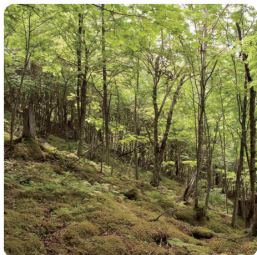
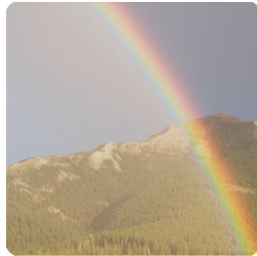
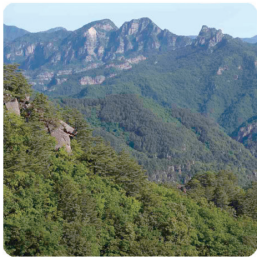


발간등록번호

11-1543000-000322-01

농림식품과학기술위원회

단위사업평가 결과보고서



산림과학연구사업
(산림청 소관)



농림식품과학기술위원회
Science and Technology Commission of Food, Agriculture, Forestry

자원환경전문위원회

• 목 차 •

I 서 론

1. 평가의 근거 및 목적	3
2. 평가의 기본방향 및 방법	5
3. 주요 평가항목	9

II 산림과학연구사업 현황

1. 사업 개요	15
2. 투입 예산	36
3. 성과 현황	38
4. 자체·상위평가, 고객만족도조사 및 주요 수상내역	57

III 산림과학연구사업 평가결과

1. 계획 단계에서의 평가	65
1-1. 사업의 목표 및 중점 추진내용의 합리성 평가 결과	65
1-2. 사업목표와 성과목표·성과지표 간의 연계성 평가 결과	69
1-3. 타 사업과의 차별성 평가 결과	71

2 농림식품과학기술위원회 단위사업평가 결과보고서

2. 결과 단계에서의 평가	91
2-1. 분야별 투자의 적절성	91
2-2. 분야별 성과의 적절성	101
2-3. 사업 성과의 우수성 평가 결과	109
2-4. 사업의 파급효과 평가 결과	110

IV 평가결과 요약 및 정책적 시사점

1. 평가결과 요약	119
2. 정책적 시사점	122

V 부 록

1. 상위계획 현황	127
2. 산림과학연구사업 연구과제 중점분야별 목록	133
3. 산림과학연구사업 연도별 성과지료 및 목표	141
4. 임업진흥원 설립에 따른 성과변동 현황	144
5. 산림과학연구사업과 타사업간 비교	145
6. 산림과학연구사업 중점분야 비교	148

• 표 목차 •

<표 1-1> 농림축산식품 연구개발사업(단위사업 및 기술분야) 평가 추진 실적	4
<표 1-2> 산림과학연구사업 평가위원단 명단	7
<표 1-3> 산림과학연구사업 평가 일정(2013.05.01. ~ 2013.11.30.)	8
<표 1-4> 단위사업 평가 항목 및 지표	12
<표 2-1> 산림과학기술개발연구사업 세부 내역	16
<표 2-2> 산림과학연구사업 3년간 시험연구 세부 현황	16
<표 2-3> 산림과학연구사업의 연도별 연구성과 지표 현황	20
<표 2-4> 관계기관 및 이해관계자의 역할분담 및 협력체계	33
<표 2-5> 국가연구개발사업 대비 산림과학연구사업 R&D 투입 예산	36
<표 2-6> 산림과학연구사업의 연구 분야별 과제 현황	37
<표 2-7> 산림과학연구사업의 연도별 연구 성과 현황	39
<표 3-1> 산림자원 분야의 산림과학연구사업과 유사 과제 목록	73
<표 3-2> 산림환경 분야의 산림과학연구사업과 유사 과제 목록	75
<표 3-3> 목재이용 분야의 산림과학연구사업과 유사 과제 목록	76
<표 3-4> 산림경영분야의 산림과학연구사업과 유사 과제 목록	78
<표 3-5> 농림축산식품부에서 수행한 산림과학 분야 사업 및 과제	79
<표 3-6> 농촌진흥청에서 수행한 산림과학 분야 사업 및 과제	80
<표 3-7> (구)교육과학기술부에서 수행한 산림과학연구 분야 사업 및 과제	81
<표 3-8> 환경부에서 수행한 산림과학연구 분야 사업 및 과제	82
<표 3-9> (구)지식경제부에서 수행한 산림과학연구 분야 사업 및 과제	83
<표 3-10> 중소기업청에서 수행한 산림과학연구 분야 사업 및 과제	83
<표 3-11> 산림과학연구사업의 과제 현황	94
<표 3-12> 산림과학연구사업의 과제 및 예산 비율	94
<표 3-13> 산림과학연구사업의 연구수행기간별 과제 현황	96
<표 3-14> 산림과학연구사업의 연구수행기간별 과제 비율	96
<표 3-15> 산림과학연구사업의 연구개발단계별 과제 현황	98

