

최 종  
연구보고서

임업의 공익적 기능 평가방법 개발 및  
내부화 방안 연구

연구기관  
서울대학교

농 립 부

# 제 출 문

농림부 장관 귀하

본 보고서를 “임업의 공익적 기능 평가방법 개발 및 내부화 방안 연구  
과제의 최종보고서로 제출합니다.

2003 년 12 월 15 일

주관연구기관명 : 서울대학교

총괄연구책임자 : 윤 여 창

연 구 원 : 김 남 균  
박 동 균  
윤 주 욱  
이 강 오  
차 준 희  
한 기 주  
김 인 애

세부연구책임자 : 권 오 상  
김 원 희  
윤 태 연

# 요약문

## I. 제 목

임업의 공익적 기능 평가방법 개발 및 내부화 방안 연구

## II. 연구개발의 목적 및 필요성

우리나라의 임업은 경제발전예 따라 상승한 인건비와 지형조건으로 인하여 임도 등 생산기반 시설예 많은 비용이 발생하기 때문에 목재생산을 위주로 하는 임업의 경우에는 국제경쟁력이 취약한 것이 현실이다. 그러나 열대림이나 한대림과 같은 지구상의 천연산림자원이 점차 고갈되어 가고 있고, 화석연료 사용량의 증가에 따른 지구온난화 현상으로 말미암아 나라마다 사정은 다르지만 각국의 임업은 그 위상이 바뀌고 있다. 즉 임업은 자연자원을 이용하는 산업으로서 현명하게 산림을 관리하므로써 영원히 지속가능하게 영위할 수 있는 산업으로서 인식되어질 것이다.

이론적으로 임업은 공익임업과 사적임업의 형태로 나눌 수 있는데 산림에 대한 국민들의 기대가 주로 국토보전, 대기정화, 생태적 다양성 등의 공익가치에 모아지면서 우리나라의 생태적, 사회적 여건이 당분간은 사적임업보다는 공익 임업에 유리하도록 작용할 것이다.

따라서, 우리나라의 임업을 활성화하기 위해서는 임업의 공익적 가치에 대한 사회적 수요를 충족시키면서 장치 私的林業의 여건이 호전될 수 있도록 林業間接資本에 투자를 유인할 필요가 있다. 林業間接施設에 대한 투자에 필요한 재원은 임업의 공익기능에 대한 사회적 수요를 충족시킨 대가로 충당하는 것이 타당할 것이다. 그렇게 되기 위해서는 우선 임업의 공익기능에 대한 사회적 가치가 얼마인가를 객관적이고 과학적인 방법에 의거하여 평가하여야 하며, 이러한 토대 위에 임업의 公益機能을 内部化할 수 있는 제도적 장치를 마련하여야 할 것이다.

이를 위해서는 기술적 측면에 있어서는 임업활동의 공익적 가치에 대한 보상과 지원을 위해서는 공익가치의 사회적 효용을 평가하기 위한 방법 개발이 필요할 것이다. 또한, 경제 산업적 측면에서는 투자수익률이 낮은 우리 임업의 특성

을 고려하여 공익기능을 제공할 수 있는 사적임업 지원에 대한 전체적인 고찰과 합리적인 지원방향의 수립이 필요하고 사회 문화적 측면에서는 산림의 공동이용이라는 전통과 산림의 소유 사이에서 오는 사회적 갈등에 대해, 공익적 가치를 높이는 방향으로 해결할 수 있는 제도적 개선이 필요하다.

### III. 연구개발 내용 및 범위

첫째, 임업의 공익적 기능 평가방법 개발에서는 탄소고정기능, 휴양·경관증진기능, 생물다양성 보전기능, 수자원함양기능에 대해 임업의 형태별로 외부효과를 평가할 수 있는 기본적인 틀을 개발하고 공익기능의 이용가치와 존재가치를 포함하여 특정 사례지역의 임업활동에 대한 공익적 기능들의 개별 가치와 총가치를 구할 수 있는 방법을 개발하였다.

둘째, 외국의 임업지원제도의 비교검토에서는 미국, 일본, 영국, 독일을 비롯한 선진 임업국의 임업 지원제도에 대해 검토하고 우리 임업에 적용가능한 제도와 시사점을 찾고자 하였다.

셋째, 임업공익기능의 내부화 방안 개발에서는 위의 네가지로 대표되는 임업의 공익적 기능의 내부화 방안을 우리 임업의 여건과 외국의 선진 사례를 분석하여 개발하였다.

### IV. 연구개발 결과 및 활용에 대한 건의

본 연구를 통하여 임업형태별 공익적 기능의 가치를 평가하는 기법을 개발하고 이를 바탕으로 임업의 공익기능을 내부화 할 수 있는 방안을 도출하였다.

공익적 기능의 평가방법 개발을 통해서는 임업의 대표적인 공익기능인 탄소고정, 휴양·경관, 수자원 함양, 생물 다양성 보호 이상 4가지 항목에 대해 임업 형태별(목재생산림, 보전림, 휴양림)로 구분하여 가치를 평가하였다. 탄소고정 기능의 평가에 있어서는 IPCC방법을 통하여 임업 형태별 입목 축적량으로부터 탄소고정량을 산출해 내었으며, 각 임업 유형별 임령에 따른 탄소고정량도 추정하였다. 나아가 교토 의정서에서 규정하고 있는 배출권 거래제도하에서 기대할 수 있는 탄소고정의 금전적 가치를 도출하였다. 휴양·경관 기능의 평가에 있어서는 가상가치평가법(Contingent Valuation Method:CVM)기법 가운데에서도 오류의 가능



성이 낮은 것으로 인정되는 이분선택형 모델을 사용하여 가치를 평가하였다. 수령에 따른 가치의 차이를 측정하였으며 수종에 따른 선호도 차이와 지불의사를 도출하였다. 수자원 함양 기능은 크게 홍수조절기능, 갈수완화 기능, 수질정화기능으로 나눌 수 있는데 본 연구에서는 시간상 예산상의 제약으로 홍수조절기능에 초점을 맞추어 결과를 도출하였다. 모암별 산림분포 면적 비중, 산림토양의 층위별 평균 토심과 100cc토양에 포화되는 물의 양에 대한 실험값을 가지고 우리나라 산림의 총 저유량을 도출하였다. 이 값을 통해, 만약 산림이 없을 때 전체 저유량을 막기 위한 댐 건설 비용을 대체비용으로 설정하여 수자원 함양 기능의 가치를 도출하였다. 임업 형태별, 지역별 산림의 수원 함양 기능의 가치를 평가하는 연구가 계속되어야 할 것이다. 생물 다양성 보호 기능의 평가에 있어서는 생물 다양성 중 중 다양성 보호를 대상으로 중 다양성을 보호하기 위한 지불가능성으로 가치를 평가하였다.

공익적 기능의 내부화 방안 개발은 임업실태조사, 외국의 임업 지원제도에 대한 검토를 통해 내부화 방안을 도출하였다. 임업 실태 조사는 목재 생산 임업, 휴양 임업, 보전림으로 구분하여 조사대상지를 선정한 후 그 지역에서 이루어지는 임업 활동을 조사하였다. 외국의 임업 지원제도 검토 부분에서는 임업 선진국으로 알려진 미국, 독일, 영국, 일본, 프랑스 등의 지원제도를 검토하여 우리 임업의 공익적 기능 내부화에 적용할 시사점을 도출하였다. 이를 바탕으로 우리나라 임업에 있어 공익적 기능을 내부화할 수 있는 임업탄소고정서비스 거래제, 친환경임업직불제와 같은 실천 방안을 제시하였다.

본 연구의 결과는 임업을 활성화하는데 있어 제도 개선과 새로운 정책을 수립하는 기반 자료로 활용이 가능할 것이다.

나아가 연구결과의 실제 활용에 따른 모니터링과 사회, 경제적 영향을 평가하기 위한 연구가 뒤따라야 할 것이다.

## SUMMARY

There exist a number of positive externalities from forestry activities regardless of the ownership of forestlands while there are some negative ones. The positive ones include conservation of biological diversity, soil and water conservation, landscape conservation, recreational services and climate change mitigation through carbon sequestration of forest vegetations. The existence of externalities hinders the optimal supply of benefits from forestry activities unless there are no necessary provisions for the supplies of such benefits. This research aims to provide the basis for developing necessary policy tools for providing incentives to suppliers of public benefits from forestry to the society. The research was carried out with the following two objectives: First, to develop well defined methodologies for evaluation of public benefits from forestry such as conservation of biological diversity, soil and water conservation, landscape conservation, recreational services and climate change mitigation through carbon sequestration of forest vegetations, and secondly to identify the problems in forestry policy for supporting forestry activities required to supply public benefits.

The first part of research employed production function approach and contingent valuation methods. The production function approach was applied to the valuation of benefits of watershed conservation and climate change mitigation by forestry activities while the contingent valuation method was applied to the landscape and biodiversity conservation functions of forestry.

The study results indicate that the benefits of carbon sequestration and landscape conservation can be evaluated using production function and CVM with technical information of forest growth function and price of carbon emission permits provided. The evaluation of water conservation and biological conservation benefits has to be further studied because of lack of scientific information of forestry production function for watershed and

biological conservation.

In the second part of the study, the forestry policies in foreign countries such as Germany, Japan, United Kingdom, United States of America, France, The Netherlands, and Finland where there exist governmental interventions for supporting forestry activities geared to supply of public benefits were reviewed and the implications for the development of new forestry policy instruments applicable to the Korean situation. The review reveals that there are a number of new forestry policy instruments in support of forestry activities for public forestry. The review suggests that the current forestry policy in Korea should be revised to support forestry activities aiming at supply of public benefits to the society.

In the next part of this research, the current situation of forestry practices and policies influencing forest owners were investigated. Cases of three different type of forestry, namely timber-oriented forestry, recreational forestry and conservation forestry were selected and investigated to reveal the weakness of forestry policies in effect. The current forestry policies are mainly geared to support of timber-production forestry providing financial incentives to forest owners who are actively engaged in forestry while there is lack of instrument in support of forestry for increasing public benefits.

The study suggests a number of potential new policy instruments compensating the forest owners who practice forestry for providing public benefits to the society. For example, 1) forestry based on contract between forest owners and forest service users, 2) credit system for carbon sequestration, 3) eco-account for forestlands, 4) forest certification, 5) tax breaks for conservation forests, 6) purchase of private forests designated for conservation forestry, 7) campaign for the increased awareness on the role of forestry in increasing public benefits, and direct payment of subsidy to the forest owners engaged in environmentally friendly forestry in the protected zones.

The study result suggests that there are still a lot of efforts required for more accurate scientific information on forestry benefits such as watershed conservation and biological functions and improved methodologies for evaluating public benefits of different types of forestry activities in different settings. There is also a need for further study on the method of monitoring of the performances of forestry policies newly introduced for supporting so-called "public" forestry focused on public benefits.

# CONTENTS

I . Introduction .....	1
1. Purpose .....	1
2. Background and Scope .....	3
II . Technical status in domestic and foreign fields .....	8
III . Contents and Result .....	12
1. Research Methods .....	12
2. Results .....	34
3. Conclusion and Recommendation .....	188
IV . Accomplishment and Contribution to related field .....	193
V . Application of the results .....	195
VI . Foreign technological information obtained .....	196
VII . References .....	197
Appendix .....	206

# 목 차

제1장 연구개발과제의 개요 .....	1
1절 연구개발의 목적 .....	1
2절 연구개발의 필요성 및 범위 .....	3
1. 연구개발의 필요성 .....	3
가. 기술적 측면 .....	3
나. 경제 산업적 측면 .....	4
다. 사회·문화적 측면 .....	4
2. 연구개발의 범위 .....	5
가. 임업공익기능 평가기법 개발 .....	5
나. 외국의 임업지원제도 비교검토 .....	6
다. 임업공익기능의 내부화 방안 개발 .....	6
제2장 국내외 기술개발 현황 .....	8
1절 국내 연구현황 .....	8
2절 국외 연구현황 .....	9
제3장 연구개발수행 내용 및 결과 .....	12
1절 연구방법 .....	12
1. 임업의 공익기능 평가 .....	12
가. 탄소고정기능 .....	12
나. 수자원함양기능 .....	20
2. 임업의 공익기능 내부화 방안 .....	31
가. 임업실태조사 .....	31
나. 외국 임업 지원제도 검토 .....	32
다. 내부화 방안 설계 및 타당성 검토 .....	33
2절 연구결과 및 고찰 .....	34
1. 임업의 공익기능 평가 .....	34

가. 탄소고정기능 .....	34
나. 수자원 함양 기능 .....	44
다. 휴양기능 .....	50
라. 생물종 다양성 .....	57
2. 임업의 공익기능 내부화 방안 .....	63
가. 임업실태조사 .....	63
나. 외국임업지원제도 분석 및 시사점 .....	113
다. 임업의 공익기능 내부화 방안 개발 .....	160
3절 결론 및 제언 .....	188
1. 공익기능 평가 부분 결과 .....	188
2. 임업실태조사 부분 결과 .....	189
3. 외국지원제도 분석 부분 결과 .....	189
4. 내부화 방안 분석 부분 결과 .....	190
5. 통합 제언 .....	191
제4장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도 .....	193
제5장 연구개발결과의 활용계획 .....	195
제6장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보 .....	196
제7장 참고문헌 .....	197
(부록 1) 일본 임업의 공익기능 내부화 관련제도 .....	206
(부록 2) 일본 민유림에서의 분수육림제도 .....	211
(부록 3) 자문보고서 - 산림의 공익기능 평가지표 개발(신준환) .....	225
(부록 4) 자문보고서 - 산림의 공익기능 지표(송형섭) .....	279
(부록 5) 유럽 각국의 임업지원정책 .....	313

## 표목차

<표 1> 산림관리지표 종합 .....	14
<표 2> 산림의 순탄소흡수량 .....	16
<표 3> 벌채에 의한 총탄소배출량 .....	16
<표 4> 가상순위결정모형에서 지불카드의 예 .....	26
<표 5> 임업유형별 임업실태조사 대상지 .....	31
<표 6> 임업실태 조사 내용 .....	32
<표 7> 2002년 임상별/행정구역별 산림면적 .....	35
<표 8> 2002년 임상별/행정구역별 임목축적량 .....	35
<표 9> 2001년 행정구역별/기능별/유형별 임목축적량 .....	36
<표 10> 산림유형별 임목축적량 .....	37
<표 11> 2001년 산림유형별 순탄소흡수량 .....	37
<표 12> 2001년 산림의 연간 탄소 및 이산화탄소 흡수량과 배출량 .....	38
<표 13> 보존림의 임목재적과 탄소고정량 .....	39
<표 14> 목재생산림의 임목재적과 탄소고정량 .....	40
<표 15> 휴양림의 임목재적과 탄소고정량 .....	41
<표 16> 산림유형별 가치평가 .....	42
<표 17> 수자원 총량 및 산업별 이용현황 .....	45
<표 18> 모암별 분포면적 .....	46
<표 19> 층위별 평균토심 .....	46
<표 20> 현지조사 및 저유량 .....	47
<표 21> 총저유량 .....	47
<표 22> 수질측정결과 .....	48
<표 23> 홍수피해절감액 .....	49
<표 24> 수령에 따른 휴양림의 선호 .....	51
<표 25> 수령에 따른 휴양림의 경관가치 추정결과 .....	53
<표 26> 수종에 따른 휴양림의 휴양가치 추정결과 .....	54
<표 27> 가상순위결정모형을 이용한 휴양림의 휴양가치 추정결과 .....	55



<표 28> 제시금액에 따른 응답자의 선호 .....	60
<표 29> 설문유형에 따른 효용함수 추정결과 .....	60
<표 30> 멸종위기 동식물 보호에 대한 응답자의 지불의사 .....	61
<표 31> 범위효과의 검정 .....	62
<표 32> 대경재 생산임업 조사 대상지 .....	63
<표 33> 대경재 생산임업 투자분석 .....	64
<표 34> 목질 섬유 생산임업 조사 대상지 .....	65
<표 35> 대경재 생산임업 투자분석 .....	66
<표 36> 표고목 생산 임업 투자분석 .....	68
<표 37> 휴양임업 투자분석 .....	69
<표 38> 지리산 지구별 산림면적 .....	70
<표 39> 지리산 지구별 산림면적 .....	70
<표 40> 자연보존형 산림관리 .....	71
<표 41> 산림 경영장비 연도별 지원 계획 .....	80
<표 42> 임업기계 지원센터 설치 연도별 지원 계획 .....	82
<표 43> 영림계획 작성 연도별 지원 계획 .....	82
<표 44> 사유림 협업 경영 연도별 지원 계획 .....	83
<표 45> 임도시설 지원 연도별 지원계획 .....	84
<표 46> 사방사업 지원 연도별 지원계획 .....	85
<표 47> 단기 임산물 생산기반 조성 지원 연도별 지원계획 .....	85
<표 48> 조경수·분재 생산 지원 .....	86
<표 49> 산림복합 경영 지원 연도별 지원계획 .....	86
<표 50> 산림 종합 자금 제도 .....	87
<표 51> 목재이용 가공지원 연도별 지원계획 .....	88
<표 52> 국산재 활용 지원 연도별 지원계획 .....	88
<표 53> 산림조합 육성 연도별 지원계획 .....	89
<표 54> 임산물 유통구조 개선 연도별 지원계획 .....	90
<표 55> 목재유통 지원 연도별 지원계획 .....	91
<표 56> 임산물 생산자 조직 육성 .....	91

<표 57> 임산물 저장 및 건조시설 지원 .....	92
<표 58> 독립가 및 임업후계자 육성 지원 .....	92
<표 59> 임업전문인력 양성 지원 연도별 지원계획 .....	93
<표 60> 임업기술 지도 연도별 지원계획 .....	93
<표 61> 산림휴양공간 조성 연도별 지원계획 .....	94
<표 62> 산림박물관 및 수목원 조성 지원 연도별 지원계획 .....	95
<표 63> 생태숲 조성 연도별 지원계획 .....	95
<표 64> 산촌개발 지원연도별 지원계획 .....	96
<표 65> 해외 조림사업 연도별 지원계획 .....	97
<표 66> 조림·육림·묘목생산 지원 연도별 지원계획 .....	98
<표 67> 보호수 정비 연도별 지원계획 .....	98
<표 68> 산지목재 비축지원 연도별 지원계획 .....	99
<표 69> 산주 조사대상자 현황 .....	100
<표 70> 수신부수 및 회신율 .....	101
<표 71> 산주유형별 / 지원제도별 분류 .....	103
<표 72> 산주특성별 인원분포 .....	104
<표 73> 산주특성별 인지도 (5점 척도) .....	105
<표 74> 임업인 및 임업단체육성지원제도에 대한 인지도 차이 .....	106
<표 75> 병충해방제지원제도에 대한 인지도 차이 .....	106
<표 76> 산주특성별 만족도 (5점 척도) .....	107
<표 77> 기술지원제도에 대한 만족도 차이 .....	108
<표 78> 병충해방제지원제도에 대한 만족도 차이 .....	108
<표 79> 정책지원정도에 따른 인지도 및 만족도 (5점 척도) .....	109
<표 80> 기술지원제도에 대한 만족도 차이 .....	109
<표 81> 병충해방제지원제도에 대한 만족도 차이 .....	109
<표 82> 산주들이 생각하는 임업경영 상의 문제점 및 그들이 제시하는 개선방안 ..	110
<표 83> 일본의 조림보조체계(1995) .....	118
<표 84> 농림어업금융공고의 조림융자체계(2003년) .....	119
<표 85> 공유림 및 사유림의 위탁 관리비용 .....	131

<표 86> 산림사업별 보조금 지원기준 및 헤센주의 지원한도액 .....	132
<표 87> 독일 산림의 비시장재적 가치평가 연구 현황 .....	134
<표 88> 농업구조와 해안보전 개선을 위한 연방과 주 공동임무(GAK) 보조액 내역 ...	136
<표 89> Baden - Wurttemberg 州 조림 보조금 .....	137
<표 90> 미국의 임업관련 주요 보조금 제도 .....	139
<표 91> 영국의 주요 임업보조금제도 .....	144
<표 92> 임상별 면적별 조림보조액 .....	145
<표 93> 농지조림에 대한 연년 지불액 .....	146
<표 94> 국가 임업기금에 의한 보조금의 교부내역 .....	148
<표 95> 기업림이외 사유림 산림조성 경비의 자부담, 보조, 융자의 구성 .....	151
<표 96> 2003년 사업별 임업 지원 계획 .....	166
<표(부록1) 1> 일본의 온실가스 6% 감축목표 내역 .....	208
<표(부록2) 1> 민유림에서의 계약방법별 분수육림사업 설정 현황 (1976-1987) ...	212
<표(부록2) 2> 민유림에서의 분수육림계약설정 현황 .....	213
<표(부록2) 3> 전국대비 병고현의 산림면적 및 축적 .....	215
<표(부록2) 4> 「兵庫 풍요로운 숲 가꾸기」 계획의 추진내용 .....	217
<표(부록2) 5> 波賀町の 토지현황 .....	222
<표(부록2) 6> 波賀町の 분수육림공모내역 .....	222
<표(부록2) 7> 波賀町과 高砂市の 사회경제지표 .....	223
<표(부록3) 1> 산림경영을 개선하여 산림의 공익기능을 향상시킬 수 있는 지표 ...	269
<표(부록4) 1> 공간 기능별 산림 분포비율 .....	280
<표(부록4) 2> 휴양활동에 따른 거리 민감성 구분 .....	285
<표(부록4) 3> 사회문화환경 변수에 의한 산림휴양 가능성 평가 요소 .....	285
<표(부록4) 4> 자원 수용량 영향 인자 .....	287
<표(부록4) 5> 휴양기회분포(ROS) .....	290
<표(부록4) 6> 임분조건에 따른 휴양 수용 방향 .....	291
<표(부록4) 7> 산림경관의 구성 인자 .....	292
<표(부록4) 8> 산림휴양 입지 평가 변수 및 속성 요소 .....	296
<표(부록4) 9> 휴양 가능성 적지 평가 기준 .....	296

<표(부록4) 10> 산림휴양 기능 평가 지표 항목 및 인자 검토 .....	298
<표(부록4) 11> 경관 특성 분류 기준 .....	300
<표(부록4) 12> 이용객의 민감도 기준의 예 .....	300
<표(부록4) 13> 산림경영환경에 따른 미적 특성 .....	302
<표(부록4) 14> 산림경영환경에 따른 경관 특성 .....	302
<표(부록4) 15> 기능 평가 지표 및 측정 .....	304
<표(부록5) 1> 스위스의 지역별 임목축적 및 연평균성장량 .....	314
<표(부록5) 2> 스위스 산림의 소유구조 .....	314
<표(부록5) 3> 독일의 산림현황 .....	339
<표(부록5) 4> 독일의 산림현황(1995년 말) .....	340
<표(부록5) 5> GAK 프로그램의 목표 .....	342
<표(부록5) 6> GAK 프로그램의 추진 사업 .....	343
<표(부록5) 7> GAK 프로그램의 수혜자 .....	343
<표(부록5) 8> GAK 프로그램의 효과성 분석 .....	344
<표(부록5) 9> GAK 프로그램의 효율성 분석 .....	344
<표(부록5) 10> SPCSD 프로그램의 효과성 분석 .....	346
<표(부록5) 11> SPCSD 프로그램의 효율성 분석 .....	347
<표(부록5) 12> 사회보험시스템의 목표 .....	348
<표(부록5) 13> 사회보험시스템의 수혜자 .....	349
<표(부록5) 14> 사회보험시스템의 재정 지원 현황 및 보험료 .....	349
<표(부록5) 15> 농·임업에 대한 세계 혜택에 따른 정부의 조세부족액 .....	350
<표(부록5) 16> 스페인 카탈로니아의 토지이용 현황 .....	351
<표(부록5) 17> 스페인 카탈로니아의 임목축적 및 연평균성장량 .....	351
<표(부록5) 18> 스페인 카탈로니아의 수종 .....	352
<표(부록5) 19> 스페인 카탈로니아 산림의 소유구조 .....	352
<표(부록5) 20> 1998년 스페인 카탈로니아 농업의 수입(백만peseta) .....	353
<표(부록 5) 21> 스페인 자연보전프로그램 .....	356
<표(부록 5) 22> 스페인 농·수산물의 생산 지침·촉진·개선 프로그램 .....	356

## 그림목차

<그림 1> 보존림의 탄소고정량 변화 추이 .....	39
<그림 2> 목재생산림의 탄소고정량 변화 추이 .....	40
<그림 3> 휴양림의 탄소고정량 변화 추이 .....	41
<그림 4> 수자원의 부존량 및 이용현황 .....	44
<그림 5> 공익기능 전체 .....	76
<그림 6> 생물다양성 .....	76
<그림 7> 수자원 함양 .....	77
<그림 8> 수질개선 .....	77
<그림 9> 탄소고정 .....	78
<그림 10> 현재 시행중인 임업 관련 지원제도 .....	81
<그림 11> 임업의 공익기능의 특성 .....	160
<그림 12> 토지이용 최적배분조건과 임지의 외부효과 .....	161
<그림 13> 임업자원의 최적이용을 위한 보조금방식 .....	162
<그림 14> 지속가능한 산림관리에 대한 인지도 .....	177
<그림 15> 지속가능한 산림관리의 당위성 인식 .....	177
<그림 16> 산림인증제에 대한 인지도 .....	178
<그림 17> 산림인증제의 필요성 인식 .....	178
<그림 18> 인증목재(제품)의 구매에 대한 추가지불의사 정도 .....	179
<그림 19> 산주의 산림인증제 참여의사 .....	180
<그림 20> 산주가 생각하는 산림인증제 도입의 적정시기 .....	180
<그림(부록2) 1> 兵庫縣의 산림구성 체계 .....	216
<그림(부록2) 2> 兵庫縣 「숲과 녹색의 公社」가 실시하는 분수육림 진행절차 ..	220
<그림(부록2) 3> 波賀町과 高砂市の 위치 .....	221
<그림(부록4) 1> 휴양체계의 구성 요소 .....	283
<그림(부록4) 2> 허용 가능한 변화의 한계 모델 .....	288
<그림(부록4) 3> LAC 결정 과정의 4가지 주요 구성요소 .....	288
<그림(부록5) 1> 스위스의 토지이용현황 .....	313

<그림(부록5) 2> 스위스의 산림 소유주 .....	315
<그림(부록5) 3> 스위스의 목재 사용량 .....	316
<그림(부록5) 4> 목재기업의 수입과 지출 .....	317
<그림(부록5) 5> 스위스의 산림행정체제 .....	318
<그림(부록5) 6> 연방정부의 산림예산 추이 .....	320
<그림(부록5) 7> 정부의 예산지원과 산림비율 .....	321
<그림(부록5) 8> 생산성 있는 산림면적의 변화 .....	325
<그림(부록5) 9> 노동시간의 감소(hours/ha) .....	325
<그림(부록5) 10> 스위스의 목재 생산량과 목재가격 .....	326

# 제1장 연구개발과제의 개요

## 1절 연구개발의 목적

임업은 숲이라는 자연생태계를 이용하는 행위로서 그 속성상 여러 가지 기능을 동시에 발휘하게 된다. 전통적인 임업의 형태는 야생동식물을 채취하는 형태에서 이들을 인공적으로 관리하여 목재, 과일, 사냥감, 약재 등을 생산하는 1차 산업으로서의 성격을 지니는 형태로 발전하였으며, 최근에 들어서는 산림으로부터 휴식공간이나 자연탐구의 재료를 구하는 3차적인 이용형태를 띠는 경우도 흔히 있다. 한편 숲의 보전은 대기, 토양, 수질의 보전에도 필수적인 것이어서 환경보전을 담보할 수 있는 임업의 진흥이 사회적으로 요구된다.

임업의 주요한 수입은 목재나 과일 등의 임산물을 시장에 판매하여 얻는 임산물 매각대금이나 휴양객들에게 부과하는 휴양입장료 또는 시설사용료와 같은 서비스수입의 형태를 띤다. 임업에 소요되는 비용에는 산림을 보유함에 따라 발생하는 재산세나 관리유지비는 물론 식재부터 벌채에 이르기까지 들어가는 제반 작업에 드는 생산비가 발생하게 된다. 이러한 임업의 수입과 비용은 임업이 이루어지는 곳의 지형·지리·생태적 여건뿐만 아니라 임업과 임산물의 유통을 통제하는 사회·경제제도가 크게 영향한다.

우리나라의 임업은 경제발전에도 따라 상승한 인건비와 지형조건으로 인하여 임도 등 생산기반의 시설에 많은 비용이 발생하기 때문에 목재생산을 위주로 하는 임업의 경우에는 국제경쟁력이 취약한 것이 오늘날의 현실이다. 그러나 열대림이나 한대림과 같은 지구상의 천연산림자원이 점차 고갈되어 가고 있고, 화석연료 사용량의 증가에 따른 지구온난화 현상으로 말미암아 나라마다 사정은 다르지만 각국의 임업은 그 위상이 바뀌고 있다. 즉 임업은 자연자원을 이용하는 산업으로서 현명하게 산림을 관리함으로써 영원히 지속가능하게 영위할 수 있는 산업으로서 인식되고 있는 것이다.

그러나 이러한 임업에 대한 인식의 전환이 곧바로 임업의 활성화를 의미하는 것은 아니다. 임업의 다양한 기능에 대한 사회적 요구가 충족되고 산림생태계가 지속가능하게 관리될 수 있으려면 임업의 활동내용에 따라 차등적인 지원과 통제가 있어야 한다. 이러한 임업에 대한 적절한 지원과 통제는 지역적인 생태적

특성과 사회적 여건에 따라 그 양태나 적용방법이 다를 수 있다.

이론적으로 볼 때 임업은 그 사업목적에 따라 크게 公益林業과 私的林業의 형태로 나눌 수 있다. 그러나 경우에 따라서는 현실에서는 사적임업과 공적임업을 구별하기 어려운 경우도 있다. 왜냐하면 사적임업에 의하여서도 사회에 이익이 되는 부수적인 효과가 발생할 수 있기 때문이다. 예를 들면 인공조림에 의한 목재 생산 활동이 공기중의 탄산가스를 흡수하여 대기온난화의 속도를 완화시킬 수 있다는지 山地가 타용도로 전환됨에 따라 발생할 수 있는 홍수 등의 피해를 방지할 수 있는 것을 들 수 있다.

산림에 대한 국민의 기대가 주로 국토보전, 대기정화, 생태적 다양성 등의 공익가치에 모아지고 있다. 우리나라의 임업투자는 과거 제2차 치산녹화10개년계획기간부터 經濟林 造成을 강조하여 오고 있으나 임업투자의 효과는 私的林業의 결실인 林產物生産보다 오히려 公益價値의 發顯이 주가 되는 형국이 되고 있다. 이러한 현상은 우리나라의 생태적, 사회적 여건이 당분간은 사적임업보다는 공익임업에 유리하도록 작용하도록 되어 있기 때문이다.

따라서 우리나라의 임업을 활성화하기 위하여서는 임업의 공익적 가치에 대한 사회적 수요를 충족시키면서 장차 私的林業의 여건이 호전될 수 있도록 林業間接資本에 투자를 유인할 필요가 있다. 林業間接施設에 대한 투자에 필요한 재원은 임업의 공익기능에 대한 사회적 수요를 충족시킨 대가로 충당하는 것이 타당할 것이다. 그렇게 되기 위해서는 우선 임업의 공익기능에 대한 사회적 가치가 얼마인가를 객관적이고 과학적인 방법에 의거하여 평가하여야 하며, 이러한 토대 위에 임업의 公益機能을 內部化할 수 있는 제도적 장치를 마련하여야 할 것이다.



## 2절 연구개발의 필요성 및 범위

### 1. 연구개발의 필요성

#### 가. 기술적 측면

임업의 공익적 가치를 평가하기 위하여서는 임업활동에 따른 사회적 효용가치의 변화를 계측할 수 있는 방법이 개발되어야 한다. 임업활동에 따른 사회적 효용가치가 어떻게 변화하는가라는 문제는 생태계의 변화와 인간사회의 변화가 맞물리는 복합적인 현상으로 이러한 변화를 평가하기 위하여서는 생태계에 대한 이해는 물론 사회가치체계의 변화에 대한 이해가 전제되어야 한다. 이러한 생태 사회적 변화를 이해하고 계측하여 시장메커니즘과 연결되도록 하는 노력이 최근에 들어 서구 임업선진국에서 활발히 연구되고 있다. 이러한 노력에 대한 필요성의 인식은 OECD나 UN과 같은 국제기구에 의해서도 강조되고 있다.<sup>1)</sup>

이러한 필요성을 인식하여 임업연구원(1991, 1992, 1993)과 이창재(1994), 김연수(1994) 등은 산림의 공익적 가치를 평가하는 연구를 실시하였는데 이 연구는 우리나라(남한)에 존재하는 산림이라고 하는 자연생태계의 총량에 대한 사회적 요구를 측정하는 것이다. 그러나 전현선(1996)의 수렵활동에 따르는 효용가치의 평가연구는 시도된 바 있었으나 조림이나 벌채 등과 같은 임업활동에 따른 산림생태계의 변화가 가져오는 사회적 효용가치의 변화를 평가한 연구는 아직까지 진행되지 않았다. 따라서 이 연구에서는 임업활동에 따르는 산림의 공익적 효용가치가 어떻게 변화하는지를 평가할 수 있는 방법을 개발하고자 한다.

한편 재정적 보조금이나 세제감면 등과 같은 제도적 장치를 통하여 임업의 사회적 가치를 내부화할 수 있는 장치에 대한 기술적 검토도 우리나라에서는 아직까지 활발히 전개되지 않고 있어 임업의 어려움을 더하고 있다. 이러한 임업의 외부경제효과의 내부화에 관한 재정학적인 검토와 우리나라에 알맞은 제도의 고안의 필요성이 이 연구의 배경이다.

---

1) OECD(1986)는 임업투자평가에 있어서 임업의 재정·경제적 효과 뿐만 아니라 환경적·사회적 효과를 함께 평가하여야 한다는 점을 강조하였으며, UNCSD(United Nations Commission on Sustainable Development)에서 한시적으로 운영하고 있는 정부간산림협의체(IPF, Inter-Governmental Panel on Forests)의 의제가운데 임업의 공익기능에 대한 과학적인 평가방법의 개발이 포함되어 있다.

## 나. 경제 산업적 측면

임업은 자연자원을 이용하는 경제적 활동으로서 임업경영자가 투입한 노동과 자본의 대가가 다른 경제활동으로부터의 대가보다 많아야 임업에의 참여가 활성화될 수 있다. 우리나라의 임업투자의 경제성을 살펴보면 시간이 갈수록 임업 투자수익률이 점차 떨어지고 있는 것을 알 수 있다. 이러한 실정은 경기도 지방의 잣나무조림투자로부터 얻은 수익률(IRR)이 1980년대 중반에 약 9%이던 것이 1990년대 중반에는 3%으로 떨어졌다는 연구보고에서 증명되고 있다.<sup>2)</sup>

이러한 사적임업의 투자수익률이 저조한 원인으로는 임목축적이나 임도 등 임업자본의 형성이 미흡한 점과 함께 경제성장으로 인한 인건비의 상승과 시장개방에 따른 임산물의 가격 하락을 들 수 있다. 우리나라에서의 사적임업의 한계를 극복하고 목재자원의 안정적인 확보를 위하여 기업들은 해외조림에 진출하고 있다. 산림청(1996)의 조사보고에 따르면 뉴질랜드의 Auckland지역의 라디아타소나무 조림의 내부투자수익률이 10-14%라는 점이 이러한 추세를 설명하여 주고 있다.

지금 우리나라의 사적임업은 공익임업의 기치아래 보호받아야 할 형편이라고 볼 수 있다. 청년기에 접어드는 임분이 많은 우리나라의 경우 아직도 30년 이상 숲을 가꾸면서 기다려야 私的林業이 스스로 자리잡을 수 있을 것이다. 그러므로 사적임업이 가능할 때까지 우리의 임업은 공적임업의 형식을 취하여야 하며, 그 내용은 산림의 공익가치를 최대한 발현할 수 있는 공익임업이 되어야 할 것이다. 이러한 공익임업이 활성화되기 위하여서는 임업의 공익가치에 대한 사회적 지원이 뒷받침되어야 한다. 즉 임업에 의하여 산출되는 여러 가지 공익가치에 대한 사회로부터의 반대급부가 임업주체에게 전달될 수 있는 장치가 마련되어야 한다.

## 다. 사회·문화적 측면

임업은 토지산업으로서 토지에 대한 소유·이용권한과 밀접한 관련이 있다. 토지의 소유·이용권한은 오래된 관습에 의하여 영향받게 되는데 우리나라의 경우에는 이조시대까지 산림은 고유자산으로 관리되었다. 즉 왕토사상에 입각한 「山林川澤與民共之」라는 산림공동이용의 전통이 오랫동안 유지되었다. 일본제국주

2) 한선록(1986)과 고기연(1996)의 경기도 소유 잣나무림 경영의 수익성 분석 결과임.

의의 침략과 함께 들이닥친 植民政策을 효과적으로 수행하기 위하여 토지의 사유화를 중심으로 하는 새로운 토지소유제가 도입된 지 약 한 세기가 지나갔다.

그러나 산림의 공동이용의 전통은 아직도 면면히 이어지고 있고, 자본주의 시장경제체제를 중심으로 하는 현재의 임업체제와 산림의 공동이용전통은 여러 측면에서 갈등관계를 내포하고 있다. 산림의 공익기능에 대한 사회적 기대가 큰 데 반하여 그에 대한 반대급부가 임업주체에게 전달되지 않는 것도 이러한 사회·문화적 환경에 기인한다.

## 2. 연구개발의 범위

### 가. 임업공익기능 평가기법 개발

임업의 공익기능에는 목재생산과 토양고착을 통한 탄소고정기능, 자연경관을 통해 사람들에게 즐거움과 편안함을 주는 휴양·경관증진 기능, 야생동식물의 서식처로서의 생물다양성 보전기능, 생활을 풍족히 영위하기 위해 필요한 수자원의 확보를 통한 수자원함양기능 등이 있다. 임업의 형태별 외부효과를 평가할 수 있는 기본적인 틀을 개발하고 공익기능의 利用價值(use value)와 存在價值(existence value)를 포함하여 특정 사례지역의 임업활동에 대한 공익적 기능들의 개별 가치와 총가치를 구한다. 또한, 산림의 생태적 특성과 경영방식, 사회문화적 특성의 변화 등이 이들 가치에 미치는 영향을 파악한다.

산림의 공익적 기능의 가치평가는 먼저 임학적, 생태학적 기준을 이용하여 산림이 제공하는 다양한 공익적 가치를 지표화하고, 이어서 이러한 개별지표와 각 지표들의 조합이 변할 경우 발생하는 공익적 기능의 가치를 경제학적 방법론을 이용해 평가하는 방식으로 진행된다.

산림의 공익적 기능의 경제학적 평가모형은 크게 여행비용법(travel cost method)이나 특성가격법(hedonic price model)과 같은 관련시장모형(related market approach)과 가상가치평가법(contingent valuation method, CVM)이나 가상순위결정법(contingent ranking method, CRM)과 같은, 보다 직접적인 평가모형으로 나뉜다(Freeman 1993; Braden and Kolstad 1991; 권오상 1999). 본 연구는 이들 각각의 방법론이 한국의 산림의 공익적 기능의 경제적 가치평가를 위해 어떻게 적용될 수 있는지를 확인하고, 관련모형의 수정과 확대를 통해 연구목적에 가장

적합한 분석모형을 개발하고자 한다.

#### 나. 외국의 임업지원제도 비교검토

임업의 외부효과를 내부화하기 위한 선진국의 임업제도를 분석하여 그들이 채택하고 있는 제도의 장단점을 비교 정리함으로써 우리나라의 실정에 맞는 임업공익기능의 내부화방안을 설계하는데 참고하고자 한다. 임업의 선진국으로서 알려진 독일과 오스트리아, 우리나라의 임업제도에 가장 큰 영향을 끼친 일본, 그리고 시장제도를 이용한 임업확장을 꾀하고 있는 미국과 영국, 그리고 선진임업국가중 유럽국가의 임업지원제도를 조사하고자 한다.

임업지원정책은 순수한 임업지원제도 뿐만 아니라 조건불리지역에 대한 지원의 일환으로서의 임업지원제도도 있다. 이 연구에서는 이 두 가지 영역의 임업지원제도가 서로 간에 밀접하게 연관되어 있다고 보고 이 두 가지 영역에서의 임업지원제도를 함께 조사하였다. 한편 개발도상국의 산림보전을 위한 선진국들의 지원도 지구적 차원의 임업공익기능의 내부화 방안으로서 인식하여 이 연구의 조사대상에 포함하였다.

#### 다. 임업공익기능의 내부화 방안 개발

우리나라의 임업제도는 조선시대까지의 산림보호를 위주로 한 것으로부터 일제 식민자본주의에 의한 자원 수탈적 임업제도로 변천하였다가, 해방 후에는 황폐지 복구와 경제개발을 위한 경제림조성정책에 초점이 맞추어져 왔다. 그러나 21세기를 눈앞에 둔 지금은 전세계적으로 확산되고 있는 지속가능한 산림자원의 이용과 보존의 패러다임을 받아들여 자연친화적인 임업을 통한 公益林業과 목재 등 임산물의 생산을 통한 경제의 활성화를 위한 私的林業이 조화를 이룰 수 있는 임업제도를 준비하여야 할 때이다. 자연친화적 公益林業과 경제활성화를 위한 私的林業의 조화를 위한 방편으로서 임업의 공익기능의 내부화는 필수적인 과제로서 인식된다.

임업의 공익기능은 생태적·사회적·문화적 여건에 따라 다르게 나타나는 것이어서 우리나라의 임업공익기능의 내부화는 한국적인 여건을 반영한 한국적 제도라야 한다. 외국제도의 장단점을 우리의 사회·문화적 배경에 비추어 참고함으

로써 한국적인 임업공익기능 내부화 제도를 설계하고자 한다. 이를 위하여 기존의 임업지원제도의 문제점을 분석함과 동시에 임업의 공익기능 및 제도적 장치에 대한 산주 및 이해당사자의 의견을 조사함으로써 새로운 제도는 물론 기존의 임업지원제도를 보완할 수 있는 대안을 모색하고자 한다.

## 제 2장 국내외 기술개발 현황

### 1절 국내 연구현황

우리나라에서는 산림의 공익기능에 대한 평가 연구가 시작된 것은 윤여창(1982)에 의하여 덕유산 국립공원의 휴양가치를 여행비용법으로 평가한 것이 시초가 되었으며, 그 후에 박석희(1984), 임업연구원(1991, 1992, 1993) 김연수(1994), 장호찬(1994), 이창재(1994), 한상열(1995), 전준선(1996) 등이 산림의 공익적 기능에 대한 평가를 시도하였다.

그러나 이들의 연구는 거의 대부분 산림이 제공하는 공익적 기능 가운데 어느 한 가지의 가치만을 평가하는 데 그치거나, 아니면 산림지 자체가 보존되거나 개발됨에 따라 발생하는 가치변화만을 평가하는 수준에 머무르고 있다. 예를 들어 수종구성에 따른 산림의 공익가치의 차이를 밝혀 조림활동에 따른 임업의 공익가치를 증대시킬 수 있는 방안을 마련하는데 필요한 연구나 수자원함양기능을 증대시킬 수 있는 임업형태에 따른 효용가치의 변화를 측정·평가하려는 연구는 시도되지 않았다. 따라서 국내 연구의 경우 산림이 제공하는 다양한 공익적 기능별 경제적 가치를 분리하여 도출하는데 한계를 보이고 있으며, 이로 인해 산림이 제공하는 각종 공익적 기능의 상대적 중요도 및 사회문화적 여건변화가 공익적 기능의 가치에 미치는 영향을 평가하는 데 한계를 보이고 있다. 이런 한계로 인해 국내에서 시행된 임업의 공익적 기능에 관한 경제적 가치평가의 결과는 아직 임업부문의 외부효과를 적절히 내부화하는 방안을 마련하는 데까지 연결되지 못하고 있다.

다만, 국내연구에 있어 최근 부분적인 진전도 나타나고 있는데, 박동균(1996)은 산림자원의 목재생산기능, 탄소고정기능, 휴양기능을 포함하는 새로운 산림자원 계정을 추산하였고, 권오상(2001)은 산림 등의 자연생태계의 다양한 속성별 가치를 도출하는 연구 예를 보여주었다.

한편 임업에 대한 보조금의 지급이나 세금감면의 이론적인 근거를 산림의 공익가치제공에 두고 있으나 임업활동의 내용이나 형태에 따라 달라질 수 있는 공익가치의 크기나 분배효과 등을 감안한 임업지원이 이루어지지 못하고 임업활동을 일률적인 기준에 의하여 지원하고 있다. 예를 들어 조림이나 육림에 대한 보

조금의 산정에 있어서 식재 수종이나 육림방법에 따라 차등지원하지 않고 일률적으로 지원하고 있는 실정이다. 그러나 이러한 일률적인 지원기준에 의한 임업 지원제도는 임업의 공익서비스 공급의 효율성을 저하시킬 수 있어 개선되어야 한다.

## 2절 국외 연구현황

캐나다의 한대천연림을 벌채한 후 재조림하는 것이 사적임업의 수익성기준으로 보면 경제적이지 않지만 탄소고정기능을 포함하여 평가할 경우에는 사회적으로 충분한 경제성을 가진다는 연구보고가 있다.(van Kooten, Thomson, Vertinsky 1993)

영국은 제1차 세계대전이후 전함제조용 목재자원의 비축을 목적으로 인공조림을 실시하였는 바 최근에는 이러한 군사적 목적의 조림이 타당성을 잃어 임업에 대한 사회적 지원이 약화되었다. Pearce(1991)는 조림에 의한 임업 투자 확대에 대한 사회적 비용에 대한 편익의 상대적 위치를 임업의 형태별로 現在價와 内部投資收益率을 기준으로 평가하였다. 그의 영국 임업확대에 대한 費用便益分析에서는 확대조림에 의한 탄소고정기능, 산림휴양제공기능 및 목재생산기능을 포함하는 임업의 사회적 편익이 조림지의 위치와 임업의 형태에 따라서 달라진다고 보고하면서 영국의 임업확대는 휴양제공기능, 탄소고정기능, 경관미 제고기능 및 생물다양성보전기능에 중점을 두는 임업의 형태를 위주로 추진되어야 한다고 건의하고 있다.(Secretary of State of Scotland 1994)

임업의 형태에 따른 공익적 가치의 차이에 대한 연구는 과거에 미국과 영국에서 시험적으로 시도되었고, 이러한 연구의 결과가 정책적으로 이용될 수 있을 수준까지는 이르지 못하였으나 현재 이 분야의 연구가 새롭게 진행되고 있다. 그 좋은 하나의 예가 미국 워싱턴주의 산림을 생물다양성보전을 고려하여 관리할 경우에 얼마의 비용이 발생할 것인가를 평가하였으며, 이러한 비용을 어떻게 분배할 수 있는가에 대한 연구가 있다.(Lippke, Sessions, Carey 1996) 이들은 생태적 산림관리의 사회적 효과를 측정하기 위하여 주민들의 지불의사액을 정치적 과정을 통하여 결정할 수 있을 것이라고 하면서 보다 정확한 발생비용의 산정에

대한 추가적인 분석이 필요하다고 보고하였다.

Bateman(1992)도 영국의 임업은 목재와 같은 市場財貨의 생산기능만을 고려할 경우는 연간 약 3000만 파운드의 적자를 나타내어 정부간섭의 실패가 되나, 산림의 비시장재 공급기능의 가치를 합할 경우 영국 임업에 대한 투자비용보다 많아 제2차 세계대전이후 영국정부가 임업에 대하여 재정적으로 지원한 정책이 정책 실패가 아니라고 주장하였다.

Wibe(1992)는 스웨덴의 도시근방의 숲의 휴양기능을 포함한 환경기능을 보전하기 위하여 포기된 목재생산가치가 약 7억 크로나 정도로서 이를 스웨덴 산림의 휴양가치의 최소 추정치로 보았으며, 스웨덴의 연간 임목성장량 약 3000만m<sup>3</sup>에 내재된 탄소의 고정가치(지구온난화저감기능)가 약 70억 크로나가 된다고 평가하였다.

Hultkrantz(1992)는 임목성장에 의한 목재자원축적의 변화와 산딸기, 버섯, 수렵물(고기)의 채취 및 탄소고정에 따른 사회비용의 저감효과를 포함하는 긍정적인 가치는 물론 임업생산에 따른 생물다양성의 감소, 토양의 산성화된 산림토양을 중화시키기 위한 비용(석회질 시비비용), 馴鹿의 먹이가 되는 地衣類의 감소에 따른 비용을 포함하는 부정적인 가치를 함께 계상한 스웨덴 산림자원 계정의 개선안을 제시하였다.

Brown과 Pearce(1994)는 브라질의 열대림 파괴로 말미암은 탄소방출에 의한 지구온난화 비용을 계산하였다. 이들은 이산화탄소의 추가적 방출에 의한 지구경제의 손실액을 탄소 1톤당 10달러(미국)로 잡고 계산하여 브라질 열대림(밀폐림의 경우)을 농업용지로 전환할 경우 ha당 2000달러의 피해가 발생하여 농업생산 가치를 초과한다고 주장하였다. Ruitenbeek(1989)는 카메룬 Korup지방의 열대림의 가치를 약용 및 유전자원보존(\$7/ha), 국립공원의 관광수입(\$19/ha), 수원함양기능(\$54/ha), 토양유실방지기능(\$23/ha) 등으로 나누어 평가한바 있다.

Garrod and Willis(1997)는 영국의 임야를 관리함에 있어 임야의 면적이나 생물다양성 보존기능, 수종구성의 변화 등과 같은 다양한 특성변화가 유발하는 공익적 가치의 변화를 경제학적 방법론을 이용해 평가하고, 이를 통해 적절한 산림관리정책을 찾고자 하였다.

江尻陽三郎 (1996)은 일본의 森林이 공급하는 공익적 기능의 화폐가치 환산액



과 可處分國民所得의 두 가지 변수로서 사회적 후생함수를 설명하고, 이것을 最大化 하기 위한 임업부문의 보조금액을 구하였다. 한편 각 林分이 공급하는 공익적 기능에 비례하여 보조금을 지급하는 경우 생산자가 선택한 最適伐期가 어떻게 변화하는가 그리고 그 결과 일본 전체의 삼림이 매년 공급하는 공익적 기능이 얼마나 증가하는가를 고찰하였다.

일본 水利科學研究所(1976)는 삼림조성 및 유지에 드는 비용을 삼림에서 얻는 공익적 기능의 수혜자들이 함께 부담하는 방안에 대하여 木曾지방의 사례를 조사하여 연구하였다.

## 제3장 연구개발수행 내용 및 결과

### 1절 연구방법

#### 1. 임업의 공익기능 평가

##### 가. 탄소고정기능

##### (1) 산림의 탄소고정기능

산림생태계가 온실가스인 이산화탄소를 흡수하여 기후변화를 완화시키는 잠재력은 흡수원, 저장고, 배출원으로서의 기능에 의하여 좌우된다. 흡수원은 숲 속의 식물이 광합성을 하면서 이산화탄소를 탄수화물로 만드는 과정이다. 저장고는 이렇게 흡수한 탄수화물을 여러 가지 형태로 나무의 목질부를 형성함으로써 저장해 두는 것을 말한다. 배출원은 식물이 살아가는데 필요한 에너지를 얻기 위해 호흡을 하는 과정에서 이산화탄소가 배출되는 것을 말한다(신준환, 2002). 따라서 산림이 이산화탄소를 흡수하는데 있어서 필요한 것은 빠른 시일내에 많은 양의 이산화탄소를 흡수·저장하는 것뿐만 아니라 그것을 배출하지 않는 것도 중요하다. 극산림의 경우에는 이산화탄소를 흡수하는 양과 배출하는 양이 같다고 보는데 이는 비록 순흡수량은 존재하지 않는 것이지만 이산화탄소의 저장고로서의 역할은 계속하고 있는 것으로 이를 무시하고 산림을 벌채한다는 것은 저장하고 있던 이산화탄소가 대량으로 방출됨을 의미한다.

산림이 가지는 이러한 탄소저장기능을 유지하기 위해서는 해충발생 방지, 산불 예방, 보전림과 보호림의 확대 등이 필요하며, 탄소저장기능을 확대·발전시키기 위해서는 한계경작지의 신규 조림, 타 용도로의 전용 제한, 산림경영 개선, 벌채 감축, 도시림 신규조성, 탄소 효율성이 좋은 수종으로의 갱신, 천연 활엽수림의 보육, 내구성 목재 생산 촉진, 목제품의 재활용 등이, 탄소의 배출량 감소를 위해서는 에너지가 많이 드는 재료를 대신한 목재 사용, 조림, 육림, 벌채 등의 임업 활동에 드는 에너지 감축, 산불 방지 등의 활동이 필요하다.

##### (2) 탄소고정량의 계량화

산림은 입목, 죽어서 서 있거나 넘어져 있는 나무, 그리고 낙엽과 부식질을 포함하는 토양의 세 가지 탄소저장고를 통해 탄소를 고정한다(신준환, 2002). 따라

서 이들 세 가지 탄소저장고에 영향을 미칠 수 있는 모든 선택이 산림이 저장하는 탄소의 양에 영향을 미치게 된다. 보다 구체적으로 탄소저장량에 미치는 요인은 일반적인 지표와 산림관리와 관련된 지표로 나누어 볼 수 있다.

신준환(2002)은 일반적인 지표로서 몬트리올프로세스에서 인정되는 세 가지 요인, 즉 산림유형별, 영급별 총 바이오매스와 탄소저장량, 산림생태계의 탄소흡수량과 배출량, 지구탄소수지에 대한 임산물의 기여에 대한 내용을 사용한 바 있다.

또한 산림관리지표로서는 <표 1>과 같은 지표를 제시한 바 있다.

원칙적으로 세 가지 일반지표와 <표 1>의 경영지표가 모두 반영된 상태에서 각 산림과 임업유형별 탄소고정량이 계측되어야 한다. 그러나 이들 모든 요인들을 반영하는 탄소고정량을 구하는 것은 관련 자료의 한계로 인해 대단히 어려울 것으로 예상되며, 이들 요인들 가운데 상당수의 경우 탄소고정량에 미치는 영향이 불확실하기도 하다.

<표 1>의 요인들 모두를 반영하는 탄소고정량 계량화는 사실상 불가능하다고 하더라도, 특히 수종별 및 영급별 혹은 직경급별 분포를 반영하는 탄소고정량 계량화는 가능할 수가 있다. 한국의 경우에 있어서도 조현길·조동하(1998), 조현길·안태원(2001), 송철영 외(1997) 등의 연구에 의해 주요 수종별, 영급별, 직경급별 탄소고정량이 경험적으로 분석된 바가 있다. 아울러 <표 1>의 산림관리지표의 상당수가 사실은 수종과 영급별, 직경급별 분포에 영향을 미치는 변수들이므로 수종별 및 영급별 혹은 직경별 분포급별로 단위면적당 탄소고정량을 구하는 것은 상당한 설득력을 가진다고 볼 수 있다. 따라서 본 연구에서도 위의 방법을 따르고자 한다.

### (3) 탄소저장량의 추정방법

#### (가) 추정방법

##### ① 기존방법

기존의 방법은 우리나라 전체산림을 대상으로 지하부를 포함한 전체 산림생태계의 바이오매스 생장에 의한 순흡수량을 추정하는 것이다(김규현 외, 1996).

이를 위해서 산림유형은 침엽수와 활엽수로 구분하고 혼합림은 침·활엽수를

<표 1> 산림관리지표 종합

기준/지표	생물다양성 보전	수자원(수질)	탄소고정
장벌기	++	+	-
개발-대규모/관행	-	+(-)	--
개발-소규모/개선	0	+(-)	-
산벌	0	+	0
택벌(군상택벌)	++	0(++)	+
복층림	+	-(+)	+
천연림 보육	+	+	+
단벌기/맹아림	0	0	+/-
폐경지 조림면적	0	-(++)	+
간벌	+	+(0)	+
산나물/약초채취	-	0	0
임도밀도	--	0(--)	0
임도/수로 교차빈도	-	0(--)	0
천이후기단계 비율	+	+	+
천연림 비율	+	-(+)	-
유전자보존림 면적	+	0	0
침엽수림<활엽수림	+	+	0
숲의 층위수	++	--(+)	+
고사목량	++	+	+
죽은 가지밀도	++	+	+
임산물내구성>100	0	0	++
연료림	0	0	+
필프재	0	0	-
낙엽층/부식층 깊이	++	+	+
A층의 유기물 함량	++	+	+
농약 사용량	--	--	+
수량	+	+	+
수질	+	+	+
계류 생물중수	+	0(++)	0
최적경영작업	++	++	++

자료: 신준환(2002)

+ : 1점, 0 : 0점, - : -1점, 불확실한 경우도 0점

반분한 다음, 식생을 상층목, 치수, 관목, 초목으로 구분하여 각각의 지상부 및 지하부의 바이오매스 현존량 및 연간 생산량을 구하고 이를 합하여 전체 산림에서의 바이오매스 현존량 및 연간 생산량을 추정한다. 여기에 이산화탄소 흡수계수를 곱하여 산림에서의 탄소저장량 및 연간 이산화탄소 흡수량을 추정한다.

## ② IPCC 방법

IPCC 방법은 일반적인 경우 지상부 즉, 줄기와 가지를 대상으로 관리되는 숲의 성장량 및 수확량의 3년치 평균자료를 이용하여 연간 순탄소흡수량을 추정하는 것이다.

이를 위해서 먼저 산림유형은 기존방법과 동일하게 침·활엽수로 나누고 혼합림은 침/활엽수로 반분한다. 분석대상에 있어서 IPCC에서는 식생의 지상부를 대상으로 분석하나 우리나라의 경우 지하부에 관한 자료들도 있기 때문에 이를 포함한 수목의 목질부 전체로 하고 IPCC에서 권고하는 바대로 성장량 및 수확량의 기준년도를 전후한 3년동안의 평균자료를 사용한다. IPCC의 경우 총성장량에 의한 총탄소흡수량을 구한다음 벌채량에 의한 총배출량을 구해 연간 순탄소흡수량을 구하도록 하고 있으나, 매년 우리나라에서 발표되는 연간 재적증가량의 경우 개념상 그 해의 줄기재적의 총성장량에서 벌채량을 제한 부분으로서 순성장량을 나타내기 때문에 우리나라의 경우 먼저 순탄소흡수량과 총배출량을 구한다음 마지막으로 총탄소흡수량을 구하고 있다.

순탄소흡수량은 먼저 간재적 순증가량을 전건비중과 수간바이오매스 순증가량, 수간대 지상부 바이오매스 비율, 지상부대 전체 바이오매스 비율을 곱하여 전체 바이오매스 증가량으로 만든 후, 탄소전환인자를 곱하여 구한다. 전건비중<sup>3)</sup>은 침엽수의 경우는 0.47, 활엽수의 경우는 0.80의 값을 주고, 수간대 지상부 바이오매스 비율은 침엽수의 대표수종인 잣나무의 값인 1.29, 활엽수의 대표수종인 상수리나무의 값인 1.22를, 지상부대 전체 바이오매스 비율<sup>4)</sup>은 각각 1.28, 1.41의 값을 주고 계산하며 마지막으로 탄소전환인자는 IPCC의 일반값인 0.5를 사용한다.

3) 『한국산 주요 목재의 성질과 용도』, 임업연구원 연구자료 제 95호, 1994.

4) 김갑덕·김철민 『국내 산림 Biomass의 생산에 관한 연구』, 임산에너지, 8(2), 1988.

<표 2> 산림의 순탄소흡수량

간재적 순증가량 (m <sup>3</sup> )	전건비중 (dm/m <sup>3</sup> )	수간 바이오매스 순증가량 (dm)	수간 대 지상부 바이오매스 비율	지상부 대 전체 바이오매스 비율	전체 바이오매스 증가량 (dm)	탄소전 환인자	순탄소 흡수량 (tC)
A	B	C=(A*B)	D	E	F=(C*D*E)	G	H=(F*G)

자료 : 김규현 외(1996)

목재를 상업적인 용도로 벌채하는 경우 IPCC에서는 이를 탄소의 배출로 간주하는데 이는 새로운 목재제품이 기존의 목재제품을 대체하며 기존의 목재제품은 소각되거나 폐기되어 탄소를 다시 방출한다고 인식하기 때문이다. 총탄소배출량은 상업적 수확, 연료재 소비량, 기타용으로 나누어 산출하며 우리나라의 경우 기타용도는 거의 없기 때문에 상업적 수확과 연료재 소비량만을 통해 구하고 있으며 수종의 구분은 되어있지 않다. 총탄소배출량은 먼저 상업적 벌채량을 구해 지상부 바이오매스 확장인자를 곱하여 지상부 바이오매스 상업적 벌채량을 구한 후 또 다른 한 요소인 연료재 소비량을 더하고 여기에 지상부 대 전체 바이오매스 비율과 탄소전환인자를 곱하여 구한다.

<표 3> 벌채에 의한 총탄소배출량

상업적 벌채량 (m <sup>3</sup> )	지상부 바이오매스 확장인자 (tdm/m <sup>3</sup> )	지상부 바이오매스 상업적 벌채량 (tdm)	연료재 소비량 (tdm)	지상부 바이오매스 소비량 (tdm)	지상부 대 전체 바이오매스 비율	전체 바이오매스 소비량 (tdm)	탄소 전환 인자	총탄소 배출량 (tC)
A	B	C=(A*B)	D	E=(C+D)	F	G=(E*F)	H	I=(G*H)

자료 : 김규현 외(1996)

본 연구에서는 탄소고정량을 산출하기 위해서 IPCC 방법을 사용하되 산림의 임목축적량을 계산하는 방법에 있어서는 일반적인 방법과 종합적 임분단위 산림 자원 경영분석 모델 중 하나인 거리독립생장예측 모델을 이용하는 방법으로 나누어 진행하고자 한다.

㉔ IPCC 방법을 이용한 산림유형별 접근법

IPCC 방법을 이용한 산림유형별 접근법은 산림을 기능별로 유형화하여 3가지로 구분하고 각 기능별 탄소저장기능을 수치화하기 위하여 일반적인 방법에 변형을 주어 간재적 순증가량을 구하고 이 값을 토대로 IPCC 방법을 사용하는 것이다. 이는 먼저 각 지역별 산림면적/임목축적량 비중과 지역별 침·활엽수림 비중을 가중치로 이용하여 아래와 같이 각 지역의 유형별 임목축적량을 구한 다음 그 값들을 모두 더해 각 기능별 임목축적량을 구하는 것이다.

$$\text{각 지역의 유형별 임목축적량(m}^3\text{)} = \text{유형별 산림면적(ha)} \times \text{침·활엽수 산림면적 비중} \\ \times \text{지역별 임목축적량(m}^3\text{)} \div \text{산림면적(ha)}$$

보존림의 경우 인간의 손길에서 벗어나 자연 그대로의 상태를 유지한다는 의미로 공익임지 값을 사용하며, 휴양림의 경우 지역별 휴양림 면적에 지방산림관리청 소재 휴양림 면적을 지역별로 구분하여 더해 사용하였고, 이 두 유형을 제외한 나머지 산림에 대해서는 넓은 의미의 목재생산림으로 구분하였다.

㉕ 종합적 임분단위 산림자원 경영분석 모델

종합적 임분단위 산림자원 경영분석 모델은 컴퓨터관련 하드웨어와 소프트웨어를 이용한 시뮬레이션 기법을 이용하여 임분생장 및 수확모델들에 관한 정교한 연구를 수행하는 모델을 말한다. 이전부터 우리나라에서 사용되어 온 모델은 전임분생장·수확예측모델로서 시간의 경과에 따른 임분축적의 변화를 임령의 함수 혹은 임령 및 임지비옥도의 함수관계로 단순 해석하고 있다. 따라서 현실 임분의 입지·임상 특성을 제대로 반영하지 못하고, 간벌과 같은 임분시업체계의 효과를 측정할 수 없는 단점을 가졌다.

이러한 단점을 극복하기 위해서 개발된 것이 개체목 생장·수확모델로서 현실 임분을 구성하는 개체목 경쟁상태를 근거로 개체목의 생장을 추정하고, 각 개체목 생장의 합으로 임분생장을 추정하는 모델이다. 이 모델은 간벌, 고사 등에 의한 임분밀도의 변화에 따른 생장효과를 측정할 수 있기 때문에 현실 임분의 입지나 임상특성에 충실한 예측을 가능하게 하고, 시업체계 선정 및 산림경영 의사

결정에 필요한 정보를 효과적으로 제공하는 장점을 가진다(권순덕, 2003)<sup>5)</sup>.

본 연구에서는 권순덕(2003)의 논문에 사용된 거리독립생장예측 모델에 의한 임분생장예측함수와 산림데이터를 이용하여 탄소고정량을 추정하고자 한다. 이 모델은 미국 농무성 산림청에서 개발한 “GROW”를 원형으로 Belcher(1982) 등에 의해 보완된 STEMS 모형을 변형한 형태로 개발된 것으로서 수관율추정함수, 흉고직경의 잠재직경생장함수, 수정함수, 고사율추정함수, 수고곡선 추정함수를 통해서 개체목의 재적을 추정한다.

수관율추정함수는 흉고직경의 잠재직경생장을 추정하는데 필요한 것으로서 수관길이를 개체목의 수고로 나눈 값을 사용하였고 추정식은 Holdaway(1984) 등에 의해 개발된 식을 사용한다.

$$CR = b_1 \cdot \left[ \frac{1}{1 + b_2 \cdot BA} \right] + b_3 \cdot [1 - \exp(-b_4 \cdot DBH)] \quad (3.1)$$

BA = 임분의 흉고단면적  
DBH = 개체목의 흉고직경

흉고직경의 잠재직경생장함수는 주위의 경쟁목과 경쟁이 없는 임분에서 임목이 자라는 연간직경생장을 추정하는 것으로서 Hahn and Leary(1979)가 만든 식을 사용한다.

$$PG = b_1 \cdot b_2 \cdot DBH^{b_3} + b_4 \cdot SI \cdot CR \cdot DBH^{b_5} \quad (3.2)$$

DBH = 개체목 흉고직경  
SI = 임분의 지위지수  
CR = 수관율 추정치

수정함수는 임분밀도가 낮을수록 생장이 양호하다는 원칙하에서 잠재직경생장을 보정해 주는 역할을 하는 것으로서 Hahn and Leary(1979) 등에 의해 개발된 모형을 사용하였다. 아울러 수정치와 개체목의 실제 흉고직경생장량(RG)과 예측된 잠재직경생장량의 관계는  $MOD = \frac{RG}{PG}$  와 같이 표현될 수 있다.

5) 이하 계측방법은 권순덕(2003)의 논문을 참조한 것임을 밝혀둔다.



$$MOD = 1 - \exp(-[f(X_1) \cdot g(X_2)]) \cdot \left[ \frac{BA_{\max} - BA}{BA} \right]^{0.5} \quad (3.3)$$

BA = 임분의 흉고단면적

$$f(X_1) = b_1 \cdot \left[ 1 - \exp\left(b_2 \cdot \frac{DBH}{AD}\right) \right] \cdot b_3 + b_4 : \text{개체목의 직경특성}$$

$$g(X_2) = c_1 \cdot (AD + 1)^{c_2} : \text{평균임분직경 효과}$$

고사율추정함수는 개체목의 고사형태를 개체목간 빛, 수분, 양료 획득을 위한 경쟁으로 인해 발생하는 정상적인 고사를 추정하는 것으로서 Buchman(1962)의 함수식을 사용한다.

$$M = \frac{1}{1 + \exp(b_1 + b_2 \cdot (PG \cdot MOD)^{b_3} + b_4 \cdot DBH)} + b_5 \quad (3.4)$$

PG = 잠재직경성장량

MOD = 수정값

DBH = 개체목 흉고직경

수고곡선 추정함수는 개체목 재적을 추정하기 위해 필요한 임목의 수고를 추정하는 것으로서 흉고직경에 대한 수고의 발달상태를 나타내는 Petterson, Kennel, Michailow, Rowkowsky식 중에서 연구에 사용된 자료를 가장 잘 설명하는 Rowkowsky 식을 사용한다(서정호, 2001).

$$h = a_1 \cdot \exp\left(\frac{a_2}{DBH + a_3}\right) \quad (3.5)$$

DBH = 개체목 흉고직경

개체목의 재적산출은 Kozak의 수간곡선추정식(Son et al., 2002)을 이용하여 산출하였다. Kozak의 수간곡선식을 이용하여 수간곡선을 도출한 후 지상부로부터 10cm간격으로 단판을 분리하고, 각 단판의 상·하 직경을 수간곡선식을 이용하여 산출하였다. 그리고 각 단판의 상·하 직경에서 수피두께를 감하고, 단면적을 계산한 후 이를 Smalian 식에 의한 구분구적법으로 임목의 수간재적을 산출

하였으며, 실증자료의 결과는 권순덕(2003)의 논문에서 인용하였다.

## 나. 수자원함양기능

### (1) 수자원함양기능 정의

산림이 가지는 수자원함양기능은 크게 3가지, 홍수조절기능, 갈수완화기능, 수질정화기능으로 나눌 수 있다. 홍수조절기능과 갈수완화기능은 홍수시에는 강수량 중 비로 내리는 양을 토양에 저장하여 강과 바다로 바로 흘러들어가는 물 손실량을 줄임으로써 홍수로 인해 발생하는 피해액을 줄이며 평상시에는 유출량을 균등화·평등화시켜 산림과 지표의 갈수 가능성을 완화시키는 기능이다. 수질정화기능은 강우에 포함되어 내리는 많은 대기오염물질을 산림이나 토양 속을 거치면서 보다 깨끗한 물로 변화시켜주는 기능이다. 즉 산림은 질소나 인과 같은 물질의 농도를 낮추고 산성비의 산도를 중성에 가깝게 해주며 토양속의 미생물을 통해 산림속의 유기물을 분해하여 수자원의 수질을 정화시킨다.

### (2) 수자원함양기능 계량화

본 연구에서는 시간상, 예산상의 제약으로 인해 수자원함양기능 중 홍수조절기능에 초점을 맞춰 연구를 진행하고자 한다. 산림이 가지는 토양저유량을 계측하는 방법으로 주로 쓰이는 것은 모암별 산림분포 면적비중과 산림토양의 층위별 평균 토심, 실험실에서 구한 100cc 토양에 포화되는 물의 양을 이용하여 토양의 수원함양량을 도출하는 것으로 주로 일본에서 1970년대 이후부터 사용해 오던 방법이다. 우리나라에서는 1992년에 임업연구원에서 연구한 바가 있다(과학기술처, 1992). 임업연구원의 연구는 먼저 우리나라의 산림토양을 구성하는 모암의 종류와 각각의 비중을 계산하고 이들의 층위별 평균 토심을 계측한다. 100cc 토양에 포화되는 물의 양을 도출하기 위해서는 먼저 전국을 대상으로 각 토양별로 낙엽층을 걷어낸 후 유기물을 많이 포함하고 있는 보드라운 광물질 토층인 A층과 유기물 함유량이 적으며 비교적 단단한 토층인 B층의 토양을 100cc 캔으로 수취한 후 건조시킨다. 유기물을 함유하지 않고 있으며 풍화 토양 및 암석으로 이루어진 토층인 C층은 조사된 자료가 없기 때문에 계산과정에서 제외하였고 유기물층도 고려하지 않았다. 건조과정을 거친 토양에 물을 가득 채워 침지과정을

거친 후 남아 있는 물의 양과 처음 부을 때의 물의 양의 차이를 계산하여 토양이 흡수한 물의 양을 최대저유량으로 사용한다. 참고로 이때의 최대저유량은 양의 개념이면서 동시에 비율의 개념이 된다. 이 자료를 가지고 전체면적을 대입시키면 모암별 저유량이 나타나고 이 양을 모두 더하면 우리나라 전체 산림토양의 총저유량을 도출할 수 있다. 이를 식으로 나타내면 다음과 같다. 이때  $i$ 는 모암종류를 뜻하며  $j$ 는 층위별 종류를 의미한다.

$$W_{ij} = A \times SR_i \times AD_{ij} \times MW_{ij} \quad (i = 1, \dots, 6, j = 1, 2) \quad (3.6)$$

$W_{ij}$  : 저유량  
 $A$  : 산림면적  
 $SR_i$  : 모암분포비율  
 $AD_{ij}$  : 평균토심  
 $MW_{ij}$  : 최대저유량

$$TW = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m W_{ij} \quad (3.7)$$

$TW$  : 총저유량

#### 다. 휴양기능

임업은 1차적인 목재생산 외에 소비자들에게 아름다운 경관을 제공하고 산책, 산림욕 등 직접 산림을 이용한 휴양의 기회를 제공함으로써 소비자의 후생을 증대시킨다. 이러한 휴양 및 경관 제공이라는 임업의 공익적 기능(이하 휴양기능)에 대한 수요는 산업화가 진행될수록 커지고 있으며 핀란드 등의 임업 선진국에서는 산림의 관리 및 이용 문제를 결정함에 있어 중요한 기준으로 포함되어야 한다는 주장이 설득력을 얻어가고 있다.

본 연구에서는 휴양림의 방문객들을 대상으로 현지 설문조사를 통하여 휴양림의 휴양기능의 경제적 가치를 평가한다. 물론 전체 산림의 약 2% 정도를 차지하고 있는 휴양림의 가치평가를 통해 우리나라 산림 전체의 휴양가치를 도출해 내는 것은 무리가 있다. 하지만 휴양기능의 경우 이에 영향을 미치는 다양한 요인

들을 파악하고, 그것을 객관적인 종합지표로 만들어 내기에는 현재로서는 한계를 가진다.<sup>6)</sup> 따라서 본 연구에서와 같이 휴양림의 유형을 몇 개로 구분하고 각 유형 간의 가치평가를 통해 휴양림의 휴양가치를 평가하는 것도 우리나라 산림이 제공하는 휴양기능에 대한 연구에 있어 의의를 가질 수 있을 것이다<sup>7)</sup>.

본 연구는 실제 방문객들이 휴양림의 휴양기능에 대해 제시하는 지불의사를 평가한다. 구체적으로 휴양림 방문객들을 대상으로 자신이 선호하는 휴양림을 방문하기 위해 추가적으로 어느 정도 더 입장료를 지불할 의사가 있는지를 계량분석한다.

지불의사 추정을 위해 먼저 지불의사를 도출하는 계량모형에 대해 설명하고, 이어서 지불의사를 추정하는 절차에 대해 설명한다. 마지막으로 본 연구를 위해 실시된 설문조사결과를 이용하여 휴양림의 휴양기능에 대한 경제적 가치를 평가한다.

#### (1) 분석모형

산림이 제공하는 휴양서비스와 같은 비시장재에 대한 경제적 가치는 여러 가지 방법을 이용해 추정될 수 있다(권오상, 1999). 동일한 기능을 수행하는 휴양서비스를 시장을 통한 다른 방법으로 공급할 경우 지불하여야 하는 비용을 이용해 평가할 수도 있고(대체비용법), 산림휴양지를 방문하기 위해 각 방문자가 지불하는 금전적, 시간적 비용을 분석하여 휴양서비스의 경제적 가치를 평가할 수도 있다(여행비용법).

그러나 이상의 방법은 산림의 휴양기능을 직접 이용할 경우 얻게 되는 편익만을 경제적 가치로 환산할 뿐 이러한 기능을 적극적으로 소비하지 않는 사람들이 부여하는 편익, 즉 존재가치에 대한 분석은 불가능하다는 문제를 가지고 있다.

본 연구는 휴양기능의 보다 포괄적인 가치평가를 위해 설문조사를 통해 응답

---

6) 최근 송형섭(2002)은 크게 경관 및 자연성, 접근성, 휴양유발성에 따른 구분을 통해 휴양 및 경관 가치에 대한 평가지표를 제시하였다. 하지만 세부항목간의 강한 상관관계라든지, 유사한 세부항목별 차이에 대한 소비자의 인식문제 등으로 인하여 세부평가지표를 사용하는데 한계가 있다.

7) 실제로 휴양림을 방문한 사람들만을 대상으로 설문조사할 경우 소위 표본선택(sample selection)으로 인한 분석결과와 오류가 발생할 수 있다(Haab and McConnell, 2002). 본 연구는 각 휴양림별 설문자 수의 비율을 각 휴양림별 방문객비율과 유사하게 유지하여 이러한 오류를 줄이고자 노력하였다.

자들이 휴양기능에 대한 지불의사를 직접 대답하게 하는 방법을 사용한다. 이러한 기법은 가상가치평가법(contingent valuation method, CVM) 혹은 가상순위결정법(contingent ranking method, CRM)으로 불리는 기법으로 본 연구에서는 CVM기법 가운데서도 오류의 가능성이 적은 것으로 인정받고 있는 이분선택형모형을 사용한다.<sup>8)</sup>

(가) 이분선택형모형(binary choice model)

CVM의 이분선택형모형과 CRM기법은 모두 계량경제학에서 이산선택모형(discrete choice model)이라 불리는 모형들이다. 이 가운데서도 이분선택형모형은 말 그대로 어떤 설문내용에 대해 응답자들이 'yes' 혹은 'no' 라고 대답한 결과를 분석하는 것이다. 예를 들어 침엽수로 구성된 휴양림을 선호하는 응답자에게 현 입장료 보다 높은 입장료를 제시한 후, 응답자가 이 입장료를 지불하면서 침엽수로 이루어진 휴양림을 방문하겠는지를 묻고, 이때의 응답자들의 선호('yes' 혹은 'no')를 분석하여 침엽수로 이루어진 휴양림의 가치를 평가한다.

방문객들이 높아진 입장료를 수용하려 할 경우, 즉 더 높은 입장료를 지불하고서라도 자신이 선호하는 휴양림을 방문하려 할 경우의 효용수준은  $u_y$ , 그렇지 않을 경우를  $u_n$  이라 하자. 이 두 가지 경우의 효용수준은 다음과 같이 나타난다.

$$\begin{aligned} u_y &= v_y(q, m-t, s) + \varepsilon_y \\ u_n &= v_n(q, m, s) + \varepsilon_n \end{aligned} \quad (3.8)$$

식 (3.8)의 효용함수  $u$  는 확률효용함수(random utility function)라 불리는 함수로 효용함수의 구성요소 가운데 분석자가 관측할 수 있는 변수에 의해 설명되는 부분인 간접효용함수  $v_y(q, m-t, s)$  와 관측되지 않는 확률변수인  $\varepsilon$  의 합으로 구성된다.  $q$  는 휴양림의 특성을 나타내는 변수로서, 예를 들면 침엽수와

---

8) 이분선택형모형의 경우 CVM에 비해 응답이 간단하고, 시작점 편의라든지 전략적 편의를 줄일 수 있다는 장점을 지닌다. 하지만 'yes' 응답에 따른 문제('yes-saying' problem)라든지, 분석비용의 문제 등이 다른 유형의 CVM기법에 비해 단점으로 지적된다.

활엽수를 구분하는 가변수(dummy variable)로 나타낼 수 있다.  $m$  은 응답자의 소득이다.  $t$  는 CVM조사시 제시된 입장료이고,  $s$  는 응답자의 사회·경제적 변수들로 이루어진 행벡터를 나타낸다. 만약 방문객이 제시된 입장료에 대해 수용할 의사가 있다고 응답한다면 이는 다음과 같은 상황임을 의미한다.

$$v_y(q, m - t, s) + \varepsilon_y > v_n(q, m, s) + \varepsilon_n \quad (3.9)$$

즉 위와 같은 응답결과가 나타날 확률은 다음과 같다.

$$\Pr(\text{yes}) = \Pr[\varepsilon_y - \varepsilon_n > (v_y(q, m - t, s) - v_n(q, m, s))] \quad (3.10)$$

두개의 확률변수인  $\varepsilon_y$  와  $\varepsilon_n$  이 서로 독립이라고 가정되므로 그 차이가 되는  $\varepsilon = \varepsilon_y - \varepsilon_n$  역시 어떤 확률분포를 따르게 된다.  $F_\varepsilon(a)$  를 이 확률변수의 값이  $a$  보다 작을 확률이라 하면, 식 (3.10)의 확률은 다음과 같이 다시 정리된다.

$$\Pr(\text{yes}) = 1 - F_\varepsilon[-(v_y(q, m - t, s) - v_n(q, m, s))] \quad (3.11)$$

마찬가지로 제시된 응답내용에 대해 'no'의 응답을 할 확률, 즉 휴양지를 방문하지 않겠다고 응답할 확률은 다음과 같이 도출된다.

$$\Pr(\text{no}) = F_\varepsilon[-(v_y(q, m - t, s) - v_n(q, m, s))] \quad (3.12)$$

만약  $N$  명을 대상으로 설문조사를 하였다면, 이들의 실제 응답결과가 나타날 확률을 나타내는 우도함수(likelihood function)를 식 (3.11)과 식 (3.12)에 기초하여 도출하고, 이 우도함수를 최대로 만드는 효용함수의 형태  $v_y$  와  $v_n$  을 추정할 수 있다<sup>9)</sup>.

$\varepsilon_y$  와  $\varepsilon_n$  은 흔히 제1형태 극한치분포(type I extreme value distribution)이

---

9) 실제로는 두 효용함수값의 차이인  $v_y - v_n$  이 추정된다.

나 정규분포를 따른다고 가정되며, 이 경우 우도함수의 추정모형은 전자의 경우 로짓모형이 되고, 후자의 경우 프로빗모형이 된다.

일단 효용함수가 추정되면, 이로부터 휴양서비스의 경제적 가치를 평가할 수 있게 된다. 휴양서비스와 같은 비시장재의 경제적 가치를 평가할 수 있는 근거는 자연환경의 질이 변화할 경우 각 개인은 자신의 소득을 변화시켜 자연환경의 질 변화이전과 이후의 만족도를 동일하게 유지할 수 있다는 가정에 있다. 예를 들어 다음과 같이 정의되는 *WTP* 가 휴양서비스를 소비하기 위해 각 개인이 지불하고자 하는 최대 지불의사가 되며, 이 금액이 바로 휴양서비스의 경제적 가치이다.

$$v_y(q, m - WTP, s) + \epsilon_y = v_n(q, m, s) + \epsilon_n \quad (3.13)$$

(나) 가상순위결정모형(contingent ranking method)<sup>10)</sup>

앞서 살펴본 이분선택형모형의 확장모형으로 본 연구에서는 CRM을 사용하여 또한 휴양립의 휴양가치를 평가한다. 이 두 모형을 통해 추정된 가치들의 비교를 통해 이들 추정치들이 어느 정도 체계적이고 일관성을 가지는지를 살펴볼 수 있을 것이다.

CRM은 단순히 제시된 대안에 대해 응답자들에게 선호('yes' 혹은 'no')를 결정하게 강제하는 이분선택형모형과는 달리 다양한 대안들을 비용과 함께 제시하고 응답자로 하여금 각 대안들에 대해 선호하는 순서대로 나열할 것을 요구하여 그 결과를 분석한다. <표 4>에 나타난 지불카드의 예를 통해 살펴보자.

10) CRM은 원래 Beggs et al.(1981)과 Hausman and Ruud(1987)와 같은 계량경제학자들에 의해 개발 중인 신제품의 수요분석 등을 위해 사용되었다. 그러던 것이 Rae(1982, 83)이 시계개선에 따른 편익분석을 위해 환경재의 가치를 평가하는 데 도입한 이래, Layton(1995), Garrod and Willis(1997, 1998), Barrbara(2003) 등에 의해 다양한 환경재의 가치평가에 사용되고 있다. 국내의 경우 권오상(2001)이 용인지역 광고산의 생태계 가치평가를 위해, 오세익 외(2001)가 보호수준별 농업의 다원적 기능의 경제적 가치를 평가하기 위해 사용한 사례를 찾을 수 있다.

<표 4> 가상순위결정모형에서 지불카드의 예

휴양림 종류	입장료	선호 순위
수령 10년	1,000 원	2
수령 30년	3,000 원	1
수령 50년	5,000 원	3
수령 100년	10,000 원	4

<표 4>의 지불카드는 휴양림의 수령에 따른 응답자의 선호를 조사하고 있다. 즉, 다양한 수령으로 이루어진 휴양림들에 대한 설명과 함께 비용이 주어지고 제일 마지막 열에 가서 응답자의 선호를 묻는다. 단순히 추가 지불의사가 있는지 여부를 물었던 이분선택형모형과는 달리 CRM의 경우 <표 4>의 예에서와 같이 더욱 다양한 휴양림의 대안들을 제시할 수 있고 응답자의 선호도 ‘yes’ 혹은 ‘no’에서 벗어나 더욱 구체화할 수 있다는 장점을 지닌다. 또한 이 모형의 적용을 통해 수령에 따라 분류되는 다양한 형태의 휴양림의 휴양가치를 체계적으로 모두 도출할 수 있으며, 수령 1단위 변화에 따른 한계가치를 추정할 수 있다는 장점을 가진다<sup>11)</sup>.

전체 산림을 휴양기능에 따라  $J$  개의 등급으로 분류할 수 있고, 현재 어떤 지역의 산림의 등급이  $J$  개의 등급 가운데 하나인  $q_i$  로 나타나고 있다고 가정하자. 이 산림의 휴양서비스를 위해 1인당  $t_i$  를 지불하여야 한다면 이 산림의 서비스로부터 얻는 후생수준은 아래의 식(3.14)와 같은 확률효용함수로 나타낼 수 있다.

$$u_i = v_i(q_i, m - t_i, s) + \epsilon_i \quad (3.14)$$

다수의 등급에 대한 평가를 가능하게 하는 CRM은 앞에서 설명한 이분선택형 CVM을 확장한 모형이라 볼 수 있다. 구분이 가능한 각 휴양지의 등급으로서

11) 이 외에도 CRM은 CVM에 비해 포함효과에 따른 문제를 해결하는 등에 있어 장점을 가지나, 반면 설문지 설계가 어렵고, 각 대안을 구성하는 속성들 간에 상관관계가 있을 경우 사용되기 힘들다는 단점을 지닌다.



$q_1, q_2, \dots, q_J$ 의  $J$ 개가 있고, 편의상  $q$ 의 하첨자의 값이 작을수록 양호한 상태의 휴양림의 등급을 나타낸다고 가정하자.

CRM을 사용할 경우  $q_1, q_2, \dots, q_J$ 의 등급이 구체적으로 어떤 상태를 의미하는지를 먼저 사진 등을 이용하여 설명한 후, 다음과 같은 질문을 한다.

“산림의 휴양기능을 각각  $q_1, q_2, \dots, q_J$ 으로 유지하기 위해서 필요한 비용을 입장료 등을 통해 각각  $t_1, t_2, \dots, t_J$ 을 징수한다고 가정합니다. 이상에 제시된  $J$ 가지 대안에 대해 선호하는 순서대로 나열해주시기 바랍니다.”

위의 질문에서  $t_j$ 는  $j$ 의 값이 커지면서 하락할 것이며, 모든 응답자에게 등급별로 동일한  $t_j$ 의 집합이 제시될 필요는 없다. 위와 같은 질문을 접한 응답자는 보다 양호한 휴양서비스를 소비하기 위해서는 상대적으로 높은 금액을 지불하여야 하므로 휴양서비스의 등급과 자신의 지불액간의 관계를 인식하여 자신이 가장 선호하는 순서부터 나열할 것이다. 예를 들어 어떤 응답자가 휴양서비스의 질에 대하여 강한 선호를 가지고 있어서 지불금액이 늘어남에도 불구하고  $q_1, q_2, \dots, q_J$ 의 순서대로 선호하였다고 가정하자. 먼저 이 응답자가 다른 어떤 등급보다도 1등급을 선호하였다는 사실은 다음을 의미한다.

$$v_1(q_1, m-t_1, s) + \varepsilon_1 > v_j(q_j, m-t_j, s) + \varepsilon_j, j \neq 1 \quad (3.15)$$

효용함수에서 관측되지 않는 부분인  $\varepsilon$ 이 제1형태 극한치 분포를 따른다고 가정할 경우 수식 (3.15)와 같은 상황이 발생할 확률은 다음과 같다<sup>12)13)</sup>.

12) 이분선택형 모형과 달리 CRM의 경우 확률변수가 정규분포를 따른다고 가정하기가 힘들다. 이 경우 추정과정에서 다중적분을 반복 계산하여야 하는 문제가 발생하고, 이로 인해 추정결과를 얻기가 거의 불가능해진다. 최근 시뮬레이션기법을 이용해 이러한 모형을 추정하는 방법이 개발된 바 있으나(Train, 2002), 본 연구는 분석의 편의를 위해 극한치분포를 가정한다.

13) 순차적인 선호를 반영하는 식(3.16)과 같은 확률을 구할 수 있는 근거로서 Beggs et al.(1981)은 제 1형태 극한치분포를 사용하는 로짓모형이 가지는 IIA(independence of irrelevant alternatives) 특성을 제사한 바 있고, Chapman and Staelin(1982)은 Luce and Suppes(1965)의 순위선택정리(ranking choice theorem)를 제시한 바 있다.

$$\Pr[ v_1 + \varepsilon_1 > v_j + \varepsilon_j, j \neq 1 ] = \frac{\exp(v_1)}{\sum_{k=1}^J \exp(v_k)} \quad (3.16)$$

마찬가지로, 남은  $q_2, q_3, \dots, q_J$ 의 대안 가운데 2등급을 가장 선호할 확률은 다음과 같다.

$$\Pr[ v_2 + \varepsilon_2 > v_j + \varepsilon_j, j > 2 ] = \frac{\exp(v_2)}{\sum_{k=2}^J \exp(v_k)} \quad (3.17)$$

이상의 절차를 반복하여 어떤 응답자가  $q_1, q_2, \dots, q_J$ 의 순서대로 선호할 확률을 다음과 같이 도출할 수 있다.

$$\frac{\exp(v_1)}{\sum_{j=1}^J \exp(v_j)} \frac{\exp(v_2)}{\sum_{j=2}^J \exp(v_j)} \frac{\exp(v_3)}{\sum_{j=3}^J \exp(v_j)} \dots \frac{\exp(v_{J-1})}{\sum_{j=J-1}^J \exp(v_j)} \quad (3.18)$$

위의 확률표현을 좀더 일반화하기 위해 어떤  $n$  번째 응답자가  $j$  번째 등급하에서 얻는 효용 가운데 관측되는 부분을  $v_{nj}$  라 하고,  $R_{nj}$  를  $n$  번째 응답자가  $j$  번째 등급에 대해 부여한 순서라고 하자. 즉 이 순서는  $J$  이하의 자연수 가운데 하나이다. 또한 변수  $\delta_{nj k}$  는  $R_{nk} \geq R_{nj}$  이면 1이고 그 외의 경우에는 0이라 하자. 이 경우 어떤  $n$  번째 응답자가 실제로 선택한 순서가 발생할 확률  $L_n$  는 다음과 같다.

$$L_n = \prod_{j=1}^J \left[ \frac{\exp(v_{nj})}{\sum_{k=1}^J \delta_{nj k} \exp(v_{nk})} \right] \quad (3.19)$$

따라서 응답자의 수가  $N$  명일 경우 이들이 실제로 선택한 순서가 나타날 확

를 나타내는 우도함수는 다음과 같다.

$$L = \prod_{n=1}^N \prod_{j=1}^J \left[ \frac{\exp(v_{nj})}{\sum_{k=1}^J \delta_{nj k} \exp(v_{nk})} \right] \quad (3.20)$$

이제 효용함수  $v(\cdot)$  에 어떤 함수형태를 부여한 뒤, 응답자들로부터 수거된 자료를 이용하여 식 (3.20)의 우도함수를 극대화하는 효용함수의 추정모수들을 구할 경우 자료의 성질을 가장 잘 나타내는 효용함수  $v(\cdot)$  를 추정할 수 있으며, 이를 이용하여 각 휴양림 등급의 경제적 가치를 구할 수 있다.

예를 들어 가장 낮은 등급인  $q_J$  의 경제적 가치가 0이라 하자. 이 경우 어떤  $j(j \neq J)$  번째 등급에 대해 응답자가 지불하고자 하는 지불의사, 즉  $j$  번째 휴양림 등급의 경제적 가치는 다음의  $WTP_j$  로 계산된다.

$$v_j(q_j, m - WTP_j, s) = v_j(q_J, m, s) \quad (3.21)$$

#### 라. 생물종 다양성

생물다양성이란 지구상에 있는 모든 생물의 총체적 다양성을 의미한다. 즉, 지구상의 모든 동식물, 미생물, 생태계의 종을 포괄하는 개념으로서, 일반적으로 유전적 다양성, 종다양성, 생태적 다양성의 세 가지 측면으로 파악되고 있다. 이러한 생물다양성의 경우 근래에 들어 인간에 의한 생물의 서식지 파괴와 과잉포획, 인구증가로 인한 퇴적물과 오염증가, 과잉소비패턴 등으로 멸종되는 생물의 수가 급속히 늘어나면서 범세계적인 이슈로 떠오르고 있다.

현재와 같은 급격한 생물다양성 손실은 생태계의 균형을 파괴시킴으로서 궁극적으로 지구의 존립기반 자체를 위협하게 된다. 한 가지 예로 뱀이 멸종될 경우 천적인 들쥐의 수가 늘어나게 되어 유행성 출혈열을 비롯한 전염병을 옮기게 되며, 개구리가 멸종되는 경우 곤충이나 기타 해충이 크게 번식하여 농작물에 피해를 주게 된다. 이와 같이 생물다양성의 파괴는 해충과 질병에 취약한 환경을 만들고, 생물의 환경보호 역할을 감소시키며, 생물종의 유전다양성을 해치게 되어 인류의 지속가능한 개발과 생존을 위협하게 된다. 이에 생물체의 중요성과 생물

다양성의 경제적 가치 인식, 그리고 유전자원 관리의 필요성에 따라 1993년 생물 다양성 협약이 발효되어 현재 188개국이 참가하고 있으며<sup>14)</sup>, 한국의 경우도 1994년 이 협약에 가입하였다.

본 연구의 경우 생물다양성 중 종다양성에 한해 연구를 진행시킨다. 이는 계량화를 위해 필요한 생물다양성을 지표화하는 작업이 현재 국내에서는 진행 중인 단계에 있으며, 생태계 다양성, 유전적 다양성의 경우 아직 국내의 일반 소비자들에게 있어 거의 인식이 전무한 상황에서 불가피한 선택이다.

국내의 경우 특히 급격한 산업화에 따른 개발로 인하여 생물의 서식지 파괴가 심각한 수준인 것으로 알려져 왔으며, 이에 정부에서는 194종의 '멸종위기 및 보호 야생동식물(이하 멸종위기 동식물)'을 지정하여 보호하고 있다. 본 연구에서는 이러한 지정 보호동식물의 상당수가 산림을 서식지로 하고 있다는 데 착안하여 산림의 생물종 다양성 보전기능의 가치평가에 관한 연구를 진행시키고자 한다. 구체적으로 설문조사를 통하여 이들 산림을 서식지로 하는 동식물들의 멸종을 막기 위한 응답자들의 지불의사를 도출한다.

본 연구에 있어 먼저 응답자의 지불의사를 도출하기 위한 계량모형에 대해 간단히 알아보고, 이어서 설문조사의 설계과정을 소개한다. 마지막으로 본 연구를 위해 실시된 설문조사결과를 이용하여 산림의 생물종 다양성 보전기능에 대한 경제적 가치를 평가한다.

본 연구에서는 산림의 생물종 다양성 보전기능에 대한 경제적 가치를 평가하기 위하여 CVM에 기초한 이분선택형모형을 적용한다. 이 모형의 적용과정은 앞에서 설명된 휴양기능에 있어서의 가치평가법과 유사하다. 다만 추가적으로 생물 다양성의 평가에 있어 흔히 개입될 수 있는 범위효과(scope effect)의 존재여부를 확인하기 위해 설문유형을 3가지로 나누어 시행하고, 이 설문결과에 기초하여 범위효과의 존재여부를 확인한다.

---

14) <http://www.biodiv.org/world/parties.asp>

## 2. 임업의 공익기능 내부화 방안

임업의 공익기능 내부화 방안 개발을 위하여 먼저 우리나라 임업의 문제점을 검토하기 위한 임업실태분석을 실시하였고, 외국의 임업지원제도를 조사하여 우리나라 임업지원제도의 개선을 위한 시사점을 도출하였다.

### 가. 임업실태조사

임업 실태조사는 국내 임업의 유형을 목재 생산형 임업, 휴양 임업 그리고 보존형 임업으로 구분하여 각 유형별 실태를 파악하는 것으로 목적으로 하고 있다. 본 실태조사의 결과는 임업의 공익적 기능 시나리오 작성과 임업의 공익적 기능과 관련된 국내 임업지원/규제 제도 연구를 위한 기초자료로 활용하였다.

실제 조사에 앞서 임업유형을 세가지로 구분하여 각 유형에 맞는 대상지를 선정하였다. 선정된 대상지에 대해서 지역의 임령, 주요 수종, 현 임업 활동 및 계획 현황을 조사하였다. 또한, 대상 임업지에 대한 투자 내용을 분석하여 임업활동의 문제점과 개선방안을 제시하였다. 임업 유형별 임업실태조사 대상지는 <표 5>와 같다.

<표 5> 임업유형별 임업실태조사 대상지

임업유형 구분		조사 대상지
목재생산형 임업	대경제 생산	홍천관리소 잣나무 대경제 생산림(국) 장성군 삼나무/편백림(사)
	목질 섬유	수원관리소 용문림 리기다림(국) 진안 리기다림(사)
	표고목 생산	여주군 전체(사) 임실군 성수산 휴양림 표고목 생산(사)
휴양임업		대관령 휴양림(국) 성수산 휴양림(사)
보존형 임업		지리산 국립공원 백운산 생태보존지역 양평군 한강수계 보전지역

임업실태조사의 주요 내용은 크게 산림현황 및 산림과 관련된 사회경제적 특성, 임업 또는 산림관리 현황, 마지막으로 관리자 및 산주/지역주민의 의견수렴으로 나누어진다. 산림현황과 산림과 관련된 사회경제적 특성에는 대상지의 위치, 임령, 주요 수종, 용도 지구별 면적 등 산림의 물리적 특성, 대상지역 인구, 주요 소득항목과 같은 사회 경제적 특성이 포함되었다. 임업 또는 산림관리 현황은 조사 대상지에서 행해지는 조림, 간벌과 같은 산림 관리 작업의 현황과 이에 따른 비용, 산림관리를 통해 얻어지는 수익 현황이 포함된다. 마지막으로 조사 대상지 관리자와 산주/지역주민의 의견 수렴을 통해 조사 내용에 대한 보조 자료로 활용하였다.

<표 6> 임업실태 조사 내용

임업유형 구분	조사 대상지
산림 현황 및 사회경제적 특성	대상지 위치 대상지 주변 마을 현황 주민수 대상지 산림 임령 주요 수종 소득 작물
임업 또는 산림관리 현황	임업 계획 실태 일반, 시설, 산림작업 투자현황 경제적, 공익적 편익 생산 현황 산림작업의 유형 지원제도와 규제
관리자 및 산주/지역주민 의견수렴	이해당사자 인터뷰 설문조사

#### 나. 외국 임업 지원제도 검토

해외 선진 임업국의 지원제도 검토를 위하여 영국, 미국, 독일, 일본의 임업 선진국의 임업분야 지원제도와 산림 서비스 보상에 관한 현황을 문헌 조사 및 방문조사를 통해 검토하였다. 주요내용은 우리나라의 임업 지원제도의 개발과 관련하여 시사점이 있는 보조금, 세제 및 시장제도등에 관한 것이다.

#### 다. 내부화 방안 설계 및 타당성 검토

임업의 공익적 기능 내부화 방안 개발을 위하여 현재 우리나라에서 시행되고 있는 임업지원제도의 현황을 파악하였다. 또한 산림청에서 시행하고 있는 임업지원제도를 중심으로 정책대상집단인 산주와 임업인을 대상으로 임업지원제도에 대한 인식과 만족도를 조사하였다. 한편, 유럽과 북미에서 새롭게 활용되고 있는 산림인증제에 대하여 산주등 임업 이해 당사자들의 인식을 조사하는 설문조사를 실시하였다. 새로운 임업의 공익기능 내부화 방안에 대한 이해당사자와 전문가의 의견수렴을 위하여 2회에 걸쳐 전문가와 이해당사자의 의견을 수렴하는 간담회를 개최하였다.

## 2절 연구결과 및 고찰

### 1. 임업의 공익기능 평가

#### 가. 탄소고정기능

##### (1) 산림자원 현황

##### (가) 산림면적

우리나라의 산림면적은 임목축적량과는 달리 해방이후부터 그리 큰 변화를 가져오지는 않았지만 1961년에 6,753천ha 이후로 점차 감소하기 시작하여 2002년 현재 6,412천ha를 차지하고 있다(<표 7>). 이는 산업발전과 소득증대로 인해 산림의 타용도로의 전용이 계속해서 발생하고 있기 때문인데 1990년대를 지나면서 농지와 초지, 택지로의 전환보다는 공장과 골프장, 스키장으로의 전용이 증가하고 있기 때문이다. 2002년 현재 산림면적인 6,412천ha를 임상별로 살펴보면 침엽수림이 산림면적의 42%인 2,674천ha, 혼효림이 30%인 1,905천ha, 활엽수림이 26%인 1,683천ha, 죽림 6천ha, 무림목지 143천ha이며 행정구역별로 봤을 때 강원도와 경상북도가 각각 1,371천ha, 1,347천ha를 차지하며 두 지역이 전체 산림면적의 42%를 차지하고 있다.

##### (나) 임목축적

19세기말까지 우리나라의 숲은 울창한 노령림을 유지하였으나 일제시대의 산림수탈과 한국전쟁을 겪으면서 ha당 임목축적량이 10.6m<sup>3</sup>에 불과할 만큼 황폐화되었다. 이후 1970년대를 거치면서 실시한 제1, 2차 치산녹화10개년계획을 통해 산림녹화작업이 성공리에 진행되었고 1990년대를 거치면서 산림정책의 목표가 양적 개념인 산림녹화뿐만이 아니라 산림의 경제적 개발과 공익기능증진의 조화로운 달성을 위한 질적 개념으로 전환하고 있다.

우리나라 산림의 임목축적량은 2002년 현재 448,455천m<sup>3</sup>로서 이중 침엽수가 전체의 42%인 189,431천m<sup>3</sup>, 혼효림이 31%인 137,482천m<sup>3</sup>, 활엽수가 27%인 121,541천m<sup>3</sup>를 차지하고 있다(<표 8>). 행정구역상으로 살펴보면 산림면적과 마찬가지로 강원도와 경상북도가 전체 임목축적량의 약 48%인 214,838천m<sup>3</sup>를 차지하고 있다.



<표 7> 2002년 임상별/행정구역별 산림면적

단위 : ha

행정구역	총 계	침엽수	활엽수	혼효림	죽림	무림목지
계	6,411,893	2,674,003	1,683,326	1,905,017	6,096	143,451
서울특별시	15,784	1,569	6,127	5,632	0	2,456
부산광역시	36,799	15,134	6,824	13,465	5	1,371
대구광역시	49,598	20,948	5,850	22,562	0	238
인천광역시	40,863	10,921	14,414	12,124	0	3,404
광주광역시	20,121	13,081	2,933	3,664	134	309
대전광역시	30,559	15,229	8,692	6,201	0	437
울산광역시	69,605	25,595	20,488	22,065	18	1,439
경기도	539,361	197,250	188,970	138,734	0	14,407
강원도	1,371,826	476,465	467,515	405,601	0	22,245
충청북도	498,988	181,820	152,361	152,167	1	12,639
충청남도	442,354	204,972	114,453	111,999	255	10,675
전라북도	450,298	206,068	142,617	91,496	684	9,433
전라남도	696,916	398,769	127,195	150,682	2,973	17,297
경상북도	1,347,627	565,010	242,924	527,055	30	12,608
경상남도	709,333	316,573	144,679	237,292	1,996	8,793
제주도	91,861	24,599	37,284	4,278	0	25,700

자료 : 산림청 홈페이지

<표 8> 2002년 임상별/행정구역별 임목축적량

단위 : 천m<sup>3</sup>

행정구역	총 계	침엽수	활엽수	혼효림
계	448,458	189,431	121,543	137,484
서울특별시	921	98	375	448
부산광역시	2,765	1,223	518	1,024
대구광역시	3,244	1,177	345	1,722
인천광역시	2,099	694	604	801
광주광역시	1,800	1,226	238	336
대전광역시	1,801	967	440	394
울산광역시	4,063	1,475	1,357	1,231
경기도	33,863	13,296	11,222	9,345
강원도	122,326	41,840	40,645	39,841
충청북도	29,455	11,199	9,215	9,041
충청남도	27,157	13,100	6,489	7,568
전라북도	34,099	16,842	11,112	6,145
전라남도	40,103	23,892	6,924	9,287
경상북도	92,512	39,787	17,403	35,322
경상남도	44,809	20,108	10,038	14,663
제주도	7,441	2,507	4,618	316

자료 : 산림청 홈페이지

우리나라 산림이 행하는 탄소고정기능을 보존림, 휴양림, 목재생산림으로 구분하여 나타내기 위해서 먼저 임업통계연보상의 임목축적량을 지역별 침·활엽수 비중을 이용하여 침·활엽수 산림면적으로 나눈 후 지역별 침엽수와 활엽수의 임목축적량/산림면적 비중 가중치를 곱해서 전체 임목축적량을 구하면 <표 9>와 같다. 이때 혼효림의 경우는 침·활엽수에 반반씩 나누어 포함시켰다.

<표 9> 2001년 행정구역별/기능별/유형별 임목축적량

단위 : 천m<sup>3</sup>

	보존림		휴양림		목재생산림	
	침엽수	활엽수	침엽수	활엽수	침엽수	활엽수
서울	161	301	0	0	202	376
부산	1,032	614	0	0	696	414
대구	1,480	882	13	8	457	272
인천	441	408	0	0	688	636
광주	1,075	314	0	0	28	82
대전	656	434	8	5	303	201
경기	3,059	2,730	148	132	14,331	12,792
강원	10,115	9,958	2,559	2,519	47,932	47,189
충북	3,094	2,719	71	63	12,184	10,708
충남	2,464	1,143	103	48	14,658	6,800
전북	5,366	3,800	209	148	14,064	9,958
전남	6,594	2,675	113	46	21,301	8,642
경북	8,057	4,946	1,984	1,218	45,352	27,840
경남	6,963	4,581	93	61	21,589	14,202
제주	822	1,494	21	39	2,685	4,884
계	51,379	36,999	5,322	4,287	196,470	144,996

자료 : 임업통계연보 2002, 2001

우리나라의 2001년도 산림유형별 임목축적량을 침엽수와 활엽수로 나누어 살펴보면 <표 10>과 같다. 총임목축적량은 439,453천m<sup>3</sup>로서 이중 침엽수가 차지하는 임목축적량은 253,171천m<sup>3</sup>으로 전체 임목축적량의 약 57%를 차지하고 있으며 2000년과 비교해도 그 비중은 큰 차이가 없다.

<표 10> 산림유형별 임목축적량

단위 : m<sup>3</sup>

	침엽수	활엽수	계
2001	253,374,870	186,251,105	439,625,975
2000	240,110,286	174,697,595	414,807,881
차이	13,264,584	11,553,510	24,818,094

(2) 순탄소흡수량 계측

보존림, 휴양림, 목재생산림별로 얻은 임목축적량을 바탕으로 순탄소흡수량을 구해보면 <표 11>과 같다. 전체 13,097천tC 중에서 보존림은 약 19%인 2,482천 tC를 흡수하고 휴양림은 194천tC, 목재생산림은 약 80%인 10,421천tC를 흡수하고 있으며 침엽수보다 활엽수가 더 많은 양을 보유하고 있다.

<표 11> 2001년 산림유형별 순탄소흡수량

단위 : m<sup>3</sup>, tC

	보존림		휴양림		목재생산림	
	침엽수	활엽수	침엽수	활엽수	침엽수	활엽수
순임목축적량	2,319,884	2,294,748	201,787	172,287	10,742,912	9,086,576
순탄소흡수량	900,189	1,578,970	78,300	118,547	4,168,594	6,252,291
계	2,479,159		196,847		10,420,885	
총 계	13,096,891					

위의 임목축적량과 임업통계연보 상의 연료재 소비량과 상업적 벌채량을 이용하여 <표 2>와 <표 3>의 공식에 넣어 얻은 2001년 우리나라 산림의 연간 탄소 및 이산화탄소 총흡수량은 <표 12>와 같다. 순탄소흡수량 13,097천tC과 더불어 총탄소배출량은 1,084천tC으로서 2001년 우리나라 산림의 연간 총탄소흡수량은 14,181천tC이다. 이를 전체산림면적으로 나눠주면 ha당 총탄소흡수량은 약 2.2천 tC이며 ha당 이산화탄소 총흡수량은 약 8.1천tC이다.

<표 12> 2001년 산림의 연간 탄소 및 이산화탄소 흡수량과 배출량

	연간 탄소흡수 및 배출량 (천tC)	연간 이산화탄소 흡수 및 배출량 (천tCO <sub>2</sub> )
순흡수량	13,097	48,022
배출량	1,084	3,975
총흡수량	14,181	51,997
총산림면적(천ha)	6,412	6,412
면적당 총흡수량	2.2	8.1

(3) 산림유형별 탄소고정량 계측

본 장에서는 우리나라 산림을 그 기능에 따라 보존림, 휴양림, 목재림으로 구분하고 각 유형별로 가지는 단위당 탄소저장능력을 침엽수와 활엽수로 나누어 권순덕(2003)이 사용한 거리독립생장예측 모델을 통해 구해보고자 한다. 이를 위해서 먼저 유형별 성격에 따라 몇 가지 가정을 세웠다. 보존림은 그 성격상 인간의 인위적인 간섭을 배제하고 자연의 흐름에 맡겨둔 산림이기 때문에 여기서도 간벌 등의 인위적 간섭이 없는 임목재적 생산함수를 가정하였다. 목재생산림은 침엽수림을 중심으로 크게 건축목재 생산을 목적으로 하는 대경재 생산림과 펄프 생산을 목적으로 하는 소경재 생산림으로 구분하고 대경재 생산림은 간벌을 2회하는 것으로, 소경재 생산림은 간벌 없이 임령이 30년이 되면 벌채하는 것으로 가정한다. 휴양림은 보존림과 성격이 비슷하다고 할 수 있지만 인위적인 간섭을 전혀 하지 않는 보존림과는 달리 경관이나 임목생장을 위해서 간벌이나 택벌 등의 인위적인 간섭을 하기 때문에 보존림과 목재생산림의 중간정도의 성격을 가지고 있다고 할 수 있다. 따라서 휴양림의 경우 위의 성격을 감안하여 간벌을 1회 실시하는 것으로 하되 간벌정도를 목재생산림에 비해 가볍게 하는 것으로 가정하였다. 유형별로는 침엽수를 대표하는 수종으로는 잣나무를, 활엽수를 대표하는 수종으로는 상수리나무를 사용하였고 소경재 생산림을 제외한 모든 유형에서의 임령은 60년으로 가정하였다. 또한 벌채후의 임목에 대해서는 바로 탄소가 분해되어 공기중에 방출된다고 가정하였고 토양이 가지는 탄소고정기능은 없는 것으로 가정하였다.

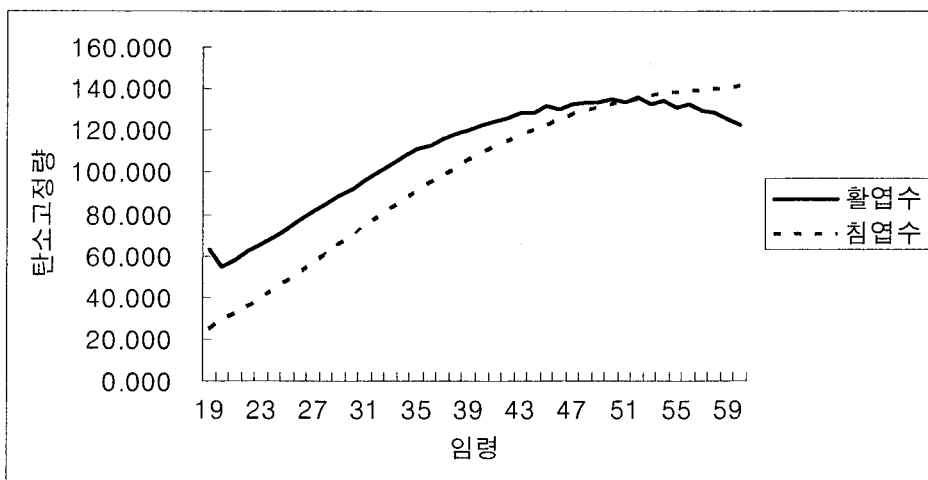
(가) 보존림

보존림은 총임령을 60년으로 보았을 때 침엽수의 경우는 임령 30년일 때 ha당 약 180m<sup>3</sup>이던 임목재적이 시간이 지남에 따라 약 365m<sup>3</sup>까지 증가하였고 활엽수의 경우 임령 30년일 때 약 134m<sup>3</sup>이던 것이 임령 50년을 넘어서면서 약 197m<sup>3</sup>으로 증가하나 그 이후로는 약 179m<sup>3</sup>의 임목재적으로 감소하였다(<표 13>). 이는 증가하는 흉고직경에 비해서 고사하는 임목본수의 수가 더 빠른 속도로 증가했기 때문이다. 단위당 임목재적을 바탕으로 계산한 탄소고정량은 침엽수림의 경우 임령이 30년일 때에는 연간 약 70tC이던 것이 임령이 60년일 때에는 약 141tC까지 증가하였고 활엽수의 경우는 연간 54tC에서 135tC까지 증가하였다가 123tC으로 감소하였다.

<표 13> 보존림의 임목재적과 탄소고정량 단위 : m<sup>3</sup>/ha, tC/ha

임령	임목재적		탄소고정량	
	침엽수	활엽수	침엽수	활엽수
20	74.328	78.918	28.842	54.302
30	179.837	134.334	69.783	92.433
40	281.095	178.693	109.074	122.955
50	342.245	196.768	132.802	135.392
60	364.603	178.552	141.478	122.858

<그림 1 > 보존림의 탄소고정량 변화 추이



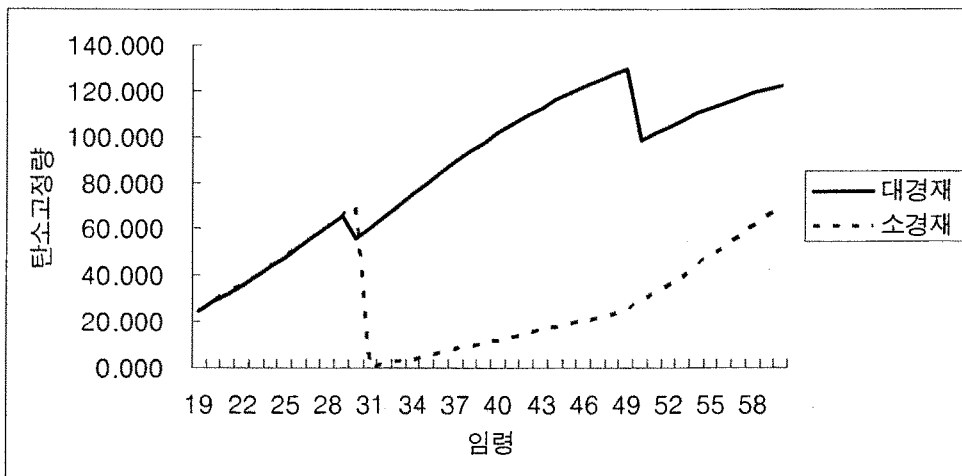
(나) 목재생산림

대경재 목재생산림은 임령 30년과 50년 두회에 걸쳐 벌채를 실시하여 임령 60년일 때의 임목재적은 단위당 약 316m<sup>3</sup>이었다. 소경재 목재생산림은 임령이 30년일 때 벌채하는 것으로 가정하였고 이때 약 180m<sup>3</sup>의 임목재적을 보였다(<표 14>). 보존림에 비해 임목재적이 작아진 것은 간벌 이후에 복구할 수 있는 기간이 짧았기 때문이다. 탄소고정량은 대경재 목재생산림은 단위당 약 122tC, 소경재 목재생산림은 약 70tC이었다.

<표 14> 목재생산림의 임목재적과 탄소고정량  
단위 : m<sup>3</sup>/ha, tC/ha

대경재			소경재		
임령	임목재적	탄소고정량	임령	임목재적	탄소고정량
20	74.544	28.925	20	74.328	28.842
30	143.292	55.602	22	92.622	35.940
40	262.461	101.843	25	123.828	48.049
50	253.606	98.407	27	145.717	56.543
60	315.673	122.491	30	179.837	69.783

<그림 2> 목재생산림의 탄소고정량 변화 추이



(다) 휴양림

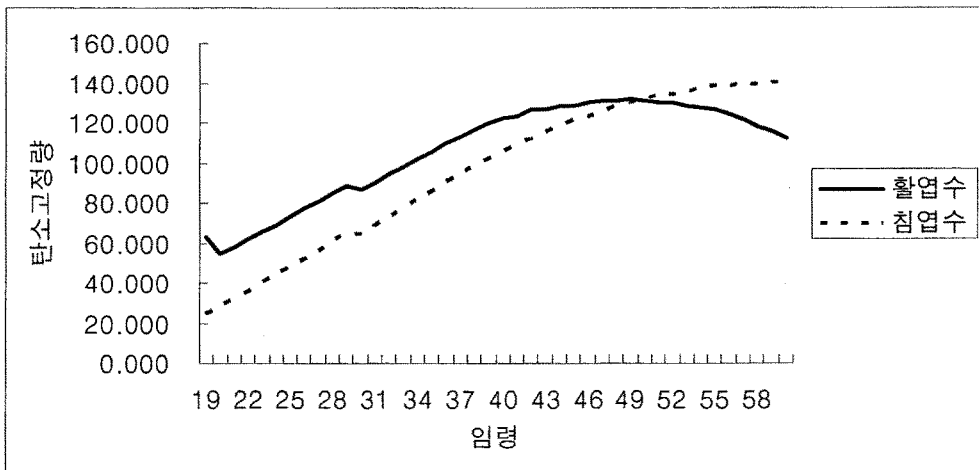
휴양림은 인위적인 간섭을 하지 않는 보존림과 임목생산을 목적으로 하는 목재생산림의 중간적인 성격을 가지고 있으며 그 목적이 자연휴양과 경관에 있는 바, 이를 위해 제한적인 간섭을 실시한다. 침엽수는 임령이 60년일 때 단위면적당 임목재적이 약 364m<sup>3</sup>, 탄소고정량이 약 141tC였고, 활엽수는 임령이 60년일 때 단위면적당 임목재적이 약 163m<sup>3</sup>, 탄소고정량이 112tC이었다(<표 15>).

<표 15> 휴양림의 임목재적과 탄소고정량

단위 : m<sup>3</sup>/ha, tC/ha

임령	임목재적		탄소고정량	
	침엽수	활엽수	침엽수	활엽수
20	74.544	78.832	28.925	54.243
30	165.664	125.873	64.283	86.611
40	272.369	178.164	105.688	122.591
50	340.26	190.776	132.032	131.269
60	363.663	162.803	141.113	112.021

<그림 3> 휴양림의 탄소고정량 변화 추이



(4) 탄소저장기능 가치평가

화학연료의 연소, 동식물의 호흡으로 인해 발생하는 탄소를 적정수준으로 처리하는 위해서는 탄소처리기술을 이용하는 방법과 배출권을 이용하는 방법을 들 수 있다. 탄소처리기술을 이용하는 방법은 이때 들어가는 기술개발비와 탄소처리를 위한 공장설치비용이 탄소저장의 가치가 될 수 있다.

배출권 거래제도는 교토의정서에 규정된 것으로 온실가스 감축의무가 있는 국가에 대해 탄소배출허용량을 부여한 후 국가간 배출허용량의 거래를 허용하는 제도로서 만일 한 배출원이 온실가스 배출허용량을 기준 이하로 줄인 경우 국내외 다른 배출원에게 판매를 허용하는 시장접근 방식이다. 교토의정서를 통해 2008년부터는 선진국을 중심으로 의무적으로 시행에 들어가야 하며 따라서 유럽과 미국 등지에서는 벌써 실시되고 있거나 실시할 예정이며 일본은 2005년부터 시행에 들어갈 예정이다. 시장규모는 연간 약 10억 탄소톤으로 금액으로 환산하면 약 200억 달러에 이르는 큰 시장이 예상된다.

본 연구에서는 아직 우리나라에서는 시행되고 있지는 않지만 전세계적으로 시행하고 있거나 시행준비중이며 우리나라의 경우도 2013년부터는 온실가스 배출 절감의무를 지켜야 할 가능성이 높기 때문에 배출권 거래제도를 이용하여 산림의 탄소저장기능의 가치를 평가하고자 한다. 즉, 만약 산림이 존재하지 않는다면 대기중에 탄소를 방출하기 위해 구입해야 할 배출권의 가격으로 산림의 탄소저장가치를 측정하고자 한다. 이를 위해서 현재 거래되고 있는 배출권 가격이 탄소톤당 \$5~\$13의 가격변화를 보여주고 있기 때문에 본 연구에서도 그대로 적용하고자 한다.

<표 16> 산림유형별 가치평가

단위 : m<sup>3</sup>/ha, tC/ha, \$/ha/년

	보존림		목재생산림		휴양림	
	침엽수	활엽수	대경재	소경재	침엽수	활엽수
임목축적	364.603	178.553	315.673	179.837	363.663	162.803
탄소저장량	141.478	122.858	122.491	69.783	141.113	112.021
환산가치	707~1,839	614~1,597	612~1,592	349~907	706~1,834	560~1,456



임령이 60년인 산림의 계산 결과, 침엽수 보존림은 ha당 \$707~\$1,839의 범위를, 활엽수 보존림은 \$614~\$1,597의 범위를, 대경재 목재생산림은 \$612~\$1,592, 소경재 생산림은 \$349~\$907, 침엽수 휴양림은 \$706~\$1,834, 활엽수 휴양림은 \$560~\$1,456의 범위를 보여 전반적으로 활엽수림에 비해 침엽수림의 탄소저장가가치가 높은 것으로 나타났다(<표 16>). 또한 세 유형중에서는 보존림의 탄소저장가가치가 가장 높은 것으로 나타났다<sup>15)</sup>.

---

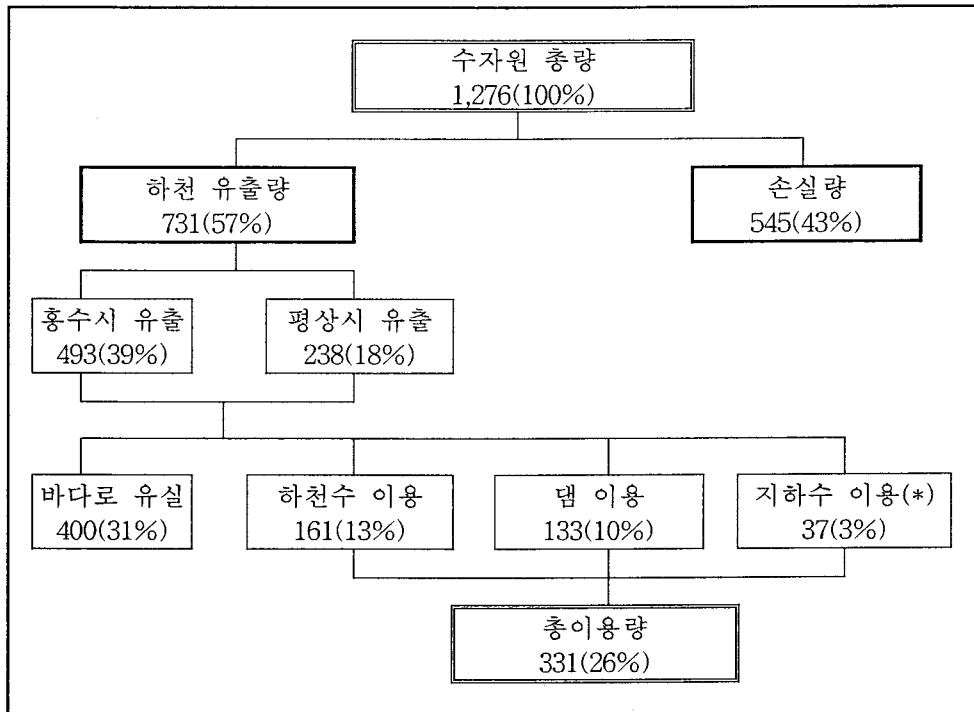
15) 산림은 탄소를 흡수하고 저장하며 배출하는 기능을 담당하고 있는데 본 연구에서는 이 중 탄소를 저장하는 양만을 측정하였기 때문이다. 또한, 산림토양이 수행하는 탄소고정량도 자료의 제약으로 인해 추정에서 제외하였다.

나. 수자원 함양 기능

(1) 수자원 현황

우리나라의 연평균 강수량은 1,276억 $m^3$ 으로 세계 평균강수량에 비해서는 많은 편이나 강수량의 2/3가 6~9월의 홍수기에 내리는 반면 10~3월에는 연강수량의 1/5에 지나지 않는 심한 계절적 편차를 보이고 있다. 이 중 수목의 잎에 의한 증발량과 지표면에서의 증발량으로 손실되는 양은 전체의 약 43%인 545억 $m^3$ 이며 하천으로 유출되는 양은 731억 $m^3$ 이다. 하천 유출량의 대부분은 직접 바다로 유입 되고 나머지 유출량 331억 $m^3$ 만이 하천수나 지하수, 댐 건설을 통해 이용되고 있다.

<그림 4> 수자원의 부존량 및 이용현황



단위 : 억 $m^3$ /년

자료 : 건설교통부, 「수자원장기종합계획」, 2001. 7

주 : 지하수 이용(\*) : 제주도 지하염수 이용량 620백만 $m^3$ 이 포함된 양임

총이용량을 보다 세부적으로 살펴보면, 전체의 약 절반인 158억 $m^3$ 을 농업용수로 사용하고 있고 그 다음을 생활용수, 유지용수, 공업용수 순으로 사용하고 있

다(<표 17>). 연차순으로 살펴보면 1965년에 총이용량의 88%를 차지하던 농업용수는 1998년에 들어 총이용량의 48%를 차지하고 있지만 그 이용비중은 점차 감소하고 있으며 생활용수와 유지용수의 사용량이 점차 증가하고 있다.

<표 17> 수자원 총량 및 산업별 이용현황

단위 : 억㎥/년

연도 구분	1965년	1980년	1990년	1994년	1998년
수자원 총량	1,100	1,140	1,267	1,267	1,276
총 이용량	51.2(100%)	153(100%)	249(100%)	301(100%)	331(100%)
생활용수	2.3(4%)	19(12%)	42(17%)	62(21%)	73(22%)
공업용수	4.1(8%)	7(5%)	24(10%)	26(8%)	29(9%)
농업용수	44.8(88%)	102(67%)	147(59%)	149(50%)	158(48%)
유지용수	-	25(16%)	36(14%)	64(21%)	71(21%)

자료 : 건설교통부, 「수자원장기종합계획」, 2001. 7

## (2) 수자원함양기능 계량화

본 장에서는 시간적, 예산적 제약으로 인해 과학기술처(1992)가 행했던 연구를 중심으로 수자원함양기능 중 홍수조절기능의 계량화를 행하고자 한다.

### (가) 모암별 분포면적

우리나라의 경우 화강암계열의 모암이 66.1%로 전체의 약 2/3을 차지하고 있으며 그 다음을 퇴적암계열이 차지하고 있다. 출현 토양군의 경우는 갈색토양이나 적갈색 산림토양이 대부분이다.

### (나) 산림토양의 층위별 평균토심

우리나라의 산림토양을 크게 분류해보자면 5개의 토양군과 1개의 토양아군으로 나눌 수 있으며 각 층위의 토심은 토양군에서 중요한 토양형의 토심을 평균하였다. A층의 경우는 갈색/적황색/화산회토양이 비교적 깊게 나타났으며 B층의 경우는 적황색산림토양과 암적색토양이 가장 깊은 것으로, 화산회토양이 반대로 가장 얇은 것으로 나타났다.

<표 18> 모암별 분포면적

모 암	분포비율	출현토양군	주요출현지역
화성암1(화강암, 안산암, 반암)	31.1	갈색산림토양	내륙지방
화성암2(현무암)	9.9	화산회토양	제주
변성암(화강편마암)	35.0	적황색 토양	해안구릉지
퇴적암1(사암, 셰일, 이암)	14.1	회갈색 토양	포항, 영일
퇴적암2(역암, 응회암)	4.5	암적갈색 토양	경남북
석회암	5.4	적갈색 토양	영월, 삼척, 단양

자료 : 임업연구원(1992)

<표 19> 층위별 평균토심

단위 : cm

토양군	A층	B층
갈색산림토양	22	46
적황색산림토양	22	60
화산회토양	24	38
암적색토양	15	55
암적갈색토양	15	45
회갈색토양	12	40

자료 : 임업연구원(1992)

(다) 현지조사자료 및 저유량

전국 46개 조사지역에서 채취한 토양샘플을 토대로 한 각 모암별 저유량은 다음과 같다. 변성암의 저유량이 84.4cc로 가장 많은 저유량을 가지고 있고 그 뒤를 석회암이 80.9cc의 저유량을 가지고 있으며 반대로 현무암이 가장 적은 저유량인 62.4cc를 나타냈다. 그리고 A층과 B층을 비교하였을 때 현무암을 제외하고는 모두 B층의 저유량이 더 높은 것으로 나타났다. 이는 A층의 경우 유기물의 활동으로 인해 침투성이 높은 반면에 B층은 미사와 점토가 집적되어 수분흡착력이 높고 중·소 공극이 많아 저유능력이 크기 때문이다(임업연구원, 1992).

<표 20> 현지조사 및 저유량

단위 : cc

모 암	조사 지역수	저유량		조사지역
		A층	B층	
화성암1	6	34.3	39.5	양구, 원주, 청주
화성암2	8	32.4	30.5	제주
변성암	12	40.1	44.4	원주, 영동, 동두천, 평창, 양평, 가평
퇴적암1	10	36.1	39.0	진천, 진안, 임실, 영암, 영일, 문경
퇴적암2	4	33.9	35.5	영동, 영일
석회암	6	39.8	41.1	평창, 삼척, 영월

자료 : 임업연구원(1992)

(라) 총저유량 추정

위에서 구한 자료를 바탕으로 구한 우리나라 전체 산림의 총저유량은 다음과 같다. 우리나라 산림 전체의 총저유량은 179.8억톤이며 이중 화강암류가 132억톤으로 전체의 약 73%를 차지하고 있다. 모암별로 살펴보면 화성암이 65.3억톤, 변성암이 80.3억톤, 퇴적암이 24.3억톤, 석회암이 10억톤을 차지하고 있다. 토층별로 보면 B층이 A층보다 약 2.8배정도의 저유량을 차지하고 있는데 이는 A층과 B층의 토심차이 영향 때문이다.

<표 21> 총저유량

단위 : cm, %, 억ton

모 암	분포 비율	A층			B층			전체 총저유량
		평균 토심	저유량	총저유량	평균 토심	저유량	총저유량	
화성암1	31.1	22	34.3	15.2	46	39.5	36.5	51.7
화성암2	9.9	24	32.4	5.0	38	35.1	8.5	13.5
변성암	35.0	22	40.1	20.0	60	44.4	60.3	80.3
퇴적암1	14.1	12	36.1	4.0	40	39.0	14.2	18.2
퇴적암2	4.5	15	33.9	1.5	45	35.5	4.6	6.1
석회암	5.4	15	39.8	2.1	55	41.1	7.9	10.0
계	100.0			47.8			132	179.8

자료 : 임업연구원(1992)

(마) 수질정화

전국의 산림유역내 유역면적 200ha 미만, 표고 200~300m인 18개소를 선정하여 pH, DO, EC, 수온, 양/음이온 등을 측정 한 결과는 <표 22>와 같다.

<표 22> 수질측정결과

단위 : mg/ℓ, μs/cm, °C

채취 장소	pH	DO	EC	수온	기온	양이온			음이온	
						Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>
1	7.00	9.82	33.6	9.8	20.2	0.67	0.06	0.5	1.3324	2.1618
2	7.11	11.92	31.6	3.5	7.9	0.79	0.88	0.4	3.2749	2.1443
3	7.63	11.23	60.9	4.8	7.9	0.91	0.29	0.3	0.4776	1.6297
4	7.28	11.80	43.7	3.9	6.8	0.82	0.30	0.6	2.9423	1.2392
5	8.65	9.60	30.9	11.7	15.5	4.87	1.61	1.0	4.8720	6.1357
6	6.55	9.25	99.0	11.6	24.0	1.36	0.09	1.7	0.2828	4.6417
7	6.85	9.94	100.1	9.9	10.2	0.91	1.01	1.2	6.4643	8.6785
8	7.54	7.23	25.5	7.3	11.6	0.51	0.24	0.3	1.4523	1.3533
9	8.25	6.82	139.0	8.4	16.7	2.70	1.27	1.1	6.1256	7.9852
10	8.26	9.13	97.1	8.0	20.3	1.12	1.30	1.0	5.0776	3.6219
11	7.52	10.47	53.5	9.3	17.3	0.44	0.04	0.5	3.7554	3.7050
12	8.11	7.10	162.8	9.5	13.7	2.47	0.65	0.5	7.3912	2.1537
13	7.40	9.92	28.6	10.4	11.8	0.40	0.46	0.3	0.8754	2.0370
14	6.94	8.50	65.4	9.1	16.5	0.58	0.18	0.5	3.7275	3.9578
15	6.86	8.90	63.8	11.5	17.2	0.52	0.15	0.3	0.7012	7.7488
16	7.33	8.71	32.1	11.0	17.0	0.46	0.34	0.3	1.0073	2.6782
17	6.31	7.39	48.3	11.3	13.8	0.48	0.16	0.6	0.3131	5.6588
18	7.21	9.72	39.1	11.1	18.3	0.52	0.12	0.7	0.7004	3.5665

자료 : 과학기술처(1992)

pH는 6.31~8.65으로 주로 유량이 적은 지역에서 높게 나왔고 DO는 6.8~11.9으로 대부분의 지역에서 포화상태를 보였다. 수온은 약 평균 10도를 유지하고 있었고 EC는 유량이 적은 지역을 제외하면 대부분의 지역에서 낮은 값을 가졌다. 이온의 경우는 모암의 종류와 유량에 큰 영향을 받는데 유량이 많거나 모암이 석회암인 곳은 상대적으로 높은 값을 가졌지만 절대값은 적게 나왔다.

### (3) 수자원함양기능 가치평가

본 연구에서는 수자원함양기능 중 홍수조절기능과 갈수완화기능을 중심으로 가치평가를 행하고자 한다. 만약 산림이 존재하지 않았다고 가정하면 홍수발생시 산림이 저장하고 있는 총저유량만큼이 그대로 강과 바다로 흘러들어가 홍수피해액이 발생한다. 이러한 홍수피해를 막기 위해 정부에서 다목적댐을 건설한다면 다목적댐이 기여하는 홍수 조절량만큼이 홍수로 발생하는 피해를 산림이 완화하는 홍수피해 절감액과 같다고 할 수 있다. 따라서 산림이 가지는 수자원함양 가치는 다목적댐의 건설을 위한 비용의 편익이라고 할 수 있다. 다목적 댐 건설비용은 최근 건설된 다목적댐인 황성댐(1993~2000)과 밀양댐(1990~2001)의 건설비용과 저수용량을 통해 얻은 건설비를 평균해서 구하였다. 이를 내구연수 50년, 이자율 3%의 감가상각 조건을 적용하고 연간유지비를 감가상각액의 1%로 가정하여 계산하면 총홍수피해절감액은 <표 23>과 같이 추정되었다.

<표 23> 홍수피해절감액

단위 : 원

톤당 평균비용	감가상각금액	유지비	건설비용	홍수피해절감액
2,631	102.27	1.02	103.29	1조 8,560억

#### 다. 휴양기능

본 연구에서는 우리나라 산림이 가지는 휴양가치의 평가를 위해 직접 휴양림을 대상으로 한 현지 설문조사를 실시하였다. 설문조사에 있어 특정지역의 휴양림만을 대상으로 하여 발생할 수 있는 편의를 줄이기 위해 유명산, 중미산, 산음, 용문산 휴양림 등의 수도권 인근 휴양림 외 충남지역의 오서산, 성주산, 그리고 전북지역의 운장산, 고산 휴양림 등 총 8곳에서 305명의 휴양림 방문객들을 대상으로 행해졌다. 설문조사는 2003년 8월초에 시행되었다.

본 연구는 크게 휴양림을 구성하는 나무의 수령과 수종에 따른 휴양가치를 분석한다. 수령의 경우 크게 60년 이상의 수령을 가지는 굵은 나무들과 10~40년의 수령을 가지는 어린 나무로 구분하였으며, 수종의 경우 침엽수와 활엽수로 구분하였다<sup>16)</sup>.

##### (1) 수령에 따른 휴양가치의 분석

수령에 따른 휴양가치의 분석에 있어, 우선 응답자들에게 두 가지의 수령에 해당하는 휴양림의 사진을 제시한 후 응답자들로 하여금 선호하는 수령의 휴양림을 선택하게 하였다. 설문결과 90%이상의 응답자가 어린나무로 구성되어 있는 휴양림 보다 오래된 수령의 나무들로 구성된 휴양림을 선호하였다. 이어 두 수령간의 가치의 차를 도출하기 위해 어린 나무로 이루어진 휴양림의 입장료를 1,000원으로 하고 오래된 나무로 이루어진 휴양림의 입장료를 달리하여 다시 한번 선호하는 수령의 휴양림을 선택하게 하였으며 그 결과는 아래의 <표 24>와 같다.

전체적으로 입장료가 비싸질수록 오래된 수령으로 구성된 휴양림을 선호하는 비율이 낮아지고 있어 응답결과의 단조성조건이 충족되고 있다.

한편, <표 24>에서의 결과를 이용하여 수령에 따른 휴양가치를 추정하기 위해 아래와 같은 효용함수를 설정한다.

---

16) 예비설문조사에 있어 40~60년 사이의 중간수령과 혼합림의 수종을 함께 제시하였으나 응답자가 각 유형사이의 차를 인식하지 못하는 문제가 발생하였다. 따라서 본 설문조사에 있어서는 크게 두 가지로 수령과 수종을 구분하였다.



<표 24> 수령에 따른 휴양림의 선호

60년 이상 휴양림 입장료	응답자 / 60년 이상 휴양림 선호 응답자
3,000원	57명 / 42명 (73.7%)
4,000원	63명 / 41명 (65.1%)
5,000원	65명 / 40명 (61.5%)
7,000원	62명 / 28명 (45.2%)
10,000원	58명 / 18명 (31.0%)
계	305명

$$v = \alpha q + \beta t + \gamma m + \sum \delta_i s_i \quad (3.22)$$

단,  $\alpha, \beta, \gamma, \delta_i$  = 추정모수

$q$  = 수령(60년 이상=1, 10~40년=0),

$t$  = 제시된 입장료

$m$  = 가구의 연 평균 소득

$s_1$  = 응답자와 응답자 가족의 연간 산 방문횟수,

$s_2$  = 방문해본 휴양림 수,  $s_3$  = 만 연령.

위에서 제시된 변수 외에 성별, 학력 등이 영향을 미칠 수 있으나 가족단위로 설문이 이루어진 관계로 제외하였다.

위의 효용함수를 오래된 수령의 경우를  $v_0$ , 낮은 수령의 경우를  $v_Y$ 로 나타내면 다음과 같이 모형화 할 수 있다.

$$v_0 = \alpha q_0 + \beta t_0 + \gamma_0 m + \sum \delta_{i0} s_i \quad (3.23)$$

$$v_Y = \alpha q_Y + \beta t_Y + \gamma_Y m + \sum \delta_{iY} s_i$$

혹은 두 효용함수의 차이를 다음과 같이 정의할 수 있다.

$$\begin{aligned} \Delta v &= \alpha(q_0 - q_Y) + \beta(t_0 - t_Y) + (\gamma_0 - \gamma_Y)m + \sum(\delta_{i0} - \delta_{iY})s_i + \varepsilon_0 - \varepsilon_Y \\ &= \alpha(q_0 - q_Y) + \beta(t_0 - t_Y) + \gamma m + \sum \delta_i s_i + \varepsilon \end{aligned} \quad (3.24)$$

위의 식 (3.24)의 추정결과를 이용해  $t_Y$  를 1,000원이라 할 경우의 오래된 수령의 휴양림에 대한 지불의사는 다음과 같이 도출된다.

$$WTP_0 = -\frac{\alpha - 1000\beta + \gamma m + \sum \delta_i s_i}{\beta} - \frac{\varepsilon}{\beta} \quad (3.25)$$

따라서 오래된 수령의 휴양림에 대한 평균지불의사는 다음과 같이 도출된다.

$$E(WTP_0 | \alpha, \beta, \gamma, \delta_i, m, s_i) = -\frac{\alpha - 1000\beta + \gamma m + \sum \delta_i s_i}{\beta} - \frac{E(\varepsilon)}{\beta} \quad (3.26)$$

$\varepsilon$  에 대해서는 다양한 분포형태를 부여할 수 있다. 예를 들어  $\varepsilon$  은 0이상의 값만을 가진다고 가정할 수도 있고, 상한이나 하한 혹은 둘 모두를 동시에 보유하는 분포를 가진다고 가정할 수도 있다. 본 연구는  $\varepsilon$  가 logistic분포를 따른다고 가정하되, 그 상한과 하한에 대한 선택적인 가정을 하지 않고 평균이 0인 대칭적인 분포를 따른다고 가정한다. 따라서 평균지불의사는 최종적으로 다음과 같이 도출된다<sup>17)</sup>.

$$E(WTP_0 | \alpha, \beta, \gamma, \delta_i, m, s_i) = -\frac{\alpha - 1000\beta + \gamma m + \sum \delta_i s_i}{\beta} \quad (3.27)$$

식 (3.27)을 추정한 결과는 <표 25>과 같이 정리된다.

17) 확률변수의 다양한 분포를 고려하여 지불의사를 도출하는 방법에 대해서는 권오상(2002) 참조.

<표 25> 수령에 따른 휴양림의 경관가치 추정결과

추정모수	추정치	t값	추정모수	추정치	t값
$\alpha$	0.2606	0.45	$\delta_1$	0.0070	1.80
$\beta$	-0.2783	-5.14	$\delta_2$	0.1501	1.47
$\gamma$	0.0001	2.15	$\delta_3$	0.0136	1.03

주: 모형 전체의 우도비검정(likelihood ratio test) 통계량 = -182.9

<표 25>의 추정결과를 보면, 수령을 나타내는 변수의 추정모수인  $\alpha$  값이 0보다 커 수령이 오래될수록 선호가 높아짐을 알 수 있다. 반대로 비용관련 모수  $\beta$ 의 값은 음이어서 입장료가 비싸질수록 선호가 낮아짐을 나타내며 1%이하의 유의수준에서 유의하다. 또한 산의 방문횟수가 많을수록, 방문해본 휴양림의 수가 많을수록, 높은 연령대일수록, 그리고 연간 가구수입이 높을수록 수령에 대한 선호가 높게 나타났다. 이상과 같은 결과는 대부분 직관적인 예측과 부합되는 결과라 할 수 있다.

어린 수령의 휴양림의 입장료를 1,000원이라 전제할 때<sup>18)</sup> <표 25>의 추정결과를 이용하여 식 (3.27)을 계산하면, 응답자들은 오래된 수령의 휴양림에 대해서는 5,625원의 입장료를 더 낼 의향이 있음을 나타내었다. 작년 휴양림의 방문자수가 4,076천명 이므로<sup>19)</sup>, 10~40년의 어린 수령을 가지는 산림의 경우에 비해 60년 이상의 상대적으로 높은 수령을 가지는 산림의 휴양기능의 경제적 가치는 연간 약 229억원 더 높은 것으로 나타났다<sup>20)</sup>.

## (2) 수령에 따른 휴양가치의 분석

앞서의 수령에 따른 분석과 동일한 방식으로, 우선 설명과 함께 침엽수와 활엽수에 해당하는 사진을 보여준 후 응답자의 선호를 조사하였다. 사용된 사진으로

18) 설문조사의 대상이 된 8곳 휴양림의 입장료는 모두 성인기준 1,000원이었으며, 인터넷 홈페이지를 통해 조사해본 결과 대부분 휴양림의 입장료가 1,000원 이었기 때문에 지불의사 측정이 기준이 되는 어린 수령의 휴양림의 입장료를 1,000원으로 책정한다.

19) 자료 : 임업통계연보(2002)

20) 각 휴양림의 다른 여가시설이나 접근성 등의 조건은 모두 동일한 상태라는 가정하에서 실문이 이루어졌기 때문에 입장료의 차이를 그 휴양림의 휴양가치의 차로 보아도 별 무리는 없다.

각 수종을 대표할 수 있는 소나무와 참나무로 이루어진 휴양림을 제시하였다. 먼저 입장료 등의 지불의사에 대한 설명 없이 단순히 침엽수와 활엽수 가운데 어느 쪽을 더 선호하는지를 설문하였고, 그 결과 두 수종에 있어서의 선호는 침엽수에 대한 선호가 54%로 조금 높게 나타났으나 거의 차이가 없다.

응답자들의 수종에 대한 선호는 거의 차이가 없지만 자신이 선호하는 수종에 대한 지불의사는 각 개인별로 크게 차이가 날 수 있다. 지불의사를 도출하기 위해 산림의 상태변수  $q$  를 자신이 선호하는 수종인 경우 1, 그리고 자신이 덜 선호하는 수종인 경우 0의 값을 가지도록 하였다. 예를 들어 침엽수를 상대적으로 선호하는 사람의 경우 ' $q = 1$ '은 침엽수를 ' $q = 0$ '은 활엽수를 각각 의미한다.

이어서 선호하는 수종으로 구성된 휴양림의 입장료를 그렇지 않은 휴양림의 입장료 보다 1,000~5,000원 사이에서 더 높게 제시하여 응답자로 하여금 다시 한번 그 수종의 휴양림에 대한 선호를 나타내게 하였다. 이러한 효용함수를 추정 한 결과는 <표 26>에 나타난다.

<표 26> 수종에 따른 휴양림의 휴양가치 추정결과

추정모수	추정치	t값	추정모수	추정치	t값
$\alpha$	-0.4659	-0.82	$\delta_1$	0.0032	1.07
$\beta$	-0.3820	-4.27	$\delta_2$	0.1814	2.70
$\gamma$	0.0001	1.42	$\delta_3$	0.0358	1.03

주: 모형 전체의 우도비검정(likelihood ratio test) 통계량 = -186.7

<표 26>의 결과 역시 입장료가 높아질수록 효용이 감소하고, 소득이 증가할수록 효용이 늘어나는 것을 보여주고 있어 효용함수의 성질을 비교적 잘 충족하고 있다.

개인적인 특성을 나타내는 변수를 살펴보면, 산의 방문횟수가 많을수록, 방문해본 휴양림의 수가 많을수록, 나이가 많을수록, 그리고 소득이 높을수록 높아진 입장료에도 불구하고 수종에 대한 선호를 바꾸지 않으려하는 경향을 나타내었다.

<표 26>의 결과를 통해 살펴 볼 때 응답자는 자신이 선호하는 수종의 휴양림

을 방문하기 위해 3,495원의 입장료를 더 지불할 의향이 있음을 나타내었다. 이는 연간 휴양림을 이용하는 방문객 수를 감안할 때, 수종의 차이에 의해 발생하는 산림의 휴양가치의 차가 연간 약 142억에 달함을 의미한다.

(3) 가상순위결정모형을 이용한 휴양가치 분석

앞에서는 휴양림을 구성하는 산림의 수령과 수종이 달라짐에 따라 발생하는 휴양기능의 경제적 가치를 이분선택형모형을 통해 분석하였다. 이들 두 모형은 휴양기능에 영향을 주는 산림의 두 특성, 즉 수령과 수종의 경제적 가치를 각각 독립된 모형으로 분석한다. 이들 모형의 일관성을 검정하기 위해 가상순위결정모형을 사용할 수 있다.

이 모형은 침엽수/활엽수의 두 가지 대안과 높은 수령/낮은 수령의 나무 두 가지 대안을 결합하여 모두 4가지 대안을 만든 후 각 대안별 입장료를 달리 제시하고, 이들 4가지 대안에 대해 선호하는 순서대로 나열하도록 한 후, 그 결과를 계량 분석한다. 이를 위해 다음과 같은 효용함수가 추정되었다.

$$v = \alpha_1 q_1 + \alpha_2 q_2 + \beta t + \gamma_1 q_1 m + \gamma_2 q_2 m \quad (3.28)$$

단,  $q_1 = 1$ (60년 이상),  $0$ (10~40년)

$q_2 = 1$ (침엽수),  $0$ (활엽수)

위 모형의 추정결과는 <표 27>에서 정리된다.

<표 27> 가상순위결정모형을 이용한 휴양림의 휴양가치 추정결과

추정모수	추정치	t값	추정모수	추정치	t값
$\alpha_1$	0.2749	1.80	$\gamma_1$	0.0001	2.38
$\alpha_2$	-0.0006	0.00	$\gamma_2$	0.0000	1.42
$\beta$	-0.0513	-2.09	.	.	.

주: 모형 전체의 우도비검정(likelihood ratio test) 통계량 = -879.7

<표 27>의 추정결과에서, 수령과 관련된  $\alpha_1$ 의 추정치는 유의수준 10%에서 유의하며 앞서 <표 25>에서의 추정과 동일하게 수령이 오래 될수록 선호가 높아짐을 보여준다. 반면, 수종과 관련된  $\alpha_2$ 의 경우 통계적으로 유의하지 않아 응답자들이 수령에는 민감한 반면 수종에 대한 선호는 거의 절반으로 나뉘는 현상을 반영하고 있다. 이외 각각 입장료와 소득과 관련된  $\beta$ ,  $\gamma_1$ ,  $\gamma_2$ 의 경우 앞서 행한 추정과 동일한 부호를 보여 전반적으로 앞서의 추정과 유사한 결과를 나타낸다 할 수 있다.

정리하자면, 가상순위결정모형을 이용해 수령과 수종의 차이가 유발하는 휴양가치를 동시에 평가하고자 할 경우 수령의 차이는 휴양가치 지불의사에 유의한 영향을 주나, 수종의 경우 선호도가 반반씩 나뉘어져 침엽수 및 활엽수별 지불의사의 차이를 도출하기 힘들다.

<표 27>의 추정결과를 기초로 하여 수령에 따른 휴양가치의 차이를 평가하면 연간 5,361원인데, 이는 이분선택모형을 이용해 도출한 지불의사 5,625원과 매우 유사한 금액이다.

## 라. 생물종 다양성

### (1) 설문조사

본 연구에서는 산림의 생물다양성 보전기능의 경제적 가치를 평가하기 위하여 서울, 수원 등 수도권 지역을 중심으로 총 375명에 대해 면담을 통한 설문조사를 실시하였다<sup>21)</sup>.

본 연구와 같이 CVM을 사용할 경우 설문지 작성에 있어서의 현실성을 가지는 것이 가장 민감한 사안이라 할 수 있다. 이를 위해 본 연구에서는 응답자들에게 설명과 함께 산림을 서식지로 하는 멸종위기 동식물의 구체적인 목록을 이용하였으며, 또한 이들 동식물들의 멸종을 막기 위한 구체적인 방안을 함께 제시하였다. 다음으로 응답자들에게는 지불수단으로 세금이 제시되었다. 세금을 지불수단으로 사용할 경우 이에 따른 편익(payment vehicle bias)가 발생할 수 있으나<sup>22)</sup>, 생물종 다양성과 같은 순수공공재의 경우 정부의 개입이 타당하고, 또한 현 국내사정상 세금 외에 기부 등을 통한 멸종위기 동식물 보호사업의 시행은 현실성이 결여된다고 할 수 있다. 또한 제시금액은 1,000원에서 10,000원까지 응답자들이 타당하다고 생각할 수 있는 범위 내에서 다양하게 제시되었다.

본 연구는 응답자들이 범위를 인식하는 데 따른 편익(scope mis-specification biases)가 발생하는 지를 알아보기 위해 다음과 같은 A형, B형, C형 세 가지 설문유형을 준비하였다.<sup>23)</sup>

---

21) 면담에 의한 설문조사는 비용이 많이 든다는 단점이 있으나, 여타의 설문기법에 비해 설문의 응답률을 높일 수 있고 편의를 줄일 수 있다는 점에서 자주 이용되는 조사방법이다.

22) 지불수단에 의한 편익이 실제 존재하느냐에 대한 논의는 아직 진행 중이다. 예를 들어 Halstead(1984)와 Bergstrom et al.(1985)은 농지의 보전에 따른 경제적 가치를 측정하는 유사한 방식의 실증연구에서 지불수단 편익에 대한 상이한 결과를 보여준다.

23) Bergstrom et al.(1985)은 농지보전에 따른 경제적 가치를 평가하는데 있어 응답자에게 농지보전에 따른 편익을 구체적으로 제시하였을 경우와 그렇지 않았을 경우 범위효과에 의해 지불의사의 차이가 나타남을 보여주었다.

<A 형>

현재 정부에서 지정한 '멸종위기 및 보호 야생동식물' 194종 중 숲을 서식지로 하여 살아가고 있는 동식물은 101종으로 전체의 절반이상을 차지하고 있습니다. 숲을 서식지로 하는 지정 동식물의 경우 현재와 같은 개별 종 수준의 보호체계 및 열악한 관리환경으로는 머지않은 미래에 곧 멸종될 것입니다. 이 종들의 멸종을 막기 위해서는 관련 생태계까지 포함하는 숲 전체의 보호와 함께 관련시설 및 인원 등의 확충이 필수적이지만 이 경우 상당한 예산이 소요될 것으로 예상됩니다.

정부에서는 지정된 모든 '멸종위기 및 보호 야생동식물' 의 멸종을 막기 위하여 숲에 대한 종합적인 새로운 보호프로그램을 도입하려하고 있습니다. 만약 이 새로운 프로그램을 시행하기 위한 재원을 마련하기 위하여 귀하께서 매월 가구당 \_\_\_\_\_원의 세금을 추가로 부담하셔야 한다면 귀하께서는 이 프로그램의 시행에 찬성하시겠습니까?

<B 형>

천연기념물 217호로 지정되어 있는 산양의 경우 한약재, 박제 등을 위한 밀렵행위와 산림개발, 도로건설 등으로 인한 서식지 파괴로 인하여 그 수가 급격히 줄어들고 있습니다. 현재 비무장지대와, 설악산, 오대산 등지에서 200여 마리만이 관찰되고 있으며, 지금의 보호체계와 관리환경 하에서는 산양의 경우 머지않아 멸종될 것입니다.

산양의 멸종을 막기 위해서는 우선 산양의 서식지를 포함하는 광범위한 보호지역의 지정이 선행되어야 하며, 이와 함께 지리산의 반달곰과 같이 인공증식후 방사하는 방안도 함께 병행되어야 할 것입니다. 또한 밀렵행위를 막기 위한 인원 및 시설확충이 역시 시급한 시정입니다. 하지만 이 경우 상당한 예산이 소요될 것으로 예상됩니다.

정부에서 산양의 멸종을 막기 위해 종합적인 새로운 프로그램을 시행하려하고 있습니다. 만약 이 새로운 프로그램을 시행하기 위한 재원을 마련하기 위하여 귀하께서 매월 가구당 \_\_\_\_\_원의 세금을 추가로 부담하셔야 한다면 귀하께서는 이 프로그램의 시행에 찬성하시겠습니까?



<C 형>

현재 정부에서 지정한 '멸종위기 및 보호 야생동식물' 194종 중 숲을 서식지로 하여 살아가고 있는 동식물은 101종으로 전체의 절반이상을 차지하고 있습니다. 숲을 서식지로 하는 지정 동식물의 경우 현재와 같은 개별 종 수준의 보호체계 및 열악한 관리환경으로는 머지않은 미래에 곧 멸종될 것입니다.

천연기념물 217호로 지정되어 있는 산양의 경우 역시 숲을 서식지로 하는 지정 '멸종위기 보호종' 중 하나로 한약재, 박제 등을 위한 밀렵행위와 산림개발, 도로건설 등으로 인한 서식지 파괴로 인하여 그 수가 급격히 줄어들고 있습니다. 현재 비무장지대와, 설악산, 오대산 등지에서 200여 마리만이 관찰되고 있으며, 지금의 보호체계와 관리환경 하에서는 산양의 경우 머지않아 멸종될 것입니다.

산양의 멸종을 막기 위해서는 우선 산양의 서식지를 포함하는 광범위한 보호지역의 지정이 선행되어야 하며, 이와 함께 지리산의 반달곰과 같이 인공증식후 방사하는 방안도 함께 병행되어야 할 것입니다. 또한 밀렵행위를 막기 위한 인원 및 시설확충이 역시 시급한 시정입니다. 하지만 이 경우 상당한 예산이 소요될 것으로 예상됩니다.

정부에서 산양의 멸종을 막기 위해 종합적인 새로운 프로그램을 시행하려고 있습니다. 만약 이 새로운 프로그램을 시행하기 위한 재원을 마련하기 위하여 귀하께서 매월 가구당 \_\_\_\_\_원의 세금을 추가로 부담하셔야 한다면 귀하께서는 이 프로그램의 시행에 찬성하시겠습니까?

본 연구는 산림을 서식지로 하는 모든 멸종위기 동식물을 제시한 경우(A형)와 그렇지 않고 그 중 한 종인 산양만을 제시하였을 경우(B형), 마지막으로 A형과 유사하게 모든 멸종위기 동식물의 경우에 대해 설명한 후 그 중 한 종으로 산양을 제시하였을 경우(C형)로 설문 양식을 구분하였다. 특히 C형에 있어서는 산양이 101종의 숲을 서식지로 하는 멸종위기 동식물 중 1종에 불과함을 강조하기 위하여 전체 동식물에 대한 설명과 함께 그 목록을 표로 제시하였다. 결과적으로 이러한 각각의 설문유형에 따른 응답자의 지불의사를 비교함으로써 응답자의 범위 인식문제에 따른 편이가 실제 존재하는지 판단할 수 있을 것이다.

(2) 분석결과

응답자 375명의 제시 금액에 따른 응답 결과는 <표 28>에서 정리된다.

<표 28> 제시금액에 따른 응답자의 선호

제시 금액	응답자 / 찬성 (비율%)
1,000원	72명 / 52명 (72.2%)
3,000원	79명 / 42명 (53.2%)
5,000원	99명 / 48명 (48.5%)
7,000원	67명 / 20명 (29.9%)
10,000원	58명 / 15명 (25.9%)
계	375명

<표 28>에서 알 수 있듯이, 전체적으로 제시금액이 높아 질수록 제시된 멸종 위기 동식물을 보호하기 위한 사업에 대한 찬성 비율이 낮아지고 있어 단조성의 조건이 충족되고 있다.

한편, 각각의 설문유형에 대한 응답자들의 지불의사를 추정한 결과는 <표 29>에서와 같이 정리된다.

<표 29> 설문유형에 따른 효용함수 추정결과

구 분	A형 (-122.15)		B형 (-50.78)		C형 (-55.69)	
	추정모수	t-값	추정모수	t-값	추정모수	t-값
cost	-0.2784	-4.75	-0.1171	-1.36	-0.2138	-2.56
sex	0.4613	1.47	1.4981	3.09	0.7316	1.51
ln(income)	0.1786	0.73	0.8406	1.69	0.0695	0.17
_cons	0.4632	0.51	-3.4127	-1.81	-0.2107	-0.14

주: ( )안은 각 모형의 우도비검정(likelihood ratio test) 통계량을 의미한다.

<표 29>의 추정결과를 살펴보면, 우선 효용함수가 가격(cost)의 감소함수이고, 소득(ln(income))의 증가함수로 나타나 효용함수의 성질을 비교적 잘 충족하는

추정결과임을 알 수 있다. 그러나 B형의 설문을 제외하고는 소득변수는 통계적으로 의미 있다고 할 수 없었다. 또한 남성(sex=1)일수록 대체로 멸종위기 동식물의 보호에 따른 선호가 높음을 보여준다.

<표 29>의 추정결과에 기초하여 각 설문유형별 응답자의 지불의사를 추정한 결과는 <표 30>에서 정리된다.

<표 30> 멸종위기 동식물 보호에 대한 응답자의 지불의사

구 분	A형	B형	C형
매월 가구당 지불비용	4,757원	3,939원	2,361원
연간 멸종위기 동식물 보호에 따른 경제적 가치	약 6,500억원	약 5,400억원	약 3,200억원

<표 30>은 각 유형의 설문에 있어 각 가구당 매월 생물종 보호를 위한 지불 금액과 전체 가구수(약 1,140만 가구)를 반영한 연간 지불의사를 보여주고 있다. 결과를 살펴보면, 우선 설문유형 A형과 B형에 대해서는 비교적 유사한 지불의사를 나타내고 있으나, C형의 경우 이들에 비해 낮은 지불의사를 보인다. 즉 모든 멸종위기 동식물의 종보호를 위한 지불금액과 단지 산양만을 보호하기 위한 지불의사가 유사한 금액을 보이고 있으나, 산양은 101종의 멸종위기 동식물 가운데 하나에 불과함을 명시한 C형의 설문에 응답한 사람들의 지불의사는 다른 두 경우에 비해 낮았다. 이러한 결과는 종보호의 경제적 가치를 CVM기법을 이용해 추정함에 있어 일종의 범위효과가 개입되었을 가능성이 있음을 의미한다.

각 유형의 설문으로부터 도출된 지불의사의 평균이 통계적으로 의미있는 정도로 차이가 있는지의 여부는 통계검정될 수 있다. 예를 들어  $\overline{WTP}_A$  를 A형의 설문으로부터 도출된 평균지불의사,  $\overline{WTP}_B$  를 B형의 설문으로부터 도출된 평균지불의사라 할 경우 그 차이가 0이라는 가설을 검정하기 위한 통계량은 다음과 같다.

$$Z = \frac{\overline{WTP}_A - \overline{WTP}_B}{\sqrt{\frac{S_A^2}{N_A} + \frac{S_B^2}{N_B}}}$$

단,  $S_i^2 = i$  형 설문으로부터 도출된 지불의사의 분산  
 $N_i = i$  형의 설문에 응답한 응답자 수

두 설문유형으로부터 도출되는 평균지불의사의 차이가 0이라는 귀무가설 하에 우의 통계량  $Z$  는 표준정규분포를 따른다. 각각의 설문유형으로부터 도출되는 평균지불의사가 동일하다는 가설의 검정을 위한 통계량은 아래의 <표 31>와 같이 도출된다.

<표 31> 범위효과의 검정

설문유형	Z값	P값
A vs. B	1.51	0.064
A vs. C	4.28	0.0001
B vs. C	7.58	0.0001

가설검정결과 유의수준 5%를 기준으로 할 경우 A형과 B형으로부터 도출되는 지불의사의 평균이 차이가 있다고 할 수 없으나, A형과 C형, 그리고 B형과 C형 사이에는 평균지불의사의 차이가 존재한다고 말할 수 있다. 따라서 범위효과의 존재가 인정되며, 특히 생물종 다양성의 가치평가에 있어서는 범위효과의 처리가 대단히 중요하다는 것을 확인할 수 있다(24)25).

24) 이러한 범위 인식문제에 따른 편익은 환경재의 가치평가에 있어 합산문제(adding-up problem)를 일으킨다. 예를 들어 산양이 101종의 멸종위기 동식물 중 한 종이라고해서 전체 멸종위기 동식물의 가치를 산양 가치의 101배로 볼 수는 없다.

25) Jakobsson et al.(1996)은 Victoria 지역에서 전체 700종의 멸종위기 야생동물과 주머니쥐를 대상으로 한 유사한 설문을 실시하였다. 실제 추정결과에 있어서는 본 연구에서의 결과와는 달리 전체 700종에 대한 지불의사가 주머니쥐 한 종을 대상으로 한 지불의사 보다 훨씬 높게 나와 응답자의 범위 인식문제에 따른 편익은 나타나지 않았다.

2. 임업의 공익기능 내부화 방안

가. 임업실태조사

1) 임업 유형별 임업 실태

가) 목재 생산 임업

목재 생산 임업은 대경재 생산 임업, 목질 섬유 생산 임업 그리고 표고목 생산 임업으로 유형을 구분하여 조사하였다.

(1) 대경재 생산 임업

대경재 생산 임업의 조사 대상지는 국유림 홍천 관리소 대경재 생산림과 장성군 삼나무/편백림으로 각각 국유림과 사유림으로서 대경재 생산을 위해 관리되는 지역이다. 두 조사지역의 기본정보는 <표 32>와 같다.

<표 32> 대경재 생산임업 조사 대상지

	홍천관리소	장성 사유림
조사 대상	- '75년 조림지 및 '69년 조림지 총 15ha - '21년도 조림지 17ha	- '74년 삼나무 편백 조림지(임종국 조림지 인근)
임령	28년	29년
주요 수종	잣나무	삼나무, 편백
임업 활동	조림 → 풀베기 → 어린나무 → 덩굴제거 → 무육간벌 3회	조림 → 풀베기 → 어린나무 → 덩굴제거 → 간벌 1회
계획 현황	10년계획 아래 영림계획 - 장기 계획없음	사유림 영림계획 - 장기 계획없음

장성 사유림에 있어 국고 투자비는 27%에 불과했으며 총 투자는 ha평균 국유림과 비슷한 수준을 보여주고 있다. 이번 투자분석에 있어 문제가 되는 부분은 투자당시의 단비를 적용하지 않았으며, 이를 현재가치로 전환한 값이 아닌, 투자실적을 현재 단비로 적용하였다는 점과 사유림의 경우 투자자의 후손이 증언한 경우로 1970년대 정부보조를 0으로 가정하였다는 점이다.

국유림과 사유림의 대경재 임업을 비교했을때 동일한 임업행위임에도 불구하고

고, 산림의 소유에 따라 정부지원의 차이가 있는 점은 해명하기 힘들다고 볼 수 있다.

<표 33> 대경재 생산임업 투자분석

단위 : 천원

	홍천관리소		장성 사유림		
	국고지원	총 투자	국고	자력	총투자
예정지정리	1176	1176	5003	11985	16988
식재	799	799			
풀베기	865	865		6732	6732
어린나무	664	664		4631	4631
덩굴제거	99	99	1267	347	4302
간벌	3049(3회)	3049	3162(1회)	1587	4749
수확간벌			1530	768	2298
투자(ha)	6652/ha	6652/ha	1827/ha	4334/ha	6160/ha
국고비		100%			27%

대경재 생산임업에서의 산림의 관리와 공익기능과의 관계를 살펴볼 때, 생산임업의 관리의 변화를 통해서 공익적 기능의 증대를 가져올 수 있는 가능성이 있으며, 이에 따라 정부의 지원제도의 변화가 필요할 것이다. 대경재 생산임업에서 산림의 공익기능에 영향을 주는 대표적인 변수로는 벌기령, 갱신방법, 갱신수종 및 방법이 될 수 있다. 벌기령의 경우 단축시에는 (-)요인으로 작용할 것이며, 장벌기로 갈수록 공익기능을 증대시킬 수 있다. 갱신방법에 있어서는 개별 갱신보다는 선택적 개발과 복층림 조성이 공익기능 증대에 유리하게 작용할 수 있다. 또한, 갱신 수종에 있어서도 침엽수 인공이나 활엽수 인공 갱신 보다는 천연(맹아) 갱신이 산림의 공익적 기능을 증대시키는데 유리할 것으로 보인다.

(2) 목질 섬유 생산 임업

목질 섬유 생산 임업의 조사 대상지는 국유림 수원 관리소와 진안군 사유림으로 각각 국유림과 사유림으로서 목질 섬유 생산을 위해 관리되는 지역이다. 두

조사지역의 기본정도는 아래와 같다.

<표 34> 목질 섬유 생산임업 조사 대상지

	진안군 사유림	수원 관리소 국유림
조사 대상	- 진안군 리기다 갱신 후 활엽수 인공조림 지역	- 용문팀 리기다 갱신 후 인공조림 지역
입령	리기다 30년 전후	리기다 42년생
주요 수종	리기다→상수리 등 활엽수	리기다→다양한 침활
임업 활동	조림 → 풀베기 → 어린나무 → 덩굴제거 → 갱신	조림 → 풀베기 → 어린나무 → 덩굴제거 → 간벌 1회 → 갱신
작업 방법	개벌 후 경관조림, 경제수 조림	선택적 개벌 후 경제수 조림
계획 현황	장기계획 없음	장기계획 없음

진안군 대상지는 총 46천여ha의 사유림 면적 중 21천ha가 침엽수림이고 이중 70%가 리기다소나무로 구성되어 있다. 경제성이 낮고 생태 환경적으로 불안정한 리기다소나무 갱신을 목적으로 최근 중소경제가 개벌 생산되고 있다. 연간 리기다 갱신면적은 250ha에 달하며, 조림수종은 대부분 활엽수로 이루어져 있다. 갱신방법은 100% 목상에 의한 개벌에 의존하고 있다. 리기다 임목가는 50만원-150만원(평균 100만원)으로 형성되어 있으며, 생산된 임지의 임목축적은 80-100입방으로 추정된다. 리기다 1주에 1000원 미만에 판매되고 있으며, 조림보조비가 없는 상황에서는 벌채가 이루어지기 매우 힘든 상황으로 이 사실은 기존의 조사에서도 확인한 바가 있다. 리기다 수요처는 주로 한솔제지이며, 톤당 5만원(도착가) 선에서 거래되고 있으며, 이 경우에도 2-3개월 매입이 유보되고 있다. 해태목으로 매각할 경우 2배의 가격이 보장될 수 있으나 수요공급이 원활하지 않은 실정이다.

<표 35>에 나타난 투자분석의 문제점은 먼저 사유림에 있어서 갱신후 조림보조 비용을 포함하지 않았다는 점이며 조림 후 3년간 풀베기, 어린나무가꾸기만 계산하였다는 점이다.

<표 35> 대경재 생산임업 투자분석

	수원관리소		진안군 사유림		
	국고지원	총 투자	국고	자력	총투자
조림→육림	650	650	450	50	500
벌채방법	선택적 개벌(100~200본/ha)		개벌		
벌채생산-수 집	160		320만원/ha		
산주소득	-		100만원/ha		
목상소득	-		126만원/ha		
조림보조 경제림 활엽수밀식 공익	-		270만원/ha 370만원/ha 742~1340만원/ha		

국유림과 사유림의 목질 섬유 생산 임업을 비교했을때 사유림에 있어 리기다 갱신의 경우 보조금 지급의 유무, 갱신방법에 따른 공익적 기능의 변화에 정부지원이 대응하지 못하고 있는 것으로 보인다. 또한, 사유림의 개벌후 큰나무 공익 조림은 개벌후 대묘식재로, 경관을 훼손한 후 다시 복구하는 방식으로 문제가 있다고 판단된다.

목질 섬유 생산임업에서 제기되는 문제는 국유림과 사유림과의 지원제도의 차별성이 무엇이며, 리기다 갱신에 대한 정부지원의 이유를 밝힐 필요가 있다.

대경재 임업생산에서와 마찬가지로 국내 리기다 갱신사업에서 공익적 기능에 영향을 미치는 변수로 벌기령, 갱신방법, 갱신수종 및 방법을 들 수 있다. 벌기령의 경우는 단축시에는 (-)요인으로 작용할 것이며, 장벌기로 갈수록 공익기능을 증대시킬 수 있다. 갱신방법에 있어서는 개벌 갱신보다는 선택적 개벌과 복층림 조성이 공익기능 증대에 유리하게 작용할 수 있다. 또한, 갱신 수종에 있어서도 침엽수 인공이나 활엽수 인공 갱신 보다는 천연(맹아) 갱신이 산림의 공익적 기능을 증대시킬 것이며 대묘보다는 소묘가 선호되어야 할 것이다.



### (3) 표고목 생산 임업

표고목 생산임업의 조사 대상지는 성수산 휴양림과 여주군 일대 산림으로 모두 사유림에 속한다.

성수산 휴양림의 경우, 맹아갱신에 의해 임종 조성되었으며 1990년 후반 표고목 벌채 시작하였다. 우세목으로 30% 존치하고, 나머지는 표고목 생산을 위한 중립작업을 실시하였다. 생산비용은 개당 1200원이었으며, 조수익은 개당 1500원, 순수익은 개당 300원으로 나타났다. 표고목 생산에 있어 정부의 지원은 없었으며 소유자의 판단으로 중립작업이 진행되었지만 장기적인 산림 관리계획은 없는 것으로 조사되었다.

여주군 대상지의 경우는 관내 120여명의 표고재배자의 표고목 수요 중 70% 자급하고 있었으며 지속가능한 표고목 공급을 위하여 벌채에 대한 군 자체 기준을 마련하여 시행하고 있었다. 기본 세부 내용은 아래와 같다.

- 표고목 벌채는 군내 표고목 생산자(작목반)에 국한
- 표고목(참나무류) 이외의 타 수종은 존치
- 참나무류 중 6cm 미만은 보호

조사대상지역은 4개 지역으로 구분하여 조사하였다. 첫째는, 벌채후 잣나무를 조림한 지역으로 천연생 참나무 맹아의 우세로 2002년 어린나무가꾸기 포기지역이었으며, 둘째 지역은 벌채후 잣나무 조림이 성공적으로 이루어진 지역, 셋째 지역은 벌채후 자력 맹아갱신지였으며, 마지막으로 표고목 택벌 작업지로 구별하였습니다.

표고목 생산임업에서 제기되는 문제점은 인공조림과 맹아갱신에 대한 정부의 지원이 차이가 나는 이유가 어디에 있으며 맹아갱신에 대한 정부의 지원이 자력갱신과 보조갱신에 따른 차이가 있는지 확인할 필요가 있다.

다른 생산임업과 마찬가지로 표고목 생산이 산림의 공익적 기능에 영향을 미치게 되는데 영향변수는 동일하게 벌기령과 갱신방법, 조림수종 및 방법을 들 수 있으며 각각의 세부내용 또한 동일하다.

<표 36> 표고목 생산 임업 투자분석

	벌채후 인공조림 성공지		벌채 후 인공조림 실패지		벌채후 맹아갱신		택벌 또는 선택적 개벌후 맹아갱신	
	국고	총투자	국고	총투자	국고	총투자	국고	총투자
조림→ 육림	0	맹아조절 천보	0	맹아조절 천보	0	맹아조절 천보	0	맹아조절 천보
벌채	0	1300원/개	0	1300원/개	0	>1300원/ 개	0	>1300원/ 개
조림	90%	274만원	90%	274만원	-	-	0	(<107만원 )
육림	80%	풀베기5회	80%	풀베기5회	80%	천보		↓
		덩굴제거		덩굴제거	(80%)	(간벌)	0	택벌
		어린나무		↓			0	맹아조절
		간벌2,3회	80%	천연보육림			0	택벌

나) 휴양 임업

휴양 임업의 조사대상지는 국유림 대관령 휴양림과 사유림 성수산 휴양림으로 선정하였다.

대관령 휴양림은 '88-'89년의 기초조성 기간중, 1988년 개장하여 이후 지속적인 시설투자가 이루어지고 있다. 총면적은 3345ha이며 침엽수림 34%, 활엽수림 44%, 혼효림 22%로 구성되어 있어 있으며 이중 33%가 인공림으로 되어 있다. 산림축적은 146입방/ha이고 수령 10-200년을 이루고 있으며 문화재 보수용재림 284ha가 포함되어 있다. 시설현황으로 200명 수용의 숙박시설과 400명 규모의 캠프장(400명)외에 수영장, 숲속교실, 입산물재활용센터 등을 갖추고 있다. 현재 정규직원 3명(공익 12명)등 총 15명에 의해 관리되고 있으며 임업활동으로는 소나무 택벌을 통해 연간 1700여본이 생산되고 있고 육림작업을 연간 60여ha 시행하고 있다.

성수산 휴양림은 1991년-1996년 기반시설 준비를 통해 1996년 개장하였다. 총면적 428ha로서 대부분 활엽수 자연림(인공림 60ha)으로 구성되어 있다. 주요시설로는 숙박시설, 캠프장, 수영장, 물놀이 시설이 있다. 관리인원은 정규 2명등 총 12명이며 표고원목생산, 접종 표고골목 판매, 표고재배 및 판매와 같은 임업

활동이 행해지고 있다.

<표 37> 휴양임업 투자분석

	대관령 휴양림		성수산 휴양림	
	국고	총투자	국고	총투자
시설 투자	27.4억	27.4억	-	13.3억
시설관리비용	8670만원	8670만원	-	-
산림관리	20600만원	20600만원	-	-
연간 이용자	2만4천5백명(2001년기준)		약 1만 5천(2001년기준)	
연간 수익	휴양림 운영수익 : 3억5천5백만원 목재생산수익:1억9천2백만원(생산비4천6백만원)		입장료+직영사업: 3억2천	

휴양임업에 있어 제기되는 문제점은 사유 휴양림의 공익적 기능과 사적 이윤 추구의 경계를 어떻게 구분할 수 있느냐 것이다.

휴양임업에 있어 산림의 공익적 기능에 영향을 미치는 변수에는 임상, 벌기령, 작업종 그리고 개발밀도가 있다.

사유림 휴양림 소유자 입장에서는 산림의 공익적 기능과 현실적 휴양수요가 제한적이라는 점을 들어 사유 휴양림에 대한 매입 또는 금전적 보조 방안이 필요하다는 의견을 제시하고 있다.

#### 다) 보존형 임업

휴양 임업의 조사대상지는 지리산 국립공원, 백운산 생태보전 지역 그리고 양평군 상수원 보호구역으로 구분하였다.

지리산 국립공원 지역은 1967년 국립공원으로 지정되었으며 환경부의 위탁을 받아 국립공원공단에서 관리되고 있으며 자연생태계와 자연 및 문화경관 등 보전하고 지속가능한 이용해야할 지역이다. 방문객은 연간 240만명이며 관리비용은 약 2279억원, 수익은 25여억원이다. 지역주민들의 주요 소득원은 민박운영과 고로쇠 채취이다.

이번 조사 대상 지역은 남부, 관리사무소(동남부), 피아골 및 하동군 대성리 마

을로 선정하였다.

<표 38> 지리산 지구별 산림면적

단위:km<sup>2</sup>

	지리산	남부
합계	471.98	92.82
자연보전지구	149.84	24.39
자연환경지구	320.37	68.03
자연취락지구	1.22	0.1
밀집취락/집단시설	0.55	0.3

<표 39> 지리산 지구별 산림면적

단위:km<sup>2</sup>

	국유지	공유지	사유지	사찰지
지리산 전체	47.25%	0.5%	47.2%	5.05%
관리사무소	24.95%	0.24%	72.33%	2.48%
남부	70.04%	-	13.17%	16.79%

백운산 생태계보전 지역은 1997년에 생태계 보전지역으로 지정되었으며 영산강 환경관리청에서 관리하고 있다. 조사대상지역은 백운산 생태계보전지역 내 서울대학교 남부연습림과 광양 어치마을로 선정하였다.

양평군 상수원 보호구역은 수도권 상수원 보호를 위해 1999년 ‘한강수계상수원 수질개선및주민지원등에 관한법률’을 근거로 보호구역으로 지정되었으며 국고 및 물이용 부담금으로 지역 주민에 대한 직간접지원이 시행되고 있다. 조사대상지역은 상수원 보호구역내 양평군 명달리로 선정하여 주민, 산주 설문조사 등을 실시하고 양평군 산림공원과 환경과 담당자들과의 인터뷰를 실시하였다. 현재 한강수계에 있어 물이용 부담금을 통한 산림분야 투자는 없는 것으로 나타났다.

보존형 산림관리에 대한 조사 결과는 아래와 같이 나타났다.

<표 40> 자연보존형 산림관리

	지리산국립공원	백운산생태보존	양평 한강수계
특성	생태계 보존-지역주민과의 반목	생태계 보존-지역주민과의 조화	상수원 보존-산림의 수원함양기능 중요
지원	지역 사회 복지 고로쇠 채취 등	고로쇠 채취 등	물부담금을 통한 지원(산림분야 없음)
규제	개발 규제 산림사업 규제(전면규제)	개발규제 산림사업 규제(부분적)	개발규제 산림사업 허용
주민요구사항	사유림 지역 구입 또는 보상	지속적인 생업 보장	공익적 기능에 대한 보상 필요

라) 임업 실태조사 결론 및 제안

2002년 임업실태조사는 목재생산형 임업에서 보존형 임업까지 각각의 임업유형별로 다양한 사례조사를 실시하였다. 각각의 임업사례조사에서 관찰된 산림경영 특성이 산림의 공익기능을 향상시킬 수 있는 지표에 어떻게 반응하고 있는지 정리하면 아래와 같다. 제시된 기준과 지표 중 「토양 기타」에 대해서는 조사된 바 없으므로 전체 비교항목에서 제외하였으며, 개별 사례에 기준과 지표가 해당사항이 없는 경우는 '0'값을 취했다.

(1) 대경재 생산임업 - 장성군 삼나무/편백림

기준/지표		생물다양성	수자원함양	수질개선	탄소고정
작업종	개발-소규모/개선	0	+	-	-
작업방법	간벌실시	+	+	0	+
숲의 상태	해당사항 없음	0	0	0	0
숲의 이용	임산물 내구성 : 간벌재 제재목이용	0	0	0	++
최적 경영	해당사항 없음	0	0	0	0
종합(계 +4)		+	++	-	++

(2) 대경재 생산임업 - 홍천관리소 잣나무 대경재 생산림

기준/지표		생물다양성	수자원함양	수질개선	탄소고정
작업종	개벌-소규모/개선	0	+	-	-
작업방법	간벌실시	+	+	0	+
숲의상태	유전자보존림 : 채종림으로 활용	+	0	0	0
숲의이용	초장벌기	++	+	++	-
	입산물 내구성	0	0	0	++
최적경영	해당사항 없음	0	0	0	0
종합(계 +9)		++++	+++	+	+

(3) 목질섬유 생산임업 - 진안군 리기다림 벌채수확 갱신

기준/지표		생물다양성	수자원함양	수질개선	탄소고정
작업종	개벌-대규모	-	+	--	--
작업방법	해당사항 없음	0	0	0	0
숲의상태	해당사항 없음	0	0	0	0
숲의이용	펄프재	0	0	0	--
최적경영	해당사항 없음	0	0	0	0
종합(계 -6)		-	+	--	----

(4) 목질섬유 생산임업 - 수원관리소 용문림 리기다림

기준/지표		생물다양성	수자원함양	수질개선	탄소고정
작업종	개벌-소규모/개선	0	+	-	-
작업방법	복층림	+	-	+	+
숲의상태	해당사항 없음	0	0	0	0
숲의이용	펄프재	0	0	0	--
최적경영	해당사항 없음	0	0	0	0
종합(계 -1)		+	0	0	--

(5) 표고목 생산임업 - 임실군 성수산 휴양림의 표고목 생산

기준/지표		생물다양성	수자원함양	수질개선	탄소고정
작업종	택벌작업	++	0	++	+
작업방법	해당사항 없음	0	0	0	0
숲의 상태	침엽수<활엽수	+	+	+	0
숲의 이용	표고목(연료림과 동일 취급)	0	0	0	+
최적 경영	해당사항 없음	0	0	0	0
종합(계 +9)		+++	+	+++	++

(6) 표고목 생산임업 - 여주군 전체

기준/지표		생물다양성	수자원함양	수질개선	탄소고정
작업종	산벌작업 <sup>1)</sup>	0	+	+	0
작업방법	해당사항 없음	0	0	0	0
숲의 상태	침엽수<활엽수	+	+	+	0
숲의 이용	표고목(연료림과 동일 취급)	0	0	0	+
최적 경영	지침마련	(++)	(++)	(++)	(++)
종합(계 +5~13)		+(++)	+(++)	++(++)	+(++)

1) 작업종의 일부는 택벌작업종으로 이루어지나 여주군 전체는 산벌작업으로 판단. 또한 맹아림 단벌기 이기도 하지만 산벌작업종을 우선 취함.

(7) 휴양임업 - 임실군 성수산 휴양림

기준/지표		생물다양성	수자원함양	수질개선	탄소고정
작업종	택벌작업	++	0	++	+
작업방법	해당사항 없음	0	0	0	0
숲의 상태	침엽수<활엽수	+	+	+	0
숲의 이용	초장벌기 <sup>2)</sup>	++	+	++	-
최적 경영	해당사항 없음	0	0	0	0
종합(계 +12)		+++++	++	+++++	0

2) 표고목 생산의 경우에는 초장벌기로 볼 수 없으나 휴양림 전체 산림경영에서는 초장벌기로 판단하는 것이 바람직.

(8) 휴양임업 - 대관령 휴양림

기준/지표		생물다양성	수자원함양	수질개선	탄소고정
작업종	택벌작업	++	0	++	+
작업방법	간벌/천보 실시	+	+	0	+
숲의 상태	침엽수<활엽수	+	+	+	0
숲의 이용	초장벌기 <sup>3)</sup>	++	+	++	-
	입산물 내구성	0	0	0	++
최적 경영	해당사항 없음	0	0	0	0
종합(계 +16)		+++++	+++	+++++	+++

3) 초장벌기 이면서도 생산된 소나무는 궁궐 보수재로 이용되기 때문에 입산물의 내구성에도 가산 점수를 부여하였음.

(9) 자연보존형 - 백운산 생태계보존지역

기준/지표		생물다양성	수자원함양	수질개선	탄소고정
작업종	해당사항 없음	0	0	0	0
작업방법	해당사항 없음	0	0	0	0
숲의 상태	침엽수<활엽수	+	+	+	0
숲의 이용	초장벌기	++	+	++	-
	고로쇠 채취(산나무/약초 채취 동일)	-	0	-	0
최적 경영	해당사항 없음	0	0	0	0
종합(계 +6)		+++	++	++	-

(10) 자연보존형 - 지리산 국립공원

기준/지표		생물다양성	수자원함양	수질개선	탄소고정
작업종	해당사항 없음	0	0	0	0
작업방법	해당사항 없음	0	0	0	0
숲의 상태	침엽수<활엽수	+	+	+	0
숲의 이용	초장벌기	++	+	++	-
	고로쇠 채취	-	0	-	0
	폐경지조림	0	-	++	+
최적 경영	해당사항 없음	0	0	0	0
종합(계 +7)		++	+	++++	0



(11) 자연보존형 - 양평군 한강수계보존지역

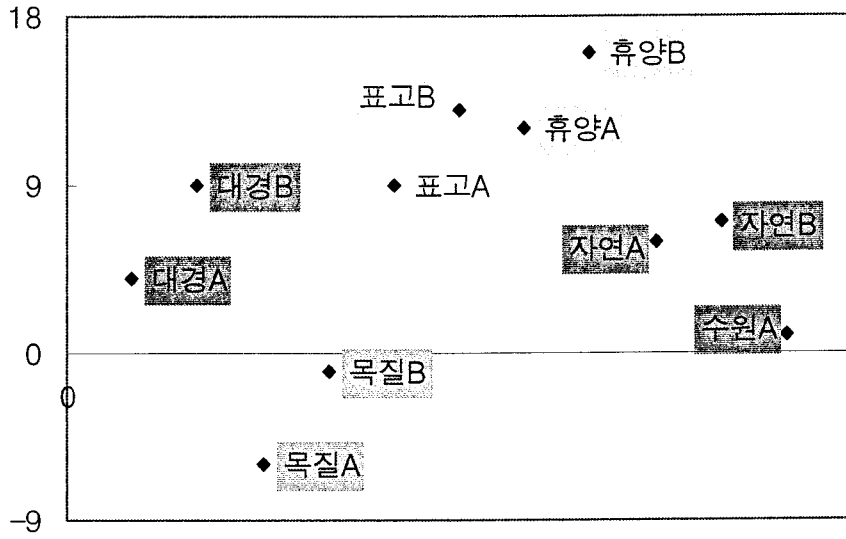
기준/지표		생물다양성	수자원함양	수질개선	탄소고정
작업종	개별-소규모	-	+	-	-
작업방법	간별실시	+	+	0	+
숲의 상태	해당사항 없음	0	0	0	0
숲의 이용	해당사항 없음	0	0	0	0
최적 경영	해당사항 없음	0	0	0	0
종합(계 +1)		0	++	-	0

‘생물다양성’, ‘수자원함양’, ‘수질개선’, ‘탄소고정’ 등 네 가지 공익기능별로 각 입업사례가 갖는 지표 값의 합계를 그림으로 정리하였다.

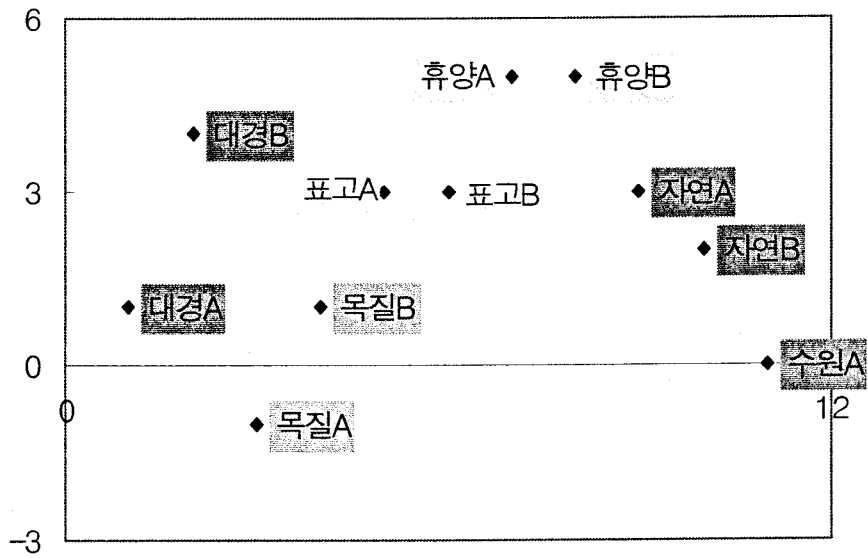
<그림 5>은 네 가지 공익기능을 향상시킬 수 있는 지표의 합계를 나타낸 것으로 목질섬유생산입업을 제외하고는 모두 양(+)의 값을 나타냈으며, 특히 휴양 입업과 표고목생산입업이 가장 높게 나타났다. <그림 6>, <그림 7>, <그림 8>, <그림 9>는 각각의 공익기능별 지표의 합계에 대한 설명이다.

대경A	대경재생산입업-장성삼/편백(사)	대경B	대경재생산입업-홍천잣나무(국)
목질A	목질섬유생산입업-진안군(사)	목질B	목질섬유생산입업-수원관리소(국)
표고A	표고목생산입업-임실성수산(사)	표고B	표고목생산입업-여주군(사)
휴양A	휴양입업-임실성수산휴양림(사)	휴양B	휴양입업-대관령(국)
자연A	자연보전형-백운산생태계보전지역	자연B	자연보전형-지리산국립공원
수원A	한강수계보전지역-양평군		

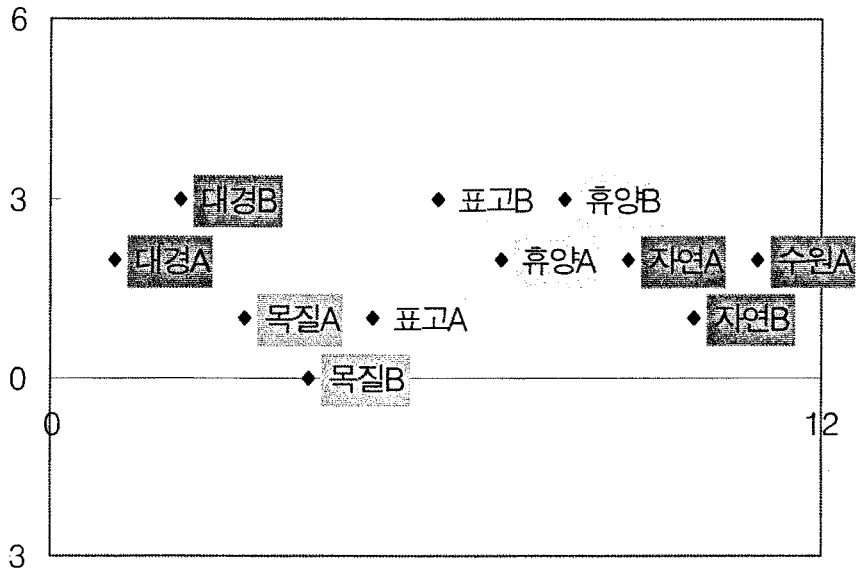
<그림 5> 공익기능 전체



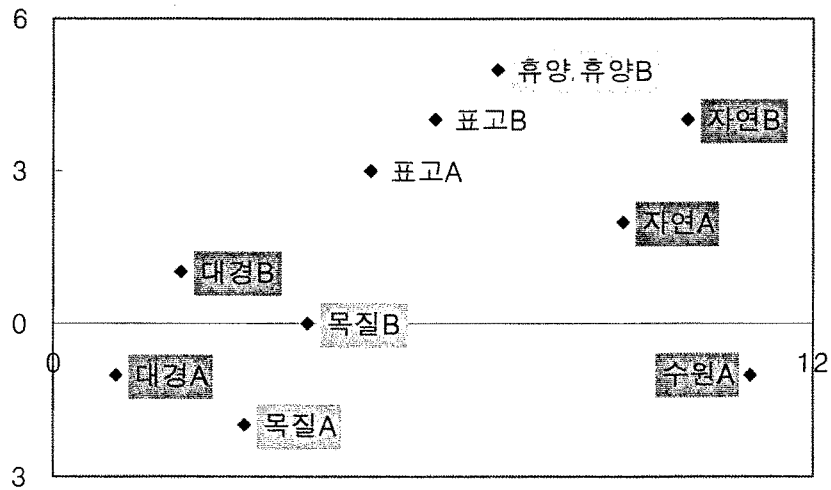
<그림 6> 생물다양성



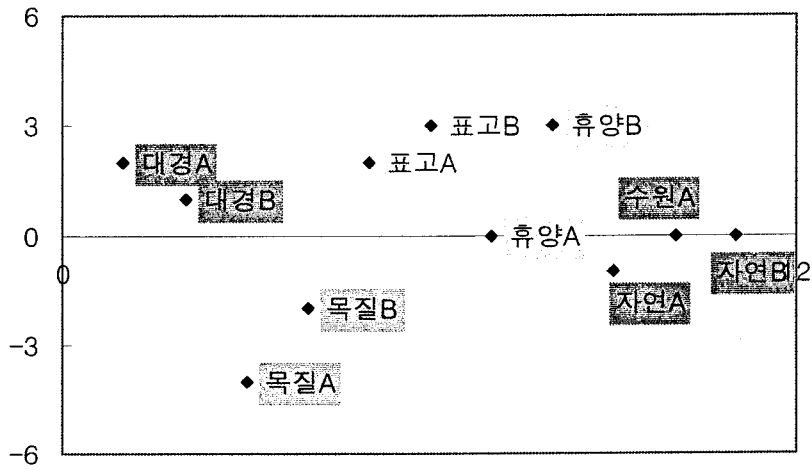
<그림 7> 수자원 함양



<그림 8> 수질개선



<그림 9> 탄소고정



본조사 결과 임업의 유형에 따른 그 공익적 가치와 패턴에 차이가 있음을 확인할 수가 있었다. 또한 임업 지원에 있어서도 공익적 가치에 기준하지 않고, 생산임업의 경우 조림, 육림 비용에 기반하고 있으며, 보존형의 경우 지역주민의 복지 증진에 기초를 두고 있음을 확인할 수 있었다.

향후, 현재 상황을 개선하기 위하여 투자에 대한 체계적 분석과 임업유형별로 기본 작업종 유형의 구분과 비용분석이 필요할 것으로 판단된다. 또한, 임업유형별 지원제도의 유형을 구분할 필요가 있으며, 임업유형별, 작업종별로 공익적 기능에 미치는 영향 평가하는 연구가 필요하다.

## 2) 임업지원제도의 실태와 문제점

### 가) 임업지원제도의 운용현황

임업지원제도는 경영기반 확충 및 각종 재정지원, 임산물 생산 및 유통개선, 임업인 육성 및 기술지원, 조림·육림사업 지원 등 다양한 분야에 걸쳐 이루어지고 있음. 이러한 임업지원제도는 임업이라는 산업이 가지는 장기성, 공익성을 감안하여 마련된 것이다. 최근 환경에 대한 일반인들의 관심이 증가함에 따라 임업경영에 대한 부정적 견해가 대두되면서, 산림 당국 및 산주들은 임업경영에 많은 어려움을 겪고 있는 것이 현실이다. 우리나라의 임업지원제도는 ① 금융지원제도, ② 보조금지원제도, ③ 세금관련제도, ④ 기술지원제도, ⑤ 병충해방제지원제도, ⑥ 임산물가공유통지원제도, ⑦ 임업인 및 임업단체지원제도 등으로 구성되어 있다. 지원제도를 형태별로 살펴보면, 경영기반 확충(산림경영장비 지원, 영림계획, 사유림협업경영, 임도시설, 사방사업), 생산 및 유통개선(임산소득증대, 목재이용가공 지원, 국산재활용 지원, 산림조합육성, 임산물 유통개선 지원), 인력육성(독립가 및 임업후계자 등 육성, 임업전문인력양성, 임업기술지도), 산림 복지기능 증진(산촌개발, 산림휴양공간 조성, 산림박물관 조성, 생태숲 조성), 산림 자원 조성(해외조림사업, 조림육림묘목 생산 지원, 보호수 정비, 산지목재 비축 지원) 등이다.

보조금이란 특정한 정책목표를 달성하기 위하여 정책당국이 제공하는 각종 재정적 지원으로 우리나라에는 산림 및 임업부분에 대한 지원은 조림과 간접적으로 관련되어서는 영림계획 작성, 사유림 협업경영, 임도시설, 사방사업, 산림복합경영, 독립가 및 임업후계자 육성, 임업기술지도 제공, 해외조림사업 등이 있다. 직접적인 보조제도로서는 조림사업과 관련하여 경제적이고 환경적으로 건전한 산림을 조성하는데 대한 지원으로서 경제수 조림, 경관조림, 유실수(밤나무) 조림에 대하여 지원하고 있다. 용자는 자력사업은 소요사업비의 100%까지 용자하고, 보조사업은 산주 자부담액의 100%까지 용자한다. 육림의 경우 우량용재를 생산하는 기반조성을 위해 체계적인 육림 관리를 하는데 대한 지원으로 육림사업을 시행하는 산주 또는 산림 경영자들에게 자력사업의 경우 소요사업비의 100%까지 용자하고, 보조사업은 산주 자부담액의 100% 까지 용자한다. 원활한 조림용 묘목 공급을 위한 묘목생산은 장기조림 계획에 소용되는 묘목을 효율적으로 생산하는

데 대한 지원으로서 지원비율은 묘목생산비의 60%를 융자하고 있다.

그 외, 보조금으로 영림계획을 작성하는데 대한 비용을 국고 50%, 지방비 50%의 비율로 전액 보조하며, 사유림 협업경영으로 산림경영이 힘든 10ha 미만의 소규모 산림을 소유한 산주들에게 협업경영을 통하여 임지를 규모화 하여 산림경영을 유도하는 데 목적이 있음이며, 자금지원 대상자는 산림조합과 협업체 회원으로 지원조건은 국고에서 사업비를 80% 내지 100% 지원한다.

현재 시행중인 분야별 지원제도를 정리하면 <그림 10>과 같다.

### (1) 경영기반 확충

#### (가) 산림경영장비 지원

본 제도의 목적은 독립가, 임업후계자 및 산림경영자들에게 임업기계 구입비를 지원하고 임업기계 생산업체에게는 임업기계 생산자금을 지원하여 임업기계화 촉진 및 산주소득증대 도모하는데 있다. 우리 여건에 맞는 임업기계·장비의 지속적 개발 및 보급하고 인력의존에서 기계화로 전환하여 생산효율 증대시키는 방향으로 추진하고 있다.

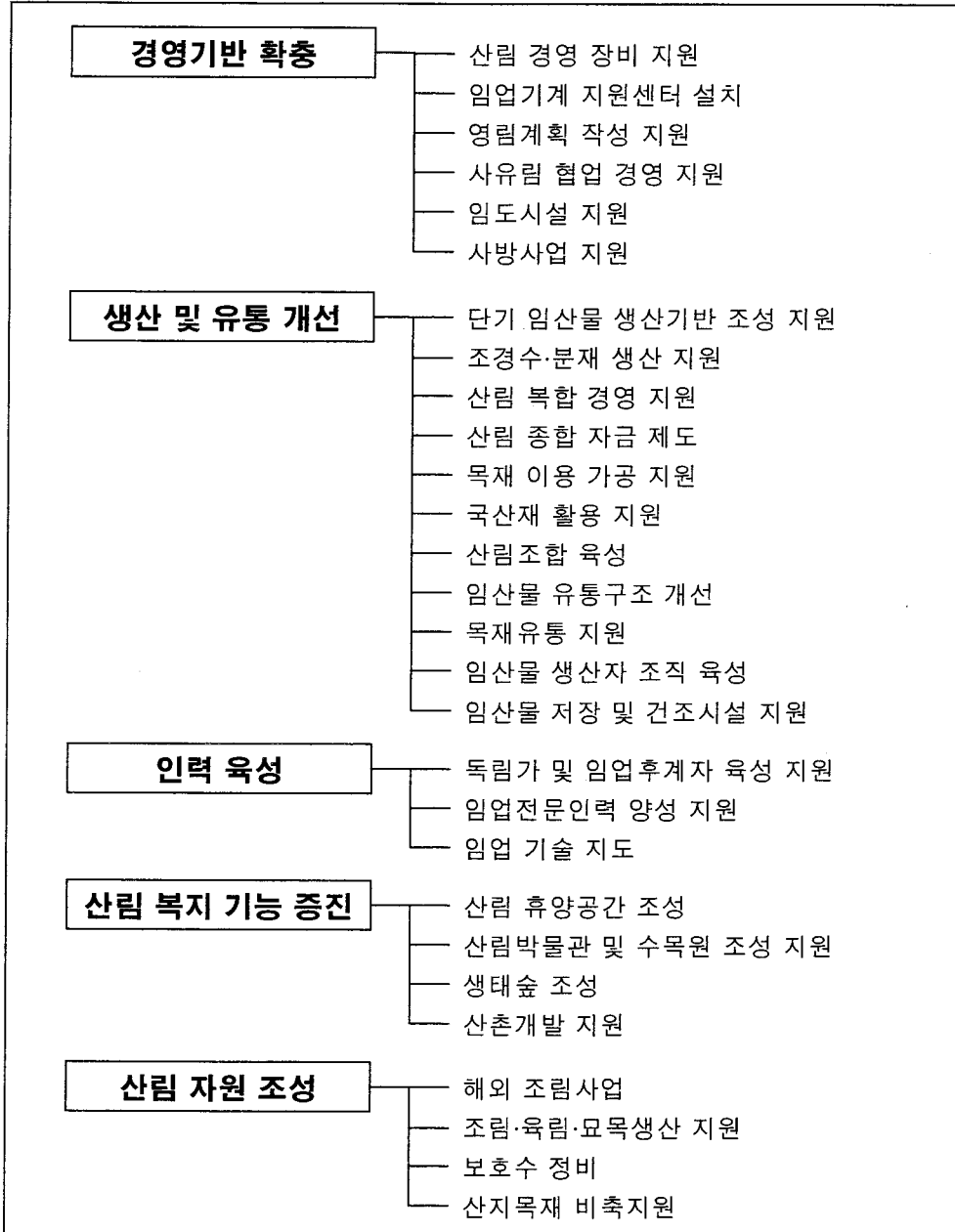
연도별 지원계획은 <표 41>과 같다.

<표 41> 산림 경영장비 연도별 지원 계획

(단위 : 백만원)

구분	'92~'01년	2002년	2003년	2004년 (예산안)	2005~2007년	
사업량	210명 (314대)	2명, 6개업체 (18대)	14명, 2개업체 (16)	14명, 2개업체 (16)	40명 (40대)	
사업비	계	10,319	1,143	714	714	2,142
	보조	-	-	-	-	-
	융자	7,067	800	500	500	1,500
	지방비	-	-	-	-	-
자부담	3,252	343	214	214	642	

<그림 10> 현재 시행중인 임업 관련 지원제도



(나) 임업기계 지원센터 설치

본 지원제도의 목적은 영세한 산주에게 고가의 임업기계장비를 싼 가격으로 대여, 기술지도 등을 해줌으로써 산주의 경제적 부담경감 도모 및 임업기계화를 촉진하는데 있다. 이를 통해, 인력의존에서 기계화로 전환하여 생산효율 증대하고 고가의 고성능 임업기계·장비 대여 및 기술보급 전초기지로 육성을 유도한다.

연도별 지원계획은 <표 42>과 같다.

<표 42> 임업기계 지원센터 설치 연도별 지원 계획

(단위 : 백만원)

구 분	'92~'01년	2002년	2003년	2004년 (예산안)	2005~2007년	
사업량	1개소	1개소	2개소	1개소	5개소	
사업비	계	435	533	1,106	653	1,959
	보조	435	533	1,106	653	1,959
	용자					
	지방비					
	자부담					

(다) 영림계획 작성 지원

산림자원 관리의 합리성 제고 및 임업경쟁력 강화를 유도하기 위하여 조림·육림·벌채·임도시설등에 대한 장기간의 종합계획인 영림계획작성을 지원한다.

산림소유자의 자율적 영림계획작성·운명을 통한 합리적 산림경영 유도하고 산림경영의 의지가 있는 자 또는 경영여건이 양호한 지역을 집중지원 함으로써 임업경영의 경쟁력 강화 및 산림사업의 추진 체계화를 유도하는 방향으로 지원이 시행되고 있다. 연도별 지원계획은 <표 43>와 같다.

<표 43> 영림계획 작성 연도별 지원 계획

(단위 : 백만원)

구 분	'92~'01년	2002년	2003년	2004년 (예산안)	2005년 이후	
사업량 (천ha)	2,442	100	100	100	300	
사업비	계	13,564	810	810	810	2,430
	보조	5,975	405	405	405	1,215
	용자	-	-	-	-	-
	지방비	4,921	405	405	405	1,215
	자부담	2,668	-	-	-	-



(라) 사유림 협업 경영

본 지원제도의 목적은 영세 사유림을 대상으로 협업체의 조직·운영을 지원함으로써 경영규모 확대를 통한 임업경쟁력을 강화하고 산림소득을 증대시켜 사유림경영의 활성화를 도모하는 데 있다.

추진방향은 협업체의 양적인 확대를 지양하고 기존 협업체의 경영 내실화 추진하며 협업체를 사유림경영 활성화를 위한 지역 임업의 핵심거점으로 육성한다. 연도별 지원계획은 <표 44>와 같다.

<표 44> 사유림 협업 경영 연도별 지원 계획 (단위 : 백만원)

구 분		'92~'01년	2002년	2003년	2004년 (예산안)	2005년 이후
사 업 량	조 직 (운 영)	247개	(247개)	(247개)	(247개)	(247개)
	공동소득지원	345	29	19	-	-
사 업 비	계	24,725	2,151	2,151	300	1,500
	보 조	14,032	1,333	1,333	300	1,500
	용 자	-	-	-	-	-
	지방비	2,068	269	269	-	-
	자부담	8,625	549	549	-	-

※ ( ) 내는 협업체 조직 누계임

(마) 임도시설 지원

임도시설 지원 목적은 산림경영의 기반시설인 임도를 설치하여 임업생산성을 향상시키고 농산촌 지역사회의 균형발전을 도모하며 지역 주민의 소득 증대에 기여하는 데 있으며 기존 임도의 활용도 제고를 위한 유지·관리 지원이 이루어진다.

국고보조임도의 신설인 경우 “환경친화적 녹색임도정책” 구현을 위하여 품질 우선의 임도를 설치하고 조림·육림·벌채 병해충방제 등 산림사업 대상지에 우선 설치하며 기존임도와 연계하여 간선임도 위주로 설치하게 된다. 구조개량·보수의 경우는 구조개량사업 5개년계획에 의거 가옥·농경지·주요시설 등 재산 피해 및 경관저해 우려가 높은 지역을 우선적으로 실시하게 된다.

용자임도의 경우는 산림경영관리를 위한 임도시설 및 보수비 지원을 원칙으로 한다.

연도별 지원계획은 <표 45>와 같다.