4 농림식품과학기술위원회 단위사업평가 결과보고서

<표 3-16> 산림과학연구사업의 연구개발단계별 과제 비율	98
<표 3-17> 산림과학연구사업의 연도별 연구 성과 현황	102
<표 3-18> 산림환경 분야 재해관련 연도별 시책건의	104
<표 3-19> 산림과학연구사업의 2010 ~ 2012년 연구 성과 분석	105
<표 3-20> DEA를 통한 투입 요소 대비 성과 산출 결과	115

• 그림 목차 •

[그림 2-1] 산림과학연구사업 성과지표 사업논리·사업개요	18
[그림 2-2] 산림과학연구사업 설계 방법	28
[그림 2-3] 산림과학연구사업 추진 절차	29
[그림 2-4] 산림과학연구사업 과제 발굴 및 확정 체계	30
[그림 2-5] 세부사업 내 내역사업간 유사·중복성 방지를 위한 체계도	31
[그림 2-6] 산림청내 R&D 사업간 유사·중복성 방지를 위한 체계도	32
[그림 2-7] 산림과학연구사업 성과관리 프로세스	34
[그림 2-8] 산림과학연구사업 예산 배분 및 환류 시스템	35
[그림 3-1] 산림종자에 관한 업무 및 연구기술 개발 관계도	89
[그림 3-2] 국립산림과학원과 한국임업진흥원과의 역할 모형도	90
[그림 3-3] 산림생명자원 R&D 총괄 추진 모형도	107



I. 서론



I. 서론

1. 평가의 근거 및 목적

농림수산물식품기술 육성 종합계획 6대 핵심추진전략의 세부과제로서 ‘평가 체계혁신’을 제시하였으며 이를 위하여 농림식품과학기술위원회에서는 부·청 사업 및 기술분야에 대한 평가를 수행하고 있음

□ 평가 근거

- 농림식품과학기술위원회(이하 농과위) 주관으로 부·청이 추진하고 있는 농림축산식품분야 R&D 사업 및 기술분야 평가 실시(농림식품과학기술 육성법 제5조의2, 농림식품과학기술위원회 운영규정 제2조 및 제11조)

□ 평가 목적

- 농림축산식품 관련 정책 및 R&D 종합 계획과 연계성을 점검하여 효율적인 재정 운영 방안 등 투자 개선 방향 제시
- 농과위 중심의 자체적인 평가로 농림축산식품 R&D 효율성을 제고하고 중복 투자 방지

□ 평가의 필요성

- 국가의 장기적 기술수요를 반영하여 농림축산식품 R&D와 범부처적 정책 목표와 부합성 증진
- R&D 투자의 효율성 증진을 통한 농업과학기술 및 관련 산업의 발전

4 농림식품과학기술위원회 단위사업평가 결과보고서

□ 추진경위

- 농림수산식품과학기술육성법 공포(2009.4.)
 - 농림수산식품과학기술의 발전 기반을 조성, 체계적인 육성 방안 마련
- 농과위 발족(2009.4.)
 - R&D 정책방향(연구개발사업 평가 포함) 수립·조정 기능 수행
- 농림수산식품기술기획평가원 설립(2009.10.)
 - 연구개발사업의 기획·관리·평가를 지원하는 전문기구로 설립
- 농림수산식품기술 육성 종합계획 수립(2009.12.)
 - 6대 핵심 추진전략의 세부과제로써 「평가체계 혁신」 방향을 제시
- 농림수산식품 연구개발사업 평가 2013년 기본계획 수립(2013.3.)
 - 단위사업(3개) 및 기술분야(1개)를 평가 대상으로 선정하여 각 소관 전문 위원회에서 평가단을 구성하여 수행하도록 결정