<표 45> 임도시설 지원 연도별 지원계획

(단위 : km, 백만원)

구 분	'92~'01년	'02년	'03년	2004년 (예산안)	2005 계획	
○ 사업량						
- 신설	10,143	744	760	322	322	
- 구조개량	200	446	500	715	715	
- 보수 등	3,736	532	532	531	531	
사	계	641,028	66,997	74,003	71,311	73,448
업	보 조	293,129	31,947	34,896	55,836	57,509
비	용 자	54,770	3,103	4,211	1,516	1,562
	지방비	234,477	25,558	27,917	6,980	7,189
	자부담	58,652	6,389	6,979	6,979	7,188

(바) 사방사업 지원

사방사업 지원 목적은 황폐지(산지·해안·개천)를 복구 녹화하여 국토의 황폐화를 방지하고 재해 예방과 수원함양·공공이익의 증진과 산업발전에 기여하는데 있다.

지역완결원칙에 의한 계통사방 실시(산정 → 산복 → 댐 → 야계)하고 적지적공법에 의한 합리적 설계와 건설한 시공하며 산사태 등 재해예방에 역점을 두어 시공하게 된다.

연도별 지원계획은 <표 46>와 같다.

2) 생산 및 유통 개선

(가) 단기 임산물 생산기반 조성 지원

본 지원사업의 목적은 단기소득임산물(밤·표고·송이 등)의 생산·시설 지원을 통한 안정적인 생산체계 구축 및 수출경쟁력 확보하고 생산기반 시설을 현대화·규모화하여 전업농으로의 육성 및 생산성·품질 향상 등을 통한 산업경쟁력 강화로 농산촌주민 소득증대를 도모하는 데 있다.

밤·표고·송이 등 임산물의 수출경쟁력 제고를 위한 재배시설 현대화·규모화, 기계화 기반시설에 대한 지원을 확대하고 산나물, 산약초 등 단기소득품목의 개발 및 지원을 확대하며 집약적 경영을 통하여 생산성을 높이기 위한 임산

<표 46> 사방사업 지원 연도별 지원계획

(단위 : 백만원)

구 분		'92~'01년	2002	2003	2004년 (예산안)	2005년 이후
사업량	산지사방(ha)	1,838	60	64	88	805
	예방사방(ha)	309	16	37	25	371
	야계사방(km)	912	69	90	60	2,793
	사방댐(개소)	717	110	200	130	1,691
	사방댐준설(개소)	64	28	500	350	57
	해안사방(ha)	61	-	-	-	42
	해안침식지복구(km)	15	6	7	5	55
	수질정화시설(개소)	12	-	-	-	201
	마을환경사방(마을)	6	-	-	-	197
사업비	계	220,205	31,619	56,264	64,674	670,090
	보조	155,716	22,863	41,053	48,215	475,525
	지방비	64,489	8,756	15,211	16,459	194,565

물 생산단지 기반시설에 대한 지원을 확대한다.

연도별 지원계획은 <표 47>와 같다.

<표 47> 단기 임산물 생산기반 조성 지원 연도별 지원계획

(단위 : 백만원)

구 분		'92~'01년	2002	2003	2004 (예산안)	2005~2006년
사업량		-	-	-	-	-
사업비	계	279,674	51,267	55,381	34,041	68,842
	보조	39,933	6,219	7,882	8,312	16,624
	융자	115,179	23,339	23,718	(19,360)	(37,960)
	지방비	32,955	5,269	6,017	7,338	14,676
	자부담	91,607	16,440	17,764	18,391	37,542

※ 사업량은 세부사업별 단위가 상이하므로 2003년도 사업비 내용 참조  
 자금지원 대상자로 확정되기 전에 이미 취득한 재산(이미 추진된 사업실적 포함)의 가액은 제외되며,  
 ( )내 융자금은 산림종합자금으로 별도 계상

(나) 조경수·분재 생산 지원

조경수·분재 생산 지원의 목적은 조경수·분재산업 육성으로 농가소득증대 및 수출 확대하기 위함이다.

조경수·분재 전업농 육성으로 대외 경쟁력을 강화하고 조경수·분재 생산에 필요한 우량한 소재를 저렴한 가격으로 생산·공급함으로써 건전한 유통체계를

확립하고자 한다.

연도별 지원계획은 <표 48>와 같다.

<표 48> 조경수·분재 생산 지원

(단위 : 백만원)

구 분	'92~'01년	2002년	2003년	2004년 (예산안)	2005~2006년
계	-	-	-	608	1,216
관상수토양개량	-	-	-	380	760
관상수토양개량살포기	-	-	-	228	456

※ 자금지원 대상자로 확정되기 전에 이미 취득한 재산(이미 추진된 사업실적 포함)의 가액은 제외됨.

(다) 산림복합 경영 지원

본 지원제도의 목적은 산림내 공간을 최대한 활용하여 목재생산과 단기소득사업을 조화롭게 복합적으로 경영함으로써 산주의 소득증대를 도모하는 데 있다.

산지개발과 보전, 목재생산과 단기소득사업을 조화 있게 추진하고 임업인 및 농업과 병행하여 임업을 경영하고자 하는 자에게 산림내의 복합경영기반조성을 위한 지원을 하게 된다.

연도별 지원계획은 <표 49>와 같다.

<표 49> 산림복합 경영 지원 연도별 지원계획

(단위 : 백만원)

구 분	'92~'01년	2002년	2003년	2004년 (예산안)	2005~2006년	
사업량(개소)	33	25	30	30	60	
사업비	계	4,692	2,726	3,270	2,289	6,540
	보 조	938	545	654	654	1,308
	용 자	1,408	818	981	(785)	1,962
	지방비	938	545	654	654	1,308
	자부담	1,408	818	981	981	1,962

※ 자금지원 대상자로 확정되기 전에 이미 취득한 재산(이미 추진된 사업실적 포함)의 가액은 제외되며, ( )내 용자금은 산림종합자금으로 별도 계상

(라) 산림 종합 자금 제도

산림 종합 자금 제도의 목적은 품목별 또는 기능별로 분산 지원되는 임업분야의 세부사업을 통합하여 임업경영체의 사업계획에 따라 종합지원하고 대출취급기관이 사업타당성 평가를 통해 자금을 지원하고 자금대출 후 사후관리까지 일괄 담당함으로써 임업정책자금의 효율성을 제고하는 데 있다.

임업경영체가 스스로의 필요와 판단에 따라 추진하고자 하는 사업에 대한 사업계획을 수립하도록 함으로써 경영체의 자율성을 존중하고 대출취급기관이 경영분석을 통하여 대출여부와 대출금액 및 대출방법을 결정하여 자금지원을 하게 된다. 연도별 지원계획은 <표 50>와 같다.

<표 50> 산림 종합 자금 제도

(단위 : 백만원)

구 분	'92~'01년	2002년	2003년	2004년 (예산안)	2005~2006년
계	-	-	-	38,000	76,000
시설장비자금	-	-	-	10,000	20,000
운 영 자 금	-	-	-	28,000	56,000

※ 자금지원 대상자로 확정되기 전에 이미 취득한 재산(이미 추진된 사업실적 포함)의 가액은 제외됨.

(마) 목재이용 가공지원

목재이용 가공지원의 목적은 제재시설 및 목탄·목초액시설 등 목재를 이용·가공하는 시설의 신설·교체·증설을 지원하여 관련 산업을 육성하고 보드류 시설의 신설·교체·증설을 통한 관련산업을 육성하는 데 있다.

목재 이용·가공산업의 생산성 향상을 위한 시설의 현대화·규모화를 지원하고 시설 현대화를 통한 국산재 이용 및 폐목재 재활용을 촉진한다.

연도별 지원계획은 <표 51>와 같다.

(바) 국산재 활용 지원

본 사업의 목적은 국산재 구입자금 및 수집·활용장비 지원을 통해 국산재 이용 촉진하고 폐목재 구입자금을 지원하여 폐자원의 재활용을 촉진하는 데 있다.

국산재 및 폐목재 구입에 필요한 자금을 지원하여 목재가공업체의 운영 활성화 지원하고 국산재 수집·활용장비를 지원하여 국산재 이용 증진이 가능할 것으로 예상된다. 연도별 지원계획은 <표 52>와 같다.

<표 51> 목재이용 가공지원 연도별 지원계획

(단위 : 백만원)

구 분		'92~'01년	2002년	2003년	2004년 (예산안)	2005년 이후	
목가공시설지원	사업량	441개소	20개소	8개소	5개소	30개소	
	계	125,787	7,360	3,072	1,295	7,770	
	사업비	보 조	1,860	-	-	-	-
		용 자	86,129	5,888	2,458	1,036	6,216
		지방비	1,860	-	-	-	-
		자부담	35,938	1,472	614	259	1,554
사 업 량		28개소	6개소	5개소	5개소	24개소	
보드류시설지원	계	87,529	6,250	7,500	4,375	21,000	
	사업비	용 자	61,270	5,000	6,000	3,500	16,800
		자부담	26,259	1,250	1,500	875	4,200

<표 52> 국산재 활용 지원 연도별 지원계획

(단위 : 백만원)

구 분		'92~'01년	2002년	2003년	2004년 (예산안)	2005년 이후	
국산원자재구입자금지원	사업량	1,662천m <sup>3</sup>	113천m <sup>3</sup>	94천m <sup>3</sup>	49천m <sup>3</sup>	199천m <sup>3</sup>	
	계	96,132	9,360	7,840	4,083	16,517	
	사업비	보 조	-	-	-	-	-
		용 자	67,292	6,552	5,488	2,858	11,562
		지방비	-	-	-	-	-
		자부담	28,840	2,808	2,352	1,225	4,955
사 업 량		-	80천m <sup>3</sup>	204천톤	204천톤	845천톤	
폐목재구입자금지원	계	-	3,040	7,748	7,748	32,110	
	사업비	보 조	-	-	-	-	-
		용 자	-	2,128	5,424	5,424	22,477
		지방비	-	-	-	-	-
		자부담	-	912	2,324	2,324	9,633
		사 업 량	127대	12대	12대	12대	36대
국산재수집및활용장비지원	계	12,289	666	666	666	1,998	
	사업비	보 조	8,602	466	466	333	999
		용 자	-	-	-	-	-
		지방비	-	-	-	-	-
		자부담	3,687	200	200	333	999

(사) 산림조합 육성

산림조합 육성은 사유림경영활성화의 주도적 역할을 담당하고 산림소유자, 조합원을 위한 기술지도사업에 주력하는 산림조합을 육성하는 것을 목적으로 한다.

산림조합의 경영개선 및 사업운영체계를 확립하여 조합원의 경제적 안정과 임산소득을 보장하는 건전한 생산자단체로 육성하고 『산림조합발전 중장기계획』 연구용역 및 『산림조합발전 기획단』에서 도출된 의견을 감안하여 건전한 산림조합발전을 계획 추진한다. 임업기술지도 및 대리경영사업을 내실화하여 사유림 경영을 선도하고 산주의 이익을 대변할 수 있는 조직으로 육성하게 된다.

연도별 지원계획은 <표 53>와 같다.

<표 53> 산림조합 육성 연도별 지원계획

(단위 : 백만원)

구 분	'92~'01	2002년	2003년	2004년 (예산안)	2005년 이후	
사업량	146조합	146조합	146조합	146조합	146조합	
사업비	계	93,283	26,514	30,602	21,608	134,028
	보 조	9,000	701	701	584	1,314
	용 자	73,265	25,112	29,200	20,440	131,400
	지방비	6,907	701	701	584	1,314
	자부담	4,111	-	-	-	-

(아) 임산물 유통구조 개선

본 지원제도의 목적은 임산물 유통단계 축소, 유통비용 절감을 통한 고효율, 저비용의 유통체계 구축으로 생산자 소득 제고, 소비자 권익보호 및 수급안정을 도모하며 임산물 수출업체의 경쟁력 제고를 통한 수출확대로 의화획득 및 농산촌 소득증대를 도모하는데 있다.

생산자와 소비자 연결을 위한 직거래 유통체계 구축을 지원하며 임산물의 생산·가격 등 정보제공과 정보화 시대에 맞는 전자상거래 기반구축 지원하고 물류비, 수출임산물 기계장비, 해외시장 개척 활동비 및 수출원자재 구입비 등의 지원을 통한 임산물 수출업체의 경쟁력을 높이게 된다.

연도별 지원계획은 <표 54>과 같다.

<표 54> 임산물 유통구조 개선 연도별 지원계획 (단위 : 백만원)

구 분		'92~'00	2001년	2002년	2003년	2004년 (예산안)	2005 ~2006년	
조경수 유통단지 조성	사업량(개소)	-	-	-	-	-	-	
	사업비	계				800		
		보 조				560		
		자부담				240		
임업후 계자직 판장	사업량(개소)	-	-	-	-	1개소	-	
	사업비	계	-	-	-	1,000	-	
		보 조	-	-	-	700	-	
		자부담	-	-	-	300	-	
임산물 유통정 보화	사업량(개소)	-	-	-	-	-	-	
	사업비	계	347	687	458	453	487	974
		보 조	347	687	458	453	487	974
		용 자	-	-	-	-	-	-
		지방비	-	-	-	-	-	-
		자부담	-	-	-	-	-	-
표준출 하및포 장디자 인개선	사업량(개소)	175개소	212개소	202개소	250개소	250개소	500개소	
사업비	계	3,803	2,200	2,100	2,580	2,580	5,160	
	보 조	1,037	440	420	516	516	1,032	
	용 자	250	20	20	20	20	40	
	지방비	650	440	420	516	516	1,032	
	자부담	1,866	1,300	1,240	1,528	1,528	3,056	
임산물 수출 촉진	사업량(톤)							
	사업비	계	18,671	9,679	12,879	13,467	14,204	44,420
		보 조	5,852	2,997	2,997	3,293	3,793	12,014
		용 자	5,600	2,800	5,040	5,040	5,040	15,120
		지방비	-	-	-	-	-	-
		자부담	7,219	3,882	4,842	5,134	5,371	17,286

(자) 목재유통 지원

목재유통 지원의 목적은 국산재를 수집·가공하여 고부가가치 제품 생산으로 국산재 활용촉진 및 목재자금유출을 제고와 산주 소득증대를 도모하는 것이다.

국산재 이용·가공 시설의 현대화 및 규모화 지원으로 생산성 향상 및 수입재와의 경쟁력을 높이고 국산재(원자재) 구입자금 지원으로 국산재 활용촉진 및 임산물종합유통센터 운영을 활성화 한다.

연도별 지원계획은 <표 55>과 같다.



<표 55> 목재유통 지원 연도별 지원계획

(단위 : 백만원)

구 분		'92~'01년	2002년	2003년	2004년	2005~2006년	
임산물 종합유통 센터	사업량(개소)	1	2	2	2	2	
	사업비	계	46,360	6,607	5,365	4,668	9,310
		보 조	28,510	4,683	2,865	1,543	3,060
		용 자	11,612	1,539	2,000	2,500	5,000
		자부담	6,238	385	500	625	1,250
목재집 하장	사업량(개소)	17	1	2	4	12	
	사업비	계	7,794	860	1,360	3,200	9,600
		보 조	4,010	344	544	1,280	3,840
		지방비	804	258	408	960	2,880
		자부담	2,980	258	408	960	2,880

(차) 임산물 생산자 조직 육성

본 사업의 목적은 생산자 조직에 대한 집중 지원으로 조직의 활성화 및 규모화를 촉진하고 임산물 직거래를 활성화하여 생산자의 소득증대 및 경쟁력을 강화하는 데 있다.

임산물의 원활한 수급과 가격안정을 도모하고 유통의 근대화를 촉진하며 임산물 생산자의 조직화·내실화 유도 및 우수조직 집중지원으로 생산자 조직을 산지유통의 핵심체로 육성한다.

연도별 지원계획은 <표 56>과 같다.

<표 56> 임산물 생산자 조직 육성

(단위 : 백만원)

구 분	'92~'00년	2001년	2002년	2003년	2004년 (예산안)	2005~2006년
사업량(개소)	-	-	-	-	-	-
사업비	계	244,967	63,087	63,087	63,087	147,900
	용 자	195,973	50,470	50,470	50,470	119,330
	자부담	48,994	12,617	12,617	12,617	28,570

※ '92~'99년은 품목별생산자조직육성, 출하조절사업 및 임산물생산자단체 회원조합 육성사업으로 지원한 내역임.

(차) 임산물 저장 및 건조시설 지원

본 지원사업의 목적은 밤, 표고, 송이, 대추 등 단기소득임산물 저장상품 품질향상 및 출하조절로 가격안정을 통해 생산자의 소득을 증대시키는 데 있다.

산지저장시설 확충을 통한 홍수출하 방지 및 가격안정을 도모하고 지원규모는 현지어건을 감안하여 활용도가 극대화 되도록 하며 부지구입은 자부담으로 하되 사업비에는 포함되지 않게 한다.

연도별 지원계획은 <표 57>와 같다.

<표 57> 임산물 저장 및 건조시설 지원

(단위 : 백만원)

구 분	'92~'00년	2001년	2002년	2003년	2004년 (예산안)	2005~2006년	
사업량(개소)	128	48	66	66	66	120	
사업비	계	37,301	12,625	18,025	18,025	18,025	36,000
	보 조	6,707	2,525	3,605	3,605	3,605	7,200
	용 자	10,602	2,525	3,605	3,605	3,605	7,200
	지방비	5,635	2,525	3,605	3,605	3,605	7,200
	자부담	14,357	5,050	7,210	7,210	7,210	14,400

### (3) 인력육성

#### (가) 독립가 및 임업후계자 육성 지원

본 지원제도의 목적은 독립가·임업후계자 및 신지식임업인의 지속적인 발굴 및 육성지원을 통하여 사유림경영을 선도하는 전문임업인으로 육성하는데 있다.

독립가 및 임업후계자·신지식임업인을 지속적으로 선발하고 소유산림의 자율적 경영을 위한 재정지원 및 제도개선을 하며 사유림경영 활성화를 위한 경영지도 및 사후관리를 강화한다.

연도별 지원계획은 <표 58>와 같다.

<표 58> 독립가 및 임업후계자 육성 지원

(단위 : 백만원)

구 분	'92~'01년	2002년	2003년	2004년	2005년 이후
사업량	1,249명	170명	152명	120명	591명
	85,200	14,200	15,200	12,000	59,100

#### (나) 임업전문인력 양성 지원

전문인력 양성 지원은 농산촌 인력난에 따른 임업노동력의 안정적 확보와 산림작업의 질적 향상을 위한 현장 임업전문기술인력 양성을 목적으로 한다. 또한, 임업기능인영림단 운영으로 임업의 산업화를 도모한다.

연도별 지원계획은 <표 59>와 같다.

<표 59> 임업전문인력 양성 지원 연도별 지원계획

(단위 : 백만원)

구 분		'92~'01년	2002년	2003년	2004년	2005~2007년	
전문 인력 양성	사 업 량	3개소	3개소	3개소	3개소	3개소	
	사 업 비	계	11,574	2,868	3,050	1,918	5,754
		보 조	11,574	2,868	3,050	1,918	5,754
영림 단장 비지 원	사 업 량	293단 (3,516명)	30단 (360명)	30단 (360명)	30단 (360명)	90단 (1,080명)	
	사 업 비	계	5,886	566	581	581	1,743
		보 조	5,886	566	581	581	1,743

(다) 임업기술 지도

임업기술 지도는 선진 임업기술·정보의 보급과 현장위주 실질적인 임업기술 지도 실시로 사유림의 자원화와 사유림경영 활성화를 목적으로 한다.

임업기술지도원의 인건비를 단계적으로 현실화하고 산림지발간·보급, 현장위주의 임업기술지도로 대국민 홍보 및 산주의 경영의식 고취한다.

기술지도실적이 우수한 산림조합에 장비 및 기자재를 인센티브 지원하여 임업기술지도를 활성화하고 사유림의 경영을 위한 대리경영을 지속적으로 추진한다.

연도별 지원계획은 <표 60>와 같다.

<표 60> 임업기술 지도 연도별 지원계획

(단위 : 백만원)

구 분		'92~'01년	2002년	2003년	2004년 (예산안)	2005년 이후
사 업 량	기술지도원(명)	787	787	803	880	1,277
	지도장비(대)	423 (지프차)	30 (지프차)	207 (노트북)	2종	5종
계		90,078	11,630	13,256	11,630	70,069
사 업 비	보 조	50,078	6,556	7,910	9,261	55,690
	용 자	-	-	-	-	-
	지방비	-	-	-	-	-
	자부담	39,259	5,074	5,346	2,369	14,379

(4) 산림 복지기능 증진

(가) 산림휴양공간 조성

산림휴양공간 조성지원 정책의 목적은 산업화·도시화에 따른 산림 휴양수요 충족을 위하여 산림내 다양한 휴양공간을 조성·제공함으로써 국민의 보건휴양과 정서함양에 기여하고, 산림소유자의 소득을 증대시키는데 있다.

주5일 근무제 실시로 급증할 산림휴양수요에 적극적으로 대처하고 일반국민이 즐겨 찾는 이용자 중심의 산림휴양시설을 확충한다. 또한, 권역별 수요를 감안한 산림휴양권역간 균형 발전을 유도하고 자연학습장으로서의 기능 강화를 위한 교육·체험공간을 확충한다.

연도별 지원계획은 <표 61>과 같다.

<표 61> 산림휴양공간 조성 연도별 지원계획

(단위 : 백만원)

구 분		'92~'01년	2002년	2003년	2004년 (예산안)	2005년 이후
사 업 량		104	9	14	16	87
사 업 비	계	130,715	10,560	12,222	17,177	66,267
	보 조	48,256	5,884	6,835	9,224	38,187
	용 자	14,756	420	420	-	2,520
	지방비	61,379	4,076	4,787	7,953	24,480
	자부담	6,324	180	180	-	1,080

(나) 산림박물관 및 수목원 조성 지원

본 사업은 산림사료의 영구적인 보존·전시로 국민의 산림에 대한 인식을 제고하고 학술연구의 장을 제공하며 수목유전자원의 체계적인 수집·증식·관리로 현지의 보전기능을 강화하고 식물자원의 산업화·자원화를 위한 연구와 국민의 자연학습장 제공을 목적으로 한다. 또한, 생식물식재사업을 통한 지역별 고유경관 회복 및 국민의 정서 순화와 우리 꽃에 대한 이용의 활성화로 농가소득 증대 및 산업화를 촉진한다.

연도별 지원계획은 <표 62>와 같다.

<표 62> 산림박물관 및 수목원 조성 지원 연도별 지원계획  
(사업비 : 백만원)

구 분	'92~'01년	2002년	2003년	2004년 (예산안)	2005~2007년	
사 업 량	16/137	16/61	14/55	21/55	20/292	
○ 산림박물관(개소)	5	4	3	4	3	
○ 공립수목원(개소)	11	12	11	17	17	
○ 자생식물식재(km)	137	61	55	55	292	
사 업 비	계	124,252	27,307	26,049	26,524	88,838
	- 보 조	59,784	13,654	13,025	13,412	44,419
	- 용 자	-	-	-	-	-
	- 지 방 비	64,468	13,653	13,024	13,112	44,419
	- 자 부 담	-	-	-	-	-

(다) 생태숲 조성

생태숲 조성 지원의 목적은 자생식물자원의 현지내보전기능을 강화하고 각종 인위적 자연적 위해로부터 생태계의 교란과 훼손을 미연에 방지하며 지역적으로 특색있는 숲 복원기법 개발 및 산림생태계에 대한 연구와 함께 국민의 자연 학습 및 산림문화 공간으로 제공하는 데 있다.

자생식물의 자원화 및 산림생태계 연구의 전진기지를 확충하고 희귀·특산식물 및 유용한 자생식물자원으로 자연생태계의 천이학습 모델로 조성하고 생태계의 교란 방지를 위하여 외래수종은 유입 금지한다. 생태원리에 입각하여 인공 시설물의 최소화 및 자연림의 원식생(原植生) 복원으로 산림생태 질서가 스스로 유지되도록 조성하게 된다.

연도별 지원계획은 <표 63>와 같다.

<표 63> 생태숲 조성 연도별 지원계획  
(사업비 : 백만원)

구 분	'92~'01년	2002년	2003년	2004년 (예산안)	2005~2007년	
○ 생태숲조성	2	6	9	12	12	
사 업 비	계	3,267	2,723	5,429	10,102	43,510
	- 보 조	2,052	1,522	2,875	5,411	21,556
	- 용 자	-	-	-	-	-
	- 지 방 비	1,215	1,201	2,554	4,691	21,954
	- 자 부 담	-	-	-	-	-

※사업량 개소수는 누계 수치임

(라) 산촌개발 지원

본 지원사업의 목적은 산촌지역의 풍부한 산림 및 휴양자원을 활용한 소득원 개발과 생활환경개선사업을 통해 낙후된 산촌을 살기 좋은 마을로 개발함으로써 균형있는 국가발전을 도모하고 산촌을 산림경영의 거점지역으로 육성하는데 있다.

산지·산림·산촌을 통합하는 개발방식을 유도하고 소득원개발, 정주환경개선, 전통문화계승, 도시와의 교류촉진 등 산촌주민의 역량강화를 통한 산촌진흥을 도모하며 타 지역개발계획과 연계한 체계적인 개발을 추진한다. 또한, 산림자원을 활용한 소득증대, 임업의 산업화 가능성 제시를 통한 정체성 있는 개발을 도모한다.

연도별 지원계획은 <표 64>과 같다.

<표 64> 산촌개발 지원연도별 지원계획

(단위 : 백만원)

구 분	'92~'01	2002년	2003년	2004년 (예산안)	2005이후	
사업량	(47)	46 (12)	49 (34)	25 (15)	80	
사업비	계	94,547	24,561	28,960	16,076	109,040
	보조	53,757	16,387	18,827	11,576	72,240
	융자	21,590	1,634	2,333	-	8,000
	지방비	19,200	6,540	7,800	4,500	28,800
	자부담	-	-	-	-	-

( )는 완료마을

(5) 산림 자원조성

(가) 해외 조림사업

해외 조림사업의 목적은 장기·안정적인 목재공급원 확보로 국내 목재산업 보호·육성하고 해외조림 확대를 장기적 기후변화협약 시행에 대비한 탄소배출권을 확보하는 데 있다.

2050년까지 100만ha의 해외조림지를 조성하고 해외조림투자 촉진을 위한 자금 지원을 확대하며 투자유망국가와 교류협력 강화 및 해외임업 투자환경을 조사한다.

연도별 지원계획은 <표 65>과 같다.

<표 65> 해외 조림사업 연도별 지원계획

(단위 : 백만원)

구 분	'93~'01년	2002년	2003년	2004년 (예산안)	2005년이후	
사업량(ha)	39,948	5,529	8,350	7,515	47,650	
사 업 비	계	40,666	7,761	9,599	9,539	60,240
	보 조	-	-	-	-	-
	용 자	33,946	7,761	9,599	9,539	60,240
	지방비	-	-	-	-	-
	자부담	6,720	-	-	-	-

※ 2005년 이후 사업량은 제4차 산림기본계획에 의함

※ 사업량은 용자지원 순수조림사업 몰량임

(나) 조림·육림·묘목생산 지원

본 지원사업의 목적은 경제적으로 가치 있고 환경적으로 건전한 산림을 조성하고 목재의 안정적인 자급기반과 쾌적한 생활환경 조성하며 산림의 공익적 편익증대 및 재해 예방 기능 강화하여 농산촌 소득증대에 기여하는 데 있다.

지역, 산지특성에 맞는 생태적 조림으로 산림자원을 조성하고 기능별 산림관리 특성에 맞는 숲가꾸기 실행으로 경제림 촉진 및 공익·재해예방 기반을 조성한다. 또한, 생산임지를 중심으로 지역 또는 권역별로 집중투자 및 기술 지도를 하고 우량한 묘목을 책임 생산하여 조림성과를 높인다.

연도별 지원계획은 <표 66>과 같다.

(다) 보호수 정비

보호수 정비의 목적은 보존 또는 증식가치가 있는 보호수의 생육환경을 조성하고 보호수의 보존 등에 필요한 시설을 정비하고 설치하는데 있다.

노목·거목·희귀목중 보호수로 지정된 명목(名木)·보목(寶木)·당산목(堂山木)·정자목(亭子木)·호안목(護岸木)·기형목(畸型木) 및 풍치목(風致木)을 대상으로 뿌리, 수간 등 부패부위 등에 대한 외과수술을 추진하고 보호수주변 지상의 시멘트구조물 철거를 최우선적으로 실시하고, 주위경관과 어울리는 정자, 평상, 놀이시설, 체육시설 등을 설치하여 마을의 씬지공원화(쉼터)를 추진한다. 또한, 보호수로 지정된 '전통 숲' 수목의 생육환경을 조성한다.

연도별 지원계획은 <표 67>와 같다.

<표 66> 조립·육립·묘목생산 지원 연도별 지원계획 (단위: 백만원)

구 분		'92~'01년	2002년	2003년	2004년 (예산안)	2005년 이후
합 계	사업량(ha) (백만본)	1,789,120 (429)	104,220 (20)	154,027 (13)	143,684 (11)	799,294 (62)
	계	1,338,313	205,367	279,206	258,838	1,671,236
	보 조	539,752	97,090	128,899	136,431	880,955
	용 자	115,103	6,424	5,020	2,301	55,892
	지방비	400,825	74,339	105,404	96,738	631,613
	자부담	282,633	27,514	39,883	20,072	102,776
조 립	사업량(ha)	201,256	14,317	15,127	18,684	85,294
	계	544,147	82,391	93,128	91,157	655,119
	보 조	294,589	50,120	55,842	57,015	412,026
	용 자	21,327	2,071	1,773	501	7,092
	지방비	160,889	27,712	32,947	31,007	218,417
	자부담	67,342	2,488	2,566	2,634	17,584
육 립	사업량(ha)	1,587,864	89,903	138,900	125,000	714,000
	계	706,935	117,873	182,022	162,764	927,924
	보 조	245,163	46,480	72,200	81,252	463,590
	용 자	41,437	1,673	1,522	300	1,200
	지방비	239,936	46,480	72,200	65,046	410,377
	자부담	180,399	23,240	36,100	16,166	52,757
묘 목 생 산	사업량(백만본)	429	20	13	11	62
	계	87,231	5,103	4,056	4,917	88,193
	보 조	-	490	857	1,460	5,339
	용 자	52,339	2,680	1,725	1,500	47,600
	지방비	-	147	257	685	2,819
	자부담	34,892	1,786	1,217	1,272	32,435

<표 67> 보호수 정비 연도별 지원계획 (단위: 백만원)

구 분		'01년	'02년	'03년	2004년 (예산안)	2005~ 2007년
사 업 량		200	300	400	600	2,400
- 외과수술(본)		100	150	200	300	1,200
- 주변정비(개소)		100	150	200	300	1,200
사 업 비	계	800	1,200	1,600	2,400	9,600
	- 국고보조	240	360	480	720	2,880
	- 지방비	560	840	1,120	1,680	6,720

※ 자금지원대상자로 확정되기 전에 이미 취득한 재산(이미 추진된 사업실적 포함)의 가액은 제외됨.



(라) 산지목재 비축지원

산지목재 비축지원의 목적은 산림에 대한 장기적·계획적인 투자로 산림자원을 증대하고 벌기령이 경과한 산림내 입목을 계약에 의하여 비축하는 데 있다.

산림자원을 증대시키고 대경제 생산을 유도하기 위하여 입목을 벌채하지 않고 산지에 목재를 비축하고 목재비축 계약을 한 산림(이하 “목재비축림” 이라 한다)에 대하여 일정 비율의 금액을 장기 저리로 융자하고 융자기간 동안은 벌채하지 않고 지속적으로 관리한다.

연도별 지원계획은 <표 68>와 같다.

<표 68> 산지목재 비축지원 연도별 지원계획 (단위 : 백만원)

구 분	계	2003년	2004년	2005년 이후
사업량	3,205천m <sup>3</sup>	30천m <sup>3</sup>	30천m <sup>3</sup>	3,145천m <sup>3</sup>
사업비	계	90,025	831	830
	보조	1,375	1	-
	융자	88,650	830	830

나) 임업지원제도의 효과와 문제점

본 연구에서는 현재 시행중인 임업지원제도를 정리하였으며, 그에 대한 산주들의 만족도를 측정하기 위한 설문조사를 실시하였다.

(1) 조사대상자 선정

국내의 사유림 산주는 약 216만명이 있으며 산림의 소유규모 및 임업경영의 특성에 따라 「임업및산촌진흥촉진에관한법률」 제2조26)에 의하여 독립가(篤林家), 임업후계자(林業後繼者)로 지정된 산주와 이에 지정되지 않은 일반산주27)로 나눌 수 있다. 이 조사에서는 조사대상자로 독립가, 임업후계자 및 일반산주를 모두 포함하여 산주 조사대상자로 선정하였다.

조사대상자인 표본의 선정은 독립가 및 임업후계자의 경우 산림청 발간 「독립가및임업후계자일람(2002)」에서 지역을 기준으로 하여 무작위로 독립가 60명과 임업후계자 60명을 선정하였으며, 일반산주의 경우 경기 가평군과 경북 봉화군의 산주 60명을 조합원 산주주소록에서 무작위로 선정하였다<표 69>.

<표 69> 산주 조사대상자 현황

구 분	모집단	표본수	표본비율
독 립 가	362	60	16.6%
임업후계자	906	60	6.7%
일 반 산 주	2,829	60	2.1%
계	4,097	180	4.4%

(2) 조사방법

조사를 위해 선정된 독립가 60명, 임업후계자 60명, 일반산주 60명 등 총 180명에게 우편으로 설문지를 발송하였다(2003.10.5). A4 크기의 발송용 봉투에는 설

26) [제2조의4] “임업후계자(林業後繼者)”라 함은 林業의 계승·발전을 위하여 林業을 영위할 意思와 能力이 있는 者로서 農林部令이 정하는 요건을 갖춘 者를 말한다. [제2조의5] “독립가(篤林家)”라 함은 山林을 模範의으로 경영하고 있는 者로서 大統領令이 정하는 요건을 갖춘 者를 말한다.

27) 독립가 및 임업후계자에 지정되지 않은 산주로서 산림조합의 회원으로 가입하여 생산, 판매, 기술, 금융 등 임업경영활동 전반에 대한 지원을 받을 수 있다.

문지와 우표를 붙인 B5 크기의 회신용 봉투를 동봉하였다. 또한 발송 후 2일이 경과한 2003년 10월 7일부터 동년 동월 9일까지 3일에 걸쳐 각각의 산주에게 개별 전화통지를 하여 회신율을 높이고자 하였다. 발송 후 2주일이 경과한 2003년 10월 19일부터 동년 동월 20일까지 2일 동안 회신되지 않은 산주들을 대상으로 다시 전화 통지를 하였으며, 최종 마감기한인 2003년 10월 31일까지 회신한 64부의 설문지를 분석하였다.

발송한 180부의 설문지 중 주소불명, 수취인 미거주, 수취거절 등의 이유로 반송된 것은 총 7부였으며, 이를 다시 산주유형별로 나누면 독립가가 3부, 임업후계자가 4부인 것으로 나타났다. 회신율은 반송된 것을 제외하고 계산한 것으로 독립가는 43.9%, 임업후계자는 33.9%, 일반산주는 33.3%로 각각 나타났다<표 70>.

<표 70> 수신부수 및 회신율

구 분	수신확인부수 (반송 제외)	회신부수	회신율
독립가	57	25	43.9%
임업후계자	56	19	33.9%
일반산주	60	20	33.3%
계	173	64	37.0%

### (3) 설문지의 구성

설문지는 크게 두 부분으로 구성하였는데, 제1부에서는 현행 임원지원제도에 대한 산주들의 인지도와 만족도를 ① 5점척도와 ② 문제점및개선방안서술로 측정하였다. 임업지원제도는 ① 금융지원제도 ② 보조금지원제도 ③ 세금관련제도 ④ 기술지원제도 ⑤ 병충해방제지원제도 ⑥ 임산물가공유통지원제도 ⑦ 임업인 및임업단체지원제도 등의 7분야로 세분하여, 각각의 분야에 대한 인지도와 만족도를 5점 척도로 기입할 수 있게 하였다. 5점 척도는 인지도의 경우 '매우 잘 안다'는 5점, '아는 편이다'는 4점, '보통이다'는 3점, '모르는 편이다'는 2점, '전혀 모른다'는 1점으로 분류하였다. 또 만족도의 경우 '매우 만족스럽다'는 5점, '어느정도 만족한다'는 4점, '보통이다'는 3점, '불만족스럽다'는 2점, '매우 불만족스럽다'는 1점으로 분류하였다. 한편 문제점 및 개선방안에서는 임업지원제도의 7개 분

야를 제시하고, 각 분야에 따른 산주들의 생각을 자유롭게 서술할 수 있도록 하였다. 제2부는 응답자의 데이터에 관한 문항으로 산주의 유형, 연령, 교육수준, 산림보유기간, 산림취득경로, 산림소유목적 등을 객관식으로 기재할 수 있도록 구성하였다.

#### (4) 자료분석 방법

각각의 세부임업지원제도의 인지도가 산주유형에 따라 차이를 보이는지 알아보기 위하여 분산분석을 실시하였다. 이를테면 금융지원제도에 대한 산주의 인지도를 종속변수로 설정하고 산주유형인 독립가, 임업후계자, 일반산주를 각각 독립변수로 설정하여 금융지원제도에 대한 독립변수들간의 인지도에 차이가 있는지 분석하였다. 또한 차이가 있는 것으로 나타난 요인들에 대해서는 각각 t-검정을 실시하여 어떠한 독립변수들간에 차이가 있는지 분석하였다. 각각의 종속변수와 독립변수는 다음과 같다.

##### ◆ 종속변수

- 1) 금융지원제도에 대한 인지도 / 만족도
- 2) 보조금지원제도에 대한 인지도 / 만족도
- 3) 세금관련제도에 대한 인지도 / 만족도
- 4) 기술지원제도에 대한 인지도 / 만족도
- 5) 병충해방제지원제도에 대한 인지도 / 만족도
- 6) 임산물가공유통지원제도에 대한 인지도 / 만족도
- 7) 임업인및임업단체지원제도에 대한 인지도 / 만족도

##### ◆ 독립변수

- 1) 산주유형  
① 독립가 ② 임업후계자 ③ 일반산주
- 2) 연령  
① 20대 ② 30대 ③ 40대 ④ 50대 ⑤ 60대 이상
- 3) 교육수준  
① 초졸이하 ② 중졸 ③ 고졸 ④ 전문대졸 ⑤ 대졸이상

4) 산림보유기간

- ① 10년미만 ② 10~20년 ③ 20~30년 ④ 30~40년 ⑤ 40년이상

5) 산림취득경로

- ① 구입 ② 상속 ③ 증여 ④ 기타

6) 산림소유목적

- ① 임업경영 ② 묘지/선산 ③ 부동산투자 ④ 기타

한편 산주유형을 분류함에 있어 독립가와 임업후계자를 묶어 정부지원집단으로, 일반산주를 정부비지원집단으로 양분하여 분산분석을 실시하였다. 또 7분야로 나눈 임업지원제도도 금융지원제도, 보조금지원제도, 세금관련제도를 묶어 재정지원으로, 병충해방제지원제도는 직접지원으로, 기술지원제도, 임산물가공유통지원제도, 임업인및임업단체지원제도를 묶어 간접지원으로 분류한 후 분산분석을 실시하였다<표 71>.

<표 71> 산주유형별 / 지원제도별 분류

구 분	대 분 류	소 분 류
산 주 유 형	정부지원집단	독립가, 임업후계자
	정부비지원집단	일반산주
임업지원제도	재정지원	금융지원, 보조금지원, 세금관련
	직접지원	병충해방제지원
	간접지원	임산물가공유통지원, 임업인및임업단체육성지원

(5) 결과 및 고찰

(가) 응답산주의 특성 분석

응답산주의 유형별 특성을 살펴보면 독립가가 41%로 가장 많았고, 임업후계자와 일반산주는 30% 내외로 큰 차이를 보이지 않았다. 응답산주의 연령은 60대 이상이 38%로 가장 많았고 50대가 28%, 40대가 25%로 그 뒤를 이었다. 교육수준은 대졸이상이 33%로 가장 많았고 그 뒤로는 고졸과 중졸 순이었다. 산림보유기간은 20년이상 40년미만이 54%로 절반 이상을 차지하였으며, 10년이상 20년미

만이 22%로 그 뒤를 이었다. 산림취득경로는 구입이 63%로 압도적으로 많았으며 산림소유목적 또한 임업경영이 69%로 가장 많았다<표 72>.

<표 72> 산주특성별 인원분포

산주유형	독립가	임업후계자	일반산주	계		
인원	25(41%)	19(29%)	20(31%)	64(100%)		
연령	20대	30대	40대	50대	60대이상	계
인원	1(1%)	5(8%)	16(25%)	18(28%)	24(38%)	64(100%)
교육수준	초졸이하	중졸	고졸	전문대졸	대졸이상	계
인원	5(8%)	11(17%)	16(25%)	11(17%)	21(33%)	64(100%)
산림보유기간	10년미만	10~20년	20~30년	30~40년	40년이상	계
인원	6(9%)	14(22%)	17(27%)	17(27%)	10(15%)	64(100%)
산림취득경로	구입	상속	증여	기타	계	
인원	40(63%)	18(28%)	2(3%)	4(6%)	64(100%)	
산림소유목적	임업경영	묘지/선산	부동산투자	기타	계	
인원	44(69%)	13(21%)	1(1%)	6(9%)	64(100%)	

(나) 인지도 분석

산주특성에 따른 인지도를 분석해 본 결과 전체의 평균은 2.68로 ‘보통28)’에 못 미치는 수치였다. 먼저 독립가는 금융지원제도에 있어 높은 인지도를 나타내었고, 임업후계자는 임업인 및 임업단체육성지원제도에 높은 인지도를 보였다. 연령별 분석 결과 임업인 및 임업인육성 지원제도에 있어 30대가 높은 인지도를 보였으며, 교육수준별 분석 결과 중졸 학력의 산주가 전반적으로 인지도가 높은 것으로 나타났다. 한편 산림보유기간별 분석 결과 산림을 보유한 지 20~30년 정도 된 산주들이 전반적으로 인지도가 높은 것으로 나타났으며, 특히 재정지원29)에 대한 인지도가 높음을 알 수 있었다<표 73>.

한편 산주유형을 독립변수로 하여 분산분석을 실시한 결과 병충해방제지원과 임업인 및 임업단체육성지원 분야에 있어 차이가 존재하는 것으로 나타났다. t-

28) 5점 척도 중 3점을 뜻함

29) 금융지원, 보조금지원, 세금감면

<표 73> 산주특성별 인지도 (5점 척도)

구 분	금융지원	보조금 지 원	세금관련	기술지원	병 충 해 방 제 지원	임 산 물 가 공 및 유통지원	임업인및 임업단체 육성지원
1) 산주유형별							
독립가	3.44	3	2.32	2.4	2.56	2.36	2.52
임업 후계자	2.89	2.58	2.42	2.58	2.32	2.42	3.26
일반산주	3	2.95	2.45	2.65	3.05	2.5	2.7
2) 연령별							
20대	1	1	1	2	2	3	3
30대	2.5	2.5	1.5	3	3	2.25	3.5
40대	3.14	3	2.79	2.5	2.21	2.29	3.07
50대	3.19	2.94	2.06	2.56	2.88	2.63	2.5
60대이상	3.4	2.95	2.64	2.68	2.86	2.55	2.86
3) 교육수준별							
초졸이하	2.2	2.2	2.2	2.8	2.6	2	2.2
중 졸	3.82	3.09	2.45	2.64	3.55	3	3.27
고 졸	3.08	3.08	2.58	2.75	2.83	2.58	2.67
전문대졸	3.1	3	2.5	2.6	2.5	2.2	3.4
대졸이상	3.16	2.79	2.26	2.47	2.26	2.42	2.63
4) 산림보유기간별							
10년미만	2.4	2.4	2	2.6	2.2	1.8	2.8
10~20년	3.3	2.85	2.54	2.77	2.85	2.69	3.15
20~30년	3.57	3.71	3	2.57	2.43	3.14	3.29
30~40년	3.13	2.47	2.07	2.6	2.7	2.27	2.4
40년이상	3.44	3.44	2.33	2.67	3.11	2.56	3
5) 산림취득경로별							
구 입	3.22	2.94	2.5	2.83	2.61	2.67	2.94
상 속	3.18	3	2.24	2.18	2.94	2.12	2.7
증 여	3	4	3	3	3	3	3
기 타	2.67	1.33	2	2.33	2.33	2.33	2.67
6) 산림소유목적별							
임업경영	3.13	2.89	2.32	2.71	2.68	2.55	2.95
묘 지 /선 산	3.25	3.17	2.5	2.33	2.92	2.58	2.83
부동산 투 자	4	3	3	4	3	3	4
기 타	3.17	2.33	2.67	2.33	2.33	1.83	2.17

검정을 통해 이들 두 분야에 대해 독립가와 임업후계자와의 차이, 임업후계자와 일반산주와의 차이, 일반산주와 독립가와 차이를 분석해 본 결과, 임업인 및 임업단체육성지원 분야에 있어서는 임업후계자의 인지도가 독립가의 인지도보다 높고<표 74>, 병충해방제지원 분야에 있어서는 일반산주의 인지도가 임업후계자의 인지도보다 높음을 알 수 있었다<표 75>. 이상의 두 분야를 제외한 다른 분야에 있어서는 t-검정 결과 뚜렷한 차이를 보이지 않는 것으로 나타났다.

<표 74> 임업인 및 임업단체육성지원제도에 대한 인지도 차이

구 분	집단통계량			평균의 동일성에 대한 t-검정		
	N	평균	표준편차	t	자유도	유의확률 (양쪽)
독립가	25	2.52	1.19	-2.64	41	0.012
임업후계자	18	3.39	0.85			

유의수준 5%

<표 75> 병충해방제지원제도에 대한 인지도 차이

구 분	집단통계량			평균의 동일성에 대한 t-검정		
	N	평균	표준편차	t	자유도	유의확률 (양쪽)
임업후계자	18	2.39	0.61	-2.431	36	0.02
일반산주	20	3.05	0.1			

유의수준 5%

(다) 만족도 분석

일반산주의 만족도가 타 산주에 비해 전반적으로 높았으며, 특히 기술지원, 병충해방제지원 등에 있어 그 차이가 두드러졌다. 한편 연령별 분석 결과 병충해방제지원에 대한 만족도는 30대와 50대에서 높았고, 교육수준별 분석 결과 전반적으로 중졸 학력의 산주가 만족도가 높은 것으로 나타났다. 산림보유기간별 분석 결과 산림을 20~30년 가량 보유한 산주의 경우 세금관련제도에 대한 만족도가 낮은 것으로 나타났고, 40년 이상 보유한 산주의 경우 금융지원과 기술지원에 대한 만족도가 높은 것으로 나타났다<표 76>.



<표 76> 산주특성별 만족도 (5점 척도)

구 분	금융지원	보조금 지 원	세금관련	기술지원	병충해 방제지원	임가 유 통지 물공 및지 원	임업인 육성 및 단지 지원
1) 산주유형별							
독립가	2.92	2.64	2.23	2.29	2.71	2.58	2.47
입 업 후 계 자	2.71	2.56	2.31	2.56	2.61	2.5	3
일반산주	3.06	3	2.53	3.11	3.32	2.93	3
2) 연령별							
20대	2	2	2	2	2	2	3
30대	2.5	2.5	1	2.75	3.25	2.75	3
40대	2.78	2.71	2.5	2.57	2.85	2.69	2.92
50대	2.93	2.69	2.17	2.85	3.27	2.67	2.75
60대이상	3.05	2.8	2.45	2.65	2.65	2.71	2.71
3) 교육수준별							
초졸이하	2.5	2.5	2.5	2.8	2.8	2.67	3
중 졸	3.18	2.6	2.7	3.1	3.55	3	3.1
고 졸	3.09	3.09	2.36	2.82	3	3	3.11
전문대졸	2.5	2.6	2	2.6	3	2.5	2.5
대졸이상	2.94	2.69	2.29	2.31	2.33	2.4	2.6
4) 산림보유기간별							
10년미만	2.8	3	2.33	2.8	3.25	3	3.25
10~20년	2.85	2.58	2.64	2.58	2.92	2.58	3
20~30년	2.71	2.57	2	2	2.43	2.14	2.43
30~40년	2.69	2.67	2.08	2.43	2.86	2.89	2.78
40년이상	3.25	2.75	2.29	3.33	3	2.71	2.43
5) 산림취득경로별							
구 입	2.85	2.73	2.23	2.56	2.73	2.73	2.87
상 속	3.06	2.75	2.62	3	3.44	2.64	2.64
증 여	3	3	3	3	3	3	3
기 타	2.5	2	2.5	2.33	2	2	3
6) 산림소유목적별							
임업경영	2.94	2.76	2.34	2.62	2.91	2.66	2.81
묘 지 /선 산	3	2.64	2.36	2.82	3.08	2.6	2.7
부 동 산 투 자	2	2	2	3	3	2	2
기 타	2.67	2.8	2.5	2.67	2.5	3.25	3.25

한편 산주유형을 독립변수로 하여 분산분석을 실시한 결과 기술지원과 병충해 방제지원 분야에 있어 차이가 존재하는 것으로 나타났다. t 검정을 통해 이들 두 분야에 대해 독립가와 임업후계자와의 차이, 임업후계자와 일반산주와의 차이, 일반산주와 독립가와와의 차이를 분석해 본 결과 기술지원 분야에 있어서는 일반산주의 만족도가 임업후계자, 독립가의 만족도보다 높고<표 77>, 병충해방제지원 분야에 있어서는 일반산주의 만족도가 임업후계자의 만족도보다 높음을 알 수 있었다<표 78>. 이상의 두 분야를 제외한 다른 분야에 있어서는 t 검정 결과 뚜렷한 차이를 보이지 않는 것으로 나타났다.

<표 77> 기술지원제도에 대한 만족도 차이

구 분	집단통계량			평균의 동일성에 대한 t-검정		
	N	평균	표준편차	t	자유도	유의확률 (양쪽)
임업후계자	18	2.56	0.51	-2.78	34	0.009
일반산주	18	3.11	0.68			
독 립 가	21	2.29	1.06	2.95	34.45	0.006

유의수준 5%

<표 78> 병충해방제지원제도에 대한 만족도 차이

구 분	집단통계량			평균의 동일성에 대한 t-검정		
	N	평균	표준편차	t	자유도	유의확률 (양쪽)
임업후계자	18	2.61	0.5	-2.61	26.02	0.015
일반산주	19	3.32	1.06			

유의수준 5%

(라) 정책지원정도에 따른 인지도 및 만족도 분석

한편 정책지원집단(독립가와 임업후계자)과 상대적으로 정책지원을 덜 받는 일반산주 집단(이하에서 '정책비지원집단'이라 칭함)의 임업지원제도에 대한 인지도에는 큰 차이가 없는 것으로 나타났지만, 만족도에 있어서는 정부지원집단이 정책비지원집단에 비해 전반적으로 낮게 나타났다<표 79>. 특히 기술지원 분야와 병충해방제지원 분야에 있어서는 t-검정 결과 정책비지원집단의 만족도가 정부

지원집단에 비해 높음을 알 수 있었다<표 80, 81>. 이상의 두 분야를 제외한 다른 분야에 있어서는 t-검정 결과, 뚜렷한 차이를 보이지 않는 것으로 나타났다.

<표 79> 정책지원정도에 따른 인지도 및 만족도 (5점 척도)

구 분		금융지원	보조금 지 원	세금관련	기술지원	병 충 해 방제지원	임 산 물 가 공 및 유통지원	임업인및 임업단체 육성지원
인 지 도	정 책 지 원 집 단	3.17	2.79	2.37	2.49	2.44	2.39	2.89
	정 책 비 지 원 집 단	3	2.95	2.45	2.65	3.05	2.5	2.7
만 족 도	정 책 지 원 집 단	2.81	2.6	2.27	2.42	2.66	2.54	2.74
	정 책 비 지 원 집 단	3.06	3	2.53	3.11	3.32	2.93	3

<표 80> 기술지원제도에 대한 만족도 차이

구 분	집단통계량			평균의 동일성에 대한 t-검정		
	N	평균	표준편차	t	자유도	유의확률 (양쪽)
정책지원집단	39	2.41	0.85	-3.07	55	0.003
정책비지원집단	18	3.11	0.68			

유의수준 5%

<표 81> 병충해방제지원제도에 대한 만족도 차이

구 분	집단통계량			평균의 동일성에 대한 t-검정		
	N	평균	표준편차	t	자유도	유의확률 (양쪽)
정책지원집단	39	2.67	0.9	-2.44	56	0.018
정책비지원집단	19	3.32	1.06			

유의수준 5%

(마) 문제점 및 개선방안

산주들이 임업경영을 함에 있어서 현실적으로 부딪치고 있는 어려운 점이 무엇인지 알아보기 위하여 산주들에게 임업경영상의 문제점을 개방형 질문으로 물어보았다. 그 결과 금융, 세제 및 보조금의 수급 등 재정적 문제, 임산물 생산 및 유통 상의 문제, 임업지원제도의 홍보 부족 및 산림에 대한 국민인식 등 산림정책의 문제가 임업경영을 어렵게 하는 것으로 밝혀졌다.

구체적으로 살펴보면 임업 재정적 문제점으로 ‘용자신청 절차의 복잡성’, ‘임업 제도의 잦은 변경’, ‘높은 금리’, ‘과도한 임지 및 임업에 대한 세금’ 등을 들었고, 임산물의 생산 및 유통의 문제점으로 ‘공동판매체제의 불비’, ‘표고자목 확보 어려움’, ‘경제수종 지원의 형식화’, ‘정부지정 조림수종(예 낙엽송, 리기다소나무)의 수요 부재’ 등을 들었다. 그 외에도 ‘각종지원제도의 홍보부족’, ‘산림관련 공무원의 불친절과 관료주의 만연’, ‘행정단위(시, 군, 구)마다 서로 다른 임업지원방침’, ‘묘지조성으로 인한 조림 및 육림의 어려움’, ‘환경의 중요성이 대두되면서 임업 경영에 대한 일반국민의 인식악화’ 등을 들었다.

이러한 문제에 대하여 산주들은 다음과 같은 개선방안으로서 ‘임업지원행정절차의 간소화’, ‘임업세제의 개선’, ‘일관성 있는 정부의 산림정책’, ‘경제수종의 다변화’, ‘임산물유통체제의 정비’, ‘국민들의 임업에 대한 균형적 인식 제고’ 등을 제시하고 있다<표 82>.

<표 82> 산주들이 생각하는 임업경영 상의 문제점 및 그들이 제시하는 개선방안

문 제 점	개 선 방 안
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 용자신청 절차의 복잡성</li> <li>• 제도의 잦은 변경</li> <li>• 높은 금리(현행3~5%)</li> <li>• 상속·증여세의 부담과 이에 따른 산림의 분할매각</li> <li>• 재산세 및 종합토지세 과중</li> <li>• 소득세 과중</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 절차신청의 간소화</li> <li>• 장기정책수립 및 일관된 정책유지로 장기 지속투자</li> <li>• 금리인하, 상환기간 연장</li> <li>• 상속세 감면이나 현물납 등의 현실적 상속 세제 모색</li> <li>• 소득발생 시점에서 수확세 또는 벌채세로 과세</li> <li>• 경영능력과 산림소유규모에 따라 차등적용</li> </ul>
문 제 점	개 선 방 안
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 각종지원제도의 홍보부족</li> <li>• 산림관련 공무원의 불친절과 관료주의 만연</li> <li>• 행정단위(시, 군, 구)마다 서로 다른 지원방침</li> <li>• 묘지조성으로 인한 조림 및 육림의 어려움</li> <li>• 환경의 중요성이 대두되면서 임업 경영에 대한 일반국민의 인식악화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 금융, 보조금, 세제, 각 지역에 적합한 조림수종 등이 수록된 홍보책자나 자료집 발간</li> <li>• 산림관련 부처의 의식개선필요</li> <li>• 지원방침의 일관성 유지</li> <li>• 묘지 매장법을 개정하고 납골 안치 적극 장려</li> <li>• 산림의 공익적 가치만이 중요한 것이 아님을 국민들에게 인식시킬 필요가 있음</li> </ul>

문 제 점	개 선 방 안
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 개별 상인들로 인해 산림 공판장 운영이 활발하지 못함</li> <li>• 표고자목 확보 어려움</li> <li>• 경제수종 지원의 형식화</li> <li>• 탄광이 대부분 폐쇄되면서 낙엽송의 판매선이 부재</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 임산물 판매시 반드시 공판장 경매를 이용하도록 엄격 규제</li> <li>• 국유림의 참나무를 수의계약 또는 공개입찰매각하여 표고 자목으로 활용하는 제도 마련</li> <li>• 잣나무 뿐 아니라 옻나무, 음나무, 두릅나무, 고로쇠 등 경제수종 다변화 요망</li> <li>• 정부에서 판매선을 알선, 산주와 사전 계약하여 벌채 및 판매할 수 있도록 장려</li> </ul>

(6) 결론

이 조사에서 밝혀진 바에 의하면, 임업지원제도에 대한 산주들의 인지도는 ‘보통’에 미치지 못하는 것으로 나타났는데, 이는 각종 제도에 대한 홍보가 부족한 것이 가장 큰 원인으로 사료된다. 또한 임업인 및 임업단체육성지원제도에 있어 임업후계자의 인지도가 가장 높은 것은 관계법령<sup>30)</sup>에 근거한 지속적인 인력육성 정책에 따른 것으로 보인다. 한편 산림보유기간별 분석 결과 산림을 보유한지 20~30년 정도 된 산주들이 재정지원에 대해 가장 높은 인지도를 나타내는 것은 1972년 제정된 산림개발법과 관련이 있는 것으로 보인다. 제정 1년 후인 1973년부터 시행된 산림개발법에 의해 정부출연에 기초한 산림개발기금<sup>31)</sup>이 조성되었는데, 1982년에 중단되고 1983년부터는 재무부가 관리하는 자금관리특별회계에서 계승하여 장기저리자금의 용자지원을 계속하였다. 당시 산림개발기금 조성으로 인해 보조금지원에 대한 정부의 홍보 및 산주들의 기대심리가 증대하였고, 이는 산림을 보유한지 20~30년 정도 된 산주들이 재정지원에 대해 높은 인지도를 보이는 것과 관련이 있다고 볼 수 있다.

30) 임업및산촌진흥촉진에관한법률 제13조(임업후계자등의 육성) 동법시행규칙 제13조(임업후계자의 선발 및 지원 등), 산림법 제109조(자금지원)

31) 1973년 산림개발을 위한 임업자체의 장기저리 용자자금 목적으로 설치. 조립·육림·양묘 등에 장기 저리로 용자를 하였으며, 따라서 산림개발기금설치 이전의 임업금융지원과 산림개발기금설치·운용 이후의 임업금융지원은 여러 가지로 차이가 있으나 사실상 임업금융은 산림개발기금설치운용에서 찾아야 할 것이다. 제1차계획기간 산림개발기금의 조성이 부진하였다. 법정기금은 기금의 목표액과 그 조성방법이 명시되어도 잘 이행되지 않는데 산림개발법 조문 자체에서 기금 조성방법이 막연하게 「예산의 범위안에서 이를 조성한다」로 되어 있어 소기의 성과를 달성하지 못하였다.

한편 창업지원제도에 대한 산주들의 만족도는 인지도와 마찬가지로 ‘보통’에 미치지 못하는 것으로 나타났다. 이는 창업지원제도 전 분야에 걸친 다양한 원인에 기인하는 것으로, 지원제도를 알고 있어도 이를 이용함에 있어 행정절차가 복잡하거나 수익이 없음에도 불구하고 각종 세금을 내야하는 등의 이유가 특히 크게 작용한 것으로 사료된다. 만족도에 있어 산림을 20~30년 정도 보유한 산주의 세금관련제도 만족도가 낮게 나타나거나 40년 이상 보유한 산주의 금융·기술지원에 대한 만족도가 높게 나타나는 등의 차이가 있지만, 분석결과 괄목한 만한 차이는 보이지 않았다. 그러나 정책적으로 지원을 받는 독립가나 창업후계자의 창업지원제도에 대한 만족도는 상대적으로 정책지원을 덜 받는 일반산주에 비해 전반적으로 낮음을 알 수 있었는데, 이는 정부의 현행 지원제도가 정부지원집단의 기대를 충족시키지 못하고 있기 때문인 것으로 생각된다.

창업지원제도에 있어 산주들이 가장 자주 언급한 문제점은 재정지원과 행정업무에 관한 것이었는데, 이는 창업뿐 아니라 대다수의 산업에서 발생하는 일반적인 문제점으로 생각된다. 주목할 만한 것은 일반인들이 창업을 어떻게 인식하느냐에 대한 산주들의 관심이 높다는 점이다. 이는 과거와는 달라진 양상으로, 창업이 산림의 공익적 가치에 반하는 산업이라는 일반인들의 인식이 창업경영에 큰 걸림돌로 작용한다는 것이다. 이러한 문제는 환경에 대한 일반인들의 관심이 증가하면서 발생하는 필연적인 현상으로 보인다. 산주들의 원활한 창업경영을 위해서는 창업지원제도를 개선·보완하는 작업과 더불어, 창업이 산림의 공익적 가치에 반하는 산업이 아님을 국민들에게 인식시키기 위한 정부와 창업인의 노력이 필요하다.

## 나. 외국임업지원제도 분석 및 시사점

### 1) 일본의 임업지원제도

#### 가) 보조금

일본의 임업 관련 보조금은 “임업관계사업보조금등교부요강”의 별표에 열거되어 있다. 이 요강은 1965년에 제정되었으며, 신규사업이 생기거나 보조율을 변경할 때마다 개정되어 현재에 이르고 있다. 보조사업은 재원이 정부예산 가운데 공공사업비에서 충당하는 것인지 또는 일반 행정비에서 충당하는 것인지에 따라 공공사업과 비공공사업으로 구분하고 있다.

보조대상 사업을 종류별로 살펴보면 공공사업(조림, 임도, 치산, 재해복구)은 시설을 구축하기 위한(조림 포함) 하드웨어적인 투자이다. 이에 반하여 비공공사업은 소프트웨어부문의 비중이 크다. 특히 1960년대 전반까지는 산업 장려라고 하면 도도부현 및 임업단체 활동을 지원하기 위한 인건비 보조 등이 대부분이었다. 그러나, 임업기본법 제정 이후에 시작한 비공공사업은 시설 구축에 활용계획을 결합시킨 하드·소프트 혼합형이 증가하여 왔다. 지역의 실정에 부합한 탄력적·효과적인 보조를 행하는 것이 그 요체이며, 임업구조개선사업은 대표적인 예라 할 수 있다. 1960년대 중반 이후 비공공보조금이 급증하고 종류도 매우 다양해지게끔 되었다.

국고보조금의 교부대상은 대개가 도도부현으로 도도부현이 사업주체에게 직접 배분하며, 사업주체는 도도부현, 시정촌, 산림조합, 각종 협업체, 산림소유자 등이다. 조림사업은 예외적으로 수익자인 개개의 산림소유자 자신이 사업주체가 되지만, 임도나 치산사업의 주체는 도도부현이나 시정촌이다. 비공공사업의 대다수는 시정촌, 산림조합, 또는 수익자가 사업의 접수창구로서 조직한 소규모 협업체가 사업주체가 된다. 1960년대에는 마을 규모의 소규모 사업체를 사업주체로 하는 경우가 많았지만 보조금의 효율이 떨어지기 때문에 최근에는 시정촌 및 산림조합을 사업주체로 하고자 하는 경향이 나타나고 있다.

국가의 보조사업에 대하여 도도부현은 자체 재원을 가지고 일정 비율로 보조금에 추가 부담하는 경우가 많으며, 또한 도도부현이 단독으로 보조사업을 실시하는 경우도 있다. 단독보조는 임도·치산 등의 사업 가운데 국고보조 대상이 되지 않는 소규모사업을 선정하여 하는 경우와 각 도도부현의 특산물 진흥을 목적으로 하는 경우가 주가 된다. 후자는 소위 정부의 비공공사업의 축소판이라 할 수 있다.

## 나) 용자제도

법령에 기초한 용자(제도금융)를 행하는 기관으로서의 농림어업금융공고가 가장 중요한 기능을 수행하고 있다. 농림어업금융공고에서 추진하는 용자는 임업기반정비자금(조림자금 및 임도자금), 농림어업시설(임업시설)자금, 농림어업(임업)구조개선사업추진자금, 진흥산촌·과소지역경영개선자금, 임업경영육성자금, 임업경영유지자금, 벌채조정자금, 임업산촌·과소지역경영개선자금, 중산간지역활성화자금 등으로 다양하게 실시되고 있다. 이 가운데 임업기반정비자금인 조림과 임도자금은 생산기반의 정비에 대하여 이루어지는 보조금을 보완하는 역할을 가지고 있는 용자이다. 비보조용자인가 보조용자인가에 따라 용자의 조건은 달라진다.

농림어업시설(임업시설)자금, 농림어업(임업)구조개선사업추진자금, 진흥산촌·과소지역경영개선자금은 기계 및 건물 등 임업생산을 고도화하는데 필요한 공동시설을 정비하기 위한 자금이다. 단, 농림어업(임업)구조개선사업추진자금은 임업구조개선계획에 근거한 사업, 진흥산촌·과소지역경영개선자금은 산촌진흥법 또는 과소지역진흥특별조치법에 의한 농림어업경영개선계획에 근거한 사업에 대해서만 적용되고 있다. 임업경영육성자금, 임업경영유지자금은 임업기본법이 표방하고 있는 소규모경영의 육성과 규모확대라고 하는 목표를 달성하기 위하여 1963년에 만들어졌다. 당시 임업경영육성자금은 임업경영개선자금이라고 지칭되었다. 개선자금의 용도는 임지의 취득 또는 조림용이며, 유지자금의 용도는 상속에 따른 경비 및 의료비, 부채정리 등이다. 단, 차용자격자는 20ha이하의 소규모 임가에 한하며, 정책적 선택이 아주 농후한 용자제도였다.

1960년대 후반에는 이 자금이 농림어업금융공고의 대부분액의 40%를 차지하였다. 그러나 그 후 임업을 둘러싼 환경변화에 따라 자격자는 40ha이하의 임가로 확대되었고, 다시 1987년부터는 육림지 80ha이하 (조림 및 보육을 위한 자금은 300ha이하)의 임가로 확대되었으며 명칭도 현재의 명칭으로 바뀌게 되었다. 벌채조정자금은 1951년 산림법이 산림소유자에 대하여 엄격한 벌채제도를 가하고 있었던 것과 관련하여 만들어진 제도이지만 그 후 벌채허가 대상이 보안림으로 한정되게 되었기 때문에 이 자금의 존재 의의는 현저하게 후퇴하게 되었다.

제도용자는 아니지만 농림어업금융공고를 보완하는 기능을 하고 있는 것이 농림중앙금융고 용자이다. 농림중앙금융고는 1962년에 산림소유자자금이라는 명칭으로



산림을 담보로 하는 용자업무를 시작하였지만 이 자금은 경영확대를 위한 임지 취득, 소규모 임도의 건설, 육림, 원목생산, 제재 등의 사업에 적극적으로 이용되었다. 그리고 1970년 이후는 임업의 정체를 반영하여 생산활동에 대한 이용이 후퇴하여 상속, 주택건설, 농림업 이외의 사업을 위한 자금이용이 늘어나게 되었다. 한편, 1974년부터 산림조합 작업반의 활용을 의도한 시업수탁추진자금, 표고 등을 대상으로 하는 특수임산물가공유통자금의 대부업무를 시작하는 등 임업관계자의 욕구에 구체적으로 대응하려고 하는 자세도 엿볼 수 있다. 1987년에는 산림조합의 계통사업을 촉진하기 위한 단기자금으로서 목재유통근대화자금, 장기자금으로서 생산기반정비자금의 대부를 개시하였다. 기타 임업관계의 특수한 용자제도로써 도도부현이 자금을 대출하는 임업개선자금과 임업신용기금(1987년부터 농림어업신용기금)에 의한 채무보증제도가 있다.

임업개선자금은 1976년에 발족한 제도이다. 당시의 임정에 있어서 긴급한 과제였던 간벌 촉진, 임업노동자의 안전 위생대책, 임업후계자의 양성확보 등 3가지 목적과 관련하여 주로 신기술을 도입하기 위하여 필요한 자금을 공급하려고 하는 것이었다. 자금은 무이자이며, 대부기한은 5~10년이다. 원자금은 정부가 2/3, 도도부현이 1/3을 부담하는 것으로 되어 있다.

임업신용기금은 정부, 도도부현, 임업자 등(목재업·제재업 등이 주체)의 출자에 의하여 1963년에 설립된 법인이다. 출자가가 농림중앙금고 등의 금융기관으로부터 용자를 받는 경우에 출자금에 일정 배율을 곱한 금액을 기금이 채무보증하고, 민간 차원의 용자 원활화에 기여하는 것이 제도의 핵심이다. 특히 1979년 국산재진흥자금제도가 창설되어 기금역할이 현저하게 확대되었다. 이 제도의 추진은 정부가 기금을 통하여 도도부현에 자금을 대부하고, 도도부현은 그 2배의 금액을 금융기관에 공급하며, 금융기관은 다시 4배에 상당하는 자금을 기금의 채무보증을 획득한 사업자에게 대출하는 것이다. 자금의 종류로서는 단기운전자금(1년 이내), 장기운전자금(5년 이내), 설비자금(7년 이내)이 있다. 기금으로부터 무이자 자금공급을 받기 때문에 금융기관의 대부이율도 낮게 책정되어 있다. 대부대상자는 국산재를 취급하는 산림조합, 대략 4인 이상이 공동으로 경영하는 소재생산업, 제재업 목재시장 등이다.

#### 다) 국영보험

산림의 피해를 보전하기 위하여 산림국영보험제도는 1937년에 화재를 보험사고로 하여 20년 이하의 인공림을 대상으로 하여 창설하였다. 그러나 1952년에 임령 제한이 철폐되고 또한 1961년에는 풍해·설해 등의 기상피해가 보험사고로 추가되어 현재에 이르고 있다. 피보험자는 산림소유자이지만 산림조합이 계약당사자로 되어 있는 예가 많다. 이 보험의 특징은 수종·수령별로 미리 보험금액의 표준이 공표되어 있다. 보험요율은 20년생 이하와 그 이상으로 구분하여 20년생 이하가 20년생 이상의 대략 2배 정도로 높다. 산림국영보험에의 가입율은 1992년에는 13%에 불과하지만, 10년생 이하의 인공림에 대해서는 50%나 된다.

국영보험과 거의 동일한 내용의 보험업무를 전국산림조합연합회가 산림재해공제조사업이라는 명칭으로 실시하고 있다. 이 사업은 1957년에 발족했지만 국영보험과 거의 비슷한 수준의 가입율을 보이고 있다. 단 국영보험과는 대조적으로 20년생 이상의 산림이 75%를 차지하고 있다.

#### 라) 세제상 우대조치

산림경영은 비법인 가족경영이 많을 뿐만 아니라 대개가 소규모이며, 산림의 영급 구성이 불균등하기 때문에 결과적으로 생산기반이 성숙되어 있지 못하여 임목벌채에 의한 소득이 간헐적으로 발생한다. 따라서 산림경영자 가운데 법인에 대한 조세체계는 다른 사업을 경영하는 법인의 경우와 동일하지만 개인에게 적용되는 임업세제에는 몇 가지 특례가 설정되어 있다.

소득세에 대하여 살펴보면 산림소득은 다른 소득에서 분리하여 소득세율이 적용된다. 또한 과세소득의 산정은 5분 5승방식(소득을 5로 나누어 구한 소득액에 대한 세율을 곱해서 얻은 세액에 다시 5를 곱하여 구하는 방식)으로 부과한다. 임목의 생산비용은 일률적으로 매상고의 일정비율(현재는 40%)을 곱하여 산정하는 개산경비율 방식을 취한다. 이와 같은 소득체계는 특별한 정책의도를 가지고 만든 것도 아니고 확실한 이론적 기초가 있는 것도 아니지만 결과적으로 산림경영의 특질에 적합한 우대조치라고 할 수 있다.

상속세는 상속재산에 임목이 포함되기 때문에 과세재산액이 크게 되고 세금을 납부하기 위하여 생산기반이 되어야 할 산림을 파괴하여 납부하는 경우가 많다. 그 결과 산림경영의 보속성을 해칠 뿐만 아니라 산림소유자의 의욕을 해치게도

된다. 따라서 영업경영인 사이에서는 이에 대처하는 우대조치에 대한 요망이 강하다. 우대조치 방법으로는 과세재산을 낮게 평가하는 방향과 세금을 장기간에 걸쳐 연납하는 방향 등을 생각할 수 있다. 독일은 주로 전자에, 영국은 후자에 의한 우대조치를 취하고 있는데 일본에서도 이와 같은 우대조치의 도입가능성을 다각도로 검토하고 있다. 산림사업계획을 수립한 산림인 경우에는 입목매각에 의한 과세소득이 일반보다도 20% 낮게 책정된다. 또한 상속세에 대하여도 상속재산 가운데 입목가액에 대한 과세액을 20년간에 걸쳐 분납이 가능하도록 하고 있다.

#### 마) 조립 지원제도

##### (1) 조립정책상의 보조금제도

제2차 세계대전 이후인 1946년부터 조립사업은 공공사업 대상으로 편성되어 사업비의 1/2에 대해 국고보조가 이루어졌다. 공공사업비라는 형태로 재원이 확보되게 됨으로써 보조제도는 조립정책의 추진에 있어서 큰 효과를 가져오게 되었다. 시대적으로 몇 차례의 변화를 통하여 조립보조체계도 변화하였으며, 현재 추진되고 있는 조립보조체계는 1987년에 발표한 “임정의 기본방향”이라는 임정심의회의 보고서에 입각한 산림정비방침을 반영하여 이루어지고 있다. 산림정비방향은 주로 벌채적지에 대한 재조림의 확실한 실시, 식재와 보육의 일관된 실시, 복층림·육성천연림의 적절한 추진이 주된 내용이다. 1987년부터 새롭게 실시하고 있는 조립보조체계에서는 확대 조립을 우대해 온 종래의 제도를 바꾸어 인공조립을 단층림 정비라는 명칭으로 단일화하는 한편, 새롭게 복층림 정비와 육성천연림 정비로 구분하여 추진하고 있다. 보조율 측면에서 우대하고 있는 것은 보안림, 환경림 등의 공익적 기능의 증진을 내용으로 하는 산림정비와 공사 조립, 단지 공동 산림 사업계획 조립과 같이 조직화·계획화된 산림정비이다. 확대 조립 중시의 정책에 대한 재검토가 이루어져 산림에 대한 다면적인 욕구에 대응하기 위한 다양한 산림을 조성하는 방향으로 시책이 전환하고 있다.

<표 83>다음 표에 제시되어 있는 실질보조율은 개별 임가의 경우 실제적으로 지원 받는 보조율을 의미하는 것으로서 통상적으로 국가 보조분에 도도부현의 추가 보조분이 있으며 다시 조립의 종류에 따른 사정계수를 가미하여 보조율을 정하고 있는데 이를 모두 고려하여 하나의 보조율로 나타낸 수치이다.

<표 83> 일본의 조립보조체계(1995)

사업구분 및 내용		보조대상	실질보조율(%)
일반 조립 사업	단층림 정비 복층림 정비 육성 천연림정비	단지공동산림사업계획조립 보안림, 지정 피해지, 재선충 피해지, 분수림, 특정산림사업 계획, 산림정비협정	56
		계획조립, 피해지 조립	48
		보통조립	28
유역 산림 종합 정비 사업	단층림정비 복층림정비 육성 천연림정비 기능증진보육 부대시설 정비 환경림정비 경치림정비	고밀도 작업로 정비	80
		단지공동산림사업계획조립 보안림, 분수림, 특정산림사업 계획, 산림정비협정	68
		계획조립, 환경림	60
		보통조립	44
특정보안림정비 긴급조립사업(정리벌채, 조립, 개량, 보육)			64
마을주변 산림정비사업(향토수종 조립 등 산림정비, 조립지보전시설)			60
지역산림환경 정비사업(가지치기 등 수원함양기능 향상, 산림공간정비)			68
활엽수림정비 특별대책사업			68

주 : 단층림 정비는 인공조림과 보육, 복층림 정비는 광도조절벌채, 수하식재, 보육작업로, 육성 천연림정비에는 개량, 보육, 작업로 개설, 기능증진보육은 고령급림의 밀도 조절, 부대시설 정비에는 임내작업장, 고성능기계용 작업로 등이 포함됨

(2) 조립정책상의 용자제도

조립에 대한 정책금융은 농림어업금융공고에 의한 용자가 대상이 된다. 공고는 1953년에 설립되었는데, 원래 1951년부터 실시한 정책금융을 공고가 인수하여 시행하고 있는 것이다. 농림어업금융공고의 조립자금의 차용인은 대규모 임가가 대상이 된다. 정책적인 측면에서는 중소기업에 대하여는 보조금 지원, 대규모 임가에 대하여는 용자 지원이 원칙으로 되어 있다. 제도상으로는 1967년부터 도도부현·시정촌 및 500ha 이상의 산림소유자는 일반조립 보조대상에서 제외되어 제도

금융에 대한 의존이 높아지게 되었다.

조림에 대한 투자는 자금회전기간이 극단적으로 길어서 내부투자수익율이 낮다고 하는 특징을 보이고 있다. 따라서 조림자금의 공급조건도 장기 저리 조건으로 제공하지 않으면 효과가 떨어지게 된다. 농림어업금융공고의 용자체계는 발족 당시부터 보조사업과 비보조사업으로 크게 구분하여 이율과 상환기간 면에서 차이를 두고 있으며 비보조사업을 보조사업보다 우대하는 정책을 취하고 있다. 대출이율은 2003년 현재 0.7%에서 1.35%로 나타났으나 시중은행의 금리인하에 영향을 받아 계속 대출이율이 낮아지고 있는 추세이다. 상환기간은 1980년 이전은 최고 35년(이 중 거치 20년)이었기 때문에 현실 벌기령과의 괴리가 크고, 특히 1970년대 후반부터 임가의 벌기 연장 경향이 현저해짐에 따라서 기한연장 요망이 강해졌다. 1979년의 임업진흥자금융통조정조치법은 산림소유자가 임업경영개선계획을 작성하여 지사의 승인을 받은 것을 전제로 하여 농림어업금융공고의 대부에 특례를 두도록 규정하였는데 이는 모순해결에 도움을 주는 효과를 가져왔다. 그 결과 상환기간은 1980년부터 최고 45년(이 중 거치 25년)으로 되고, 1987년에는 최고 55년으로 연장되어 현재에 이르고 있다. 이는 장벌기 경향 하에서 산림경영 실태에 부합하게 되었다.

<표 84> 농림어업금융공고의 조림용자체계(2003년)

구 분		연이율	상환기간	거치기간
보조사업	일반조림	1.35	30년 (40년) [50년]	20년 (25년) [35년]
	10ha이하 산림사업계획 및 각종 계획상 조림	1.20		
	21세기형선진임업지중합정비자금제도 상 조림	1.20		
	산림재해지 복구조림	0.70~1.20		
비보조 사업	일반조림	1.20	35년 (45년) [55년]	
	21세기형선진임업지중합정비자금제도 상 조림	1.20		
	산림사업계획대상 산림	1.20		

주: ( )는 임업경영개선계획의 인정을 받은 산림소유자가 계획에 의거하여 행하는 조림에 적용하며, [ ]는 산림사업계획에 편성된 산림, 특정보안림, 산림정비계획상의 특정산림이 계획에 따라 행하는 조림에 적용함. 산림재해지 복구조림의 경우는 용자기간에 따라서 연이율이 달라짐

## 바) 임도 지원제도

일반적인 공공임도(보통임도)는 이용구역면적이 50ha 이상인 곳을 선정하고 있다. 국가의 보조율은 45%이며, 여기에다 도도부현의 보조가 추가되는데 도도부현 별로 다양하게 지원하지만 보통 20~25%를 추가하여 보조하고 있기 때문에 실질 사업비의 65~70%를 보조하고 있다. 단 과소지역과 같은 지정지역에서는 대상기준 면적을 30ha 이상으로 하는 우대조치가 취해지고 있다. 공공임도의 시행주체는 광역 기간임도의 경우는 대개가 도도부현에서 시행하며, 보통임도의 경우는 대략적 2/3가 시정촌, 1/3이 도도부현에서 시행하고 있다.

이용구역면적이 공공임도의 기준에 미달하는 경우에 대해서도 일반행정비, 즉 비공공사업에 의한 보조의 길이 열려있다. 이 가운데 사업량이 가장 큰 것은 임업구조개선사업에 의한 임도개설이며, 선정요건을 보면 이용면적이 30ha를 초과하기만 하면 산림축적은 무시할 수 있게끔 되어 있다. 이 기준은 개설목적이 기존 산림의 벌채뿐만 아니라 임지의 이용 고도화에도 있다는 것을 의미한다. 따라서 임업구조개선임도는 대부분의 산촌에서 환영받고 있으며, 임도망 정비에 큰 역할을 하고 있다.

보다 작은 규모의 임지개발을 위한 비공공 도로개설 보조사업에는 소규모 임도와 작업도의 두 가지 형태가 있다. 먼저 소규모임도는 산촌진흥사업 가운데 농림수산성 관계의 특별대책사업에 의한 임도개설과 간벌축진종합대책에 의한 임도개설 및 임산업 마을진흥대책사업에 의하여 조성하는 임도개설이 있다. 선정기준은 모두 10ha 이상이다. 작업도는 1980년에 시작한 신임업구조개선사업에서는 5ha 이상의 이용면적을 갖는 작업도의 개설을 보조대상으로 하고 있으며, 임산업 마을진흥대책사업에서는 표고 등 버섯용 자목인 골목림 3ha 이상을 이용구역으로 하는 작업도를 보조대상으로 하고 있다. 소규모임도 및 작업도의 경우에는 생산산림조합 등 소규모 협업체도 사업주체가 될 수 있지만 실제로는 시정촌이나 산림조합이 시공하는 경우가 많다. 또한 작업로와 같이 소형 도로는 도도부현이나 때로는 시정촌의 단독 보조사업으로 정비하는 사례도 많다.

대규모 단지를 소유하고 있는 대규모 임업경인 경우는 임도 및 작업도의 개설·관리는 경영목적에 비추어 자력으로 행하는 것이 원칙이다. 자력으로 행할 경우는 농림어업금융공고에 의한 융자제도를 이용할 수 있다. 일본에서는 영세규모

임가가 많고 어느 정도의 면적을 가지고 있다하더라도 경영지가 분산되어 있는 임가가 적지 않기 때문에 임도개설에 있어서는 자금면으로나 사업면으로도 공공기관이 주도하여 추진하고 있는 것이 실상이다. 개설된 공공임도의 경우 개설 후 5년 이상이 경과하여 도로기능을 향상시킬 필요가 있는 경우는 임도개량에 대한 국고보조가 이루어지게 된다. 이 이외의 경우는 통상적으로 도도부현이나 시정촌의 보조사업으로 실시하고 있다.

1980년대에 들어와 임도의 기능을 임업경영에 있어서 생산기반시설로서의 역할에만 국한시키지 않고 공익적 기능을 발휘시키기 위한 산림의 관리보전이나 산촌지역의 환경정비를 위한 임도의 기능에도 중점을 두게 되었다. 공익기능을 위해서는 임도사업·조림사업·치산사업의 종합적 운영이 필요하며, 산촌지역의 환경정비를 위해서는 지역진흥을 목적으로 하는 임도·농도·시정촌도로의 종합정비를 도모할 필요가 있는데 이러한 목적을 달성하기 위하여 새로운 임도보조정책, 즉 임업지역종합정비사업, 임도망중점종합정비사업, 산림조성임도정비사업과 같은 사업을 통하여 임도보조사업을 실시하고 있다.

#### 사) 보안림 지원제도

현재 17종류의 보안림제도를 운영하고 있는데, 지정된 보안림에 대하여는 단지 별로 입목의 벌채방법, 입목의 벌채한도, 벌채 후에 취하는 식재방법·기간·수종 등에 대하여 시업요건을 정하여 실시하고 있다. 벌채방법을 보면 수원함양보안림은 20ha 이하의 개별이 허용되며, 토사유출방비보안림·비사방비보안림·한해방비보안림은 10ha 이하의 개별이 허용되고 있다. 보안림의 종류에 따라서는 택벌이나 아예 벌채를 허용하지 않는 경우도 있다. 모든 보안림의 벌채는 도도부현 지사의 벌채허가를 받도록 되어 있으며, 원칙적으로 표준 벌기령을 초과하는 임분에 대하여만 벌채를 허가해 주고 있다.

보안림의 지정을 받으면 시업에 제한을 받기 때문에 산림소유자가 받는 손실에 대하여는 국가가 보상을 해주도록 법으로 정하고 있다. 보상은 택벌 및 벌채금지인 경우에만 인정되고 있는데 벌채금지인 경우에는 산림 자산가치의 5%를 매년 지불하고 있다. 또한 보상이 이루어지지 않는 보안림에 대하여도 산림소유자가 적절한 관리를 해주는 것을 기대하는 차원에서 세제상의 우대조치, 조림보조금의 추가지원, 농림어업금융공고의 저리융자 등에 대한 지원이 강구되고 있다.

#### 아) 치산정책 지원제도

치산사업은 보안림제도와 더불어 국토보전정책에 있어서 두 바퀴라 할 수 있는 중요한 축을 이루는 사업이다. 치산사업은 임업관계의 공공사업 가운데 예산면에서 수위를 차지하고 있는 사업이며, 사업의 형태를 보면 국가가 직접 실시하는 국가직영치산사업, 국가의 지원을 받아 도도부현이 실시하는 보조치산사업, 녹자원공단(과거에는 산림개발공단이었음)이 실시하는 수원함양림사업 등 세 가지 형태로 이루어지고 있다. 3가지 사업 모두 사업주체가 공적기관이며, 사업비도 녹자원공단을 제외하고는 일반적으로 국가와 도도부현이 1/2씩 부담하여 사업비를 충당하는 것이 특징이라 할 수 있다.

#### 자) 산림자연·문화환경 보전정책

일본에는 인구 10만명 이상의 도시로부터 반경 20km 이내에 500만ha의 산림이 존재하나, 고온 다습하기 때문에 관목류가 번성하고 산림내 출입이 용이하지 않다. 이러한 산림을 도시주민의 생활공간으로서 이용하려고 하면 숲을 가꾸는 시설정비와 같은 자세한 산림사업이 필요하게 된다. 보건보안림, 자연휴양림, 삼림공원을 확충하는 것이 이 분야의 주된 시책이라고 할 수 있다. 최근에는 이러한 시책을 추진하는데 산림소유자와 지방자치단체가 계약을 체결하여 “시민의 숲”을 조성하여 관리하는 사례 및 주민이 참가하여 “녹색트러스트기금”을 설치하여 활엽수림 및 초지를 매수하는 사례도 주목할 필요가 있다.

#### 차) 임업노동력 대책

국유림에서는 1950년대 후반 이후의 경영확대기에 상용노동자를 중심으로 노사간의 협약형태로 임업노동자에 대한 시책을 취해왔으나 민유림에서는 단기간의 임시고용이 많고 정책대상을 파악하는 것이 곤란하기 때문에 1960년대까지 이렇다할 시책이 없었다. 그러나 임업기본법 제19조에 “국가는 임업노동에 종사하는 사람의 복지향상, 양성 및 확보를 도모하기 위하여 취업촉진, 고용안정, 노동조건개선, 사회보장 확충, 직업훈련사업의 충실 등 필요한 시책을 취한다”로 선언한 이후 사회보장제도 및 노동안전과 기능연수에 관한 시책을 실시하고 있다.

노동재해보험 이외의 사회보험은 원칙적으로 연중 계속하여 영업하는 사업체의 상용노동자를 대상으로 하고 있기 때문에 임업노동자에 대하여 적용하는 것



은 매우 한정되어 있다. 특히 실업보험에 관하여는 다른 직종과의 격차가 문제가 되고 있다. 이것은 실업보험법이 1974년에 고용보험법으로 개정될 때에 단기고용의 특례로서 가입확대의 길이 열리게 되었다. 더욱이 퇴직금공제에 대해서는 중소기업 퇴직금 공제제도의 특정업종으로서 임업이 지정되었다. 또한 임업노동자의 취로의 장기화를 실현하기 위하여 도도부현 단계에서 실시하고 있던 산림조합 작업반에 대한 공제사업이 1970년부터 국가의 임업노동자 통년취로촉진대책으로서 취합되었다.

노동안전과 기능연수에 대하여 살펴보면 벌출작업에서는 노동재해 발생율이 높기 때문에 기계톱의 보급과 함께 진동장해가 발생하여 직업병으로서 사회문제가 되었다. 그래서 1970년대 중반부터 진동장해등을 위한 검진과 함께 발생방지를 위한 기능연수, 기계톱 조작시간에 대한 지도, 사업체에 대한 노동안전관리를 위한 순회지도 등이 국가의 보조사업으로서 실시되고 있다. 또한 높은 수준의 기능을 가진 임업종사자를 양성하기 위한 시책으로서 기간임업작업사(그린 마이스터) 육성사업도 실시하고 있다.

임업에서는 종래 노동자가 그룹을 만들어 사업자와 정부계약을 맺어 취로하는 형태가 많았고, 노동법상의 고용주를 특정할 수 없는 취로가 적지 않았기 때문에 그동안의 임업노동대책을 보면 고용기간을 명시한 계약을 노동자 개인과 체결하는 등 고용관계를 근대화함과 동시에 고용을 장기화하여 사회보험제도의 적용확대를 도모하고 노동자의 취로조건을 개선하는 것이 시책의 중심이었다. 그러나 1993년에는 노동기준법이 개정되어 노동시간, 휴식, 휴일 규정이 적용되게 되었으며, 일부 현에서 실시한 임업취업자의 복지 향상을 목적으로 적립한 기금제도를 정부의 지방교부세조치를 활용하여 전국적으로 실시되는 등의 개선이 있었다.

## 2) 독일의 임업지원제도

### 가) 산림 및 임업의 개황

#### (1) 정부조직

연방 정부의 산림과 관련된 부처는 2001년 1월까지의 Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (BML)이었으나, Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL)에서 현재 주

관하고 있다. 그러나 산림과 관련하여 실질적인 업무의 큰 변화는 아직 없는 상태이다. 한편, 환경과 관련된 부는 Bundesministerium fur Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Umweltbundesamt 그리고 Bundesamt fur Naturschutz이다. 독일 총 16개 주에는 그 특성에 맞게 주마다 관련 부처가 조직되어 있다.

## (2) 산림개황

독일은 전체 국토의 30%인 10.7백만ha 정도가 산지이며, 주요 수종은 가문비나무, 소나무, 너도밤나무, 참나무 등이다. 지속 가능한 산림경영의 개념이 도입되면서 침엽수림 위주의 산림에서 점차 혼효림 또는 활엽수림으로 비중이 확대되고 있다. 독일에서 산림의 지속가능성의 개념은 이미 18세기 초 Carlowitz(1713)에 의해 소개된 이후, Cotta(1817) 및 Hartig & Hartig(1834)에 의해 개념적으로 발전되어 왔다. 이러한 발전 속에 산림의 다목적 기능의 인식과 함께 Rupf(1960)에 의해 Kielwassertheorie가 나오게 되었다. 1984년에는 Peters는 산림을 미래 세대까지 고려하여 산림의 물질적, 비물질적 기능이 지속되도록 관리하여야 한다고 하였다(Elsasser, 2003).

## (3) 산림피해

1991년 산림의 樹葉 피해가 30%로 최대에 도달한 이후, 1995년에는 23%, 2002년에는 21%로 감소하여 이러한 피해 감소 비율은 거의 안정화된 상태이다. 현재의 피해 상태를 수종별로 살펴보면, 너도밤나무 32%, 참나무 29%, 가문비나무 26%, 소나무 13% 순으로 나타났다. 약소한 피해를 입은 면적은 전체 산림의 44%이다. 건강한 산림은 그 나머진 35%에 이른다(BMVEL, 2002). 산림의 樹葉 피해는 유해물질의 배출과 긴밀한 관련이 있는 바, 2000년 기준으로 SO<sub>2</sub>는 1990년에 비해 85% 감소된 80만톤, NO<sub>x</sub>는 1991년보다 41% 감소된 160만톤, NH<sub>3</sub>는 1990년보다 19% 감소된 60만톤을 배출하였다.

## (4) 산림경영체

독일은 소유규모 200ha를 기준으로 그 이상일 경우에는 산림경영체, 그 이하일 경우에는 농림업 경영체로 구분한다. 이는 소유규모가 200ha 정도에 달하면 전업적인 산림경영이 가능한 것으로 여기기 때문이다. 독일에는 45만개의 경영체가

존재하며 이들 경영체에 속한 산림은 사유림이 46%, 국유림이 34%, 공유림이 20%이다. 소유규모가 200ha이상의 산림경영체가 보유하고 있는 산림은 총 산림면적의 약 70% 정도를 차지한다. 200ha 이상인 사유림 경영체는 대부분이 국가의 지원이 없더라도 경영 흑자를 보이고 있으나, 공유림 경영체는 적자를 나타내고 있는데 이는 산림의 공익기능의 확보와 제고에 중점을 더 두고 있기 때문이다.

1996년에서 2000년 사이 임업에서의 연 평균 국민소득은 870.6백만Euro이며 이 중 목재로 인한 소득이 전체 임업 소득의 97%를 차지하고 있다. 전체 임업 생산에서 수렵에 의한 소득은 고려하지 않았다. 이를 독일 전체 산림면적인 10.7백만 ha으로 나누면 임업소득은 81Euro/ha이다(Bergen, Lowenstein and Olschewiski, 2002). 평균임목축적은 약 270m<sup>3</sup>/ha로 보속적인 생산 개념에서 매년 5.7m<sup>3</sup>/ha를 벌채할 수 있으나 실제로는 그보다 낮은 3.7m<sup>3</sup>/ha 정도를 벌채하고 있다. 독일의 목재 생산은 연간 40백만m<sup>3</sup> 정도이고 25~35억DM에 이른다. 이중 2/3는 독일 내에서 소비되고 있으며 1인당 연간 목제품(종이 포함)의 소비는 1.1m<sup>3</sup>에 이른다.

## 나) 주요 산림정책

### (1) 타용도로의 전환

산림에 대한 전용은 주의 법에 근거하여 가능하나, 일반적으로 공공 목적이 강한 산림은 전용이 불가능하다. 다만, 만약 일정기간 다른 용도로 사용한 후, 다시 원상복구를 할 의무가 있을 경우에는 전용이 가능하다. 연방산림법에서는 산림을 타용도로 전용하고자 할 때에는 州산림법 규정에 따라 당해 기관의 허가를 얻어야 한다. 이 때 해당 기관은 산림소유주의 권리와 의무, 경제적 이해와 공공의 이해를 고려하도록 규정하고 있다.

만약 대상 산림이 공공의 관심사, 특히 임업생산, 자연계의 효율 및 국민 휴양 등에 높은 비중을 점하고 있을 경우에는 전환을 불허한다(§9 Erhaltung des Waldes). 모든 전용허가 지역은 일정 기간이 지정되면, 만약 이 기간 동안에 사업이 수행되지 않으면 전용허가는 취소되며 다시 이전 상태로 원상 복구시켜야 한다. 보호림은 주로 인구밀집지역 주변에 있는 산림이나, 산림율이 낮은 지역에 위치하고 있으며, 주민들을 보호하는 기능을 수행하는 산림으로 일반적으로는 다른 용도로 대체하는 것이 불가능하고 기후, 수자원, 대기정화 등의 기능을 하는

산림을 대상으로 한다.

## (2) 임업규제

독일은 일정한 연령에 도달하지 않은 산림의 임목에 (헤센州와 바덴뷔르템베르그州의 경우 침엽수 50년생 이하, 활엽수 80년생 이하)에 대한 개별을 금지하고 있다. 이러한 규정을 위반하여 벌채할 때에는 처벌을 받음은 물론 2년 내에 임업상 적용되는 기본원칙에 따라 재조림을 해야 한다(김남균, 1999). 신규로 산림을 조성하는 경우에는 산림의 전용과 달리 토지이용 및 국토계획상 상치되는 때에만 허가를 금지하고 있다. 헤센州에서는 농지 생산성의 저하로 인해 산림을 조성하는 때에는 조림비는 물론 한계농지에 산림을 조성함으로써 발생한 농업손실소득분에 대해서도 최대 20년간 지원하고 있다.

산림면적이 100km<sup>2</sup> 이상인 지대는 1977년에는 349개소에 달했으나, 1988년에는 53개소로 줄어들어 산림 단절이 심각함을 알 수 있다. 산림지대의 소규모화는 동물의 서식공간을 위협하는 요인으로 작용한다. 따라서, 독일 정부는 각종 개발과정에서 단절된 산림생태계의 피해를 최소화하는 것이 주요한 정책 과제로 대두되어 산림구역의 소규모화와 단절을 막기 위해 임지의 분할때에는 규제되고 있다. 독일은 우리 나라와 마찬가지로 인구밀집지역에서의 1인당 녹지면적은 상대적으로 낮은 상태이다.

## (3) 사유재산권 제한에 따른 손실보상

임업분야에서는 헌법에서 규정한 “소유권에 부과된 의무”를 바탕으로 관리되어 오면서 산림의 공익기능의 확보를 위해 소유자들의 관리 방식을 제한할 수 있다. 이러한 소유권의 제한은 헌법의 정신에 따라 반대급부 없이 정부에 의해 일방적으로 제한할 수 있는 경우와 이러한 의무의 한도를 넘어 소유권에 제한을 가하는 경우로 나눌 수 있다. 후자의 경우는 산림소유자에게 적절히 손실보상 또는 배상을 하도록 규정하고 있다. 손실보상 또는 배상의 구체적인 내용은 주정부마다 다소의 차이를 보이고 있으며 손실보상 및 배상의 한계 및 금액은 주 산림법 규정에 따라 산림행정당국에서 정하되 산림소유자가 이를 불복하는 경우에는 법원의 판결에 의해 최종적으로 판결된다.

#### (4) 독일 연방산림법

정책상의 주안점은 서로 다른 이해당사자들의 균형을 유지하는 데 중점을 두어 이용기능(Nutzfunktion), 보호기능(Schutzfunktion), 휴양기능(Erholungsfunktion)을 강조하는데 있다. 이용기능은 주로 목재를 포함한 임산물의 생산에 중점을 두어 산주의 소득과 일자리 제공의 터전으로 인식하고 있으며, 보호기능은 산림이 인간과 환경을 보호하는 주체로서 수자원보호, 침식방지, 기후조절, 소음방지, 생태계 보호 등을 들 수 있다. 휴양기능은 인간의 휴식을 위한 공간으로서 보다 나은 삶을 영위할 수 있는 기회를 제공하는 것이며, 이러한 다양한 기능을 유지하고 향상시키기 위해서는 산림경영의 능력을 강화하고, 목재시장의 경쟁력을 향상시키고 산림의 안정성을 제고하려고 한다. 따라서, 연방 산림법에서는 산림을 경제림(§11 Bewirtschaftung des Waldes), 보호림(§12 Schutzwald), 휴양림(§13 Erholungswald)으로 구분하여 관리 규정을 세우고 있다. 독일은 일찍이 환경에 대한 사회적 수요를 고려한 산림경영을 하도록 규정하고 있다. 이는 산림경영에 있어 환경과 자연을 보전하고 보육하는 것을 의미하며 자연경관의 특성과 다양성을 유지하고 자연 친화적인 임연의 조성과 야생동식물 보호 그리고 국민의 휴양기능을 개발하는 것까지 포괄하고 있다.

독일 연방산림법에 의하면 산림정책의 목적은 크게 세 가지로 구분하고 있다. 첫 번째는 경제적인 이용과 환경적인 보존의 중요성을 강조하였다. 환경적인 의미에는 특히, 자연순환, 기후, 물의 순환, 공기정화, 경관, 휴양의 유지를 강조하고 있다. 이러한 목적의 바탕에는 지속적인 산림경영을 전제로 하고 있다. 두 번째는 임업의 증진에 목적을 두고 있으며 마지막 세 번째로는 공익의 관심과 산림 소유자의 요구 사이에 균형을 추구하는 데 목적을 두고 있음을 명시하고 있다. 연방 산림법에서는 기본 방향과 원칙에 초점을 맞춰 내용이 구성되어 있다. 구체적인 실천 내용은 지역의 특성을 반영하여 설정되어야 하므로 州산림법에 일임하고 있다. 이들 목적 달성을 위해서는 자연과 경제의 두 가지 측면을 함께 고려하여 경제, 교통, 농업, 사회 그리고 조세 정책을 수단으로 활용하고 있다.

#### 다) 산림정책 수립을 위한 정보

독일의 산림관리의 특징은 공익적 기능과 경제적 기능의 중요성을 함께 고려

한다. 공익적 기능이 높은 임지에 그에 부합한 관리를 하도록 소유주에게 의무를 부과하되 공익적인 서비스 제공으로 인한 사적인 피해에 대한 적절한 조치의 중요성을 언급하고 있다. 이에 대해서는 NATURA 2000에서도 언급하고 있다.

#### (1) 국가산림프로그램(Ein Nationales Waldprogramm: NWP)

21세기에 접어들면서 산림의 관리체계를 「국가산림프로그램(NWP)」에 기초하여 계획을 세우고 있다. 독일 NWP의 근간은 1992년 개최된 리우회의의 의제 21과 산림원칙에 근간을 두었다고 할 수 있다. 이후에도 국제적인 주요 회의를 거치면서 독일 산림의 지속가능발전의 구체적인 틀을 형성해야 한다는 필요성에 대한 합의가 이루어지면서 1999년 9월 州와 연방 차원에서 농업, 산림과 임업, 환경 그리고 무역까지 포괄한 국가산림프로그램이 만들어졌다. 동 프로그램은 연방정부가 향후 산림정책을 수립하는 데 근간이 되는 내용을 포함하고 있을 뿐만 아니라 경제, 사회, 환경을 포괄한 사회적인 합의를 위한 기본개념을 담고 있다.

NWP에서는 산림의 다양한 공익기능의 중요성과 함께 정량화의 필요성을 언급하고 있다. 과거에는 산림의 지속가능성을 목재의 지속적인 생산에 초점을 두었으나 점차 다양한 경제적, 생태적, 사회적 기능으로 개념의 폭이 확대되고 있다. 그리하여 독일의 NWP에서의 새로운 지속 가능한 산림경영은 생물다양성, 생산성, 성장능력을 제고하고, 현재와 미래에서의 적절한 생태적, 경제적 그리고 사회적인 능력과 지역, 국가, 지구 차원에서의 다른 생태계의 피해를 발생시키지 않는 방법과 조치에 의해 산림과 산지의 관리 및 이용하는 것이라 정의하고 있다.

NWP(2001)에서는 ① 자원의 사용은 국가 주권과 그들의 책임, ② 국가의 규제구조와 국제사회의 협의와 일관성, ③ 모든 이해 그룹과의 파트너십과 참여, ④ 산림의 보전과 개발의 통합적이고 유기적인 접근, ⑤ 장기적인 계획, 이행 및 모니터링 과정, 총 다섯 가지의 원칙을 고려해야만 한다. 이들 원칙마다 지침의 주요 분야에 중요한 산림정책, 사회에서의 산림과 임업의 중요성 제시, 다른 분야와의 조화, 산림의 경제적·생태적·사회적 기능을 유지하기 위한 수단으로써의 전략, 행동을 위한 요구의 구체화 등의 요소에 대해 언급되어야 한다.

## (2) 산림기능도

독일은 일찍이 산림의 다목적 기능을 인정하고 산림의 지역적, 사회적 특성별로 구분하여 사회적 수요에 부합하여 관리할 목적으로 1960년대 초에 산림기능도(Waldfunktionen-Kartierung)를 개발하였다. 산림기능도는 ‘산림기능도 작성을 위한 지침’에 준해 각 주정부에 의해 제작하여 사용되고 있으며 지금까지도 꾸준히 갱신되고 있으며 토지이용, 산림경영계획을 수립하는데 중요한 자료로 활용되고 있다. 산림기능도에서는 이용기능을 따로 구분하지 않고 있는데 그 이유는 모든 산림은 이용기능을 발휘해야 하는 것을 전제로 하기 때문이다(김남균, 1999).

산림의 보호기능은 그 기능에 따라 ① 수자원보호림, ② 토양보호림, ③ 눈사태보호림, ④ 기후보호림, ⑤ 대기오염보호림, ⑥ 경관보호림, ⑦ 도로보호림, ⑧ 기타 문화적으로나 생태적으로 보호할 가치가 있는 산림으로 구분한다(김남균, 1999). 산림의 휴양기능을 위해 휴양림으로 구분하고 대면적 보호구역으로서 자연공원, 국립공원, 경관보호지역 및 자연생태계보호구역으로 구분한다. 산림기능도 작성에 있어서 적용되는 보호림 및 휴양림은 I, II 등급으로 구분된다. I등급은 당해 산림의 기능을 적용할 수 있는 핵심지역을 의미하며 II등급은 그 기능을 확보하기 위해 산림경영에 영향을 주는 지역을 의미한다.

## (3) 산림인증제

산림인증제는 한 국가 자체에서 활용되기보다는 관심 국가들의 참여가 전제되어야 한다. 독일은 유럽의 산림인증제가 아직 국제적으로 활발하게 사용되지 않고 있음에 따라 유럽의 스칸디나비아, 독일, 오스트리아, 프랑스가 주축이 되어 “유럽산림인증제(Pan Europe Forest Certification: PEFC)”를 1999년 6월에 공식적으로 출범하였다. PEFC에서 생산된 목재는 다른 제품보다 소비자들의 선호를 유발할 수 있다. 현재(2003.5.17) PEFC에 등록된 면적은 47,345,000ha이며, 핀란드, 노르웨이, 독일의 면적이 전체 인증 면적의 75% 이상을 점유하고 있다.

2003년 6월 현재 전체 산림면적의 약 60%인 6,444,029ha가 PEFC로 등재되었다. 시장에서의 우위를 점할 수 있는 장점으로 인하여 산주는 산림의 인증을 받기 위하여 0.11Euro/년 또는 한 번에 11Euro를 지불한다. PEFC에서는 인증을 위

한 기준을 ① 산림자원의 보전 및 증진 그리고 온실가스의 흡수, ② 산림생태계의 건강성과 활력성의 유지, ③ 이용기능의 유지 및 증진, ④ 산림생태계의 다양성의 유지 및 보호, ⑤ 특히, 토양과 물 등의 보호기능의 유지 및 증진, ⑥ 산림의 사회경제적 기능의 유지 총 6가지를 제시하였다.

## 라) 임업지원제도

### (1) 개황

독일은 안정적인 산림을 조성하고 보존하기 위해 재정적인 지원을 중점적으로 한다. 지원의 골격은 “농업구조개선 및 연안보호를 위한 공동과제에 관한 법률”에 준해 이루어진다. 본 법률은 농림수산업분야에 대한 재정지원을 규정한 법률로서 우리 나라의 ‘보조금의 예산 및 관리에 관한 법률’과 유사한 성격을 지닌다(김남균, 1999). 1987년부터 1997년까지 독일의 산림지원 현황을 살펴보면 매년 100~160백만DM의 지원을 해주었다. 산림피해가 극심했던 90년도 전후에서는 산림피해에 대한 지원액이 가장 많았으며 그 이후에는 조립비용에 대한 지원을 가장 높은 것으로 나타났다. 앞으로는 산불의 방지와 새로운 산림피해에 대비한 선구적인 계획에 재정적인 지원을 확대해 나갈 방침으로 있다.

농지를 산지로 전환할 때는 보조금(Zuschuß)이나 장려금(Prämie)을 지급한다. 장려금의 경우는 20년간 농지에서의 안정적인 수입을 한다는 전제 하에 ha당 최고 1,400DM/년까지 지원한다. 활엽수를 식재할 경우에는 침엽수보다 보조금 액수를 더 많이 지원한다. 한편, 국고 60%, 지방비 40%의 지원을 받는 사업으로는 ① 조립(신규조립, 지역에 부합한 임분개선, 단순림에서 혼효림으로 전환, 자연친화적인 조치), ② 새로운 산림피해의 조치(토양보호 비료, 재조립 등), ③ 임도개설, ④ 임업관련 단체로의 투자, 자문, 행정 등이다.

### (2) 인적지원

인적지원이란 산림소유주 개인의 능력향상을 도모하거나 또는 산림소유주를 대신하여 제반 경영활동을 지원 또는 대행해 주는 것으로 간접지원이라고도 한다. 인적지원은 다시 일반지원과 특별지원으로 구분된다. 일반지원이란 공·사유림 소유자를 대상으로 실시하는 무보수지원을 의미한다. 산림의 경영관리와 관련



된 각종 상담 및 기술지도, 산주의 능력향상을 위한 교육훈련이 이에 해당된다. 일반지원은 산림소유자가 산림경영상 필요한 사업을 스스로 수행할수 있도록 필요한 정보를 제공하거나 능력을 형성시키는데 있다.

특별지원은 산림소유자가 산림소재지와 멀리 떨어져 있거나, 산주 자신이 직접 산림을 경영하기에 기술이 부족하거나 시간적 여유가 없는 때에는 산주와 국가가 계약을 체결하여 산림경영일체를 국가가 대행해주는 형태를 의미한다. 산림소유자가 영림서에서 위탁하여 경영을 희망하는 경우에는 일정의 소관 절차를 거친 후에 영림서에서는 국유림과 똑같이 경영 관리한다. 위탁관리에 따른 비용 역시 주마다 상이하다. 헤센주의 경우 위탁 관리비용은 공유림에 적용하는 요율을 기준으로 면적에 따라 달리 적용하고 있다. 헤센주의 경우 평균적으로 사업비를 제외한 일반경영비용이 193DM/ha에 달하는 점을 감안할 때 공·사유림의 위탁 또는 대리경영은 재정지원 못지 않은 중요한 지원수단이다.

<표 85> 공유림 및 사유림의 위탁 관리비용

구분	적용이율	금액(DM)
3ha 이하	무료	-
3-20	3/100	5.29
50-100	15/100	8.81
100-300	30/100	17.63
300-500	42/100	24.68
500-800	60/100	35.26
800 이상	100/100	58.76

출처: Anordnung der Dritten Verordnung zur Durchführung des Hessischen Forstgesetzes : Forstbetriebs Kosten Beiträge für das Haushaltsjahr 1997.

### (3) 재정지원

정부의 재정지원은 200ha 이상의 공·사유림 경영체에 이윤을 발생시켰으나, 소규모 5~200ha인 농림업경영체 676개를 대상으로 조사한 경영성과분석에 의하면, 자가노동수입을 포함한 조수입은 194DM/ha이나 정부보조금을 포함한 비용을 고려했을 때의 순수입은 188DM/ha의 적자를 나타낸다(BMELF, 1997). 재정지원으로 인해 공·사유림 경영체 모두 큰 혜택을 보고 있는데 1995년에는 공유림에 34DM/ha, 사유림에 53DM/ha을 지원하였다(김남균, 1999).

‘농업구조개선 및 연안보호를 위한 공동과제에 관한 법률’에 의해 지원 가능한 산림분야의 사업으로는 ① 자원조성 및 기타투자, ② 임도시설, ③ 신종산림피해 방지, ④ 최초 신규조림에 대한 장려금, ⑤ 임업공동체 총 다섯 종류로 구분할 수 있다. 연방정부에서 마련한 ‘임업조장에 관한 기본원칙’에서는 산림사업에 대한 지원만을 규정하며 지원한도와 지원액은 주정부에서 구체적으로 정한다. <표 86>은 연방정부 법률에서 명시한 사업종류와 지원율을 토대로 헤센주에서의 지원한도액을 나타낸다.(김남균, 1999).

<표 86> 산림사업별 보조금 지원기준 및 헤센주의 지원한도액  
단위 : DM, %

사업 종류	지원한도액	지원율(%)
1. 자원조성 및 기타 투자		
○ 준비작업	-	-
○ 보호식물 및 야생목	11,000DM/ha	85
○ 조림사업	11,000DM/ha	85
○ 조림지 사후관리	3,300DM/ha	85
○ 자연에 가까운 산림경영	-	80
- 입지도 작성	8DM/ha	80
- 기타 계획	80DM/ha	80
○ 어린 나무 가꾸기	400DM/ha	50
○ 도태 간벌	400DM/ha	50
○ 가지치기	2DM/입목당, 200본/ha	50
○ 기타 투자	-	40
2. 조림장려금	최고 20년간, 최대 1,400 DM/ha/년	좌동
3. 신종산림피해방지	-	90
○ 석회시비(수작업)	400DM/ha	90
○ 토양준비(천연갱신)	300DM/ha	80
4. 임도시설	-	70
5. 임업공동체	-	40

사업별 지원율은 최소 40%에서 최대 90%까지 지원을 하며, 이중 조림장려금이란 농산물의 과잉생산을 방지하고 환경보전을 위해 한계농지에 조림을 할 경우 이로 인한 소득감소를 고려하여 지원하는 장려금을 의미한다. 이 때 지원기간은 최대 20년으로 지원한도액은 농지인 경우에는 최대 1,400DM/ha/년, 초지인

경우에는 최대600 DM/ha/년까지 지급한다.

연방산림법에 의한 임업공동체(Forstwirtschaftliche Zusammenschlüsse)는 ① 산림경영체, ② 산림경영협회, ③ 임업연합회로 구분된다. 이들 임업공동체에 대해 '공·사유림의 지원제도'에 언급하고 있듯이 사무실 확보, 임업생산과 관련된 기계장비 도입, 목재가공 시설 등 시설투자에 1회에 한하여 총투자비의 40%를 지원하며, 경상경비인 운영비에 대해서도 40%를 지원한다. 1989년 산림경영체는 산림의 보호기능과 휴양기능을 목적으로 지출한 액수가 약 400백만DM에 이른다. 이를 총 산림경영체 면적으로 나누면 약 60DM/ha 정도의 지출을 하는 것으로 나타났다. 이중 73%가 휴양기능으로 나머지 27%가 보호기능으로 지출되었다.

#### (4) 세제지원

산림과 관련된 세목은 크게 소득세, 재산세, 상속·증여세라 할 수 있다. 독일의 세법은 1997년을 기해 대폭 수정되었다. 독일의 경우 산림소득은 우리 나라와는 다르게 목재생산이 주 소득원이다. 목재의 생산과정에 각종 자연재해(병해충, 산불, 설해 등)로 인해 불가피하게 소득이 발생할 경우에는 일반 소득세율의 최소 1/2에서 최대 1/8까지 감해주고 있다. 자연적인 재해로 인해 많은 양의 임목이 벌채되었을 경우에는 원목 시장의 가격 안정화를 위하여 관련 부처의 장관의 명으로 임목벌채를 제한할 수 있다. 산림경영체에게 부과해오던 재산세는 1997년을 기해 전액 면제되었으며 상속·증여세 역시 1997년의 세법 개정으로 인하여 산림소유자들의 부담을 덜어주었다.

#### (5) 산림의 공익기능에 대한 지원 사례

독일에서는 산림의 공익적인 기능에 대해서는 일찍이 일반 국민들에게까지 널리 인식되어 왔다. 하지만 비시장재적인 공익적 기능에 대한 연구는 1990년대에 접어들면서 본격적으로 이루어졌다(Elsasser, 2003).

독일의 산림경영에서는 산림의 공익적 기능으로 인해 이미 오래 전부터 국가가 어느 정도 개입하여 규제와 함께 지원도 해주고 있다. 하지만 수자원 함양, 탄소고정, 경관보전 등의 공익적 기능별로 구분하여 지원 방안을 수립하고 있지는 못한 상태이다.

<표 87> 독일 산림의 비시장재적 가치평가 연구 현황

author/date	method	scope	location, federal state
<b>landscape protection</b>			<b>(no aggregation)</b>
Pfister 1991	hp	local	Niedernjesa, NS
<b>recreation: holiday makers</b>			<b>(ad hoc aggregation, Elsasser and Thoroë 1997)</b>
Bergen and Löwenstein 1992	tc	region	southern Harz, NS
Löwenstein 1994	cv, tc	region	southern Harz, NS
Luttmann and Schröder 1995	cv, tc	region	Lunebg.Heide, NS
Elsasser 1996	cv, tc	region	Pfalzerwald, RP
Gutow 2000	hp	region	Pfalzerwald, RP
<b>recreation: day users</b>			<b>(benefit transfer aggregation, Elsasser 2001)</b>
Klein and Elsasser 1994	cv	local	Flaesheim, NW
Elsasser 1996	cv, tc	region	Hamburg, HH
Elsasser 1996	cv, tc	region	Pfaelzerwald, RP
<b>avalanche protection</b>			<b>(no aggregation)</b>
Löwenstein 1995	cv	local	Hinterstein, BY
<b>drinking water quality</b>			<b>(no aggregation)</b>
Olschewski 1997	ac	local	Holdorf, HE
Gutow and Schröder 2000	mb	local	Kastellaun, RP
<b>flood protection</b>			<b>(no aggregation)</b>
Grottker 1999	ac	local	Vicht NW
<b>microclimate protection</b>			<b>(no aggregation)</b>
Löwenstein 2000	ac	local	Trier, RP
<b>carbon sequestration</b>			<b>(valued at aggregate level)</b>
Dieter and Elsasser 2002	dc, ac, mb	region	Germany
<b>biodiversity protection</b>			<b>(valued at aggregate level; benefit transfer in prep.)</b>
Küpker and Elsasser in prep.	cv	region	Germany
Küpker in prep.	cv	region	SH: Germany
Meyerhoff in prep.	cv	region	Solling/Lunebg.Heide, NS
<i>ac: alternative cost; dc: damage cost; cv: contingent valuation;</i> <i>hp: hedonic pricing; mb: market-based; tc: travel cost</i>			

자료 : Elsasser, 2003

라인란트-팔쯔 (Rheinland-Pfalz)주는 보호림을 ① 토양 보호림(침식 보호림), ② 수자원 보호림, ③ 대기 보호림, ④ 소음 보호림, ⑤ 매연 보호림, ⑥ 경관 보호림, ⑦ 도로 보호림 총 7가지로 구분하였다. 이런 보호 기능은 지역적인 특성에 따라 중요도가 상이하다. 이러한 보호 기능을 위해 주에서는 연 16DM/ha 정도의 지출을 한다(Ministerium für Umwelt und Forsten des Landes Rheinland-Pfalz, 1999).

바덴뷔르템베르크(Baden-Württemberg)주는 임산물의 총생산액은 98년에 약 1,203백만 DM를 차지하였다. 이중 생산물의 소득은 430백만 DM, 노동의 소득은 606백만 DM 그리고 기업의 이윤을 포함하여 자본 이자의 소득은 167백만 DM이다. 총생산액의 약 5.6%인 67백만 DM를 산림 휴양과 보호를 목적으로 사용하였다. 연방정부와 EU는 바덴뷔르템베르크주에 1998년에는 총 188백만 DM을 지원하였다. 이중 공·사유림 지원에 97백만 DM, 산림의 공익기능 증진을 위해 나머진 91백만 DM를 사용하였다.

#### 마) 임업보조금

독일의 임업보조금제도는 민유림 진흥정책의 수단으로 사용되며, 이것은 민유림 소유자에 대한 조언, 기술지원(관리경영의 일부 대행 등)의 형태로 나타난다. 조언의 경우는 팜플렛 등의 작성배포 또는 연수회 개최 등이며, 기술지원의 경우는 사업에 관한 계획의 작성, 조림과 벌채의 실행, 임산물의 판매 등에 관한 관리경영업무의 일부 또는 전부를 정부가 대행하는 등의 업무이다. 이러한 대행업무의 비용은 원칙적으로는 유료이지만 적은 액수이며 계획작성의 경우는 간접적 보조의 형태로 무료로 지원된다. 이러한 보조금의 재정상의 조성은 연방정부와 주가 공동으로 실시하는 것과 주 독자적으로 실시하는 것으로 크게 구별된다.

#### (1) 연방과 주 공동의 '농업구조와 해안보전의 개선'프로그램에 의한 보조금

1969년에 제정된 '농업구조와 해안보전의 개선' 프로그램은 보조, 융자, 이자보조에 대한 규정이다. 재원의 예산은 연방정부의 농림부 예산에서 60%, 주정부의 산림국 예산에서 40%가 각각 부담되며 농업구조개선이 기본적인 목적이다. 보조 대상사업은 농업생산 한계지 및 황폐지에 대한 조림, 신탄림을 高林으로의 전환.

고품질재 생산을 위한 가지치기, 산림과 초지의 분리, 농지보호 수림대의 조성, 임도(중점 지원사업), 임업적 연합, 유명림의 밀도조정 별채, 피해적지의 산림조성(1984년), 농용지 전용 산림조성장려금(1993년 : EC 농업정책의 일환 ) 등이고 현재의 보조대상사업으로는 산림조성 및 기타 임업상의 투자, 신종의 산림 피해대책, 임업적 연합의 설립운영, 농용지 전용 산림조성장려금, 임도사업 등이다.

<표 88> 농업구조와 해안보전 개선을 위한 연방과 주 공동임무(GAK) 보조액 내역

구분	보조액(100만DM)
산림조성대책 등	75.0
임도	19.9
임업적 연합	5.0
농용지전용 산림조성장려금	6.8
신종의 산림피해대책	44.5
총액	151.2

출처: 일본임업조사회, 1999, 주요국의 산림·임업

## (2) 주별 지원 개요

독일의 주별 독자 조성조치를 보면 Schleswig - Holstein주와 Nordrhein - Westfalen주의 환경보전을 배려하기 위한 집운재에 대한 보조, Niedersachsen주와 Nordrhein - Westfalen주의 산림 병해충 방제와 화재보험 가입 (보험금의 반액)에 대한 보조, 기타의 사업계획 책정에 대한 보조금 등을 주 독자적으로 지급하기도 한다. 이들 주의 독자적 조성조치 중에서 Baden-Wurtemberg주의 조림 보조금 허가판정은 영림국(영림소)이며, 신청자격은 법인, 임업단체, 경지정리에 준하는 공동체, 개인(200ha까지), 연방, 주 도시권은 신청할 수 없다. 지급의 하한을 살펴보면 100ha 미만의 개인 산림소유자는 500DM, 100-200ha의 산림소유자는 1,000DM, 200ha 이상의 개인과 법인은 5,000DM을 지원 받을 수 있다.

임업경영단체에 대해서는 투자 또는 집행 컨설팅의 비용에 대해 일반에게 인정된 임업경영단체에게 신청자격이 있으며, 허가판정은 영림국 담당하며, 최저지급액은 약 500DM으로 비용의 40%까지 지급한다. 임도에 대한 보조금신규개설, 종래에 있는 경영상 충분하지 않는 것의 강화로 신청자격은 개인, 임업경영단체

<표 89> Baden - Wurttemberg 州 조립 보조금

목적	지급의 최고액	
	비용의 %한도	ha 당
조립		
-활엽수/야생동물의 보호 개량(면적감안계산)	85%	7,000/8,000DM
-혼효/야생동물의 보호 개량(면적감안계산)	70%	4,100DM
-독일가문비 개량(면적을 감안한 계산)	70/50(소나무)%	4,000/5,000DM
-입지상 바름 高林의 임분개조	60/50(소나무)%	2,300DM
-입지가 바르지 않은 임분	50%	1,800DM
-수익이 불충분한 임분	50%	1,000DM
-노령·불안정한 임분개조와 갱신/보전 기능포함	조립 경우와 같음	
침엽수종 및 포플러 가지치기	50%	400DM
농지조립		
-보호를 위한 식재	85%	8,000DM/1,000m
-개량(실제 분담분)	80%	4,100DM/1,000m
-농지조립	조립 경우와 같음	
-개량(실제 분담분)	80%	4,100DM/1,000m
육성		200ha 미만 기타
활엽수 2-20m	50%	500-700DM
혼효림 2-17/20m	50%	400-600DM
침엽수 2-17m	50%	400DM

출처 : 임정종합조사연구소, 1994, 임정총연 리포트

및 법인에 한하며, 허가관청은 영림국으로 지급조건은 적어도 1000m이상으로 1년에 500m 이상을 건설하여야 한다. 기타 신종의 산림피해(산성비대책) 레크리에이션정책, 산림화재, 임금사업자나 기계조합에 의한 기계의 경영적 사용, 고용에 관한 교육, 병해충의 구제에 대하여 보조금이 지급된다. 목재 장기 저장시설 및 설비 보조금경우 신청자격은 법인, 임업단체 및 경지정리에 관한 단체에게 부여하며, 지급 하한선과 허가관청은 조립보조금과 동일하다.

### 3) 미국의 임업지원 제도

#### 가) 개요

미국의 보조금은 크게 3개로 분류할 수 있는데, ① FLEP(Forest Land Enhancement Program)는 대표적인 사유림 지원 프로그램으로 이전의 SIP(Stewardship incentive Program)나 FIP(Forestry Incentive Program)와 같이 산림자원의 배양과 임업진흥을 주목적으로 하는 '목재생산보조사업'을 대신하고자 200년 개정된 Farm Bill에서 새롭게 도입되었으며, ② CRP(Conservation Reserve Program)나 EQIP(Environmental Quality Incentive Program) 같이 농지보전 선택의 한 방법으로 조림을 하는 것이 있고, 그것을 통해서 농업 생산의 조정과 환경보호를 도모하고, 동시에 장래의 목재생산에 의한 편익도 고려하고 있는 '농지보전보조사업', ③ WHIP(Wildlife Habitat Incentives Program)나 WRP (Wetland Reserve Program)와 같이 장래의 목재생산은 직접 관계하지 않고, 야생동식물보호의 향상을 목적으로 하는 '환경보호보조사업'으로 나누어 질 수 있다. Georgia 주의 GREEN(Georgia to Enhance Environmental Need)과 같이 최근 지구온난화 문제를 배경으로 다른 분야의 민간기업 출자에 의한 새로운 '탄소고정보조사업'도 있으나, 아직 연방차원에서는 제도화되어 있지 않아, 금후의 동향이 주목된다.

이들의 보조사업의 대상이 되는 토지소유자는 일부 지방 자치체에 의한 조성이 있는 것을 제외하면, 회사 이외의 개인이나 단체 등에 한정된다. 사업대상지는 ①의 경우, 일정기준을 만족케 하는 임지를 대상으로 하고 있기 때문에 예산 규모가 작은 대신 산림자원 조성 조장효과는 크다. ②는 농지 황폐와 농산물 가격의 하락을 저지하기 위한 정책이라고도 할 수 있는 것이고, 성격상 예산의 대부분은 초지나 경작지 보호 식생조성을 위하여 편성되어 있다. CRP나 ACP(Agricultural Conservation Program)가 사업전체에 차지하는 조림실시 비율은 10%에도 못 미친다. 그러나 전체의 예산 규모가 매우 크기 때문에 결과적으로 조림 및 육림 지출 규모도 타사업과 비교해서 크고, 사유림의 유지 증진에 기여한 영향은 크다. 이들 사업의 특징으로서 SIP를 제외한 모든 연방사업의 운영주체가 NRCS나 FSA라고 하는 농업담당국으로 되어있고, 산림 관련 보조사업예산의 대부분이 농업 부문에서 지출되고 있다는 것을 들 수 있다. 이것은 이제까지 미국의 사유림정책이 크게 농업정책의 영향을 받아 왔다는 것을 의미하고 있다.



<표 90> 미국의 임업관련 주요 보조금 제도

명칭	주체/ 개시년도	보조대상지/대상작업	보조율/금액/기간
Forest Land Enhancement Program (FLEP)	FS/주정부 2002 개정	산림전문가 고용, 조림/재조림 수자원 및 수원함양기능보전 산림건강개선-화재/재난 방지/복구	비용의 75% 까지 5년계획에 총 10만달러까지 지원
Forest Legacy Program (FLP)	DNR/FS 1991	도시적인 혹은 산업적 이용 가치가 있는 산림의 개발 방지로 국가가 개발권을 구매	비용 75%까지 제공 주·지방정부/환경단체가 매칭펀드 제공
Conservation Reserve Program(CSP)	NRCS 2002 개정	토양/물 자원 개선 및 보호용 산지 소유자에 자금보조/기술지원 초지와 농지,	총예산 5년간 367백만달러
Conservation Reserve Program(CRP)	CCC/FSA 1986	장기간 보전하는 경우 농지/초지의 유지 조성, 농지조림 야생동물서식지 보전	비용의 50% 휴경보상 연간 5만달러이하 10-15년
Environmental Quality Incentive Program (EQIP)	NRCS 1997	농지/초지/산림 수변지역개량과 비료시설설치 등 자연자원개선등 중요작업	비용의 75% 까지 연간 1만달러이하 5-10년
Wildlife Habitat Incentives Program (WHIP)	NRCS 2002 개정	연방림 및 보조사업지이외 야생동물 서식지 개량(조림 임분개량) 비용보조 기술지원	비용의 75% 까지 연간 5만달러이하 5-10년
Wetland Reserve Program (WRP)	NRCS 1990	농업관련습지 수문학적 황폐한 산림과 경작지 식생보전과 조성 조림임분개량 저수지조성	개량비 75%이상 30년간 계약
Georgia to Enhance Environmental Need (GREEN)	조지아전력 회사 GFC	농지내 조림	비용의 60%

주 : FS=Forest Service, DNR=Department of Natural Resource, NRCS=Natural Resource Conservation Service, CCC=Commodity Credit Corporation, FSA=Farm Service Agency, GFC=Georgia Forestry Commission

이것은 또한 금후에도 농업정책이 크게 산림 관련 보조사업에 영향을 미칠 것이라는 것을 시사하고 있다.

연방 재정에 의한 조림 보조는 소규모 토지소유자가 조림을 실시하는 것에 대하여 정부가 비용분담(Cost share)을 하는 제도에 한정되어 있다. 보조금 수혜의 자격은 NIP(Non-Industrial Private Owner: 비산업림 소유자)이어야 하며, 개인 소유림의 원목생산은 무방하며 제재사업에 의한 소득이 전체 소득 50% 이하의 제재공장 소유자도 무방하다. 일반적으로 1,000에이커(400ha)이하로 제한하고 있으며 농무부가 공익효과가 있는 것으로서 특히 인정한 경우는 5,000에이커(2,000 ha)까지 보조가 가능하다. 미국에서 실시되고 있는 주요 산림관련 보조제도는 다음 표와 같다.

#### 나) 산지진흥계획 (Forest Land Enhancement Program: FLEP)

FLEP는 사유림자원 프로그램으로 2002년 개정된 Farm Bill에서 과거의 FIP와 SIP를 대체하고자 도입되었다. 목적은 일반 사유림 산주가 임업을 장기적으로 경영할 수 있도록 경제·기술·교육적 지원을 종합적으로 실행하는 것으로, 주정부에 FLEP 추진 시 재량권을 상대적으로 많이 부여하고 있다. 지원 가능한 프로그램은 산림경영 계획 수립에 필요한 산림전문가 고용, 조림과 재조림 및 산림갱신 작업, 수자원 및 수원함양기능 보전 작업, 어자원 및 야생동물 서식처 개선작업, 산림건강개선 작업, 멸종가능 동식물 보전 작업, 산림화재와 재난 방지 및 복구 작업 등으로 대부분 사유림을 건전하게 유지하기 위한 사업들에 해당된다. 지원되는 자금의 한계는 산주별로 필요 비용의 75% 까지, 5년 계획에 총 10만달러까지 지원가능하며, 향후 5년간 예산은 총 1억달러이며, 주별로 연간 30만~50만달러가 배정될 것으로 여겨진다.

#### 다) 산림유산계획 (Forest Legacy Program: FLP)

환경적으로나 임업적으로 보호를 해야 할 가치가 있으면서 도시적인 이용이나 산업적인 이용 가치가 있는 산림의 개발을 억제하기 위하여 국가가 산주로부터 개발권을 구매하고자 도입되었다. 일반 산주가 소유한 산림에 대한 개발권을 FLP를 통해 국가에 판매하였을 경우, 산주는 산림을 소유하면서 목재생산이나

여타 임업적인 경영은 할 수 있으나 해당 산림을 타용도로 개발하는 것은 금지된다. 동 사업은 해당 주의 자연자원국(Department of Natural Resources)이나 산림청에서 주도하여 지역 산림청 산하 기관에서 집행하며, 산림개발권에 대한 구매 비용은 소요비용의 최대 75%까지 FLP에서 제공된다, 나머지 비용은 해당 주정부나, 지역 자치단체에 또는 환경보호단체 등에서 매칭펀드 성격으로 지원된다. 예산 규모는 200년도에는 2천만달러였으나, 2001년에는 6천만달러 크게 확대되고 있는 실정이다.

#### 라) Conservation Security Program (CSP)

CSP는 2002년에 개정된 Farm Bill에 의해 새롭게 도입된 프로그램으로 NRCS (Natural Resource Conservation Service)가 관장한다. 운영 목적은 초지와 농지를 소유한 개인의 토지의 토양이나 물 등과 같은 자원을 개선하거나 보호하기 위해 일반 산주에게 자금보조나 기술지원을 하는 것이다. 산지는 농업을 영위하는데 필요한 농지의 일부분으로서 반드시 필요한 경우에만 지원대상에 포함된다. 2003년부터 2007년까지의 예산은 367백만달러가 책정되어 있다.

#### 마) 보전용지계획 (Conservation Reserve Program: CRP)

토양침식방지를 목적으로 경작 3년 이상의 침식이 심한 농지로서 1,000에이커 이내의 것을 보조대상으로 한다. 사업대상은 CPA (Conservation Priority Area) 의 중에서 선정된다. 인가를 받은 토지소유자는 계획에 따라서 休耕을 실시한다. 이 계획에는 초지의 조성 및 개량, 수목의 식재, 야생동식물 서식지 설정 등이 있으나 조림계획을 실행할 경우 조림에 소요되는 비용의 50%가 보조된다. 즉 농지에 조림하는 비용의 50%가 지급되고, 계약 기간중 조림목의 가치성장과 동시에 매년 지대 지급이 있는 까닭에, 정책유도 수단으로서는 가장 강력한 것이라고 할 수 있다.

환경문제에 대응하기 위하여 새롭게 CREP (Conservation Reserve Enhancement Program)가 창설되었다. 이 사업이 CRP와 다른 점은 주정부가 4만ha를 상한선으로 계획을 작성하고 동시에 사업비의 20% 이상을 부담한다고 하는 자치체 주도의 공동사업 이라야 할 것과 대상지가 지리적으로 명확하고, 특정의 환경문제에

대응하고 있다고 하는 것이다. 현재 Illinois, Maryland, Minnesota, Newyork, Wasington. Oregon 의 6개 주의 사업계획이 인가되고 있다. 보조금액의 산정도 약간의 차이가 있고 지대에 관해서는 특정의 목적을 유도하기 위하여 일정한 畵增이 있고(10~50%, 연간 관리비용(평균\$12.5/ha/년)도 지불된다. Wasington주와 Oregon주에서의 연어과의 서식지 정비사업이 포함되어 있다는 점이다.

#### 바) Environmental Quality Incentive Program (EQIP)

1936년에 개시된 ACP와 Water quality Incentives Program, Great Plains Conservation, Colorado River Basin Salinity Control Program 의 넷이 1996년 합병되어 EQIP에 하나로 편입되었다. 우선 지역에서 (Priority Area) 토양이나 수질에 관련하는 자연자원 문제에 직면하고 있는 농장이나 목장주의 자발적인 보전사업에 대하여 기술 혹은 자금 원조를 실시한다는 것이다. 사업대상자는 축산이나 농업생산에 종사하는 자에게 한정되어 있고, 예산의 반은 축산 관계에 사용되게 되어 있음으로서 이제까지의 ACP와는 달리 축산업의 환경영향개선 이라는 취지가 강하게 도출 된 것으로 되어 있다.

#### 사) 농지보전계획 (Agricultural Conservation Program; ACP)

농지보전계획은 소규모 산림보전을 목적으로 10~1,000에이커의 조림을 보조대상으로 한다. 보전용지계획 (Conservation Reserve Program: CRP)은 토양침식방지를 목적으로 경작 3년 이상의 침식이 심한 농지로서 1,000에이커 이내의 토지를 보조대상으로 한다. 교부상한액은 연간 3,500달러로 보조율은 75%이내이다.

#### 아) 기타

연방보조 외의 주 단독예산으로의 조림보조금으로 일종의 비용분담 (Cost Share)에 의한 것으로 California, Virginia, Mississippi, North Carolina, South Carolina 의 5개 주에서 교부하며, California 주에서는 1978년의 산림개량법 (California Forest Improvement Act)에 근거하는 산림개량계획(Forest Improvement Program)에 의해서 소유규모 500에이커 이하의 NIP 조림자에게 80%이내의 보조금을 교부하고, 조림자가 야생동물의 보호·Recreation 수요의 증진과 지역 원주민의 고용 등에 산림이 유효하게 쓰이는 경우에 보조율을 90%까지 인상할 수 있는 것으로 하고

있다.

한편, 임분 개량 보조금은 1991년 이후 1995년까지 1,000만ha 달성을 목표로 해서 NIP의 산림경영이용(Stewardship Incentive Program; SIP)이 규정되어 그 실시예산이 새로이 계상 되었다. 즉, 계획을 실시하는 산림소유자에 대하여 75% 이내의 보조금을 교부하는 것이다. 따라서 종래 보조금의 대상이 되지 않았던 임분 개량 (Timber Stand Improvement)이 보조대상이 되었다.

기타 산림청 보조대상 사업은 6개 사업으로 나누어 추진하고 있으며, 그 보조율은 일정치 않으나 대략 연방정부와 주정부가 각각 50%씩 사업비를 지원하고 있다. ① 공유럽 병해충 방제와 산불진화사업: 병해충 조사 및 방제 지원, ② 산림관리사업: 비기업립 산주에 대한 기술지원과 경영계획 작성 보조와 양묘사업 지원, ③ 산림관리 유도사업: 비기업립 산주 중 400ha 미만 소유자를 대상으로 조림, 육림 및 수질향상 등을 유도하기 위하여 지원, ④ 도시/지역사회 임업사업: 도시/지역에 산림관련사업을 조장키 위해 지원, ⑤ 경제활성화사업: 농촌개발과 경제회생 및 다각화를 모색하기 위해 지원, ⑥ 북서태평양지역사회지원사업: 환경보존을 위해 별채가 급감되어진 북서 태평양 지역에 대한 특별지원사업으로 추진되고 있으며, 연방 정부가 사업비 전액을 보조하고 있는 것이 특징이다.

임업에 대한 세제지원으로는 조림 장려를 위한 투자감세와 수확세가 있다. 토지소유자가 투입한 지대와 종묘대 및 노무비 등 연간 조림비용에 관하여 10,000달러를 한도로 하여 적용하고 있다. 가족노동도 유급이면 대상이 되며, 개인, 법인(임업회사 포함) 모두에 적용되며, 조림시 매년 10,000달러까지 적용 받기 때문에 소득공제액은 누적된다. 보조금과 같이 업종, 소유규모 등에 의한 적용 제한은 없고 임지의 생산성 여하도 문제를 삼지 않는다. 감면세의 신청은 조림자가 소득신고와 동시에 세무서에 신청하기 때문에 주정부도 관여하지 않는다. 그 외, 융자금의 연납으로 재정이 어려운 농장주의 경우 칩엽수재를 육성할 경우 농장주는 해당채무를 45년간 연납할 수 있다. 즉 칩엽수를 육성하여 그 수확액을 부채 상환에 충당하는 것이다.

#### 4) 영국의 임업지원제도

##### 가) 개요

영국의 임업보조금제도는 1919년 임업위원회의 설립에 의해 보조금지급이 시작되었으며, 많은 변천과정을 거쳤다. 민유림에 대한 중요한 정책수단으로 작용한 것은 FC (Forest Committee)가 승인한 사업계획에 따라 식수 조림하는 경우에 조림보조금을 제공하는 전용림계획(Dedication Scheme)과 승인림제도(Approved Woodland Scheme) 있다. 이러한 시책에 의해 별채적지 갱신이라고 하는 2차대전 전후 산림정책의 최대과제는 1970년경에 거의 달성되었다.

1981년에는 영국의 산림자원복구에 많은 영향을 미친 전용림계획의 신규가입이 금지되었고, 이를 대신해서 보조금액을 대폭적으로 인상시킨 임업보조계획(Forestry Grant Scheme, FGS) 및 활엽수 조림만을 대상으로 하는 활엽수 임지보조계획(Broadleaved Woodland Grant Scheme, BWGS)이 발족되었다. 주요 내용은 다음과 같다.

<표 91> 영국의 주요 임업보조금제도

명칭	개시연도	보조 금액	주요 내용
임업보조계획 Forestry Grant Scheme (FGS)	1981	침엽수: 0.15-0.9ha 조림 £630/ha 10ha 이상조림 £240/ha 활엽수: 0.15-0.9ha조림 £890/ha 10ha 이상조림 £470/ha	목재생산이 주목적이며, 조림보조에 한정됨
활엽수임지보전계 획 Broadleaved Woodland Grant Scheme(BWGS)	1985	0.15-0.9ha 조림 £1290/ha 10ha 이상조림 £600/ha	식재/천연갱신 에만 제한되며, 육림보조는 하지 않음

##### 나) 임업보조계획(Forestry Grant Scheme)

임업보조계획의 목적은 ① 신규 산림조성과 목재생산을 증대시키는 임지의 조림 장려, 경관 향상, 야생생물 새로운 서식지 제공, 레크리에이션 기회 제공, ② 적절한 관리, 특히 준천연림에 대한 수요를 고려한 임지의 적시 갱신의 촉진, ③ 고용 창출로 고용기회가 적은 농촌지역의 경제적 잠재력의 증가, ④ 농업에 전용되는 토지이용의 대체 수단 제공 등이며, 규모는 보통 1개소 당 0.25ha 이상 또는 폭 15m이상의 토지로 하고 있다. 임업보조계획에 의해 지급되는 보조금은 크

게 조림보조금(Establish Grants)과 육림보조금(Management Grant)으로 나누어지며, 동일목적 혹은 중복 지원의 경우 보조금을 지급하지 않는다. 조림보조금은 신규조림이나 인공갱신, 천연갱신을 대상으로 하며 보조액은 정액으로 지불되며, 활엽수림이 침엽수림보다 보조액이 많고 재래종에 대해서는 활엽수와 같은 적용을 한다. 이러한 조림보조금은 신식, 갱신에 대해서는 3회 분할 지불되며 조림 종료 후에 제1회 지불은 총액의 70%, 그 후 5년마다 제2회, 제3회로 지불되며 지불금액은 각각 총액의 20%, 10%가 지불된다.

<표 92> 임상별 면적별 조림보조액

단위: 파운드/ha

수종/면적	1.0ha미만	1.0~2.9ha	3.0~9.9ha	10ha 이상
침엽수림	1,005	880	795	615
활엽수림	1,575	1,375	1,175	975

육림보조금의 목적은 조림, 환경, 사회적 편익에 기여한다는 관점에서 임지의 유지나 개량에 필요한 관리 시업의 순비용을 보조하는 것을 목적으로 하고 있다. 이러한 육림보조금에는 표준적 관리보조금이 있으며, 조림이 계속되는 표준 유지기간(침엽수림 11~20년생, 활엽수림 11~40년생)에 실시되는 승인된 시업을 대상으로 한다. 지급조건은 계획이 시행되는 5년 동안 임지의 목적과 임령이 계획과 일치하고 있는 경우에 한하여 다음 연도에 지불된다. 지불기일은 허가가 난 다음달의 1일이 되며 한번 허가를 받은 계획의 시작은 임업위원회와의 협의에 의해서 6개월까지 늦출 수 있다. 특별관리보조금, 소규모 임지관리 보조금, 계획 준비 보조금 등이 있다.

#### 다) 농지조림장려제도(Farm Woodland Premium Scheme)

1988년부터 EU는 잉여농산물의 삭감정책을 실시함 바, 영국은 농지를 식수조림하여 농산물을 삭감하는 제도를 도입하고 있다. 농지조림계획(Farm Woodland Scheme, FWS)은 경작 가능지 및 개량초지 등에 최저 1ha 이상 식수조림을 하는 경우 식재 규모에 따라 일정 보조금을 지급하고 있다. 이 제도에 의한 보조금액수는 활엽수 조림의 경우 침엽수보다도 3배 가까이 높게 설정되어 통상의 보

조금제도 보다도 환경적인 측면을 한층 더 중시하고 있다. 그 외 농지조림 장려 제도가 있다.

<표 93> 농지조림에 대한 연년 지불액

단위: 파운드/ha

구분	조건불리지역이외	조건불리지역	
		열등지	최열등지
경작지	300	230	160
기타 개량지	260	200	140
미개량지	-	60	60

#### 5) 기타 외국의 임업지원제도

##### 가) 프랑스

프랑스에서 20세기 중엽, 산림에서의 목재생산은 국가적인 정책이었다. 이러한 관점에서 사유림은 매우 중요했으므로, 소유자들에게 생산을 장려하기 위해 국가는 규제보다는 양도, 보조금, 저금리 대출 등을 실시하였다. 이러한 방법은 목재 생산증가를 장려하기 위한 국가적 수준의 수단으로 높이 평가되었다. 그러나 환경론자들에 의해 환경의 중요성이 증가됨에 따라, 산림의 생태학적 풍부성과 landscape의 다양성을 보존하고 증진시키기 위해 과거와는 다른 정책목표가 대두되었다. 이러한 양상과 더불어 공유림에 있어서, 특히 도시외곽지역의 국유림에서 대중으로 하여금 휴양활동을 위한 접근을 가능하도록 하는 것이 중요해졌다. 이러한 상황에서 프랑스에서 무엇보다도 선행되어야 할 과제는 생산과 보전 사이의 관계를 유지하는 것이다.

##### (1) 국가임업기금(Le Fonds Forestier National : FFN)

국가임업기금(FFN)은 1946년 신설된 특별기금으로, 농업부의 소관 하에 있으며, 임산물에 부과되는 특별세를 주된 재원으로 하는 기금이 명칭으로 특별 회계적인 기능을 수행한다. 프랑스의 산림은 이 제도를 통해 자체적으로 자금을 충당하였고, 40년 동안 2백만ha의 산림이 증가하는 성과를 내었다. 초기에는 버려



진 땅에 조림을 하고, 가치 없는 관목류를 제거하고, 2차대전으로 손상된 산림의 재조성을 목표로 하여 장기적 프로그램을 시작하였다. 이 제도는 점차 프랑스 산림의 생산력증대를 목표로 하는 활동들, 즉 조림, 생육, 벌채, 마케팅 등에 자금을 조달하기 위한 것으로 변화되었다.

FFN은 계속 자금을 제공해왔지만, EC의 개입에 의해 1990년과 1998년 사이에는 그 금액이 50% 감소하였다. 그 이유는 임업세(the forestry tax)는 부가가치세와 같은 역할을 하는데, 부가가치세와 관련된 EC의 the sixth directive의 33조에 모순되기 때문이다. 게다가 프랑스는 내국인과 외국인 사이에 차별을 두었다. 이에 EC는 1987년 12월 15일, 프랑스에 임업생산물에 적용되는 재정정책을 금지할 것을 요청하였다. 1989년 지방과 산림에 대한 지킴(DERF)에 따라 1991년 세법의 임업세에 대한 조항을 개정하였다. 이에 따라 프랑스 내에서 소비되는 모든 목재 생산품에 세금공제 없이 0.1%에서 1.3%의 세율이 적용되었다. 그러나 이러한 개정 결과, 79.3에서 96M€로 증가할 것으로 예상했던 것과는 달리, 1990년 123.2M€이었던 FFN의 재원은 1992년에는 56M€로 감소하였으며, 1991년에서 1995년 사이에 60M€가 감소하였다. 이렇듯 임업세에 대한 개정은 특별기금의 존재를 위협하는 큰 위기를 야기하였기 때문에 FFN은 안정적인 자금 확보를 위해 몇 가지 엄격한 계획을 실시하였다.

특별한 조직은 가지지 않고 정부(산림정비국: DERF)가 관리하지만 국가의 일반재정과는 확실하게 구분되어 있다. 국가임업기금으로부터의 지원은 채산성이 있는 경제 활동에 한정된다. 따라서, 생산성이 낮고, 산불 등에 의한 산림의 소실도 많은 지중해 연안지방은 지원대상에 포함되지 않는다. 보조금 채택기준으로는 대상 임분이 현재 생산성 면에서 불충분한 상태로 있지만 계획되어 있는 조림에 의해 높은 생산을 얻을 수 있는 가능성이 있어야 한다.

국가임업기금은 보조금 또는 융자의 양쪽의 형태로 실시되어지며, 원목생산용 기계, 연구개발에 관해서도 보조금이 교부된다. 보조금 채택기준으로는 대상 임분이 현재 생산성 면에서 불충분한 상태로 있지만 계획되어 있는 조림에 의해 높은 생산을 얻을 수 있는 가능성이 있어야 한다.

<표 94> 국가 임업기금에 의한 보조금의 교부내역

단위: 천 프랑

대상사업 \ 수급자	개인 및 임업단체	지방공공단체	합계(%)
조림	119,006	58,360	177,366(57.2)
임도	22,063	51,200	73,263(23.6)
산불방지	1,468	18,282	19,750 (6.4)
제재	36,592	0	36,592(11.8)
산림관리의 개선	3,352	0	3,352 (1.0)
합계	182,481	127,842	310,323(100)

(2) 국가 재정으로부터의 보조금

일반 국가 재정으로부터 지출되는 보조금은 국가임업기금과는 반대로 비채산적 지출이어야 하는 것이 요건이 되며, 그 용도는 대단히 한정되어 있다. 산림취득은 지방공공단체(시·읍면 하의 단체연합체 등)가 토지를 취득하는 경우에 지원되며 소유, 관리구조의 개선, EC 국가와 공동조성으로 조림할 예정된 토지 또는 최근 조림된 토지로서 주로 자연보호, 휴양을 목적으로 한 산림의 경우에는 우선권이 주어진다. 산림에 대한 투자는 국가임업기금의 지원과는 병용할 수 없으며 보조금만으로 운영되며, 지중해연안지방의 산림의 보전은 재원의 일부로서 라이터·성냥의 판매세가 충당되고 있으며, 용도는 지중해 연안지방의 산림보호에 한정되고 있어 5개 형태의 사업(홍보, 산불 발생원의 처치, 산림의 감시, 시설, 지역사업계획의 책정)에 대하여 지원된다. 국토보전은 산악지역의 임지복구사업과 지중해연안지방의 산림보호사업을 실시하는 지방공공단체(시읍면 하의 단체연합체)의 지원에 해당된다.

프랑스 산림 정책에 있어 공적 자금을 이용한 프로그램은 수혜자에 따라 세 종류로 나뉜다. 첫째, 사유림 임업 영역(Private forestry sector)은 ① 지원 서비스, ② 경영보조, ③ 임업협동조합에 대한 재정적 지원, ④ 개인재산의 보호, ⑤ 1990년 폭풍이후 목재 저장, ⑥ 별채노동자 교육, ⑦ 입목벌채 등이다. 공유림 임업 영역(Public forestry sector)은 ① 국유림에 대한 산림정책, ② 기타 공유림에 대한 산림정책, ③ 공공 휴양, ④ 산지 복구, ⑤ 해안 사지 고정, ⑥ 지자체의 산

림 매입(1991년부터) 등에 대해 지원하고 있다. 마지막으로 공유림과 사유림 소유자 모두를 위한 공동프로그램으로 ① 경영과 산림유전자원보전, ② 조림/재조림, ③가지치기, ④ 활엽수림 보전, ⑤ 기반시설(도로와 통로, 산불 예방) ⑥ 지중해연안의 산불예방 등이 지원을 받고 있다.

당국은 자금이 예상대로 사용될 것인지를 보장할 수 없기 때문에, 공적 보조는 기부금의 형태로 행해지지 않는다. 잠재적인 수령자가 프로그램이 달성하고자 하는 정책목표 중 하나를 달성하기 위해 자금을 사용하는 경우에만 공적 보조가 허가된다. 경제적 수단으로 직접적 수단에는 보조금과 보상금이 있다. 보조와 보상은 임업 관계자에 대해 재정적인 보조 중 가장 직접적인 방법으로, 보전과 공공휴양과 같이 공공 관심사로 간주되는 특별한 상품 및 서비스의 생산에 대해 공적으로 지급되는 것이다. 그리고 현존하는 임분 자체가 아닌 산림 소유자 및 관리자의 생산비용에 대해 투자를 하는 것이다. 보조금과 보상금은 일반적인 국가 예산이나 특별기금으로 충당된다. 일반적으로 보조금보다 보상이 나은 방법으로 평가된다. EEC(유럽경제공동체)의 규정에 따라 농민에 보상을 해주는 것과는 달리, 임업에 대해서 이러한 종류의 수단은 계속 사용되지 않았으며, 2001년에서야 비로소 효력을 갖게 되었다. 여기서 주요개념은 정부로부터 임업 관계자에게로의 재정적(자금) 및 실질적(각 시장가격에 따른 제품의 공급) 이동이다.

그 외, 직접적인 수단으로 세계 혜택은 임업 관계자들에게 세금의 부담을 덜어 주어 직접적인 이익을 가져다준다. 프랑스에서 몇몇 산림관련 활동들은 양도세 등의 세금면제혜택을 받는다. 직접세에 대한 혜택은 상속세, 재산의 매각·구매·증여에 관한 세금 등 재산과 관련된 세금으로, 프랑스의 부동산에 관한 세제는 재산의 시장가격이 아니라, 수입에 준한다. 간접세에 대한 혜택은 1997년까지는 연료로 사용되는 목재에 대해서는 부가가치세가 면제되었으나, 목재 자체에 대한 부가가치세 및 휘발유세는 모두 면제되지 않는다.

간접적 수단은 공공기관 및 준공공기관은 무료로, 혹은 시장가격 이하로 서비스를 제공한다. 이 경우에 임업관계자의 이익을 직접적으로 측정할 수는 없지만 관련 비용을 통해 가늠할 수 있다. 지출은 대부분 임업관계자들에 제공된 재정적 보조를 나타내기 때문이다. 대표적인 예가 개인 소유자에게 무료로 제공되는 지원서비스이다.

### (3) EU의 보조금

1985년 이후 EU는 소극적이던 임업부문에 관해서도 차례로 조성책을 내놓게 되어 임산물가공까지 포함시킴 종합적인 지원제도를 지향하는 움직임이 있다. 산림을 대상으로 한 조성사업이 행해지게 되었고 그 이후 EU에서는 많은 임업관련의 규칙이 제정·개정되어 아직 예산은 적지만 산림, 임업에 관련된 조성제도를 점차 강화하려고 하고 있다. 주된 사업의 종류는 ① 농지에 대한 조림 조성, ② 자연이 파괴되기 쉬운 농촌 지역의 산림의 이용개발, ③ 남부 지방의 조림과 산림의 개선 (PIM), ④ 임산물의 상품화 (원목생산) 및 수송 조건의 개선, ⑤ 저개발지역의 산림의 이용개발 등이다.

#### 나) 핀란드

핀란드는 사유림이 60%를 차지하나 기업림은 10%에도 못 미치기 때문에 사유림관리 및 조성에 대한 국가의 지원이 비교적 후하다. 산림개량사업의 경우 임업에 대한 조성은 산림개량법에 근거하여 행하여지고 있으며, 갱신, 임화지에 대한 신규조림 조성, 유령림의 하예 및 가지치기, 배수구, 임도, 시비에 따라 시업별료 용자 등 보조금의 기준이 정해져 있다. 보조금에 있어서는 전국을 8개의 보조구역으로 나뉘 구역별, 용자와 보조 병용 및 보조단독별로 보조율이 정해져 있다. 우선 지원되는 분야는 경제적인 조건이 불리한 지역이고 지역적으로는 북부 지방이 해당된다.

이전부터 보조 및 용자는 회사경영 이외의 사유림을 대상으로 추진되어 졌다. 총 사업비에서 차지하는 자기부담(가족 노동투입 분은 임금으로 환산해 포함시키고 있다.), 용자, 보조의 구성비율에 대한 최근의 추이를 보면, 1980년대는 이들의 관계가 비교적 안정되어 있었고, 자기부담이 50~55%, 용자가 20% 내외, 보조가 25% 내외이었다. 그러나 1990년대에 접어들면서 용자가 급속하게 감소하고 있고 1996년에는 2%의 수준이었다. 한편 보조와 자기부담 구성비는 증대하고 있고 1996년의 보조는 32%, 자기부담이 66%로 되어있다.

산림개량사업은 산림축적의 감소가 심하던 20세기 초에 시작되었으며, 제2차 대전후의 조림기를 거쳐 현재는 축적이 증가경향에 있기 때문에 조성의 목적도 산림조성에서 육림으로 변화하고 있다. 이러한 산림개량사업 실시원칙으로는 ①

<표 95> 기업립이외 사유림 산림조성 경비의 자부담, 보조, 용자의 구성

년	총 사업비	자부담: 백만 마카(%)	용자: 백만 마카(%)	보조: 백만 마카(%)
1980	482.2	251.8(52)	110.8(23)	119.6(25)
1985	720.6	399.1(55)	157.3(22)	164.2(23)
1990	996.8	515.5(51)	186.1(19)	295.2(30)
1996	848.5	560.5(66)	13.2(2)	274.8(32)

자료 : 일본임업조사회, 1999, 주요국의 산림·임업

산림소유자가 자금이 부족한 경우에 조성하며, ② 경제적인 합리성이 필요한 경우, ③ 사업을 효율적으로 행하기 위해 지역적으로 집중시키며, ④ 자연보호 정책과 일치, ⑤ 개량사업을 도입한 산림소유자는 시설유지와 영림의 의무를 지게 된다는 원칙으로 실시된다. 주로 북부, 중앙부의 산림소유자에 대하여는 일반적인 용자 이외에 보조금도 이용할 수 있으며 보조금의 보조율은 지역에 따라 크게 다르다. 따라서 지역개발 정책적으로도 중요한 최북부의 경우는 용자와 보조금의 병용의 경우라도 사업비의 70%가 보조되게 된다. 하지만 회사, 단체에 대해서는 지역의 단지배수사업, 단지임도사업에 관계되고 있는 경우에 단기용자를 받을 수 있는 것 외에는 조성 조치는 없다.

#### 다) 스위스

임업보조에 대해서 살펴보면 산림법 제35조에서 임업지원의 원칙을 규정하고 있으며 연방정부는 산림유지와 자연재해로부터 인간과 재산을 보호하기 위한 조치, 연구, 교육에 대하여 지원하도록 하고, 그 때 주는 그 재정력에 따라서 비용을 부담함과 동시에 보조금을 받는 자는 당해 비용의 일부를 부담하여야 할 것이라고 하고 있다. 즉, 보조율이 대단히 높은 스위스에서도, 보조금을 받는 자의 자주적인 노력이 요구되고 있고, 사업비 전액을 국비부담으로 하고 있지 않다. 정부의 예산지원 형태는 보조금과 보상, 세금 면제, 간접적인 방법 등이 있는데 스위스 정부에서는 예산의 90%이상을 보조금 또는 보상금의 형태로 지급하고 있다.

보조금과 보상액 지원은 상금은 산림법 제2절의 재무부분에 근거하여 지급하며 그 목적은 ① 산림 보전과 산림의 사회적, 경제적 기능 향상, ② 산림을 천연상태로 보전 유지, ③ 눈사태나 산사태 등으로 인한 인명과 재산 피해 방지, ④ 경제적인 임업기술 향상, ⑤ 효과적으로 산림생태계와 경관을 보존하기 위한 기반 조성, ⑥ 목재 생산성 향상으로 산림 소유자의 수입 향상 제고, ⑦ 교육, 훈련 및 연구 개발을 촉진하기 위한 것이다. 정부의 예산은 위와 같은 목적을 달성하기 위해 지급되며 지급 형태에 따라 5가지로 구분한다. 현재 지원되는 분야는 산림보호와 경영에 50% (1706개 사업), 산림 기반 향상 및 산림 접근 인프라 구축에 15% (1220개 사업), 자연재해로부터의 보호 및 방지에 29% (911개 사업), 전문 교육훈련 등 기타 재정지원과 신용기금 지원분야에 사용되고 있다.

구체적으로 살펴보면, 산림보호와 경영중 조림 A는 지속 가능한 목재생산을 위한 산림 관리를 목적으로 하며 그에 따른 조림비, 간벌비, 갱신에 드는 비용의 50%까지 보상하며, 조림 B와 C형태는 안정적인 산림을 가꾸기 위해 인간과 재산에 대한 자연의 피해를 줄이는 것을 목적으로 하며 황폐한 산림이나 불안정한 산림에 대한 보호조치는 70%까지 보상한다. 그 외. Forest reserves는 산림의 종다양성 보전을 목적으로 하며, 이를 위한 보호 조치에 대해 50%까지 보상한다. Damage to forests는 산림의 손상을 막고, 손상된 산림을 복원하는 것을 목적으로 하며 이러한 조치에 드는 비용의 전액을 보상한다. 영림계획 작성 등 임업에 대한 전반적인 계획을 세우는 것을 목적으로 하며 이러한 것에 드는 비용의 50%를 보조하며, 마지막으로 각종 홍보 및 판매 촉진 등 기타 사업은 50%까지 보조한다.

한편 신용기금 지원 및 세계 혜택 중 Investment credits는 산림을 경영을 촉진시키기 위한 융자를 목적으로 하며 건설비, 차량운반구·기계·임업활동을 위한 비용의 80%까지 대부하며, 무이자 혹은 낮은 이율로 대출하고 최고 20년의 상환기간을 갖는다. 세금감면은 법인소득세에 대해서는 산림에 대한 특별한 혜택이 주어지지 않지만, 1980년대 중반이후 기업이 산림에서 얻는 소득이 거의 없으므로 소득세도 내지 않았으며, 재산세는 대부분 면제되고, 스위스의 산림 내부에서 창출된 부가가치에 대한 세금도 전액 공제된다. 따라서 정부의 입장에서 산림에서 얻는 세금은 매우 적거나 거의 없다.

## 라) 캐나다

연방정부는 州내의 대규모 산림 소유회사에 대하여 직접적으로 50% 부담의 산림 육성지원을 하고 있으며, 주의 임업지원에는 경영계획대상의 산림에 대하여 묘목대 및 조림 보육비에 대한 보조금이 있다.

Quebec 주의 경우 주의 사유림에 대한 보조금은 조림 및 보육에 관해서 사업 계획 제출자에게 교부되며 보조율은 85%이다. 보조금은 소득세에 산입되어 과세 대상이 되지만 소유자가 임지에 투자한 금액의 범위 내에서 고정자산세의 85%가 공제되며, 사업계획의 작성, 보조금의 지급청구 등에 관한 자격을 갖는 임업컨설턴트가 활발히 활동하고 있다. 사업 항목별 보조 금액은 ha당 지원되며, 주로 침·활엽수 식재 및 묘목, 지존과 관목제거 및 정지, 보육(수작업), 약제살포, 천연갱신보정, 천연갱신림의 보육간벌, 상업적인 간벌, 배수로 및 임도 개설 등을 지원하고 있다.

## 5) 결론 및 시사점

### 가) 외국의 지원제도

독일은 1990년 연방공화국 통일에 의해 사회주의 체제하의 동독의 5개주가 서독 11개주에 합병되어 졌다. 주정부 산림정책의 골격을 이루는 산림기본계획은 산림이용의 마스터플랜의 역할을 하며, 주유림 및 공사유림의 사업 계획은 이에 따라 세워지고 있다. 독일에서는 산림면적의 유지와 확대를 국가시책으로 하고 있으며, 별채 후에는 행하는 재조림은 엄격하게 의무화되고 있다. 연방산림법 제정 이후 임업진흥을 위한 조성재원을 연방과 주가 부담하는 형태를 정착시켰으나, 1993년에 EC의 공통정책에 발맞추어 '농지전용산림조성장려금'이 구체화되고, 이것이 연방정부로부터의 조성정책에 추가되었다. 농지전용산림조성장려금은 보조율이 높고, 주에 따라서는 100%인 곳도 있다. 농지를 산지로 전환할 때는 보조금(Zuschuß)이나 장려금(Prämie)을 지급한다. 장려금의 경우는 20년간 농지에서 안정적인 수입을 한다는 전제 하에 ha당 최고 1,400DM/년까지 지원한다. 활엽수를 식재할 경우에는 침엽수보다 보조금 액수를 더 많이 지원한다. 산림소유자가 산림소재지와 멀리 떨어져 있거나, 산주 자신이 직접 산림을 경영하기에 기

술이 부족하거나 시간적 여유가 없는 때에는 산주와 국가가 계약을 체결하여 산림경영일체를 국가가 대행해주는 형태를 의미한다. 산림소유자가 영림서에서 위탁하여 경영을 희망하는 경우에는 일정의 소관 절차를 거친 후에 영림서에서는 국유림과 똑같이 경영 관리한다. 위탁관리에 따른 비용 역시 주마다 상이하다. 헝가리의 경우 위탁관리비용은 공유림에 적용하는 요율을 기준으로 면적에 따라 달리 적용하고 있다.

일본의 조림에 대한 정책금융은 농림어업금융공고에 의한 용자가 대상으로 공고는 1953년에 설립되었다. 조림자금의 대규모 임가가 대상으로 정책적인 측면에서는 중소기업에 대하여는 보조금 지원, 대규모 임가에 대하여는 용자 지원이 원칙으로 되어 있다. 제도상으로는 1967년부터 도도부현·시정촌 및 500ha 이상의 산림소유자는 일반조림 보조대상에서 제외되게 되어 제도금융에 대한 의존이 높아지게 되었다. 조림에 대한 투자는 자금회전기간이 극단적으로 길어서 내부투자 수익율이 낮다고 하는 특징을 보이고 있다. 농림어업금융공고의 용자체계는 발족 당시부터 보조사업과 비보조사업으로 크게 구분하여 이율과 상환기간 면에서 차이를 두고 있으며 비보조사업을 보조사업보다 우대하는 정책을 취하고 있다. 대출이율은 2003년 현재 0.7%에서 1.35%로 나타났으나 시중은행의 금리인하에 영향을 받아 계속 대출이율이 낮아지고 있는 추세이다. 상환기간은 1980년 이전은 최고 35년(이중 거치 20년)이었기 때문에 현실 별채령과의 괴리가 크고, 특히 1970년대 후반부터 임가의 별기 연장 경향이 현저해짐에 따라서 기한연장 요망이 강해졌다. 1979년의 임업진흥자금융통잡정조치법은 산림소유자가 임업경영개선계획을 작성하여 지사의 승인을 받은 것을 전제로 하여 농림어업금융공고의 대부에 특례를 두도록 규정하였는데 이는 모순해결에 도움을 주는 효과를 가져왔다. 그 결과 상환기간은 1980년부터 최고 45년(이중 거치 25년)으로 되고, 1987년에는 최고 55년으로 연장되어 현재에 이르고 있다. 이는 장별기 경향 하에서 산림경영 실태에 부합하게 되었다.

영국의 임업위원회 (Forestry Commission, FC)가 소관하는 영국산림행정의 특징은 1980년대부터 시작된 민영화 정책의 영향, 지속적인 조림사업에 의한 산림피복률의 증가와 과잉 생산으로 인한 농지의 전용정책과의 균형, EU 공통산림정책에 대한 적극적인 협조와 국제적인 흐름에 따른 산림원칙성명에 대한 실천적



대응 등을 들 수 있다. 영국 산림정책 분야의 민영화 정책은 사유림 증시로 이어졌으며, 국유림 조림사업의 신규 조림 면적은 축소되었지만, 계획 초기에 의도하였던 기존 조림지의 처분방향은 1990년대 중반에 수정되어져 신규 조림도 적은 규모로나마 계속 되었다. 한편, 환경에 대한 배려로 조림수종은 침엽수에서 활엽수로 이행되고 있으며, 이런 현상은 지원의 대상이 되는 사유림에 있어서 특히 현저하다. 벌채까지의 기간이 침엽수보다도 긴 활엽수 조림을 보조금으로 장려하는 이외에도, 입목자산의 소유에 대해서는 도중에 상속세를 부과하지 않는다는 원칙이 큰 역할을 하고 있다. 영국 보조금제도는 사유림 조성책과 EU의 잉여농산물삭감대책에 의한 조림 장려로 구분될 수 있다. 임업보조금제도 (Forest Grant Scheme, FGS)와 활엽수림 보조금제도(Broadleaved Woodland Grant Scheme, BWGS) 등은 80년대 후반부터 정책조치의 유효성이 정기적으로 평가받도록 되어 있다. 잉여농산물삭감대책에 의한 조림의 장려는 1988년부터 통상적인 농업정책으로 시작된 경작작물을 대상으로 한 정책이다. 영국에서는 산림면적의 확대가 중요하였으며, 농지와 산림이 직접적인 경쟁관계에 있었기 때문에 농지에 조림을 하여 농산물을 삭감하는 정책이 호응을 얻고 있다. 보조금은 크게 조림보조금(Establish Grants)과 육림보조금(Management Grant)으로 나누어진다. 육림보조금은 특별관리보조금(Special Management Grants), 소규모 임지관리보조금, 계획준비보조금이며, 농산물 삭감에 대한 조림의 장려로 농지조림계획(Farm Woodland Scheme, FWS), 농지조림 장려제도(Farm Woodland Premium scheme, FWPS)이며, 이런 제도를 국내에 적용하기 위하여 임상별·면적별 조림 보조액을 정할 필요가 있다.

미국의 보조금은 2002년 개정된 농업법(Farm Bill)에서 산림자원의 배양과 임업진흥을 주목적으로 하는 기존의 임업지원제도인 SIP(Stewardship incentive Program)와 FIP(Forestry Incentive Program)를 대신하는 FLEP(Forest Land Enhancement Programme)로 사유림지원을 추진하고 있다. FLEP는 개인 산주에게 경제적, 기술적, 교육적인 지원으로 구성되어 임업을 종합적으로 지원하는 프로그램이며, FLP는 일반 산주의 산림개발권을 정부가 구매하여 산림을 보호하는 프로그램으로 산림보호에 있어서 가장 중요한 프로그램이다. 미국은 산림, 특히 사유림의 보호를 위하여 규제와 장려정책을 이용하는 바, 지원정책은 교육 제공,

기술 지원 및 자금보조로 실행되고 있다. 주정부를 중심으로 한 지방정부의 주요 역할은 교육기회 제공과 기술지원으로 프로그램의 혜택을 누리기 위해서는 산주에게 경영계획 수립을 요구하는 등 교육과 기술지원이 현장에서 자연스럽게 이뤄지고 있다. 미국은 연방재정에 의한 조립보조는 소규모 토지 소유자가 조립을 실시하는 것에 대하여 정부가 비용부담(Cost share)을 하는 제도가 있다. 자격은 NIP(Non Industrial Private Owner)여야 하며 개인이든 법인이든 지장은 없지만 임산업을 경영하는 사람은 불가능하다. 개인 소유림의 원목생산을 하는 것은 무방하나, 제재공장을 경영한 자는 제외하지만 최근에는 제재사업에 의한 소득이 전체소득 50%이하라야 한다. 따라서 농업법에 입업조항을 채택한 것은 산림 육성면에서 농업적 성격을 공인하기 위한 것이다. 보조대상의 소유규모에 대한 제한이 있으며, 일반적으로 400ha이하이거나 미 농무부가 공익효과가 있는 것으로서 특히 인정한 경우 2,000ha까지 가능하다.

프랑스는 입업진흥을 목적으로 하는 ‘국가입업기금제도(일종의 목적세 제도)’가 제 2차 세계대전 직후에 발족해서 크나큰 입업정책 추진상의 역할을 해왔지만, 세계의 특이 EC의 공동정책의 취지에 저촉되는 것이 문제가 되어 1991년에 대폭 개정되어지고 재무규모가 거의 반감하였으나, 현재에도 그 명맥이 유지되어 일정한 기능을 하고 있다. 프랑스에서는 역사적 전통을 가진 국공유림의 국가관리제도와 사유림의 엄격한 조립제도에 더하여 1963년에 ‘간이사업계획제도’를 제정하여 지속적 산림경영을 착실하게 추진하고 있다. 프랑스의 보조금제도는 국가산림기금제도를 통해서 이루어지고 있으며, 기금의 주된 재원은 목재를 원료로 하는 생산물에 부과되는 세금이다. 그리고 이 기금은 주로 조립 및 재조립, 시설과 산불 방지 등에 사용된다.

핀란드는 사유림이 60%를 차지하나 기업림은 10%에도 못 미치기 때문에 사유림관리 및 조성에 대한 국가의 지원이 비교적 잘 발달되고 있다. 산림개량사업의 경우 입업에 대한 조성은 산림개량법에 근거하여 행하여지고 있으며, 갱신, 입화지에 대한 조성, 유령림의 제벌·하예·가지치기, 임도 등 사업별로 용자 등 보조금의 기준이 정해져 있다. 보조금에 있어서는 전국을 8개의 보조구역으로 나누어 구역별, 용자비용보조·보조단독별로 보조율이 정해져 있으며, 우선 지원되는 분야는 경제적인 조성이 불리한 지역이고 지역적으로는 북부지방이 해당된다. 보조

및 용자는 회사경영 이외의 사유림을 대상으로 추진되어 졌다. 총 사업비에서 차지하는 자기부담(가족 노동투입 분은 임금으로 환산해 포함시킴), 용자, 보조의 추이는 1980년대는 이들의 관계가 비교적 안정되어 있었지만, 1990년대에 접어들면서 용자가 급속하게 감소하여, 1996년에는 2%의 수준이 되었다. 한편 보조와 자기부담 구성비가 증대하고 있고, 보조는 32%,자기부담이 66%로 되어 있다.

#### 나) 우리 나라의 조림 관련 보조사업

보조금이란 특정한 정책목표를 달성하기 위하여 정책당국이 제공하는 각종 재정적 지원으로 산림 및 임업부분에 대한 지원은 약 35개 정도로 나눌 수 있다. 그중 조림과 간접적으로 관련되어서는 영림계획 작성, 사유림 협업경영, 임도시설, 사방사업, 산림복합경영, 독립가 및 임업후계자 육성, 임업기술지도 제공, 해외조림사업 등이 있다. 직접적인 보조제도로서는 조림사업과 관련하여 경제적이고 환경적으로 건전한 산림을 조성하는데 대한 지원으로서 경제수 조림, 경관조림, 유실수(밤나무) 조림에 대하여 지원하고 있다. 용자는 자력사업은 소요사업비의 100%까지 용자하고, 보조사업은 산주 자부담액의 100%까지 용자한다. 육림의 경우 우량용재를 생산하는 기반조성을 위해 체계적인 육림 관리를 하는데 대한 지원으로 육림사업을 시행하는 산주 또는 산림 경영자들에게 자력사업의 경우 소요사업비의 100%까지 용자하고, 보조사업은 산주 자부담액의 100% 까지 용자한다. 원활한 조림용 묘목 공급을 위한 묘목생산은 장기조림 계획에 소용되는 묘목을 효율적으로 생산하는데 대한 지원으로서 지원비율은 묘목생산비의 60%를 용자하고 있다.

#### 다) 우리나라 산림·임업의 발전 방안

##### (1) 공익 기능에 대한 지원

우리나라는 현재로써는 이들 공익기능별로 구분하여 지원 방안을 수립하지 못한 상태이다. 장기적으로는 국토 자원의 관리를 위해서라도 이들 공익 기능의 내부화 작업의 일환으로 지원방안을 수립해야 할 것이다. 합리적인 지원 방안 수립을 위해서는 산림과 같은 환경자원에 대한 체계적인 연구가 선행되어야 할 것이다. 2000년 기준으로 우리나라 산림의 공익적 기능의 가치는 약 50조원으로 임산

물 생산액의 15배 이상이 됨에도 불구하고 '산림의 공익기능증진 및 생태계 보전'을 위한 예산 지출액은 2002년 기준으로 전체 예산인 7,400억원의 5% 정도인 399억원이다. 독일 바덴뷔르템베르주의 산림 휴양과 보호를 위해 임산물 생산액의 5% 정도를 지원하듯이 우리나라 산림에 적용한다면 2002년 임산물의 총생산액(3조 659억원)의 5%인 1500억원을 휴양과 보호목적으로 사용해야 한다. 물론 국가마다의 상황에 따라 지원액의 규모와 비율은 차이가 있는 것은 인정한다.

공익기능의 수혜자는 일반 국민이므로 국가 차원에서의 공익기능에 대한 내부화 차원에서의 재정적인 지원이 필요하다. 특히, 사유림 소유자에게 재정적인 지원을 함으로써 사유림 소유자는 산림의 기능 증진에 관심을 갖고 기능 제고를 위한 노력을 할 수 있을 것이다. 이를 위해서는 산림의 공익기능의 가치 평가 결과가 신뢰성을 가져야 할 것이다. 현재로써 산림의 다양한 공익적 기능 중에 구체적인 지원의 대상으로 평가할 수 있는 항목은 탄소고정기능에 대한 재정적인 지원을 들 수 있다. 즉, 탄소배출권시장에서 형성되는 가격에 준해 산림의 기여분에 한해 정부가 소유자에게 재정적인 지원을 하는 것이다. 하지만 타용도로의 전환 시에는 그에 따른 응분의 전용부담금을 징수토록 해야 할 것이다. 우리나라 역시 산림기능도가 작성되면 산림의 공익기능에 대해 공간적인 현황 정보를 얻을 수 있다. 만약 산림의 공익기능에 대한 평가가 지역별로 이루어진다면 이에 근거하여 지역별 지원액의 크기를 결정하는 데 도움이 될 것이다. 또한 산림관리에 있어 산림기능도에 따른 바람직한 시업에 대해서는 보다 많은 지원을 도입하여 차별적으로 지원하는 것도 바람직하다.

## (2) 시사점

주요 임업선진국들은 조림 및 산림보호와 개선을 위하여 보조금을 지급하고 있다. 주요 수종별, 지역별, 소유자별로 적합한 보조대상과 보조율을 정하여 신규 산림조성과 산림피해지에 대한 복구 및 정리, 농지의 산지로의 전용, 산림휴양시설을 위한 유지 및 개량, 공익기능 증진을 위한 산림 개량에 적극적인 지원 대책을 세우는 것이 필요하다.

영국은 임업보조계획과 농지조림장려제도를 통하여 산림조성을 지원하고 있음을 고려하여, 조림면적과 수종에 따라 지원보조금액에 차등을 두어 산주들의 참

여 유도하여야 한다. 특히, EU의 잉여농산물 삭감을 위하여 조립을 추진할 경우 차별 지원을 통하여 농산물 생산 삭감을 유도하며, 조립을 장려하고 있는 정책을 참고하여 한계농지 및 도시림과 환경보전 지역 등 신규 조립을 추진할 필요가 있다. 미국의 경우 지구온난화와 관련하여 지방정부 및 민간기업차원에서 탄소고정 보조 사업을 통하여 조립을 장려하고 있으므로, 민간기업과 연계하여 적정 수종을 선정하여 한계농지 또는 생산성이 떨어지는 농경지의 농산물 삭감을 위하여 토지 종류와 물리적 특징에 따라 조립 추진하는 것이 가능하리라 판단된다.

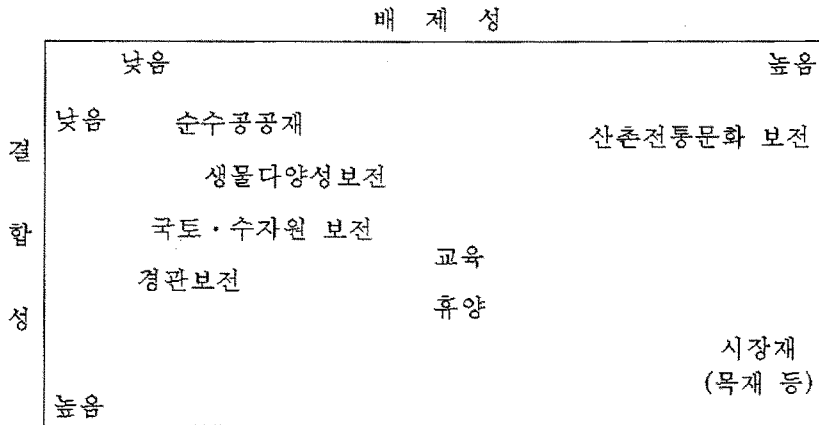
독일도 역시 농지를 산지로 전환할 경우 보조금과 장려금을 지원하고 있으며, 종다양성이 풍부한 활엽수 조립시 보조금액을 더 많이 지원하고 있다. 일본은 보조금지원과 용자를 통하여 최장 55년까지도 용자를 하고 있음을 감안하여 임목성장이 느린 우리나라에서도 용자기간을 연장하는 것이 타당할 것이라 생각된다.

다. 임업의 공익기능 내부화 방안 개발

1) 임업의 공익기능 내부화 방안에 대한 이론적 검토

임업의 공익서비스는 시장내부에서 그 생산비용에 대한 반대급부가 잘 보상되지 않는 고로, 임업의 외부효과라고도 일컬어진다. 임업의 외부효과에는 생물다양성보전, 국토보전, 수자원함양, 경관보전, 교육 및 휴양서비스 제공, 산촌전통문화 유지 등이 있으면, 이들은 각기 공공재적 특성, 즉 배제가능성 및 경합성 정도에 있어서 차이가 있다. 이들 임업의 외부효과의 특성을 배제가능성 및 경합성을 橫從軸으로 하여 상대적 위치를 그림으로 표시하면 <그림 11>과 같다.

<그림 11> 임업의 공익기능의 특성

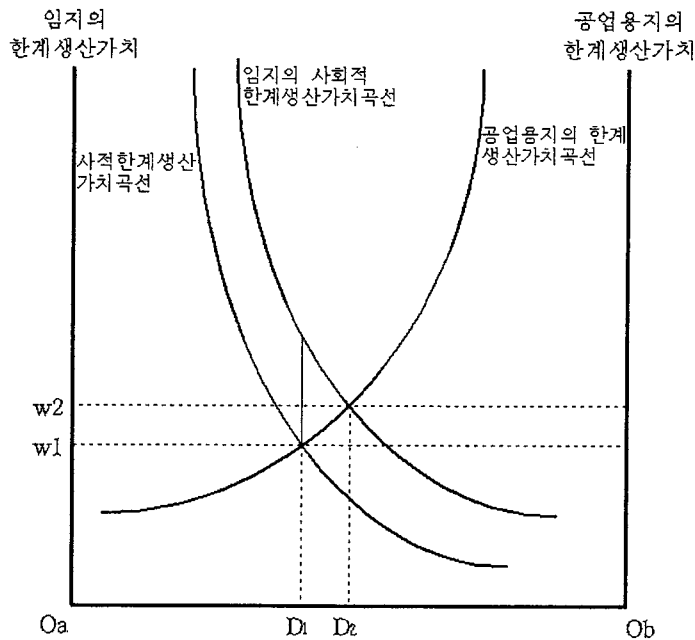


이러한 외부효과를 갖는 임업의 공익서비스공급량은 임업에 투입되는 토지, 즉 임지와 기타 투입요소의 양과 질에 의하여 결정된다. 특히 임지는 국토의 일부분으로 토지는 공급량이 제한되어 있어 임업과 다른 토지수요는 토지이용을 위하여 경합을 하고 있다. 아무리 많은 인력과 다른 생산요소를 투입하더라도 토지라는 투입요소가 임업부분에 투입되지 않는다면 임업의 외부효과, 즉 임업공익서비스는 크게 신장되기 힘들다. 따라서 임업의 공익기능측면을 고려할 경우 임지의 보전이 갖는 의미는 매우 중요하다. 그래서 흔히 임업의 공익적 기능을 논할 때 산림의 공익적 가치를 먼저 상정하곤 한다.

임업의 외부효과를 고려하는 임지의 확보내지는 보전을 위한 이론으로 최적

토지배분이론의 적용이 가능하다. 토지의 최적배분은 각각 다른 토지용도에 투입되는 토지의 한계효용가치가 동일하게 토지를 배분하는 것이다. 예를 들어 임지를 공장용지로 사용할 수 있을 경우, 추가적으로 공장용지로 투입되는 최후의 토지단위면적의 한계효용가치가 임업에 투입될 경우 그 토지가 갖는 한계효용가치와 같게 하는 것이 효용극대화를 가능케 하는 최적 토지이용이다. 만약 임지가 목재 등 시장에서 거래되는 임산물(私的財貨)의 생산요소로서만 가치가 인정받을 경우에는 임업의 공익서비스가치가 인정받는 경우에 비하여 적은 임지가 임업에 투입되는 것이 경제적이다. (이러한 경우를 그림으로 나타내면 <그림 12>에서  $D1 < D2$ 와 같이 표시할 수 있다.)

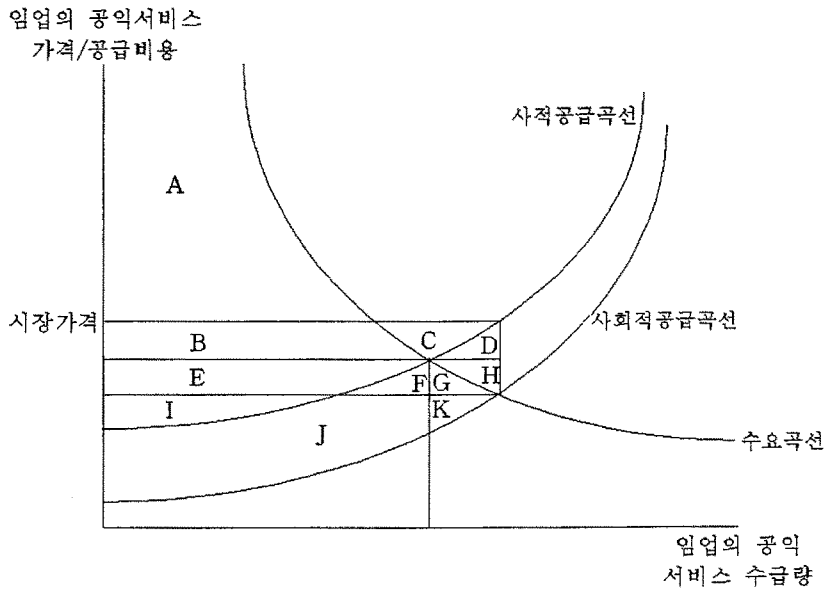
<그림 12> 토지이용 최적배분조건과 임지의 외부효과  
 [嘉田 등(1995) p25를 참조하여 재구성]



만약 임업의 공익서비스에 대한 사회적 적정수준의 보상이 없을 경우 임지는  $D_1$ 보다 적은 수준에 머무르게 될 것이다. 예를 들어 임지가  $D_1$ 수준으로 투입될 경우 임업의 외부효과의 크기는 임지의 私的 한계생산가치와 사회적 한계생산가

치의 차이로서 나타나며, 임업의 외부효과에 대하여 적절한 보상이 이루어지지 못할 경우 보상이 적절히 이루어지는 경우에 비하여 사회적 효용가치(잉여가치)가 상실된다. (상실된 잉여가치의 상한치는 <그림 13>에서 삼각형 G와 K의 합으로 표시될 수 있음)

<그림 13> 임업자원의 최적이용을 위한 보조금방식



Pigou(1932)는 외부효과가 있는 경우 사적효용가치와 사회적 효용가치의 차이를 해소하여 자원배분의 최적화를 이루기 위하여 세금과 보조금을 제안하였다. 임업과 같이 正의 외부효과가 있는 경우 시장에 맡겨둘 경우 임업의 공익서비스가 과소하게 공급되므로 이를 시정하기 위하여 임업서비스공급자에게 서비스공급단위별로 외부효과에 해당하는 보조금을 지급함으로써 임업이 최적수준의 생산을 하도록 할 수 있다. 이러한 이론에 근거하여 임업활동에 대하여 정부는 보조금을 지급할 수 있다. 그러나 어떠한 형태의 임업서비스에 대하여 얼마만큼의 보조금을 지급하는 것이 최적인가 하는 문제는 임업생산(비용)함수와 임업서비스에 대한 사회적 효용함수, 즉 수요에 대한 정보가 있어야 가능하다.



피구의 보조금에 의한 임업공익서비스의 조장은 일반국민이나 지역주민이 내는 세금에 의하여 재원을 마련하게 됨으로써 일반 균형적 입장에서 보면 자원배분의 왜곡이 나타날 수 있다. 또한 임업공익서비스 가운데는 그의 특성상 특정계층이나 특정 지역 주민에게 그 혜택이 집중될 수 있다. 이러한 경우 효율적 자원배분과 임업공익서비스의 균형적 수급을 위하여 수혜자의 비용부담 원칙을 적용하는 임업서비스 이용권과 산림관리에 관한 계약을 통한 임업서비스 공급과 소비를 가능하게 하는 것으로서 일종의 “시장적 접근법”을 생각할 수 있다. 이른바 시장의 실패를 보완하는 권리계약에 기초하는 임업서비스 거래제를 생각할 수 있을 것이다. 이러한 계약에 기초한 임업서비스 거래제를 통하여 임업공익서비스 생산에 소요되는 생산비용을 보상함으로써 사유림 경영을 통한 임업공익서비스의 공급을 확대할 수 있을 것이다.<sup>32)</sup>

임업공익서비스를 제공하는 임업경영인이나 산촌공동체에 임업서비스 소비자가 서비스에 대한 대가를 치르는 제도가 효율적으로 운영되기 위해서는 다음과 같은 점을 유의하여야 한다.

- 임업공익서비스 이용자는 임업의 외부효과가 존재한다는 사실과 상류지역 산림소유자의 임업활동이 하류지역 수질 등 공익서비스의 질에 영향을 미칠 수 있으며 산림소유자가 수원함양과 수질보전서비스를 제공한다는 점을 인지하여야 한다.
- 임업공익서비스 이용자는 자기가 지불한 서비스대가가 서비스의 공급에 효과적으로 이용될 수 있을 경우에 서비스에 대한 대가를 지불하고자 한다. 따라서 서비스제공에 대한 협약과 그 이행여부에 대한 감시체계를 잘 설계하여야 하는 것이 필요하다.
- 임업공익서비스 이용자들은 그들이 소비하는 서비스에 영향을 미치지 않는 멀리 떨어진 산림에서의 임업활동에 대하여 대가를 지불하지는 않을 것이다. 임업공익 서비스이용자는 기회비용이 발생하지 않는 임업활동에 대하여 그 대가를 지불하지 않고자 할 것이다.

---

32) 한편 Pigou의 재정학 이론에 따르면, 산림을 이용하는 과정에서 공해를 유발하는 경우 이러한 임업활동에 대하여는 그 생산량에 비례하여 세금을 부과함으로써 산림자원이용의 사회적 적정성을 확보하여야 할 것이다.

- 공익서비스를 제공하는 임업인은 그가 소유하고 있는 임지를 다른 용도로 전용하기 보다는 계속해서 임업활동을 할 수 있도록 지원해주는 대가지불제라야 만족한다.
- 기회비용에 비하여 과도한 서비스이용료를 지불받기를 원하는 임업인들의 전략적 행동이 있을 수 있으므로, 이러한 전략적 행위에 의한 과도한 비용 발생이 되지 않도록 예방조치를 할 필요가 있다.
- 임업공익서비스 공급자에 대한 대가지불제는 임업인과 임업공익서비스의 이용자들을 잇는 교량적 역할을 함으로써 공급자와 소비자가 상생할 수 있는 제도로 만들어져야 한다. 이를 위해서는 우선 서비스 이용자 측의 지불용의금액이 클수록 임업공익서비스 제공자가 공익을 위한 임업을 할 수 있는 가능성이 커질 수 있다.

## 2) 기존의 임업정책의 개선방안

### 가) 세제 개혁

임업은 나무를 심어 성목이 되어 목재를 수확할 때 까지 오랫동안 임목의 형태로 자본을 축적하는 자본비축형 산업이므로 임목자본에 대하여 재산세나 상속세를 부과할 경우 나이를 먹은 나무를 계속하여 성장하게 하면 세금부담이 늘어나므로 임목에 대한 세금은 공익성이 큰 장벌기 임업을 어렵게 하는 요인이 되기도 하며, 임목자본에 대한 상속세가 부과될 경우 성숙되지 않은 임목의 조기벌채를 촉진하는 결과를 초래함으로써 임업공익서비스의 공급에 부정적인 요인으로 작용하게 된다. 이러한 정부의 재정적 간섭의 사회적비효율성을 고려하여 외국에서는 공익성을 발휘하는 임목자본에 대한 세금을 감면하여 주는 사례가 있다. 예를 들어 네덜란드의 경우, 자연보호지로 지정된 산림의 경우에는 재산세와 상속세를 면제하고 있다.

우리나라의 경우 국립공원이나 그린벨트로 지정된 산림의 경우에도 재산세와 상속세가 부과되고 있는데 이러한 세금부과는 사유림소유자들의 산림정책에 대한 불만의 원인이 되고 있으며 그들의 공적임업서비스의 확대공급을 위한 공익임업에 대한 자발적 참여를 어렵게 하는 요인으로 작용한다. 현재 우리나라의 세법에 의하면 영림계획을 작성한 산림에 대하여 종합토지세를 감세하도록 하고

있어 생물다양성보전, 경관보전 및 수자원함양기능의 증진 등 공익임업서비스 확대를 위한 적극적인 배려가 부족한 실정이다. 한편 상속세의 경우 인공조림을 한 산림에 대하여만 상속세의 감면을 허용하고 있다. 따라서 생물다양성보전, 경관보전 및 수자원함양기능의 증진 등의 공익임업서비스 확대를 위한 천연림관리에 의한 공익임업활동에 투입된 산림에 대하여서는 상속세의 감면혜택이 없다. 따라서 공익임업서비스 창출에 이용되는 산림에 대하여 세금(특히, 재산세와 상속세) 감면조치를 통한 임업의 공익서비스 임업의 지원정책이 요구된다.

#### 나) 보조금 제도 개혁

우리나라의 임업지원제도 가운데 가장 많이 사용되고 있는 것이 보조금제도이다. 우리나라의 임업은 목재생산의 경우 국제경쟁력이 취약하여 국내수요를 대부분 수입에 의존하고 있다. 이러한 임업의 국제경쟁력의 취약성은 주로 산림자원의 부존상태가 아직 30년생 정도의 어린나무들이 주를 이루고 있고, 임업기계화가 아직 미비한 점, 인건비가 비싼 점, 토지생산력이 경쟁국가에 비하여 낮은 점 등에 기인한다. 이러한 임업의 국제경쟁력의 취약성으로 인하여 사유림 소유자들의 목재생산임업의 경우 투자 수익성이 극히 낮아 이러한 임업에 대한 민간의 투자가 거의 이루어지지 않고 있다. 민간의 임업에 대한 투자의욕이 상실되게 한 것 가운데 하나는 1978년부터 시작된 목재시장의 개방을 들 수 있는데 이는 당시 국제경쟁력이 저하되기 시작한 합판 등 임산공업의 원재료 공급가격의 안정을 위하여 임산업 원료인 목재의 시장이 개방되었던 것이다.

이러한 국제 임업 국제경쟁력의 취약성으로 말미암아 국내임업에 대한 투자는 거의 전적으로 국가나 지방자치단체의 보조금에 의하여 이루어지고 있다. 2003년도 현재 우리나라 임업부문에 투입되는 국가 및 지방자치단체의 보조금은 총 4,630억원으로 임업부문 총투자에서 민간부담은 19%에 불과한 실정이다. (<표 96>참조) 표에서 보는 바와 같이 국가나 지방자치단체로부터 보조금을 지원받는 임업활동은 다양한데, 그 내용을 살펴보면 조림·육림·묘목생산지원에 1300억원, 임도시설비 628억원, 임산물 생산 및 유통사업 지원금으로 211억원이 보조되었다. 한편 산림휴양시설, 수목원 및 생태숲 조성, 보호수 정비사업 등 공익성이 큰 사업에 421억원이 지원되었고, 지역사회의 균형발전을 위한 산촌개발사업에

<표 96> 2003년 사업별 입업 지원 계획

(단위 : 백만원)

사업별	사업량	계	보조	융자	지방비	자부담	
계		751,447	286,122	157,317	176,838	108,970	
산림경영장비 지원	16대	714	-	500	-	214	
입업기계 지원센터 설치	2개소	1,106	1,106	-	-	-	
영림계획 작성 지원	100ha	810	405	-	405	-	
사유림 협업 경영 지원	조직 247개 공동소득지원 19	2,151	1,333	-	269	549	
임도시설 지원	신설 760km 구조개량 500km 보수 등 532km	74,003	34,896	4,211	27,917	6,979	
사방사업 지원	산지사방 64ha 예방사방 37ha 사방댐 200개소 사방댐준설 200개소 해안침식지복구 7km	56,264	41,053	-	15,211	-	
단기 임산물 생산기반 조성 지원	-	55,381	7,882	23,718	6,017	17,764	
조경수·분재 생산 지원	-	-	-	-	-	-	
산림 복합 경영 지원	30개소	3,270	654	981	654	981	
산림 종합 자금 제도	-	-	-	-	-	-	
목재이용 가공지원	목가공시설지원	8개소	3,072	-	2,458	-	614
	보드류시설지원	5개소	7,500	-	6,000	-	1,500
국산재 활용지원	국산원자재구입자금지원	94천m <sup>3</sup>	7,840	-	5,488	-	2,352
	폐목재구입자금지원	204천톤	7,748	-	5,424	-	2,324
	국산재수집 및 활용장비지원	12대	666	333	-	-	333
산림조합 육성	146조합	30,602	701	29,200	701	-	
임산물 유통구조 개선	조경수유통단지조성	-	-	-	-	-	
	입업후계자 직판장	-	-	-	-	-	
	임산물유통 정보화	-	453	453	-	-	
	표준출하 및 포장 디자인개선	250개소	2,580	516	20	516	1,528
	임산물 수출촉진	-	13,467	3,293	5,040	-	5,134
목재유통 지원	임산물종합 유통센터	2개소	5,365	2,865	2,000	-	500
	목재집하장	2개소	1,360	544	-	408	408

임산물 생산자 조직 육성	-	63,087	-	50,470	-	12,617	
임산물 저장 및 건조시설 지원	66개소	18,025	3,605	3,605	3,605	7,210	
독립가 및 육성 지원	152명	15,200	-	-	-	-	
임업전문 인력양성 지원	전문인력양성	3개소	3,050	3,050	-	-	
	영림단장비지원	30단 (360명)	581	581	-	-	
임업 기술 지도	기술지도원 803명 지도장비 207대 (노트북)	13,256	7,910	-	-	5,346	
산림 휴양공간 조성	14개소	12,222	6,835	420	4,787	180	
산림박물관 및 수목원 조성 지원	산림박물관 3개소 공립수목원 11개소 자생식물식재 55km	26,049	13,025	-	13,024	-	
생태숲 조성	9개소	5,429	2,875	-	-	2,554	
산촌개발 지원	49마을 (완료 34마을)	28,960	18,827	2,333	7,800	-	
해외 조림사업	8,350ha	9,599	-	9,599	-	-	
조림·육림·묘목 생산지원	조림	15,127ha	93,128	55,842	1,773	21,947	2,566
	육림	138,900ha	182,022	72,200	1,522	72,200	36,100
	묘목생산	1300만본	4,056	4,857	1,725	257	1,217
보호수 정비	외과수술 200본 주변정비 200개소	1,600	480	-	1,120	-	
산지목재 비축지원	30천 m <sup>3</sup>	831	1	830	-	-	

자료: 농림부, 2004. 2004농림사업실행지침서

266억원이 보조되었다.

이와 같이 국가나 지방 정부가 임업에 대하여 지원하는 보조금 가운데 임업의 공익서비스 공급증대를 목적으로 하는 활동보다 사적임업과 공적임업의 구분의 경계가 불분명한 자원육성 및 임업기반조성사업에 보조금이 더 많은 것은 과거부터 계속되어 온 산림행정관행에 그 원인이 있다고 생각된다. 이러한 임업보조금의 지급이 공적 임업서비스의 공급확대를 위하여 얼마나 효과적이고 효율적인지는 아직 알려진 바는 없다.

앞 장에서 검토한 결과를 토대로 임업부분의 보조금이 임업의 공익적 기능의 증진에 더 효과적으로 이용될 수 있는 방안으로 다음과 같은 방안을 생각할 수 있다.

조림·육림·묘목생산지원 보조금의 경우 임업공익서비스 공급을 위한 효율성을 제고하기 수종이나 작업종류에 따라 보조금을 차등 지급하는 것이 필요하다. 예를 들어 수자원함양기능이 요구되는 지역에 침엽수림에 비하여 임업의 수자원함양능력이 큰 활엽수림을 조림조성하고 육림할 경우 더 많은 보조금을 지급하는 방안을 검토할 필요가 있다. 물론 그 차별 수준은 수원함양능력의 상대적 차이에 기초하여 산정하면 될 것이다. 이러한 상대적 능력에 대한 연구는 아직 충분하게 상세한 정보를 제공하고 있지 못하지만 침엽수보다 활엽수가 수원함양기능이 크다고 알려지고 있다.(Hornbeck et al 1993) 또한 침엽수인공림에 비하여 사방사업에 의해 조성된 혼효림이 홍수조절 능력이 더 증진된다는 연구결과도 있다.(Kim K H et al 2003) 침엽수 인공림의 경우 간벌을 강도 높게(울폐도를 70%이하로 낮출 정도)할 경우 나뭇잎에서 발생하는 불필요한 증산량을 20%정도 감소시킬 수 있어 그 만큼 산림 내 수원함유량을 증가시킬 수 있다는 보고도 있다.(김재수, 김경하, 정용호 2003)

한편 생물다양성의 증진에 더 기여할 수 있는 숲을 조성하고 유지 관리하는 임업활동에 대하여 상대적으로 더 많은 보조금을 지급하는 것이 임업의 공익기능을 증대하는 방안이 될 것이다. 예를 들어 침엽수 보다는 활엽수를 조림할 때 더 많은 보조금을 지급하는 것을 들 수 있다. 이러한 조림수종에 따른 보조금의 차등 지급정책은 이미 영국을 비롯한 유럽제국에서 오래전부터 시행되어 오고 있다.

산림청은 2002년부터 산지에 목재 비축하는 것을 지원하는 제도를 도입한 바 있는데, 주로 임목자본의 기회비용을 보상하기 위하여 임목자본가치에 대한 금액을 저리로 융자하여 주는 제도이다. 그러나 만약 오래된 나무들로 이루어진 숲이 마을 안이나 근처 또는 학교 주위에 있을 경우, 이의 보존을 위하여 이 숲이 제공하는 경관증진 및 교육문화 등 공익서비스에 대하여 보조금을 주어 그 숲을 잘 가꾸고 관리하는 데 드는 비용을 보조금으로 지원할 필요가 있다.<sup>33)</sup>

---

33) 만약 이 숲이 위치한 토지가 타 용도로 전용이 가능한 토지라면 그 기회비용을 보상할 수 있는 제도로써 직불보조금을 창설하는 것도 필요하다. 직불보조금에 대하여서는 뒤에 상술할 예정이다.

## 다) 산림관리공영제 개선

### ① 공유림 확대

임업의 공익서비스를 공급하는 하나의 축은 공유림을 확보하여 공공서비스를 공급하는 임업을 실행하는 것이다. 이는 오래전부터 있어왔던 임업제도이나 우리나라의 경우 산림의 70%이상이 개인, 기업, 문중, 사찰 등의 소유인 사유림으로 되어 있어 공유림을 이용한 공익임업서비스 공급에 한계가 있다.

정부는 국유림확대정책을 견지하고 있으나 최근까지는 공익성이 높은 도시림을 매각하여 오지산간에 위치한 값싼 임지를 매입하는 정책을 견지하였다. 이러한 토지교환사업은 공익임업서비스의 확대를 위한 정책으로서의 성격보다는 임업경영에 있어서의 규모의 경제를 달성하기 위한 것이라고 판단된다. 따라서 공유림확대 정책은 개발제한구역에 위치한 도시지역 사유림, 국립공원, 수질보호지역에 위치한 수자원함양보안림 등을 매입하는 공익임업서비스 확대 공급을 위한 산림정책으로 전환하여야 할 것이다.

### ② 대리경영제의 확대 - 사유림의 공익임업 위탁 경영제

사유림 소유주 가운데 91%가 소유면적이 1ha미만인 영세산주인 것이 우리나라 사유림 임업의 활성화가 되지 않는 문제로 지적되고 있다. 영세산주의 산림을 위탁받아 대리로 임업을 경영해주는 업체를 육성함으로써 이러한 대리경영체가 공익임업서비스를 수요자에게 적정한 대가를 받고 공급할 수 있도록 할 필요가 있다. 독일의 경우 사유림소유자와 주정부 또는 시정부가 협약을 체결하여 주정부나 시정부의 산림관리청이 사유림을 공유림과 함께 관리하여 주는 제도를 시행하고 있다. 이는 한번에 많은 예산이 필요한 국유림확대 정책보다 예산의 제약을 덜 받고 많은 산림을 임업공익서비스 제공에 참여시킬 수 있는 방안이 될 수 있다. 물론 이 경우 산림에 대한 재산세 면제는 물론 산림이용의 기회비용 이상의 대가를 위탁한 산림의 소유자에게 지급하는 것이 필요하다.

## 라) 임업정책 홍보, 기술개발 및 지도

임업의 공익기능제공에는 기회비용이 따르며 이를 임업공익서비스 소비자가 부담하여야 한다는 사실에 대한 국민들의 인식을 제고하는 것이 필요하다. 이러한

국민적 공감대가 없으면 임업에 대한 정부의 세금감면 및 보조금지급에 어려움이 있게 되어 사유림에 의한 임업공익서비스의 적절한 공급이 이루어지기 힘들다. 임업지원제도에 대한 사유림소유자들과 산촌주민들을 대상으로 한 조사 결과에서 밝혀진 바와 같이 임업지원제도에 대한 이해당사자들의 이해가 부족한 실정이다. 따라서 임업의 공익서비스 증진을 위한 정책에 대한 적극적인 홍보가 필요하다.

임업의 공익기능을 증진하기 위해서는 지금까지 일반적으로 시행되어온 관행적 임업기술과 다른 새로운 임업기술이 적용될 필요가 있다. 이러한 임업기술의 개발을 위한 연구개발에 대한 정부의 투자가 필요하면 이러한 기술의 개발과 응용에 민간 전문가들의 참여할 수 있는 제도적 장치가 마련되어야 한다. 농업 등 다른 부문에서 새로운 기술의 개발과 전파에 활용되고 있는 전문가 집단의 자문용역서비스업의 창업과 육성을 지원하는 것이 필요하다. 이는 기존의 임업기술 지원체제를 보완할 수 있어 더 효율적으로 새로운 공익서비스임업을 진흥할 수 있을 것이다. 앞에서 설명한 산림대리경영제의 확대에 임업컨설팅업체의 참여를 유도하는 방안이 필요하다.

### 3) 새로운 내부화 방안의 도입

#### 가) 산림관리계약제-공적임업서비스공급계약/직불제

임업공익서비스를 공급하는 임업인 내지 산주와 임업공익서비스를 이용하는 수요자가 서로 합의하여 계약을 체결하고 이 계약에 따라 산림을 관리하고 이용하는 제도로써 이 계약조건의 하나로 산림관리비용이나 임지의 기회비용에 대한 보상을 하도록 함으로써 임업의 공익기능, 즉 외부효과의 내부화를 가능하게 하는 방안이다. 이러한 정책제도는 이미 농업부문에서 환경농업에 대한 직불제라는 이름으로 시도되고 있다. 이 제도를 실시할 경우 상호이해당사자들의 충분한 이해에 기초한 계약이 이루어져야 하며 전략적 행동이 있을 수 있음을 알아 기초정보마련 등 과학적인 준비가 필요하다. 양자의 이해가 충돌할 경우 정부나 시민단체가 중재를 하여 조정할 수 있는 조정장치가 필요할 수 있다.

#### 나) 새로운 산림서비스시장의 형성-임업탄소고정서비스 거래제

임업의 공익서비스 가운데 시장에서 거래할 수 있도록 새로운 시장을 형성시



키는 방안도 필요하다. 1992년 유엔환경개발회의(UNCED)에서 만들어진 기후변화기본협약의 이행수단으로 1997년에 일본 교토에서 합의된 교토의정서(Kyoto Protocol)에 의하면 탄소 등 지구온난화 가스의 배출권을 서로 시장에서 거래할 수 있도록 되어 있으며, 이 의정서의 내용에 조림 등 임업활동을 탄소고정수단으로 활용할 수 있도록 허용하고 있다. 이 제도는 임업투자에 의하여 숲에 탄소를 고정하는 효과만큼 각국가가 탄소배출을 덜 감축할 수 있도록 함으로써 임업투자를 청정경제개발체제의 한 수단방법으로 활용하도록 하고 있다.

이 제도가 본격적으로 실행되고 2012년부터 시작되는 교토의정서 이행평가 제 2기 중에 우리나라가 지구온난화가스 감축이행당사국가로 참여할 경우 임업에 의한 탄소고정효과를 탄소배출권시장에서 거래함으로써 임업의 외부효과 중 기후완화기능, 즉 탄소고정기능이 경제계의 내부에서 가격화하는 이른바 내부화가 이루어질 수 있을 것으로 기대된다. 임업의 공익기능의 내부화 방안으로서 Kyoto의정서에 의한 탄소배출권제도와 연계된 “임업탄소고정서비스 거래제”의 도입을 고려할 필요가 있다.