<표 1-1> 농림축산식품 연구개발사업(단위사업 및 기술분야) 평가 추진 실적

평가연도	평가대상 단위사업	평가대상 기술분야(산업)
2010	농림기술개발사업	바이오에너지산업 동물·식의약품 및 소재산업
2011	고부가가치식품기술개발사업 원예시험연구사업 국제농업기술협력사업	종자산업
2012	수의과학기술개발연구사업 작물연구사업 산림생물종연구사업	전통식품·한식세계화산업
2013	첨단생산기술개발사업 농업기초기반연구사업 <u>산림과학연구사업</u>	융복합정보기술산업

2. 평가의 기본방향 및 방법

□ 평가 기본방향

- 국정·농정 방향과 연계성을 고려하여 농림축산식품 분야의 특성에 맞는 R&D 사업 방향을 제시하고, 정책 반영이 가능한 실효성 있는 제안에 중점

□ 평가대상

- 산림청 국립산림과학원 산림과학연구사업
 - 산림과학기술개발사업(단위사업) 내 산림과학연구사업(세부사업)
 - 사업시행주체는 국립산림과학원으로서 기관고유사업임
 - 세부 현황은 II. 산림과학연구사업 현황 참조

□ 평가범위

- 농과위 단위사업평가는 국가연구개발사업 성과평가 주기(3년)를 고려하여 최근 3년간의 사업내용을 검토하고 있음
 - 산림과학연구사업을 대상으로 최근 3년간(2010-2012년)의 사업 내용을 검토하였음

□ 평가방법

- 사업내용 파악
 - 사업의 목적, 배경, 연혁, 법적 근거 등을 파악하여 산림과학연구사업의 맥락을 이해
- 계획부분에서는 사업목표 및 중점 추진내용의 합리성, 사업목표와 성과목표·성과지표 간의 연계성, 타 사업과의 차별성 등을 분석하였음
 - 사업의 기본방향과 중점 추진내용이 사업의 목표와 여건변화에 맞게 합리적으로 설정되었는지 평가
 - 성과목표와 성과지표가 사업목표와 중점추진방향에 부합되게 합리적이고 명확하게 설정되었는지 평가
 - 사업목표, 성과목표 그리고 성과지표 간의 연계성 분석

6 농림식품과학기술위원회 단위사업평가 결과보고서

- 사업의 궁극적 목표 달성을 위한 전략, 단계·연차별 성과목표가 적절하게 구성되어 있는지를 점검
 - 부·청 연구개발사업 간의 유사·중복 여부는 시행 주체, 사업 목적 및 기대 효과, 수혜 대상, 사업 내용, 사업 방식 등을 비교·분석
 - 사업 간 차별성 분석을 토대로 관련 분야 연구개발의 시너지효과 제고를 위한 사업 간 연계·발전 방안 제시
- 결과부분에서는 분야별 투자와 성과의 적절성, 사업 성과의 우수성, 사업의 파급효과 등을 검토하였음
- 사업목표 및 중점 추진방향에 따라 집행된 재원이 필요한 분야에 적절하게 투자되었는지 점검
 - 분야별, 세부사업별 투자와 성과의 적절성을 분석하고, 도출된 성과를 바탕으로 사업의 우수성 및 파급효과를 분석하였음

□ 평가의 활용

- 농림축산식품 관련 정책 및 R&D 종합계획과 연계·조화되는 실용적 R&D 사업으로의 개선 방향 제시
- 체계적인 조사·분석과 평가를 통해 종합적으로 현황을 파악하여 예산 방향, 정책·사업기획 등의 기초자료로 활용
- 후속 연구 및 신규 사업 기획의 방향성 제시
- 기존 사업의 장·단점을 분석하여 사업의 당위성, 예산 활용 및 사업 운영의 효율성을 높이고 신규 사업 기획을 위한 방향성 제시

□ 평가위원회 구성 및 평가일정

- 2013년 농림축산식품과학기술 R&D 단위사업 및 기술분야 평가계획 수립 (제18차 농림식품과학기술위원회 제5호 안건, 2013.04.25.)
- 단위사업 평가로 첨단생산기술개발(농림축산식품부 과학기술정책과), 농업 기초기반연구(농촌진흥청 국립농업과학원), 산림과학연구(산림청 국립산림과학원)을 평가대상으로 선정하고 안전·유통전문위원회, 생산기반전문위원회, 자원환경전문위원회에서 수행하도록 결정

- 기술분야 평가는 IBT융합산업 내 융복합정보기술산업을 평가대상 산업으로 선정하고 종자·생명전문위원회에서 수행하도록 결정
- 산림과학연구사업 평가위원회 구성
 - 농과위의 결정에 따라 산림과학연구사업은 자원환경전문위원회에서 수행
 - 농과위 자원환경전문위원회에서는 보다 객관적이고 종합적인 평가를 위해 전문위원(9명)과 산림과학연구 관련 분야 외부전문가(4명)로 구성된 평가단을 구성하였음
 - 농과위 전문위원은 평가 방향을 설정하고 사업 특성에 맞게 평가 항목 및 지표 개발 등을 조정하며, 사업의 문제점 및 개선 사항 제시
 - 전문위원의 추천에 의해 구성된 각 분야의 전문가는 평가대상 R&D 과제 분석 및 결과 도출, 정책적 시사점 도출 등의 업무 수행

<표 1-2> 산림과학연구사업 평가위원단 명단

구 분	성 명	소 속
농과위 전문위원 (9명)	이용욱 (전문위 위원장)	(주)젠닥스
	이덕배 (평가위원장)	농촌진흥청 국립농업과학원
	김용울	국립산림품종관리센터
	김판기	경북대학교
	나정화	경북대학교
	박용목	청주대학교
	손정훈	한국생명공학연구원
	전체옥	중앙대학교
	정익교	부산대학교
외부 전문위원 (4명)	강호덕	동국대학교
	박영대	대구대학교
	여환명	서울대학교
	한상열	경북대학교

<표 1-3> 산림과학연구사업 평가 일정(2013.05.01. ~ 2013.11.30.)

일정	단위사업 평가	비고
'13. 5. 10. 까지	각 전문위원회 1차 회의(착수 회의)	<ul style="list-style-type: none"> · 2013년도 농과위 평가 기본계획 보고 · 농과위 평가매뉴얼 설명 · 평가 운영방안 협의 · 평가위원 선정(전문위 5~8명, 외부전문가 10명 이내)
'13. 5 ~ '13. 9.	2~7차 회의	<ul style="list-style-type: none"> · 평가대상사업 현황자료 제공(산림과학원) · 평가대상사업에 대한 협의 · 평가방법 및 체크리스트 논의 · 평가 세부 전략 수립 · 추가 요구자료 파악 및 업무분장 협의 · 평가항목 및 평가지표 설정 <ul style="list-style-type: none"> - 사업의 목표 및 중점 추진내용의 합리성 - 사업목표와 성과지표 간의 연계성 - 타 사업과의 차별성 - 분야별 투자 및 성과 적절성 - 대표성과의 질적 우수성 분석 - 사업의 파급효과 분석 · 평가대상 과제 분석, 평가결과 작성
'13. 10. 21. 주간	8차 회의	<ul style="list-style-type: none"> · 중간 평가결과(안) 도출 (전문위 워크숍 개최)
'13. 10. 28. 주간	중간평가결과(안) 부·청 송부 및 의견 수렴	<ul style="list-style-type: none"> · 중간 평가결과(안)에 대한 산림과학원 의견 접수
'13. 11. 18. 주간	자원환경전문위원회 최종 회의	<ul style="list-style-type: none"> · 산림과학원 의견 종합 검토 · 최종 평가결과보고서(안) 조정·검토
'13. 12. 2. 주간	기획조정전문위원회 검토	<ul style="list-style-type: none"> · 평가결과 및 산림과학원 의견 검토·조정
'13. 12. 16. 주간	평가결과(안) 농과위 상정	<ul style="list-style-type: none"> · 소관 전문위원장이 평가결과(안)상정

※ 농과위 연구개발사업평가는 농림수산물식품과학기술육성법 및 농과위 운영규정에 따라 매년 2월 농과위 본회의 심의 후 3~9월에 실시(7개월), 그러나 2013년 정부조직 개편이 지연됨에 따라 본회의 개최가 불가피하게 연기되어 5월부터 평가 실시(5~9월, 5개월)

※ 단, 원활한 평가 추진을 위해 평가대상 관련 자료수집 및 정리는 4월부터 수행함(농기평)