#### 다) 생태계정제 - 도시(도로)개발권자의 생태계보전의 의무부과

독일 바덴뷔템베르그주에서 실시되고 있는 생태계정(eco-account) 제도를 우리나라 농림업의 공익서비스 공급에 대한 내부화 제도로 도입할 필요가 있다. 이 제도는 독일연방 도로법에 규정된 환경부담금 제도의 하나로서 독일의 도로개발업자는 도로개설 이전에 도로개설에 의하여 훼손되는 생물다양성 가치를 보완할 수 있는 만큼의 농림지의 생물다양성 증대에 필요한 비용을 부담하도록 하는 제도이다. 이 제도를 도입하기 위해서는 농림지의 생물다양성을 평가하여 이를 기준으로 생태계정을 구축하는 기초 작업이 필요하다. 농림지의 생태계정을 평가하여 각 토지주는 시군당국의 자연환경담당부서에 각자의 장부에 계정을 개설하고 그 상태변화를 기록하여 두고 생태계정이 필요한 도로개설업자가 구입하고자 할 경우 이를 판매하는 것이다. 이러한 제도를 도입하기 위하여 건설교통부와 환경부 그리고 농림부가 합의하여 농림지의 생태계정의 산정기준과 판매방법 등에 대하여 합의하여 관련법을 개정하는 절차가 필요하다.

라) 산림인증제 - 친환경소비자의 자발적 참여

산림인증제는 산림의 지속가능한 개발과 이용을 담보하기 위한 수단으로서 시민단체에 의하여 제안된 제도로서 시장기작에 기초하고 소비자의 자발적 참여를 전제로 하고 있다. 산림인증제의 효시로 알려지고 있는 Forest Stewardship Council의 산림인증제는 민간단체가 주도하여 만들어졌고 그 운영방법이 시장에서 상품을 특화하여 판매하는 마케팅전략의 개념에 생산시스템의 친환경성을 평가하여 지속가능하게 관리되고 있는 숲에서 생산된 임산물에 대하여 인증을 수여하는 것이 특징이다. Forest Stewardship Council의 산림인증제 이후 각국의 임업단체와 시민단체는 각기 그 나라의 사정에 알맞은 산림인증시스템을 개발하여 사용하고 있다. 그 예 중의 하나가 유럽연합에 속한 국가들이 중심이 되어 개발한 범유럽산림인증제(Pan-European Forest Certification System)이다. 북미의 캐나다와 미국도 각기 자기식의 산림인증제를 도입하였으며, 일본도 임업단체들이 중심이 되어 일본형 산림인증제를 도입한 바 있다.

우리나라의 사정에 맞는 산림인증제를 도입하여 우리나라 산림에서 생산된 임산물에 대한 소비자들의 인식이 제고될 수 있다면, 산림인증제의 도입은 시민들의 후원에 의한 지속가능한 산림이용관리에 대한 추가적인 인센티브가 주어질 수 있는 제도로서 활용될 수 있을 것이다.

마) 국영산림재해보험

산림보험은 민간보험사의 재해에 대한 손해보상보험으로 실시되고 있으나, 이 보험에 가입한 산주의 수가 매우 적어 그 실효성이 의문시되고 있다. 손철호 등(2001)이 산림보험에 대한 산주 의식을 조사한 결과에 의하면 산주들은 산림재해에 대한 대책에 대하여 전체 응답자의 78.8%가 필요하다고 응답해 대부분의 산주들이 산림보험이나 공제 등 재해대책의 필요성을 인식하고 있었으나 현행 산림재해보험 시행사실에 대한 인지도는 17.4%로 매우 낮았다. 이들의 연구에 의하면, 새로운 산림보험이 실시될 경우 가입의향은 전체 응답자의 과반수이상인 52.8%로 비교적 높게 나타났다. 특히 산주가 부담할 보험료에 대해 정부가 보조할 경우 가입의향은 75.8%로 나타났다. 산림보험 가입이유는 산불 등 산림재해를 대비하기 위해서라는 응답이 전체 응답자의 73.7%로 가장 높고, 가입하지 않겠다는 이유는

산림보험료가 부담되기 때문이라는 응답이 전체 응답자의 46%로 가장 높았다.

이러한 연구결과로 판단할 때 국영산림재해보험을 실시함으로써 공익임업서비스를 제공하는 산주들의 임업자산이 산불 등 재해에 노출되어 자산상실의 위험 부담을 공익임업서비스 수익자들이 함께 부담하는 것이 필요하다. 이러한 국영산림보험제도는 임업공익서비스를 공급하는 산림소유주들에게 보험료의 전부 또는 일부를 국가가 보조하는 형태로 운영함으로써 임업의 공익서비스 기능의 내부화를 촉진할 수 있을 것이다.

#### 4) 임업의 공익기능 내부화 방안 타당성 검토

##### 가) 임업에 대한 재정지원의 평가틀

임업의 공익기능을 증진하기 위하여 기존의 임업보조금의 확대강화나 산림서비스공급계약에 입각한 직불제와 같은 임업에 대한 재정지원제도를 새로이 도입할 경우 이러한 재정적 지원제도의 효율성을 담보하기 위하여 정기적으로 이러한 재정지원제도에 대하여 검증하는 것이 필요하다. 이를 위하여 다음과 같은 평가틀을 이용할 수 있다.

$$B/C = \frac{\sum_{i=1}^n MSB}{\sum_{i=1}^n MSC + AC}$$

**MSB** = the marginal social benefit induced by the forestry program discounted with social discount factor

**MSC** = the marginal social costs necessary to incur the MSB discounted with social discount rate

**AC** = the total administrative cost of the program and n refers to the number of program participants

이러한 평가틀을 이용한 구체적인 사례로서 유럽연합의 임업에 대한 재정적 지원에 대한 평가를 들 수 있다. 그 내용은 다음 절에서 상술한다.

## 나) 실증적 검토 사례

### (1) 유럽연합국가의 임업에 대한 재정보조의 경제적 타당성 검토

European Forest Institute는 유럽연합의 연구비 지원을 받아 EU국가들의 임업에 대한 공적투자에 대하여 평가하는 연구를 시행하고 있다.(Ottitsch et al 2002) 이 연구에서 유럽 각국의 임업에 대한 재정지원 프로그램의 실태를 조사하였으며, 이들 프로그램이 사업의 기대 효과에 대한 평가와 함께 사회적 형평성과 정책의 효율성 측면에 대하여 평가되고 있다. 이 연구는 5개년 계획으로 2001년부터 2006년까지 추진되고 있다. 임업재정지원정책의 사회적 형평성은 소득분배효과를 중심으로 평가하며, 효율성 측면은 B/C분석기법을 이용하고 있다. 이 사업에 대한 자세한 정보는 다음 인터넷 사이트에서 찾아 볼 수 있다. ([www.efi.fi/projects/effe/](http://www.efi.fi/projects/effe/))

### (2) 우리나라 임업에 대한 재정보조의 경제적 타당성 검토 사례

임도건설은 우리나라의 산림에 대한 공적 투자의 대표적인 사업으로 사유림의 경우 임도개설시 90%를 공적자금에서 지원받게 된다. 이러한 임도시설은 산림관리에 필요한 기본적 사회간접자본으로서 인정받아 투자비의 대부분을 보조금으로 지원받고 있다. 윤여창(2000)에 의하면 1999년 현재 임도 1km를 건설로 인한 비용은 토사유출 등 사회적 비용을 포함하여 약 1억원인데 비하여 그로 말미암아 발생하는 사회적 편익은 1억3000만원에 달하여 B/C율이 1.3인 것으로 평가되었다. 여기서 임도개설의 사회적 편익에 포함되는 것은 임도개설로 인하여 임목수확이 가능한 산림의 분포영역이 확대됨으로 인한 것이 가장 커 80%를 차지하고, 나머지 중 14%는 임업기계화 등이 가능하게 함으로써 생산경비의 감축되는 가치이고 그 외는 임도가 산간지역 마을을 연결하여 주고 도시민이 향유할 수 있는 산림휴양서비스가치의 상승에 기인한다. 이러한 평가는 매우 개략적인 것으로 입지환경이나 사회적 환경의 변화에 따라 새롭게 평가되어야 할 것이다. 고로 사유림의 임도개설에 대한 공적자금의 지원의 경제적 타당성은 임도개설 비용과 편익을 정확히 평가할 수 있는가에 달려있다.

### (3) 친환경농업에 대한 재정지원(직불제)의 타당성 검토

김창길 등(2003)은 친환경농축산업 육성정책의 평가와 발전방향에 관한 연구에

서 친환경농업에 대한 직불제정책을 평가하였는데, 이 연구결과 친환경농업에 대한 직불제에 대하여 정책수혜자인 농업인들은 매우 긍정적으로 평가하고 있는 것으로 밝혀졌다. 직불제 지원단가에 대하여는 정책담당자들은 적절한 수준이라고 평가하고 있는데 비하여 수혜자인 농민들은 보조금지급수준에 대하여 미흡하다고 반응하는 경우가 많아 적정수준에 대하여 이견이 있었다. 이러한 직불제 지급수준에 대한 적정성에 대한 상이한 반응은 농업인들에 의한 전략적 행동의 하나라고 이해할 수도 있다.

#### (4) 생물다양성관리협약제도의 타당성 검토

2002년부터 환경부에서 실시하고 있는 생물다양성관리협약제도는 현재 창원시 주남저수지 등 5개 시·군 칠새도래지에 대하여 시범적으로 실시하고 있다. 이 사업비는 중앙정부에서 30%, 지방정부에서 70%를 부담하고 있다. 환경부는 이 사업의 확대실시를 위하여 현장조사를 통한 평가를 실시하고 있으나, 주로 생태계의 변화와 지역주민의 의견수렴에 그치고 아직 이 사업에 대한 국가사회적(경제적) 타당성을 검토하지는 않고 있다.(자료: 환경부 보도자료 인터넷 공고 2003년 12월 15일자)

다) 임업의 공익기능 내부화 방안에 대한 이해 당사자들의 의견수렴

##### (1) 임업지원제도 수혜자의 만족도

임업지원제도에 대한 만족도는 설문을 통해서 각 이해당사자들이 느끼는 지원제도의 만족도를 파악하였다. 자세한 내용은 본 보고서 2절 연구결과부분에 기술되어 있다. 본 설문은 독립가, 임업후계자 및 일반산주를 대상으로 하였다.

조사 결과 일반산주의 만족도가 타 산주에 비해 전반적으로 높았으며, 특히 기술지원, 병충해방제지원 등에 있어 그 차이가 두드러졌다. 한편 연령별 분석 결과 병충해방제지원에 대한 만족도는 30대와 50대에서 높았고, 교육수준별 분석 결과 전반적으로 중졸 학력의 산주가 만족도가 높은 것으로 나타났다. 산림보유기간별 분석 결과 산림을 20~30년간 보유 산주의 경우 세금관련제도에 대한 만족도가 낮은 것으로 나타났고, 40년 이상 보유한 산주의 경우 금융지원과 기술지원에 대한 만족도가 높은 것으로 나타났다. 한편 산주유형을 독립변수로

하여 분산분석을 실시한 결과 기술지원과 병충해방제지원 분야에 있어 차이가 존재하는 것으로 나타났다. 기술지원 분야에 있어서는 일반산주의 만족도가 임업 후계자, 독립가의 만족도보다 높고, 병충해방제지원 분야에 있어서는 일반산주의 만족도가 임업후계자의 만족도보다 높음을 알 수 있었다.

## (2) 산림인증제에 대한 이해당사자의 인식

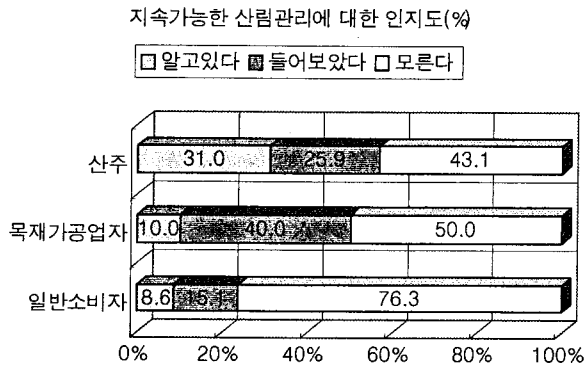
산림인증제에 대한 이해당사자의 인식은 산림이해당사자인 산주, 목재가공업자, 일반소비자의 지속가능한 산림관리 및 산림인증제에 대한 설문을 통해 알아보았다. 연구방법은 산주 200명, 목재가공업자 50개 업체, 일반소비자 400명을 대상으로 우편 및 FAX로 설문조사를 실시하였다. 설문에 응답한 산주 58명, 목재기업 20개, 일반소비자 93명의 설문분석 결과는 다음과 같다.

### ○ 지속가능한 산림관리에 대한 인지도 및 필요성 인식

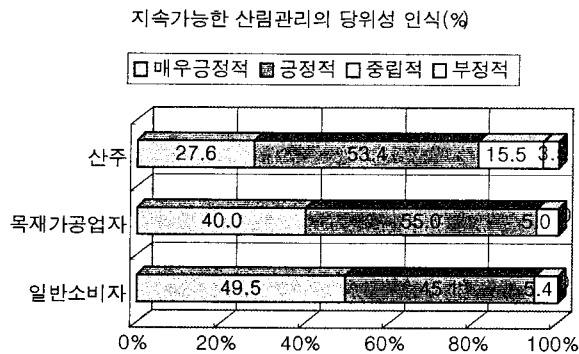
지속가능한 산림관리(SFM)에 대한 인지도에 있어, 산주의 31.0%는 알고 있다, 25.9%는 들어보았다, 43.1%는 모른다고 응답하였으며, 목재가공업자는 10%가 알고 있다, 40%가 들어보았다, 모른다 50%의 응답을 보였다. 일반소비자의 경우 알고 있다 8.6%, 들어보았다 15.1%, 모른다 76.3%의 응답을 보였다. 전체적으로 인지도에 있어 산주가 가장 높게 나타났으며 일반소비자는 대부분 지속가능한 산림관리에 대해 인식하지 못하고 있는 것으로 조사되었다.

지속가능한 산림관리의 당위성 인식에 있어 산주의 경우에 매우 긍정적이라고 응답한 비율이 27.6%, 긍정적 53.4%, 중립적 15.3%, 부정적 3.5%를 차지하였다. 목재가공업자는 40%가 매우 긍정적 이라고 하였으며, 55%는 긍정적, 5%는 중립적이라고 응답하였다. 일반소비자는 49.5%가 매우 긍정적, 45.1%는 긍정적, 5.4%는 중립적이라고 응답하였다. 즉, 지속가능한 산림관리의 당위성에 대해 일반소비자가 가장 긍정적으로 인식하고 있었으며, 산주는 부정적으로도 생각하는 등 세 집단 중에서 당위성에 대한 인식이 상대적으로 낮았다. 그러나 전체적으로 모든 집단이 지속가능한 산림관리의 당위성에 대해 긍정적으로 인식하고 있었다.

<그림 14> 지속가능한 산림관리에 대한 인지도



<그림 15> 지속가능한 산림관리의 당위성 인식

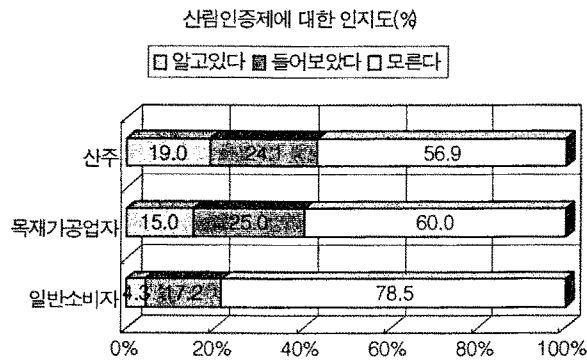


○ 산림인증제에 대한 인지도 및 필요성 인식

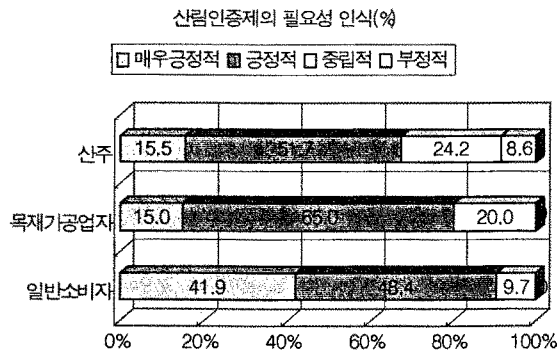
산림인증제에 대한 인지도에 있어 산주는 응답자의 19.0%가 알고 있다고 응답하였으며, 24.1%는 들어보았다, 56.9%는 모른다고 응답하였다. 목재가공업자는 응답자의 15.0%가 알고 있다고 응답하였으며, 25.0%는 들어보았다, 60.0%는 모른다고 응답하였다. 반면에 일반소비자는 4.3%가 알고 있다, 17.2%가 들어보았다, 78.5%는 모른다고 응답하여 산주, 목재가공업자에 비해 인지도가 낮게 나타났다.

산림인증제의 필요성 인식에 있어서는 산주의 경우 응답자의 67.2%가 긍정적으로 인식하고 있었으며, 목재가공업자는 80%가 긍정적으로 인식하고 있었다. 특히 일반소비자의 경우 41.9%의 응답자가 매우 긍정적, 48.4%는 긍정적이라고 응답하여 긍정적으로 인식하는 비율이 90.3%로 매우 높았다. 반면 산주의 경우 응답자의 8.6%는 산림인증제의 필요성에 있어서 부정적으로 인식하였다.

<그림 16> 산림인증제에 대한 인지도



<그림 17> 산림인증제의 필요성 인식



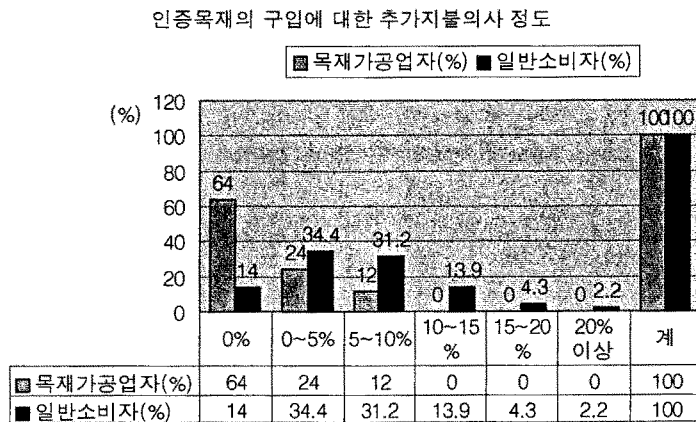
○ 인증목재(제품) 구매의사 및 추가지불의사 정도

인증목재 및 목제품의 구매의사 유무에 있어서 목재가공업자와 일반소비자의



대부분이 구매의사가 있다고 응답하였다. 인증목재(제품)의 구매에 따른 추가지불의사 정도에 있어 목재가공업자는 응답자의 36%가 약간의 추가지불의사를 나타내는데 비하여 일반소비자는 응답자의 86%가 추가지불의사가 있다고 응답하였다. 지불액의 정도에 있어서는 목재가공업자의 경우 5%미만에서 5~10%까지로 낮게 응답한 반면, 일반소비자의 경우 5%미만의 응답에서 20%이상 지불의 응답까지 추가지불의사 정도의 분포가 폭넓게 나타났다.

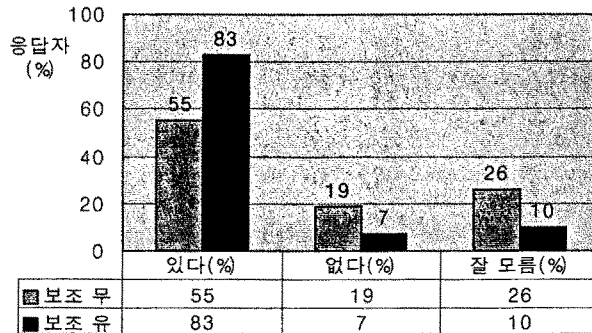
<그림 18> 인증목재(제품)의 구매에 대한 추가지불의사 정도



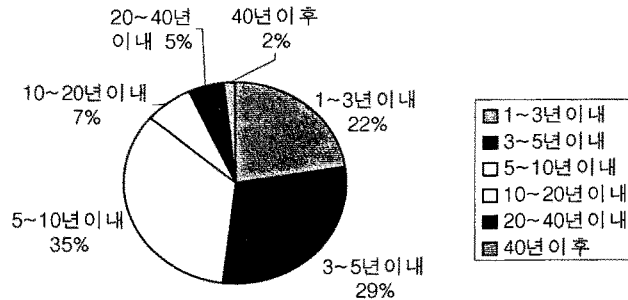
○ 산주의 인증제 참여의사 및 시행시기

산주들은 산림인증제에 참여할 의사가 있는 사람이 많았는데(응답산주의 55%가 참여희망) 정부가 인증비용을 보조할 경우 인증제 참여의사가 응답산주의 83%로 증가하였다. 산주유형별로는 일반산주나 독립가에 비하여 입업후계자의 인증제 참여의사가 가장 높은 것으로 나타났으며 산림인증제의 국내도입 희망시기에 있어서는 응답산주의 51%가 5년 이내에 인증제가 시행되는 것이 바람직하다고 생각하고 있었다.

<그림 19> 산주의 산림인증제 참여의사



<그림 20> 산주가 생각하는 산림인증제 도입의 적정시기



조사결과를 통해서 볼 때 산림인증제에 대한 인식에 있어서 국내의 이해당사자인 산주, 목재가공업자, 일반소비자의 인식은 같지 않은 것으로 나타났다. 대체로 산림인증제에 대한 인지도는 낮게 나타났으나, 산림인증제의 필요성에 대해서는 긍정적으로 생각하고 있었다. 산주는 인증제 참여의사가 높게 나타났으며, 도입희망시기도 응답자의 절반 이상이 5년 이내 도입되어야 한다고 생각하는 등 산림인증제에 대한 관심이 매우 높았다. 또한 일반소비자들은 인증목제품에 대해 추가지불하더라도 구매의사가 있는 것으로 나타났다. 따라서 현 시점에서 산림인증제의 도입에 대한 다각적인 검토가 필요할 것으로 보인다.

### (3) 내부화 방안에 대한 전문가와 이해당사의 의견 수렴

임업공익서비스 공급의 증진과 공익임업의 외부효과에 대한 내부화 방안을 마련하기 위하여 전문가그룹과 임업인 단체 및 환경시민단체의 대표를 초청하여 연구결과를 소개하고 내부화 방안에 대한 공청회를 두 번에 걸쳐 시도하였다. 그 내용을 아래에 정리하였다.

#### (가) 제 1차 공청회 결과

○ 일 시 : 2003년 11월 7일 14:00~18:00

○ 장 소 : 서울대학교 산림자원학과

○ 참석자 : 윤여창, 한기주, 김인애, 권오상, 김원희, 윤태연(이상 서울대학교),  
윤주옥(국립공원을지키는 시민의 모임), 김타균(녹색연합), 신준환(임업연구원),  
김준순 교수(강원대), 노기환(임업후계자연협회 중앙회 사무처장), 조현교(수액협  
회장), 전재경(법제 연구원)

○ 토론 내용

##### (1) 노기환(임업후계자연협회 부회장)

- 연구방법론의 전개와 외국사례 연구도 중요하지만 연구의 결과에서 제시된 방안은 임업인의 실질적 소득향상과 관련이 없는 것이 대부분이다. 임업인을 살리는 방안이 필요하다. 임업인의 생존의 기틀을 만들어 놓은 상태에서 공익임업을 위한 새로운 임업정책이 전개되어야 한다. 임업인의 생존권이 유지되는 지원 수준이나 임업의 공익가치에 대한 보상책을 구체적으로 제시할 필요가 있다.

- 학계에서 공익서비스를 창출하는 임업에 대한 지원이나 보상을 높게 책정해서 제시할 필요가 있다.

##### (2) 윤여창(서울대학교 교수)

- 목재를 기반으로 지원을 이끌어 내기는 한계가 있다. 정부 지원을 이끌어 낼 수 있는 다양한 근거가 필요하다. 이 연구는 그러한 연구의 일환이다. 이를 통해 국민의 공감대를 형성하면 임업의 공익서비스 공급에 대한 사회적 지원이 이루어질 수 있을 것이다.

-이러한 공익임업에 관한 연구개발에 임업인들도 직접 참여해야 할 것이다.

##### (3) 조현교(대한수액협회 회장)

- 정부에서 징수하는 환경부담금을 임업을 지원하는 데 활용할 필요가 있다.
- 언론에 의해 임업의 긍정적인 면이 부정적인 것으로 비쳐져 임업에 대한 국민의 인식이 부정적으로 변화되는 것이 안타깝다.

(4) 윤주옥(국립공원을 지키는 시민의 모임 사무국장)

- 수액채취 자체에 대해 반대하는 것이 아니고 국립공원의 보존이라는 대전제 하에서 볼 때 공원지역 내에서의 직접적인 채취행위가 적절하지 않다고 보는 것이다. 주민들에 대해서는 정부가 대책을 세워야 한다. 정도를 긴 시간을 두고 조정하면서 마찰이 없게 할 수 있는 방법이 있을 것이다.

(5) 조현교(대한수액협회 회장)

- 공원 지정이전부터 그곳에 살았는데 1967년에 새로 만든 법(자연공원법)을 가지고 산촌주민의 생활터전을 규제한다는 것은 수공하기 어렵다. 솔직히, 공원 관리의 많은 부분은 주민들에 의해 행해진다. 대한수액협회 자체로 고로쇠나무에 충격을 적게 주는 수액채취 지침을 만들었다. 이는 산림청, 국립공원 관리공단, 대한수액협회가 협력해서 만든 것이다. 임업을 하는 사람들 입장에서서 임업과 산림정책을 고려할 필요가 있다.

(6) 윤여창(서울대학교 교수)

- 세계적인 조류는 원주민이 법에 우선한다. 수액채취는 하나의 전통적 생활 전통으로 보존될 필요성도 있다. 핀란드의 Koli National Park에서의 화전경작의 전통을 매년 반복하여 유지하고 있는 사례에서 배우는 바 있으며, 국립공원제도가 국가나 민족의 전통이나 문화에 기초하여 각각 나름대로 정립될 필요가 있다.

(7) 전재경(한국법제연구원 연구위원)

- 관습상의 권리가 갈등을 해소하는 방안이 될 것이다. 정부는 규제 위주였지만 IUCN에서는 원주민과 정부가 계약을 통해서 분쟁을 해결하길 권한다. 이를 위해서는 관습의 권리가 얼마나 확고한가와 그 이용한계 이상의 확대는 없게 계약되어야 한다. 그리고 지역적 특성을 고려해 일률적 계약보다는 지역별 계약이 적절하다.

(8) 윤여창(서울대학교 교수)

- 임업의 공익서비스 이용자, 산림소유자, 환경보전 시민단체 및 정부가 협의를 통해 조정이 가능할 것이다.

(9) 김준순(강원대학교 교수)

- 이 연구의 목적은 전반적인 임업의 실태를 조사한다고 되어 있는데, 내용은 특수한 경우에 대한 것으로 보인다. 이것이 전체 임업 실태를 대표한다고 보기 힘들다.

- 보존임업에서 절대보존이라는 용어의 개념 정의가 필요하다. 미활용 농지가 임야로 변경될 수 있다고 하는데, 국토 이용관리법 개정에 따라 임야보다는 다른 용도로 전용될 가능성도 높을 것으로 보인다.

(10) 신준환(국립산림과학원 산림생태과장)

- 국산 임산물에 대한 소비 인센티브제에 있어서 그 지역 내에서 소비되는 물품에 대해서만 인센티브를 부여할 필요가 있다. 그리고 산림 인증제라는 것이 실제 비용이 많이 들기므로, 도입에 대한 충분한 검토가 있어야 할 것이다.

(11) 전재경(한국법제연구원 연구위원)

- 내부화 방안 중에 임업 경영자의 경영교육 부분이 필요할 것이다. 임업당사자는 이러이러한 시나리오에 대한 비용/편익분석을 해서 구체적인 근거를 가지고 지원수준에 대해 요구할 필요가 있다.

(12) 김타균(녹색연합 정책실장)

- 설문조사에 있어 산림인증제의 도입 시 인증산림에서 산출된 임산물에 대하여 더 높은 가격으로 구입할 의향이 있는 사람이 5%미만이라는 것은 산림인증제에 대하여 찬성하지 않는다는 의미가 아닌지 모르겠다. 모르는 비중이 높다는 것은 현실적으로 실효성이 없다는 의미일 수 있다.

- 임업인이나 산촌주민들이 기존의 임업지원제도를 잘 모른다고 한다면 새로운 임업지원제도의 개발에 관한 연구보다는 제도가 잘 알려지지 않는 원인과 같은 기존 제도 시스템의 개선에 관한 연구가 먼저 필요한 것이다.

- 목재 가공에 대한 정보가 전혀 없는 현재로 볼 때 향후 산림인증제 도입이 효과를 볼 수 있을 것이다.

(13) 김준순(강원대학교 교수)

- 산림 인증제에 있어서 도입에 필요한 비용을 철저히 분석해야 한다. Ecolabeling과 같이 국가에서 인증을 하고 직불제로 보전을 해주는 방안이 있을 것이다.

(나) 제 2차 공청회 결과

○ 일 시 : 2003년 12월 12일 14:00~18:00

○ 장 소 : 서울대학교 호암 교수 회관

○ 참석자 : 우보명 교수(서울대학교), 윤여창 교수(서울대학교), 윤광배 교수(건국대학교), 박동균 박사(동북아산림포럼), 김정수 국장(환경운동연합), 김규석(임업후계자협회), 유재갑(임업경영자협회), 주린원 과장(국립산림과학원), 안소은 박사(환경정책평가연구원), 한기주(서울대학교), 장윤미(서울대학교)

○ 토론 내용

연구책임자인 윤여창 교수가 임업의 공익기능에 대한 새로운 내부화 방안을 그리고 공동연구원인 박동균 박사가 외국의 임업지원제도에 대하여 보고하고 이에 대한 전문가와 이해당사자들의 의견을 수렴하였다. 참석자들의 의견은 다음과 같다.

(1) 우보명(서울대 교수, 한국임정연구회 회장)

- 퇴경환림정책과 같은 중국의 임업정책을 참고할 수 있을 것이다.

(2) 윤광배 교수(건국대 교수, 한국산림경제학회 부회장)

- 지역별로 공익기능 지표별 평가 데이터가 도출될 필요가 있다.
- 임지 및 임업세금이 가장 큰 문제이며 이에 관한 지속적인 연구가 필요하다.
- 본 연구가 산림 서비스 촉진법의 기초 자료로 활용이 가능할 것이 있다.
- 공익서비스를 제공하는 산주에 대한 보상이 필수적으로 이루어져야 한다.
- 공익임업에 대한 내부화 방안의 시행에는 C&I에 대한 연구가 더 필요하다.

(3) 김정수(환경연합 시민환경연구소 연구원)

- 임지 소유문제와 임업의 경제성문제가 중요하다.
- (산주의 전략적 행동을 방지하기 위해서는) 임지 소유와 임업의 경제성 문제를 고려하지 않은 상태에서 공익기능을 증대 시킬 수 있는 방향을 잡은 다음, 거기에서 나오는 편익에 대해 정확히 측정된 다음 그만큼에 대해 소유자에게 보상이 이루어져야 한다.
- 어떻게 하면 임업의 공익기능을 증대시킬 수 있는지에 대해 고민할 필요가

있다.

- 임업의 공익기능 내부화를 위해 현실적으로 실현 가능한 방안이 필요하며 개정된 국토 계획법 상에서 산림이용정책의 방향을 제시할 필요가 있다.

- 녹지와 산지가 변경된 국토 계획법 체계에 대한 대응이 가장 취약한 것으로 판단된다.

- 산림 서비스와 산주 재산권에 대한 홍보가 필요한 시점이 되었다.

- 임업공익서비스에 대한 보상에 대한 충분한 설명이 필요하며 어떻게 보상할 것인가 하는 보상방법과 절차에 대한 구체적인 대안이 필요하다.

#### (4) 김규석(임업후계자연협회 회장)

- 환경의 중요성이 높아지면서 보전에 대한 인식이 높아지면서 소유자의 재산권행사가 제약받게 되었다.

- 임업에 대한 세제가 개선되어야 한다. 보전임지로서 똑같이 제약을 받으면서도 토지의 위치에 따라 세금 차이가 많다.

- 산림을 관리를 하지 않고 놔두는 것이 공익기능을 높이는 것이 아니다.

- 임업의 공익기능을 높일 수 있는 기준 설정이 필요하다. (예, ha당 적정 임목본수 등)

- 공익임업지원기금의 창설 방안이 현실적이기는 하나 제대로 될지에 대해서는 의문이다.

- 산림 서비스 시장에 있어서는 농업 정책, 환경정책 담당자들과의 협력이 필요하다.

#### (5) 유재갑 (한국산림경영인협회 회장)

- 우리나라의 산림행정의 효율성이 낮다.

- 임업공익서비스의 내부화 정책의 개발보다도 이 정책을 추진할 예산의 확보 (현실적 문제)가 선행되어야 한다.

- 주어진 예산도 효율적으로 집행하고, 예산집행의 효율성에 대한 사후 점검이 필요하다.

- 숲은 가꾸지 않으면 유지되지 못하며, 산림의 절대보존이 능사가 아니다.

- 현재 시점에서 중요한 것은 지금까지 투자하여 심고 가꾼 나무를 살리는 것이고 그러기 위해서는 지금 숲을 관리하는 것에 대한 적극적인 정부지원이 필요

하다.

- 기존에 조성된 숲의 관리가 먼저 이루어진 후에 임업에 대한 지원제도의 개선이 필요하다.

- 잘 관리된 시범림을 시군별로 조성할 필요가 있다.

- 임업활동에 대한 보조를 해준 이후에 사후 점검이 필요하다.

- 산림관련 예산이 아주 적은 편이므로, 학계에서 임업예산을 높일 수 있게 근거 자료를 제공해 줄 필요가 있다.

- 산주가 산을 관리하기 위한 부분에 대해서는 제약을 과감하게 풀어줄 필요가 있다.

#### (6) 주린원 과장(국립산림과학원 임업경제과장)

- 목재생산과 공익기능의 관계를 명확하게 밝혀진 것이 없다. 상식수준에서 벗어나 목재생산과 공익기능의 상호관계를 확실히 하는 것이 중요하다.

- 사유림의 비중이 높은 우리로서는 산주의 재산권에 대한 고려를 하면서 공익기능을 증가시키는 방향으로 나아가야 한다.

- 국산 임산물에 대한 인센티브의 경우 WTO 체제하에서 불가능할 것으로 보인이므로 임업에 대한 간접적인 지원 방안을 모색해야 할 것이다.

- 현실적으로 실행 가능한 구체적인 공익임업서비스에 대한 내부화 대안을 보여주어야 한다.

- 공익기능에 대한 보상과 지원제도를 만들어 내부화 하기 위해서는 그 공익기능이라는 것 자체에 대한 정의와 평가가 선행되어야 한다.

- 산주들의 입장에서는 경제적인 추구가 필요한 이상 보전과 소유갈등을 해결하기 위해서는 정부의 중재적 역할이 중요하다.

- 산주, 정부, 환경단체 등 이해관계자들의 의견 수렴을 통한 정책 개발이 필요하다.

- 산림이용에 대한 제약만이 만사가 아니며 농지 개발법의 경우 제약을 풀고 시장에 맡기는 형태로 변화를 기하고 있는 점을 참고할 필요가 있다.

- 산림에 있어 공익기능을 각각의 형태로 관리를 할 것인지, 통합적으로 관리할 것인지에 대한 고민이 필요하다.

- 숲가꾸기에 있어 가만히 두는 것과 시업을 하는 것 중 어느 것이 더 건전한



지에 대한 기준이 아직 마련되지 않아 어려운 점이 있다.

(7) 안소은 박사(환경정책평가연구원 책임연구원)

- 발표내용에 임업의 공익적 기능 평가와 내부화 방안의 연계성이 부족한 듯하다.

- 공익적 기능 평가가 임업 형태별로 제시되어야 한다.

- 세계적으로(특히 온대지역) 산림의 면적이 증가하고 있는 상황에서 산림분야를 발전시킬 수 있는 기회라고 생각한다.

##### 5) 소결

이상에서 살펴본 바와 같이 임업의 공익기능을 내부화하기 위해서는 기존의 임업지원제도를 개선하는 것과 함께 새로운 제도를 도입하는 것도 필요하다. 이 가운데 우선적으로 고려할 수 있는 방안으로 다음을 들 수 있다.

- 임업탄소고정서비스 거래제
- 친환경임업직불제
- 산림관리계약제-임업서비스공급계약
- 생태계정제
- 임업보조금 제도의 개혁
- 산림공영관리제의 확대

이상과 같은 공익임업서비스공급을 확대하고 공익임업의 기회비용을 내부화하기 위하여 임업제도의 개선 내지 새로운 제도의 도입을 위하여 관계법을 개정함과 동시에 공익임업진흥을 위한 새로운 임업관계법의 제정이 필요하다. (가칭) 친환경임업촉진법 또는 산림서비스진흥 촉진법의 제정을 통하여 공익임업서비스에 대한 지원을 강화하는 것이 필요하다.

### 3절 결론 및 제언

#### 1. 공익기능 평가 부분 결과

본 연구에서는 임업의 공익기능을 탄소고정, 휴양·경관, 수자원 함양, 생물 다양성 보존의 네 가지로 구분하여 평가 기법을 도출하였다.

탄소고정기능에 대한 가치 평가는 IPCC 기법을 기반으로 임목의 지상부와 지하부에 대한 자료를 활용하여 탄소 고정량을 추정하였다. 임목축적량은 산림유형별 접근법과 거리독립생장예측 모델을 통해 추정하였다. 2001년도 우리나라 산림의 연간 탄소 및 이산화탄소 총 흡수량은 각각 14,181tC, 51,997tCO<sub>2</sub>로 나타났고 순흡수량은 각각 13,097tC, 48,022tCO<sub>2</sub> 인 것으로 나타났다. 보존림 침엽수림의 경우에는 임령이 30년일 때 연간 약 70 tC/ha이던 것이 임령이 60년일 때에는 약 141tC/ha까지 증가하였고 활엽수의 경우는 54tC/ha에서 최대 135tC/ha 까지 증가하였다가 이후 123tC/ha 으로 감소하였다. 목재생산림에서는 대경제 생산림의 경우 연간 122tC/ha, 소경제 생산림은 70tC/ha로 나타났다. 휴양림에서는 침엽수림이 연간 최대 141tC/ha, 활엽수림이 최대 112tC/ha까지 탄소를 고정하는 것으로 평가 되었다. 국제적으로 거래되는 탄소거래 가격(\$5 ~ \$13)을 기준으로 하여 탄소 고정이 가져오는 연간 가치를 평가하였다. 임령이 60년인 산림의 추산 결과, 침엽수 보존림은 연간 \$707~\$1,839/ha, 활엽수 보존림은 연간 \$614~\$1,597/ha, 대경제 목재생산림은 \$612~\$1,592/ha, 소경제 생산림은 \$349~\$907/ha, 침엽수 휴양림은 \$706~\$1,834/ha, 활엽수 휴양림은 \$560~\$1,456/ha의 범위를 보여 전반적으로 활엽수림에 비해 침엽수림의 탄소저장가치가 높은 것으로 나타났다. 또한 세 유형중에서는 보존림의 탄소고정 가치가 가장 높은 것으로 나타났다.

수자원함양 기능은 홍수조절기능에 국한하여 대체비용법으로 가치를 평가하였다. 모암별 분포면적, 층위별 평균 토심, 현지 조사를 통해 총저유량을 추정하여 그에 상응하는 댐 건설비용을 가지고 가치를 추정하였다. 내구연수 50년과 이자율 3%의 감가상각, 연간유지비를 감가상각액의 1%로 가정할 경우 홍수조절기능의 가치는 1조 8,560억원으로 추정되었다.

휴양기능의 평가에서는 가상가치평가법(Contingent Valuation Method, CVM)과 가상순위결정법(Contingent Ranking Method, CRM)으로 임목의 수령과 수종

에 따른 가치 차이를 도출하였다. 가상가치 평가방법을 통해 오래된 휴양림에 대해서 5,624원의 입장료를 더 낼 의향이 있었고, 이를 작년한해 총 휴양림 방문객 수로 곱하면 높은 수령을 가지는 산림의 경제적 가치가 229억 더 높은 것으로 나타났다. 수종에 있어서는 수종 선호의 차이는 없었으며, 자신이 선호하는 수종의 휴양림을 방문하기 위해 3,495원의 입장료를 더 지불할 의사가 있는 것으로 나타났다. 가상 순위 결정법의 경우에도 수령에 따른 가치 차이가 비슷한 결과를 도출하였다.

생물종 다양성 보존 가치 평가는 생물을 보호하기 위해 지불하고 하는 금액을 통해 간접적으로 평가하였다. 가상가치평가법을 사용하여 분석한 결과 연간 멸종 위기 동식물 보호에 따른 경제적 가치는 약 5,400억~6,500억원으로 추정되었다.

## 2. 임업실태조사 부분 결과

본 연구에서는 임업의 형태를 목재생산형 임업, 휴양 임업, 보존형 임업 등 3가지로 구분하여 각각의 임업유형별로 사례조사를 실시하였다. 조사 결과를 바탕으로 본 보고서에서 임업의 공익기능으로 분류하고 있는 탄소고정, 수자원 함양, 생물종 다양성 보존, 휴양·경관기능과 각각의 임업형태별로 가지고 있는 작업 방법, 숲의 상태, 숲의 이용과의 연관성을 분석하였다. 휴양임업에서 공익기능이 가장 높은 것으로 나타났고 목질섬유 생산 임업이 낮게 나타났다. 임목을 관리하는 기간이 길어질수록, 수종이 다양할수록 공익기능이 높다는 것을 보여주고 있다.

임업에 투입되는 공적자금의 투자액에 있어서 목재생산임업에 대한 투자가 가장 활발한 것으로 나타났고, 소유권별로 보면 사유림에 대한 공적자금 보조보다 국공유림에 대한 공적투자가 더 큰 것으로 나타났다. 이러한 결과는 국가와 지방 정부에 의한 산림 공영관리가 임업의 공적 서비스 제공이라는 측면에서 보면 정당화될 수 있으나, 목재등 사장재화의 생산을 주목적으로 하는 경우에는 그 명분과 효율성에 문제가 있음을 의미한다.

## 3. 외국지원제도 분석 부분 결과

본 연구에서는 임업의 공익기능 내부화 방안 도출을 위해 해외 선진 임업국의 지원제도 검토를 위하였다. 임업 선진국인 영국, 미국, 독일, 일본을 비롯하여 산

림의 공익기능 평가에 대한 연구가 활발히 진행되고 있는 유럽 연합내 몇 개국을 선정, 임업분야 지원제도와 관련 법, 산림 서비스 보상에 관한 현황을 문헌 조사 및 방문조사를 통해 검토하였다.

선진 임업국의 벤치마킹이 우리에게 주는 시사점으로는 주요 수종별, 지역별, 소유자별로 적합한 보조대상과 보조율을 정하여 신규 산림조성과 산림피해지에 대한 복구 및 정리, 농지의 산지로의 전용, 산림휴양시설을 위한 유지 및 개량, 공익기능 증진을 위한 산림 개량에 적극적인 지원대책을 세우는 것이 필요하다는 점을 시사한다. 그리고, 조림면적과 수종에 따라 지원보조금액에 차등을 두어 산주들의 참여 유도, 한계농지 및 도시림과 환경보전 지역 등 신규 조림을 추진할 필요성 등이 있다. 또한, 종다양성이 풍부한 활엽수 조림시 보조금액을 더 많이 지원하고 있는 독일의 경우와 같이 임업의 공익적 기능의 향상 측면에서 긍정적이라고 판단되는 활동에 대한 우대정책의 필요성에 대해 검토할 수 있었다.

#### 4. 내부화 방안 분석 부분 결과

공익기능의 평가 방안과 임업지원제도의 만족도 분석, 외국지원제도의 시사점을 분석하여 임업의 공익기능 내부화 방안을 제시하고 타당성 검토를 하였다. 결국, 공익적 기능의 내부화를 위해서는 기존 정책방안의 개선과 함께 새로운 방안의 도입이 필수적이라는 결론을 얻게 된다. 본 연구에서 제시한 내부화 방안은

임업탄소고정서비스 거래제

친환경임업직불제

산림관리계약제-임업서비스공급계약

생태계정제

임업보조금 제도의 개혁

산림공영관리제의 확대

산림인증제

이상과 같은 공익임업서비스공급을 확대하고 공익임업의 기회비용을 내부화하기 위하여 임업제도의 개선 내지 새로운 제도의 도입을 위하여 관계법을 개정

함과 동시에 공익임업진흥을 위한 새로운 임업관계법의 제정이 필요하다. (가칭) 친환경임업촉진법 또는 산림서비스진흥 촉진법의 제정을 통하여 공익임업서비스에 대한 지원을 강화하는 것이 필요하다. 또한, 관계법 제정을 위해서는 이해당사자들에게 설득력 있는 배경이론을 제시할 필요가 있으므로, 위에서 제시한 제도에 대한 이론적 연구가 선행되어야 할 것이다.

## 5. 통합 제언

우리는 산림을 통하여 목재에서부터 공익적인 서비스까지 많은 혜택을 직간접적으로 누리고 있다. 하지만, 우리나라의 임업은 수익성이 낮아 모든 국민이 산림의 혜택을 제대로 누릴 수 있도록 관리하는데 어려움이 있다.

본 연구는 산림이 목재와 비목재 임산물(Non-Timber Forest Product: NTFP)과 같은 직접적인 이용 대상임과 동시에 다양한 공익적 기능을 무상으로 제공하고 있다는 사실을 인정하고 이와 같은 서비스를 지속적으로 유지하기 위해서는 적절한 보상이 이루어져야 한다는 사실을 전제한다. 특히, 산림의 70%가 사유림인 우리나라에서는 공익기능을 둘러싼 사적 재산권의 규제와 보상이라는 점에서 민감한 사항임과 동시에 보상과 규제에 대한 현실적인 개선방안이 도출되어야 하는 상황이다.

본 연구를 통하여 산림의 공익기능을 평가하는 기법을 개발하고 이를 바탕으로 공익기능에 대한 보상 제도를 마련하는 시도를 하였다.

공익기능인 탄소고정기능, 수자원 함양 기능, 생물 다양성 보존, 휴양·경관 기능은 모두 일반 국민이 당연하게 받아들여온 산림의 대표적인 공익기능들이다. 각각의 공익기능의 경제적 가치를 평가하는 방법은 다양하게 제시되고 있으나 일반화 되지는 못하고 있다. 본 보고서에서 제시하는 방법들이 하나의 대안이 될 수 있을 것이며, 이와 관련하여 지속적으로 연구하고 적용된 사례에 대한 분석을 통해 우리 실정에 맞는 평가방법의 개발이 가능할 것이다.

공익기능의 평가방법과 함께 제시한 공익 기능의 내부화 방안은 선진임업국의 사례와 우리나라 임업지원제도의 분석을 통해 도출되었다. 검토 대상이 된 선진 제도를 선정한 기준은 우리나라에서의 적용 가능성과 국제 임업정책과의 관련성

이였으며, 국내 여건에 맞게 변화를 시도하였다. 이중 산림 인증제와 산림 생태계정제 등 몇몇 제도는 그 효과성이 높은 것으로 검증이 되고 있어 국내 적용시 성공 가능성이 높을 것으로 예상된다.

공익기능의 평가 방법과 공익기능의 내부화 연구는 초기단계로서 많은 시행착오가 예상된다. 특히, 임업의 특성상 제도 개선이 가져오는 결과를 확인하는데 많은 시간적, 금전적 투자가 필요할 것이다.

먼저 임업 주체인 산주와 임업 경영인들은 정부 정책에 대해 보다 능동적으로 대처하여 각종 제도에 대한 피드백을 주고 대안을 제시하는 시도를 해야 할 것이다. 예를 들어 임업의 공익기능 내부화를 가능하게 하는 새로운 법안을 입안하여 정부와 국회에 건의하는 등의 노력에 동참하여야 할 것이다. 또한, 정부는 산림을 효과적으로 관리하기 위하여 먼저 이해 당사자(산주, 경영인, 시민단체, 일반인)들을 이해하고 정책 개선 의지를 적극적으로 보여야 할 것이다. 제도 개선에 대한 노력은 정부뿐 아니라 민간, 학계에서 모두 필요하며 개선의 과정과 결과에 대한 장기적 관점에서의 연구·투자가 요구된다.

## 제 4장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

본 연구의 목표는 임업의 공익적 기능을 평가하는 방법을 개발하고 이를 통해 공익적 기능을 내부화하는 방안을 수립하는 것이다.

첫째, 공익적 기능의 평가는 임업의 대표적인 공익기능인 탄소고정, 휴양·경관, 수자원 함양, 생물 다양성 보호 이상 4가지 항목에 대해 임업 형태별(목재생산림, 보전림, 휴양림)로 구분하여 가치를 평가하는 것이다. 탄소고정 기능의 평가에 있어서는 IPCC방법을 통하여 임업 형태별 입목 축적량으로부터 탄소고정량을 산출해 내었으며, 각 임업 유형별 입령에 따른 탄소고정량도 추정하였다. 나아가 교토 의정서에서 규정하고 있는 배출권 거래제도하에서 기대할 수 있는 탄소고정의 금전적 가치를 도출하였다. 휴양·경관 기능의 평가에 있어서는 가상가치평가법(Contingent Valuation Method:CVM)기법 가운데에서도 오류의 가능성이 낮은 것으로 인정되는 이분선택형 모델을 사용하여 가치를 평가하였다. 수령에 따른 가치의 차이를 측정하였으며 수종에 따른 선호도 차이와 지불의사를 도출하였다. 수자원 함양 기능은 크게 홍수조절기능, 갈수완화 기능, 수질정화기능으로 나눌 수 있는데 본 연구에서는 시간상 예산상의 제약으로 홍수조절기능에 초점을 맞추어 결과를 도출하였다. 모암별 산림분포 면적 비중, 산림토양의 층위별 평균 토심과 100cc토양에 포화되는 물의 양에 대한 실험값을 가지고 우리나라 산림의 총 저유량을 도출하였다. 이 값을 통해, 만약 산림이 없을 때 전체 저유량을 막기 위한 댐 건설 비용을 대체비용으로 설정하여 수자원 함양 기능의 가치를 도출하였다. 임업 형태별, 지역별 산림의 수원 함양 기능의 가치를 평가하는 연구가 계속되어야 할 것이다. 생물 다양성 보호 기능의 평가에 있어서는 생물 다양성 중 종 다양성 보호를 대상으로 종 다양성을 보호하기 위한 지불가능성으로 가치를 평가하였다.

둘째, 공익적 기능의 내부화 방안은 임업실태조사, 외국의 임업 지원제도에 대한 검토, 내부화 방안 도출 순으로 연구를 진행하였다. 임업실태조사와 외국의 임업 지원제도의 검토는 내부화 방안 도출을 위한 기반 정보를 수집하기 위한 작업으로 이루어졌다. 임업 실태 조사는 목재 생산 임업, 휴양 임업, 보전림으로 구분하여 조사대상지를 선정한 후 그 지역에서 이루어지는 임업 활동을 조사하

였다. 외국의 임업 지원제도 검토 부분에서는 임업 선진국으로 알려진 미국, 독일, 영국, 일본, 프랑스 등의 지원제도를 검토하여 우리 임업의 공익적 기능 내부화에 적용할 시사점을 도출하였다. 이를 바탕으로 내부화 방안 설계 부분에서는 우리나라 임업에 있어 공익적 기능을 내부화할 수 있는 임업탄소고정서비스, 친환경임업직불제, 생태계정제와 같은 실천 방안을 제시하였다.

전체적으로 본 연구는 연구 계획시에 제시하였던 목표를 달성하기 위해 세부 과제별로 단계적인 접근을 시도하였다. 기존의 연구 결과 데이터를 바탕으로 도출 가능한 결과는 문헌 연구를 통해 접근하였으며, 연구 특성상 기존 데이터가 전무한 부분에 있어서는 현장 조사를 통해 결과를 얻고자 하였다.

본 연구는 임업 정책분야에서 활용될 수 있도록 계획되었다. 현실적 문제에 대한 보완과 적용 사례에 대한 분석은 임업 지원제도의 개선과 산림 서비스 관련 법의 제·개정과 함께 지속적으로 이루어 질 것으로 예상된다.



## 제5장 연구개발결과의 활용계획

본 연구의 결과는 임업정책의 개선에 활용될 것으로 기대한다. 우선, 현재 산림의 공익적 기능을 제공하고 있는 산주와 혜택을 수혜 받는 일반인들 사이에 이용과 보상에 대한 틀이 마련되어야 하는 시점으로 이와 관련된 임업 지원제도의 개선과 법률의 제·개정예 참고가 될 것이다. 산림 서비스에 대한 가치 평가 방법은 제도의 개선뿐 아니라 이를 통해 파생될 수 있는 관련 시장에서 서비스의 가격과 보상의 수준을 결정하는데 활용될 것이며, 산림의 공익적 기능내부화 방안은 제도개선의 방향을 설정하는데 활용될 것이다.

## 제 6장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보

본 연구의 한 부분인 외국 임업관련 제도와 연구를 검토하면서 유럽산림연구소(EFI)의 산림 서비스 평가 자료를 수집하였다. 해당 자료의 내용 외국의 임업 지원제도 부분을 작성하는데 활용하였으며 <부록 5>에 수록하였다.

## 제 7장 참고문헌

- 건설교통부. 2001. 수자원장기종합계획.
- 고기연. 1996. 잣나무림 경영의 경제성분석-경기도 가평지역의 인공조림지를 대상으로-. 서울대학교 석사학위논문
- 곽승준, 유승훈, 한상용. 2003. 수도권 도시림 보전의 경제적 편익 추정. 자원·환경경제연구 12(1) : 1-27.
- 권순덕, 2003. 임분단위 산림경영을 위한 시뮬레이션 모델 개발. 서울대학교 박사학위 논문.
- 권오상. 1999. 환경경제학. 박영사.
- 권오상. 2000. 가상순위결정법을 이용한 자연생태계의 경제적 가치 평가. 경제학연구 48(3) : 177-196.
- 권오상. 2001. 생태계 평가지표의 통합과 경제적 가치. 양병이, 조도순, 조현길, 박종화, 권오상, 황은경. 지속가능한 개발을 위한 생태계 지표 개발. 환경부.
- 권오상. 2002. 유전자변형제품의 소비자수용성에 대한 경제학적 분석방법론에 관한 연구. 한국생명공학연구원.
- 김갑덕, 김철민. 1988. 국내 산림 Biomass의 생산에 관한 연구. 임산에너지8(2).
- 김규현, 김양권, 김영수, 김종원, 김춘식, 백을선, 손영모, 신준환, 이경학, 이호변, 박종환, 정상기, 정진현, 주린원, 최인규. 1996. 한국산림과 온실가스. 임업연구원 연구자료 제126호.
- 김규현, 김영수, 김춘식, 백을선, 손영모, 송장호, 이진상, 이경학, 이진규, 정영교, 정진현, 주린원. 산림의 온실가스 저감방안. 임업연구원 연구자료 제143호. 1998.
- 김남균. 1992. 산주의 산림투자인식과 사유림투자유인정책에 관한 연구. 서울대학교 박사학위논문.
- 김남균. 1999. 독일의 산림정책. 다원출판사
- 김연수. 1994. 도시림의 가치평가에 관한 연구-서울시의 경우를 중심으로-. 서울대학교 석사학위논문
- 김재수, 김경하, 정용호. 2003. 세계 물의 해에 생각해 보는 숲 가꾸기의 물 자원 증진효과. 한국임학회지 92(3): 161-167
- 박동균. 1996. 산림자원계정 개발과 정책영향평가에의 이용-목재생산, 탄소고정, 산림휴양을 중심으로-. 서울대학교 박사학위 논문
- 박석희. 1985. 삼림의 관광위락가치 추정에 관한 연구-설악산 및 속리산국립공원을 중심으로-. 서울대학교 박사학위논문
- 산림청. 1996. 해외임업투자환경.

- 산림청. 2001, 2002. 임업통계연보.
- 서정호. 2001. 안면도 소나무림의 임분 및 단목생장모델에 관한 연구. 고려대학교 석사학위논문.
- 손철호, 석현덕, 장우환. 2001. 산림보험에 대한 산주 의식조사. 산림경제연구 9(2).
- 송철영, 장관순, 박관수, 이승우. 1997. 신갈나무와 굴참나무 천연림의 탄소고정량 분석. 한국임학회지86(1).
- 송형섭, 신준환. 2002. 산림의 공익기능 평가지표 개발. 임업의 공익적 기능 평가방법 개발 및 내부화 방안 연구 중간평가회의 자료집.
- 송형섭. 2002. 산림의 공익기능 지표: 휴양·경관기능.
- 신준환. 2002. 산림의 공익기능 지표: 생물다양성, 수자원, 탄소고정.
- 오세익, 김수석, 강창용. 2001. 농업의 다원적 기능의 가치평가 연구. 농업기술개발사업연구보고서. 농촌경제연구원. 농림부.
- 윤여창. 1982. 산림휴양의 수요와 편익에 관한 연구-덕유산국립공원을 중심으로-. 서울대 석사학위논문.
- 윤여창. 1995. 산림의 환경보전기능에 대한 평가. 자원경제학회지 5(1) : 137-164
- 윤여창. 2000. 농특세사업 추진상황 중간평가보고서 제10장 임도사업. 농림부.
- 이창재. 1994. 수원함양림 가치평가에 관한 연구. 서울대학교 박사학위논문
- 일본임업조사회. 1999. 주요국의 산림·임업
- 임업연구원. 1991. 산림의 공익적 기능의 계량화 연구. 과학기술처.
- 임업연구원. 1992. 산림의 공익적 기능의 계량화 연구(2). 과학기술처.
- 임업연구원. 1993. 산림의 공익적 기능의 계량화 연구(3). 과학기술처.
- 임업연구원. 1994. 한국산 주요 목재의 성질과 용도. 임업연구원 연구자료 제95호.
- 임업연구원. 2001. 주요국의 산림·임업 법률. 연구자료 제187호
- 임정종합조사연구소. 1994. 임정총연 리포트.
- 장호찬. 1994. 야생조류의 가치평가에 관한 연구-광릉지역을 중심으로-. 서울대학교 석사학위논문.
- 전현선. 1996. 임의가치평가법에 의한 수림의 가치평가. 고려대학교 박사학위논문.
- 정광수. 2002. 산림기본법 제정 이후의 산림법령 정비 방향. 2002년도 한국임학회 학술연구 발표논문집. 한국임학회
- 조현길, 안태원, 2001. 도시침엽수에 대한 연간 CO2 흡수 및 대기정화 - 소나무와 잣나무를 대상으로. 한국환경생태학회15(2).

- 조현길, 조동화. 1998. 도시 주요조경수종의 연간 CO2 흡수. 한국조경학회지 26(2) : 38.
- 최종천. 2001. 산림기본법 제정 이후의 과제. 임정연구. 제38호. 한국임정연구회
- 한상열. 1995. Contingent Valuation의 세 가지 기법을 이용한 산림휴양가치평가에 관한 연구- 팔공산 자연공원의 사례. 경북대 박사학위논문
- 한선록. 1986. 경기도유림 잣나무임분의 경제성 분석 및 잣종실의 주기성에 관한 연구. 서울대학교 석사학위논문
- Baden-Württemberg. 2000. Forstprogramm Baden-Württemberg.
- Barbara E. B. 2003. The Valuation of the IJmeer Nature Reserve using Conjoint Analysis, *Environmental and Resource Economics* 25 : 343-356.
- Bateman, I. 1992. The United Kingdom. In: Wibe, S. and T. Jones (eds.) *Forests: Market & Intervention Failures - Five Case Studies*. OECD. Paris.
- Beggs, S., S. Cardell, and J. Hausman. 1981. Assessing the Potential Demand for Electric Cars. *Journal of Econometrics* 16 : 1-19.
- Belcher, D. M., M. R. Holdway, and G. J. Brand. 1982. A description of STEMS - the stand and tree evaluation and modeling system. Gen. Tech. Rep. NC-79. St. Paul, MN:U.S. of Agriculture, Forest Service, North Central Forest Experiment Station.
- Bergen. V. and Löwenstein. W. 1991. Die monetäre Bewertung der Fernerholung im Südharz, in: *Studien zur monetären Bewertung von externen Effekten der Forst- und Holzwirtschaft*. J.D. Sauerländer's Verlag Frankfurt/M.
- Bergen. V., Löwenstein. W. and Olschewiski, R. 2002. *Forstökonomie - Volkswirtschaftliche Grundlagen*. Institut für Forstökonomie Göttingen.
- Bergstrom, J.C., B.L. Dillman, and J. R. Stoll. 1985. Public Environmental Amenity Benefits of Private Land: The Case of Prime Agricultural Land. *Southern Journal of Agricultural Economics* 17 : 139-49.
- Braden, B. and C. D. Kolstad, eds. 1991. *Measuring the Demand for Environmental Quality*. Amsterdam. North-Holland.
- Brown, K and Pearce, D. 1994. The Economic Value of Non-market Benefits of Tropical Forests: Carbon Storage. In: Wiss, J.(ed) *The Economics of Project Appraisal and the Environment*. Edward Elgar, Hants. England.
- Buchman, R. E. 1962. Growth and yield of red pine in Minnesota. U.S.D.A. Technical Bulletin 1272.

- BMELF(Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft). 1997. Bericht über die Lage und Entwicklung der Forst- und Holzwirtschaft.
- BMVEL. 2002. Bericht über den Zustand des Waldes(가판)
- Chapman, R. G. and R. Staelin. 1982. Exploiting Rank Ordered Choice Set Data within the Stochastic Utility Model. *Journal of Marketing Research* 14 : 288-301.
- Dieter, M., Elsasser, P. 2002. Quantification and Monetary Valuation of Carbon Storage in the Forests of Germany in the Framework of National Accounting. BFH, Institute for Economics Working Paper 2002/8. Hamburg. 64pp.
- Elsasser, P. 1996. Der Erholungswert des Waldes. Monetäre Bewertung der Erholungsleistung ausgewählter Wälder in Deutschland. Sauerländer's. Frankfurt.
- Elsasser, P. 2003. Economic Valuation of non-market forest benefits in Germany. Federal Research Centre for Forestry and Forest Products(BFH).
- Freeman, A. M. III. 1993. The Measurement of Environmental and Resource Values: Theory and Methods. *Resources for the Future*. Washington D.C.
- Garrod, G. D. and K. G. Willis. 1997. The Non-use Benefits of Enhancing Forest Biodiversity: A Contingent Ranking Study. *Ecological Economics* 21 : 45-61.
- Garrod, G.D. and K. G. Willis. 1998. Using Contingent Ranking to Estimate the Loss of Amenity Value for Inland Waterways from Public Utility Service Structures. *Environmental and Resource Economics* 12 : 241-247.
- Grottker, T. 1999. Erfassung und Bewertung der Hochwasserschutzleistungen von Wäldern - Dargestellt am Beispiel des Wassereinzugsgebietes der Vicht -. Sauerländer's. Frankfurt. 298pp.
- Gutow, S. 2000. Zur Ermittlung impliziter Preise für Walderholung im Pfälzerwald. In: Bergen, V. (ed.). *Ökonomische Analysen von Schutz-, Erholungs- und Rohholzleistungen des Waldes in Rheinland-Pfalz*. LFV Rheinland-Pfalz, Mainz. 85-106pp.
- Gutow, S., Schröder, H. 2000. Monetäre Bewertung der Trinkwasserschutzfunktion des Waldes. In: Bergen, V. (ed.). *Ökonomische Analysen von Schutz-, Erholungs- und Rohholzleistungen des Waldes in Rheinland-Pfalz*. LFV Rheinland-Pfalz. Mainz. 29-58pp.
- Habb, T. C., and K. E. McConnell. 2002. *Valuing Environmental and Natural Resources: The Econometrics of Non-market Valuation*. Edward Elgar.

- Hahn, J. T., and R. A. Leary. 1979. Potential diameter growth functions, In a generalized forest growth projection system applied to the Lake States region. U.S. Dep. Agriculture for service Gen. Tech. Rep. NC-49. North Cent. For. Exp. Stn. St. Paul Minnesota.
- Halstead, N.M. 1984. Measuring the Nonmarket Value of Massachusetts Agricultural Land: A Case Study. *Journal of the Northeastern Agricultural Economics Council* 13 : 12-18.
- Hausman, J. A. and P. A. Ruud. 1987. Specifying and Testing Econometrics Models for Rank-Ordered Data. *Journal of Econometrics* 34 : 83-104.
- Holdaway, M. R. 1984. Modeling the effect of competition in tree diameter growth as applied in STEMS. USDA Forest Service General Technical Report NC-94. North Central Forest Experiment Station. St. Paul Minnesota.
- Hornbeck, J.W., M.B. Adams, E.S. Corbett, E.S. Verry, and J.A. Lynch. 1993. Long-term impacts of forest treatments on water yield: a summary for northeastern USA. *Journal of Hydrology* 150 : 323-344
- Hultkrantz. 1992. National Account of Timber and Forest Environmental Resources in Sweden. *Environmental and Resource Economics* 2 : 286-305.
- Jakobsson, K.M., and K.D. Andrew. 1996. *Contingent Valuation and Endangered Species: Methodological Issues and Application*. Edward Elgar.
- Klein, C., Elsasser, P. 1994. Strategisches Verhalten als mögliche Fehlerquelle der Contingent Valuation Method (CVM). In: Oesten, G., Roeder, A. (eds). *Zur Wertschätzung der Infrastrukturleistungen des Pfälzerwaldes*. FVA Rheinland-Pfalz. Trippstadt.
- Kooten, Thomson, Vertinsky. 1993. Economics of Reforestation in British Columbia When Benefits of CO<sub>2</sub> Reduction are Taken into Account. In: Adamowicz, W.L., White, W. and Phillips, W.E.(eds) *Forestry and the Environment: Economic Perspectives*. CABI.
- Kyongha Kim, Yongho Jeong, Changgi Jeong, Jaehong Jun, and Jaeyun Yoo. 2003. The Impacts of Forest Type on Peak Flows in Long-term Hydrological Data at Three Small Forested Catchments. *Journal of Korean Forestry Society* 92(5) : 462-469
- Layton, D. F. 1995. *Specifying and Testing Econometric Models for Stated Preference Surveys*. Ph. D. dissertation, Department of Economics, University of Washington. Seattle.
- Lippke, Sessions, Carey. 1996. *Economic Analysis of Forest Landscape Management Alternatives*. CINTRAFOR Special Paper 21. College of Forest Resources. Univ. of

Washington.

- Löwenstein, W. 1994. Reisekostenmethode und Bedingte Bewertungsmethode als Instrumente zur monetären Bewertung der Erholungsfunktion des Waldes - Ein ökonomischer und ökonometrischer Vergleich. Sauerländer's. Frankfurt. 206pp.
- Löwenstein, W. 1995. Die monetäre Bewertung der Schutzfunktion des Waldes vor Lawinen und Rutschungen in Hinterstein (Allgäu). In: Bergen, V., Löwenstein, W., Pfister, G. (eds). Studien zur monetären Bewertung. Sauerländer's. Frankfurt. 206pp.
- Elsasser, P. 2001. Der ökonomische Wert der Wälder in Deutschland für die Naherholung: Eine "Benefit Function Transfer"-Schätzung. Zeitschrift für Umweltpolitik und Umweltrecht 24 : 417-442.
- Löwenstein, W. 2000. Monetäre Bewertung kleinklimatischer Wirkungen des Waldes auf angrenzende Weinbaugebiete. In: Bergen, V. (ed.). Ökonomische Analysen von Schutz-, Erholungs- und Rohholzleistungen des Waldes in Rheinland-Pfalz. LFV Rheinland-Pfalz. Mainz. 1-28pp.
- Luce, R. D. and P. Suppes. 1965. Preference, Utility, and Subjective Probability. In: R. D. Luce, R. R. Bush, and E. Galanter(eds.). Handbook of Mathematical Psychology Vol. 3. John Wiley & Sons.
- Luttman, V., Schröder, H. 1995. Monetäre Bewertung der Fernerholung im Naturschutzgebiet Lüneburger Heide. Sauerländer's, Frankfurt. 108pp.
- Ministerium für Umwelt und Forsten des Landes Rheinland-Pfalz. 1999. Nachhaltige Waldbewirtschaftung.
- Nasi, R., Wunder, S. and Campos, J. 2002. Forest ecosystem services: can they pay our way out of deforestation? A discussion paper prepared for the GEF.
- Newell, R. G. and R. N. Stavins. 2000. Climate Change and Forest Sinks: Factors Affecting the Costs of Carbon Sequestration. Journal of Environmental Economics and Management 40 : 211-235.
- NWP. 2001. Ein Nationales Waldprogramm - Was ist das?
- Olschewski, R. 1997. Nutzen-Kosten-Analyse des Wasserschutzes durch eine Aufforstung. Sauerländer's. Frankfurt. 155pp.
- Ottitsch et al. 2002. Financial instruments of forestry policy. European Forest Institute.
- OECD. 1986. The Public Managements of Forestry Projects. Paris.
- Peters, W. 1984. Die Nachhaltigkeit als Grundsatz der Forstwirtschaft ihre Verankerung in der Gesetzgebung und ihre Bedeutung in der Praxis. Die Verhältnisse in der Bundesrepublik Deutschland im Vergleich mit einigen Entwicklungsländern. Diss. Uni



- Hamburg. FB Biologie. 331pp.
- Pigou, A.C. 1932. The economics of welfare. Mcmillan Publishing Co. London.
- Pfister, G. 1991. The monetary value of a change in landscape shown at the example of reforestation of an agricultural area. In: Bergen, V., Brabänder, H.D., Bitter, A.W., Löwenstein, W. (eds). Monetäre Bewertung landeskultureller Leistungen der Forstwirtschaft. Sauerländer's. Frankfurt. 208-212pp.
- Pierce. 1991. Assessing the Returns to the Economy and Society from Investments in Forestry. Forestry Commission Occasional Paper 47. Forestry Commission, Edinburgh.
- Rae, D. A. 1992. Benefits of Visual Air Quality in Cincinnati. Report to the Electric Power Research Institute by Charles River Associates. Boston.
- Rae, D. A. 1983. The Value to Visitors of Improving Visibility at Mesa Verde and Great Smoky National Parks. In: R. D. Rowe and L. G. Chestnut(eds.). Managing Air Quality and Scenic Resources at National Parks and Wilderness Areas. Boulder: Westview Press.
- Ruitenbeek, H.J. 1989. Social Cost Benefit Analysis of the Korup Project, Cameroon. WWF Report prepared for the World Wide Fund for Nature and the Republic of Cameroon. London.
- Secretary of State of Scotland. 1994. Our Forests-The Way Ahead: Enterprise, Environment & Access, Conclusions from the Forestry Review. The Scottish Office Environment Department, Edinburgh.
- Son, Y. M., K. H. Lee, W. K. Lee, and S. D. Kwon. 2002. Stem taper equations for six major tree species in Korea. Jour. Korean For. Soc. 91(2).
- Tahvanainen, L., Tyrvaïnen, L., Ihalainen, M., Vuorela, N., and O, Kolehmainen. 2001. Forest management and public perceptions: visual verse verbal information. Landscape and Urban Planning 53 : 53-70.
- Train, K. E. 2002. Discrete Choice Methods with Simulation, Cambridge University Press.
- Tyrvaïnen, L., and H, Vaananen. 1998. The Economic Value of Urban Forest Amenity: an Application of the Contingent Valuation Method. Landscape and Urban Planning 43 : 105-118.
- Wibe, S. and Jones, T. 1992. Sweden. In: Soren Vibe and Tom Jones(eds.) Forests- Market Failures: Five Case Studies. OECD. Paris.
- 江尻陽三郎. 1996.

水利科學研究所. 1976. 森林造成維持費用分擔推進調查報告書.

嘉田良平, 淺野耕太, 新保輝幸. 1995. 農林業의 外部經濟效果와 環境農業政策.

# 여 백

## (부록 1) 일본 임업의 공익기능 내부화 관련제도

### 1. 상하류 지역의 협력에 의한 산림조성의 추진

일본에서는 하류지역의 지방자치단체가 상류지역의 지방자치단체와 협력하여 수원지역의 조림을 지원하는 협력체계가 증가하고 있다. 이와 같은 상하류 지역이 협력하는 산림정비체제로서는 산림정비비용의 조성, 분수림 계약, 수원함양림의 취득이 대표적이며, 일부에서는 산림의 임차 등 다양한 형태의 체계가 추진되고 있다.

사이타마현 가미후쿠오카시는 현내 수원지역의 산림조성을 지원하기 위하여 1999년 4월에 “산림담기금”을 창설하였다. 가미후쿠오카시의 자금과 시민 및 기업으로부터의 기부금을 적립하여 그 운용수익금을 조림 및 임업후계자의 양성 등 산림조성사업을 실시하고 있는 현내의 수원지역의 시정촌을 지원하는 경비에 충당하고 있는 사례도 있다. 또한 가나가와현에서는 수원림의 정비에 사용하기 위하여 수도요금에 추가부담금을 징수하는 사례도 있다.

### 2. 볼런티어 활동에 의한 삼림조성 지원

일반시민에 의한 볼런티어 활동은 식재, 하예, 간벌 등 다양하게 이루어지고 있다. 1997년 전국의 도도부현에 대하여 조사한 바에 의하면 산림조성을 행하고 있는 볼런티어 단체는 약280단체에 이르고 있다. 이러한 볼런티어 단체의 활동은 산림 및 임업에 대한 이해를 돕는데 중요하기 때문에 볼런티어 단체의 주체성을 존중하면서 활동장소에 관한 정보의 제공, 기술적인 지도 및 지도자에 대한 연수 실시, 일반시민이 참가 가능한 장소의 확보 등을 통하여 볼런티어 활동을 지원하고 있다.

오이따현 히다시에서는 시가 소유하는 산림을 하류지역의 시민단체에게 무상으로 대부해 주고 산림조성을 하도록 하는 “물의 숲”제도를 1999년 3월부터 개시하였다. 시민단체는 조림 및 관리를 실시하고 시는 조림의 준비 및 지도, 시설정비 등을 통하여 활동을 지원하고 있다.

전국대학생활협동조합연합회의 지원하에 1998년 4월에 설립한 “JUON(樹恩) NETWORK”에서는 활동의 일환으로서 도쿠시마현 미스키군내에 있는 정촌의 협력을 얻어서 “대학의 숲”을 설치하고 산림 보전활동 및 계몽활동을 실시하고 있다.

### 3. “녹색 모금”에 의한 산림조성

산림 및 녹색에 대한 국민관심을 구체적인 활동으로 연결시키기 위하여 “녹색 모금”운동이 전개되고 있다. 1998년에는 도도부현 녹화추진위원회의 활동으로 22억엔이 전국 각지로부터 모금되었다. 각 도도부현에서는 이 기금을 활용하여 녹색소년단의 육성, 공공시설의 녹화, 주민참가에 의한 식수활동, 보급계몽활동 등을 실시하고 있다. 또한 일본 국내가 아닌 외국에서도 녹화추진활동에 대한 지원을 하는데 기금을 활용하고 있다.

### 4. 지구온난화대책세

일본정부가 2005년부터 도입을 검토하고 있는 “지구온난화대책세”는 그 명칭이 아직 확정된 것은 아니지만 일반적으로는 “환경세”로 불리고 있다. 환경세의 도입은 환경성(우리나라의 환경부에 해당)을 중심으로 적극적으로 추진되고 있는데, 환경세의 도입으로 마련되는 재원을 어떻게 사용할 것인가는 아직 충분히 검토되고 있지는 못하지만 산림흡수원대책 등에 사용한다는 공감대는 형성되어 있는 것 같다. 즉 이산화탄소의 흡수원인 산림을 정비하는데 지구온난화대책세를 활용할 수 있는 길이 열린다고 볼 수 있다.

1997년에 개최된 교토회의 결과(교토의정서) 2008~2012년간에 목표 기준년도인 1990년 대비 이산화탄소 등 온실가스의 배출량을 6% 감축시키기로 결정한 바 있다. 감축목표에서 산림·임업기본계획에 제시되어 있는 목표대로 계획이 달성되는 경우 교토의정서 제3조3 및 4의 대상산림 전체에서 산림경영에 획득 가능한 흡수량의 최고치는 1990년 대비 온실가스 배출량의 3.9% 정도를 흡수할 수 있는 것으로 추정하고 있다. 그러나 현재와 같은 수준으로 산림정비, 목재공급, 이용 등이 이어진다고 할 경우 확보할 수 있는 흡수량은 목표치 3.9%보다 훨씬 낮아

질 것으로 염려하고 있다.

따라서 목표 감축량을 달성하기 위해서는 건전한 산림의 정비, 보안림 등 적절한 관리·보전, 국민 참가를 통한 산림조성, 목재 및 목질바이오매스의 이용 등의 추진을 통하여 확보하여야 하며 이에 필요한 재원은 “지구온난화대책세(일명 환경세)”의 도입으로 충당할 수 있을 것으로 기대하고 있다.

온난화대책을 위하여 탄소세 등 조세제도를 도입하여 운영하고 있는 나라는 핀란드를 시초로 2003년 현재 스웨덴, 노르웨이, 덴마크, 독일, 이탈리아, 영국 등 7개국에 달한다. 세수의 사용에 대하여 살펴보면 조세 중립적 입장에서 다른 세금을 감세화 하는데 사용하고 있는 핀란드, 과세수준 및 세수규모를 감안하여 환경정책을 포함한 일반적인 정책재원으로 사용하고 있는 덴마크 등 다양한 케이스가 있으며 각 나라의 사정에 따라 정책적 판단이 이루어지고 있는 것으로 보인다. 또한 EU 국가의 예를 보면 산림흡수원 대책에 보조금을 활용하는 예가 없는 것으로 나타나고 있는데, 이는 산림흡수원 대책이 명확해진 2001년 이전에 이미 제도를 도입하였거나 그 이후에 도입하였어도 국가의 온난화대책 가운데 흡수원대책의 위치부여가 아직 명확하지 않다는 점을 들 수 있다. 또한 배출삭감목표에 있어서 산림흡수원이 차지하는 비중이 일본처럼 높지 않고 일반적인 산림·임업정책으로 달성이 가능하다고 판단하고 있기 때문인 것으로 추측된다.

<표(부록1) 1> 일본의 온실가스 6% 감축목표 내역

수 단	삭감목표
에너지원에 의한 CO <sub>2</sub>	±0.0%
비에너지원에 의한 CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O 등	-0.5%
기술혁신 및 국민활동	-2.0%
프론 대체 등 제3의 가스	+2.0%
흡수량의 확보	-3.9
상기 내용의 강력 실시, 교토메카니즘	-1.6%

## 5. 산림환경세

일본 임야청의 조사에 의하면 산림의 정비와 보전을 목적으로 하는 새로운 세제를 연구 검토하고 있는 지자체는 2003년 5월 현재 무려 35개 도도부현에 이르고 있다. 이것은 1999년의 지방분권법이 지방자치체의 과세자주권을 높이는 방향으로의 법개정이 이루어지면서 지방에서 단독으로 독자적인 조세를 만드는 움직임이 두드러지고 있으며 지방환경세가 대표적이라 할 수 있다. 그 중에서도 2003년 4월부터 “산림환경세”를 도입한 고우치현의 경우도 지방환경세의 일종이라 할 수 있는데 내용을 보면 개인이나 법인 모두에게 현민세를 연간 일률적으로 500엔을 징수하여 “산림환경보전기금”을 조성하며, 조성된 기금을 가지고 산림보전을 목적으로 하는 사업에 사용하고 있다. 2003년도 예상되는 세수액은 약1억 4000만엔이다. 2003년도 고우치현 산림국의 예산이 약169억 3600만엔에 비추어 보면 적은 금액에 불과하지만, 산림정비를 목적으로 하는 새로운 재원이 창설되었다는데 의의가 있다고 하겠다.

도입추진상의 경과를 보면 당초에는 수원함양세라는 명칭으로 추진하다 최종적으로 산림환경세로 귀결되게 되었는데 그 이유는 산림의 공익적 기능은 수원함양뿐만 아니라는 점과 과세방법도 수도요금에 부과금 형태로 하기 보다는 현민 균등비율로 한 것도 명칭변경의 요인이 되었다고 한다. 수도요금에 부과하는 형태의 과세를 취하지 않은 이유를 살펴보면 고우치현에는 53개의 시정촌이 있으며 9할 이상은 수도를 설치하고 있지만 산간부 시정촌에서는 수도를 설치하지 않은 곳이 있기 때문에 주민에 따라서는 세부담을 하지 않는 경우가 발생하여 공평성에 문제가 생긴다는 점과 수도요금에 부과금을 징수하는 형태를 취하게 되면 컴퓨터프로그램을 변경하는 등 징세비용이 발생하는 것도 단점으로 지적되었다고 한다.

징수된 산림환경보전기금은 소프트사업에 1, 하드사업에 2의 비율로 사용하며 긴급하게 산림정비를 하지 않으면 재해가 발생할지도 모를 민유림의 간벌 및 산림소유자에게 산림보전의 중요성을 계몽시키기 위한 PR활동 등에 사용하고 있다.

## 6. 수원림(水源林) 조성사업

일본은 제2차 세계대전을 치루면서 목재를 대량 벌채하였으며 그 결과 황폐지가 속출하였고 상수원지역의 산림을 복구하는 것이 중요 현안 과제로 대두되게 되었다. 1949년부터는 치산사업의 일환으로서 중요 하천 유역의 보안림, 보안림 예정지내의 무입목지 및 벌채적지를 대상으로 시급히 조림을 실시하여 산림의 보전기능을 높일 목적으로 수원림 조성사업을 실시하게 되었는데 처음에는 도도부현에서 관행조림사업으로 실시하다가 1956년부터는 국유림조직에서도 사업을 담당하게 되었다. 그러다 1950년대 후반에 들어와 국유림조직의 한계로 관행조림이 곤란하고 사업대상지도 국유림에서 멀리 떨어진 곳이 많아서 효율적인 사업이 안 될 뿐만 아니라 민간의 조림욕구가 커지게 되면서 관행조림이 재검토되게 되었으며, 결과적으로 분수계약방식으로 사업을 추진하되 사업주체는 산림개발공단(1999년부터 녹자원공단으로 개칭)에서 담당하게 되었다.

수원림 조성사업의 재원은 초기에는 전액 국고로 추진되었으나 1968년부터는 차입금의 원리금 상환분을 포함한 전체사업비에 대하여 정부출자 2, 재정투융자 차입금 1의 비율로 충당하고 있다.

2000년 8월 현재 수원림조성사업 지정지역은 1,962개 시정촌이며 실시면적은 41만 6천ha에 달하고 있다. 사업은 주로 산림소유자의 조림이 곤란한 오지 상수원지역의 수원함양보안림의 무입목지를 대상으로 공단이 분수조림계약방식으로 사업을 실시하며, 조림뿐만 아니라 식재후의 하예작업, 제벌작업 및 간벌 등의 보육작업을 계획적으로 실시하고 있다. 1999년 10월부터는 공단이 수원림의 정비에 대하여 분수육림계약을 체결하여 사업을 실시하는 것도 가능해지게 되었다.

본 사업을 통하여 매년 28억톤의 물(동경도에서 사용하는 물 사용량의 2년분에 해당)을 산림정비를 통하여 함양하고 있으며, 동 사업을 통하여 취로기회가 별로 없는 산촌지역에 연간 150만인일의 고용기회를 제공하고 있는 것으로 나타나고 있다.



## (부록 2) 일본 민유림에서의 분수육림제도

### 1. 민유림의 분수육림제도 개황

민유림에서의 분수육림도입은 1976년 「특정분수계약설정촉진특별사업」 이후 활발하게 진행되었다. 당시 민유림에 분수육림제도를 도입하게 된 취지는 임업에 민간활동의 도입, 도시주민들에게 산림정비의 참가와 국토녹화에 이바지할 수 있는 장을 제공하므로써 도시주민들로 하여금 산림 및 임업에 대한 이해를 높이고, 도시와 산촌과의 연대 강화, 산림소유자에게는 임업경영에 필요한 자금의 원활한 확보 등을 통하여 장기간에 걸친 산림가꾸기사업이 국민지원을 근간으로 추진될 수 있도록 앞으로도 이 제도의 지속적인 보급 및 정착을 도모하는데 목적이 있었다.

민유림에서의 분수육림사업은 육림지소유자, 육림자, 육림비부담자간의 상호 결합에 따라서 세 가지 형태로 구분될 수 있는데, 이러한 각 분수계약방법은 A와 B형처럼 육림비부담자를 일반사람들로부터 모집하여 도시민에게 산림, 임업에 대한 관심기회를 제공하는 방법과 B형과 C형처럼 공적기관이 육림지를 모집하여 실시하는 방법이 있다. 민유림의 경우 대상산림의 육림과 관리를 육림지소유자가 직접 실시하는 경우에는 신뢰성의 문제도 뒤따르기 때문에 일반적으로는 육림자로서의 신뢰성을 가질 수 있는 별도의 육림자가 필요로 되게 되고 그러한 과정에서 기존의 조림공사가 새로이 육림사업에 참여하는 형태가 늘어나고 있는 추세이다. 즉, 분수육림특별조치법의 개정과 더불어 기존의 분수조림사업만이 아니라 분수육림사업도 담당할 수 있는 森林整備法人으로서 「森林公社」라는 社團法人이 각 縣마다 설립되고 있는 것이다.

일반적으로 민유림의 분수육림방식은 3자계약의 형태인 B방식이 주류를 이룬다고 볼 수 있다. 국유림의 분수비율이 국가와 육림비부담자가 50대 50이기 때문에 민유림의 경우는 그에 준하여 육림비부담자가 50이고 나머지 50을 육림지소유자와 육림자가 분수 몫을 적당히 나누어 가지는 형태가 일반적이라고 볼 수 있다. 예컨대, 滋賀縣 信樂町の 町有林을 대상으로 한 분수육림의 경우는 信樂町가 40, 비용부담자가 50, 육림자인 琵琶湖造林公社가 10의 지분을 가지고 계약이 이루어지고 있다.

A방식은 육림지소유자가 육림의 관리를 행하면서 그에 필요로 되는 비용을 도시민들로부터 조달하는 형태로서 兵庫縣 波賀町の 町有林을 대상으로 한 분수육림계약이 해당되고, C방식은 지방자치단체가 산림관리에 보다 적극적으로 나서서 육림관리에 소요되는 비용을 森林公社에게 대부해 주어 森林公社가 육림에 필요로 되는 기술과 자금을 확보할 수 있게 되기 때문에, 산림관리가 포기되고 있는 산림을 물색하여 분수육림계약을 체결하는 형태가 해당된다. A방식과 C방식에 대하여는 현지출장을 통하여 자세히 확인할 수 있었던 바, 이에 대하여는 뒷부분에서 자세히 검토하고자 한다.

A 방식	육림지 소유자	육림자	모집	육림비부담자	
B 방식	육림지 소유자	모집	육림자	모집	육림비부담자
C 방식	육림지 소유자	모집	육림자 육림비부담자		

<표(부록2) 1> 민유림에서의 계약방법별 분수육림사업 설정 현황 (1976-1987)

방식	계약건수	1건당 계약면적 (ha)	1건당 평균 모집총액 (千円)	1구좌의 모집 금액평균 (千円)	계약기간의 평균 (년)
A 방식	80	37.95	99,496	316	26.1
B 방식	26	7.09	16,412	252	25.5
C 방식	89	11.16	-	-	35.0

출처: 林野廳造林保全課

재인용: 岩本純一. 1989. 分収育林事業の意義と課題. 京都大學學士論文

민유림에서의 분수육림 대상산림을 보면, 최근 들어 임업공사의 분수조림지, 縣有林, 市町村有林, 재산구유림, 단체 등 회사유림, 個人私有林 등 다양한 산림에 대하여 설정되지만, 市町村有林이 압도적으로 많은 실정이다. 이것은 일반적으로 민유림의 경우 개인이 직접 실시하기에는 신뢰성의 문제도 대두되기 때문에 市町村有林을 중심으로 한 지방자치단체가 중심이 되어 실시하는 경우가 많기 때문이라고 볼 수 있다.

<표(부록2) 2> 민유림에서의 분수육림계약설정 현황

년 도	설정건수	면적 (ha)	모집구좌수	비용부담모집금액 (백만엔)
1976	2	70	1,390	150
1977	1	97	966	222
1978	3	223	625	280
1979	10	265	4,343	917
1980	2	59	185	67
1981	3	143	2,681	353
1982	6	164	1,301	376
1983	12	496	6,015	1,436
1984	12	852	6,502	2,026
1985	16	539	10,275	1,678
계	67	2908	34,283	7,504

출처:林野廳造林保全課.1988.分収育林の現状と展望-民有林の分収育林.林野時報35(5)

## 2. 분수육림제도를 통한 임업기금의 조성 사례

분수육림제도는 대상산림에 있어서 앞으로 발생하게 되는 육림관리비용을 도시민들로부터 충당하는 것이 목적이지만, 한편으로는 대상산림의 계약시점까지 투하된 비용을 벌채시점까지 기다리지 않고 분수계약의 시점에서 회수할 수가 있다는 특징이 있다. 따라서 육림지소유자의 입장에서 볼 때는 산림의 육성과정 중간에 산림조성에 들어간 비용을 조기에 회수하여 산림소유주의 마음대로 사용할 수 있게 되는 것이다. 그런데, 市町村有林 등 지방자치단체가 소유하고 있는 산림을 대상으로 분수육림제도를 도입할 경우는 산림소유주로서의 입목지분에 해당하는 금액에 대하여 자의적으로 처분하지 않고 해당 市町村의 전반적인 산림사업을 위하여 사용할 수 있도록 기금을 조성하여 운영하는 사례들이 있어서 시사하는 바가 크다고 할 수 있다.

니이가타현 相川町은 1983년에 町有林 21.23ha에 대하여 분수육림제도를 실시하여, 250구좌를 도시민들로부터 모집하였다. 1구좌당금액을 20만엔으로 하여 많은 사람들의 동참을 유도할 수 있도록 배려하였는바, 5천만엔이라는 금액을 모금하였다. 이 금액 가운데는 육림지소유주로서의 입목부분에 대한 지분이 포함되어 있기 때문에 이를 자유롭게 사용할 수 있으나 그렇게 하지 않고 5천만엔 전부

를 「相川町 고향의 숲 基金」으로 적립하여 기금의 운영수익을 가지고 분수육림계약 대상산림 뿐만 아니라 그 외의 相川町의 町有林을 관리하는데 사용하고 있다. 相川町가 이렇게 분수육림제도를 운영하고 있는 것은 나름대로의 이유가 있는 것으로 알려져 있다. 즉, 相川町은 섬에 있기 때문에 관광객들이 지출하는 관광소득이 相川町의 주요 소득원이기 때문에 관광소득을 안정적으로 확보하기 위해서는 관광자원을 보다 충실히 함과 동시에 고정적인 관광객을 유치할 필요성이 있었으며, 그러한 정책의 하나로서 분수육림제도가 활용되었던 것 같다. 그래서 1구좌의 모집금액이 20만엔으로 다른 분수육림계약 보다도 상당히 낮았으며, 분수육림제도의 계약자에게는 매년 특산물을 선물로 보내주는 등의 각종 이벤트를 열어서 자연스럽게 相川町을 자주 찾을 수 있는 계기를 만들고 있다.

원래, 분수육림제도라는 것은 관리가 불충실한 산림을 외부인의 도움을 빌어서 산림을 잘 가꾸고자 하는 의도에서 출발하였기 때문에, 분수육림계약시점에서 산림소유주에게 주어지는 입목부분에 해당하는 지분의 금액을 자유롭게 산림관리 이외의 목적으로 처분한다는 것은 원래의 의도와는 모순이 된다고도 볼 수 있겠다. 따라서 市町村의 산림에서는 기금의 형태로서 관리라는 것이 바람직할 수 있으며, 일반 개인 산주의 경우에는 분수육림계약을 체결한 사람들끼리 협회의 형태로서 기금을 공동운영하는 형태도 바람직할 것으로 보인다. 물론 공동운영하는 기금으로부터는 매우 저렴한 이자로 회원들이 필요로 하는 자금을 빌려줄 수 있을 것으로 보인다.

奈良縣의 경우는 縣이 가지고 있는 산림에 대하여 분수육림계약을 모집하여 그로부터 얻어지는 모집금액을 가지고 林業基金을 설정하여, 「청년임업후계자육성사업」의 자금으로 활용하고 있다. 기금의 명칭은 「奈良縣林業基金」인데, 분수육림대상산림의 평가 작업, 모집 사무, 계약후의 대상산림의 보육관리 및 기금의 활동 등 일체의 사무를 임업기금에 위탁하여 사업을 실시하고 있는 것으로 알려져 있다. 즉, 분수육림사업을 통하여 청년임업후계자를 육성하는 자금으로 활용하고 있는 좋은 예라고 여겨진다.

### 3. 兵庫縣에서의 분수육림제도

兵庫縣은 민육림 (사육림과 공유림)의 비율이 상대적으로 높은 지역으로서 전국의 사육림구성비율이 58%에 지나지 않지만 兵庫縣의 경우는 88%에 이른다. 그리고 인공림과 천연림의 구성비율은 전국과 비슷한 수준이며, 인공림면적이 전체 산림면적의 42%를 차지하고 있다.

<표(부록2) 3> 전국대비 병고현의 산림면적 및 축적

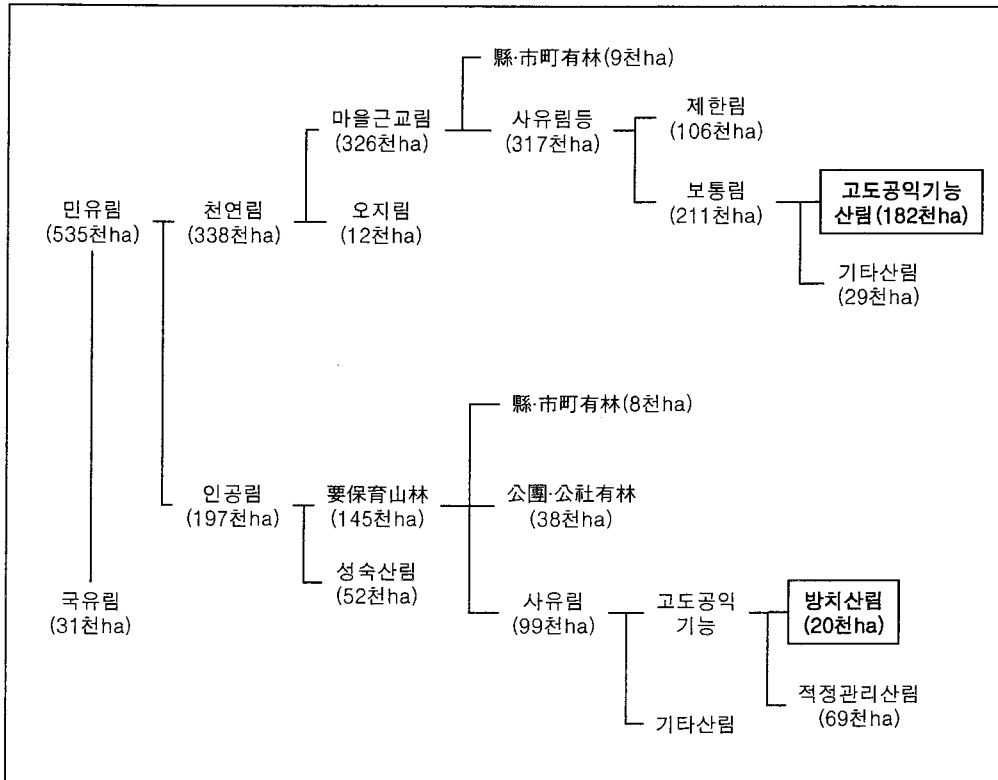
구 분		전국		병고현	
		수 량	구성비	수 량	구성비
산림면적 (천 ha)		25,212	100	566.3	100
소 관 별	국육림	7,861	31	30.9	5
	공유림	2,700	11	36.8	7
	사육림	14,651	58	498.6	88
임 종 별	인공림	10,327	41	240.3	42
	천연림	13,523	54	308.5	55
	기 타	1,362	5	17.5	3
산림축적(백만 m <sup>3</sup> )		3,318		81.8	

현내에 분포하고 있는 산림의 구성관계를 살펴볼 때, 현내 전체 산림중 국육림은 불과 5%에 지나지 않고 대부분이 민육림 즉, 공유림과 사육림으로서 현내 산림의 적절한 관리를 위해서는 국육림관리 형식의 정책적 접근보다는 사육림의 관리가 적절히 이루어질 수 있도록 유도하거나 또는 공적기관을 통해 이들이 대신 관리하는 형식이 요구된다. 그리고 현내의 천연림과 인공림에 대한 관리는 다르게 이루어져야 한다. 이는 천연림의 경우 기존에 산림관리에 대하여 거의 투자가 이루어지지 않은 반면에 인공림의 경우 현 상태의 산림을 조성하기 위하여 많은 조림 및 육림비용이 투자되어 왔다.

천연림의 경우 대부분이 사육림으로서 사업제한림으로 묶어 있는 산림을 제외한 산림중 공익기능이 고도로 기대되는 산림에 대한 관리가 시급히 요구되고 있는 실정에 놓여 있다. 또한 인공림의 경우도 성숙한 산림을 제외한 보육이 필요한 산림의 대부분이 사육림으로 구성되어 있지만 산림투자환경의 악화로 인하여 그동안 이들의 산림이 방치되어 오고 있다.

따라서 현 차원에서는 천연림중 공익기능이 고도로 기대되는 산림과 인공림중 거의 방치상태에 놓여 있는 산림을 적절히 관리할 필요성에 따라서 이들을 관리하기 위한 정책적 대안으로서 산림의 정비 조성사업이 강구되었고 이 과정에서 「兵庫 풍요로운 숲 가꾸기 계획」이 수립되었다.

<그림(부록2) 1> 兵庫縣의 산림구성 체계



주: 상자속의 산림은 정비대상 산림을 나타냄  
출처: 兵庫縣林務課.1995.兵庫豊かな森づくりプラン

가. 「兵庫 풍요로운 숲 가꾸기」 계획 (1994~2004)

현재 산림의 공익적 기능을 고도로 발휘시키고 현민이 산림에서 마음의 풍요를 누리고 아울러 실감할 수 있는 산림을 만드는데 현민과 행정이 일체가 되어 추진하기 위하여 1994년에 「兵庫 풍요로운 숲 가꾸기」를 추진하고 있다. 이를 기초로 선도적인 산림가꾸기를 추진하므로써, 현민의 총 참가에 의한 산림가꾸

기 활동을 촉진하고 있다.

이 사업은 ① 산림법 제5조의 규정에 의한 지역산림계획에 정해진 보건문화기능, 수원함양기능, 산지재해방지기능, 생활환경보전기능을 고도로 발휘시킬 필요가 있는 산림, ② 국유림, 현유림, 市町有林이외의 사유림, ③ 35년 이하의 삼나무, 편백림을 대상으로 산림이 갖는 공익적 기능을 고도로 발휘하도록 조장하는데 있다.

<표(부록2) 4> 「兵庫 풍요로운 숲 가꾸기」 계획의 추진내용

구 분		정비방법	정비내용	규모	
마을 근교림	인간과 숲과의 공생을 지향하는 숲 가꾸기	마을근교림 정비사업	市町有林化, 協定	마을주변 등의 활엽수, 소나무림을 대상으로, 지역의 자연식생을 살리는 임상정비, 보도의 개설 등	10ha 이상
		育成천연림 정비사업	市町과 산림 소유자와의 협정	불필요한 나무의 제거, 가지치기 등의 임상정비	10ha 미만
보육 이 필요 한 산림	생활을 지탱해 주는 숲 가꾸기	생활을 지탱해 주는 숲 가꾸기 사업	「(사)숲과 녹색의 공사」와 산림소유자와 의 분수육림	손질이 부족한 15 - 35년생의 삼나무, 편백 인공림을 대상으로 100년생의 산림을 조성	5ha 이상
	환경적으 로 건전한 숲 가꾸기	환경적으로 건전한 숲 가꾸기 사업	市町과 산림소유자와 의 협정에 의한 조성	손질이 부족한 35년생 이하의 삼나무, 편백 인공림을 대상으로 장별기의 산림작업 협정에 기초한 간벌 등의 산림정비	0.1 ha 이상

출처: 兵庫縣林務課.1995.兵庫豊かな森づくりプラン

예컨대, 마을 근교림 및 보육이 필요한 산림을 대상으로 「인간과 숲과의 공생을 지향하는 숲 가꾸기」, 「생활을 지탱해주는 숲 가꾸기」, 「환경적으로 건전한 숲 가꾸기」 등의 다양한 방식의 접근을 통해 市町과 연계를 도모하여 산림 생태계의 보전, 종의 다양성을 목적으로 한 새로운 산림정비 수법에 의한 산가꾸기를 진행하고 있다. 특히, 「생활을 지탱해주는 숲 가꾸기」 사업은 「(사)숲과 녹색의 공사」와 산림소유자와의 2차계약의 분수육림제도를 이용하여 추진하고 있어서 이에 대하여 자세히 검토해 보고자 한다.

나. 「(사)숲과 녹색 公社」에 의한 분수육림제도

장기간에 걸친 임업채산성의 악화로 인해 경관 상으로나 공익적 기능의 발휘 상으로 부터도 문제가 되고 있는 손질 부족의 삼나무, 편백인공림에 대하여는 산림소유자를 대신하여 공적기관의 관리하에 지표의 하층식생을 풍요롭게 하는 100년생의 산림을 조성하여, 수자원의 확보와 토사유출을 방지할 뿐만 아니라, 장래 목재자원으로서의 가치도 높여 생활을 지탱시켜주는 숲을 가꾸기 위한 방법의 일환으로서 분수육림제도를 이용하고 있는데, 숲의 관리에 전적으로 책임을 지는 공적기관이 바로 다른 아닌 사단법인인 「숲과 녹색 公社」인 것이다.

「숲과 녹색 公社」는 원래 조림공사가 「兵庫 풍요로운 숲 가꾸기」계획을 실천하기 위하여 새로운 형태의 이름으로 정비된 사단법인체이다. 「숲과 녹색 公社」가 추진하고 있는 분수육림제도는 민육림에서 실시하는 일반적인 형태의 다른 분수육림제도와는 달리 관리가 포기되고 있는 개인 사유림을 대상으로 하여 분수육림계약을 체결하여 전적으로 육림을 책임지는 형태이기 때문에 「숲과 녹색의 公社」가 육림자이면서 동시에 육림비부담자가 되는 2차계약의 형태를 취하게 된다. 따라서 산림소유주에게 소유주지분을 초과하는 임목투자부분에 해당하는 금액과 계약후 발생하는 육림비용을 충당하기 위한 막대한 자금이 필요로 되게 되는데, 이에 소요되는 자금을 兵庫縣이 무이자로 대부해 주어 추진하고 있다는 것이 가장 커다란 특징이라고 할 수 있다.

분수육림제도를 추진하기 위하여 연간 약8억엔 정도를 「숲과 녹색 公社」에 무이자로 대부해 주고 있으며, 그 외에도 개인사유림을 사서 縣有林化하여 산림을 가꾸는 「인간과 숲과의 공생을 지향하는 숲 가꾸기」사업 등을 포함하면 막대한 자금이 산림사업에 투자되고 있는 실정인데, 兵庫縣에서는 이러한 자금을 法人에게 부과하는 縣民稅에 超過課稅의 형태로서 거두어들인 자금의 일부를 가지고 충당하고 있는 실정이다. 兵庫縣에서는 여유와 활력이 넘치는 21세기 사회를 건설하기 위해서는 문화·스포츠·레크리에이션(CSR)의 시설물을 확충하는 것이 무엇보다도 필요하다는 인식을 가지고 있어서 이러한 활동사업을 위하여 附加稅의 형태로 기금을 조성하고 있는 것이다. 따라서 兵庫縣의 경우에 있어서는 분수육림계약을 포함하여 산림을 가꾸는 사업이라는 것은 다른 아닌 자연활용형 야의 CSR사업으로서 인정되고 있음을 알 수 있다. 이렇듯 활발한 산림사업이

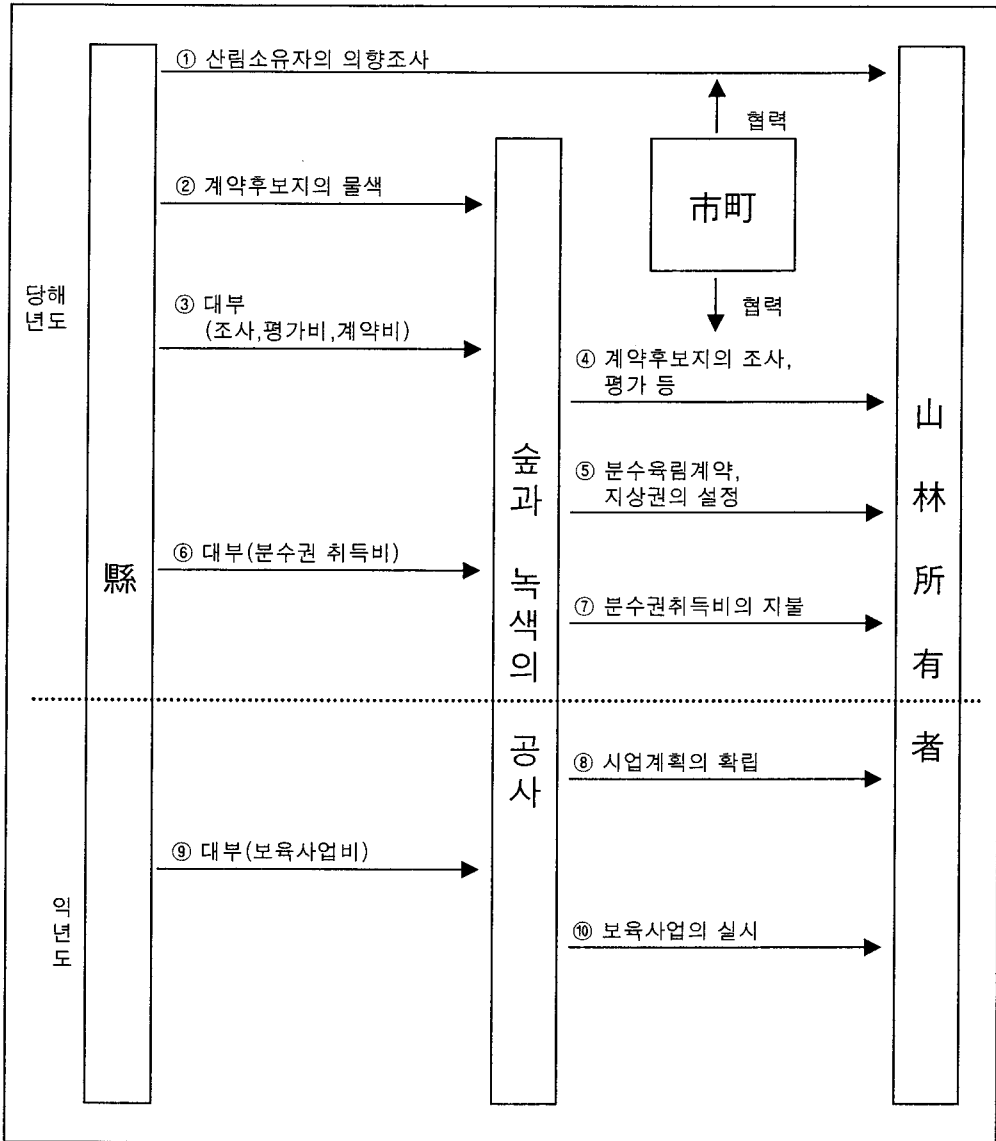


펼쳐지고 있는 것은 풍요로운 도시민들의 삶을 보장하기 위해서는 풍요로운 산림을 가꾸는 일이 매우 중요하다고 느끼고 있는 兵庫縣의 知事인 貝原俊民씨의 확고한 소신이 있었기 때문이라고 하는 것도 현지조사를 통하여 들을 수 있었다.

분수육림계약의 대상이 되는 산림은 주로 15년생에서 35년생까지의 임분으로서 벌기령을 100년으로 하는 장벌기림을 목표로 하기 때문에 분수설정기간은 65년에서 85년간에 달하게 된다. 또한, 분수비율은 「숲과 녹색 公社」가 6이고 산림소유자가 4로서 「숲과 녹색 公社」의 지분이 더 많게 하고 있다.

또한, 縣이 「숲과 녹색 公社」에게 분수육림사업에 필요한 자금을 빌려주게 되는데, 대부조건은 ① 대부액은 당해년도 필요자금에서 전년도의 미집행액과 수익금을 뺀 나머지며, ② 당해년도 필요자금이란 분수육림계약 체결비용과 분수육림지 보육관리비 그리고 주업사업 필요경비를 합한 것을 의미하고, ③ 대부일은 4월 1일, 8월 1일, 12월 1일로 하고, ④ 대부이율은 무이자이며, ⑤ 대부기간은 대부일로부터 대부일이 속한 년도의 말일까지로 하는 등의 조건으로 실시하고 있다. 여기서 말하는 보육사업이란 분수육림계약의 익년도부터 계약지마다의 사업계획을 수립해 간벌, 가지치기, 관리도로의 개설 등의 사업을 행하여 임상의 식생을 풍요롭게 하고, 수원 함양 등의 공익적 기능을 고도로 발휘하게 함과 아울러, 부가가치가 높은 목재생산을 목표로 한 100년의 산림을 조성하는 것을 의미한다.

<그림(부록2) 2> 兵庫縣 「숲과 녹색의 公社」가 실시하는 분수육림 진행절차



출처: 兵庫縣林務課

#### 4. 波賀町の 분수육림제도

波賀町은 兵庫縣의 서부에 위치에 있고, 총면적의 94%가 산림으로 구성되어 있어 경지는 불과 2%에 지나지 않는 지역이다. 1955년 7,584명에 달했던 인구가 1990년에는 5,164명으로 감소하는 등 전형적인 산촌 과소화지역의 특징을 나타내고 있다.

<그림(부록2) 3> 波賀町과 高砂市の 위치



波賀町은 전체면적의 약94%가 산림으로 구성되어 있다. 산림의 74%가 인공림으로 구성되어 있으며, 수종은 대부분이 삼나무와 편백으로 이루어져 있다. 이들 산림으로부터 1965년에는 지역내 총생산소득의 50%이상을 점유하는 등 임업은 이 지역에서 기간산업이었지만, 최근 목재가격의 정체와 임업노동자의 부족 등 임업경영은 극히 곤란한 상태에 처해 있다. 목재생산업은 산림조합을 포함하여 12개사업체가 있으며, 이들의 대부분은 개인사업체로서 연간목재생산량은 20,000 m<sup>3</sup> 로 민유림과 국유림에서 각각 절반씩 생산하고 있다. 그리고 이 지역은 임업 이외에도 국가공원, 도립공원 등 다양한 관광장소와 더불어 민간 스키장이 개설

되어 있어 연간 수십만명에 달하는 관광객이 방문하고 있다.

波賀町은 1987년 高砂市와 자매결연을 맺어 高砂市를 중심으로 한 도시인들에게 농림작업의 체험 등을 통하여 자연과의 만남, 농림업·농산촌에 대한 이해와 지역농림업과의 교류를 높이는 기회를 제공해 지역의 특성을 살린 농림업의 진흥과 지역의 활성화를 꾀하고 있다.

<표(부록2) 5> 波賀町의 토지현황

구분	내 용
면적	161.30 km <sup>2</sup>
임야면적	151.34 km <sup>2</sup> (임야율 93.8%, 국유림율 43.3% 민유림율 56.7%)
보안림면적	100.05 km <sup>2</sup> (보안림율 66.1%)

출처: 波賀町産業課

이 지역은 다양한 활동으로 자매결연도시와 교류활동을 전개하고 있으며, 그 중의 하나로 분수육림제도 즉, 그린오너제도를 시행하고 있다.

波賀町은 1987년 高砂市와 자매결연을 맺은 그해 12월에 高砂市의 시민만을 대상으로 한정공모의 형태로 분수육림제도를 실시하게 되는데, 波賀町가 소유하고 있는 산림 10.3ha를 대상으로 [고향의 숲(ふるさとの森林)]의 오너를 모집한 결과 참가하고자 하는 응모율이 높아서 2,040만엔이라는 적지 않은 금액을 손쉽게 조달할 수 있게 되었다.

<표(부록2) 6> 波賀町의 분수육림공모내역

면 적	1구좌당 모집금액	모집구좌수	분 수 비 율	
			육림비부담자	토지소유자겸 육림자(波賀町)
10.3 ha	30만엔	68구좌	50%	50%

출처: 波賀町産業課

高砂市の 시민이 분수유립제도에 적극적으로 동참해준데 대한 감사의 뜻을 표시하기 위하여, 波賀町은 高砂市육상경기장 앞에 「波賀의 숲」을 조성하였다. 그런가 하면, 高砂市에서는 「波賀의 숲」을 조성해 준데 대한 보답의 뜻과 자연환경이 풍요로운 波賀町에 교류 거점용 숙박시설이 필요하다는 생각을 가지고 波賀町에 1990년에 「高砂의 집」을 철근콘크리트의 3층 건물로 4억7천만엔에 지어 波賀町에 기증하였으며, 건물의 관리는 물론 波賀町에서 맡아서 운영해 주고 있다.

두 도시간에는 다양한 교류를 갖게 되는데, 예를 들면 高砂市の 초등학교를 유치하여 자연교육을 실시하는 자연학교를 운영하는가 하면, 아예 高砂市の 초등학교를 1년간 민가에 숙식을 같이 하면서 산촌의 학교에 다니게 하는 山村留學제도도 실시하고 있다. 그런가 하면 두 도시간에 홈스테이 교류를 실시하기도 하며 게이트볼 및 각종 문화교류를 개최하는 등 활발한 교류활동을 벌이고 있다. 물론 교류의 가운데는 두 도시에서 생산되는 특산물을 서로 직송 배달하는 것도 포함 되어 있다. 이렇듯 두 도시간의 교류가 활발한 것은 두 도시가 각기 서로 상반되는 도시의 특성을 보이고 있다는 사실을 직시한 위에, 두 도시가 가지고 있는 장점을 서로 살려 이를 서로 보완시키는 형태로 교류의 폭을 넓혔다는 데 그 의의를 찾아볼 수 있을 것이다.

<표(부록2) 7> 波賀町과 高砂市の 사회경제지표

구 분	波賀町	高砂市
인구(1990년)	5,164 명	93,273 명
인구밀도(1990년)	32.0 인/km <sup>2</sup>	2,711.4 인/km <sup>2</sup>
1차산업 취업인구	8.5%	1.0%
산업 및 경제	1차산업이 중심이며, 제조업은 가방·봉제 등 부녀자의 노동력을 이용한 산업이 발달하였음. 최근에는 관광농림업을 진흥시키거나 산악리조트 개발에 힘을 쏟고 있음.	2차 및 3차산업이 발달한 도시로서, 철강·화학·전력·식품 등의 대규모 공업이 발달하고, 대형점포를 중심으로 한 상업도 발달한 도시임
재정력지수(1993년)	0.200	1.017

출처: 波賀町産業課

이렇듯 波賀町은 분수육림제도 등을 통하여 도시와의 교류를 성공시킨 대표적인 사례로서 사회적으로도 인정을 받고 있는 바, 「제7회 朝日산림문화상」 장려상을 수상하였으며, 자연접촉 만남의 숲 가꾸기 우량시읍면으로서 「(사)국토녹화추진기구 이사장상」을 수상하기도 하였다.

## (부록 3) 자문보고서 - 산림의 공익기능 평가지표 개발(신준환)

### 산림의 공익기능 평가지표 개발

#### - 생물다양성, 수자원, 탄소고정 -

신준환

임업은 200년 이상 되는 매우 오래된 전통을 가지고 있다. 초기에는 자연을 모방하려고 노력하다가, 그 다음에는 농업에서 경영하는 방식을 모방하였고, 지금은 다시 뿌리로 돌아가 산림생태계의 기능에 기반을 두고 방법을 개발하고 있다 (Bernadzki and Brzezicki 1999). 이는 산림생태계가 지닌 여러 가지 기능을 온전하게 보전하면서 산림을 경영하고자 하기 때문이다. 그 중에서도 사람에게 유익한 서비스를 제공하는 기능을 공익기능이라고 하는데, 여기에는 생물다양성 보전, 수자원 함양 및 수질 정화, 탄소고정 및 대기질 정화, 산림휴양 기능 등이 포함된다. 이 연구는 생물다양성 보전, 수자원 함양 및 수질정화, 탄소고정 기능의 지표를 개발하는데 목적을 두고 있다. 특히 산림관리 유형별 임업 및 산촌의 지원방안을 강구하기 위해서 산림경영과 관련된 지표를 개발하는데 중점을 두고 있다. 이 점이 몬트리올 프로세스와 같이 기존에 발표된 일반지표들을 바로 쓸 수 없는 이유이기도 하다.

#### 생물다양성 보전 기능

##### I. 이론적 기반

산림의 생물다양성은 다기능 임업의 한 수단일 뿐만 아니라 경영목표의 하나로써 산림생태계의 안정성을 지켜주고 조림학적인 위험을 분산시키는 한편, 산림의 다양한 기능과 다목적 이용의 가능성을 확장시켜 준다(Rykowski 1999a).

숲에서 생산성이 가장 높을 때에는 그 숲의 엽면적(葉面積)이 가장 많을 때이다. 이때 임관의 아키텍처(canopy architecture), 생산 효율, 임목(林木) 개체군(個體群)의 구조 등에 뚜렷한 변화가 일어나는데, 이런 성질들은 임목 개체의 생리

적 과정으로 설명되지 않고, 개체군 차원의 연구가 필요하기 때문에 창발성(emergent property)라고 한다(Smith and Long 2001). 숲에 나타나는 생물다양성도 이런 과정을 나타낼 것이기 때문에 개체목(個體木)들의 제거보다는 숲의 수직적 구조가 더 중요한 역할을 할 것으로 생각된다. 실제로 야생동물은 숲의 수직구조의 다양성과 죽은 나무의 존재 유무에 따라 그 분포를 달리하는 것으로 나타났고, 숙아베기를 통하여 수직구조의 다양성을 높일 수 있는 것으로 나타났다(Carey et al. 1999).

따라서, 생물다양성과 임분(林分)의 구조적 다양성은 서로 밀접한 관계를 가지고 있다고 가정한다. 즉 수종의 조성, 수령과 크기의 변이, 수평적 공간적 이질성 등과 같은 임분의 구조적 다양성이 높으면 여기에 서식할 수 있는 종 수와 생태적 지위의 수가 더 많아질 수 있다는 가정인 것이다(Bernadzki and Brzeziecki 1999). 산림의 공간적 구조가 다양하면 생물다양성도 높아질 것이라는 가설을 지지한 연구결과도 있다. 미국의 태평양북서부에서 소형 포유류와 산림 구조와의 관계를 연구한 결과, 죽은 나무와 하층 발달 그리고 상층의 구조에 기인한 생물복합성은 생물의 생태적 지위를 다양하게 제공하며, 여기에 적응하여 다양화된 생물군집은 또다시 다른 생물과 관계를 다양하게 맺고 먹이 경로도 더 많아진다는 것이다(Carey and Harrington 2001).

미국의 태평양북서부에서 연구한 결과에 따르면 하늘다람쥐 종류(*Glaucomys sabrinus*)는 죽은 나무가 많고, 종조성(種組成)이 다양하고, 수직적 공간구조가 다양한 곳에 많다고 하였다(Carey 2000a). 활엽수림의 수직구조가 잘 짜여져 있고 하층피복도가 너무 높지 않은 곳을 청설모가 좋아하며 잣 종자를 많이 묻기 때문에 이런 곳에서 잣나무의 천연갱신이 잘 된다(이원섭 2002)고 한다. 이러한 것들은 산림경영 기법을 잘 적용하면 개선할 수 있기 때문에 먼저 산림경영 기법과 생물다양성 보전 기능간의 관계를 살펴 본 후 이런 이론적 근거를 가지고 지표를 개발하기로 한다.

#### 1. 천연갱신과 식재(植栽)

앞에서 살펴 본 것처럼 18세기 말까지 산림을 갱신할 때에는 대부분 자연과정을 흉내 내었으나, 19세기가 시작하면서, 특히 소나무와 같은 호광성(好光性) 수



종을 갱신하기 위해서, 식재와 같은 인위적 갱신방법의 중요성이 부각되었다. 20세기 초에는 식재비의 부담 때문에 천연갱신을 선호하는 경향이 나타났으나 여전히 식재에 의한 인공갱신이 우세하게 유지되었다. 오늘날에는 천연갱신의 가능성이 매우 광범위하게 제기되고 있다(Bernadzki and Brzeziecki 1999).

산림생물다양성의 관점에서 볼 때, 천연갱신과 인공식재간의 주된 차이는 어린 세대들의 수와 밀도에서 나타난다. 그 다음으로 공간적 이질성이 인공식재에 비해서 천연갱신에서 더 높게 나타나는데, 이는 식재가 공간적으로 균일하게 이루어지기 때문이다(Bernadzki and Brzeziecki 1999).

지존작업 또한 생물다양성에 영향을 미치는데, 잔존목을 일부 남겨두고, 토양 조건과 구조를 너무 많이 교란하지 않고 갱신묘(seedling)의 발달에는 종을 정도로 처리하는 것이 중요하다. 식재간격을 넓게 하는 것은 초본층의 다양성을 높여 주지만, 임분 울폐가 늦게 되기 때문에 소나무와 같이 목재의 재질의 변이가 심한 수종에는 좋지 않은 방법이다. 따라서 이런 경우에는 그룹으로 심는 방법이 좋다. 이렇게 하면 임분발달 단계에 따라 구조적 다양성을 높일 수 있다(Bernadzki and Brzeziecki 1999). 나무를 모아서 심는 것은 산악림의 구조를 다양하게 만드는데 종을 뿐 아니라 산림생태계의 무기환경과 생물환경에 적응하는데도 바람직하다(Schonenberger 2001).

## 2. 임상(林相) : 혼효림(混濶林)의 중요성

잣나무가 활엽수와 혼효림을 이루고, 수직적 임분 구조가 잘 발달된 숲에서는 안정성이 높아 자기 방어능력을 가져서 잣나무 순림(純林)일 때 보다 자연재해에 대해 잘 버틴다고 하였다. 특히 잣나무 순림일 때에는 잣나무털록병이나 잣나무 바구미(Korean pine weevil)의 피해가 많이 나타나지만 활엽수와 혼효된 상태에서는 잘 나타나지 않는다고 한다(Xu et al. 1986).

잣나무와 활엽수 혼효림에서 잣나무가 70%이상이면 수병이 만연하게 되고 살아있는 잣나무의 고사율(枯死率)이 높아지며 활엽수가 45%이상일 때에는 잣나무의 성장속도가 느려진다고 하였다(Li et al. 1994).

동물다양성은 경관 내용(landscape context)에 따라서도 달라진다. 침엽수림을 선호하는 것이 있는가 하면 기피하는 것도 있다(Bowman et al. 2001).

### 3. 산림작업시스템(작업중)과 생물다양성

조림학적 관점에서 볼 때 벌채는 목재생산만 목적으로 하는 것이 아니다. 벌채한 후 경영대상 수종(경제적 대상과 생태적 대상 모두)의 착생은 물론 지속적인 생장과 발달이 가능하도록 가장 적절한 환경조건을 만들어 주는 것이다. 또한 수평적 수직적으로 바람직한 임분구조를 만들어 내는 것이다. 오랜 연구결과에 의하면 실제로 어떤 수종이든 제대로 갱신하기 위해서는 특정 벌채방법과 특별한 갱신방법을 지켜야 한다. 따라서 모든 수종에 맞는 일반적인 작업종은 없기 때문에, 오랜 임업 역사를 거쳐서 여러 가지 작업종이 개발되어 왔다(Bernadzki and Brzeziecki 1999). 사실 이런 것들이 생물다양성을 유지할 수 있는 기반이 되기도 한다.

미국 캘리포니아주의 산림작업 방법에 따른 식물다양성을 알아보면, 1.13ha당 식재지에서 80종, 산벌림(傘伐林)에서 77종, 80년 동안 아무런 작업도 하지 않은 곳에서 48종이 나왔다. 이런 경향은 1977년부터 1996년 사이에 조사한 372개 조사구의 자료를 종합분석한 결과, 식재지와 산벌림에서 종풍부도가 가장 높고, 보존지구에서 가장 낮아서 비슷한 결과를 보였다. 단목 택벌(擇伐)을 한 곳에서는 보존지구와 비슷한 종풍부도를 보였다. 군상(群狀) 택벌지에서는 해마다 다양성이 변하였다. 상관분석 결과 임관과 종자상(seedbed)의 울폐도가 하층의 식물다양성과 유의한 관계가 있었다. 또한 군상택벌, 단목택벌, 보존지구의 식생은 식재지나 산벌림의 경우보다 천이 초기 종에 대한 천이 후기 종의 비율이 높았고, 외래 도입종의 비율은 낮았다. 이 숲에서는 더 집약적인 경영에서 종풍부도를 최대로 만들었으나, 경영 집약도를 낮추면 전형적인 천이 후기 종을 보전하는데 더 유리하였다(Battles et al. 2001).

그런데 단순히 종수만 비교해 가지고는 생물다양성에 대해 충분히 알 수가 없다. 식물과 동물이 다르고 동물중에서도 세력권의 크기나 이동 거리에 따라 다를 뿐 아니라 천이 초기종과 후기종이 의미하는 중요성이 다르기 때문이다. 또한 생물다양성은 종다양성 뿐 아니라 유전적 다양성과 생태계 다양성까지 포함하고 있기 때문이다. 따라서 숲의 수직적 구조를 얼마나 개선하느냐가 산림작업에서 관건이 된다.

## 1) 개별(皆伐)작업

여러 작업종 중에서 개별작업이 생물다양성에 가장 나쁜 영향을 미치는 것으로 알려져 있다. 동령림을 형성하고 구조가 단순하기 때문이다. 그러나 지력이 좋은 곳에서는 이런 평가를 할 수 있지만 지력이 나쁘고 건조한 토양에서는 다를 수도 있다. 왜냐하면 이런 조건에서는 대부분 단층의 단순한 임분만 발달하기 때문이다. 우리나라의 소나무림이 많은 이유도 이와 무관하지 않다. 소나무는 호광성이기 때문만 아니라, 수분과 토양양분이 부족하기 때문에 다층의 구조와 여러 임령을 가지지 못한다는 연구보고가 있고, 어떤 학자는 이런 조건들이 단층의 소나무림으로 대체한다고 하였다(Bernadzki and Brzezicki 1999). 또한 벌채로 인하여 산지 계류에 주변의 나무가 제거되기 때문에 계류의 수온이 상승한다(정용호 등 2001). 이는 서식 어류 등 계류의 생물다양성을 저하시킨다. 동유럽의 체코에서도 개별작업은 숲의 자연발달과정을 교란시키고, 다양성을 떨어뜨리며, 종조성과 공간적 구조를 빈약하게 하고(이는 다시 임분의 기계적 안정성을 떨어뜨림), 일반적으로 노르웨이가문비나무의 유전자원을 훼손한다고 하였다(Vancura 1999).

개별작업 중에서도 파도치는 것과 같은 과정을 흉내 내어 단계적으로 작업을 하면 천연갱신을 유도할 수 있고, 미세기후조건을 다양하게 할 수 있다. 이 작업은 임분의 구조적 다양성도 높여줄 것이다. 이와 같은 다양화는 여러 가지 위험부담도 가지게 되지만, 미래 임분의 연령과 구조적 다양성을 높이기 위해서는 어느 정도 위험부담을 가질 가치가 있다(Bernadzki and Brzezicki 1999). 이는 갱신이 성공할 수 있는 조건을 만들어줄 가능성도 높여주기 때문이다.

임분의 구조적 다양성도 높이고 산림경관의 풍치적 가치도 높여줄 수 있는 방법으로는 표준목림(tree standards)과 노숙림(old-growth)을 섞과 같이 작은 규모로 중간 중간에 남겨두는 것이다. 표준목림은 모수림과 다른데, 모수(母樹)는 갱신에 필요한 종자를 생산하고 나면 벌채하지만 표준목은 남겨둔다. 아직 노숙림의 섬의 크기(직경)를 어느 정도로 해야 할 것인지 정확히 연구된 바가 없지만, 적어도, 성숙림의 높이보다는 커야 할 것이다(Mueller-Dombois and Ellenberg 1974). 그 크기는 미세기후를 포함해서, 개별된 지역에 남아 있는 숲으로서의 특성을 발휘할 수 있는 기능을 유지할 수 있어야 하고, 바람이나 직사광선에도 견딜 수 있는 크기여야 하기 때문에 클수록 바람직하지만 관행적으로 볼 때 다음

수확할 양의 5% 정도를 남기는 것을 추천할 수 있다(Bernadzki and Brzeziecki 1999). 이렇게 하면 4ha를 벌채하는데 0.2ha만 남기는 것이 된다. 그리고 이 섬에 남아 있던 나무들도 결국은 죽어서 생물다양성을 유지하는데 매우 중요한 역할을 담당하게 된다(Hunter 1990).

대상(帶狀) 개별도 생물다양성 보전에 도움이 된다. 첫 번째 단계로, 전체 임분의 30%가 넘지 않는 간격으로 벌채하고, 그 공간에 어릴 때 서리나 직사광선으로부터 보호를 받아야 자랄 수 있는 수종을 심는다. 두 번째 단계로, 남아 있는 임분을 개별하고 개활지(開豁地)에 잘 적응할 수 있는 수종을 심는다. 이렇게 하면 생물다양성 보전에 양호한 숲이 된다. 이 때 개별하는 면적의 폭은 100m를 넘지 않게 하는 것이 좋다(Bernadzki and Brzeziecki 1999). 이 방법은 생물다양성 보전에 이로운 군상 택벌 등과 같은 다른 작업종이나 변법을 활용하기 전에 전단계로 실시해도 좋을 것이다. 이런 과정을 거치면 후속 임분은 임령과 수직구조가 매우 다양해질 것이다. 생물다양성 보전을 위해서는 개별작업을 하는 폭이 30-60m 이내가 좋다는 권고와 모수는 ha 당 20-30개체를 남겨야 한다는 보고도 있다. 그리고 도로, 수원지 그리고 보전지구에서 50m 이내에서는 개별을 금지한다.(Zielony et al. 1999)

## 2) 산벌(傘伐)작업

산벌작업 방법을 쓰면 순림을 혼효림으로 유도할 수 있다. 산벌작업에서는 최종벌채 후에 바람직한 수종을 식재함으로써, 수종의 다양성을 증가시킬 수 있다. 이 단계에서는 대부분 호광성 수종과 빨리 자라는 수종을 도입할 수 있다. 특히 산벌작업과 개별작업을 병행하면 색다른 효과를 거둘 수도 있다.

## 3) 군상(群狀)택벌작업

군상택벌작업의 목적은 생태적 요구조건이 다르고, 어느 정도 모든 임령을 포함하며, 복잡한 수직구조를 가질 뿐 아니라, 공간적인 패턴에서도 군상으로 다양화된 혼효림을 만드는 것이다. 이 과정은 30-60년 이상이 걸리는 장기적인 과정이다. 산벌작업과 다른 점은 임목들을 불규칙하게 벌채한다는 점이다. 초기에는 임분의 아주 일부분만 벌채할 수도 있다. 또한 작거나 큰 공간을 다양하게 만들

고, 계속 확장해 나가 종자 성숙기도 다양하게 하는 효과를 거둘 수 있다. 이 방법을 개선하면 생물다양성 보전 뿐 아니라, 산림의 미적 가치를 높일 수도 있어서 휴양림에 적용할 수도 있다(Bernadzki and Brzezicki 1999). 또한 이 방법을 개선하면, 호광성 수종을 포함하여 여러 수종으로 조성된 임분의 집약 경영에도 활용할 수 있다. 벌채 방식을 자유롭게 선택할 수 있고, 갱신될 수종에 대해 유연하게 적용할 수 있으며, 모든 조림작업을 입지조건과 수종의 생물적 특성과 조림학적 요구조건에 맞출 수 있기 때문이다. 또한 임분을 구성하는 수종에 따라 임분의 축적과 구조를 변화시킬 수 있기 때문이다. 나아가 수종 구성상태가 수종과 입지조건에 따라 요구되는 규모에 알맞게 크거나 작은 군상을 유지하는 장점이 있다. Bernadzki와 Brzezicki(1999)는 이와 같이 개선된 군선택벌작업으로 자연 상태보다 더 큰 다양성을 유도할 수도 있다고 한다.

#### 4) 택벌(擇伐)작업

택벌작업은 자연에 가장 가까운 작업종이다. 택벌작업으로 만들어진 숲은 자연림의 발달단계에서 종종 일어나는 과정이지만 최종단계는 아니고 다음 단계로 진행되는 과정을 나타낸다. 작은 면적 안에 어린 싹부터 성목까지 모든 발육단계를 나타내주고 있다. 그러나 택벌작업으로 유지되는 숲은 종다양성에 부정적인 영향을 미칠 수 있는 쇠퇴기를 나타내지 않는다(Bernadzki and Brzezicki 1999). 더구나 택벌 작업은 다른 작업과 달리 내음성 수종을 보전하는데 가장 좋은 방법이다.

#### 5) 맹아림(萌芽林) 작업

맹아림은 일반적으로 숲을 망치는 것으로 생각하는 사람들이 많으나 여러 가지 장점도 가지고 있다. 숲을 벌채하고 맹아가 자라면 초식동물의 먹이자원이 늘어나고, 숲 속에서는 볼 수 없는 식물도 자라며, 나비류는 특히 많아진다. 새들도 맹아림의 발달 단계에 따라 찾아오는 종이 다르다(Read and Frater 1999). 그러나 맹아림에서는 고사목이나 큰 나무가 없기 때문에 서식처의 다양성은 제한을 받는다.

#### 6) 육림작업과 생물다양성

육림작업(tending treatment)을 통하여 임분의 공간구조를 바람직하게 만들 수 있다. 종 다양성을 보전하기 위해서는 임목의 개체나 그룹의 분화 과정을 모방하거나, 임목간 경쟁이나 쇠퇴과정을 모방하는 것이 바람직하다. 육림작업으로 뺄뺄한 숲을 속아주어 하층의 식생발달을 유도하는 과정은 빛과 온도, 습도조건을 다양하게 하여 숲 속에 모자이크 모양의 생태적 지위를 다양하게 만들어주는 것인데, 침엽수 단순림과 동령림에서 특히 중요하다(Rykowski 1999b). 임관 밑에 나무를 심어서 하층의 식생을 유도하거나, 복층림을 만들어 주거나, 보완조림, 교정, 보충작업 등과 기타 육림작업 및 식생개량작업을 할 때에는 산림생태계의 모든 먹이단계(식물, 초식동물, 육식동물, 부식동물과 미생물)의 다양성을 높일 수 있는 생태과정을 감안해야 한다(Rykowski 1999b).

간벌(間伐)을 하면 바람에 약하다는 것도 보편타당한 결론이 아니다. 캐나다의 발삼젓나무림에서 여러 가지 지형조건을 감안하고, 간벌 폭을 다양하게 하였을 때, 바람에 넘어지는 나무는 간벌폭과 관계없이 풍속에 좌우된다고 하였다(Ruel et al. 2001)

임업의 역사를 살펴보면, 이러한 산림작업시스템(작업종)들은 난데없이 고안된 것들이 아니다. 어떤 작업종도 다소간 자연림의 발달과정을 모방한 것이다. 이런 자연림의 발달과정은 여러 가지 기후와 토양조건 그리고 다양한 자연교란 패턴에 적응하면서 발달하고 있는 숲에서 나타나는 것이다. 따라서 임업인이 생물다양성을 보전하는데 적합한 모델이 부족하거나 작업종이 없어서 고민할 필요는 없을 것이다. 문제는 어떤 시기에 어떤 장소에서 어떤 방법을 적용할 것인가를 판단하는 능력이다(Bernadzki and Brzezicki 1999). 앞으로는 좀 더 포괄적으로 작업을 수행하는 생태계 경영이 대두될 것이다.

#### 4. 생태계 경영

미국의 경우 생물다양성을 보전하기 위해 두 가지 전략을 가지고 실험을 하였다. 첫째는 숲을 그대로 놔두는 것이고, 둘째는 집약적으로 숲을 경영하는 것이었다. 그 결과는 생물의 종류에 따라 두 전략에 다르게 반응한다는 것이었다. 예를 들면 하늘다람쥐 종류(flying squirrel)는 숲을 그대로 놔둔 곳에서 집약적으로

경영한 곳보다 두 배나 풍부하였다. 일반 다람쥐 종류(chipmunk)는 집약적으로 경영한 곳에서 그냥 놔둔 곳보다 4배나 풍부하였다. 또 다른 종류인 더글러스 다람쥐(Douglas squirrel)의 풍부도는 두 전략에 따른 차이를 보여주지 않았다. 즉 숲을 그대로 남겨두는 것이나 집약적으로 경영하는 것이나 어느 것도 세 종류의 다람쥐 모두 풍부하게 하지는 못한 것이다. 따라서 잔존할 숲도 남기고, 다양한 밀도로 간벌도 하면서, 죽은 나무도 관리하는 생태계 경영이 제3의 전략이 될 것으로 추천하였다(Carey 2000).

미국의 워싱턴 주에서 여러 가지 산림경영 전략이 겨울새의 다양성에 미치는 영향을 알아보았다. 먼저 경영전략은 장벌기(長伐期)와 함께 유산보존(legacy retention; 예전의 노숙림으로부터 내려오는 살아 있는 거목, 죽은 나무, 넘어진 나무를 남겨두는 것), 다단계 간벌을 통하여 양질의 목재를 생산하기 위한 경영, 손상된 임목을 제거하는 것 등으로 나누었다. 그리고 시범간벌은 임목간 경쟁을 줄이고 나무가 광, 수분, 양분을 혼자 독점하지 못하게 하며, 노숙림에서 볼 수 있는 임분내 공간적 이질성을 만들어주고, 서식지의 폭을 확장해주는 방법을 고안하여 실행하였다. 그 결과, 겨울새들은 시범간벌구에서 가장 넓은 면적을 이용하였고 풍부도가 가장 높았다. 그러나 어떤 종도 간벌하지 않은 임분을 더 많이 이용하지는 않았다. 오히려 여러 밀도로 간벌을 하며, 보전을 위해 노력하는 것(오래된 나무를 남겨두고, 죽은 나무를 활용하며, 장벌기를 도모하는 것)이 새들의 풍부성과 다양성을 높여주는 것으로 보인다(Haveri and Carey 2000).

미국 태평양북서부 솔송나무(*Tsuga heterophylla*)림에서 3가지 경영전략이 생물다양성에 미치는 영향을 알아보았다. 즉 1) 어떤 작업도 하지 않고 보존하는 것(NMP), 2) 목재와 펄프 생산을 통하여 현재의 경제적 가치(net present value; npv)를 최대화 하는 것(TFP), 3) 의도적인 생태계 경영을 통하여 생물다양성을 보전하는 것(CBD) 등으로 나누어서 각 대안들의 비용과 이익(costs and benefits)을 평가하였다. 아무 작업도 하지 않은 곳에서는 종이 쇠퇴하거나 절멸할 수 있는 경쟁배제가 오래 지속되는 결과를 초래하였다. TFP와 함께, 경관의 35%를 적극적으로 경영하지 않고 광역적인 수변완충지구로 보전하고, 천이 후기림 30%를 얻기 위하여 200년이 걸린다고 보았을 때, 천이 후기 산림은 집약경영림으로 심하게 분할되었고, NPV는 4천8백5십만불에 달하였다. 수변완충지구를

좁히고 TFP를 하면, 천이 후기림은 나타나지 않고, 25종이 위기에 처하였는데, npv는 7천3십만불에 달하였다. CBD를 하면, 1) 80년 만에 천이후기림이 30% 나타나고, 장기적으로는 천이후기림이 52% 나타났으며. 2) 하천시스템이 보장되었으며, 3) 민감한 종이 회복되었고, 4) NPV는 5천8백만불로 NPV최대치의 82%에 달하였을 뿐 아니라, 5) 지속적인 10년 주기의 수익은 최고에 달했다(Carey et al. 1999).

##### 5. 생태계 경영에서 생물다양성 보전을 위해 마련해야할 지침

유전적 수준에서는 수목의 유전자원(gene pool)의 크기가 보전 대상이 된다. 유전자원의 크기는 이용할 수 있는 상태 뿐 아니라 환경변화에 적응할 수 있는 능력에 대해 평가해야 한다. 구체적으로는 채종림, 채종원, 후계림(progeny cultures), 수형목 등이 중요한데, 이들의 면적은 생물지리적 다양성에 따라 달라지겠지만 대략 전 산림면적의 2-5%는 차지하여야 한다(Rykowski 1999b). 유전적 다양성이 벌채 수확한 후 갱신된 숲에서 자연림보다 떨어진다는 보고를 볼 때(Macdonald et al. 2001), 여러 가지 유전자원을 확보하는 것이 중요하다.

종 수준에서는 자생종 뿐만 아니라 도입종도 평가해 주어야 한다. 이는 특히 기후변화와 관련하여 중요하다. 기후변화에 대응전략의 일환으로서도 의미가 있고, 지구환경변화에 따라 적합한 분포범위가 달라질 수 있기 때문이다(Rykowski 1999b). 또한 외래도입종(allochtonic species)을 이용해서 산림의 생물다양성을 높일 수는 있으나 다음과 같은 전제조건을 반드시 만족해야 한다(Rykowski 1999b). 즉 ① 자생종(autochtonic species)의 조성에 보완이 될 수 있는 경우에만, ② 도입종의 토양입지 요구도를 충분히 평가한 다음에, ③ 자생종과 경쟁할 능력이 떨어지는 경우에만 도입할 수 있다. 우리나라에서 비료목으로 쓰는 사방오리나무를 예로 들 수 있다.

산림에서 개별작업이나 임목의 개체나 그룹을 베거나 숲의 주변부를 정리 할 때에는 천이, 경쟁, 노화와 성숙, 자연 고사와 갱신과 같은 자연과정을 따를 뿐 아니라 바람, 불, 해충, 병균의 확산 등과 같은 자연파괴요인의 동태를 모방하게 된다(Rykowski 1999b).

산림에서 0.5ha이상의 면적을 개별할 경우에는 전 임목의 5-10%를 자연 고사



하거나 다음 임분이 자란 후에 벌채하도록 남겨두는 것이 바람직하다(Rykowski 1999b).

산림에 죽은 채로 서 있거나 넘어져 있는 나무도 생물다양성을 높여준다. 산림에 사는 동물 중 절멸위기에 처해 있는 종은 대부분 오래된 나무가 거치는 여러 가지 생리적 과정, 즉 건강하게 서 있을 때부터 쇠퇴하는 과정을 거쳐 나무 속에 구멍이 생기고 죽은 채로 서 있다가 큰 나무로 넘어져서도 여러 단계로 썩어 가는 과정과 밀접하게 연관되어 있다. 또 이런 나무는 연체동물, 양서류, 파충류, 곤충과 거미를 포함하는 절지동물, 곰팡이, 아름다운 꽃이 피는 식물, 새, 작은 포유류에 이르기까지 거의 모든 생물의 피난처이자 서식처가 된다. 죽은 나무는 또 먹이사슬에서 매우 중요한 단계를 차지하여 에너지를 숲에 돌려주고 물질을 순환시키며, 천연생물에 유리한 조건을 만들어주고, 해로운 생물의 수를 조절하는 포식자나 병해충의 집단을 적절한 크기로 유지시킨다(Hunter 1990, Rykowski 1999b).

따라서 흉고직경이 20cm 이상인 죽은 나무는 그대로 남겨두는 것이 좋다. 특히 활엽수나 혼효림에서 5-10m<sup>3</sup>/ha로 침엽수림의 1-3m<sup>3</sup>/ha보다 더 높게 유지해야 한다. 활엽수림이나 혼효림에서 더 많이 필요하기 때문이다. 또 이런 죽은 나무는 전이대, 도로 주변, 경영구획 경계, 숲틈, 노숙림집단 등에는 특별히 남겨두어야 한다. 육림작업이나 수확작업에서 남은 부산물도 숲에 돌려주는 것이 좋다(Rykowski 1999b).

숲의 가장자리는 따로 관리를 해야 하는 완충대이다. 그 폭은 주변 생태계의 특성과 집약도(집약 농경지, 도시지역)에 따라 다르겠지만 20-50m 정도는 남겨두는 것이 좋다. 이 완충대에서는 개체목이나 작은 집단으로만 벌채하고, 종조성, 나이, 수직구조 등을 가능한 다양하게 만들어야 한다. 초지나 습지, 공한지 등과의 전이대는 초본식생, 관목, 낮은 숲 등으로 2-3개의 띠가 혼합되어 가능한 한 부드럽게 변하면서도 다양하게 만들어야 한다. 도로, 물길 주변의 숲은 양쪽에 각각 5-10m의 폭으로 설정하여 개별을 하지 말고 밀도를 줄이며 광도를 높이고, 동공목, 서 있는 고사목과 넘어진 고사목을 모두 남겨두는 것이 바람직하다(Rykowski 1999b).

생태계 수준에서는 ① 법적보호종 뿐만 아니라 유적종, 고유종, 희귀종, 절멸되

는 중, 위협받는 종이 분포하고 있는 입지, ② 맹금류와 보호 조류의 번식지뿐만 아니라 다른 희귀 동물의 피난처나 핵심 서식지, ③ 그 입지에서 특이한 식생 분포지, ④ 우점종이외의 수종이 갱신되고 잘 자라는 곳, ⑤ 특이한 하층식생의 분포지, ⑥ 지하수위가 현저히 다른 저지대, ⑦ 죽은 나무가 집중되어 있는 곳, ⑧ 노숙림 집단, 숲 속의 공터, 숲 틈, ⑨ 작은 못, 깊은 구멍, 습지 등을 평가해야 한다. 보통 이들의 크기는 0.2ha부터 시작하나 습지의 경우에는 0.1ha부터 시작하는 것이 바람직하다. 특히 하천변의 활엽수림, 숲-습지, 숲-못, 숲-초지 등과 같은 전이대는 특별히 평가해야 한다. 또 숲의 나이의 다양성은 산림작업으로 쉽게 높일 수 있다. 특히 척박지에서 조성되고 있는 단순림에서 중요한 수단이다. 임목을 별채할 때에는 광, 수분, 온도 등과 같은 미기후와 관련하여 각 영급을 대표하는 곳이 주변의 다른 숲과 다르게 관리해 주는 것이 중요하다(Rykowski 1999b).

## II. 평가 지표

### 1. 일반 지표(Montreal Process, UNEP 사업, CIFOR 연구결과 종합)

생물다양성은 생태계가 외부의 영향에 적응하고, 교란이후 회복되고, 생태적 과정에 필수적인 유기체를 유지하게 한다. 인간의 활동은 서식지를 변화시키거나 외래종을 도입하거나 종의 개체수 또는 서식지 범위를 감소시킴으로써 생물다양성에 나쁜 영향을 미칠 수 있다. 인구의 증가와 자원 소비패턴의 변화, 생물다양성을 무시하는 경제시스템, 생물자원에의 접근과 공유의 불균형 등이 생물다양성을 훼손하고 있다. 그러나 앞에서 예를 든 것처럼 생물다양성은 무한한 가치를 지니므로 모든 국가들은 과학적 이해를 증진시키고 생물다양성 보전에 알맞은 방법을 개발할 필요가 있다. 이런 접근방법들은 여러 가지 시간규모와 공간규모의 차이, 국가내의 지역과 국가의 차이에 따라 다르게 나타날 수 있지만 대체로 다음과 같은 지표를 제시할 수 있다. 그러나 국제적으로 공인을 받은 생물다양성 지표가 산림생태계에서 제시되고 있기 때문에 산림생태계를 기준으로 설명한다. 이러한 지표는 측정하기 어려우면 생물다양성 보전에 이용하기 어렵기 때문에 다양성의 여러 가지 속성을 대표하면서도 측정하기 쉬운 지표를 고른 것이 특징이다. 다른 생태계에 대해서도 국제적으로 통용될 수 있는 지표가 개발되기 전

에는 이와 같은 관점으로 생물다양성 지표를 개발할 수 있을 것이다. 여기에서도 생태계 다양성, 생물종다양성, 유전적 다양성으로 나누어 설명한다.

### 1) 생태계 다양성의 지표

#### ① 총산림면적 중 산림유형별 면적

산림생태계의 특성인 생태적 과정과 생존 가능한 개체군은 일반적으로 연속적인 생태계 또는 최소 규모의 생태계들에 의존한다. 각 산림유형은 개별 생태계를 대표하는 것으로 여겨지며 다양한 생태계 요소들로 구성되어 있다. 만약 각 산림유형별로 충분한 면적이 유지되지 않는다면, 이들 생태계가 화재, 태풍, 질병 및 다른 재해를 받아 없어질 때 거기에 있는 생물다양성도 동시에 없어지기 때문에 산림유형별 면적이 총산림면적에 차지하는 비율이 중요하다.

#### ② 연령별, 천이단계별 산림면적

많은 생물 종들이 특정 천이단계에 전적으로 혹은 부분적으로 의존하고 있다. 그러므로 정상적으로 발생하는 모든 천이단계는 이러한 생물 종들을 지속시킬 수 있을 정도로 충분한 면적을 유지해야 한다. 생태적 과정과 관련된 종들은 대개 식생구조(종조성, 식생연령, 직경과 높이, 숲의 수직적 층화)에 좌우된다. 또한 산림에 따라 이령림이 지배적으로 많이 차지하고 있거나 아니면 특정 영급에만 속한 임분이 많으면 생물다양성이 달라진다. 또한 산림유형과 숲의 나이는 목재의 성장과 수확, 사냥 동물의 출현, 기타 비목재 임산물과 산림의 미적, 휴양적 가치를 결정하는데 중요하기 때문에 연령별, 천이단계별 산림면적도 생물다양성 지표로 중요하다.

#### ③ 보전지구내의 산림유형별, 연령별, 천이단계별 산림면적

일반적으로 보전지구 내에 특정 형태로 보존되어 있는 산림생태계의 크기는 생물다양성 보전전략에 대한 사회적 중요도의 척도가 된다. 보전지구에 포함되어 있는 생태계가 한 국가의 생물다양성의 전 범위를 포괄하지 못할 수도 있다. 보전지구가 생태계와 생물종(희귀 및 멸종위기 종 포함)을 보전하기 위한 국가전략의 일부라면, 무엇이 보호되고 있는지를 표시하여야 한다. 그런데 시간이 경과함

에 따라 보전지구내의 산림의 유형이 변화할 수 있기 때문에 이들의 면적을 모니터링 하는 것이 중요하다.

#### ④ 산림유형별 단편화 정도

산림이 작은 조각으로 분할되는 것은 생태적 과정을 붕괴시키고 서식지의 질을 훼손할 수 있다. 산림이 너무 작게 분할되면 어떤 종들은 존속 가능한 번식 개체군을 유지하지 못한다. 넓은 산림의 내부에서 살고 있는 종들은 산림의 경계 지대가 아닌 내부가 어느 정도 적정하게 유지되어야 계속 살아갈 수 있다. 따라서 산림유형별 단편화 정도 역시 생태계 다양성의 중요한 지표가 된다.

헬싱키프로세스에 따르면 숲의 분할지수는 “1000ha 당 분할된 숲 조각(최소 0.1ha 이상)의 수”로 나타낸다(Rykowski 1999b).

### 2) 생물종 다양성의 지표

#### ① 종의 수

일반 사람들이 생물다양성이라 하면 어디에 얼마나 많은 종이 있는가를 나타내는 것으로 생각한다. 따라서 일반적으로 종 다양성을 거론할 때는 한 지역의 종의 수나 얼마나 감소했는가를 문제 삼는다. 따라서 종의 수는 생물다양성의 지표로 가장 기본적이며 일반인들이 가장 쉽게 이해하는 척도이다. 또한 학술적인 측면에서도 매우 중요하다. 종 다양성 추세는 수분작용이나 먹이망 같은 산림의 생태적 과정을 훼손할 수 있는 외래종의 침입이나 자생종의 감소를 나타내 줄 수 있다. 더구나, 의학적으로 가치가 있는 약용식물이나 경제적 가치와 미적 가치가 있는 종이 사라져 인간의 삶의 질을 저하시킬 수 있다. 그러나 종의 수에만 초점을 맞추는 것은 종의 수가 많은 생태계에 더 많은 관심을 갖게 하고, 종의 수가 적은 생태계에는 등한시하는 결과를 낳을 수도 있으므로 주의해야 한다. 왜냐하면 총 종의 수가 적은 생태계도 진귀한 종을 많이 보유하고 멸종에는 더 취약할 수도 있기 때문이다. 이런 경우에는 생태계의 다양성이 매우 중요한 문제이다.

#### ② 희귀 및 절멸위기종

희귀 및 절멸위기종의 수는 종 다양성의 지표일 뿐 아니라 때에 따라 생물다

양성 보전의 세밀한 척도가 된다. 어떤 종의 전체 개체군의 크기가 감소하여 특정 수준이하가 되면 장기적인 측면에서는 절멸위기로 몰릴 수가 있다. 예를 들어 호랑이나 늑대 등과 같은 대형 포유류의 경우 50마리 이하가 되면 서로 짝짓기를 하더라도 유전적으로 열악해져서 장기적으로는 멸종하게 되는 경우가 많다. 따라서 희귀한 종이나 절멸위기에 몰린 종의 수를 파악하는 것은 생물다양성을 보전하는데 매우 중요한 과제이다.

### 3) 유전적 다양성의 지표

#### ① 유적(relic)종의 수

유적종이란 식물지리학에서 일찍이 넓은 분포권을 가졌던 식물이 환경조건의 변화 등에 의해 분포권을 이동 축소하여 현재에는 한정된 좁은 지역에서만 생육하는 종을 말한다. 종의 지리적 분포범위는 병하작용, 식생이동, 기후변화, 포식이나 종간 경쟁 등의 현상에 계속해서 반응하고 있다. 더구나 현대에는 인간의 활동이 그들의 서식지를 파괴하는 등 변화를 가속시키고 있다. 이런 유적종들은 그들의 유전적 변이 중 일부를 잃었을 수도 있다. 이러한 유전적 변이의 훼손은 인간, 기후변화, 외래종의 침입으로 야기되는 환경변화에 적응하기 어렵게 할 뿐만 아니라 본래 유전변이가 적은 종은 인간의 편익을 위해서 이용될 가능성이 적기 때문에 사회가 관심을 가져야 한다. 더구나 사람들은 순계분리 등 품종 선발과정에서 유전적 변이를 줄여오기도 하였다. 앞으로는 식용식물 종들과 이들의 다양한 변종에 대한 연구를 통하여 식물의 수확량을 늘리고 해충이나 환경변화에 대한 저항력을 높이는 것이 중요하다.

#### ② 서식처 대표종의 개체군 크기

특정 식생구조(여러 층이 있는 것), 특정 식물군집(사향제비나비와 산초나무)이나 특정 생태적 과정(뱅크스소나무와 같이 산불을 받아서 갱신되는 수종)에 의지하는 산림의존종이 있다. 이러한 종들은 비슷한 상황에 의존하는 다른 종들과 연관되어 있다. 이 경우 한 종으로 비슷한 상황에 의존하는 모든 종들을 대표할 수 있다. 모든 종들을 모니터하는 것은 불가능하기 때문에 이렇게 할 수 있으면 매우 효율적이다. 전 분포범위에 걸쳐 대표종을 모니터하는 것은 의사결정자로 하

여금 특정 산림상태에 의존하는 모든 종의 하위 개체군들이 이들의 생존에 적합한 서식지의 확보 여부를 판단할 수 있는 정보를 제공하는 것이다. 예를 들어 전체 개체수를 감안할 때 10% 정도의 종이 감소한다하더라도 받아들일 수 있는 경우라도 대표종 하나를 잃으면 전체적으로 교란이 심화될 수 있기 때문이다.

UNEP 사업으로 폴란드 임업연구원에서는 중부 유럽의 생물다양성에 산림경영 작업이 미치는 영향을 평가하였는데, 여기서 Rykowski와 Zbrozek(1999)은 세계 각국의 생물다양성 지표를 검토한 후 관리지표(Direction indicators), 측정지표(Measurable indicators), 서술지표(Descriptive indicators)로 나누어서 정리하였다. 관리지표는 경영의 틀을 정하는 지표로 산림청, 연구기관 등에서 관리방향을 선언하는 지표를 말한다. 주로 선언적인 지표가 많다. 측정지표는 양적인 지표로 이를 정기적으로 측정하면 변화의 방향, 작업이 기준과 적합한 정도 등을 보여주는 매개변수가 된다. 서술지표는 관리지표와 측정지표를 이행하는데 필요한 법적 제도적 조건을 포함하는 지표이다(Rykowski and Zbrozek 1999).

CIFOR에서는 Stork 등(1997)이 생물다양성 보전에 기초한 산림경영의 지속가능성을 평가하는 기준과 지표에 대한 작업을 한 후 경관 패턴, 서식처 구조, 길드(guild) 구조, 종조성, 개체군 구조, 생태계 과정(분해와 양분 순환), 수질과 수량 등에 대한 기준(criteria)과 지표(indicators), 검정자(verifiers)를 정리하여 발표하였다. 이상을 참고로 하여 우리나라의 임업활동과 관련한 생물다양성 지표를 다음과 같이 제안할 수 있다.

## 2. 경영지표

산림경영작업과 관련하여 가장 먼저 살펴보아야 할 것은 대표적 생태계, 희귀 생태계, 민감한 생태계가 있다. 이들은 ① 자연림과 반자연림의 면적, ② 보전지구면적, ③ 특별한 보호목적을 가지고 경영하는 생산림의 면적이 있다. 특히 ③항에는 수변림, 습지림 등이 포함되는데, 우리나라의 경우 지금은 희귀해진 오리나무림 등이 포함될 수 있다.

둘째로 법적 보호림이 있다. 이들은 ① 국립공원 등 자연공원 면적, ② 생태보전지구 면적, ③ 천연기념물 등 보호수의 수 등이 있다.

셋째로 위기종이 있다. 여기에는 ① 기록된(등재된) 야생동식물의 전체 수, ② 위기 야생동식물의 수, ③ 기록된 야생동식물의 전체 수에 대한 위기종의 비율 등이 포함된다.

넷째로 생산림의 생물다양성이 있다. 여기에는 ① 산림유전자원 보호를 목적으로 지정된 산림면적(채종림 면적, 채종원 면적, 차대림 면적, 수형목의 수), ② 침엽수 단순림의 면적, ③ 활엽수 단순림의 면적, ④ 혼효림 면적, ⑤ 전체 갱신면적 대비 연간 천연갱신면적의 비율, ⑥ 개별(대규모, 소규모 혹은 관행 개별과 개선된 개별 포함), 산별, 군상택벌(택벌 포함), 맹아림작업과 천연림 보육 면적 ⑦ 산림복구면적, ⑧ 임분에 잔존된 고사목의 수 혹은 재적, ⑨ 산림의 분할율(1ha 이상의 분할된 산림의 수가 1000ha에 몇 개 있는가), ⑩ 도입종으로 조림된 산림 면적(단순림과 혼효림으로 나누어서) 등이 포함된다.

이외에도 숲의 층위 수, 단위면적당 제초제 사용량, 단위면적당 살충제 사용량, 항공방제 횟수, 유적종의 수, 고유종의 수, 주요 생물의 비오톱(biotope)의 수, 산나물 채취량, 약초 채취량(버섯 포함), 도토리 등 열매 채취량, 방목 여부, 산불 여부, 외래 침입종의 빈도, 우점종 이외의 수종의 집단 수, 토양습도가 주변보다 현저히 높은 면적과 그 수 등을 더 포함시킬 수 있다.

## 수자원 함양과 수질 정화 기능

### I. 이론적 기반

산림에 포함되어 있는 물의 화학적, 물리적, 생물적 특성은 주변 산림 상태를 잘 나타내주는 지표로 볼 수도 있고, 수자원과 토양을 보전하는 것은 산림생태계의 생산력을 유지하고 생명과 재산을 보호하는데도 중요하다. 수자원 함양과 토양보전은 같이 다루어야 한다. 왜냐하면 토양보전 없이 수자원함양은 공염불에 불과하기 때문이다. 예를 들어 산림경영 활동은 산림 토양을 변화시킬 수 있다. 벌채는 토양의 답압(踏壓)을 가져오고 계류에 유입되는 퇴적량을 증가시키며, 그 유역내에 있는 서식지를 변화시킬 수 있다. 이런 과정은 모두 토양과 수문학(水文學) 과정을 거쳐 일어나는데, 여기서 토양학적 과정과 수문학 과정을 구분하기 어렵기 때문이다. 그래서 몬트리올 프로세스에서도 토양 및 수자원의 보전과 유

지를 같이 다루고 있다(김중호 외 (역) 2001).

산림경영활동은 산림토양과 수문체계를 변화시킬 수 있다. 특히 벌채를 하면서 토양을 단단하게 하고, 계류에 침전물을 퇴적시킬 뿐 아니라 계류에 서식하고 있는 생물에 영향을 줄 수 있다. 그러나 이러한 영향은 기계에 의한 교란으로부터 계류 주변을 보호하거나 토양이 단단해지지 않도록 지존작업을 하는 등 적절한 산림경영 기법을 적용하면 최소화할 수도 있다. 또 교란의 종류에 따라 어떤 식물종의 갱신을 촉진함으로써 산림경영은 물론 생물다양성 보전에도 유익한 역할을 할 수도 있다.

이와 같은 수자원과 관련한 문제들은 그 유역 안에서 일어나는 산림생태계의 다양한 기능이 잘 발휘될 수 있도록 유지되는 것이 생물다양성 보전이나 기후변화에 대비하는 지속가능성을 확보하는데도 중요하다.

#### 1. 수자원함양과 수질개선에 대한 산림의 역할과 관련한 몇 가지 신화들

(McCulloch and Robinson 1993)

##### 1) 산림이 비를 만들어 낸다?

콜럼버스가 울창한 산림으로 덮여 있는 서인도제도에는 비가 많이 오는데 비해, 산림이 파괴되어 있던 아조레스와 카나리 군도에서는 비가 적은 것을 보고 처음으로 이런 표현을 하였다. 그 후 산림 외부보다 산림 내에 있는 공터에서 강우량이 훨씬 더 많이 기록되는 것을 보고 이런 발견이 옳다는 증거라고 생각하였다. 그러나 이제까지 연구결과를 종합해 볼 때 이 같은 주장의 증거는 찾지 못하였다(McCulloch and Robinson 1993).

또한 1950년대와 1960년대의 동아프리카 임학자들은 산림이 비를 많이 내리게 하고, 토양 속으로 침투량(浸透量)은 증가시킴으로써, 계류수(溪流水)를 확실하게 늘게 한다고 믿게 되었다. 비록 임관이 차단하는 양은 증가할 수 있지만, 증산량(蒸散量)이 줄어서 이를 상쇄시킨다고 믿었던 것이다. 그러나 임관(林冠)에 의한 강수차단량(降水遮斷量)이 생각했던 것처럼 증산량의 손실로 상쇄된다는 것이 확실하지 않다(Penman 1948, 1963, Costin and Dooge, 1973 recited from McCulloch and Robinson 1993).



## 2) 자연림이 홍수와 침식을 줄인다?

보통 초원이나 농작물보다 임관(林冠)을 형성하고 있는 잎사귀나 숲 바닥에 깔려있는 부식층(腐蝕層)을 통과할 때 빗물이 토양으로 더 효과적으로 침투된다고 알고 있다. 낙엽과 그 밑에 있는 토양에 공극(空隙)이 더 많기 때문에 물이 표면으로 흘러넘치는 것보다는 물의 침투와 저장을 촉진한다는 것이다. 결과적으로 표면의 유출과 침식은 줄고, 나무뿌리의 결합작용은 토양을 안정시키기 때문에 비가 온 후에도 숲이 좋은 유역에서는 지하수가 더 많아진다는 것이다. 나아가 갈수기에도 이런 지하수가 계속 흐를 수 있다는 것이다. 그러나 산림은 작은 강수는 줄일 수 있지만 큰 홍수는 저지할 수 없다. 이런 효과는 숲의 나이나 산림을 어떻게 관리하는가에 좌우될 수 있을 것이다. 예를 들면 영국에서는 조림 전에 전통적인 지존작업을 하기 위해서 입도(林道)와 배수체계를 만든 것이 홍수피해를 증가시키는 경향이 있었다(McCulloch and Robinson 1993).

## 3) 산림은 기저유출(基底流出)을 증가시킨다?

산림에 침투량이 더 많기 때문에, 지하수가 될 가능성이 더 많다(Zon 1927, Kitteridge 1948, Rakhmanov 1962 recited from McCulloch and Robinson 1993). 그리고 때때로 이런 기저유출은 갈수기에도 상당히 유지되고 있다. 그러나 나무뿌리의 깊이가 일반적으로 농작물의 뿌리 깊이보다 더 깊기 때문에 항상 그렇지 않다. 인도에서 실험한 바에 의하면 나무의 뿌리가 깊기 때문에 지하수로 가지 못하게 하는 숲의 물 이용량은 일년생 농작물의 두 배에 달한다고 한다(Calder et al. 1992). Robinson 등(1991)은 또 초지(草地)를 침엽수림으로 만들면 여름에 강수 차단량과 증산량이 늘어서 연간 유출량도 줄고 기저유출량은 훨씬 더 많이 줄어든다고 하였다.

## 4) 산림에서 다른 식생보다 물이 더 많이 증발하는가?

비록 산림에서 차단량이 많기 때문에 유역내 증발량은 많아질 수 있지만(Calder and Newson 1979), 강한 폭우가 부정기적으로 오는 열대지방에서는 그렇지 않을 수 있다. 계속 자라는 식생 중에서 나무보다 더 많이 증발산하는 식생이 없기 때문에 숲이 전반적으로 계류수를 감소시키는 것으로 생각할 수 있다.

산림토양 내에 침투를 더 많이 시키고 저장을 더 많이 할 수 있음에도 불구하고 숲 속에 떨어지는 빗물의 양은 임관의 차단손실 때문에 나지(裸地)에 떨어지는 양보다 적다. 더구나 땅속으로 스며든 물이라 하더라도 나무가 더 많이 증산하기 때문에 숲이 물의 양을 줄일 것이다. (McCulloch and Robinson 1993)

산림의 알베도가 일반적으로 초지나 농경지보다 적기 때문에 더 많은 태양에너지를 산림에 흡수되고 더구나 더 깊이 침투한다. 이런 현상은 산림에서 기온과 습도를 줄일 수 있는 반면에, 대기 역학적으로 혼합이 더 양호하기 때문에 다른 농작물의 경우와 완전히 다른 결과를 초래할 수 있다. 이런 것들에 대한 종합적인 연구가 아직은 부족하기 때문에 단정적으로 말할 수 없다.

이러한 신화들을 살펴볼 때, 산림과 수자원의 관계는 규모(scale)에 따라 달라질 수 있지만, 이제까지 이런 조건을 충족시켜서 체계적으로 연구한 결과는 종합하기 힘들 정도로 드물다. 또한 Shuttleworth(1988)이 지적했듯이 아마존 유역에서 대규모의 벌채를 함으로써 그 지역에 비의 양이 줄어들었다. 그 지역에 내리는 비의 약 반이 숲의 증발산(蒸發散)에서 유래하는 것이기 때문이었다. 결국은 산림이 있기 때문에 수자원함양에 이점이 있다고 주장하기보다는 전국적인 산림의 배치문제가 중요하며 산림을 어떻게 관리해야 할 것인가 라는 문제가 중요하게 된다.

## 2. 산림작업과 수자원 함양 지표

산림경관은 증발산과 유출, 탄소동화작용에 여러 가지 규모로 조절하는 요인에 이질성을 보여준다는 것이 잘 알려져 있다. 언덕이나 산악환경에서는 순복사량(net radiation), 유효토양수분, 토양구조와 임분 특성이 뚜렷이 다르다는 점이 수십미터 거리를 두고 측정할 때 대기와의 탄소와 수분교환에 대한 기상 동인(driver)과 표면 저항성 등 두 가지 모두에 있어서 큰 변이를 나타낸다. 매우 이질적인 유역(산악지형)에서는 유효토양수분의 공간적 변이가 대기 중의 탄소와 수분 유동율(flux rate)에 중요한 영향을 미치나, 복사량, 기온, 습도의 공간변이는 영향을 덜 미치는 것으로 나타났다.(Band 1993)

남미 아마존 유역에서 산림전환에 따른 수문순환(水文循環) 체계를 조사하였다. 연강우량은 측정 간격에 따라 2479mm~2706mm 정도인 곳에서, 산림은 15% 정

도를 차단하는 반면에, 전체 증발산량은 약 1350mm에 달하였다. 배수는 110cm 깊이에서 1484~1733mm에 달하였으나, 깊어질수록 적어져서 500cm 깊이에서는 1130~1331mm에 달하여, 깊이 110~500cm 사이에 있는 뿌리가 350~400mm의 수분을 흡수하는 것으로 추정된다. 자연림을 벌채하고 유칼리를 심은 후에 정기적으로 제초를 하는 실험구(산림전환)에서는 500cm 깊이에서 강우량의 90% 이상을 배수하는 것으로 나타났다(Klinge et al. 2001).

숲의 축적을 줄이면 계류수의 양과 기저유출량이 늘어났고, 지하수 저류량도 늘어났다. 흉고단면적 기준으로 약 34%를 제거했을 때, 수자원량은 총 94mm(15%)가 늘어났는데, 이 중 직접유출로 늘어난 양이 66%이고, 기저유출로 늘어난 양이 34%에 달하였다. 그러나 다른 곳에서 실험한 결과 흉고단면적 기준으로 약 32%를 제거했을 때, 수자원량은 총 92mm(21%)가 증가하였는데, 이 중 직접유출로 늘어난 양은 9%에 불과하였고, 기저유출로 늘어난 양은 91%에 달하였다(Bent 2001).

목재를 수확하면 평균 76mm의 수자원량이 증가하였다(Troendle et al. 2001). 또 다른 연구 결과에 의하면 목재수확 후 첫해에는 수확하지 않았을 때 예상되는 것 보다 28%, 즉 26cm가 증가하였는데, 다음 해부터는 해마다 5-7cm 씩 줄어서, 5년 후에는 벌채 전과 같아졌다. 천이 후기, 15년과 18년 사이에 연간 수자원량이 증가하기도 하고, 감소하기도 하였는데 이는 식생이 다시 자라는 동태와 연관된 것으로 보인다(Swank et al. 2001).

미국 북동부에서 산림식생을 제거하고 제초제를 써서 성장을 억제했을 때 수자원이 일년에 350mm까지 증가하였다. 상업적으로 개벌(皆伐)을 하고 자연적인 성장을 방치하였을 때 수자원은 연간 110~250mm가 증가하였다. 수자원의 증가량의 차이는 강수량과 벌채방식의 차이에 기인하였다. 재생장(再生長)을 억제하지 않았을 때 수자원 증가량은 빠르게 감소하였고, 거의 10년 이상 지속되지 못하였다. 그러나 간벌(間伐)을 하거나, 제초제를 써서 재생장을 억제함으로써, 수자원 증가량은 거의 20년 이상까지 쉽게 지속될 수 있었다. 이런 수자원 증가는 거의 생육기간 중에 기저유출(baseflow)이 증가하여 일어난 것이다.(Hornbeck et al. 1993)

호주의 뉴사우스웨일즈 시드니 북쪽 200km지점 텔레게리강의 상류에 위치한

(호주의 남동부) 유칼리나무의 습윤한 노숙림(moist old-growth euclypt)으로 이루어진 유역에서 벌채한 후 한 해에 150-250mm 증가하였는데, 이는 이 유역 안에서 벌채된 양(29-79%)과 관계되었다(Cornish 1993). 20%이하를 벌채하였을 때에는 유역내의 수분의 양이 증가하지 않았다. 벌채된 후 2-3년이 지나면 유역내 수량의 증가속도가 감소하였는데, 이는 식생이 다시 성장하여 숲의 증발산량이 늘어났기 때문이다(Cornish 1993). 특히 6년이 지나 축적이 최대가 되면 250mm 이상 감소하였는데, 이는 벌채하기 전의 수준보다 더 낮은 값을 나타낸다. 즉 수분수지가 악화된 것이다. 이 실험에 이용된 유역은 13-97ha 범위에 있는 유역 8개를 대상으로 실험하였는데, 각 유역이 처한 방위와 고도에 따라 증발산량은 달라서 한 해에 1060-1300mm에 달하는 것으로 나타났다(Cornish 1993).

호주의 남서부에서 숲(jarrah forest=*Eucalyptus marginata* forest)을 제거하고 농지로 쓰면 수자원이 연강수량의 약 28% 정도 증가하였다. 간벌을 하였을 때에는 약 20% 증가하였다. 산림벌채와 갱신은 연강수량의 16% 정도의 수자원을 증가시켰다. 숲이 회복되어 수자원의 증가량이 교란전으로 돌아가는 데는 약 12-15년 정도 소요되었다. 보크사이트(bauxite) 채광으로 연강수량의 8% 정도의 수자원이 증가하였고 원상태로 돌아가는 데는 12년 정도가 걸렸다(Ruprecht and Stoneman 1993).

호주의 남동부 유칼리 산림에서 간벌에 의한 수원함양 효과를 봤을 때, 패치형상으로 간벌한 것보다 균일 간벌(uniform thinning)한 것이 계류수를 증가시키는데 효과적이었다. 패치간벌은 패치형상으로 개별(54% 제거)한 것을 말하고 균일 간벌은 선택간벌(33%, 50% 제거)을 말한다. 패치간벌후 다시 식재를 하였고, 선택간벌은 그대로 두었다. 두 실험에서 모두 간벌후 25-30%의 증가 즉 일년에 130-150mm의 계류수가 증가하였으나 11년 후에는 균일간벌 유역에서는 15% 정도의 효과가 있었으나, 패치간벌한 곳에서는 효과가 거의 없었다. 증산량은 임령이 어릴 때 높아서 230년 실험구보다 50년 실험구가 190mm나 많았다(Jayasuriya et al. 1993).

다른 연구 결과도 이를 뒷받침한다. 간벌을 22%, 12% 하였을 때, 직접유출과 기저유출 모두 증가하였다. 22% 제거한 곳에서 처음 3년간 10%의 계류수가 증가한 반면, 12%를 제거한 곳에서는 처음 4년간 31%가 증가하였는데, 이는 입지

조건에 따른 식생 생장이 다르기 때문인 것으로 보인다(Lane and Mackay 2001).

호주의 남서부 숲(jarrah forest)에서 임관밀도, 흉고단면적, 축적을 모두 2/3을 줄였을 때, 계류수가 간벌전에는 강수량의 0.5%(4.3mm)가 증가하였으나 (강수량의 패턴이 해마다 다르기 때문에) 간벌후 9년만에는 7.5%(90mm) 증가하였다. 계류수가 흐르는 기간도 증가하였다. 지하수위도 간벌후 8년에 사면 중부에서 8m, 계곡부에서 4m 상승하였다(Stoneman 1993).

유칼리 나무로 이루어진 노숙림을 갱신한 후 16년 동안 수자원이 늘어났고, 그 이후에는 예전으로 돌아갔다(Cornish and Vertessy 2001). 스페인에서 소나무림을 간벌하여 실험한 경우에는 간벌강도가 높은 곳에서 낮은 곳보다 장기적으로는 통과우량이 적었는데, 이는 공중에 잎이나 가지가 없어서 안개비를 제대로 잡지 못한 결과로 보인다(Aboal et al. 2000).

미국의 오래곤주에서 실험한 결과에 의하면 임도를 닦고, 개벌을 한 후 지존작업을 하면 계류의 최대유량이 약 13-16% 늘어난다고 하였다(Beschta et al. 2000). 노숙림을 벌채하고 집재하면, 침투과정에 대한 교란이 적어도 5년은 유지된다(Croke et al. 1999).

### 3. 수종과 수자원함양 지표

산림의 수자원 생산량은 수종에 따라서도 차이가 있다. 수종을 활엽수에서 침엽수로 바꾸면 겨울에 증산량과 차단량의 손실이 커져서 수자원량이 줄어든다(Hornbeck et al. 1993). 또 비가 많이 오는 침엽수 혼효림(가문비나무류, 전나무류, 소나무류의 혼효림)에서 수자원량이 많고 특히 동부의 활엽수림이 다른 산림보다 더 많은 수자원을 생산한다(USDA Forest Service 2000). 활엽수 중에서는 자작나무류와 벗나무류에서 증산량이 많았다. 이들은 미국 북부 활엽수림의 선구종인데, 이들이 많이 자란 벌채지에서는 수자원량이 줄어들었다(Hornbeck et al. 1993). 원래는 이들과 천이 후기수종인 너도밤나무류, 단풍나무류등이 골고루 자라는 자연림과 다른 결과는 선구종이 천이 후기수종보다 수자원 함양에 불리하다는 것을 나타낸다.

이러한 결과는 기후변화와도 관계가 있다. 만약에 한 두 종이 지금의 산림에서 없어진다고 했을 때 수자원량에 명시적인 변화를 줄 수 있다. 예를 들어 미국의

하바드부룩에서 너도밤나무류와 단풍나무류를 자작나무류와 벗나무류로 바꾸면 수자원량은 평균 연간 약 50mm가 줄어드는 결과를 초래한다(Hornbeck et al. 1993). 비록 이 양은 크지 않지만 기후변화에 따라 강수량이 줄어들거나 증발산량을 증가시키는 상황이 오면 심각한 문제가 될 수 있다.

#### 4. 수질

미국의 장기연구결과(Hubbard Brook in New Hampshire, H.J. Andrews in Oregon, and Coweeta in North Carolina)에 의하면 산림을 교란하지 않고 두면 일반적으로 수질은 양호한 것으로 밝혀졌다(USDA Forest Service 2000). 그러나 임업활동에 대해서는 또 다른 평가가 필요할 것이다. 수자원을 생산하는 유역에는 임업활동 이외에도 여러 가지 토지이용 형태가 공존하고, 결과는 장기간에 걸쳐 경관 수준으로 나타나지만, 그동안 연구된 것은 작은 유역에서 짧은 기간동안 조사한 결과뿐이기 때문에 더 체계적인 연구가 필요하다. 오랫동안 임업은 계류수의 화학적 생물학적 순수성을 보호하는 장치로 광범위하게 받아들여졌으나 질산염(nitrate)과 같은 몇 가지 원소는 연구를 더 해야 알 수 있다(McCulloch and Robinson 1993). 자연과정과 외부효과(황산염과 질산염이 집적되는 것과 같은 인위적인 효과)간의 상호작용을 더 연구해 봐야 한다는 것이다. 최근에는 대기오염이 심각한 곳에서는 산림이 계류수의 산성화를 증가시키는데 관련이 되어 있다는 사실이 광범위하게 받아들여지고 있다(McCulloch and Robinson 1993). 산림의 대기 역학적인 저항이 낮기 때문에, 높지 않은 식생에 비해 숲에 의해 차단된 물의 증발 손실이 더 클 뿐만 아니라, 대기 역학적인 거칠기는 더 크고, 잎도 더 크기 때문에 오염물질의 집적이 더 많아진다(McCulloch and Robinson 1993). 특히 이러한 현상은 이온의 농도가 더 높은 구름과 안개는 빗물보다 물방울이 작기 때문에, 이들의 습성집적과 아울러 먼지입자가 집적되는 건성집적에서 중요한 문제이다. 그러나 이런 문제는 수질에 대해서는 악영향을 미치는 것이지만 숲이 대기의 질을 개선하는 것을 반증하는 것이기도 하다.

영국에서도 산림경영은 비점오염원으로 수질오염의 가능성이 많은 것으로 인정되었다. 주로 문제가 되는 부분은 식재, 배수, 임도건설, 수확작업 등에 따른 토양교란으로 물의 탁도가 증가하고 침전물이 많이 쌓이는 것이다. 또 비료를 비

행기로 뿌려줌에 따라 인산성분이 늘어나서 부영양화를 초래하고, 임관이 산성강 하물을 집적함으로써 주변을 산성화시키게 된다. 영국에서는 1988년 산림과 수자원 관리지침을 만들어 시행한 결과 산림경영 방법에 따라 이런 문제가 해소되는 것으로 밝혀졌다(Nisbet 2001). 미국에서 또 다른 연구결과도 적절한 관리결과 산림작업이 계류수질에 미치는 영향이 거의 없다는 것을 나타내주고 있다. 미국의 플로리다주에서는 최적경영작업(best management practices: BMPs) 지침대로 개별작업, 집약적인 기계적 지존작업, 기계식재 등을 실시한 후 계류의 생물상을 검정한 결과 작업 전후의 차이가 없었다(Vowell 2001).

호주의 멜버른 시 부근의 산림에서 벌채작업으로 임도가 수질에 미치는 영향을 실험하였다. 한 실험(Myrtle 실험)에서는 노숙림에서 엄격한 작업지침에 따라 벌채를 하고(벌채하지 않아야 될 구역설정, 완충대 설정 등), 물이 유출되는 길(물길)을 임도가 통과하지 못하게 하였고, 다른 실험(임도11 실험)에서는 비포장 임도에 자동차가 다니는 등 통상적인 임도이용을 허용하였다. Myrtle 실험에서는 벌채와 갱신작업이 계류수의 물리적 화학적 성질에 영향을 미치지 않았다. 임도11 실험에서는 연간 ha 당 50-90톤의 침전물이 임도와 임목 운반과정에서 침식되어 나왔는데, 자갈을 충분한 깊이로 깎으면 침전물의 양을 줄일 수 있었다. 또한 도로 이용 압력에 따라 임도관리를 더 철저히 하면 침전속도를 조절할 수 있었지만, 그렇지 않으면 40%까지 침전물의 양이 늘어났다.(Grayson et al. 1993)

미국의 웨스트 버지니아에 있는 Fernow 시험림에서 1987년부터 유역관리실험을 하였다. 두 개의 유역에는 처리를 하고, 한 유역은 대조구로 남겨두었다. 질소와 황을 처리할 때 주위의 통과우에 녹아 있는 양의 두배를 황산암모니움(NH<sub>4</sub>SO<sub>4</sub>) 형태로 일년에 3번 주었다. 이렇게 3년을 실험하고 분석하였을 때 계류수의 산도와 전기전도도는 영향을 받지 않았으나, 한 실험구에서 질산과 칼슘의 농도가 증가하였다.(Adams et al. 1993)

호주의 유칼리림에서 임도를 건설하고 이용할 때 계류의 탁도는 증가하였으나 이러한 증가는 계류가 임도와 교차하는 지점을 몇 개 포함하고 있는 유역에서만 나타났다. 따라서 임도와 계류의 연계성이 임도가 건설된 유역에서 침전물의 이동을 제어하는데 가장 중요한 요인이다. 임도를 건설하지 않고 벌채수확을 하면 탁도를 저하시켰다. 이는 최적경영작업(best management practices)의 효과와 처

리 후 유역내의 신속하고도 광범위한 녹화에 따른 결과로 보인다. 이처럼 선구종과 유칼리나무로 녹화를 하면 빗방울의 충격으로부터 임지를 보호하는 능력이 그 전의 노숙림보다 더 효과적인 것으로 나타났다(Cornish 2001).

벌채 후 계류수에 염류가 녹아 나오기 시작하여 3년 차에 최고치를 기록하여 NO<sub>3</sub>-N, K, Na, Ca, Mg, S, Cl 이 각각 ha 당 1.3, 2.4, 2.7, 3.2, 1.4, 0.39, 2.1kg 이 녹아 나왔다. 침전물의 증가는 임도 개설에 따른 것으로 보이는데, 목재 집채 작업이 끝남과 동시에 현저히 줄었다. 그러나 하류에 침전물이 집적되는 것은 15년 후에 나타나 시간 지연을 보여 주었다(Swank et al. 2001).

## 5. 최적관리지침

이론적 근거에서 살펴 본 것처럼 수자원 함양과 수질 개선 기능은 규모에 따라 다르게 반응할 뿐 아니라 산림생태계의 여러 과정이 복합적으로 관여되는 시스템의 반응이다. 더구나 한 산림작업에 대하여 수자원 함양 능력과 수질 개선 능력은 서로 상반되게 나타나는 경우도 있다. 따라서 개별 요소를 검토하는 것보다는 이런 과정을 체계적으로 적용하고 최적관리지침을 개발하여 이를 산림경영에 활용하는 것이 바람직할 것이다. 미국에서는 임목벌채 전에 사전 계획을 수립하고 이의 실천유무를 공인기관이 감수하는 방안을 도모하고 있다(정용호 등 2001).

## II. 평가지표

### 1. 일반지표(Montreal Process, UNEP 사업, CIFOR 연구결과 종합)

자연림에서는 수자원을 늘이기 위해 벌채를 할 것인가는 논란의 여지가 있다. 미국의 산림청에서는 벌채를 하면 수자원이 증가하지만 사실상 산림이 가진 여러 가지 가치를 감안할 때 국유지의 자연림에서는 실현성이 적은 방법이라고 하였다(USDA Forest Service 2000). 따라서 수자원 함양 지표는 생산림에서만 논하는 것이 합리적일 것이다.

#### 1) 토양침식이 많이 일어나는 산림의 면적과 비율

토양의 비옥도를 낮추거나 침전물이 계류로 많이 유출되어 수자원의 함양이 어렵고, 수질을 떨어뜨릴 정도의 침식이 일어나는 산림의 양을 알아보는 지표이



다. 침식량을 측정하기 위해서는 지표와 수로를 따라 이동하는 침전물의 양과 종류를 측정하는데, 주어진 지점에서 시간의 경과에 따른 토양유실을 알아보기 위하여 침식핀(erosion pin)을 이용하여 측정하는 것이 편리할 것이다. 때에 따라서는 어떤 강우 조건에서 어떤 산림경영 활동이 침식을 얼마나 유발할 것인가를 알아보기 위하여 강우 시뮬레이터를 이용하여 숲 속에서 실험을 해 볼 수도 있다. 이 결과에 따라 구체적인 “시업규정”을 채택하여 적용하였거나, 이 규정을 준수하는 상태를 모니터할 수도 있고, 최적 경영 방법을 추천할 수도 있다. 여기서 비가 많이 오는 계절에 침식을 유발하는 활동(벌채수확, 간벌, 휴양, 차량이용)을 얼마나 많이 수행하고 있는 가를 알아내는 것도 중요하다.

## 2) 임지보전을 위한 산림면적과 비율

산림이 집수구역의 침식방지, 홍수방지, 산사태 방지, 수계주변 등을 보호하여 임지의 침식을 방지할 목적으로 경영하는 산림의 면적과 비율을 말한다. 예를 들면 벌채 수확후 임지의 토양침식을 줄이고, 수질을 보존하기 위해서는 수로 주변의 숲을 보호해야 한다. 여기서는 집수구역과 수계의 차수(상류부터 1차, 2차, 3차 등으로 명명)를 정하고, 도면을 만들기 위한 일관된 절차를 정하고, 개념을 정의하는 것이 중요하다. 그 다음에 각 차수 별로 침식 위험정도, 다른 토양 및 수자원에 영향을 미치는 요인 등을 파악하여 보호규정을 마련해야 한다. 예를 들면 일반적으로 3차 계류는 양안의 20m를 벌채하지 않고 보호하는데, 이 보다 상류인 1차 계류는 양안의 5m, 2차 계류는 양안의 10m를 보호한다거나, 이 계류는 3차이지만 주변 임지의 침식량이 많기 때문에 30m를 보호한다는 규정을 마련하는 것을 말한다.

## 3) 계류의 유량과 유출시기가 갑자기 변한 구역의 계류길이와 그 비율

산림경영 및 기타 요인이 유량과 유량의 변이에 미치는 영향을 측정하는 지표이다. 산림경영의 결과 식생에 의한 차단 및 증산량이 변화하여 지표수가 증가하거나 감소할 수 있다. 이렇게 되면 그 산림의 수자원 함양 능력 뿐 아니라, 수질, 그 산림의 건강도 등을 변화시킬 수 있다. 이 때 과거의 유량의 변이와 범위를 알 수 있으면, 통계적 유의성을 검정할 수도 있다.

#### 4) 토양의 화학적 성질이 크게 변한 산림면적과 비율

토양의 비옥도에 영향을 미치는 양분의 변화 등 화학적 성질의 변화를 측정하는 지표이다. 이들의 갑작스런 변화는 계류의 수질에 직접 영향을 미칠 수 있다.

#### 5) 낙엽층, 부식층의 깊이와 토양의 유기물함량

침식에 견딜 수 있는 피복정도, 강수를 표면으로 유출시키지 않고 토양 속으로 침투시킬 수 있는 능력, 토양의 비옥도, 그리고 탄소저장량을 복합적으로 파악할 수 있는 지표이다. 토양 유기물은 생태적 과정에 영향을 미치는 토양의 물리적, 화학적, 생물학적 기능을 유지·증진시켜준다. 토양 유기물이 어느 정도 토양에 포함되어 있는냐는 각 산림생태계의 특징에 따라 달라진다. 이런 토양 유기물은, 나무의 양분과 탄소저장량과의 관계, 토양의 물리 및 수문학적 성질의 영향, 토양 생물에게 서식처와 먹이를 제공하는 역할 때문에 중요한 요인이다. 따라서 자연 교란 후의 토양 유기물의 변화도 중요한 의미를 가진다. 산림 생태계에 따라서는 유기물의 증가가 주기적으로 나타나며, 유기물이 과도하게 축적되는 것을 방지하는 과정이 생태계의 건강도를 유지하는 경우도 있다. 예를 들면 주기적으로 산불이 발생하여 유기물을 태운다거나 임관 소개로 태양광을 숲 바닥까지 유도함으로써 부식 속도를 증가시키는 교란 등이다. 특히 기온이 낮아서 유기물의 분해속도가 늦기 때문에 추운 지방의 전나무림, 잣나무림, 가문비나무림 등이 여기에 해당한다. 토양의 유기물 함량은 A층의 함량을 측정할 수도 있고, 일정 깊이(예를 들면 10cm)의 토양을 채취하여 그 속에 있는 유기물의 함량을 측정할 수도 있다.

#### 6) 인간의 활동으로 토양이 단단해진 산림면적과 비율

토양의 생산성과 수문과정 및 다른 생태계 과정에 영향을 미칠 수 있는 인간의 활동으로 유발된 토양의 물리적 변화의 정도를 측정하는 지표이다. 벌채 수확 과정에서 중장비를 사용하거나, 운송으로 야기되는 토양의 답압은 토양 부피밀도 변화의 중요한 원인이 된다. 이런 경우 수자원 함양과 수질에 악영향을 미치고 토양에서 살고 있는 생물의 서식처를 훼손할 뿐만 아니라 임목의 성장에도 바람

적하지 않기 때문에 답압을 조절하고 제한하는 방향으로 산림을 경영하는 것이 바람직하다. 토양이 단단해진 정도는 경도계로 측정하거나 전단강도, 용적밀도와 공극율을 측정함으로써 알 수 있는데, 경도계와 전단강도는 토양습도에 민감하기 때문에 결과를 해석할 때 주의해야 한다.

#### 7) 계류나 산림 습지의 생물다양성

서식처의 질과 수질을 반영하기 위하여 계류의 식물 및 동물의 다양성을 측정하는 지표이다. 생물다양성 모니터링에 적합한 수중 생물군은 지역마다 다를 수 있다. 수중의 대형 무척추 동물군의 다양성이나 특정 어류(우리나라에서는 열목어, 금강모치, 버들치, 쉬리, 갈겨니, 피라미 등)를 조사하여 측정할 수 있는데, 이들을 모니터링한 결과 나타나는 수중 생물의 다양성 측정치는 주변의 산림경영 활동과 관련이 있기 때문에 산림경영 지침이나 산림사업 규정의 성과에 대한 척도로 이용할 수도 있다.

#### 8) 계류의 pH(산도), 용존산소, 화학물질의 농도(전기전도도), 침전물 또는 온도

계류의 물리·화학적 변수를 이용하여 수중 환경의 건강도와 수질을 측정하는 지표이다. 시간에 따른 이 지표의 변화를 살펴봄으로써 현재나 과거의 경영활동이 수질에 미친 영향의 추세를 알아볼 수 있다. 이 결과에 따라 경영기법을 바꾸어 수질을 유지하거나 개선할 수 있다.

#### 9) 농약(제초제, 살충제, 살서제 등)과 산업폐기물 사용량

오염물질과 환경에 해로운 화학물질이 산림에 영향을 주는 정도를 측정하는 지표이다. 제초제와 살충제의 이용과 잔류축적 되는 관계를 추론할 때 주의해야 한다. 중금속 등 특정 유독 물질이 축적되는 양도 파악해야 한다.

### 2. 산림경영과 관련하여 추가해야 할 지표

#### 1) 군상택벌 면적의 비율

산림 수자원 함양에는 벌채 수확시 개별을 하거나 간벌을 하더라도 기계식 간벌을 하는 것이 유리하다. 그러나 개별을 할 경우에는 임지의 침식이 우려되기

때문에 바람직한 수자원 함양이라고 할 수 없다. 벌채방법 중 택벌은 개별보다 유출량과 퇴적물의 발생을 감소시킨다. 택벌은 개별에 비해 퇴적물량은 2.5-20배, 유출량은 1.3-2.6배 정도 적게 발생시킨다(정용호 등 2001). 따라서 수자원 함양에는 산벌작업이나 균상택벌이 가장 좋은 방법이라 할 수 있다.

## 2) 간벌량

임목축적을 줄이면 수자원 함양 기능은 양호해지기 때문에 간벌량은 수자원 함양 기능의 중요한 지표가 된다. 특히 기계식 간벌과 도태간벌을 나누어서 평가해 볼 수도 있다.

## 3) 침엽수림과 활엽수림의 비율

침엽수림은 활엽수림보다 강우차단량이 많아서 상대적으로 수자원 함양 능력이 떨어진다.

## 4) 천이단계별 산림면적

천이 초기 수종의 수자원 함양 능력이 천이 후기 수종보다 떨어진다.

## 5) 임도 밀도와 임도가 계류를 통과하는 빈도

임도는 산지에서 발생하는 침식의 주요 원인으로 산림사업을 통해서 발생하는 전체 퇴적물의 90%를 차지한다. 임도에서 발생하는 침식은 절토사면과 성토사면의 경사도가 급하고 지중수의 흐름이 차단되거나 노면과 계류상에 지상류가 집중될 때 가속화된다(정용호 등 2001). 따라서 노면의 경사를 낮추고, 절토사면과 성토사면을 많이 만들지 않고, 배수가 좋으며, 침식이 어려운 토양에 임도를 개설하는 것이 좋다. 목재를 수확하기 위해 벌도목을 심고 운반하는 장비가 이동할 때 가장 많은 토양교란과 답압 및 침식이 일어난다. 임도와 집재로의 배치를 신중하게 계획하여 임도와 집재로가 차지하는 면적을 줄일 수 있는데, 외국의 경우 40% 정도 줄일 수 있는 것으로 보고되고 있다(정용호 등 2001). 특히 임도와 계류가 교차하는 지점에서 대부분 일어나므로(정용호 등 2001) 노선설계에 주의를 해야 한다.

## 탄소고정 기능

### I. 이론적 기반

기후변화가 숲에 미치는 과정은 첫째, 일차적으로 기온이나 이산화탄소 같은 것들이 상승하고, 둘째, 이차적으로 토양온도와 강우패턴, 미생물의 활동 등에 변화를 유발하여, 셋째, 결국 임목의 계절성(phenology)과 광합성에 변화를 일으킨다(Schwalm and Ek 2001). 이런 숲은 광합성을 통하여 이산화탄소를 흡수함으로써 기후변화를 완화시킨다. 따라서 산림의 훼손이 대기중에 이산화탄소를 방출하는데 많은 영향을 미치는데, 기존의 산림생태계를 잘 관리하면 상당한 양의 이산화탄소를 산림에 저장할 수 있다(Wang et al. 2001)

산림생태계가 온실가스인 이산화탄소를 흡수하여 기후변화를 완화시키는 잠재력은 다음의 3가지 기능에 의하여 좌우된다. 즉 흡수원, 저장고, 배출원으로서의 기능이다. 흡수원은 숲 속의 식물이 광합성을 하면서 이산화탄소를 탄수화물로 만드는 과정이다. 저장고는 이렇게 합성한 탄수화물을 여러 가지 형태로 나무의 목질부를 형성함으로써 저장해 두는 것을 말한다. 배출원은 식물이 살아가는데 필요한 에너지를 얻기 위해 호흡을 하는 과정에서 이산화탄소가 배출되는 것을 말한다. 특히 일년생 식물이 광합성 산물로 뿌리와 줄기, 잎 등을 만들었으나 가을이면 죽어서 다시 분해되기 때문에 저장고로서 역할을 오래 자라는 나무와 같이 하는 것은 아니다. 따라서 저장고라 하면 대부분 임목을 대상으로 한다. 또한 산림생태계가 흡수를 아무리 빨리 한다고 하더라도 배출을 많이 하면 역시 효과가 없다. 따라서 산림생태계와 기후변화와의 사이에는 저장량을 어떻게 유지할 것인가가 관건이 된다. 이산화탄소 저장고로서의 기능은 극상림에서 색다르게 판단해 볼 수 있다. 극상림에서는 이론적으로 생산량과 호흡량이 같다. 즉 이산화탄소의 순흡수량은 없다. 그러나 이들을 무시하고 벌채를 한다면 이산화탄소를 흡수는 못하면서 폭발적으로 배출하게 될 것이다. 이점이 이산화탄소 저장고로서의 산림의 기능을 흡수를 막는 저수지와 같이 보는 이유이다. 저수지에 물을 가득 담아두었을 때 물을 더 받아들일 수 없기 때문에 중요성을 망각하고 독을 무너뜨리는 일은 하지 않을 것이다. 따라서 산림생태계에서도 이산화탄소의 저장고로서의 관리가 중요하다.

미국에서는 두 가지 포괄적인 연구를 종합하여 미국산림에 대한 경영방안을 제안하였다(Hair et al. 1996). 그들은 경영 집약도에 따라 목재와 탄소의 수확량이 어떻게 변하는가를 고찰하였고, 목재생산림을 경영하는 것이 탄소 저장량을 확실하고 지속적으로 증가시키는데 가장 효과적인 방법이라고 결론을 내렸다. 또 갱신과 축적조절 등 생장을 잘 조절하면 미국의 국유림이 아닌 용재림 202백만 에이커에서 86억 큐빅피트의 목재생산을 증가시킬 수 있다는 보고도 있다(Alig et al. 1990, Vasievich and Alig 1996).

산림생태계의 탄소저장고를 살펴보면 살아 있는 임목, 죽어서 서 있거나 넘어져 있는 나무, 그리고 낙엽과 부식질을 포함하는 토양 등 크게 3가지로 나눌 수 있다. 전통적인 임업에서 살아 있는 임목은 관리를 잘 해 왔다. 그러나 죽은 나무는 빨리 제거하거나 순환시키는 것이 경영을 잘 하는 것이었으나 생물다양성에서 살펴본 바와 같이 산림생태계의 기능유지에 중요하고, 이산화탄소의 저장고로서도 중요하다. 죽은 나무라도 잘 남겨두는 방법을 개발하는 것이 기후변화도 완화시키고 생물다양성도 보전하는 길이다. 토양에 있는 탄소도 온대지방에서는 나무나 풀 등 지상부에 저장되어 있는 양보다 많기 때문에(김규현 등 1998) 관리 기술을 개발하는 것이 중요하다.

미국 산림청에서는 산림에서의 이산화탄소의 배출량을 줄이는 방안으로

① 알루미늄이나 콘크리트와 같이 에너지가 많이 드는 재료 대신에 목재를 사용하는 방안

② 조림, 육림, 벌채, 목재 가공에 소비되는 에너지를 줄이는 방안

③ 산불 방지 등

을 들고, 흡수량을 늘이는 방안으로는

① 한계 농지와 초지에 조림을 하는 방안

② 산림이 타 용도로 전용되는 것을 줄이는 방안

③ 산림경영을 개선하는 방안

④ 벌채를 줄이는 방안

⑤ 혼농임업을 늘이는 방안

을 들었으며, 배출을 줄이고 흡수를 늘이는 방안으로는

① 화석연료에너지 대신에 재생가능한 목재자원 사용

② 목재의 내구성을 늘이는 방안

③ 종이와 목재를 재순환하는 것

등을 들었다(Birdsey et al. 2000). 이 중에서 본 연구와 관계가 있는 것은 산림 경영을 개선하는 방안과 벌채를 줄이는 방안이므로 여기에 대해서 중점적으로 알아본다.

### 1. 폐경지 조립

우리나라의 폐경지는 약 6-7만 ha로 추정하고 있는데(김규현 등 1996), 이 중 대부분은 산림에 인접하고 있다. 따라서 폐경지를 조립하면 산림면적을 확대하여 대기 중의 이산화탄소를 더 많이 흡수하게 된다. 폐경지에서는 초기에 덩굴성 식물이나 잡초가 무성하게 자라서, 천이과정을 거쳐 숲이 조성되는 데는 보통 10년 이상이 소요되어 천연 갱신지보다 더 오랜 세월이 걸릴 것으로 예측되므로 적극적으로 조립을 실시하는 것이 바람직할 것이다. 폐경지에서 인공조립을 할 때에는 기존 임지에 인공조립을 하는 것보다 용이하다. 산림에서 인공조립을 할 때에는 지존작업이나 사전 정지작업을 많이 해야 하며 치수와 경쟁할 만한 풀이나 관목, 맹아가 많이 발생하기 때문이다. 또 폐경지에서는 식재 후에도 하예작업 등 치수 보육을 위해서 에너지와 노동의 투입이 기존 임지보다 덜 들어간다.

그러나 폐경지 발생 후 방치하게 되면 임목보다 덩굴성 식물이나 풀이 먼저 발생하여 폐경지를 덮게 되어 인공조립을 실시할 경우 지존작업이나 식재를 위한 정지작업이 선행되어야 하고 또 식재 후에도 성숙할 때까지 치수 보육작업을 실시해야 하기 때문에, 시간이 경과하면 다시 조립을 하는데 에너지가 더 많이 투입된다. 따라서 폐경지의 인공조립은 일찍 시작할수록 이산화탄소 흡수효과가 커진다.

이런 폐경지의 조립으로 이산화탄소를 흡수하여 저장하는 기능은 두가지 과정으로 나누어 볼 수 있다. 하나는 광합성 산물을 바이오매스(biomass) 형태로 임목에 축적하는 과정에서 탄소를 저장하는 것이고, 다른 하나는 토양의 유기물함량을 높이고, 숲 바닥의 낙엽층과 부식층을 두껍게 함으로써 탄소를 저장하는 과정이다. 이 낙엽층과 부식층은 경지에서는 전혀 없는 상태에서 숲 바닥에 새로 생겨난 것이므로 이 층의 형성량 만큼 탄소는 더 많이 저장되었다고 볼 수 있다.

## 2. 육림작업(간벌)

간벌이란 숲이 아직 수확기에 도달하지는 않았으나 임분이 충분히 자라서 임목 서로간에 경쟁이 일어나 임목의 우열이 갈라지게 되고, 경영목적에 맞는 유용한 목재생산을 저해하는 단계에서 선별적으로 벌채하는 것을 말한다. 따라서 간벌은 육림작업의 일종으로서 임목이 자라는 것을 방해하는 경쟁목, 목재가치가 적을 것으로 판단되는 폭목, 해충이나 병의 피해를 받은 임목 등을 벌채하여 임분의 가치를 증진시키는 것은 물론, 남게 되는 나무의 성장을 촉진하는데 목적을 두고 있다.

처음에 조림되는 임목 본수는 보통 ha당 3,000본이 되는데, 수종에 따라 침엽수는 이보다 많게, 활엽수는 이보다 적게 식재하기도 한다. 초기밀도를 높이는 것은 조림목의 점유면적을 높임으로써, 조림목이 풀이나 관목, 다른 수종과의 경쟁에서 유리하게 할 뿐만 아니라, 폭목 발생을 방지하고 초살도를 낮추어 경제적 가치를 증대시키기 위함이다. 임분이 발달함에 따라 임목간의 경쟁이 발생하여 고사하기 때문에 처음에 심은 임목본수가 점차 줄어들게 되어 최종 수확벌채 시기에 도달할 때에는 그 수가 최초 식재시의 1/10-1/20 수준으로 줄어들고 나머지는 중간에서 도태된다. 즉 처음에 심은 임목의 80-90%는 임분 발달과정에서 희생되고 건전하고 경쟁력이 우수한 임목만 남게 되는 것이다. 이 과정을 잘 관리하지 못하면 탄소저장량이 감소할 수 있다. 자연 경쟁에서 희생될 임목을 미리 제거하여 간벌된 목재를 이용하여 지구탄소순환에 넘어가지 않는 탄소저장량도 늘이고, 남아 있는 나무도 빨리 자라도록 하여 탄소흡수량을 늘이는 것이 중요하다. 그러나 경영목적에 따라 탄소저장량은 감소할 수도 있다. 시장가치가 높은 목재만 생산할 경우, 벌채 수확할 때 시장가치가 떨어지는 임목은 제거하기 때문에 전체적인 탄소저장량은 감소할 수 있다. 따라서 지구탄소 순환을 고려한다면 앞으로 목재의 시장가치에 탄소의 가치를 같이 평가해주는 방법을 개발해 줄 필요가 있다. 이와 같이 하면 산림경영의 벌기령도 달라질 수 있다(Plantinga and Birdsey 1994).

간벌작업에서 탄소흡수를 촉진할 수 있는 방법으로는 첫째, 임분 생산량이나 임분 축적량을 최대로 늘이는 경영안을 마련하는 것이다. 즉 광합성 산물이 임목간의 경쟁으로 소비되는 에너지를 최대한으로 줄여서 남아 있는 임목이 최대한



성장하도록 만드는 것이다. 이 때 주의할 것은 간벌기간도 임분의 성장, 즉 탄소 흡수능력에 영향을 미친다는 것이다. 일반적으로 간벌기간이 길면 임분을 구성하고 있는 개체목들이 광이나 수분, 양분 등에 대해 다시 경쟁을 하기 때문에 간벌 효과가 떨어진다. 따라서 간벌기간을 적절히 맞추어 여러 차례 간벌을 시행하면 임분의 성장을 계속 촉진시켜 탄소흡수량을 그만큼 증가시킬 수 있다. 둘째 방법은 간벌에서 생산된 간벌재의 이용을 높이는 것이다. 즉, 이들을 내구성 용재로 공급함으로써 저장된 이산화탄소가 다시 분해 되어 공기 중으로 배출되지 않도록 하는 것이다. 그러나 이제까지 우리나라의 경우 간벌 비용이 많이 들고 판매 수익은 적어 수지가 맞지 않기 때문에 간벌이 제대로 시행되지 못하였으며, 간벌을 시행한 경우에도 간벌재를 임지에 방치하여 자연 분해 되도록 하였다. 비록 간벌재를 내구성 용재로 사용하지 못할지라도 바이오매스 에너지로 사용하는 것도 바람직한 방법이다. 그만큼 화석연료를 대체하게 됨으로써, 탄소의 배출저감 효과를 가져올 수 있기 때문이다. 간벌은 또한 산림의 활력을 유지하여줌으로써, 병충해나 설해 등 각종 피해에 대한 저항력을 강화하여 지속적인 성장 즉 탄소 고정을 보장해 줄 수 있는 방법이기도 하다.

### 3. 산림작업시스템(작업종)

#### 1) 개별작업

일반적으로 개별작업은 동령순림을 조성한 다음 어느 일정한 벌기가 되면 모든 임목을 벌채하여 수확하는 방법이다. 따라서 이 작업에서는 산림의 성장과정에서 임령이 어느 정도일 때 수확하느냐에 따라 탄소저장량 및 이산화탄소 흡수량이 크게 달라지므로 그 기능을 극대화하기 위해서는 각 수종에 알맞은 벌기령을 파악하는 것이 중요하다.

또한 개별작업은 모든 임목을 일시에 벌채하므로 이용가치가 낮은 소경목, 불량목도 일시에 모두 제거된다. 따라서 임분이 불량한 경우에는 개별로 인해 유기 잔존물(biomass)이 많이 발생하게 되어 이산화탄소 발생의 요인이 된다. 또 수자원함양에서 알아본 바와 같이 벌채목을 운재 및 집재할 때 숲 바닥에 미치는 충격이 심하고, 개별임지는 산벌 작업임지나 간벌 작업 임지보다 노출이 많이 되기 때문에 빗물에 의한 지표 교란도가 심하고, 산림토양의 유기물 분해가 촉진됨으

로써 이산화탄소 발생이 촉진될 수 있다. 이와 같이 개별 후에는 임지가 일시에 모두 노출되므로 조립한 묘목이 다른 치수나 하층식생과 경쟁을 해야 하기 때문에 초기에 하예작업 등 집중적인 관리가 필요하여 에너지가 많이 소비된다. 천연하층 갱신의 경우에는 벌구가 클수록 임지가 많이 노출되어 유기물의 분해와 유실이 촉진되고, 또한 풀, 관목 및 덩굴식물이 임지를 점유하여 갱신기간이 연장되거나 불리해질 수도 있다.

일반적으로 개별작업에 의한 갱신은 일제림, 동령림, 단순림이 조성되기 때문에 자연재해에 약하고 계속되는 동일 수종, 특히 침엽수단순림의 반복으로 지력이 저하되어 생산성이 떨어지므로 지속성에도 한계가 있을 뿐 아니라 이산화탄소 흡수라는 점에서도 다른 작업종보다 효과가 떨어진다고 할 수 있다. 따라서 개별작업은 광범위한 실행 등 여러 가지 실용성에도 불구하고 점차 사라지고 있으며, 소규모 개별이나 다른 작업종과 조합하여 실행하는 방향으로 진행되고 있다.

미국에서도 개별작업으로 벌채수확하는 것은 줄어들어, 국유림의 경우 1984년에 243,000 에이커에서 1993년 133,000 에이커로 줄어들고, 같은 기간에 부분 벌채는 555,000 에이커에서 600,000 에이커로 늘었다(Birdsey et al. 2000).

생물다양성에서 설명한 것과 같이 이와 비슷한 작업종으로 모수림작업이 있는데, 이는 일정한 기간(벌기)이 지나면 종자를 충분히 공급하여 천연하층 갱신이 성공적으로 이루어질 수 있을 정도의 모수(보통 ha당 20본 정도)만 남겨두고 모두 벌채수확한 후 하층임분이 성립되면 이들 모수를 벌채하는 방법이기 때문에, 이산화탄소 흡수/배출이라는 측면에서는 개별과 같이 취급해도 무방할 것이다.

## 2) 산벌작업

산벌작업이란 윤벌기에 비해 비교적 짧은 기간 중에 몇 차례에 걸친 벌채를 하는 것으로 벌채만 두고 보면 간벌과 유사하다. 산벌작업의 특색은 치수는 상층성숙목 아래에서 보호를 받으며 자라기 때문에 윤벌기가 만료되기 전에 갱신이 완료된다는 점이다. 산벌작업도 동령림의 갱신에 이용된다는 점에서 개별작업이나 모수림작업과 성격이 비슷하다. 그리고 산벌작업에서 갱신은 주로 천연하층에 의해 이루어지므로 뒤에 설명할 택벌작업 보다 갱신작업이 쉽고 갱신 이후 치수

에 대한 보육도 모수림이나 개별작업에 비해 덜 요구된다. 그러나 갱신은 모수림이나 개별작업보다 안전하고 확실한 편이다.

산벌작업에서는 숲 바닥에 미치는 충격이 적어 토양의 유기물 분해가 모수림이나 개별작업보다는 적고, 더구나 모수림처럼 차대발생을 위해 임지를 뒤집는 경우가 발생하지 않으므로 이산화탄소 배출이 더 적다고 볼 수 있다.

### 3) 택벌작업

택벌작업은 정기적으로 임분이 성장하는 양을 벌채하여 이용하는 방법으로서 일정한 산림 축적, 즉 탄소저장수준을 유지하면서 정기적으로 같은 양의 목재를 생산하고 산림을 안정적인 상태로 지속시킬 수 있는 방법이다. 택벌림은 임분구조상 크기가 작은 나무부터 벌기령에 달한 큰 나무까지 골고루 구성되어 있기 때문에 효과적인 공간배치를 가지고 있어 광, 양분 및 수분 이용이 최적 상태를 유지해 나가므로 산림 생산성, 즉 이산화탄소 흡수능력을 효율적으로 높일 수 있는 작업종이다. 정기적으로 상층목만을 벌채 이용하면 중·하층목간의 경쟁, 그리고 상층과 그 하층의 임목간의 경쟁을 적시에 해소해주기 때문에 적절한 벌채 강도로서 높은 생산성과 임분축적량을 유지해 나갈 수 있는 것이다. 이러한 택벌림 체계는 산림을 하나의 복합 유기체로 인식하여 산림을 구성하는 여러 생물사회가 건전하게 유지될 때 서로 바람직한 조화와 균형관계를 유지하여 생산성도 높아지게 된다는 사상에서 출발하였다.

이와 같은 택벌림은 높은 생산성을 유지하여 효율적으로 탄소를 흡수·저장하고, 자연재해에 대한 저항력이 강하며, 벌채할 때 숲 바닥을 적게 훼손하고 임지가 거의 노출되지 않기 때문에 유기물이 항상 보존되어 있어 지력이 높고 습기를 가져 건조에 강할 뿐만 아니라 토양 유기물의 분해 즉 이산화탄소의 배출이 어떤 다른 작업종보다 적게 발생할 수 있고, 우수한 경관을 조성하여 심미적 가치가 높기 때문에, 탄소고정의 안정적 유지기능 뿐만 아니라 휴양, 수자원함양, 생물다양성 보전에도 우수한 숲이다.

일본의 경우 주로 천연림에 적용되는 택벌림의 장점을 인공림에서도 살리기 위하여 복층림사업에 대한 연구가 이루어지고 있다. 삼나무의 경우를 보면 개별작업을 할 때보다 택벌작업을 할 때 초기에는 물론 큰 나무가 되었을 때에도 지

속적으로 수고 생장 및 흉고직경생장이 높게 유지되는 것으로 나타났으며, 편백을 복층림으로 시업을 할 경우 단층림 시업보다 임분축적, 즉 탄소저장량에 있어 1.2배 더 많은 것으로 밝혀졌다(김규현 등 1996).

#### 4) 맹아림작업

맹아림 작업이란 벌채 후 갱신을 종자나 묘목으로 하는 것이 아니라 뿌리나 줄기 등 영양기관에서 발생한 맹아를 이용하는 방법이다. 이 맹아림작업은 벌기가 비교적 짧고 갱신이 확실하며 초기 생장이 양호하기 때문에 연료재나 펄프재 또는 소경재를 생산하는 것을 목적으로 하고 있다. 탄소고정이라는 측면에서 보았을 때 왜림작업은 일반적으로 단벌기라서 평균탄소저장량이 적으며, 생산된 목재의 크기도 작아 탄소저장고 역할을 할 수 있는 내구성 목제품으로의 가공이 어렵다는 것이 단점이다. 따라서 이 작업은 탄소의 흡수·저장이라는 관점보다는 임산연료라는 화석연료 대체에너지 생산이라는 관점에서 더욱 주목되고 있다. 실제로 우리나라에서는 과거에 오리나무류, 아까시나무 등으로 연료림을 조성하였고, 현사시나무로 단벌기 생산림을 많이 연구하였다.

집약적인 단벌기 경영에 의해 이루어지는 맹아림작업에서 효율적 이산화탄소 흡수를 위해서는 단위면적당 최대의 바이오매스 생산량을 얻을 수 있는 최적 벌기와 식재밀도를 구명하는 일이 가장 중요하다. 아까시나무의 경우 고밀도 식재에 따른 벌기령 단축으로 18년 주벌 수확기로 보면 조림 9년-맹아 9년 시업의 경우 108.4톤/ha, 그리고 조림 6년-일차맹아 6년-이차맹아 6년 시업의 경우 101.6톤/ha로 단순히 18년생 1회 수확했을 때의 85.8톤/ha 보다 더 많은 이산화탄소를 흡수·저장하고 있다는 것을 알 수 있다(김규현 등 1996).

단벌기 경영은 지역 개발, 전력생산, 환경적인 이익 등 여러 가지 장점이 많다. 농한기에 특별한 기술이 없는 사람들도 고용하여 식재, 관리, 공동 생산한 목재와 부산물의 이용을 도모할 수 있다. 또한 토양 안정과 미세기후의 개선을 통한 농업생산성의 향상, 우기와 건기의 전력이용가능에 의한 산업의 발전 등을 도모할 수도 있다. 전력 부족지역에서는 전력의 이용으로 소규모 산업과 지역 상업의 발전을 촉진할 수 있고, 관개와 수확후의 처리로 농업 생산성을 높일 수도 있다. 전등과 물 펌프 등의 보급을 통하여 보다 많은 농촌지역에 현대적인 편의를 제

공하며, 전체적인 복지를 향상시킬 수 있다(김규현 등 1998). 이러한 점들은 지속 가능한 사회개발을 위한 순환형 사회 건설에서도 중요한 역할을 담당할 수 있다.

산림생태계의 탄소저장 특성만 살펴볼 때에는 윤벌기와 장기평균 탄소축적량과는 관계가 없기 때문에(Nabuur and Mohren 1993), 단벌기 경영이거나 장벌기 경영에서는 경영목적에 따라 임분형을 달리 선택하여야 한다(Cannel 1995).

#### 4. 탄소 흡수/저장량을 극대화 할 수 있는 최적 경영 시스템

탄소저장을 늘이는 것이 꼭 산림내 축적을 늘이는 것을 의미하지는 않는다. 벌채수확 후 반출하지 않은 탄소는 임내에 남을 것이고, 경영방법에 따라 숲에 축적된 생물량을 줄이거나 임지를 교란하여 토양에 있는 탄소가 배출되도록 할 수 있기 때문이다. 미국의 경우에 탄소저장을 최대화 만드는 전략에는 ① 축적이 낮은 임지를 현재의 생산성이 평균보다 훨씬 낮을 때에만 벌채하고 갱신할 것, ② 간벌과 같은 육림작업은 현재의 임분의 생장이 정체될 정도로 과밀할 때에만 실시할 것, ③ 더 장벌기로 경영할 것 등을 포함할 것을 주장하였다(Birdsey 1992). 기후변화에 대한 우려와 함께 탄소저장능력의 가치가 높아지고 있기 때문에 이 가치를 목재가격에 포함하면 최적의 경제적 벌기령은 달라진다(Plantinga and Birdsey 1994, van Kooten et al. 1995). 이론적 연구나 사례연구에서나 탄소의 저장량을 감안할 때에는 최적의 벌기령이 증가한다.

탄소 저장량을 최대화 하기 위해서는 다음과 같은 3가지 조건 중 하나 이상을 만족시켜야 한다. 첫째, 수확되기 전에 산림이 빠른 속도로 많은 양의 바이오매스를 장기간 얻어서 한번의 윤벌기 내에 임지에서 얻을 수 있는 바이오매스의 양을 크게 하는 것으로 이는 일차적으로 수종과 임지/기후 특성에 좌우된다. 둘째, 목재산물의 수명이 길어서 분해 되지 않은 목재품의 축적량이 커지게 하는 것으로 이는 일차적으로 수종과 가공처리 기술에 좌우된다. 셋째, 낙엽 및 떨어진 가지가 천천히 분해 되고 토양 유기물로 많이 저장되는 것으로 이는 수종과 기후조건에 좌우된다. 이러한 각 요소의 평균 저장량이 최대가 될 때 총평균 탄소저장량이 최대가 될 것인데, 총평균값에 도달하는 시기는 시스템에서 가장 느린 반응에 의해 결정되므로 이것을 잘 조절하는 것도 중요하다(Cannel 1995).

성숙림이나 노숙림을 유령림으로 바꾸면 성장률은 빨라질지 모르지만 탄소저

장량은 줄어들어, 노숙림의 경우 이것을 회복하는데 200년 이상이 걸릴 수도 있다(Harmon et al. 1990). 우리는 생장이 느린 노숙림을 생장이 빠른 조림지로 바꾸는 것이 나을 것이라는 가정을 할 수 있지만, 이는 교란받지 않은 노숙림이 조림지보다 훨씬 많은 탄소를 저장하고 있다는 사실을 무시한 것이다(Cannel 1995). Harmon 등(1990)은 미국 태평양 북서부의 450년 된 침엽수림(douglas fir-western hemlock)이 60년 된 더글라스 전나무 조림지보다 최소한 두배 이상의 탄소를 저장하고 있으며, 자연교란으로부터 여러 단계로 회복중에 있는 노숙림의 경관과 여러 영급의 조림지의 경관을 비교할 경우에도 마찬가지로 하였다. 조림지의 토양 유기물량이 노숙림보다 적기도 하지만 더 중요한 차이는 최대 재적을 수확하는 벌기령이 내포하고 있는 의미에 있다. 임업인들은 연년생장량(CAI)의 곡선과 평균생장량(MAI)의 곡선이 만나는 지점(이 때 MAI가 최대가 된다)에서 최대의 재적을 수확할 수 있기 때문에 벌채해야한다고 생각한다. 그러나 대부분의 조림지에서 추정된 여러 가지의 로그생장곡선을 이용해서 조림할 때부터 MAI가 최대가 되는 시점에 도달할 때까지를 탄소축적량을 적분한 양은 그 숲에서 최대로 축적될 수 있는 양의 1/3 밖에 되지 않는다고 한다(Cooper 1983). 즉 노숙림을 같은 성장형태를 가진 조림지로 대체했을 때 탄소의 2/3일 소실된다는 것을 의미한다(Cannel 1995).

이것은 물론 성장 속도와 축적량이 다른 것에 기인한다. 한 임지에서 계속 수확할 때 MAI가 최대인 지점을 지나면 평균생장량은 떨어지기 때문에 축적량은 늘어나지만 그 때 수확하고 다시 조림하여 최대의 평균생장량에 도달할 때 수확하는 것이 더 많이 수확할 수 있기 때문이다. 어느 논리를 따를 것인가는 앞에서 저수지를 예로 들어 설명한 산림생태계의 흡수기능과 저장기능의 차이를 분석해 보아야 할 것이다. 국가 전체적인 차원에서는 노숙림을 적당히 유지하는 것이 탄소의 저장고를 교란시키지 않고 생물다양성과 수질을 개선하는데도 도움이 될 것이다. 그리고 국토 전체에 탄소를 더 많이 저장해두고 있을 수 있다. 그러나 산림의 경영방식을 두고 볼 때에는 산림생태계의 흡수능력을 극대화하는 것이 중요하다. MAI가 최대가 되는 지점을 지나면 일정면적의 산림에 저장하고 있는 탄소의 양은 늘어나지만, 숲의 탄소흡수 속도는 현저하게 떨어지기 때문이다. 다른 산업에서 배출되는 이산화탄소를 흡수한다는 점에서는 모든 노숙림을 벌채하

지 않고 유지하고 있는 것이 문제가 된다. 따라서 지속가능한 방식으로 산림경영을 하면 목재생산이 탄소 저장원을 확대하는데 더 유리하다. 산림생태계에 저장되는 탄소량과 목재산물, 에너지 대체효과, 생산물 대체효과 등을 종합적으로 분석해보면 입지조건이 좋은 산림에서는 목재생산을 목표로 지속 가능하게 경영하는 것이 산림을 단순히 보호하는 것보다 훨씬 오랫동안, 그리고 훨씬 많은 탄소를 저장할 수 있다(Marland et al. 1997).

산림을 벌채하지 않고 놔두는 것은 단기적인 전략일 뿐이다. 장기적으로는 계속 수확하고, 생산물을 효율적으로 이용하며, 다시 성장하도록 하는 것이 탄소를 더 많이 저장할 수 있다. 왜냐하면 숲을 그냥 놔두어도 점점 생장이 느려지고 결국 생장이 멈추는 반면 목재에 있는 탄소와 땅속에 묻힌 탄소는 훨씬 더 오래 저장되기 때문이다(Row 1996).

탄소를 많이 저장하기 위한 최적 벌기령은 생산된 목재의 수명과도 관련이 있다. Dewar(1990)는 최대 MAI를 50년 정도로 보았을 때 생산된 목재의 수명을 달리 해서 분석해 보았다. 생산된 목재가 썩는 시간이 10년 이하일 때에는 평균 탄소저장량의 대부분은 숲의 성장에 좌우되고 생산된 목재에 저장되는 양은 적다. 펄프와 같이 수명이 짧은 임산물을 생산하기 위해 조림한 임분은 모두 여기에 해당한다. 이 경우에는 탄소 저장의 측면만 볼 때에는 펄프재 생산을 포기하고 방치하는 것이 유리하다. 그러나 생산된 목재의 수명을 90년에서 150년으로 가정할 때에는 최대 MAI보다 길게 되고, 탄소저장량의 대부분은 생산된 목재에 좌우되어, 숲을 벌채수확하면 탄소를 더 오래 저장할 수 있는 곳에 옮겨놓은 것과 같은 효과를 발휘한다. 가구재, 건축재 등에 쓰이는 제재목이나 합판 또는 수명이 긴 다른 임산물을 생산하기 위하여 키운 임지가 여기에 해당하는데, 생산된 목재의 수명이 최대 MAI보다 길 경우 최대 MAI일 때 벌채하는 것이 목재 수확이나 탄소저장이라는 측면에서 모두 유리하다.

탄소 저장과 산림경영과의 관계를 생산물의 이용 뿐 아니라 토양까지 확장해 볼 수 있다(Dewar 1991). 최적 벌기의 결정은 임산물의 수명과 최대 MAI 뿐만 아니라, 성숙림에 있는 토양이나 낙엽에 대한 임목의 탄소저장비율에도 좌우된다. 목제품의 수명이 벌기령보다 길다고 보았을 때(우리나라의 용재림), 토양에 저장되어 있는 탄소량이 임목에 저장되어 있는 탄소량보다 적을 때에는 항상 최

대 MAI 시점에서 수확하는 것이 유리하다. 목재의 수명이 벌기령의 2배 정도만 되면 토양에 저장되어 있는 탄소량이 임목에 저장되어 있는 탄소량의 2배가 넘지 않을 때에는(온대지방이 여기에 해당됨) 항상 최대 MAI 시점에서 벌채하는 것이 유리하게 된다(Cannel et al. 1992).

산림을 벌채하고 목재를 수확한다고 해서 산림토양의 탄소와 질소 저장량에 영향을 많이 미치는 것은 아니다. 수확방법과 수확하는 수종의 차이가 더 중요하다. 제재목만 반출하였을 때에는 토양 탄소와 질소량이 18% 증가하였으나 나무 전체를 반출하였을 때에는 6%가 줄었다. 그런데, 제재목만 반출하였을 때 탄소량이 늘어나는 것은 침엽수의 경우에만 해당한다(Johnson and Curtis 2001).

산림을 벌채하지 않는 문제는 산지의 소유구조와 지역간의 차이, 또한 국제 무역에 따라 영향을 받을 수 있다. 미국 환경청(1995)의 보고에 따르면 국유림에서 벌채량을 21% 줄인 경우 사유림의 벌채와 목재수입량이 증가하기 때문에 완전히 상쇄된다고 하였다.

## II. 평가지표

### 1. 일반지표

몬트리올프로세스에서는 지구탄소순환에 대한 산림의 기여도를 평가할 때 쓰는 지표를 “기후변화에 대한 정부간 패널(IPCC)의 온실가스조사 참고매뉴얼”의 제3권 5장 ‘토지이용 변화와 임업’에서 제안된 것들을 그대로 활용한다고 하였다. 몬트리올프로세스에 참가하고 있는 나라들도 기후변화협약에 가입한 나라들이 많기 때문에, 산림의 탄소 상태에 관해 기후변화협약과 보고체제나 절차의 일관성을 유지하고 이중의 노력을 방지하는 것이 효율적일 것이다.

#### 1) 산림유형별, 영급별 총 바이오매스와 탄소저장량

산림생태계에 의한 산림의 탄소저장량을 측정하는 지표이다. 지구상에서 산림은 생물체에 탄소를 가장 많이 저장하고 있는 생태계이다. 이 지표의 추세를 알아보면 산림경영을 어떻게 해야 지구기후의 안정화에 기여할 수 있는지 판단할 수 있다.



## 2) 산림생태계의 탄소 흡수량과 배출량

산림생태계가 탄소를 흡수하는 양과 배출하는 양을 평가하여 지구 총탄소수지에 기여하는 정도를 측정하는 지표이다. 여기에는 산림에 현존하고 있는 바이오매스(biomass), 목재 부스러기, 산림습지의 이탄, 토양의 탄소 등도 포함된다.

## 3) 지구 탄소수지에 대한 임산물의 기여

탄소의 격리, 순환 또는 배출에서 임산물이 하는 역할을 측정하는 지표이다. 수확된 목재는 가공방법과 최종 용도에 따라 탄소를 배출하는 비율이 다르다. 목재폐기물을 즉시 태울 수도 있고, 다시 활용할 수도 있다. 종이로 이용한다면 책의 형태로 장기적으로 저장하는 경우도 있지만 일반적으로는 5년 안에 썩는다고 볼 수 있다. 가구재나 건축재 등 용재로 쓴다면 탄소를 배출되는데 100년 이상이 걸린다. 산림이 완전히 재생된다고 가정하고, 수확된 목재가 제재목과 같은 장기적인 생산물로 사용된다면 탄소 배출을 늦출 뿐만 아니라 특히, 알루미늄이나 철, 콘크리트 등과 같이 생산하기 위해 많은 에너지를 사용하는 재료를 대체한다면 산림의 벌채 수확도 탄소배출의 순감소를 유발할 수 있다. 또한 목재가 화석연료의 대체품으로 사용되는 곳에서도 탄소 순환에 긍정적인 효과를 발휘할 수 있다.

## 2. 산림경영과 관련하여 추가해야 할 지표

### 1) 폐경지 조림면적

산림지역 안에 폐경지가 있으면 이를 조림하도록 유도하는 것이 탄소고정에 유리하다.

### 2) 간벌면적

간벌하는 것이 숲의 건강성을 높여서 탄소고정 기반을 강화하는 것이다. 나아가 간벌재를 내구재로 활용하거나 연료로 쓰면 지구탄소순환에 긍정적으로 기여할 수 있다.

### 3) 단벌기/맹아림 작업 면적

단벌기 경영과 맹아림 작업은 지구탄소순환에 긍정적으로 기여할 수 있을 뿐 아니라 지속가능한 지역사회개발에도 기여하여 탄소고정 기반을 강화할 수 있다. 다만 생산물의 내구성을 보장할 수 있는 방안을 마련하거나 지침을 수립하여야 한다.

### 4) 산림작업종별 면적

산림생태계에 탄소를 많이 저장하기 위해서는 개별작업보다는 산벌작업이 좋고 택벌작업이 가장 적절한 방법으로 볼 수 있다. 이들의 면적 비율에 따라 인센티브를 차등 지급할 수 있다.

### 5) 임산물의 용도

별채 수확한 임산물의 용도를 내구성이 100년 이상이 되는 가구재나 건축재로 쓰거나, 알루미늄, 철근, 콘크리트 등 생산에 에너지를 많이 소비하는 재료를 대체할 수 있는 용재로 쓸 때와, 화석연료를 대체하는 바이오매스 에너지로 쓸 때, 펄프재 등 내구성이 10년 이내의 용도로 쓸 때로 나누어 인센티브를 차등 지급할 수 있다.

### 6) 최적 경영방안 수립 여부

산림이 탄소저장량을 극대화할 수 있는 최적 경영방안을 수립하고 그 지침에 따른다면 인센티브를 많이 줄 수 있다.

## 결론

산림의 공익기능 평가 지표를 개발하기 위하여 산림생태계의 생물다양성 보전 기능, 수자원 함양과 수질 정화기능, 그리고 탄소고정 기능에 대하여 이론적 기반을 살펴본 후, 평가 지표를 일반지표와 산림경영과 관련하여 추가하여야 할 지표로 나누어 제시하였다. 이런 지표들은 생물다양성 보전이나 수자원 함양과 수질 정화, 그리고 탄소고정과 관련하여 중복되는 것도 있고, 중요성이 달라지는

것도 있다. 또 측정이 쉬운 지표도 있고, 어려운 지표도 있다. 여기서는 이 지표들 중 비교적 측정하고 평가하기 쉬운 것들을 종합하여 <표 1>과 같이 나타내었다.

<표(부록3) 1> 산림경영을 개선하여 산림의 공익기능을 향상시킬 수 있는 지표

기준/지표		생물다양성	수자원 함양	수질 개선	탄소 고정
작업종	개발-대규모/관행	-	+	--	--
	개발-소규모/개선	0	+	-	-
	산벌작업	0	+	+	0
	택벌(군상택벌)	++	0	++	+
	맹아림/단벌기	0	0	0	-(+)
작업방법	복층림	+	-	+	+
	천연림보육	+	+	0	+
	간벌실시	+	+	0	+
	농약사용	--	0	--	+
숲의상태	천이후기단계	+	+	+	+
	천연림	+	0	+	-
	유전자보존림	+	0	0	0
	침엽수<활엽수	+	+	+	0
	숲의 층위 수	++	--	++	+
	고사목 분포	++	+	++	+
	죽은 가지밀도	++	+	++	+
숲의이용	초 장벌기	++	+	++	-
	폐경지 조림면적	0	-	++	+
	산나물/약초채취	-	0	-	0
	임산물의 내구성	0	0	0	++
	연료림	0	0	0	+
	펄프재	0	0	0	--
토양기타	낙엽층/부식층	++	+	++	+
	유기물함량(A층)	++	+	++	+
	수량	+	++	+	+
	수질	+	+	++	+
	계류 생물종수	+	0	++	0
	임도밀도	--	0	--	0
	임도/수로 교차	-	0	--	0
최적경영	지침마련 여부	++	++	++	++

이 표에서 +, 0, -는 상중하의 계급단위로 쓸 수도 있고, 점수로 환산할 때에는 + 하나에 1점을 더하고, 0에는 점수를 주지 않으며, - 하나에는 1점을 감하는 체계를 쓸 수도 있다. 이때 ++는 2점을 더하고, --는 2점을 감한다. 또한 공익기능 향상에 도움이 될지 악영향을 미칠지를 판단할 수 없을 경우, 즉 모를 경우에는 0을 주게 된다. 단벌기의 경우에는 탄소고정 기능을 평가할 때 생산물을 펄프재로 쓰면 -를 부여하지만, biomass 에너지 활용의 경우에는 +를 부여하게 된다.

기준과 지표 항목에 따라서는 이상과 같이 3단계나, 5단계로 나눌 수 있는 지식이 부족하다고 생각되면 정(+), 부(-)의 2단계만 사용할 수도 있다. 단위는 면적이나 비율을 쓰는데, 임산물의 내구성은 벌기령을 넘는 것을 기준으로 한다.

## 인용문헌

- Aboal, J.R., M.S. Jimenez, D. Morales and P. Gil. 2000. Effects of thinning on throughfall in Canary Islands pine forest - the role of fog. *Journal of Hydrology* 238(3-4): 218-230.
- Adams, M.B., P.J. Edwards, F. Wood, and J.N. Kochenderfer. 1993. Artificial watershed acidification on the Fernow Experimental Forest, USA. *Journal of Hydrology* 150: 505-519.
- Alig, R., K. Lee and R. Moulton. 1990. Likelihood of timber management on nonindustrial private forests: evidence from research studies. Gen. Tech. Rep. SE-60. Asheville, NC: USDA Forest Service, Southeastern Forest Experiment Station. 17p.
- Band, L.E. 1993. Effect of land surface representation on forest water and carbon budgets. *Journal of Hydrology* 150: 749-772.
- Battles, J.J., A.J. Shlisky, R.H. Barrett, R.C. Heald and B. H. Allen-Diaz. 2001. The effects of forest management on plant species diversity in a Sierran conifer forest. *Forest Ecology and Management* 146(1-3): 211-222.
- Bent, G.C. 2001. Effects of forest-management activities on runoff components and ground-water recharge to Quabbin Reservoir, central Massachusetts. *Forest Ecology and Management* 143(1-3): 115-129.
- Bernadzki, E., and B. Brzezicki. 1999. The impact of regeneration practices on the biodiversity of production forests in Poland. In: *Evaluation of the Impact of Forest Management Practices on Biological Diversity in Central Europe - a case study on Polish Forest Act and other regulations* (ed.: K. Rykowski, G. Matuszewski, E. Lenart). Forest Research Institute, Warsaw. p. 15-30.
- Beschta, R.L., M.R. Pyles, A.E. Skaugset, and C.G. Surfleet. 2000. Peakflow responses to forest practices in the western cascades of Oregon, USA. *Journal of Hydrology* 233(1-4): 102-120.

- Birdsey, R. 1992. Changes in forest carbon storage from increasing forest area and timber growth. In: Sampson, R.N. and D. Hair, eds. *Forests and Global Change*, Vol. 1: Opportunities for Increasing Forest Cover, American Forests, Washington, DC., 23-39 and Appendices 2.
- Birdsey, R., R. Alig and D. Adams. 2000. Mitigation activities in the forest sector to reduce emissions and enhance sinks of greenhouse gases. pages 112-131. In: Joyce, L.A. and R. Birdsey technical editors. *The impact of climate change on America's forests: A technical document supporting the 2000 USDA Forest Service RPA Assessment*. Gen. Tech. Rep. RMRS-GTR-59. Fort Collins, CO: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station. 133p.
- Bowman, J., G. Forbes and T. Dilworth. 2001. Landscape context and small-mammal abundance in a managed forest. *Forest Ecology and Management* 140(2-3): 249-255.
- Calder, I.R. and M.D. Newson. 1979. Land use and upland water resources in Britain - a strategic look. *Water Resour. Bull.* 16: 1628-1639.
- Calder, I.R., M.H. Swaminath, G.S. Kariyappa, N.V. Srinivasala, K.V. Srinivasala Murthy, and J. Mumtaz. 1992. Deuterium tracing for the estimation of transpiration from trees. *Journal of Hydrology* 130: 37-47.
- Cannel, M. 1995. *Forests and the Global Carbon Cycle in the Past, Present and Future*. European Forest Institute Research Report 2. 66pp.
- Cannel, M.G.R., R.C. Dewar and J.H.M. Thornley. 1992. Carbon flow and storage in European forests. Pages 256-271. In: Teller, A and J.N.R. Jeffers eds. *Responses of forest ecosystems to environmental changes*. Elsevier Applied Science, London and New York.
- Carey, A.B. 2000a. Ecology of northern flying squirrels: implications for ecosystem management in the Pacific Northwest, USA. Pages 45-66 In: R.L. Goldingay and Scheibe eds. *Biology of Gliding Mammals*. Filander Press, Furth, Germany.

- Carey, A.B. 2000b. Effects of new forest management strategies on squirrel populations. *Ecological Applications* 10: 248-257.
- Carey, A.B. and C.A. Harrington. 2001. Small mammals in young forests: implications for management for sustainability. *Forest Ecology and Management* 154(1-2): 289-309.
- Carey, A.B., J. Kershner, B. Biswell, L.D. de Toledo. 1999. Ecological scale and forest development: squirrels, dietary fungi, and vascular plants in managed and unmanaged forests. *Wildlife Monographs* 142: 6-71.
- Carey, A.B., B.R. Lippke, J. Sessions. 1999. Intentional systems management: managing forests for biodiversity. *Journal of Sustainable Forestry* 9: 83-125.
- Cooper, C.F. 1983. Carbon storage in managed forests. *Canadian Journal of Forest Research* 13: 155-166.
- Cornish, P.M. 1993. The effects of logging and forest regeneration on water yields in a moist euclypt forest in New South Wales, Australia. *Journal of Hydrology* 150: 301-322.
- Cornish, P.M. 2001. The effects of roading, harvesting and forest regeneration on streamwater turbidity levels in a moist eucalypt forest. *Forest Ecology and Management* 152(1-3): 293-312.
- Cornish, P.M. and R.A. Vertessy. 2001. Forest age-induced changes in evapotranspiration and water yield in a eucalypt forest. *Journal of Hydrology* 242(1-2): 43-63.
- Croke, J., P. Hairsine, and P. Fogarty. 1999. Runoff generation and re-distribution in logged eucalyptus forests, south-eastern Australia. *Journal of Hydrology* 216(1-2): 56-77.
- Grayson, R.B. S.R. Haydon, M.D.A. Jayasuriya, and B.L. Finlayson. 1993. Water quality in mountain ash forests-separating the impacts of roads from those of logging operations. *Journal of Hydrology* 150: 459-480.
- Dewar, R.C. 1990. A model of carbon storage in forests and forest products. *Tree Physiology* 6: 417-428.

- Dewar, R.C. 1991. Analytical model of carbon storage in the trees, soils and wood products of managed forests. *Tree Physiology* 8: 239-258.
- Hair, D., R.N. Sampson and T. Hamilton. 1996. Summary: forest management opportunities for increasing carbon storage. In: Sampson, R.N. and D. Hair, eds. *Forests and Global Change, Vol. 2: Forest Management Opportunities*. American Forests, Washington, D.C.: 237-253.
- Harmon, M.E., W.K. Ferrell and J.F. Franklin. 1990. Effects on carbon storage of conversion on old-growth forests to young forests. *Science* 247: 699-702.
- Haveri, B.A. and A.B. Carey. 2000. Forest management strategy, spatial heterogeneity, and winter birds in Washington. *Wildlife Society Bulletin* 28: 643-652.
- Hornbeck, J.W., M.B. Adams, E.S. Corbett, E.S. Verry, and J.A. Lynch. 1993. Long-term impacts of forest treatments on water yield: a summary for northeastern USA. *Journal of Hydrology* 150: 323-344.
- Hunter, M.L. 1990. *Wildlife, Forests, and Forestry: Principles of managing forests for biological diversity*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey. 370pp.
- Jayasuriya, M.D.A., G. Dunn, R. Benyon, P.J. O'Shaughnessy. 1993. Some factors affecting water yield from mountain ash (*Eucalyptus reganans*) dominated forests in south-east Australia. *Journal of Hydrology* 150: 345-367.
- Johnson, D.W. and P.S. Curtis. 2001. Effects of forest management on soil C and N storage: meta analysis. *Forest Ecology and Management* 140(2-3): 227-238.
- Klinge, R., J. Schmidt and H. Folster. 2001. Simulation of water drainage of a rain forest and forest conversion plots using a soil water model. *Journal of Hydrology* 246(1-4): 82-95.
- Lane, P.N.J. and S.M. Mackay. 2001. Streamflow response of mixed-species eucalypt forests to patch cutting and thinning treatments. *Forest Ecology and Management* 143(1-3): 131-142.



- Li, X., Q. Wang and X. Nian. 1994. Effects of different mixed proportions on stand quality of Korean pine plantations. Korean pine studies(I). Northeast Forestry University Press. pp. 55-61.
- Mueller-Dombois, D. and H. Ellenberg. 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology. John Wiley & Sons, New York. pp547.
- Macdonald, S.E., B.R. Thomas, D.M. Cherniawsky and B.G. Purdy. 2001. Management genetic resources of lodgepole pine in west-central Alberta: patterns of isozyme variation in natural populations and effects of forest management. *Forest Ecology and Management* 152(1-3): 45-58.
- Marland, G., B. Schlamadinger and L. Canella. 1997. Forest management for mitigation of CO2 emissions: how much mitigation and who gets the credits? *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* 2: 303-318.
- McCulloch, J.S.G. and M. Robinson. 1993. History of forest hydrology. *Journal of Hydrology* 150: 189-216.
- Nabuur G.J. and G.M. Mohren. 1993. Carbon fixation through forestation activities. A study of the carbon sequestering potential of selected forest types commissioned by the Face Foundation. IBN Research Report 93/4 Institute for Forestry and Nature Research (IBN-DLO), Wageningen, The Netherlands.
- Nisbet, T.R. 2001. The role of forest management in controlling diffuse pollution in UK forestry. *Forest Ecology and Management* 143(1-3): 215-226.
- Plantiga, A.J. and R.A. Birdsey. 1994. Optimal forest stand management when benefits are derived from carbon. *Natural Resource Modeling* 8(4): 373-387.
- Read, H.J. and M. Frater. 1999. *Woodland Habitats*. Routledge, London. 177pp.
- Robinson, M., B. Gannon, and M. Schuch. 1991. A comparison of the hydrology of moorland under natural conditions, agricultural use and forestry. *Hydrol. Sci. J.*, 36: 565-577.
- Row, C. 1996. Effects of selected forest management options on carbon storage. In: Sampson, R.N. and D. Hair, eds. *Forests and Global Change*, Vol.

- 2: Forest Management Opportunities. American Forests, Washington, D.C.: 59-90.
- Ruel, J-C., D. Pin and K. Cooper. 2001. Windthrow in riparian buffer strips: effect of wind exposure, thinning and strip width. *Forest Ecology and Management* 143(1-3): 105-113.
- Ruprecht, J.K. and G.L. Stoneman. 1993. Water yield issues in the jarrah forest of south-western Australia. *Journal of Hydrology* 150: 369-391.
- Shuttleworth, W.J. 1988. Evaporation from Amazonian rainforest. *Proc. R. Soc. Lond. Ser. B.* 233: 321-346.
- Rykowski, K. 1999a. Forest biological diversity – some introductory issues. In: *Evaluation of the Impact of Forest Management Practices on Biological Diversity in Central Europe – a case study on Polish Forest Act and other regulations* (ed.: K. Rykowski, G. Matuszewski, E. Lenart). Forest Research Institute, Warsaw. p. 5-14.
- Rykowski, K. 1999b. The strategy of forest biodiversity conservation in Poland: a concept and proposal for action. In: *Evaluation of the Impact of Forest Management Practices on Biological Diversity in Central Europe – a case study on Polish Forest Act and other regulations* (ed.: K. Rykowski, G. Matuszewski, E. Lenart). Forest Research Institute, Warsaw. p. 335-353.
- Rykowski, K., and P. Zbrozek. 1999. Review of the Polish criteria and indicators of biological diversity of forests. In: *Evaluation of the Impact of Forest Management Practices on Biological Diversity in Central Europe – a case study on Polish Forest Act and other regulations* (ed.: K. Rykowski, G. Matuszewski, E. Lenart). Forest Research Institute, Warsaw. p. 189-204.
- Schonenberger, W. 2001. Cluster afforestation for creating diverse mountain forest structures – a review. *Forest Ecology and Management* 145(1-2): 121-128.
- Schwalm, C.R. and A.R. Ek. 2001. Climate change and site: relevant mechanisms and modeling techniques. *Forest Ecology and Management* 150(3): 241-257.

- Smith, F.W. and J.N. Long. 2001. Age-related decline in forest growth: and emergent property. *Forest Ecology and Management* 144(1-3): 175-181.
- Stoneman, G.L. 1993. Hydrological response to thinning a small jarrah (*Eucalyptus marginata*) forest catchment. *Journal of Hydrology* 150: 393-407.
- Stork, N.E., T.J.B. Boyle, V. Dale, H. Eeley, B. Finegan, M. Lawes, N. Manokaran, R. Prabhu and J. Soberon. 1997. Criteria and Indicators for Assessing the Sustainability of Forest Management: Conservation of Biodiversity. CIFOR Working Paper 17, Bogor, Indonesia. 29pp.
- Swank, W.T., J.M. Vose and K.J. Elliott. 2001. Long-term hydrologic and water quality responses following commercial clearcutting of mixed hardwoods on a southern Appalachian catchment. *Forest Ecology and Management* 143(1-3): 163-178.
- Troendle, C.A., M.S. Wilcox, G.S. Bevinger and L.S. Porth. 2001. The Coon Creek Water Yield Augmentation Project: implementation of timber harvesting technology to increase streamflow. *Forest Ecology and Management* 143: 179-187.
- USDA Forest Service. 2000. Water & The Forest Service. USDA Forest Service Policy Analysis. Washinton, DC. 26pp.
- U.S. Environmental Protection Agency. 1995. Climate change mitigation strategies in the forest and agriculture sectors. EPA 230-R-95-002. Washington D.C.: U.S. Environmental Protection Agency, Office of Policy, Planning, and Evaluation. 64p.
- Vancura, K. 1999. Report on effect of current forestry practices on forest biological diversity in Czechia. In: *Evaluation of the Impact of Forest Management Practices on Biological Diversity in Central Europe - a case study on Polish Forest Act and other regulations* (ed.: K. Rykowski, G. Matuszewski, E. Lenart). Forest Research Institute, Warsaw. p. 309-333.
- Xu, Z., H. Dai and X. Li. 1986. Rational management of broad-leaved/Pinus koraiensis (Korean pine) forest and improvement of woodland productivity in north-east China. *The Temperate Forest Ecosystem*. Institute of Terrestrial

Ecology. Natural Environmental Research Council pp. 59-67.

Zielony, R., J. Zawadzki, W. Krawczyk, K. Bojek and J. Przygodzki. 1999. Analysis of results of changes in management practices in Forest Promotional Complex "Lasy Puszczy Kozienickiej" with a view to conservation and enhancement of biological diversity. In: Evaluation of the Impact of Forest Management Practices on Biological Diversity in Central Europe - a case study on Polish Forest Act and other regulations (ed.: K. Rykowski, G. Matuszewski, E. Lenart). Forest Research Institute, Warsaw. p. 237-264.

김규현, 김석권, 김영수, 김종원, 김춘식, 백을선, 손영모, 신준환, 이경학, 이동흡, 이호섭, 임중환, 정상기, 정진현, 주립원, 최인규. 1996. 한국산림과 온실가스 - 흡수·저장 및 저감방안. 임업연구원 연구자료 126호. 270pp.

김규현, 김영수, 김춘식, 백을선, 손영모, 송장호, 이건설, 이경학, 이진규, 정영교, 정진현, 주립원. 1998. 산림의 온실가스 저감방안. 임업연구원 연구자료 143호. 205pp.

김종호, 정세경, 전준현, 이봉수, 김외정.(역) 2001. 온·한대림의 보전과 지속가능한 경영을 위한 기준 및 지표: 몬트리올 프로세스 해설. 임업연구원 연구자료 제 180호. 218pp.

이원섭. 2002. 자연 발생한 잣나무 치수의 네 가지 임상별 분포 및 생장. 강원대학교 박사학위 청구논문. 104pp.

정용호, 김경하, 최형태, 박재현, 정창기. 2001. 산림유역의 비점오염원 관리: 산림작업이 수질에 미치는 영향 및 저감대책. 임업연구원 연구자료 제 185호. 107pp.

## (부록 4) 자문보고서 - 산림의 공익기능 지표(송형섭)

### 산림의 공익기능 지표

#### - 휴양·경관 기능 -

충남대 송형섭

#### I. 이론적 기반

산업발전에 따른 소득 증가와 노동시간 단축, 생활 태도의 변화로 야외 휴양은 이제 현대 사회의 중요한 생활 구성 요소로 자리잡아가고 있으며 그 활동 내용은 일상의 한 영역으로 빠르게 발전되고 있다.

이에 따라 임업의 형태도 목재생산 위주의 전통적 임업 경영 방식에서 벗어나 급증하고 있는 공공의 야외 휴양 수요의 충족과 휴양 활동의 질을 높일 수 있는 산림의 다목적 경영 방식으로 급속히 전환되고 있다. 이는 산림자원이 갖고 있는 신체적, 정신적 다양한 휴양 편익 가치에 대한 새로운 인식의 결과이다(Driver 등, 1982; Ammer 등, 1991) 즉, 산림은 생활 환경에서 강조되고 있는 쾌적한 환경, 즉 아름답고, 조용하고, 깨끗한 환경을 유지하고 있으며, 영적 심성을 발현시키는 자연미와 예술미, 그리고 인간 사회가 추구하는 안정적 선(善) 질서의 아름다움을 고취시킬 수 있는 휴양 가치를 갖고 있다(임문진, 1991).

이와 관련한 기존의 연구들은 산림이 갖고 있는 소음 감소 효과(Keppler 1973; Hartweg 1976; Ammer 등, 1991), 신선한 공기와 안정적인 빛(Loesch 1980), 쾌적한 미기후와 항온습도 유지(Mayer 1984), 자연 향유와 명상을 할 수 있는 규제가 없는 자연스런 경관(Hartweg 1976; Loesch 1980), 장엄하고 신비한 형태(Heinrich 1965), 숲에 얽힌 생생한 전설, 동화(Fischer 1985) 등의 기능 가치들이 산림 방문을 유발시키는 커다란 동기 요인이라고 밝히고 있다. 이를 통해 인본주의 심리학에서 가장 중심적인 주제로 평가하고 있는 인간의 자아실현 가능성 제공, 야외 생활 기술의 증진, 스트레스 해소, 정신·육체적 질병의 치유, 운동과 건강, 사회적 교류 및 친목 강화, 자연에 대한 폭넓은 지식과 이해, 건전 사회의 유지 발전 등의 다양한 휴양 편익이 제공된다고 보고하고 있다(Driver 등, 1987).

본 장에서는 이들 선행 연구에서 발전된 산림환경의 휴양·경관 서비스에 영향을 주는 자연 및 사회 환경 요소의 분류 검토와 산림 경영 환경에 따른 시공간적 산림자원의 영향 요소에 대한 관련 연구의 종합 정리를 통해 산림의 휴양·경관 제공의 평가 지표 구축과 측정 방법을 강구하도록 한다.

## 1. 휴양과 임분 환경

### 1) 휴양공간내 산림 면적 비율

지금까지의 많은 연구 보고에 의하면 산림이 많은 지역과 방문객 수 사이에는 상당히 밀접한 관련이 있음을 지적하고 있다. Hartweg(1976), Ammer(1978), Volk(1985)는 공공 반응 조사를 통하여 경관 입지와 산림 분포와의 관계를 모델화하여 휴양 공간에서의 최소, 최대, 최적의 산림 면적 개념을 보고하였다. 이를 일반화하는 데는 여러 다른 인자들의 고려가 필요하겠지만 휴양관점에서의 최적 산림 면적 분포는 50%-70%정도라고 하였다. 이들 연구에서는 산림이 20%이하이면 흔히 경관의 지루함이나 단조로움을 느끼게 되며 산림이 80%이상이면 제약적이거나 억압된 느낌을 받게 된다고 보고하고 있다.

<표(부록4) 1> 공간 기능별 산림 분포비율

공 간 기 능		공간의 산림분포율(%)		
		최소	최적	최대
밀집공간기능	주거지	30	50~60	80
	근린 휴양지	40	60~70	90
교외공간기능	산업/공업내 주거지	20	35(30~40)	70
	농업 생산지	10	20	30~40
	근린 휴양지	25	60(50~70)	80
	외래 방문-요양지	40	60~70	90

출처 : Ammer 등. 1991. Freizeit und Natur에서 재정리

### 2) 임분의 임상(林相)

휴양을 목적으로 산림을 방문하는 사람은 일반적으로 긴장 완화, 자신에 대한 숙고 등을 위해 숲을 찾는다고 말할 수 있다. 휴양객들은 산림을 목재생산과 같은 산림의 직접적 효용 가치 보다는 숙박과 부담에서 벗어나 자유롭게 활동하는 장소로 보다 인식하고 있다. 심리학자인 Keppler(1986)는 산림의 체험 단계를 3

단계로 구분하여 설명하고 있다. 먼저 일상과의 대조, 조용함과 같은 주위 조건 단계, 임분상태, 향기, 색깔, 빛에 의한 다양한 감각적 체험단계인 주관적 체험 준비 단계, 그리고 감정적 반응 단계인 자아숙고, 명상, 공격성 해소 등의 단계로 이루어진다고 하였다. 이 경우 기존의 연구결과를 토대로 다음과 같은 임분 조건이 요구된다고 볼 수 있다. 즉, 자연성, 노령림, 유령림과 노령림의 이단림, 활엽수와 침엽수의 혼효림이라 할 수 있다. 이 중 자연성과 노령림 분포 정도가 매우 커다란 역할을 하게 되며 이에 비하여 수종은 비교적 그 중요성이 적은 것으로 보고 되고 있다. 다만 생활 문화와 관련이 깊은 수종이 다른 수종에 비하여 보다 선호되며 휴양객들은 이러한 전통적인 산림을 보호 고려하려는 경향이 있다 (Ammer 등, 1991). 또한 독일 뮌헨 인근의 이자르강 저습지에 대한 연구에 의하면 휴양객의 특정 임목 선호 경향은 임업인이나 생태연구가와 차이가 있음이 보고 되었다(Ammer 등, 1981).

이 연구에서는 가문비나무가 이곳에서 자생되는 수종이 아님에도 불구하고 이 수종이 예기치 않게 높게 선호되었으며 침엽수는 겨울철의 그린 색채 효과로 계절적 선호 효과가 높은 것으로 보고하였다. 또한 독일의 산림 피해가 심한 지역(가문비 산지와 바이에른 산림)에서의 관찰 및 설문 조사 결과 휴양객은 산림 피해를 비교적 잘 구별 인식하고 있으며, 휴양 가치가 이미 손상되고 있음을 보고하고 있다(Ammer, 1990). 피해가 약한 지역은 휴양객의 약 17%, 중간정도의 피해지역에서는 약 60%, 심한 피해지역에서는 최소 80%가 소위 산림이 죽어가고 있는 사실을 인식하고 있었다. 부분적으로 휴양림의 생명력이 눈에 띄게 피해를 입었음에도 불구하고 미반응 방문객이 나타난 것은 그들의 휴양활동을 방해받지 않으려는 심리적인 억제 효과가 있기 때문이다(Pröbstl, 1988).

### 3) 천연 및 무육 임분 : 자연림

산림 개념에 대한 중요한 관련성은 자연성과 원시성이다. 산림이 경영된다는 것을 인지하고 있음에도 불구하고 산림 방문객들은 자연 체험을 매우 중요시하고 있다. 도로 신설, 목재 수확, 저목, 석재 생산과 같은 산림 경영 활동 흔적은 가능한 인식할 수 없도록 해야 한다.

Brückne(1976)의 연구 보고에 의하면 응답자의 60%정도가 자연성의 훼손을

산림 경영에서 가장 나쁜 점으로 인식하고 있다고 하였다. 그러나 하나의 수종이나 열식, 일직선상의 조성 임분이 부자연스러운 인상을 주게 됨에도 불구하고 이상적인 휴양 임분 개념은 원시림 상태가 아니라는 주장도 있다(Ammer, 1991). 고사목 비율이 높은 자연림은 무질서하거나 아름답지 못한 느낌을 주기도 하기 때문이다. 이러한 선호 차이는 사회 문화 환경 차이와 생명 건강성을 중시하는 공공의 환경 교육과 관심 태도에 따라 변화될 것으로 판단되나 일반적으로 산림 휴양객들은 무질서한 원시 상태보다는 자연스런 경영 활동이 이루어진 산림을 선호하는 경향이 있다(Aimer, 1991; 송형섭, 1992).

## 2) 임령 구조 : 노령림, 대경목

휴양객은 노령림을 보다 선호한다. 노령목일수록 힘차고, 거대하고, 숭고하게 보인다. 어린 나무의 조림 임분은 대부분의 휴양객들에게 산림 형태로도 지각되지 않을 수 있다. 그러나 유령목은 소위 잔존목에 의해 미적 효과를 보여줄 수 있다. 임분 구조로 보면 다양한 임분층을 볼 수 있는 산별, 택별 임분이 선호된다. Aimer(1978)에 의하면 산림 방문객은 좁은 공간내의 다양한 임령급의 임분 구조가 조화 있다고 지각하고 있음을 보고하고 있다. 이는 Koch 등(1988)의 덴마크 산림 방문객들에 대한 연구 결과에서도 나타났다. Heytze(1990)는 네덜란드산 포플러의 휴양가치에 대한 연구에서 하층식생이 미적 아름다움을 증가시키는 역할을 한다고 하였다. 이들 연구를 통해 휴양객은 다양한 임분 구조를 보다 선호하는 경향을 가진다고 판단할 수 있다.

## 3) 임분 구조 : 혼효림

휴양객 시각에 의한 이상적 임분 조건은 혼효림이다. 물론 혼효림의 개념은 개개 수종에 의한 활엽수림과 침엽수림의 혼효림, 다양한 임분 구조, 다양한 임령 구조로 구분할 수 있다. 산림방문객들의 혼효림 개념은 다양하다. 또한 휴양객들은 특정 지역이나 특정 수종의 경관을 선호하기도 하며 이러한 전통적인 산림을 보호하려는 경향이 있다. 이러한 휴양객의 특정 수종 선호 경향은 임업 전문가나 생태전문가의 시각과 차이가 있을 수 있다.

이와 관련한 Hartweg(1976)의 연구 결과는 매우 흥미로운데 그는 가문비 임분



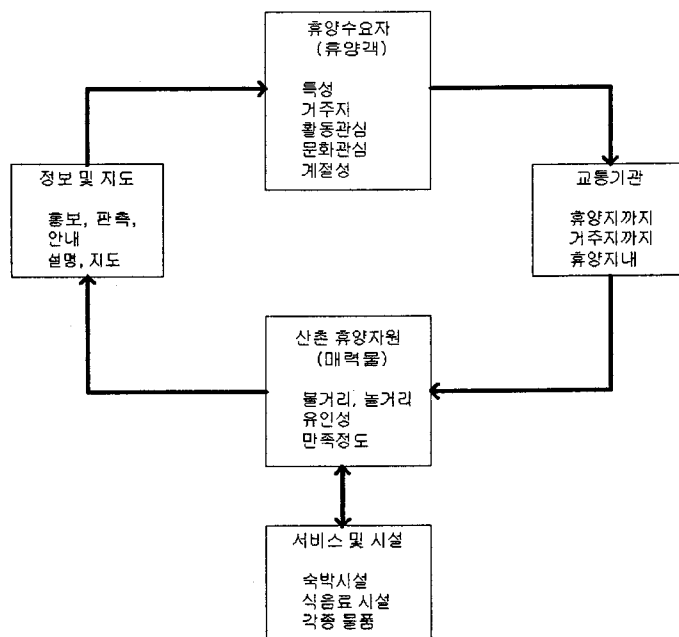
에 대한 연구에서 휴양객들의 선호 경향은 임분구조에 영향을 받고 있음을 밝혔다. 단순 열식임분구조나 조림지는 선호되지 않았고 천연갱신지역내의 잔존 가문비 임분은 선호되고 있었다. 이러한 현상은 식재와 무육의 중요성을 강조하는 것이며 다양한 임분구조로의 갱신 필요성과 생산, 무육기술적 관점에서 수종선택을 해야 함을 알려 주고 있다.

최근 수십년 동안의 많은 연구들은 자연성, 노령림, 임분 구조의 다양성, 활엽수와 침엽수의 혼효림과 같은 임분 조건들이 휴양의 가치를 결정하는 기준이 된다고 보고하고 있다. 이는 식재와 무육 관리의 중요성을 의미한다.

## 2. 휴양과 지리 환경

일반적인 산림휴양체계의 구성 요소는 휴양객, 교통기관, 휴양매력물, 서비스 및 시설, 정보 및 지도의 요소로 대별할 수 있으나 본란에서는 비교적 교통이 양호한 관광지역과는 달리 지리적 환경 등이 중시(이광원, 1993)되어야 하는 산림환경의 특성을 고려하여 관리 계획적 요소는 제외하고 이 부분에 초점을 두어 정리하기로 한다.

<그림(부록4) 1> 휴양체계의 구성 요소



출처 : 이광원 등, 1993. 산촌휴양지 개발과 산림휴양계획모형

## 1) 대기 및 수계 환경

### 가) 대기 환경

산림은 태양 광선의 차단과 완화와 공기이동속도의 완화, 온도조절, 습도 및 강우를 조절하는 기능을 갖고 있다. 이러한 미기후 조절을 통하여 쾌적한 생활환경공간 조성과 거주건물의 에너지절약 효과를 제공한다. 특히 열섬현상의 완화는 여름철의 산림 휴양 집중 요인의 커다란 이유의 하나이며 일반적으로 수목은 25-60%의 열 감소 효과가 있는 것으로 보고 되고 있다(Youngberg, 1983).

또한 수목은 대기중의 질소화합물, 황산화물, 일산화탄소 등의 화학적 물질의 흡수 정화 기능과 분진과 같은 대기중의 고형물질을 흡착 정화 기능을 통해 맑은 공기를 조성하고 흡수, 편향, 반사, 굴절 등을 통해 소음을 감소시킬 수 있다. Cook(1978)의 연구에 의하면 30m폭, 15m 높이의 수림대를 조성했을 경우 10dB 정도의 소음감소 효과가 있다고 하였으며 Reethop (1978)은 좁은 폭의 수림대도 3-5dB 정도의 감소효과가 있다고 하였다. Robinette(1972)는 인간은 소음보다는 새나 바람소리와 같은 자연적 소리를 원한다고 하였는데 식생은 바로 선호되는 쾌적한 휴양 환경에 필요한 자연적 소리와 향기를 생성한다.

### 나) 수계 환경

산림내 수계 공간은 환경적으로 민감한 다양한 생태경관구조와 숲의 수직적 형태를 완화시키는 수평적 소공간의 제공, 개활적 이미지로 휴양객들이 선호하는 공간이다(USDA, 1995). 또한 물은 휴양객의 취사, 음용수뿐만아니라 수계지역에서의 물놀이, 자연감상, 삼림욕 등의 산림내 다양한 휴양 활동을 조장하는 효과가 있다. 수계지역의 이러한 휴양 기능 효과를 인식하고 있는 미국의 경우에는 하천지역을 야지하천지역, 경관하천지역, 휴양하천지역으로 구분하여 적극적인 휴양 이용 정책을 펼치고 있다(Douglass, 1982).

## 2) 접근환경

산림지역은 휴양 이용객의 거주지역에서 대부분 일정 거리에 위치하고 있으며, 접근 교통 도로의 편리성이 일반 관광지와는 상대적으로 낮으며, 일상 생활에서의 짧은 여가 시간을 이용하여 반복적으로 행하는 휴양객의 이용 행태 특성에

비추어 지리적 환경에서 가장 중시될 요소임을 밝히고 있다(Douglass, 1982; Aimer 등, 1991). 이는 산림청(1998)에서 전국 휴양림을 대상으로 조사 발표한 휴양림 인근 배후 도시민들의 방문 비율이 상대적으로 높았다는 휴양객의 이용 행태 조사 결과로 입증되고 있다.

<표(부록4) 2> 휴양활동에 따른 거리 민감성 구분

개념	공간적범위	시간차원	민감성
단기활동	거주범위 도시내, 휴양지/ 공원 경관 관련 지역	1.5~2일 (주말)	
장기활동	온천지 + 휴양지 대단위 휴양경관지역	1주이상휴가 (최소5일)	감소

### 3) 사회 문화 환경

산림휴양의 가능성 판단은 그 지역의 자연성이나 생물자원의 우수성 등의 환경요건 뿐만아니라 앞으로 휴양지로 조성되었을 때의 잠재이용자 수나 배후도시의 존재 및 규모, 지역 주민 의사, 지역 개발 여부 등 다양한 사회 문화 환경이 동시에 고려되어야 한다. 사회 문화 환경의 변수로는 크게 개발 여건과 휴양 유발 가능성 변수로 구분할 수 있으며 개발 여건 변수의 속성 인자로는 시설가능면적, 토지소유권, 토지이용제한, 과거재해빈도, 예상개발 비용, 주차장 확보 가능성 등이 있으며 휴양 유발 가능성 변수로는 역사, 문화 유적의 존재 여부, 휴양기회의 다양성, 특산물의 유무, 현재의 이용 수준, 이용 동선 등의 인자가 관련된다(산림청, 1998). 이들 사회 문화적 환경 변수 등을 통해 산림지역의 휴양 개발 조건을 종합 정리하면 다음과 같다.

<표(부록4) 3> 사회문화환경 변수에 의한 산림휴양 가능성 평가 요소

내적조건	· 개발 여건	- 시설가능면적, 토지소유권, 재해빈도, 주차장 확보, - 숙박시설, 식음료시설, 토지이용 현황 등
	· 휴양 유발	- 역사 문화 유적, 특산물의 유무, 휴양기회의 다양성, - 개발전 이용수준 등
외적조건	· 시장요인	- 유치권내의 휴양활동별 수요 - 유치권내의 인구, 소득, 여가시간, 기호 등에 의한 잠재수요의 크기
	· 교통요인	- 휴양지까지의 접근성(시간거리지수) - 대중교통의 이용성

#### 4) 휴양 수용 환경

Burry(1976)는 휴양 수용력은 사람의 수로 한정하는 것이 아니라 여러 관점에서 검토되어 질 수 있으며, 생물학적(동식물), 물리적(지형, 수문, 토양 등), 문화나 인문(사회/심리학, 미학) 요소를 종합하여 판단해야 한다고 하였으며, Herberlein(1977)은 수용력을 생태적, 물리적, 시설, 사회적 수용력의 4가지로 구분하여 수용력의 개념을 파악해야 한다고 주장하였다(김진선, 2000).

그러나 생태적으로 복잡한 환경의 속성을 갖고 있는 산림환경의 수용력을 이러한 측정 개념으로 종합 판단한다는 것은 매우 어렵다. 한 예로 휴양 자원의 과도이용에 따른 영향 요소가 얼마나 복잡하고 산정하기가 어려운 것인가를 미국 전문가의 의견을 종합하여 작성한 자원수용량의 영향인자 연구 사례에서 살펴볼 수 있다(<표(부록4) 4> 자원수용력 영향).

#### 가) 허용 가능한 변화의 한계(The Limits of Acceptable Change, LAC)

이러한 산정 방법을 개선하여 미국 산림국 야외 휴양 연구팀이 1985년 정식 공포한 허용 가능한 변화의 한계(The Limits of Acceptable Change, LAC)라는 휴양 환경의 변화 가능한 최대한도를 탐색할 수 있는 방법을 제안하였다(이광원, 1993).

허용가능한 변화의 한계(LAC) 체계는 환경변화를 수량적으로 분명하게 기준을 정하고 미래에 야기될 변화를 적정한 경영방식을 통해서 미리 방지하자는 것이며, 이를 위해서 경영관리의 내용을 모니터하는 작업과정을 확립하자는 것이다. 이와 같이 LAC체계는 변화의 한계를 정하고 그 한계 범위 내에서 휴양을 허용한다는 것이다. 즉, 휴양 지역의 산림은 스스로 변화하는데, 인간의 이용에 의해 변화의 속도가 빨라지거나 지연된다. 여기에서 휴양지역의 자원 변화가 허용 가능한 한계 이상 또는 이하로 발생되지 않도록 적절한 관리가 필요하다(신원섭, 1998; 김진선, 2000).

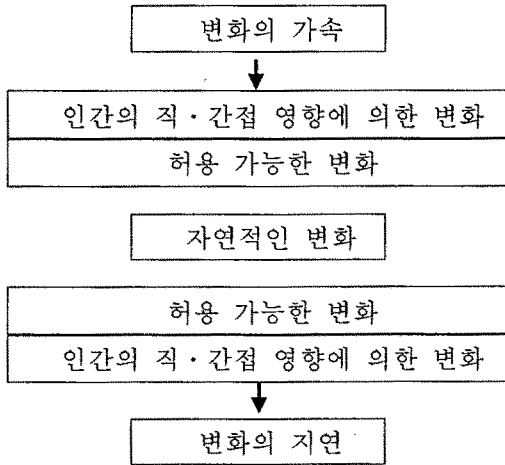
<표(부록4) 4> 자원 수용량 영향 인자

영향인자 ● 중대영향 ○ 일반영향	자원 기초 고려인자																							
	물						토 양		동 물			식 물			기 타									
	미립자	화학오염	부영양화세균	자애물위협대	식물형태및수량	수류 온도	피압도	침식도	종류,수량및 습성			형태,수량및 상황			시설손모도	경관품질	미사용공간	소음정도	대기의질					
									거의멸종	고기잡이	기타	지피	덤불	임목										
환경방면 야생동물종류			○		○					●	●	●		●	●	●		○		○				
식물피해형태	○			○	○	○	○	○		●	●	●		●	●	●			○	○	○			
식물피복도								●	●		○	○	○		●	●	●			○				
지표형태	●				○	○	○		●	●		○	○	○		●	●	●		○	○			
포토/배수	●		○			●	○		●					●	○	○				●				
풍향/풍력	●			○		○	○		●									●			○	○		
미세기후			●		●	○	●		○	●		●	●	●		●	○					○		
실질개발방면 개발정도	○	○	○	○	○	○	○		○	○		●	●	●		○	○	○		○	●	○		
활동구 수량	○										○	○	○							○	○	●	○	
활동구 대소	○										○	○	○							○	●	○	○	
활동구 형상											○	○	○							○	●	○		
활동구 설계	○	○	○						●	●		○	○	○					●	○	○	○	○	
물 수심	○	○	○	○	○	○	○				●	●	●											
물가구조	○			○		○	○		○		○	○	○									○	○	
수위변화	●	○		●	○	●	○		●										●	○	○			
수질												●	●	●						○	○			
경영관리 제어정도	○	○	○	○					●	●		○	○	○		●	○	○		●	○	○	●	●
유지보호정도				○					●			○	○	○		●	○	○		●	○	○		
비수기보수상황	○	○	○	○					○	●		○	○	○		●	○	○		●	○			
관람/활동자 활동형태	●	○	○						●	○		●	●	●		○	○	○		○		○	○	
시설형태	○	○							●	●		○	○	○		●				○		○	○	○
관람단체크기									○	○					○					○		○	○	

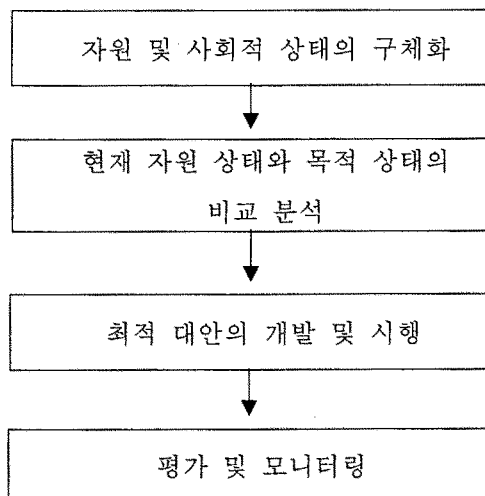
출처 : Urban Research and Development Corporation(1980).

이광원 등(1993)의 산촌휴양지 개발과 산림휴양 계획 모형에서 재 인용.

<그림(부록4) 2> 허용 가능한 변화의 한계 모델



<그림(부록4) 3> LAC 결정 과정의 4가지 주요 구성요소



휴양 지역 이용의 다양함과 다른 여러 가지 인자의 복합적인 작용에 의해 현실적인 적용에 어려움이 있는 수용력의 개선책인 LAC는 이용의 결과로 나타나는 자원이나 사회적 변화에 역점을 둔다. 즉, LAC는 관리될 휴양지역의 이상적 혹은 목적적인 상태를 설정하고 그 상태를 유지하거나 성취하기 위해 관리적인 대안을 적용하는 과정이라 볼 수 있다. LAC 결정 과정은 네 가지 주요 구성 요소로 이루어져 있는데 첫째, 측정할 수 있는 일련의 속성에 의해 허용 가능하고 또 유지해야 하는 자원의 상태와 사회적 상태를 구체화하는 것이며, 둘째 현재의 상태와 첫 단계에서 설정한 목적 상태와의 관계를 분석하는 일이며, 셋째 기대되는 상태가 될 수 있도록 최적의 대안을 개발하는 단계이며, 마지막으로 관리 대안에 대한 평가 및 모니터링의 단계로 이루어진다(신원섭, 1998).

#### 나) 휴양기회분포 모델(Recreation Opportunity Spectrum, ROS)

휴양 기회 분포 모델(ROS)은 산림경영계획에 휴양을 통합하는 일련의 체제로서 미국 산림청에 의해 개발되어 미국, 캐나다 등 몇 개국에서 야외휴양의 계획 관리에 응용되고 있는 모델로 휴양기회 제공에 있어 자원이 갖고 있는 다양성과 이들 특성을 휴양객들에게 충분히 발휘될 수 있도록 하는 방식이다. 즉, 이용객의 다양한 휴양 활동, 다양한 자원의 성격, 그리고 휴양 경험의 다양성을 수용할 수 있도록 마련한 모델이다(신원섭, 1998; 2001).

미국 산림청이 발표한 특성 분포의 구분은 원시지역(Primitive), 자동차가 다닐 수 없는 준원시지역(Semi-Primitive Nonmotorized), 자동차가 다닐 수 있는 준원시지역(Semi-Primitive Motorized), 도로가 있는 자연지역(Roaded Natural), 농촌 지역(Rural), 그리고 도시지역(Urban)의 6가지로 등급화된 연속체의 형태이다(김진선, 2000; 신원섭, 2001). ROS 분류시 물리적 환경은 도로와의 거리, 규모, 그리고 인위성의 정도 등의 기준에 의해 분류된다. 도로의 위치와 유무는 ROS의 분류에 있어 물리적 환경구성에서 가장 먼저 도식화되기 때문에 매우 중요하다. 지역의 규모는 원시지역이 준원시지역에 비해 규모 크다. 인위성은 인공 및 경영 흔적 정도를 말한다.

본 모델의 기본 가정은 휴양경험은 자연적, 사회적, 관리적 요인의 휴양 환경과 관련이 있다는 것이다. 만일 이러한 상관관계가 존재한다면 ROS 개념은 일정

휴양 활동의 가능성 판단 평가 요소로도 이용할 수 있을 것이다.

<표(부록4) 5> 휴양기회분포(ROS)

기회분류	경험기회	물리적/사회적/관리적특성
원시지역	다른사람의 시야나 소리로 부터 떨어져 고적감을 느낌 자연과 일부가 된 느낌 위험과 도전의 기회가 크고, 고도의 기술요구	비교적 큰 규모의 변형되지 않은 자연환경을 가짐 이용의 집중이 적음 규제관리가 적음 필수적인 도구와 장비만 사용 편의시설은 존재하지 않음 다른 이용객과 조우 기회가 낮음 기계화된 장비(자동차 등)의 사용이 금지됨
자동차가 다닐 수 없는 준원시지역	어느 정도의 고적감 느낌 자연과의 교감이 높음 적당한 수준의 위험과 도전의 기회	변형되지 않은 자연적 환경이 많은 부분을 차지함 이용의 집중이 적으나 종종 다른 지역의 이용이 감지됨 최소한의 규제만 적용됨 자원 또는 이용객 보호를 위해 시설이 제공됨 기계화된 장비 사용이 금지됨
자동차가 다닐 수 있는 준원시지역	어느 정도 고적감을 느낌 자연과의 교감이 높음 적당한 수준의 위험과 도전의 기회	변형되지 않은 자연적 환경이 많은 부분을 차지함 이용의 집중이 적으나 종종 다른 지역의 이용이 감지됨 최소한의 규제만 적용됨 자원 또는 이용객 보호를 위해 시설이 제공됨 기계화된 장비 사용이 허용됨
자연지역	다른 사람의 이용이 적당히 감지됨 위험과 도전의 기회가 중요치 않음	자연의 변형과 개발이 눈에 띄일 정도이나 자연환경과 조화를 이룸 다른 이용객과 조우 기회가 중간정도임 규제와 규율이 적용됨 적당한 편의 시설이 제공됨
농촌지역	동반객 또는 다른 이용객과의 사회적 교류가 빈번함 위험과 도전의 기회가 중요치 않음	자연환경의 변형이 눈에 띈 다른 사람의 시야나 소리가 가까이 있음 이용의 집중이 적당하거나 높음 특별한 활동을 위한 시설이 있음 자동차를 위한 도로나 주차시설이 있음
도시지역	동반객 또는 다른 이용객과의 교류가 자연과의 교감보다 중요함 위험과 도전의 기회가 중요치 않음	배경은 자연적이지만 개발된 도시형의 환경이 지역을 구성함 인위적인 식생이 형성 포장이나 인위적 방법에 의해 토양답압을 방지함 대규모 이용이 주를 이룸 전기 시설과 수세식 변소가 준비됨 규제와 규율의 적용이 심함

출처 : 신원섭, 2001. ROS 개념과 적용 연구.



다) 산림경영조건별 휴양 수용 환경

산림경영 조건별 휴양 수용 환경을 정리하면 산개림의 경우에는 휴양 수용력이 크며, 체류나 휴식 공간의 활용성이 높다. 수관울폐도가 40-60%인 소생림은 지피층에 넝쿨, 산죽 등의 관목류가 등장하며, 산책 휴양활동에 적합한 산림조건이다. 밀생림은 휴양 수용 환경이 매우 낮은 산림으로 이 경우에는 자연감상, 관찰 등의 휴양 활동에 유리하다(임문진, 1991; Aimer 등, 1991; 이광원 등, 1993). 따라서 이러한 조건을 충족시키기 위해서는 대규모 개별보다는 택벌, 산벌, 모수 등의 작업이 유리하다.

<표(부록4) 6> 임분조건에 따른 휴양 수용 방향

	산 생 림	소 생 림	밀 생 림
· 수관울폐도 (교림·중하층)	10~30% (20% 전후)	40-60% (50% 전후)	70-100%
· 지피관목층	초류, 종종 제거됨	넝쿨, 산죽 등의 야초	내음성 침수
· 무육작업	풀베기, 시비, 관목	하예, 간벌	간벌 혹은 천연 무육, 자연생태계에 맡김
· 주요수종	낙엽수 또는 상록	주로 낙엽활엽수	주로 침엽수 또는 상록활엽수
· 휴양 수용	高	中	低
· 휴양행동자유	大	中	小
· 공간적 기능	체류, 휴식공간	이동, 산책기능	자연감상, 차단·보전기능

출처 : 이광원 등(1993). 산촌휴양지 개발과 산림휴양 계획 모형에서 재정리

3. 휴양과 경관 환경

1) 산림경관의 구성 요소

자연지형 등의 형태 요소와 능선, 수간, 계곡, 임도 등의 선형 요소, 수종, 표고, 계절에 따른 색채 요소, 그리고 각 자연물과의 구성 결합, 거리 등에 따른 질감

요소 등은 산림경관의 주요 심미적 구성 요소이다(임문진, 1991). 산림경관은 일반적으로 삼각구도의 안정감과 원형의 원만함을 표현하고 있으며 직선의 강한 느낌과 곡선의 부드러움이 서로 조화롭게 공존하고 있다. 더욱이 수종, 기상 변화, 계절에 따른 다양한 색채와 자연물의 구성, 조망 거리 등에 따른 여러 가지의 변화된 질감을 느낄 수 있다.

이들 요소들은 산악, 수계와 같은 지형 인자, 계절의 변화와 바람, 안개, 빛의 기상적 인자, 수목, 관목, 화훼류, 풀과 같은 식물 인자, 야생동물, 곤충, 어류의 동물 인자, 폭포와 암석과 같은 수경 인자, 천연암석의 석경 인자, 역사 문화 유적지 등과 같은 문화 인자 등 여러 경관 재료 인자들로 구성되어 있다. 이들 요소 인자를 통해 인간의 전 감각 체험 즉, 시각뿐만 아니라 새나 곤충, 바람, 물소리와 같은 청각, 수목, 야생초화류 향기의 후각, 수피의 따듯함, 물의 차가움, 공기 중 습도 등을 지각할 수 있는 촉각, 그리고 약수, 산채, 열매의 미각 등 다양한 심미적 지각 체험이 가능하다.

<표(부록4) 7> 산림경관의 구성 인자

구성인자	속성 내용
지형인자	산악, 수계 지형 등
기상인자	계절변화, 바람, 안개 등
식물인자	수목, 관목, 화훼류, 지피 등
동물인자	야생동물, 곤충, 어류 등
수경인자	폭포, 계곡 등
석경인자	천연암석 등
문화인자	문화유적, 건축물 등

출처 : 임문진, 1991. 삼림미학에서 재정리

## 2) 경관 지각과 거리

거리는 경관 지각에 크게 영향하며 이는 산림경관의 지각에 영향하는 주요 인자의 하나이다. 거리는 일반적으로 근경, 중경, 원경으로 구분한다. 근경은 다시 지근경과 근경으로 구분되며 지근경은 대상물의 세밀한 지각이 가능한 거리인 1-2m정도의 접촉이 가능한 거리이다(임문진, 1991). 이 거리에서는 인체의 시각

에 의한 지각뿐만 아니라 인체의 전 감각, 즉 인체의 촉각, 후각, 청각, 미각의 감각작용기능이 함께 이루어지어는 특징을 가진다. 근경은 수목 앞의 식별이 가능한 거리를 말하며 임내 하층식생의 지각이 가능한 거리이다. 임외에서의 임연부 지각은 거리가 멀면 전면의 무성함으로 수목의 지각이 곤란하며 수목의 지각은 100m이내가 된다.

중경은 수관식별이 가능한 거리로 일반적으로 500m-3km의 거리를 말한다. 상층 임관구성의 구분이 가능하고 산림풍치의 계절변화를 지각할 수 있는 거리이다. 이 거리에서는 안개, 광선, 촉광, 그늘과 같은 대기상황에 크게 영향을 받는다. 원경은 개개 수목에 대한 식별이 불가하며 산림의 존재와 녹화만을 지각할 수 있는 거리로 배경에 주로 영향 한다(임문진, 1991; UNDA, 1995).

### 3) 경관 지각과 시점위치

거리와 함께 산림경관 조성에서 중요하게 취급할 요소는 관찰자의 시점 위치이다. 일반적으로 시점위치는 임내, 임연부, 산복시점으로 대별되며 각 시점 위치에 따라 보이는 규모와 지각 장도가 다르다.

임내 시점의 경우에는 인체 5감각을 통한 전감각체험이 가능하며 이때의 시각 정도는 하층식생에 좌우된다. 즉, 하층식생이 무성할 경우에는 시각의 차폐효과가 나타나게 된다. 수직방향으로는 임관의 구조와 지하고가 풍치에 영향하며 수평방향으로는 다양한 하층식생에 영향을 받게 된다. 산책로나 도보로, 일정 공간 주변에서와 같이 시점이 임연부에 위치할 경우에는 도로변의 대상식물에 영향 받기 쉬우며 산복 시점의 경우에는 능선부위 상태, 수관의 표면 인자가 지각에 크게 영향하게 된다(임문진, 1991; UNDA, 1974; 1995).

### 4) 심미 의식의 변화

최근 생태계의 지속적인 안정을 위하여 생태미학에 대한 개념이 새롭게 등장하고 있다. 이는 미의 시각을 자연 생태적인 안정성에 초점을 두어 자연 경관이 갖고 있는 다양한 생태적 균집과 종 다양성 및 건강 생명성을 중시하는 개념이다. 본 개념은 자연에 대한 개발 위주의 견해가 우세하였던 19세기 산업화 시기부터 1950년대까지의 과학 기술 우위의 시각에의 자각에서 출발되었다. 1960년대

의 자연 경관에 대한 심미적 기여 가치에 대한 재평가와 1960년대 중반 자연환경오염이 극도로 심화된 후 환경의 질을 유지시키기 위한 국가와 공공 간섭의 불가피성 제기와 같은 자연 경관에 대한 중요성이 새롭게 인식되기 시작하였고 이러한 시각에서 생태적 개념이 등장하게 되었다. 이 개념은 근자에 이르러 자연 경관자원에 대한 유지, 보전, 개발, 이용의 합리적 계획 대안으로 자리 잡아 가고 있다. 미학적인 측면에도 이 개념이 도입되어 정지된 상태에서 바라보는 조망이나 경관 형태, 예술적 구도 중심으로 해석하려는 과거의 형식미학적 질의 중시 시각에서 최근에는 경관을 즐기기 위한 드라이브와 같은 동적 체험과 자연 경관의 이해와 생명, 건강성을 중시하는 생태 미학적 시각을 중시하는 경향으로 심미 의식이 변화되고 있다(UNDA, 1995).

##### 5) 경관과 산림사업

산림경관의 아름다움에 대한 평가는 일반적으로 경관에 대한 시각적 선호도 나타내게 되며, 시각선호도는 대상의 물리적 특성뿐 아니라, 관찰자의 인지적 특성, 사회문화적 특성(Daniel and Boster, 1976; Arthur, 1977; 송형섭 등, 1992) 등이 반영된 복합적인 과정이라는 것을 설명한다. Balling 등(1982)은 경관선호도가 선천적으로 가지고 있는 유전적인 요소(genotype)와 환경에 대한 경험이라는 두 가지 요소에 의해 결정되어진다고 주장하고 있다.

산림경관의 물리적 속성과 공공의 시각적 지각 반응과의 관계 분석을 통해 구명하는 정신물리학적 접근방법을 이용한 연구는 이미 오래전부터 많은 연구가 수행되고 있다(Shafer 등, 1969; Daniel 등, 1976; 1977; 1989; Arthur, 1977; Buhyoff 등, 1978; Anderson, 1981, Hull 등, 1986; Brown 등, 1986; 1990; 송형섭, 1999). 미국의 경우 광대한 국유림에 대한 경관 관리를 위해 1970년대 시각관리체계(visual management system) 지침서를 발간 시행하면서 그간의 여러 연구 결과를 통해 이의 지속적인 수정과 보완을 거쳐 1995년말 경관관리지침서(a hand book for scenery management)를 발간 운용하고 있으며(USDA, 1995) 경관의 모의 조작 등 다양한 평가 기법이 소개되고 있으며(McCarter 등, 1998; Bergen 등, 1995).

산림 임분과 관련한 선행 연구들은 시각 선호도의 긍정적 요소로 유명림보다

는 대경 성숙목이 높으며 부정적 영향의 주 요소는 나지나 산림 작업과정에서 발생하는 폐잔재라고 보고하고 있다(Arthur, 1977; Hull, 1986; Brown 등, 1986, 송형섭 등, 1992). 산림경관의 시각선호도에 영향을 미치는 산림속성인자 중 나지면적, 폐잔재 면적의 인자는 부(-)의 관계가 있었으며, 흉고직경, ha당 임목본수, 하늘 면적, 산림 내 소로의 존재 인자는 정(+)의 관계가 있으며(송형섭, 1992), 임분과 관련된 시각선호도는 산림내 임목밀도, 임령, 흉고직경, 지하고, 지표식생 등에 영향을 미친다고 보고하고 있다(Arthur, 1977; Brush, 1979; Buhyoff, 1984; 1986; Hull, 1986; Brown 등, 1986, 송형섭 등, 1992; 1999).

## II. 휴양·경관 지표 개발

### 1. 지표개발을 위한 측정 변수 개요

#### 1) 산림휴양입지의 측정 변수

휴양 동기 유발과 편의 제공에 부합되는 휴양 입지 환경 기준에 대하여 일찍이 Kiemstedt(1967)는 공간크기, 지형 기복 정도, 이용 형태, 기후 요소 등을 기준으로 하는 거시적 관점에서 산림의 휴양 적합성 평가를 시도하였다. 이후 Schmoni와 Hoffmann(1969)은 자연환경인자와 함께 휴양설비와 성취도 요소를 포함시키고 처음으로 방해 요소를 고려하였다. Ruppert(1971)는 휴양 공간의 적합성은 자연환경인자와 시정각적 방해 인자, 위치 인자(거주지와와의 거리)로 구분하여 설명하였다. Aimer 등(1991)은 Bents(1974) 등의 연구를 종합 정리하여 휴양 입지의 매력에 대한 변수 선별과 속성 요소들의 계량화 체계를 구축하였다. 그가 제시한 휴양 입지의 평가 기준에 영향을 미치는 변수 및 속성 요소는 다음과 같다. 그룹 I은 길이-면적 등의 측정 방법에 의해 양적으로 파악될 수 산림의 자연요소들로 그룹화시켰다. 그룹 II의 변수들은 산림내의 대기 및 수질 환경에 대한 계량적 측정 방법을 이용한 요소들이다. 그룹 III의 변수들은 휴양 만족의 질에 영향을 미치는 산림경영 및 사회환경 요소들로 주로 심리, 제도, 사회 환경 조사 등의 방법을 통하여 산출되는 요소들로 구분하였다.

<표(부록4) 8> 산림휴양 입지 평가 변수 및 속성 요소

그룹 I 변수	그룹 II 변수	그룹 III 변수
산림공간 수계 면적 산림지 길이 수면지 길이 기복차 이용 동선 접근성	소음 정도 공기 청정성 물의 청정성 미기후	임상의 선호도 임상의 변화 공간의 선호도 휴양시설 문화,유적,명승지 방해요소

\* 참조 : Aimer 등, 1991. Freizeit und Natur에서 재정리.

이러한 휴양 경관의 적합성 평가 연구는 1970년대에 미국과 유럽에서 활발하게 이루어져 왔다. 이 방법은 Aimer, Bechet & Klein(1979)에 의해 발전되었고 여러 EC-국가 및 미국 등의 관련 연구자들에 의해 재검증 발전되어 왔다. 산림청(1998)의 '자연휴양림제도 개선 연구'에 의하면 현재 자연휴양림 적지 평가 기준으로 사용하고 있는 경관, 생물, 수계, 개발여건, 접근성, 휴양 유발의 6개 항목 변수에 인근지역의 휴양림 존재 여부, 소요시간 1시간내 거주 인구, 휴양림 지역의 외래 관광객 수, 지역주민의 의견, 지역 개발의 기여도의 인자들이 포함되어야 한다고 보고하고 있다.

<표(부록4) 9> 휴양 가능성 적지 평가 기준

변 수	측정 요소
1) 경 관	지형의 다양성, 환경파괴·오염정도, 관망지점 유무, 면적, 경관저해인자, 독특성
2) 생 물	상층목 수령, 동식물 종다양성, 생육상태, 식생경관,
3) 수 계	주류장, 최대계류폭, 수질, 수변 이용가능 길이, 수변이용가능 폭, 수계경관평가, 우수기간
4) 개발여건	시설 가능면적, 토지소유권, 토지이용제한, 과거재해빈번도, 예상개발비, 주차장 확보
5) 접근성	비포장도로 및 도보거리, 접근교통로 폭, 인접도시 거리지수
6) 휴양유발	역사·문화적 유적, 휴양기회의 다양성, 특산물 유무, 개발전 이용 수준

출처: 산림청(1998). 자연휴양림제도 개선에서 재정리

## 2) 산림경관 측정 변수

산림경관의 유지, 보호, 개선을 위해서는 먼저 경관 지각에 영향을 주는 조건 변수들에 대한 검토가 필요하다. 경관에 대한 미 반응 모델은 전문가 판단보다는 공공 의견을 고려하는 것이 계획 실행시의 의사 충돌 방지와 공공의 심미성을 고양시킬 수 있다(USDA, 1995). 미 반응 모델은 환경적 측면에서 사회적 측면에 이르기까지 여러 다양한 조건을 고려한 동적 관련성에 바탕을 두고 파악되어야 하며 관련 연구(USDA 1974-1995; Lucas, 1991)을 통해 주요 영향 변수를 정리하면 다음과 같다.

$$VP = f(BO, EC, CO, OLR)$$

\* VP : 관찰자의 미 반응

Bo : 관찰자의 사회경제적 특성(성별, 나이, 교육, 유년기 성장지 등)

EC : 관찰지의 환경적 조건(대기 환경, 시기 등)

CO : 관찰대상물의 특성(지형, 식생, 수계, 문화유적, 특이성 등)

OLR : 관찰자와 경관의 관련성(거리, 위치 등)

경관에 대한 미 지각 반응은 각 관찰자 개인의 사회·경제적 배경과 이전 경험에 영향을 받는다. 경험 측면은 어떤 환경적 자극을 선호하는 태도로 나타난다. 일반적으로 이러한 경험 측면은 유년기 성장지의 배경으로 구분하여 설명되기도 한다(Daniel 등, 1976; 송형섭, 1992; 1999). 관찰지의 환경적 조건은 매우 다양하다. 1일 동안에도 기상적 변화 요인 등에 따라 경관의 지각은 크게 차이가 있을 수 있는 것이다. 또한 관찰자의 마음가짐과 관찰지의 조건에 따라 차이가 나타난다(USDA 1974-1995; Lucas, 1991; 임문진, 1991). 특히 관찰대상물의 특성과 관찰자와 경관의 관련성 인자는 경관의 지각에 크게 영향을 줄 수 있는 조건 변수들이다. 분란에서는 이 부분을 중심으로 산림경관 가능성 측정 변수 산정을 검토하도록 한다.

## 2. 휴양 기능 평가 지표

### 가. 일반 지표

휴양 기능 평가에 대한 관련 연구의 종합 검토와 기존 산림청(1998)에서 제시하고 있는 현행 휴양림 적지 평가 기준을 단순 종합하여 시·경제상으로 일반 적용이 유리한 휴양 기능 가능성의 일반 지표로는 산림청(1999)의 ‘공익적 기능 평가 연구’에서 보고한 산림휴양 평가 기준 변수 항목을 적용하는 것이 유리할 것으로 판단되었다. 동 기준 평가 지표는 휴양 경험에 영향을 주는 자연환경, 관리환경, 사회환경 인자에 대한 전문가 및 이용자들에 대한 델파이 및 설문 조사를 통해 체계적으로 종합 분석한 기준 변수들이며 조사 측정 방법상 범용적인 활용성이 높다고 평가되기 때문이다. 세부 변수 항목에 대한 검토 내용은 다음과 같다.

<표(부록4) 10> 산림휴양 기능 평가 지표 항목 및 인자 검토

경관 및 자원성	·임상 ·임중 ·임형 ·임령 ·울폐도 ·종 다양성 ·경사도 ·고도 ·야생동물
접근성	·고속도로로부터 거리 ·자동차 접근 도로로부터 거리 ·배후시장
휴양 유발성	·역사 및 문화 유적 ·특산물 ·현재 이용 수준 ·숙박 및 교육 시설 ·산책로 및 등산로 ·희귀 동식물

### 나. 경영 관련 지표

경영 관련 지표로는 몬트리올 프로세스에서 제시하고 있는 휴양 및 관광 지표(산림청, 2001)인 휴양목적의 가능 이용 산림면적 비율, 1인당 휴양시설, 휴양·관광목적의 연간 방문자수와 개발제한 구역, 자연공원보호, 문화재보호, 보안림, 사찰림의 제도·법률 변수 등이 검토되었다.



### 3. 경관기능 평가 지표

#### 가. 일반 지표

일반지표는 산림경관의 복잡한 물리적 환경 속성 중, 심미적 지각에 크게 영향하는 지형, 식생, 수계, 문화유적, 특이성 등의 산림경관 특성 변수와 대상경관의 거리, 위치 변수로 검토하였다.

#### 1) 경관 특성

- 경관 특성 : 독특한 개개 특징을 주는 현존 경관 구성물의 파악
- 인공시설 : 인공시설물의 유무 및 정도

#### 2) 대상경관의 조망 위치 및 거리

- 현존 교통망 및 이용지 : 주요 도로, 동선에서의 조망 위치
- 조망거리 : 조망점으로부터 대상 경관까지의 거리 파악

경관특성은 지형, 수계, 식생 형태의 아름다움으로 표현된다. 측정은 지형, 수계, 식생, 암석형태의 자연 조건 등의 적정 면적 비율을 산정하여 등급화한다. 한 예로 산정상 부위, 깊은 계곡 부위, 빙하지역과 같은 현저한 시각적 질을 가진 지역인 특징지역(A), 그리고 현저한 독특성은 없으나 경관의 기본적 다양성 요소를 갖고 있는 보통지역(B), 다음으로 일반 작물 경작지역과 같이 다양성이 거의 나타나지 않는 비특징지역(C)의 3 타입으로 분류할 수 있다.

조망위치와 거리는 국도 등 주요 도로, 이용 동선에서의 조망 거리를 이용한다. 이를 통해 이용자 측면에서의 시각 민감도를 분류한다. 이는 시계열적으로나 공간적으로 매력을 줄 수 있는 바람직한 경관 환경 특성의 조성, 유지, 개선 관리의 효과를 높일 수 있는 지표로 활용할 수 있다.

<표(부록4) 11> 경관 특성 분류 기준

	A 타입 특징지역	B 타입 보통지역	C 타입 비특징지역
지형	· 분화된 비평지, 급노출지, 대규모 특징이 있는 60%이상 경사지	· 일반적인 분화 기복상태 지역으로 30-60% 경사지	· 다양성이 거의 없는 0-30% 경사지. · 분화, 우세특징이 없음
암석 형태	· 특징이 지형상에 뚜렷함. 크기, 모양, 위치조건이 특별함. 사태지, 경사지, 노출지에 위치	· 특징이 있으나 현저하지 않음. 크기, 모양, 위치 조건이 보통임.	· 특징이 없음. 사태나 경사 노출이 없음.
식생 형태	· 식생패턴이 높은 수준지역. 대경노령목, 식생종의 다양성이 뚜렷함.	· 식생연속 상태가 산, 군생지역. 성숙목은 있으나 뚜렷한 노령목은 아님. 종다양성이 보통임.	· 식생연속이 거의 없음. 패턴모양이 나타나지 않음. 하층목, 혹은 상층목과 지피식생이 없음.
수계 형태 (호수)	· 20ha 면적 이상 · 20ha 이하시 다음의 1개이상 조건이 있을 경우 즉, 뚜렷한 호수선, 주요특징 투영, 높은 수계식생이나 암석형태 존재시	· 2-20ha 면적 · 일부 수계선의 불규칙, 특징물 투영 소규모 · 보통수준의 수계 식생	· 2ha 면적 미만 · 수계 불규칙, 특징물 투영 없음
수계 형태 (소계곡)	· 수량 대규모, 수계 형태 특성 뚜렷함. · 폭포, 급류, 소지역, S모양의 수계 형태	· 수량, 수계특성 보통	· 수량이 거의 없음 · 수계형태의 특징 없음

<표(부록4) 12> 이용객의 민감도 기준의 예

이용지	상(1)	중(2)	하(3)
1급 휴양도로망 이용 및 수계 지역	풍경질에 대한 최소한 이용객의 1/4이 관심	풍경질에 대해 이용객의 1/4이 관심	-
2급 휴양도로망 수계지역	풍경질에 대해 최소한 이용객의 3/4이 관심	이용객의 1/4-3/4이 풍경질에 관심	이용객관심 1/4이하

## 나. 경영 관련 지표

산림경관은 경영 방식에 따라 시·공간적 심미적 지각 차이가 현저하게 발생할 수 있다. 산림경영 방식에서 발생할 수 있는 산림환경의 물리적 동태 변화의 속성 요소로는 잠재 특성 요소, 부정적 요소, 긍정적 요소의 3가지 요소로 구분할 수 있다(USDA, 1995).

### 1) 특성 요소

특성 요소는 장래에 유지 조성되어야 할 바람직한 특성을 파악하는 데 있다. 산림 지역의 경우 특성 내용으로는 소경목, 대경목의 크기, 성숙 노령 임분의 특성은 물론 치수단계를 포함한 갱신 임분의 특성, 수종, 임분 규모, 직경, 수피 특성, 질감특성, 대조적인 수종, 관목, 지피식생 등의 요소로 구분할 수 있다.

### 2) 부정적 요소

부정적 요소 분석에서는 목재 수확의 경우에서처럼 흔히 나타나기 쉬운 부정적, 비자연적 시각요소이다. 산림경관에서의 부정적인 시각적 요소로는 벌채 폐잔재나 개간 나지 상태, 운재로 요인과 같은 시업 흔적 요소, 병충해 등 각종 피해지 등이다. 이들 부정적 요소의 시각적 영향 정도를 파악한다. 한 예로 대규모 개별 방법의 선택은 시각적 질 목표 중 최대변형가능지역으로 선정된 지역에서만이 허용될 수 있는 방법이다.

### 3) 긍정적 요소

심미적 긍정적 요소로는 대경목, 밀생 임분과 함께 수계, 기암괴석과 같은 지형적 요소, 독특한 동식물 서식지, 역사문화유적지와 같은 특별한 지각 효과를 줄 수 있는 요소이다. 이와 함께 임도변, 산책로에서의 시계 확보를 위한 간벌 방법 또한 시각적으로 긍정적 요인을 제공할 수 있다. 모든 무육 활동시에는 적절한 임분의 경급을 포함한 복층 구조의 임분 상태가 유리하다.

이들 요소분석에서 간과에서 안 될 사항은 물리적 환경 특성은 시간적, 공간적으로 끊임없이 변화한다는 점이다. 산림지의 경우 시간적으로 보면 치수림-유령림-성숙림 단계가 반복하게 되며 공간적으로는 시각적 대상 형태가 임분의 성장

과 수확 반복, 시업활동, 산지의 이용 등으로 인한 변화와 변화의 잠재력이 상존하고 있다. 특히 무림목지와 같은 소공간의 경우 생태적으로 매우 흥미롭고 다양한 경관 자원을 제공할 수 있는 속성이 있다.

<표(부록4) 13> 산림경영환경에 따른 미적 특성

	1류	2류
미적 특색	직선적, 냉정, 정돈적, 장엄, 서양건축적, 고전적	곡선적, 온난, 부정돈적, 정감적, 동양건축적, 낭만적
입종	인공림	천연림
입상	단순림	혼효림
수종	침엽수, 상록수	활엽수, 낙엽수
입령	유령림, 장령림	노령림, 이령림
작업	개벌형, 임상변경형	택벌형, 임상개광형
입목도	밀생림	소생림
지피식생	적음	많음
계절	여름, 겨울	봄, 가을

<표(부록4) 14> 산림경영환경에 따른 경관 특성

구분	수간거리와 수고	경관 특성
밀생림(密生林)	$A/16 > L$ $A/8 > L > A/16$	과밀도, 지피 초본류 중밀도, 지피 초목본류, 자연감상
소생림(疏生林)	$A/4 > L > A/8$ $A > L > A/2$	소밀도, 투시可, 공간이용可 수관지각, 중 소공간 이용 투시양호, 산보 이용
산생림(散生林)	$2A > L > A$ $L > 2A$	초화류, 관목식재 가능, 임간 광장 입목 고립감, 개활적 광장, 운동시설가능

\* A : 두 입목 수고의 합(H1+H2), L : 두 수목간의 거리

밀생림은 울폐도 70-100%로 자연 생태 경관 유지에 적합한 입지 특성을 갖고 있어 자연적 경관을 감상하는 휴양 공간으로 활용될 수 있는 자연 공원의 특색

을 나타낸다. 소생림은 울폐도 40-60%로 자연 감상과 삼림욕을 할 수 있는 산책 공간 및 산림 휴양 공간으로 모두 이용될 수 있다. 산생림은 10-30%의 울폐도를 갖는 개방적 공간으로 휴양림 내의 시설 활용 공간으로 이용될 수 있는 공간이다(임문진, 1991).

#### 4. 휴양·경관 기능의 지표 종합

##### 가. 종합 검토 지표

산림청(1999)의 '공익적 기능 평가 연구'에서 보고한 산림휴양 평가 기준 항목을 위주로 휴양·경관의 지표를 종합 정리하면 <표 15>와 같다.

##### 나. 변수별 측정 방법

1) 경관 및 자원성 : 이 항목은 미적 요인에 관계하는 산림 및 자원 인자 평가이다, 고나련 연구에 의하면 아름다움은 가장 중요한 산림 휴양 기능으로 꼽히고 있다. 이 항목에서 평가하는 속성은 다음과 같다.

- 임상 : 침엽수림(침엽수 70%이상), 혼효림(31-69%), 활엽수림 (활엽수 70%이상)
- 임종 : 인공림, 천연림, 무림목지 등
- 임형 : 단층림, 복층림
- 임령 : 100년 이상, 60-40년, 40년이하
- 울폐도 : 생육 상태의 양·불량 정도
- 종 다양성 : 구성 식생의 다양한 정도
- 경사도 : 경사의 급·완 정도
- 고도 : 산지의 높이 정도
- 야생 동물 : 서식 또는 출현하는 동물의 종류

나) 접근성 : 접근성 항목은 대상 산림이 얼마나 쉽고 편리하게 휴양 이용에 사용될 수 있는가를 평가한다. 이 항목에 관련된 인자들은 다음과 같다.

- 고속도로부터 거리 : 광역적 접근을 고려, 인접 고속도로 IC에서의 거리
- 자동차 접근 도로부터 거리 : 지역적 접근성 고려, 국도분기점까지의 거리
- 배후 시장 : 평가 산림 반경 60km 범위 내의 대도시, 중소도시의 인구 규모

<표(부록4) 15> 기능 평가 지표 및 측정

항 목	점 수				
	1	2	3	4	5
◆ 경관 및 자연성 산림면적 경관특성 조망거리 입상 입종 입형 입령 울폐도 종다양성 경사도 고도 야생동물	30ha 미만 5등급 10km 이상 침엽수림 무입목지 단층림 20년이하 매우불량 단순 완 200m 이하 단순 출현빈도 小	30-100ha 4등급 5-10km 활엽수림 인공림 복층림 20-40년 불량 비교적 단순 다소 완 200-300m 다양 출현빈도 小	100-200ha 3등급 3-5km 혼효림 천연림 40-60년 보통 보통 다소 급 300-500m 단순 출현빈도 多	200-300ha 2등급 1-3km 60-100년 양호 다양 급 500-1000m 다양 출현빈도 多	300ha 이상 1등급 1km 이내 100년 이상 매우양호 매우다양 1000m 이상
◆ 접근성 고속도로 자동차도로 배후시장규모 (60km 범위내 도시규모)	40km이상 40km이상 50만 이하	40km이내 40km이내 50만 - 100만	30km이내 30km이내 100만 - 500만	20km이내 20km이내 500만 - 1000만	10km이내 10km이내 1000만 이상
◆ 휴양유발성 역사문화유적 시설가능면적 특산물 현재이용수준 숙박 및 교육시설 산책로 및 등산로 희귀동식물 제도, 법률적 제한성	없음 5% 미만 없음 이용무 없음 없음 없음 있음	1-2 5-10% 개발가능성 有 성수기 다소이용 다소있음 있으나 정비 안됨 있음 없음	2-3 10-20% 있으나 잘 알려져 있지 않음 성기 많이 이용 잘 돼있음 잘 정비돼있음	3-4 20-30% 잘 알려진 특산물 有 사계절 다소이용	5개 이상 30%이상 - 사계절 많이 이용 또는 현재 휴양림 자연공원지정

출처 : 산림청(1999) 산림기능 평가에 관한 연구

다) 휴양 유발성 : 이 항목은 휴양객을 유인할 수 있는 잠재적 자원의 평가이다. 여기에 속하는 인자들은 다음과 같다.

- 역사 및 문화 유적 : 관심을 끌 수 있는 역사 문화유적의 존재 여부
- 특산물 : 평가 지역에서 생산하는 특산물의 존재 여부
- 현재 이용 수준 : 현재 휴양적 이용 수준
- 숙박 및 교육 시설 : 휴양 시설의 존재 여부
- 산책로 및 등산로 : 휴양 시설의 존재 여부
- 희귀 동식물 : 멸종위기 또는 희귀한 동식물의 존재 여부

## (2) 평가 기준

### ① 산림경관에 관여하는 인자

Daniel 등 (1983); Brown 등 (1986); Hull 등 (1986)의 과거 연구 결과를 살펴보면 다음과 같은 결론을 얻을 수 있다.

- 임상 : 혼효림, 활엽수림, 침엽수림 순으로 시각 선호도를 보임
- 임종 : 천연림, 인공림, 무림목지 순으로 시각 선호도를 보임
- 임형 : 단층림 보다는 복층림이 시각 선호도가 높음
- 임령 : 임령과 시각 선호도는 상관관계를 보임
- 울폐도 : 일정 조망이 가능한 산림이 시각 선호도 높음
- 종 다양성 : 다양한 식생으로 구성된 산림의 시각 선호도가 단순림보다 높음
- 야생동물의 출현은 이용객의 휴양 경험과 만족에 큰 영향을 줌

### ② 휴양 활동 및 휴양 시설의 용이성에 관여하는 자원 인자

이 항목은 휴양 이용과 휴양 활동의 편리성에 관여하는 인자로서 다음과 같은 기준으로 평가한다.

- 경사 : 경사도가 낮을수록 다양한 활동과 시설을 갖도록 함
- 고도 : 고도가 높을수록 등반 유인이 큼

### ③ 접근성에 관련된 요인

이 항목은 이용객이 얼마나 쉽게 산림에 접근할 수 있는지를 평가하는 항목이며 다음과 같은 기준에 의해 평가한다.

- 고속도로 : 광역적 차원에서 고속도로 IC에서 가까울수록 휴양 기능이 높음
- 국도 : 지역적 접근성이 국도에서 가까울수록 큼
- 배후도시의 크기 : 반경(직선거리) 60km이내에 도시인구가 클수록 시장성이 높음

#### ④ 휴양 유발성

휴양 유발성은 어떤 특별한 요인이 대상 산림의 휴양 이용을 증가시킬 수 있는가를 평가하는 항목으로서 다음과 같은 기준에 의해 해당 인자를 평가한다.

- 역사 문화적 인자 : 역사·문화에 관련 사적이 많을수록 휴양 유발성이 큼
- 특산물 : 특산물의 유무와 그 유명도에 따라 휴양유발 요인이 큼
- 현재 이용 수준 : 현재 이용객이 방문하는 수준이 높을수록 유발인자가 큼
- 숙박 및 교육 시설의 존재여부에 따라 휴양객의 수용도에 차이가 있음

#### (3) 평가 방법

산림의 휴양 기능을 평가하는 변수는 경관, 접근성, 휴양 유발성의 3개 지표로 조사한다. 경관 및 자연성 항목은 임상, 임종, 임형, 임령, 울폐도, 종 다양성, 경사도, 고도, 야생동물의 출현 빈도 등을 평가 인자로 선정하여 각각의 상태에 따라서 1-5점을 부여한다. 임상은 침·활엽 혼효림의 시각적 아름다움의 제공에 있어 가장 크다고 판단되기 때문에 3점을 부여토록 하였고 활엽수, 침엽수림의 순으로 점수를 부여하도록 하였다. 임종 인자는 천연림이 가장 높은 3점을, 그리고 인공림과 무림목지 순으로 각각 점수를 부여하도록 하였다. 임형은 복층림과 단층림으로 나뉘 각각 점수를 부여하였고, 임령은 20년에서 100년 이상의 영급에 따라 1점에서 5점까지 부여토록 하였다. 울폐도는 임내에서 보이는 시야의 트임 정도를 나타낼 수 있도록 매우 양호한 상태에서 매우 불량한 상태까지를 평가하도록 하였다. 종 다양성, 경사도, 고도, 야생동물 인자는 자연성에 관계된 인자로 그 수준과 출현 빈도에 따라 1-5점까지 점수를 부여한다.

접근성에 관계된 인자는 방문객이 이용하는데 얼마나 쉽게 접근할 수 있는지를 평가하는 인자로 고속도로는 광역적 접근 범위를, 국도는 지역적 접근 범위를 평가하기 위해 거리를 기준으로 40km이상에서 10km이내의 거리에 따라, 배후



시장의 규모는 가장 가까이 있는 도시의 인구수에 따라 50만 이상에서 1000만 이상까지의 구분에 의해 1-5까지 부여한다.

휴양 유발성은 휴양객을 유인할 수 있는 역사 문화 유적, 특산물 그리고 희귀 동식물의 종류가 개발 가능성에 따라 점수를 부여하도록 하였고, 현재 휴양지로 지정되어 있거나 그렇지 않은 경우라 할지라도 얼마만큼의 이용이 이루어지고 있는가에 따라 점수가 부여되도록 하였다. 숙박 및 교육 시설 그리고 산책로 및 등산로는 존재 여부와 정비 상태에 따라 휴양의 기능을 제고시킬 수 있으므로 1-3점까지 부여하여 측정한다.

## 인용문헌

1. 김진선, 2000. 레크레이션지역의 수용력에 대한 이론적 고찰. 한국공원휴양학회지 2(2): 164-177
2. 산림청, 1998. 자연휴양림 제도 개선 연구보고서. 298pp
3. 신원섭, 1998. 야외휴양관리. 따님출판사. 204pp
4. 신원섭, 2001. ROS 개념과 적용. 한국산림휴양학회지 5(4): 33-40.
5. 송형섭, 김성일, 조웅혁. 1992. 야외휴양을 위한 산림풍치의 영향인자 구명. 한국임학회지 81(3) : 287-298.
6. 이광원, 이덕순, 1993. 산촌휴양지 개발과 산림휴양계획 모형. 한국농촌경제연구원. 400pp.
7. 임문진. 1991. 삼림미학. 숙형출판사, 대만. 281 pp
8. Aimer, U. and U. Probstl. 1991. Freizeit und Natur. Verlag Paul Parey Hamburg und Berlin : 228pp.
9. Arthur, L. M. 1977. Predicting Scenic Beauty of Forest Environments : Some Empirical Tests. Forest Science 23(2) : 151-160.
10. Bergen S. D., C. A. Ulbricht, J. L. Fridley and M .A. Ganter. 1995. The validity of computer-generated graphic images of forest landscape. J. of Environmental Psychology 15 : 135-146.
11. Brown, T. C. and T. C. Daniel. 1986. Predicting Scenic Beauty of Timber Stands. Forest Science 32(2) : 471-487.
12. Daniel, T. C. and R. S. Boster. 1976. Measuring Landscape Esthetics -The Scenic Beauty Estimation Method. USDA Forest Service Research Paper RM-167 : 66pp.
13. Driver, B. L. and D. H. Rosenthal. 1982. Measuring and Improving Effectiveness of Public Outdoor Recreation Programs. George Washington University : 40pp.
14. Driver B. L., Nash R. and Hass G. E., 1987. Wilderness benefits. Fort Collins Co.
15. Douglass R. W., 1982. Forest Recreation. Pergamon Press. 326pp.
16. Hull IV, R. B. and G. J. Buhyoff. 1986. The scenic beauty temporal distribution method - an attempt to make scenic beauty assessments compatible with forest planning efforts. Forest Science 32(2) : 271-286.
17. Hull IV R. B. and W. P. Stewart. 1992. Validity of photo-based scenic beauty judgments. J. of Environmental Psychology 12 : 101-114.
18. McCarter J. B., J. S. Wilson, P. J. Moffett and C. D. Oliver. 1998. Landscape management through of existing tools and emerging technologies. J. of Forestry V.96(6) : 17-12
19. Lucas O. W. R. 1991. The Design of forest landscapes. Oxford University Press.381pp.
20. Shafer, E. L., Jr., J. F. Hamilton, Jr. and E. A. Schmidt. 1969. Natural landscape preferences- a predictive model. J. of Leisure Research 1(1) : 1-19.

21. USDA-Forest Service. 1973. National Forest Landscape Management V(1) : 76pp.
22. USDA-Forest Service. 1974. National Forest Landscape Management V(2-1) : 47pp.
23. USDA-Forest Service. 1975. National Forest Landscape Management V(2-2) : 146pp.
24. USDA-Forest Service. 1977. National Forest Landscape Management V(2-3) : 43pp.
25. USDA-Forest Service. 1980. National Forest Landscape Management V(2-5) : 146pp.
26. USDA-Forest Service. 1995. Landscape aesthetics - a handbook for scenery management.

## (참고문헌)

1. 김성일, 이영주, 송형섭. 1997. 유휴농경지의 토지이용 대안에 대한 시각선호와 지불의사. 한국임학회지 86(1) : 87-97.
2. 김세천. 1990. 국립공원의 시각자원관리를 위한 경관분석에 관한 연구. 경희대학교 박사학위논문. 382pp.
3. 박찬우. 1994. 삼나무 임내 풍경의 이미지. 숲과 휴양 2 : 109-118.
4. 서주환. 1987. 삼림경관에 대한 계량적 분석에 관한 연구. 한국조경학회지 15(1) : 39-67.
5. 이광원, 이덕순, 장우환. 1991. 산림자원의 휴양·관광자원화를 위한 기준 설정 2 - 산촌 휴양지 개발방향과 휴양체계. 한국농촌경제연구원. No. 231 : 358pp.
6. 이광원, 이덕순. 1990. 산림자원의 휴양·관광자원화를 위한 기준 설정 1 - 산림휴양개발 방법과 정책방향. 한국농촌경제연구원. No. 231 : 147pp.
7. 이광원, 장우환, 오주환. 1987. 산지개발 및 이용확대방안. 한국농촌개발연구원. No. 139 : 378pp.
8. 임승빈. 1991. 경관분석론. 서울대 출판부. 281 pp : 55-68.
9. 伊藤精悟. 1991. 森林風致計劃學. 文永堂. 292pp.
10. 林業總合調査研究所. 1982. 森林の公益的施業 -現狀と課題-. 林政研究レポート. No. 18 : 80pp.
11. 只木良也. 1996. 森林環境科學. 朝倉書店. 164pp.
12. 伊藤精悟. 1991. 森林風致計劃學. 文永堂. 292 pp
13. A.Jubenville, B.W.Twight, and R.H.Becker. 1987. Outdoor Recreation Management : Theory and Application. Venture Publishing Inc.
14. Anderson, L. M. 1981. Land Use Designations Affect Perception of Scenic Beauty in Forest landscapes. Forest Science 27(2) : 392-400.
15. Arbeitskris Forstliche Landespflege, 1991. Waldlandschaftspflege. 154pp.
16. Benson, R.E. and J.R. Ullrich. 1981. Visual impacts of forest management activities-findings on public preferences. USDA Forest Service Research Paper INT-262:14pp
17. Bowes, M. D. and J. V. Krutilla. 1989. Multiple-Use Management. Resources for the Future Washington, D.C. : 357pp.
18. Brown, T. C. 1990. Scenic Beauty and Recreation Value : Assessing the Relationship. Social Science and Natural Resource Management, Boulder Co : 281-299.
19. Brown, T.C. and T.C. Daniel. 1984. Modeling forest scenic beauty-concepts and application to Ponderosa pine. USDA Forest Service Research Paper RM-256:35pp
20. Brown, T. C. , T. C. Daniel, H. W. Schroeder and G. E. Brink. 1990. Analysis of rating - a guide to RMRATE. USDA-FS Research Paper RM-195 : 40pp.
21. Buhyoff, G. J. and W. A. Leuschner. 1978. Estimating Psychological

- Disutility from Damaged Forest Stands. *Forest Science* 24(3) : 424-432.
22. Daniel, T. C., T. C. Brown, D. A. King, M. T. Richards and W. P. Stewart. 1989. Perceived scenic beauty and contingent valuation of forest campgrounds. *Forest Science* 35(1) : 76- 90.
  23. Daniel, T. C., L. M. Anderson, H. W. Schroeder and L. Wheeler III. 1977. Mapping the Scenic Beauty of Forest Landscapes. *Leisure Sciences* Vol.1(1) : 35-52.
  24. Driver, B. L. 1981. Reliability and Concurrent Validity of the Recreation Experience Preference Scales. *Educational and Psychological Measurement* : 897-907.
  25. Driver B. L. and D. H. Rosenthal, 1992. Measuring and improving effectiveness of public outdoor recreation programs. George Washington University : 40p.
  26. Hough, M. 1984. *City Form and Natural Process*. Croom Helm, London & Sydney : 273 pp.
  27. Itami, R. M. 1979. *Scenic Quality in Australia -A Procedure to Assess and Evaluate the Visual Effects of Land Use Changes*. University of Melbourne, MLA Thesis. : 19-47.
  28. Jubenville, A., B. W. Twight, and R. H. Becker. 1987. *Outdoor Recreation Management : Theory and Application*. Venture Publishing Inc.
  29. Karjalainen E. and M. Komulainen. 1999. The visual effect of felling on small and medium-scale landscapes in north-eastern Finland. *Journal of Environmental Management*. 54 : 1-15
  30. Litton. 1968. *Forest Landscape and Description and Inventories*. USDA-FS. 64pp.
  31. Martilla, J. A. and J. C. James. 1977. Importance-Performance Analysis. *Journal of Marketing* 41 : 77-79.
  32. Mengak, K. K., F. D. Dottavio and J. T. O'leary. 1985. Use of Importance - Performance Analysis to Evaluate a Visitor Center. *Proceedings of South-Eastern Recreation Research Conference* : 111-121
  33. Miller P. A. 1984. A comparative study of the BLM scenic quality rating procedure and landscape preference dimensions. *Landscape Journal* V.3(2) : 123-135.
  34. Miller, R. W. 1988. *Urban Forestry : Planning and Management Urban Greenspace*. Prentice Hall : 404pp.
  35. Oliver. W. R. Lucas. 1991. *The Design of Forest Landscapes*. Oxford University Press. 381pp.
  36. R.C.Smardon and J.P. Karp, 1993. *The Legal Landscape*. Van Nostrand Reinhold. 287pp
  37. R.W.Miller. 1988. *Urban Forestry*. Prentice Hall. 404 pp
  38. Smardon, R. C. and J. P. Karp. 1993. *The Legal Landscape*. Van Nostrand Reinhold. 287pp.
  39. Schroeder, H. W. and T. C. Daniel. 1981. Progress in predicting the

- perceived scenic beauty of forest landscape. *Forest Science* 27(1) : 71-80.
40. Shuttleworth, S. 1980. The use of photographs as an environment presentation medium in landscape studies. *J. of Environmental Management* 11 : 61-76.
  41. Tahvanainen L. and L. Tyrvaenen. 1998. Model for predicting the scenic value of rural landscape: a preliminary study landscape preferences in north csrelia. *Scand. J. For. Res*, 13: 379-385.
  42. W.M.Marsh, 1991. *Landscape Planning Environmental Applications*. John Wiley & Sons, Inc. 340pp.

## (부록 5) 유럽 각국의 임업지원정책

### < 스위스 >

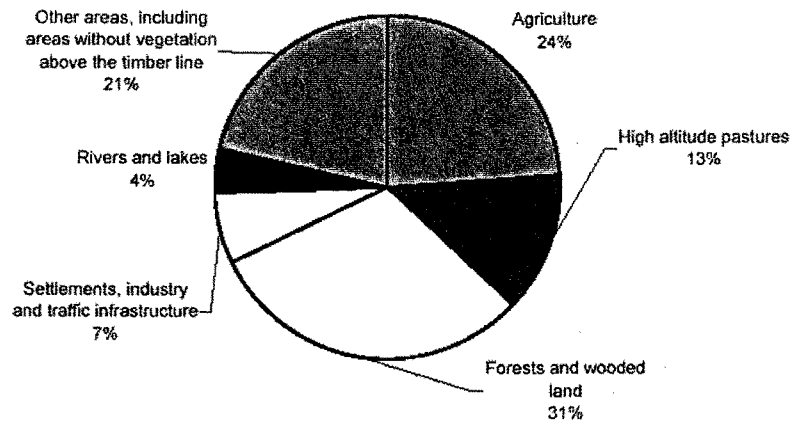
#### 1. 산림 현황

##### 가. 산림면적

스위스의 산림면적은 123만 4천ha로 스위스 국토의 31%를 차지하고 있다. 산림은 대부분 산악림으로 산림면적의 절반이상이 해발 1,000m이상, 경사도 45%이상인 지역에 위치해 있다. 알프스의 암석지역과 수목한계선 위의 토지는 산림면적에서 제외하고 있다.

농지의 면적은 1980년에서부터 1990년에 이르기까지 3%가 감소한 반면, 산림의 면적은 1870년의 770천ha에서 1990년에 1,200ha로 60%증가했는데, 이는 산림의 타용도 전환을 엄격히 제한하고 나아가 유휴지에 산림을 조성하려는 스위스의 산림보전정책 때문이다.

<그림(부록5) 1> 스위스의 토지이용현황



Source: BFS 2002:126 (<http://www.statistics.admin.ch>)

나. 임목축적

스위스의 임목축적은 362m<sup>3</sup>/ha로 세계 최대이다. 이는 10년 전보다 25m<sup>3</sup>증가한 것이다.

<표(부록5) 1> 스위스의 지역별 임목축적 및 연평균생장량

지역	임목축적량(m <sup>3</sup> /ha)	연평균생장량(m <sup>3</sup> /ha)
Plateau	433	12.3
Pre-Alps	461	10.4
Alps	309	5.7
Southern Alps	215	4.2
평균	362	8.15

지역별 임목축적은 저지대 알프스가 461m<sup>3</sup>로 가장 높고 남부알프스는 215m<sup>3</sup>로 낮은 편이다. 영급분포는 60~120년생이 상대적으로 높은 편이며 표고가 높을수록 임령이 높아져 1,400m이하에서는 81~120년생, 1,400m이상 약 1,800m이하에서는 121~160년생, 그 이상이 되면 160년생 이상의 임분이 많다. 이는 높은 지대일수록 산림의 보호 기능이 중요하기 때문에 벌채량을 줄이고 있기 때문이다.

다. 수종 및 임분 구성

수종은 독일, 오스트리아 등과 그다지 차이가 없지만 침엽수가 전체 축적의 74%를 차지하고 있는데 비하여 활엽수는 25%에 불과하다. 스위스는 산림수종이 매우 빈약하여 침엽수가 12종에 불과하고 활엽수도 40여 종으로 매우 적다. 주요 수종으로는 가문비, 너도밤나무, 전나무이며 이 3가지 수종이 임목본수의 70%를 차지하고 있다. 산림수종 뿐만이 아니라 일반적으로 식물종이 매우 빈약한 것으로 알려져 있는데, 이는 빙하기 때 식물이 거의 멸종된 후 동서로 뻗어있는 알프스 산맥으로 인하여 식물종이 복상하지 못하였기 때문이다.

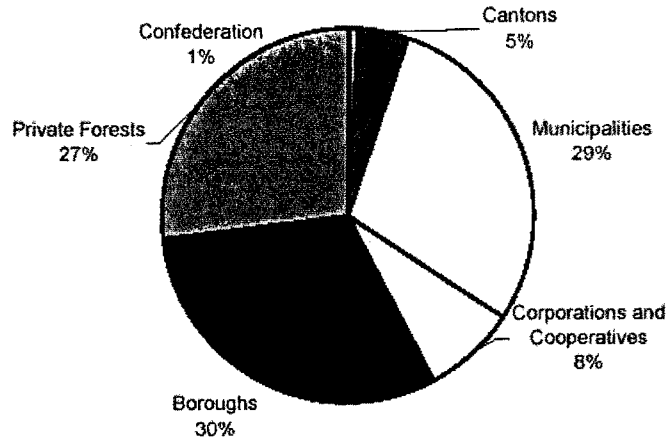
2. 산림의 소유구조

<표(부록5) 2> 스위스 산림의 소유구조

구분	면적(ha)	비율	소유주(명)	평균소유면적(ha)
사유림	328,328	27%	246,539	1.33
공유림	889,173	73%	3,372	264



<그림(부록5) 2> 스위스의 산림 소유주



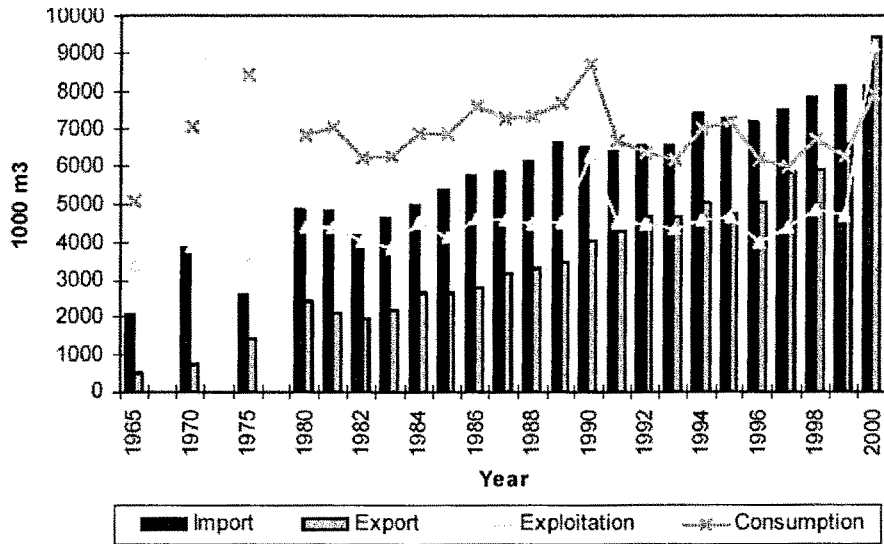
Source: Schweizerische Forststatistik: In; BFS/BUWAL 2000

위의 표에서 확인 할 수 있는 것처럼 스위스 산림의 27%가 사유림이며 개인당 평균소유면적은 1.33ha이다. 나머지 73%는 공유림으로, 공유림의 대부분은 Municipalities(29%), Boroughs(30%)의 소유이며 나머지는 법인·협동조합(8%), 연방(1%) 및 주정부(5%), 기타(1%)의 소유이다. Boroughs는 고대의 자치 공동체에서 유래한 것으로 과거에는 산림에 대한 이용권만을 인정했으나 19세기 이후에는 산림법이 제정되면서 소유권을 얻게 되었다. Municipalities 소유의 산림은 19세기에 Boroughs로부터 소유권을 이전받은 산림과 최근에 구입한 산림으로 이루어져 있다.

### 3. 산림경제

스위스의 2000년 국내총생산(GDP)은 4천 50억 SFr(스위스프랑)인데 이중 목재산업이 차지하는 비중은 85억 SFr로 전체 GDP의 2%를 차지하고 있다. 이 숫자는 작아 보일 수 있으나 시계산업보다도 많은 비중을 차지하는 것이다.

<그림(부록5) 3> 스위스의 목재 사용량

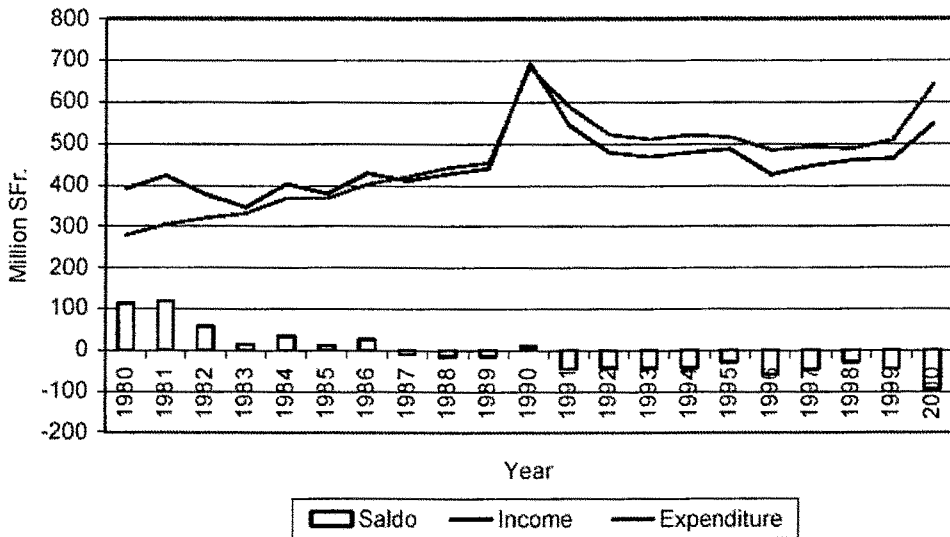


Source: BUWAL, Eidg. Forstdirektion; In; BFS/BUWAL 2002

위의 그래프에서 보듯이 스위스는 목재수요의 약 2/3이상을 자국에서 생산하는 목재로 충당하고 있다. 모자라는 목재수요는 독일, 프랑스, 오스트리아 등의 EU 국가들로부터 수입하고 있다. 2000년의 산림벌채량이 유난히 높은 까닭은 태풍 Lothar의 영향 때문이다.

임업에 종사하는 인구는 스위스 전체 노동인구의 0.2%로 GDP의 0.1%를 생산하고 있으며, 목재 산업에 종사하는 인구는 스위스 전체 노동인구의 2.4%로 GDP의 1.5%를 차지하고 있다. 이는 지난 20년간 거의 변하지 않고 유지되어 왔다.

<그림(부록5) 4> 목재기업의 수입과 지출



Source: Schweizerische Forststatistik: In: BFS/BUWAL 2000

목재기업의 수익과 비용을 비교해보면 1987년을 기점으로 비용이 이익을 초과하여 손실이 발생하고 있음을 볼 수 있는데 이는 임금상승으로 인한 채산성의 악화 때문이다. 예외적으로 1990년은 태풍 Vivian으로 인해 벌채량이 많아서 수익성이 있었다.

#### 4. 산림행정체제

산림행정은 권력의 중앙 집중을 최소화 할 수 있는 연방국가체제에 맞게 연방과 주로 나뉘어져 있다. 산림정책의 실행과 실질적인 산림경영업무는 주에서 담당하고 있으며 일선 산림행정체제는 독일과 비슷한 통합영림서 체제로서 관리소가 국·공유림 및 사유림의 제반업무를 통합하여 수행하고 있다. 즉, 공공림의 경영과 사유림의 감독 및 기술지도를 현지 관리소가 맡고 있는 체제이다.

<그림(부록5) 5> 스위스의 산림행정체제

	Confederation	Cantons
<b>Executive</b>	Federal Council	Cantonal government
<b>Legislative</b>	Parliament with 2 chambers	Cantonal parliament
<b>Policy implementation</b>	Department for Environment, Transport and Energy	Various Departments, e.g. for Agriculture
	Swiss Agency for the environment, forests and landscape (SAEFL)	
	Swiss forest agency in charge of forest-related matters, wildlife and protection against natural hazards	Cantonal forest services organised in forest field districts and range units
<b>Policy coordination units</b>	Conference of cantonal forest directors (Ministry – Department level) Conference of heads of cantonal forest services (Agency level)	

Source: SCHMITHÜSEN and ZIMMERMANN 1999b: 32 (translated and modified)

## 5. 산림관리체제

### 가. 산림법

연방차원의 근대적인 산림법은 1876년에 시작되었다. 1874년 연방헌법개정에 의해 연방정부는 총토지면적의 약 65%에 달하는 산악지역에 한하여 산림행정에 대한 감독권한을 얻었다. 이 헌법 제24조의 규정에 따라 연방정부는 1876년에 산악지역에만 적용되는 산림법을 제정하였다. 1897년에는 연방헌법의 일부개정에 의해 연방정부는 스위스 전역에 대한 감독권한을 획득하였다. 그 권한에 입각하여 연방정부는 1902년에 52조로 구성된 산림법을 제정하였다. 산림법의 제정으로 스위스는 이미 20세기 초반에 전 산림면적의 70%를 보안림으로 지정하고 관리하게 되었다. 1980년대 말에는 스위스 산림면적의 약 95%가 보안림으로 지정되었다. 한편 산림의 타용도 전환을 의미하는 산림개간은 엄격히 규제되고 조림이 강력하게 추진되었으므로 스위스의 산림은 계속 증가하였다. 1991년에는 산림법이 90년 만에 대폭 개정되었다.

나. 개정산림법(1991개정, 1993시행)의 주요골자

제1조[목적]

1. 본 법은 산림의 면적과 장소적 분포를 유지하고 산림을 자연에 가까운 생활 공동체로서 보호하며 산림기능, 특히 보전, 후생, 이용 기능이 충족될 수 있도록 하고 임업을 조장하며 유지하는 것을 목적으로 한다.

제3조[산림의 유지]

산림면적이 감소되어서는 안 된다.

제5조[용도전환의 금지와 예외 허가]

1. 용도전환은 금지한다.

제22조[개벌금지]

1. 개벌 및 효과가 개벌에 유사한 목재이용방식은 금지한다.

제20조[경영원칙]

1. 산림기능이 영속적으로, 그리고 무제한으로 실현될 수 있도록 경영하지 않으면 안 된다.(보속성)

제49조[연방]

1. 연방은 본 법의 집행을 감독한다.

제50조[주]

1. 주는 본 법을 집행하고, 필요한 규정을 공포한다.

제1조에서 산림법의 목적중 하나로 생물공동체로서 산림을 보호한다고 명시한 것은 산림생태계의 보호를 과제로 하는 현대 산림정책의 방향을 제시한 것으로 주목할만한 점이다. 제3조에서는 산림유지의 원칙을 다시 확인하고 산림면적을 감소시키지 않도록 함과 동시에, 제5조에서는 산림의 타용도전용을 원칙적으로 금지하고 있다. 그리고 제22조에서는 개벌 및 개벌과 같은 작용을 하는 수확형태의 실행을 금지하고 있다. 즉, 모든 산림을 보안림화함으로써 사유림을 포함하여 전용원칙 금지, 개벌금지라는 엄격한 시업규제를 부과했다고 볼 수 있다. 또한, 제20조의 산림경영원칙에서는 산림은 그 제 기능을 영속적이며 무제한적으로 발휘하도록 경영해야한다고 하였다.

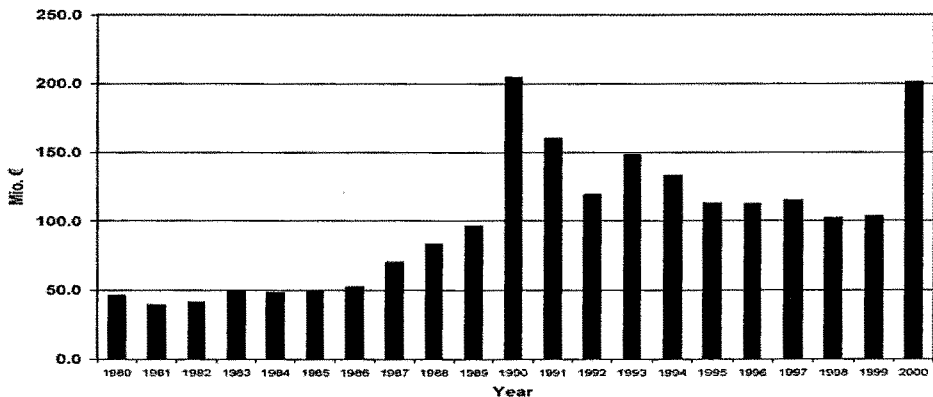
아울러 산림정책의 집행체제에 대해서는 지금까지 전통을 감안하여 제49조에서 감독권한을 연방정부에 부여하는 한편, 주정부에는 제50조에서 이 법률을 실행하고 이에 필요한 규정을 공포하도록 하고 있다. 즉 구체적인 산림정책의 실행은 주정부의 권한이라는 점을 명확히 하고 있다.

다음으로 임업보조에 대해서 살펴보면 제35조에서 임업지원의 원칙을 규정하고 있으며 연방정부는 산림유지와 자연재해로부터 인간과 재산을 보호하기 위한 조치·연구·교육에 대하여 지원하도록 하고, 주정부는 그 재정능력에 따라서 비용을 부담함과 동시에 보조금을 받는 자는 당해 비용의 일부를 부담하도록 하고 있다. 즉, 보조율이 대단히 높은 스위스에서조차, 보조금을 수취하는 자의 자주적인 노력이 요구되고 있고, 사업비 전액을 국비부담으로 하고 있지 않다.

## 6. 임업지원제도

### 가. 임업지원재정의 구성 - 정부예산

<그림(부록5) 6> 연방정부의 산림예산 추이



Source: BUWAL, Eidg. Forstdirektion. In: BFS/BUWAL 2002

1985년에 3천 6백만€이었던 산림예산이 1995년에는 1억 1천 5백만€으로 증가했다. 이처럼 예산이 증가한 이유는 1984년에 산림피해에 대한 재정방안이 의회에서 마련되었기 때문이다. 이러한 과정은 1991년에 새로운 산림법이 개정될 때까지 계속되었다. 또한 1990년과 2000년에는 태풍의 피해로 인해 다른 때 보다 정부지출이 유난히 높은 것을 볼 수 있다. 정부의 예산지원 형태는 보조·보상

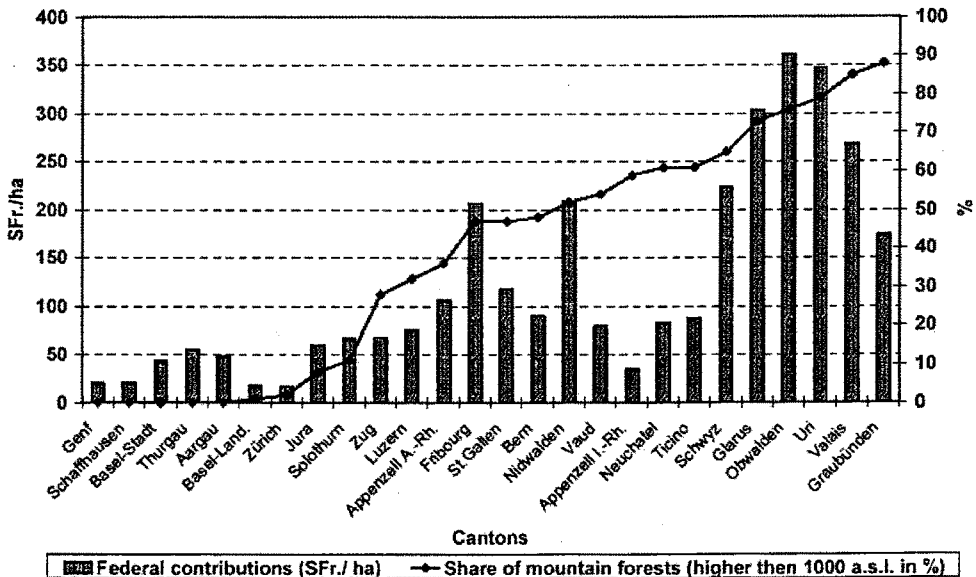
금, 세금 면제, 간접적인 방법 등이 있는데 스위스 정부에서는 예산의 90%이상을 보조금·보상금의 형태로 지급하고 있다.

스위스에는 경제성 있는 임지가 작은 편일뿐만 아니라 선진국으로 갈수록 인건비가 상승하고 비목재 서비스에 대한 관심이 높아지면서 과거 20년간 비목재 서비스를 위한 산림 보존이 중요하게 여겨졌다.

#### 나. 지원제도의 수혜자

스위스에는 작은 규모의 목재 생산기업들이 많이 있는데 이들은 이익이 없는 경우에도, 산림을 관리함으로써 정부로부터 받는 보조금 및 보상금으로 손실을 보전 할 수 있다. 스위스의 주정부는 목재생산과 산림보전이라는 두 문제를 동시에 해결하기 위해 목재 생산 기업에 대한 지원을 하고 있다.

<그림(부록5) 7> 정부의 예산지원과 산림비율



Source: BFS/BUWAL 1998

1983년까지 스위스 정부는 산림에 대해 조림과 임도에 대한 프로그램만을 지원하였다. 그러나 1984년 이후에 개정되기 시작한 산림법의 영향으로 산림에 대한 지원이 크게 늘어났다. 산림에 대한 재정 지원은 정부와 주가 함께 하는데 이

때 주의 재정 능력에 따라 정부부담률이 달라질 수 있다. 지원방식은 보조금과 보상금이 있는데 보조금은 스스로 지원한 사업에 대해, 그리고 보상금은 정부가 명령한 것에 대한 비용에 비례하여 지불된다. 또한 위의 표에서 볼 수 있듯이 정부의 예산과 산림의 비율은 높은 상관관계를 보이고 있다. 즉, 산림의 비율이 높을수록 많은 지원이 되고 있는 것이다.

#### 다. 임업지원 방법 - 보조금과 보상금(Incentives and Compensations)

##### 1) 지급목적

보조금과 보상금은 산림법 제2절의 재무부분에 근거하여 지급하며 그 목적은 다음과 같다.

- 산림의 보전하고 산림의 사회적·경제적 기능을 향상시키기 위해
- 산림을 천연상태로 보전하기 위해
- 눈사태나 산사태 등으로 인한 인명과 재산피해를 막기 위해
- 경제적인 임업기술의 향상을 위해
- 효과적으로 산림생태계와 경관을 보존하기 위한 기반을 만들기 위해
- 목재의 생산성 향상으로 산림 소유자의 수입을 향상시키기 위해
- 교육, 훈련 및 연구 개발을 촉진하기 위해

##### 2) 지급형태에 따른 구분

- 산림보호 및 관리수단(50%, 1706 projects)
- 구조개선 및 기간시설접근(15%, 1220 projects)
- 자연재해로부터의 보호(29%, 911 projects)
- 그 밖의 재정적 기여(전문가 양성 등)(1%)
- 투자 공제(5%)

#### 가) 산림보호와 관리수단

##### (1) 조림 A

지속가능한 목재생산을 위한 산림 관리를 목적으로 하며 그에 따른 조림비, 간벌비, 갱신비용의 50%까지 보상한다.



(2) 조림 B/C

안정적인 산림을 가꾸기 위해 인간 및 재산에 대한 자연의 피해를 줄이는 것을 목적으로 하며 황폐한 산림이나 불안정한 산림에 대한 보호조치는 70%까지 보상한다.

(3) 산림보전

산림의 종다양성 보전을 목적으로 하며 이를 위한 보호 조치에 대해 50%까지 보상한다.

(4) 산림훼손

산림의 손상을 막고, 손상된 산림을 복원하는 것을 목적으로 하며 소요비용의 전액을 보상한다.

(5) 임업 계획에 대한 기초적인 기록

임업에 대한 전반적인 계획을 세우는 것을 목적으로 하며 소요비용의 50%를 보조한다.

(6) Forest reproduction material, 광고, 판매촉진활동, 식물보호

50%까지 보조한다.

나) 구조개선 및 기간시설접근(15%, 1220 projects)

(1) 기간시설에의 접근

산림의 접근성을 높이기 위한 기반을 구축하는 것을 목적으로 하며 필요한 비용 중 일정금액을 보조한다.

(2) 관리조건향상

지속가능한 관리를 위한 기술 향상을 목적으로 하며 일정금액을 보조한다.

다) 재연재해로부터의 보호(29%, 911 projects)

(1) 보호 작업 및 장치

산림과 인접한 인명 및 재산피해 방지를 목적으로 하며, 소요비용에 따라 일정 금액을 보상한다.

(2) 특수한 보호기능을 가진 산림의 조성관리

인명 및 재산의 안전을 보장하는 것을 목적으로 하며, 비용의 70%까지 보상한다.

다.

(3) 위험지역의 지도, 위치측정, 사전경고서비스

위험지도 제작·경고시스템 구축을 목적으로 하며 비용의 70%까지 보상한다.

라) 투자 공제, 세제 혜택

(1) 투자 공제

산림경영을 촉진시키기 위한 용자를 목적으로 하며 건설비, 차량운반구·기계·임업활동을 위한 비용의 80%까지 대부하며 무이자 혹은 적은 이자로 대출하고 최고 20년의 상환기간을 갖는다.

(2) 세제 혜택

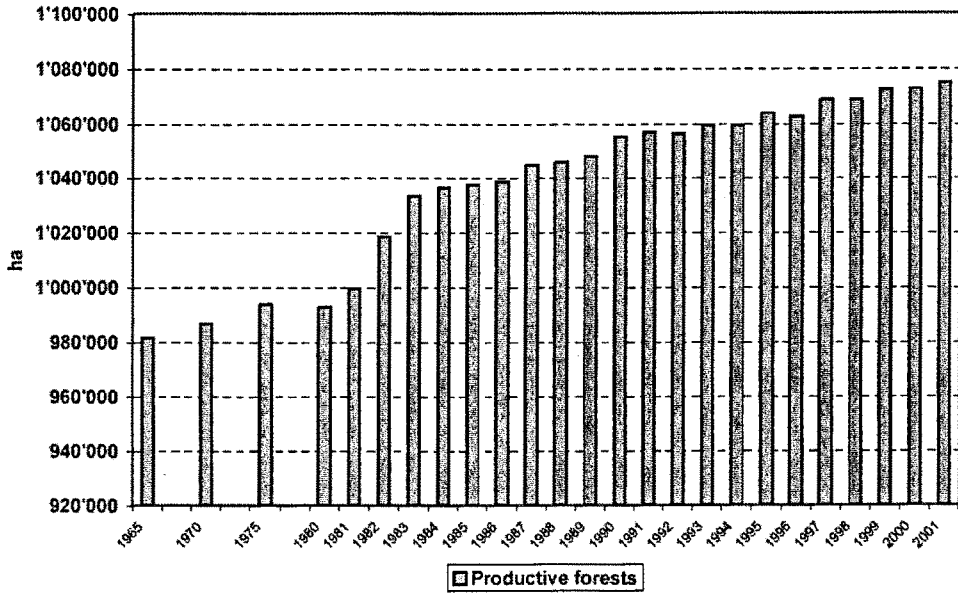
법인소득세에 대해서는 산림에 대한 특별한 혜택이 주어지지 않지만 1980년대 중반이후 기업이 산림에서 얻는 소득이 거의 없었으므로 소득세도 내지 않았다. 재산세는 대부분 면제되고 스위스의 산림 내부에서 창출된 부가가치에 대한 세금도 전액 공제된다. 따라서 정부의 입장에서 산림에서 얻는 세금은 거의 없다.

7. 임업지원제도에 대한 평가

가. 정부재정지원의 효과

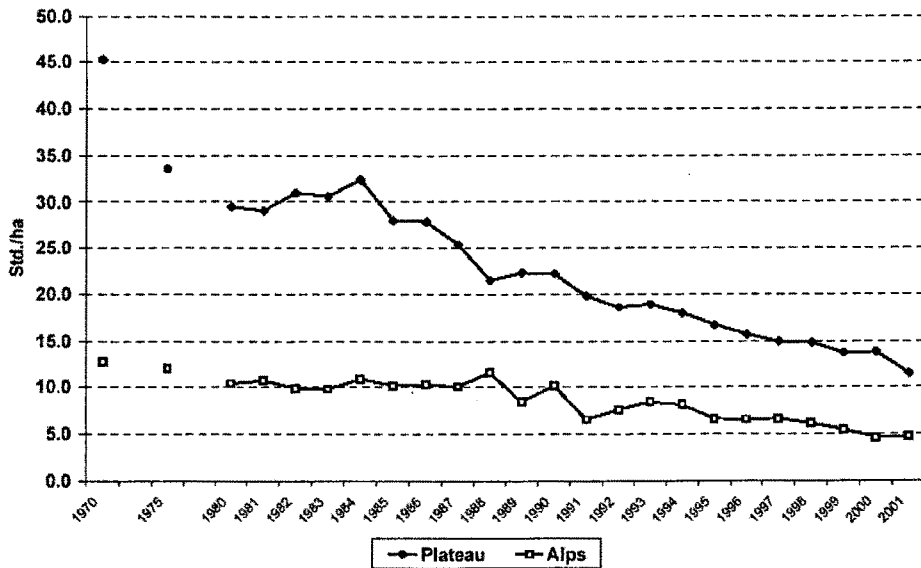
정부재정지원의 결과 생산성 있는 산림의 면적이 증대되고(그림(부록5) 8), 기술의 발달로 인한 단위면적당 노동 투입시간이 감소하였다(그림(부록5) 9).

<그림(부록5) 8> 생산성 있는 산림면적의 변화



Source: Forststatistik. In: BFS/BUWAL 2002

<그림(부록5) 9> 노동시간의 감소(hours/ha)

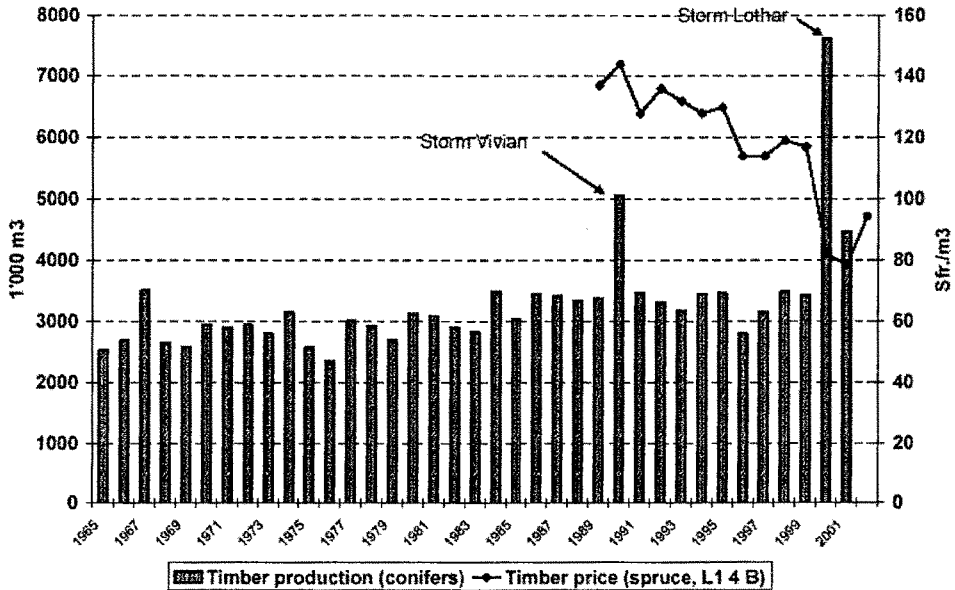


Source: BAR, WVS (public and private forest enterprises with bookkeeping)

이 결과들은 측정 가능한 결과들만을 나타낸 것이며, 이외에도 측정하지 않았

거나 측정 불가능한 여러 가지 효과들, 예를 들면 생물다양성, 수자원 함양기능 휴양기능의 향상, 자연재해의 감소 등이 있을 수 있다.

<그림(부록5) 10> 스위스의 목재 생산량과 목재가격



Source: Forststatistik. In: BFS/ BUWAL 2002

목재가격의 하락으로 목재 채산성이 떨어짐에도 불구하고 지난 20년간 스위스의 목재 생산량은 430m³으로 거의 일정했는데 그 이유는 다음과 같다.

- 정부의 지원정책의 영향
- 생물·무생물적 교란에 의한 생산량의 증가
- 목재 벌채 비용의 하락(경제성 있는 지역에 한함)
- 정부의 일괄적인 생산계획

나. 임업지원제도의 문제점

- 목적달성을 위해 정부가 필요 이상의 많은 지출을 한다.
- 정부의 지원이 비효율적인 과정을 통해 이루어지고 있다.
- 각 주의 재정능력에 따라 지원이 불평등하게 이루어지고 있다.
- 장기적인 안목이 결여되어 있다.

- 지나치게 세분화된 지원제도는 지역특성을 반영하지 못하고 있다.
- 재정 지출 후 제대로 된 감시가 이루어지지 않고 있다.

#### 다. 개선 방안

- 정부지원을 주의 재정능력과는 독립적으로 하며, 정부의 직접 지원보다는 지방의 특성에 맞도록 주에서 지원해 주는 비중을 늘려야 한다.
- 지출에 비례한 재정 지원이 아닌 투입량과 산출량을 고려한 지원이 필요하다.
- 정부지원의 목적을 명확하게 하고 지원과정을 효율적으로 해야 한다.
- 평가와 모니터링 체제를 강화해야 한다.

## < 프랑스 >

### 1. 산림 현황

#### 가. 산림면적

프랑스의 산림은 약 1500만ha로 국토면적의 약 27%를 차지한다. 삼림은 동부의 보주산지 일대에 많이 형성되어 있다.

#### 나. 수종 및 임분 구성

침엽수로는 소나무가 많고, 낙엽활엽수로는 떡갈나무가 많다. 이밖에 낙엽활엽수로는 물푸레나무·너도밤나무·개암나무·포플러 등이 많다. 지중해안 저지에는 건조한 여름이 길어서 낙엽활엽수림은 형성되지 않으며, 올리브·협죽도·축백나무·주목 등 상록활엽수와 관목으로 이루어진 지중해 식생을 나타낸다. 이밖에 외래종의 야자나무·아카시아·유칼리 등이 많아, 열대 경관을 나타내며 프로방스알프코트다쥐르주(州) 바르현(縣)에서는 코르크나무가 많이 재배된다.

### 2. 산림의 소유구조

프랑스 산림 중 국유림은 150만ha로 전체 산림의 10.5%를 차지한다. 그 외의 공유림은 자치체에 속한 것으로, 면적은 230만ha이다. 공유림은 전체 산림의 16.1%를 차지하나, 11,000개나 되는 많은 수의 자치체들이 가지고 있기 때문에 실질적으로 자치체가 소유한 산림은 평균 209ha밖에 되지 않는다. 사유림은 1,050만 ha로 전체 산림의 73.4%에 해당한다. 이 중 30%(300만ha)는 25ha 미만의 산림이며 400만 명의 산주가 소유하고 있다. 그리고 45%는 25ha 이상의 산림으로 4만 명의 산주가 소유하고 있다. 이를 볼 때 프랑스의 산림은 사유림이 매우 큰 비중을 차지하고 있고, 소유 규모가 영세하거나 대규모인 양극화현상을 보이는 것을 알 수 있다.

### 3. 산림행정체제

산림 및 임업 관계자들에는 국가기관으로는 농업부, 환경부, 내무부, 지방 당국으로는 농업부의 지역 사무소, 지역 의회 및 주 의회, 산림을 가진 자치체, 특정 공공단체로는, 국가임업위원회(National Forestry Board), 국가임업기금(National

Forestry Fund), 개인 지주들의 지역 모임(Regional Centres for Private Landownership)이 있다.

#### 4. 산림관리체제

1827년에 공포된 산림법(the Code forestier)에 의하면 모든 공유림은 Régime forestier에 따라 관리된다. 국유림의 경우 소유자는 국가이나 국가임업위원회가 경영을 위탁받아 관리하고 있다. 모든 산림 관리는 행정부 소관이며, 코뮌은 필요한 자금을 국가 예산과 공적 자금으로부터 보조금의 형태로 받는다. 1963년부터 기준 크기 이상(한 블록에 25ha 이상, 또는 40ha의 coppice)의 모든 사유지에 대해서 기본경영계획(Basic Management Plan)이 의무적이다. 이 계획은 개인 소유자에게 공적 보조를 해줌으로써 산림부의 생산목적에 부합하도록 하는 것이다. 산림경영에 있어 산림부의 관여는 재정적 유인으로 보상된다.

#### 5. 임업지원제도

##### 가. 임업지원제도의 시행 배경

##### 1) 정치적 상황

20세기 중엽, 산림에서의 목재생산은 국가적인 정책이었다. 이러한 관점에서 사유지는 매우 중요했으므로, 소유자들에게 생산을 장려하기 위해 국가는 규제보다는 양도, 보조금, 저금리 대출 등을 실시하였다. 이러한 방법은 목재생산증가를 장려하기 위한 국가적 수준의 수단으로 높이 평가된다.

그러나 환경론자들에 의해 환경의 중요성이 증가됨에 따라, 산림의 생태학적 풍부성과 landscape의 다양성을 보존하고 증진시키기 위해 과거와는 다른 정책목표가 대두되었다. 이러한 양상과 더불어 공유림에 있어서, 특히 도시외곽지역의 국유림에서 대중으로 하여금 휴양활동을 위한 접근을 가능하도록 하는 것이 중요해졌다.

이러한 상황에서 프랑스에서 무엇보다도 선행되어야 할 과제는 생산과 보전 사이의 관계를 유지하는 것이다.

## 2) 보조를 정당화하는 사회·경제적 요구

산림의 경우에는 생산주기가 길기 때문에 산림소유자가 원하는 요구를 즉각적으로 충족시키지 못한다. 그리고 산림은 목재생산만을 하는 것이 아니라 점차 탄소저장·생물다양성 보전·토양산성화방지 등의 시장외적인 효용을 제공한다. 이러한 것들은 보조를 정당화하는 근거가 된다. 개인들의 자발적인 행동들은 국가의 산림정책목표를 달성하는데 장애요인이 될 수도 있기 때문에, 당국은 이를 피하기 위해서 다양한 관계자의 권리와 의무를 재정립할 수 있는 특별한 메커니즘을 고안해야한다.

### 나. 임업지원재정의 구성 - 국가임업기금(the National Forestry Fund)

국가임업기금은 1946년 신설된 특별기금으로, 농업부의 소관 하에 있다. 국가임업기금은 산림과 목재가공품에 대해 부과하는 특별세로 충당되며, 임업생산을 위한 투자에 책정된다. 프랑스의 산림은 이 제도를 통해 자체적으로 자금을 충당하였고, 40년 동안 2백만 ha의 산림이 증가하는 성과를 내었다. 초기에는 버려진 땅에 조림을 하고, 가치 없는 관목류를 제거하고, 2차대전으로 손상된 산림의 재조성을 목표로 하여 장기적 프로그램을 시작하였다. 이 제도는 점차 프랑스 산림의 생산력증대를 목표로 하는 활동들, 즉 조림, 생육, 벌채, 마케팅 등에 자금을 조달하기 위한 것으로 변화되었다.

국가임업기금은 계속 자금을 제공해왔지만, EC의 개입에 의해 1990년과 1998년 사이에는 그 금액이 50% 감소하였다. 그 이유는 임업세는 부가가치세와 같은 역할을 하는데, 부가가치세와 관련된 EC의 여섯 번째 지침 33조에 모순 되기 때문이다. 게다가 프랑스는 내국인과 외국인 사이에 차별을 두었다. 이에 EC는 1987년 12월 15일, 프랑스에 임업생산물에 적용되는 재정정책을 금지할 것을 요청하였다. 1989년 지방과 산림에 대한 지침(DERF)에 따라 1991년 세법의 임업세에 대한 조항을 개정하였다. 이에 따라 프랑스 내에서 소비되는 모든 목재생산물에 세금공제 없이 0.1%에서 1.3%의 세율이 적용되었다.

그러나 이러한 개정 결과, 7930만~9600만€로 감소할 것으로 예상했던 것과는 달리, 1990년 123.2M€였던 국가임업기금의 재원은 1992년에는 5600만€로 감소하였으며, 1991년에서 1995년 사이에 6000만€가 감소하였다. 이렇듯 임업세에



대한 개정은 특별기금의 존재를 위협하는 큰 위기를 야기하였기 때문에 국가임업기금은 안정적인 자금 확보를 위해 몇 가지 엄격한 계획을 실시하였다.

- 국가임업기금의 고용인의 임금은 정부가 지불한다.
- 국가임업기금이 농업사회보장제도의 부속 예산에 관여하는 것을 금지한다.
- 벌채된 생산물은 1994년 세법에 의해 국가임업기금에 할당한다.
- 임업세의 세율은 벌채목에 대해서는 1에서 1.65%로, 종이와 마분지상자에 대해서는 0.1에서 0.15%로 증가한다.

그러나 이러한 세율 인상은 벌채자와 종이생산자의 격한 반응을 가져왔기 때문에, 1995년 세법은 벌채목에 대해 1.3%, 종이와 마분지 상자에 대해서는 0.12%로 세율을 인하하였다. 그 결과 FFN의 재원은 매년 65.6~68.6M€, 지출은 60M€로 점차 안정되었다.

#### 다. 임업지원제도의 수혜자

프랑스산림 정책에 있어 공적 자금이 투입되는 프로그램은 수혜자에 따라 세 종류로 나뉜다.

##### 1) 사유림 임업 영역(Private forestry sector)

공적 자금이 사유림 임업 영역에 필요한 이유는 임업의 수익성이 평균 2-2.5%로 낮기 때문이다. 임업으로 생계를 꾸려가는 소유자는 거의 없으며, 산주로 하여금 산림을 경영하게 하는 동기는 감정, 유산, 경제적 필요 등이 복합적으로 작용한 것인데, 당국이 임업관련목표를 달성하기 위해서는 이러한 동기들을 고려하여야 한다.

- 지원 서비스
- 경영보조
- 임업협동조합에 대한 재정적 지원
- 개인재산의 보호

- 1990년 폭풍이후 목재 비축
- 벌채노동자 교육
- 입목벌채

## 2) 공유림 임업 영역(Public forestry sector)

임업에 대한 재정적 보조는 보조금, 대부, 세제혜택 등의 방법으로 직접적으로 이루어지거나 기술적 보조, 연구, 개발 등의 간접적 수단을 통하여 이루어진다.

- 국유림에 대한 산림정책
- 기타 공유림에 대한 산림정책
- 공공 휴양
- 산지 회복
- 해안 모래 고정
- 자치체의 산림 매입(1991년부터)

## 3) 공유림 소유자·사유림 소유자 모두를 위한 공동프로그램

프랑스에는 사유림 소유주 및 국가를 제외한 공유림 소유자 모두를 위한 임업 지원프로그램이 많다. 이는 프랑스가 자치체소유의 산림 및 사유림에 대한 보호를 상대적으로 덜 중요하게 여기는 다른 나라들에 비해 임업관련 업무에 넓게 관여하고 있기 때문이다. 통제와 의무에 대한 보상으로 프랑스 정부는 일련의 확장된 재정적 보조를 모든 산림에 공통적으로 제공한다.

- 경영과 산림유전자원보전
- 조림/재조림
- 《Thirty year exemption》
- 가지치기
- 잡목숲(coppice)보전
- 기반시설(도로와 통로)
- 기반시설(산불예방체계)

## ○ 지중해연안의 산불예방

### 라. 임업지원방법

당국은 자금이 예상대로 사용될 것인지를 보장할 수 없기 때문에, 임업지원은 기부금의 형태로 행해지지 않는다. 잠재적인 수령자가 프로그램이 달성하고자 하는 정책목표 중 하나를 달성하기 위해 자금을 사용하는 경우에만 공적 보조가 허가된다.

#### 1) 직접적 지원

##### 가) 보조금과 보상금

보조와 보상은 임업 관계자에 대해 재정적인 보조 중 가장 직접적인 방법으로, 보전·공공휴양과 같이 공공 관심사로 간주되는 특별한 상품 및 서비스의 생산에 대해 공적으로 지급되는 것이다. 그리고 현존하는 임분 자체가 아닌 산림 소유자 및 관리자의 생산비용에 대해 투자를 하는 것이다. 보조금과 보상금은 일반적인 국가 예산이나 특별기금으로 충당된다. 일반적으로 보조금보다 보상이 나은 방법으로 평가된다. 유럽경제공동체의 규정에 따라 농민에 보상을 해주는 것과는 달리, 임업에 대해서 이러한 종류의 수단은 계속 사용되지 않았으며, 2001년에서야 비로소 효력을 갖게 되었다. 여기서 중요한 것은 정부가 임업 관계자에게 재정적(돈) 및 실질적(각 시장가격에 따른 제품의 공급)지원을 한다는 것이다.

##### 나) 세제혜택

세제혜택은 임업 관계자들에게, 세금의 부담을 덜어주어 직접적인 이익을 가져다준다. 프랑스에서 몇몇 산림관련 활동들은 양도세 등의 세금면제혜택을 받는다.

###### (1) 직접세에 대한 혜택

상속세, 재산의 매각·구매·증여에 관한 세금 등 재산과 관련된 세금

※ 프랑스의 부동산에 관한 세제는 재산의 시장가격이 아니라, 수입에 준한다.

###### (2) 간접세에 대한 혜택

1997년까지는 연료로 사용되는 목재에 대해서는 부가가치세가 면제되었으나, 목재 자체에 대한 부가가치세 및 휘발유세는 모두 면제되지 않는다.

## 2) 간접적 지원

공공기관 및 준공공기관은 무료로, 혹은 시장가격 이하로 서비스를 제공한다. 이 경우에 임업관계자의 이익을 직접적으로 측정할 수는 없지만 관련 비용을 통해 가늠할 수 있다. 지출은 대부분 임업관계자들에 제공된 재정적 보조를 나타내기 때문이다. 대표적인 예가 개인 소유자에게 무료로 제공되는 지원서비스이다.

## 3) 공유림과 관련된 재정

공유림은 정부 예산을 받지 않고 공유림계획에 따라 공기업이 직접 관리한다. 특정 공기업인 국가임업위원회가 공유림관리를 맡고 있지만 공기업은 여전히 정부기구의 한 부분이다. 그러나 재정적으로는 독립적이므로 비용과 수익에 대한 관리는 프랑스 임업부의 지출과는 구별된다. 국립공원의 경우에는 공유림과 분리되어 있는데다가, 산림으로 간주되지도 않는다.

## 6. 임업지원제도에 대한 평가

### 가. 제공된 공적 자금에 대한 평가 기준

프랑스는 2002년 1월에 EFFE(Evaluating Financing of Forestry In Europe) 프로젝트에 참여하였다. 프로젝트에서는 프랑스에서 1990년부터 1999년 까지 임업에 투입되었던, 국가임업위원회에 의해 마련된 공적 자금을 대한 평가를 진행하였다. 평가는 5. (3)의 공적 자금 수혜자들에 대한 각각의 프로그램에 투입된 공적 자금을 프로그램의 효과성, 효율성, 성과분석의 세 가지 기준에 따라 이루어졌다.

### 나. 임업지원제도의 문제점

임업지원결과에 대한 평가연구에서 90년대 임업의 자금조달정책은 많은 요인들 때문에 심각한 문제를 낳았음을 알아내었다.

### 1) 제도의 재정적 위기

- 프랑스의 임업 자금 조달 시스템의 주요 수단이었던 국가임업기금의 재원 감소는 생산에 대한 보조금의 지급에 큰 어려움을 야기했고, 설정했던 생산 목표에 도달하는 것을 불가능하게 만들었다.
- 정부의 공유림에 대한 지출의 잇따른 증가는 공유림의 재정적 균형을 불안하게 만들어, 90년대 동안 겨우 유지되는 수준이었다.
- 소수의 개인소유자에 의해 이루어진 개인 지주들의 지역 모임에 대한 철저한 관리는, 한때 사유림에 있어서 현저한 생산성의 증가를 가져왔으나, 90년대를 지나면서 한계에 도달하였으므로, 새로운 방안을 찾는 것이 필요하다.

### 2) 임업 투자에 대한 재정적 위기

1980년대와는 달리, 목재 및 산림의 가격은 90년대 초반부터 하락하기 시작하였다. 이는 임업에 대한 투자악화를 수반하였고, 세습적인 경영에 따른 파세시스템에 의해 더욱 악화되었다.

### 3) 여론 위기

과거에 프랑스에서는 산림의 생산적 기능을 가장 중요하게 여겼다. 산림정책은 목재생산을 촉진하는 것을 주목표로 하였고, 국가임업기금의 관리 하에 임업생산물에 부과된 세금으로 자금을 충당하였다. 그리고 이러한 시스템은 각 임업 영역 내에서 체계적인 재투자를 위해서 적절하다고 간주되었다. 그러나 90년대 초 환경에 대한 관심이 증대되면서 이러한 상황은 다소 변화하기 시작하였다. 그러나 여전히 생산적 기능을 추구하여도 사회적·환경적 문제에 요구되는 최소한도의 자금을 제공할 수 있는 것으로 여겨졌다. 그러나 90년대 중반에 이르러, 이러한 생각은 비현실적인 것이며, 국민들의 기대를 충족시키지 않았다는 것을 모든 관계자들이 명확하게 알게 되었다.

### 다. 개선된 임업지원제도

2000년에 프랑스의 산림 정책 중 임업지원제도의 공적 자금 조달에 중요한 변화가 있었다.

### 1) 자금 조달의 출처에 대한 개혁

국가임업기금은 2000년을 마지막으로 없어지고, 국가 예산 안으로 일시적으로 통합되었다. 현재 프랑스에서는 다음의 두 개념에 기초한 새로운 자금 조달 시스템이 시험되고 있는 중이다.

#### 가) 산림의 생산적 기능에 대한 공적 자금 조달

농업부문에서 행해지는 기부와 비슷한 일종의 자발적인 기부의 형태로 산림·목재 관계자에 의해 자금이 조달된다.

#### 나) 다른 기능에 대한 공적 자금 조달

European Regulation of Rural Development 체제 안에서 각 주가 맡게 되었다.

### 2) 투자에 대한 개혁

- 직접투자방법이 대폭 수정되었다. 산림보호를 위해 새로운 투자가 실시되었으며, 산림관계자들에게 특정한 행동에 대한 보상을 받을 가능성이 주어졌다. 이러한 방식은 프랑스에서는 완전히 새로운 것이다.
- 임업 투자를 촉진하기 위하여 조세 시스템이 전면 수정되었다.
- 국가임업위원회는 생산성 증가(2006년까지 30%)와 수익성 창출이라는 뚜렷한 목표를 가지고 내부적으로 재구성되었다.

### 3) 공적 자금의 귀속에 대한 개혁

- 공적 자금의 귀속에 통일성이 더욱 요구된다. 계획을 세울 때에는 질적·미래적 목표에 초점을 맞춰 일관된 전략을 세워야만 한다. 과거의 양적인 목표는 이제 그 중요성이 떨어지게 되었다.
- 2001년부터 소규모 산림을 가진 사람들 또한 공적 보조와 서비스제공의 혜택을 받을 수 있다.

라. 새로운 산림정책 마련 시 고려사항

90년대 말부터 프랑스에서 일어난 개혁은 그 이전의 손실에 특별히 초점을 맞

추지만, 많은 문제가 여전히 고려되어야 한다. 프랑스에서 임업지원에 관한 새로운 정책이 실시될 때, 다음과 같은 의문이 제기되어야 한다.

1) 산림의 생산에 지원하는 기금은 어떻게 마련되어야 하는가?

프랑스는 임업 분야에 대한 재투자의 수단으로 목재 부문에 대한 국가 세금을 이용하였다. 그러나 지난 90년대의 경험을 통해 중요한 문제가 발생했을 때, 그 문제를 해결하기 위해서 누가 부가적인 세금을 지불해야만 하는가에 대해 서로 다른 입장의 납세자들 간에 의견충돌이 증가함을 알게 되었다. 프랑스는 납세자들의 대립을 멈추게 하기 위해서 국고의 사용을 중지하거나 시스템 자체를 없앴다. 이렇게 국가임업기금에 대해서 프랑스 정부가 채택한 과격한 해결 방법이 옳은 것인지 의심할 여지가 있다. 그러나 프랑스의 임업에 대한 개념이 변하지 않았으므로 이러한 제제는 단지 일시적인 것이고, 몇 년 내 임업 관계자가 그들이 과거에 면제되었던 세금을 지불하는 것을 꺼려하게 되면, 유사한 제도가 다시 생길 것이다.

2) 산림 보호에 대한 기금은 어떻게 마련되어야만 하는가?

산림의 바람직한 외형에 대한 지출은 산림 정책의 가장 문제가 되는 점이다. 90년대 초반까지 각 임업 영역은 모든 기능에 충분한 자금을 댈 수 있었다("trail effect"). 그러나 여러 위기에 더해진 사회적·환경적 고려에 대한 중요성의 증대는 정부로 하여금 자금의 새로운 출처를 찾게 하였다.

그러나, 산림의 탄소 저장에 자금을 대는 것을 목적으로 하는, 화석연료에 부과되는 세금과 같이, 많은 아이디어가 다른 부문에 비해 산림 부문의 영향력이 매우 약하기 때문에 실현되지 못하고 정체되어 있다.

산림의 바람직한 외형에 대한 보상을 목적으로 하는 어떠한 정책도 대중들이 문제에 대해 과도하게 인식하는 것을 피해야 한다.

### 3) 산림과 관련한 대중의 기대를 어떻게 충족시키는가?

산림과 관련한 대중들의 실질적인 기대는 산림이 여러 기능을 할 수 있게 하는 목적을 달성하는 것과 관계된다. 이러한 목적은 수치적 수준이 아닌, 산림의 수준에서 충족되어야 한다. 즉, 지속적인 관리에 대한 사회적·환경적 개념을 반영하기 위해서 어떠한 공유림 정책도 상대적으로 생산적인 큰 산림들과 비생산적인 작은 산림들 간의 기능적 분리를 피해야만 한다.



## < 독일 >

### 1. 산림현황

#### 가. 산림면적

독일의 산림면적은 총 1,074만ha로 전체 국토면적 3,565만ha의 약 30%이다. 국토와 인구 대비 산림면적이 비교적 적기 때문에 독일은 산림정책의 목표를 산림의 보전 및 확대에 두고 있으며, 그로 인해 산림면적이 꾸준히 증가추세에 있다. 서독의 경우, 1990년 산림조사 결과에 따르면 1961년부터 1987년 사이에 연간 평균 2만 9천ha씩 산림이 증가된 것을 볼 수 있는데, 이는 매년 8천여ha의 산림면적이 감소되고 있는 우리나라와는 대조적이다.

#### 나. 임목축적

별기령이 침엽수는 100~120년, 활엽수는 150~250년으로 길기 때문에, 장령림의 비율이 높고 임목축적도 매우 높은 편이다. ha당 평균축적은 268m<sup>3</sup>이나, 구서독은 302m<sup>3</sup>로 구동독의 212m<sup>3</sup>보다 월등히 높다. 구동독은 과거 50여 년간의 사회주의 계획경제에 따른 무질서한 목재이용으로 많은 산림의 보속경영체계가 파괴되어 복구까지는 상당한 시일이 걸릴 전망이다.

<표(부록5) 3> 독일의 산림현황

구 분	단 위	독 일		
		연방 독일	구서독	구동독
인 구	백만명	79	62	17
국토면적	천ha	35,650	24,850	10,800
산림면적	천ha	10,741	7,758	2,983
산 립 율	%	30	31	28
임목축적	m <sup>3</sup> /ha	277	302	212

#### 다. 수종 및 임분 구성

독일의 임상은 약 60%가 침엽수이며 활엽수는 약 30%이다. 구서독의 활엽수 비율(37%)은 구동독(25%)보다 높는데 이는 기후 토질에도 그 원인이 있지만, 서

독이 활엽수를 장려한데에도 그 원인이 있다. 오늘날 공해로 인한 산림피해, 산림생태계 및 산림토양의 보전, 산림의 공익기능을 고려하여 활엽수의 비율을 높이는데 많은 노력을 들이고 있다 한다. 주요수종으로는 가문비나무, 전나무, 단풍나무, 너도밤나무 등이 있고, 대부분이 인공으로 조림한 곳이다.

## 2. 산림의 소유구조

소유별 산림면적은 국유림 37.7%, 공유림 19.8%, 사유림이 46.5%로 나타났으며, 지역별로는 구동독이 구서독에 비해 국유림이 많은 반면 공유림 비율이 낮은 것이 특징이다. 구동독의 사유림은 현재는 국가 소유이나 사유화중에 있는 643ha가 포함되어있다.

<표(부록5) 4> 독일의 산림현황(1995년 말)

구 분	계	국유림	공유림	사유림
구서독 지역	7,758	2,358(30.4%)	1,869(24.1%)	3,530(45.5%)
구동독 지역	2,983	1,262(42.3%)	256(8.6%)	1,465(49.1%)
독일 전체	10,741	3,620(33.7%)	2,125(19.8%)	4,996(46.5%)

## 3. 독일의 산림정책

### 가. 정책 배경

독일은 정치적으로 의회민주주의에 바탕을 둔 16개의 자치구(구서독 11개, 구동독 5개)로 구성된 연방공화국이므로, 산림분야 역시 연방정부에서는 주로 기본정책수립과 국제관련 업무만 주관하고 실제적인 산림정책은 연방주 단독으로 시행하고 있다.

### 나. 산림정책의 목표

- 산림의 경제적 이용(이용가능) 및 환경에 대한 산림의 중요성, 특히 자연계의 지속적인 활동성, 기후, 수리, 대기정화, 토양생산력, 경관조성, 농업 및 사회간접자본시설, 국민의 휴양(보호 및 휴양기능) 등에 대한 중요성을 이유로 하여 산림을 보전하고 필요한 경우 늘리며, 질서정연한 임업경영을 지

속적으로 보장하는 것.

- 임업을 육성시키는 것.
- 공공의 이해와 산림소유자 사이의 이해관계를 조정하는 것.

#### 다. 산림정책의 방향

임업 정치학 교수 Niesslein(1985)은 산림에 대한 “현재의 정치·경제·사회적 요인” 때문에 산림정책의 방향을 다음과 같이 제시하였다.

- 산림경영은 산림의 공익기능이 충분히 발휘되도록 할 것
- 임업은 약 100여 년간의 긴 생산기간이 필요하기 때문에 현재의 모든 행위는 다음 세대의 이해관계를 고려할 것
- 산림 소유권 상의 특별한 의무로 인하여 국공유림은 모범적으로 경영할 것
- 헌법에 명시된 산림 소유권은 보장되어야 하고, 사유림은 영세성 등 경영상 여러 가지 불리한 점을 이유로, 또한 농업정책 및 농촌·산촌의 구조개선이 라는 목표를 달성하기 위해서, 국가의 진흥책이 요구됨

#### 4. 산림 행정기관

##### - 산림청의 역할

- 국유림의 관리 및 경영
- 공유림의 관리소의 운영 지원 및 기술지도
- 사유림에 대한 조언, 지도, 기술지원
- 산림의 기본계획 및 기타 계획 수립
- 영림감독 및 산림보호 업무 등

5. 임업지원제도

가. GAK(농업구조개선 및 해안보호를 위한 공동업무에 대한 법령)

1) 프로그램의 목표

<표(부록5) 5> GAK 프로그램의 목표

구 분	목 표
조 립	농업 및 환경정책에 따라, 투자보조금 및 농지에 조립한 후 발생하는 소득 손실에 대한 보상금의 형태로 조립사업을 지원한다.
조립학적 및 기타 방법에 따른 산림의 측정	산림에 있어 생산 및 작업 환경의 개선 산림이 수행하는 다양한 기능 보호
새로 발생하는 산림 피해 측정	위험에 처한 임분의 활력 증대 피해 산림의 안정
임도건설	적절하며 지속가능한 임업을 보호
임업 단체 지원	생산·작업·산림시장 여건을 개선하기 위하여 임업 단체에 대한 재정적 지원 및 초기 투자 보조 시행

2) 임업 보조금

- 조립 투자를 위해 일정 정도의 보조금을 지급한다.
- 조립지의 소득 손실을 20년 동안 보상한다.
- 입지의 생산성과 식재하는 종에 따라 보상액을 구분한다.

3) 프로그램의 추진 사업

<표(부록5) 6> GAK 프로그램의 추진 사업

구 분	추진 사업
조 립	예비 작업 조림(투자) 식생 회복 후속적인 측정 매년 조림 장려금
조림학적 및 기타 방법에 따른 산림의 측정	천연림의 보호 수단 농장 보호 및 작은 숲 조성 어린 임분의 구조 개선 가지치기
새로 발생하는 산림 피해 측정	식재 및 수하식재 개선 토양보호 및 비옥화 재조림
임도건설	임도 건설 및 유지
임업 단체 지원	초기 투자 관리 및 컨설팅

4) 프로그램의 수혜자

다음은 정책 수혜자를 법안에 따라 분류한 표이다. 수혜자는 보통, 산주와 농민, 임업 단체, 농촌 사회이다.

<표(부록5) 7> GAK 프로그램의 수혜자

구 분	수 혜 자
조림	농민
조림학적 및 기타 방법에 따른 산림의 측정	산주, 농민, 임업 단체, 지역 공동체
새로 발생하는 산림 피해 측정	
임도 건설	산주, 임업 단체, 지역 공동체
임업 단체 지원	산주들로 구성된 임업 단체

5) 프로그램의 효과성

프로그램의 효과를 정량화하기 위해 사유림과 공유림의 면적을 이용하였다. 그

결과는 <표 (부록5)8>과 같다.

<표(부록5) 8> GAK 프로그램의 효과성 분석

구 분	결 과	상대적 결과 (사유림에 대한 공유림의 백분율)
조립	88,502ha	1.25%
조립학적 및 기타 방법에 따른 산림의 측정	241,705ha	3.42%
새로 발생하는 산림 피해 측정	719,909ha	10.19%
임도 건설	10,489개	*
임업 단체 지원	5,899km	*

6) 프로그램의 효율성

프로그램에 무엇이 투입되었는지를 알 수 있는 공식적인 자료가 없기 때문에, 단위당 비용은 정부 지원금, 사유림이 차지하는 비율 등 여러 자료를 이용하여 산출하였다(<표(부록5) 9>).

<표(부록5) 9> GAK 프로그램의 효율성 분석

구 분	정부 지원 (백만 DM)	총비용 중 개인 부담률	결 과	단위당 비용
조립	391.54	26.40%	88,502 ha	4,424.07
조립학적 및 기타 방법에 따른 산림의 측정	324.71	27.23%	241,705 ha	1,343.42
새로 발생하는 산림 피해 측정	457.86	30.15%	719,909 ha	635.99
임도 건설	40.10	63.01%	10,489개	3,823.05
임업 단체 지원	145.41	37.26%	5,899km	24,650.28

나. SPCSD(폭풍 피해의 복원을 위한 특별 프로그램)

1) 프로그램의 목표

가) 태풍 피해를 입은 사유림 지원

- 피해목의 벌채에 대한 재정적 지원

- 목재 시장 안정화
- 2차 재해로부터의 보호
- 나) 산림생태계의 다양한 기능 회복
  - 피해 지역의 임분 복원

## 2) 임업 보조금

이 프로그램의 목표를 달성하기 위한 경제적 수단은 장기적인 방법을 위해 부가적으로 지불되는 보조금과 마찬가지로, 즉각적인 재정적 지원(이자 보조, storage 보조, 보조금)이다. 연방정부가 재정적 보조를 하는 경우, 그 한계가 정해져 있다. 이자 보조의 경우 4DM/m<sup>2</sup>, wet storage의 경우 첫 해에는 20DM/m<sup>2</sup>, 이듬해에는 15DM/m<sup>2</sup>가 상한선이다. open storage의 경우에는 15DM/m<sup>2</sup>, bark beetle방제에는 5DM/m<sup>2</sup>, 폭풍에 손상된 임분의 정리에는 2,000DM/ha가 상한선이다. 장기적인 프로그램의 경우 정해진 백분율에 따라 비용이 책정된다. 울타리에 800%, 활엽수조림에 85%, 혼효림 및 전나무림에 70%, 침엽수림에 50%가 책정된다. 정부의 보조는 주로 사유림에 제공되며, 장기적 프로그램의 예산 중 10% 만이 공유림에 제공된다.

## 3) 프로그램의 추진 사업

프로그램은 태풍으로 인하여 피해 받은 산림의 복구를 위한 단기적 프로그램과 산림 기능의 지속적인 유지를 위한 장기적 프로그램으로 나누어진다.

### 가) 단기 피해 복구를 위해 추진된 프로그램

- 피해목의 벌채와 운송에 대한 이자 보조
- 풍도목의 wet storage와 open storage에 대한 비용 지급(storage 보조)
- 보호를 위한 보조금 : bark beetle방제 및 시장가치가 없어진 목재로 인해 피해를 받은 임분의 정리

### 나) 장기 추진 프로그램

- 입지에 맞는 재조림

- 식재 및 수하식재의 개선
- 태풍에 의한 피해 임분 복구

4) 프로그램의 수혜자

프로그램의 수혜자는 보통 사유림의 산주들이고, 공유림은 대체로 장기 피해 복구 법안에 포함되었다.

- '농업장려기금에 관한 법'에 따른 농업 및 임업관련 기업
- 임업 단체
- 기업이나 토지·산림을 소유한 개인

5) 프로그램의 효과성

다음은 SPCSD 프로그램의 효과성을 정리한 것으로 전체 풍도목에 대한 복구 비율을 나타낸다.

<표(부록5) 10> SPCSD 프로그램의 효과성 분석

구 분	결 과	풍도목의 총 재적(%)
피해목의 벌채와 운송에 대한 이자 보조	5,090,383m <sup>3</sup>	6.9
목재 저장	17,307,065m <sup>3</sup>	23.6
Bark beetle 방제	8,509,902m <sup>3</sup>	11.6
시장가치가 없어진 목재로 인해 피해를 받은 임분의 정리	82,711ha	*
입지에 맞는 재조림과 식재 및 수하식재의 개선	56,060ha	*

6) 프로그램의 효율성

다음 표는 SPCSD 프로그램의 효율성을 평가한 것이다. 공식적인 자료가 불충분한 관계로 효율성은 정부의 보조에 대한 결과의 비율로 나타내었다.



<표(부록5) 11> SPCSD 프로그램의 효율성 분석

프로그램	구 분	정부 보조 (백만 DM)	결 과	효율성 (단위당 비용)
긴급 프로그램	피해목의 벌채와 운송에 대한 이자 보조	19.15	5,090,383 m	3.96
	목재 저장	263.16	17,307,065 m	15.21
	Bark beetle 방제	37.16	8,509,902 m	4.37
	시장가치가 없어진 목재로 인해 피해를 받은 임분의 정리	8.90	82,711 ha	107.6
장기 프로그램	입지에 맞는 재조림과 식재 및 수하식재의 개선	299.75	56,060 ha	5,346.95

다. 사유림 또는 공유림에 대한 지원 서비스

1) 프로그램의 목표

산림의 생산성을 높이고 목재 시장의 유동성을 줄이기 위해서, 사유림과 공유림을 지원하는 프로그램이다. 임산업의 구조를 개선하여 사유림과 공유림의 불이익을 줄이고 효율을 최대화하는 것이 이 프로그램의 목적이다.

2) 임업 보조금

이러한 목표를 달성하기 위해서, the Unity Forest Agency System의 경우에는 Laender 산림부가, the chamber system의 경우에는 the agricultural chamber가 지원서비스를 제공한다. 시장 가격 이하로 지원 서비스를 제공하는 것은 임업에 재정적 지원을 하는 간접적인 수단이 된다.

3) 프로그램의 추진 사업

사유림과 공유림 관리에 대한 지도 및 교육을 실시하며, 지속적인 감시를 통하여, 산림 관리의 효율성을 꾀한다. 추진 사업은 다음과 같다.

- 산림 경영 계획 개발
- 수확 이전의 입목에 대해 표시
- 목재 판매 관련 활동
- 작업 수단에 대한 계획·조직·관리·시행

- 매년 경영 계획의 수집에 따라 기술적인 방향제시
- 계획 시행에 대한 관리
- 목재 판매
- 회계를 포함한 기업의 기술적인 운영 및 관리

#### 4. 프로그램의 수혜자

지원 서비스의 수혜자는 개인산주와 공유림 관리 기업들이 해당된다.

#### 라. 특별농업사회보험시스템

##### 1) 프로그램의 목표

농업 또는 임업인의 산림 경영에 대한 안정성을 확보해주기 위한 프로그램이다. 세부적인 프로그램의 목표는 <표(부록5) 12>와 같다.

<표(부록5) 12> 사회보험시스템의 목표

구 분	프로그램의 목표
연금 지원	보험금의 인상을 억제하기 위해 보험금으로 보상되지 않는 비용은 연방정부가 보상하여 위험을 줄인다.
농업부문에 있어 건강보험을 제공하는 보험사들에 대한 지원	활동중인 농민과 임업인이 높은 보험료를 지불하지 않도록 하기 위하여, 보험금으로 보상받지 못한 연금수령인에 대한 서비스비용을 만회한다.
농업부문에 있어 상해보험을 제공하는 보험사들에 대한 지원	상해보험에 대한 보험료를 경감시켜 농업관련 기업을 구제한다.

##### 2) 프로그램에 대한 보조금

연방정부는 각각의 농업보험사에 대하여 보조금을 지급한다. 보험사는 정부의 보조를 받아, 실질적인 피보험자에 대하여 보험료를 감하여준다.

##### 3) 프로그램의 추진 사업

구체적인 추진 사업은 명기되어 있지 않고, 단지 보험료를 경감하는 사업만이 추진되었다.

4) 프로그램의 수혜자

프로그램의 수혜자는 개별 보험사가 된다.

<표(부록5) 13> 사회보험시스템의 수혜자

구 분	혜택을 받는 보험사
연금	농업 노령 연금 기구
건강보험	농업 건강보험사
상해보험	농업 고용주의 책임보험협회

5) 재정 지원 현황 및 보험료

<표(부록5) 14> 사회보험시스템의 재정 지원 현황 및 보험료

농업 사회 보험	연방 지출 (백만 DM)	보험료 (백만 DM)		임업 할당액 (백만 DM)
연금	37,647.900	15,884.8	30%	5,665.390
건강보험	18,906.000	17,590.2	50%	
상해보험	6,032.300	8,809.3	60%	301.600

마. 농업 및 임업에 유리한 세제 혜택 및 과세 규정

1) 프로그램의 목표

임업 관련 분야의 지원을 위해 세금 혜택을 주는 프로그램으로 그 목표는 다음과 같다.

- 일괄지급으로의 통합 등 세제의 행정적·체제적 단순화
- 농업의 구조변화 지원 및 촉진, 농업 및 임업의 기계화 및 합리화
- 농업 및 임업에 대한 세금 부담의 경감(특히 재난의 경우)
- 국가 시장 조건의 개선 및 보호와 EU하에서 농업 및 임업의 경쟁에 대한 국가적 보호

2) 임업 보조금

위의 목표들을 달성하기 위해, 연방정부는 다음과 같은 분야에 재정 지원을 하고 있다.

- 세금 한도
- 세금 공제
- 세금 할인
- 세금 경감
- 세금 인하
- 평균 세율에 기초한 수익의 계산
- 세금 단순화
- 가격 절감
- 농업 및 임업과 관련한 취득물의 경우 등에 관세 제한

3) 프로그램의 추진 사업

연방정부는 농업 및 임업에 유리한 다수의 세금 공제와 과세규정을 각기 다른 세법에 한정시켰다.

4) 프로그램의 수혜자

이 프로그램은 직접적으로 임업인에 대한 혜택을 의미한다. 임업인 내에서의 혜택 분배는 각각의 경제적인 여건과 같은 여러 정황을 참작한 후 분배되었다.

5) 재정 지원 현황

<표(부록5) 15>는 이 프로그램에 대한 재정 지원 현황을 살펴보기 위해 정부의 세금 손실액을 살펴본 표이다.

<표(부록5) 15> 농·임업에 대한 세제 혜택에 따른 정부의 조세부족액

과세 근거	세금조세액의 총 부족액 (백만 DM)	임업 할당률	부족한 임업할당액 추정액 (백만 DM)
수입	11,887.0	3%	356.61
재편성	3,340.0	3.5%	116.90
농업 및 임업에 이용되는 수송수단	9,926.5	3.5%	347.43
계	25,153.5	~ 3%	820.94

## < 스페인 >

### 1. 산림 현황

#### 가. 산림면적

스페인 카탈로니아의 산림면적은 195만ha로 스페인 국토의 61%를 차지하고 있으며, 입목지 1,332천ha, 무림목지 618천ha으로 나타났다. 최근 20년간 카탈로니아의 산림면적은 약 20% 증가하였으며 이는 휴경지의 자연녹화와 휴경이 주원인이다. 농경지의 면적은 1,042ha로 32%로 나타났으며, 자연보호지역은 648천ha로 20%로 나타났다.

<표(부록5) 16> 스페인 카탈로니아의 토지이용 현황

구분	면적 (천 ha)	비율 (%)
산림	1,950	61
입목지	1,332	42
무림목지	618	19
농경지	1,042	32
강 및 호수	26	1
건축부지	172	5
자연보호지역	648	20

#### 나. 임목축적

스페인 카탈로니아의 임목축적은 57.4m<sup>3</sup>/ha로 침엽수 55.4m<sup>3</sup>/ha, 활엽수 61.9m<sup>3</sup>/ha로 나타났으며, 연평균성장량은 침엽수 1.4m<sup>3</sup>/ha/year, 활엽수 0.5m<sup>3</sup>/ha/year로 나타났다.

<표(부록5) 17> 스페인 카탈로니아의 임목축적 및 연평균성장량

지역	임목축적량(m <sup>3</sup> /ha)	연평균성장량(m <sup>3</sup> /ha)
침엽수	55.4	1.4
활엽수	61.9	0.5
평균	57.4	0.95

다. 수종 및 임분 구성

침엽수는 Aleppo pine(Pinus halepensis), 활엽수는 Holm oak(Quercus ilex)가 가장 많다. 카탈로니아는 임목지의 50%가 Aleppo pine, Black pine(P.Nigra), Holm oak로 덮여있다.

<표(부록5) 18> 스페인 카탈로니아의 수종

침엽수			활엽수		
학명	%	% Catalonia	학명	%	% Catalonia
Pinus halepensis	44	30	Quercus ilex	45	14
Pinus sylvestris	24	17	Quercus spp.	21	6
Pinus nigra	15	10	Quercus suber	13	4
Pinus pinea	8	6	Fagus sylvatica	9	3
Pinus uncinata	6	4	Castanea sativa	6	2
Abies alba	2	1	Populus spp.	4	1
기타	1	1	기타	2	1
계	100	69	계	100	31

2. 산림의 소유구조

<표(부록5) 19> 스페인 카탈로니아 산림의 소유구조

구분	면적(ha)	비율
사유림	449,130	23%
공유림	1,512,755	77%

위의 표에서 확인 할 수 있는 것처럼 스페인 카탈로니아 산림의 23%가 사유림이며 77%가 공유림이다. 스페인 카탈로니아 전체산주 중에서 25ha미만의 산림을 소유한 산주는 82%이며 이들이 전체 산림면적의 17%를 소유하는 것으로 나타났다. 25ha이상의 산림을 소유한 산주는 18%로 전체 산림면적의 83%를 소유하는 것으로 나타났다. 100ha에서 500ha의 산림을 소유한 산주는 10% 미만으로 나타났다. 500ha이상을 소유한 산주는 0.5%에 그쳤다.

### 3. 산림경제

스페인 카탈로니아 임업의 85.5%는 비상업적 특성을 가지고 있으며, 14.5%만이 상업적이다. 카탈로니아의 산림 생산물은 전체 농업 생산물의 2%만을 차지하고 있으나, 카탈로니아의 산림 부분은 GNP의 4.28%를 나타낸다. 산림 생산물은 목재, 숯, 코르크, 너트, 송노(松露), 버섯, 사냥 등으로 매우 다양하다.

산림부분을 포함한 1998년도의 농업의 수입은 다음과 같다.

<표(부록5) 20> 1998년 스페인 카탈로니아 농업의 수입(백만peseta)

농업 총 생산	517,158
농업	203,999
목축업	296,431
임업	7,467
농장 및 기타 수입	9,262

비목재 생산물의 가치는 임목에 비해 높게 나타난다. 산림가치의 70%는 산림 경영자가 아닌 전통적인 활동에 의해 창출된다.

### 4. 산림행정체제

스페인의 산림행정은 대부분의 기능이 지역정부에 있으나, 산림에 대한 책임은 지역정부와 중앙정부가 나누어 갖는다. Generalitat는 카탈로니아의 정부로, 산림·산림업무·개발·초지·자연보전지역·특별처리 등에 대한 권한을 가지며, 법을 제정하고 환경 이슈를 이행하도록 이끄는 역할을 한다.

카탈로니아에서 자연보전과 산림에 대한 지원은 Generalitat의 농축수산부에 속하는 지방환경국(Rural Environment Directorate General)이 담당하였다. 지방환경국은 1989년에 산림정책국(Forest Policy Directorate General)으로 개칭되었고, 다시 1990년에 자연환경국(Natural Environment Directorate General)으로 개칭되었다. 1990년 말에 농축수산부의 자연환경국은 없어지고 그 기능은 환경부의 자연유산환경국(Natural Heritage and Physical Environment Directorate General)으로 이전되었다. 이는 효과적인 계획수립과 자연유산의 보호에 대한 일반적인 지침을 세우기 위한 것이었다.

요즈음에는 농축수산부, 환경부, 내무부가 임업지원을 하고 있다. 중요한 임업 관련 기관으로는 산림재산센터(Centre of the Forest Property), 지역간산림회의(Forest Interregional Table), 기술임업센터(Technological Forestry Centre of Catalonia), 환경연구 및 산림응용센터(Ecological Research and Forest Applications Centre)가 있다.

## 5. 산림관리체제

### 가. 산림법

1978년 스페인 헌법은 연방정부가 환경 보호의 관리뿐만 아니라, 산림지역의 개발 등을 연방정부가 담당하도록 하였다. 주는 두 경우에 법률제정권한을 갖는다. 유럽 산림 프로그램에 따른 것으로 농경지의 녹화와 관련된 농업개발허가에 대한 산림측정법령과 산림지를 향상시키기 위한 투자에 대한 허가인 법령 CEE 797/1985가 있다. 또한 환경 보전과 질적 향상(법령 EEC 2078/1992), 농경지에서 조림(법령 EEC 2080/1992)과 보전이 양립할 수 있는 농업 활동에 대한 평가를 수반하는 1992년 PAC 개정이 있다. 법령 2080/1992는 조림 비용, 산림지의 향상·유지에 대한 보상에 대한 것이다.

스페인에서 임업활동은 경제적인 활동을 규제하는 법에 따르는데, 부채 산주의 세금정책의 경우 유럽 전체에 대한 특별한 지침에 큰 영향을 받는다. 임업활동은 토착민 또는 법에 규정된 사람에 의해 수행되며 이러한 경우, 다음의 규제가 적용될 수 있다.

- 부가가치세 법 37/1992
- 지역소유 규제 법 39/1988 : 경제활동세(IAE) 부동산세(IBI)에 적용
- 농업의 개발 현대화 법 19/1995 : 기부금에 적용

합법적인 소득에 대한 세금은 '사회세금(Society tax)에 관한 법 43/1995'에 의해, 토착민의 소득에 대한 세금은 '토착민의 소득세에 관한 법 40/1998'에 의해 규제된다. 카탈로니아의 경우 토착민의 활동에 대한 규제는 '상속권에 관한 법 25/1998'에 따른다.



## 6. 임업지원제도

산림부문에서 수행된 지원 프로그램은 카탈로니아 정부의 농축수산부가 작성한 '농축수산부의 프로그램에 따른 예산'이라는 문건에 기초한다. 농축수산부는 이 문건을 1983년부터 1995년까지 준비하였다. 이 문건은 각 프로그램에 대해서 '부'단위로 실행 계획을 설명한다. 각각의 활동에 대해서 계획, 법적 기반, 실행 조직, 수혜자, 목표가 배정된 예산과 더불어 설명되어 있다. 또한 예산은 스페인 정부나 EU와 같은 다른 행정기관으로부터 이양되어 농축수산부가 관리하는 자원을 포함한다. 그러므로, 예산은 카탈로니아 정부가 담당부서를 통해 숲에 지원하는 자원의 총량을 의미한다.

프로그램과 하위프로그램의 결과물은 양적인 자료가 거의 없으나, 농축수산부에 의한 보고(Summary of Activities. Statistic and Economic Quantification)에서는 1990년부터 1998년 동안 양적인 자료를 얻을 수 있다. 농축수산부는 1983년부터 1995년까지 임업지원프로그램에 대한 예산을 준비하였다. 임업지원제도로는 '자연보전프로그램<표(부록5) 21>'과 '농·수산물의 생산 지침·촉진·개선 프로그램<표(부록5) 22>'가 있다.

<표(부록5) 21> 스페인 자연보전프로그램

하위 프로그램	사 업
침식방지, 복원, 산불예방	수문침식 방지 긴급 작업 지역 식물군 보호와 산성비에 대한 후속조치 산불예방 산림보호그룹 산림휴양지역들 간의 네트워크 소형댐의 장려 산불 및 방목으로부터 산림을 적절하게 관리할 수 있는 수단 산불피해지역의 복원
자연지역의 보호와 관리	자연공원 및 기타 보호지역 전국의 입목지
토종동물군 · 외래동물군 · 애완동물에 대한 조치	수렵활동에 대한 관리 수산자원원에 대한 관리 보호종에 대한 관리 애완동물통제 토종동물군센터 보상
환경을 지키기 위한 노력	환경을 지키는 체계의 개선 기본 장비 커뮤니케이션 네트워크 Forest volunteers

<표(부록5) 22> 스페인 농 · 수산물의 생산 지침 · 촉진 · 개선 프로그램

하위 프로그램	사 업
산림 계획	산림 계획과 조성 산림재산센터 임산물의 판매촉진과 보전 코르크나무에 대한 계획과 코르크 생산 촉진
산림 관리	공유림과 사유림의 생산과 관리 공유림과 가축 통로에 대한 관리 임산업 및 새로운 산림 이용방안 개발
보호수단 이용의 최적화	선택된 식물 이용 촉진 기계류 및 농업 용구의 특성 관리 농업 생산 수단의 물리 화학적 특성화 사료 및 마초 이용의 합리화 가축 생산에 대한 새로운 기술 개발

가. 자연 보전 프로그램의 결과(1992년)

○ 긴급 작업 지역

긴급 작업 지역에 대한 보조금으로 280.2ha 면적에 재조림을 하였고, 1,083.9ha의 산림을 개선하였다. 임도를 258.3km 건설하였고, 164ha의 면적에 대해서 영림 계획 및 사업을 실시하였다..

○ 산불예방

모니터링 : 1992년 현재 79개의 모니터링 지점 선정

○ 기본 장비

29개의 수송 장비를 마련하였다.

나. 환경 관리 및 보전 프로그램의 결과(1994년)

○ 영림계획

3,445ha에 대한 영림계획이 마련되었다.

○ 조림, 재조림,

- 산림 지도 : 41장의 카탈로니아 산림 지도를 디지털화하고 정리하였다.

- 식목일(Day of the tree) : 156,000본을 식수하였다.

○ 산림재산센터

- 회원 : 313명의 산주들이 회원으로 등록되었다. 이들이 소유한 산림은 총 43,201ha이다.

- 산림경영과 기술지원 : 48명이 요청하였다.

- 지원책자 : 34개 지원책자가 발행되었다.

7. 임업지원제도에 대한 평가

카탈로니아는 EFFE(Evaluating Financing of Forestry In Europe) 프로젝트에 참여하였다. 프로젝트에서는 카탈로니아에서 실시된 임업지원제도에 대한 평가를 진행하였다. 임업 프로그램의 사회적 가치에 대해서 임의가치법(contingent valuation methods)을 적용하여 추정을 하였다. 2002년 4분기에 카탈로니아에서 600명 가량의 표본을 대상으로 조사되었으며, 설문대상자들에게 프로그램 및 평가관련 문제에 대해 열거할 것을 요청하였다. 프로그램의 수행에 대해 최대 얼마

금을 지불하고 싶은지를 물어보았다. 그 결과 평균 한 사람당 1년에 약 15유로를 지불하는 것이 좋겠다는 대답이 나왔다.

## <네덜란드>

### 1. 산림경제

산림이 전체 국토의 10%도 되지 않는 네덜란드에서는 산림을 통해 경제적 이익을 얻는 임업은 큰 비중을 차지하고 있지 않다. 물류 중심 국가답게 대부분 공업, 서비스업, 유통업에서 얻는 경제적 이익이 크다. 1993년 임업에서 얻은 GDP의 경우를 살펴보다도 농업·해양 분야에서 획득한 GDP의 0.5%도 채 되지 않는 실정이다.

이렇게 임업이 네덜란드 경제에 있어 큰 역할을 담당하고 있지는 않지만, 임업 분야 고용·취직률은 매우 높다. 그 이유는 네덜란드의 경우 해외에서 원목을 수입하여 가공하므로, 여기에 어느 정도의 인력이 필요하기 때문이다. 또한 회사들이 대부분 소규모인 데다 그 수도 많지 않아 임업 분야에서의 경쟁률이 적기 때문에 상대적으로 쉽게 높은 비율의 취직률이 달성된 것이다.

국내 목재 가격이 하락됨에 따라 임업 분야에 종사하는 노동자들에 대한 임금도 낮아지고 있다. 하지만 이러한 불리한 조건을 상쇄하기 위하여 정부차원에서 많은 노력이 이루어짐에 따라 노동비라는 노동자들의 주수입은 감소하는 반면 정부 보조금과 같은 부수입은 오히려 증가하는 경향을 보이고 있다.

### 2. 산림행정체제

#### 가. 정부의 산림관련기관

##### 1) The Ministry of Agriculture, Nature management and Fisheries

###### ○ The National Forest Service

네덜란드에서 가장 많은 산림 및 자연보전지구를 소유하고 있음

###### ○ The department of Nature Management

산림정책결정시 가장 중요한 역할을 함

###### ○ Countryside and Outdoor Recreation

##### 2) The Ministry of Economic Affairs

목재 수급과 그 가공 산업 그리고 관광업 관할

##### 3) The Ministry of Regional Planning and Environment

작은 마을 및 시골 지역에 관한 계획, 토지 사용정책, 환경정책과 관련된 제반

문제들에 관여

#### 나. 산림관련기관의 관할

네덜란드는 지방분권적 경향이 강하나, 이 산림 관련 부서들은 산림정책 형성 및 집행에 있어 중앙정부 소속이 아주 강한 기관들이다. 이에 오늘날 지방정부의 권한이 점점 확대되고 있는 상황에서, 지방정부는 중앙에서 결정한 산림정책을 실정에 맞게 개정 또는 정교화 시킬 뿐 아니라 그 지방정부만의 지원 방안을 가지고 시행하기도 한다.

지역당국이 특정 영역에 있어서는 그들만의 권한과 관할권을 가지고 있다. 즉, 그 소유하에 있는 개발지구 내의 임목지에 대한 벌채 허가 및 유지 의무·책임에 관한 강력한 권한을 가지고 있는 것이다.

### 3. 산림정책

산림정책은 지방정부와 중앙 정부가 교묘히 균형을 이루고 있는 가운데서 때론 독립적으로, 때론 협력적으로 시행되고 있다. 네덜란드의 주요 산림계획은 세 시기로 구분된다.

#### 가. 장기적 임업 계획(1986)

정부주도하에 있어 통합적인 최초의 산림정책 계획으로, 현재의 산림을 보전·개발하며 나아가 다양한 산림기능을 촉진시키는 것을 주요목표로 하였다.

#### 나. 산림정책계획의 수정(1994)

시대가 변함에 따라 환경적인 문제, 지방에서의 삶의 질 개선, 타기관들 및 사적인 이해당사자들의 참여, 예산 설정에 있어 효율성의 고려, 산림과 자연의 지속적인 이용 및 보전 등에 관한 고려 등이 필요하게 되었다. 이에 따라 이전 산림계획안의 수정이 불가피함을 인식하여 1994년에 산림정책개정안을 채택하였다.

#### 다. 새로운 정책 문서화(2000)

지방 정책에 대한 더욱 총체적인 접근이 필요함에 따라, 자연과 인간의 공생적

인 관계를 잘 나타내는 새로운 정책을 문서화하였다. 문서에 나타난 “Nature for People, People for Nature”라는 말은 이러한 산림정책의 방향을 잘 나타낸다.

#### 4. 임업지원제도

##### 가. 임업지원방법

네덜란드 정부는 산림을 유지하고 임업을 지켜나가기 위하여 임업에 종사하는 사람들에게 대한 여러 지원방안을 강구하고 있다. 지원방안은 크게 둘로 나눌 수 있다.

- 직접적 지원 : 보조금, 보상금, 세제혜택
- 간접적 지원 : 서비스의 제공

##### 나. 임업에 관한 세제

네덜란드에서는 그 용도에 따라 세금이 최고 19%에서 적게는 6%까지 붙으며, 특별한 경우 완전면제해주기도 한다.

##### 1) 소득세

Estate Act에 등록된 산림에서 창출된 소득의 경우 소득세를 면제해준다. 다음과 같은 두 가지 경우에 소득세가 면제된다.

- 노동 및 거주를 통해 얻는 소득

임업과 관련된 활동을 함으로써 창출된 진정한 소득원으로, Estate Act에 등록된 산림에서의 활동을 통해 창출된 경제적 수익에 대한 세금을 면제해 주는 것이다.

- 재산의 증가로부터 얻는 소득

임업을 통한 직접적인 행위가 아닌 토지법에 명시된 산림을 가지고 있음으로 인해 발생하는 경제적 수입에 대해서 면제해 주는 것이다.

##### 2) 법인세

기업이 Estate Act에 등록된 산림에서 소득을 얻었을 때, 이에 대한 법인세를 감면해 준다. 이는 기업의 행위를 기업 자체의 이윤 획득 뿐 아니라 환경을 보전

하고 산림을 가꾸어 사회적인 이익을 창출하는 하나의 사회적 공익의 행위로 인정해 주기 때문이다.

### 3) 양도세

Estate Act에 등록된 부동산을 후손에게 상속할 경우에 세금을 면제해 준다. 이를 통해 세대를 거쳐도 산림을 계속 보전, 유지할 수 있도록 하는 것이 목적이다.

### 4) 배당액에 대한 세금

Estate Act에 등록된 회사로부터 나온 이익을 배당받은 이해 당사자들은 그 수입에 대하여 세금 면제를 받는다.

### 5) 자본세

자본금에 대한 면제로, 토지를 25년 이상 관리하고 있는 기업에 한해서 세금을 면제해준다.

### 6) 상속세

Estate Act에 등록된 재산을 상속 받았거나 또는 기증받았을 때 이에 대한 상속세를 면제 받을 수 있다. 하지만 상속 또는 기증 받았을 당시에 Estate Act에 등록 되어 있지 않았으나 그 이후에 등록한 경우에도 세금을 면제해준다.

### 7) 전환세

원래 토지를 다른 용도로 전환할 경우에는 세금이 가중된다.

### 8) 부동산세

부동산의 경우 중앙 정부뿐만 아니라 관할 시·군 의회에도 세금을 내어야 한다. 그러나 Estate Act에 등록된 토지의 경우 시·군 의회에 내는 세금을 면제해 준다.



#### 9) 수도세

관수 시설을 사용할 때에는 세금이 붙는다. 그러나 농업 및 임업에 관련된 활동으로 인하여 관개·관수 시설을 통해 물을 사용할 때에는 다른 용도에 사용될 때보다 훨씬 저렴하게 사용할 수 있도록 한 방안이다.

#### 10) 자동차세

트랙터 및 농·임업 관련 기계의 경우 세금을 면제해준다.

### 5. 임업지원제도에 대한 평가

#### ○사유림의 감소

정부의 많은 보조 정책에도 불구하고, 물류·서비스·공업이 주를 이루는 네덜란드에서 임업은 많은 이익을 내지 못하는 후진 산업으로 치부된다. 그리고 사유림이 전체 산림의 반을 차지하며 그 규모 또한 영세하므로 대부분의 개인 산주들이 이러한 경제적 어려움을 겪어지고 있다. 그래서 개인 산주들은 경영에 어려움이 되고 있는 산림을 보전하기 보다는 다른 용도로 전환 또는 매각 시키고 있다. 이러한 이유로 오늘날 정부의 노력에도 불구하고 네덜란드의 사유림 면적은 감소 추세를 보이고 있다.