3. 주요 평가항목

□ 사업의 목표 및 중점 추진내용의 합리성

- “상위계획, 세부계획, 사업목표, 사업전략” 간의 연계성 분석
 - 해당사업이 달성하고자 하는 목표가 최상위계획과 부합하고, 정책방향과 연계되어 있는지를 평가
 - 해당사업의 전략목표는 기본계획*, 부처별·기술 분야별 전략계획** 등 상위계획과 세부계획의 연계성 및 사업목표를 달성하기 위한 전략이 합리적으로 설정되어 있는가를 분석
 - * 국가과학기술기본계획(‘08-’12), 생명공학기본계획(‘07-’16) 등
 - ** 녹색기술연구개발시행계획(‘09-’13), 국가융합기술발전시행계획(‘09-’13), 환경기술개발시행계획(‘08-’12), 농림수산식품과학기술육성 종합계획(농식품부), 산림기본계획(‘08-’17 산림청) 산림과학기술 기본계획(산림청), 산림과학기술 장기계획(국립산림과학원) 등
- 사업의 목표가 명확하고 타당한지에 대해 점검
 - “사업목적 - 전략목표 - 성과목표” 간의 논리적 연계성 점검
 - 사업의 성과목표가 상위 계획 및 부처의 임무에 부합하도록 설정되었는지 점검
 - 사업의 목표와 여건변화에 맞게 사업의 기본방향과 중점 추진내용이 합리적으로 설정되었는지를 평가
- 사업의 중점 추진내용이 사업목표에 부합하는지에 대해 점검
- 분야별 세부계획이 없는 경우, 세부계획 수립을 권고하고 가이드라인을 제공

□ 사업목표와 성과목표·지표 간의 연계성

- 사업의 궁극적인 목표를 달성하기 위해 전략·단계·연차별 성과목표가 적절하게 구성되어 있는지를 점검
- 사업의 궁극적인 목표와 연차별 성과 목표를 달성하기 위해 성과지표가 구체적으로 도출되었는지 평가
 - 사업의 목적에 가장 부합하고, 해당 사업의 특성을 가장 잘 반영할 수 있는

10 농림식품과학기술위원회 단위사업평가 결과보고서

성과지표가 설정되어 있는지를 평가

- 사업의 성과목표와의 관련성을 고려하여 주요성과의 달성도를 평가
- 또한 설정된 성과지표에 대한 개선점 및 방향을 제시

□ 타 사업과의 차별성

- 산림과학원이 별도의 예산 집행과 사업 관리를 수행하고 있으므로 유사 사업이 있는지, 있다면 중복 여부가 중요한 쟁점
- 유사·중복의 경우, 협력·조정을 통한 효율성과 경쟁력 제고 가능성 검토
 - 부·청 사업 간의 차별성 분석을 토대로 관련 분야 연구개발의 시너지효과 제고를 위한 사업 간 연계·발전 방안 제시
- 연구개발사업 간의 차별성을 제시하기 위해서 부·청이 반드시 개발해야 할 기술을 발굴하고 적절한 지원이 이루어졌는지 점검
 - 이를 위해서는 판단 기준에 따라 부·청별 핵심기술을 도출하고 투자 현황을 점검하는 전체적인 과정이 필요
- 분석을 위한 관련 분야의 연구개발사업을 포괄적으로 파악
 - 사업 간 유사·중복 여부는 시행 주체, 사업 목적 및 기대 효과, 수혜 대상, 사업 내용, 사업 방식 등을 비교하여 판단
- 기술분야 평가에서는 평가대상 산업과 관련된 부·청 사업 간의 차별성 분석을 토대로 부처 및 사업 간 연계·발전방안 도출
 - 그리고 더 나아가 국가대형프로젝트(예타사업) 아이템 발굴

□ 분야별 투자 및 성과의 적절성

- 사업목표 및 중점 추진방향에 따라 집행된 재원이 필요한 성과도출에 적절하게 투자되었는지 점검
- 사업 성과에 대한 평가를 통해 차년도 성과목표가 설정되었는지를 점검
- 투자대비 얻어진 성과의 적절성을 산림과학분야 별로 평가
- 정책, 학술, 임업인 및 산업체 실용화 기술 등 기술수요자 계층에 적합한 성과지표 설정과 달성여부 평가

□ 사업 성과의 우수성 및 파급효과

- 도출된 성과를 바탕으로 사업의 우수성 및 파급효과를 분석
 - 성과의 양적·질적 우수성, R&D 자원 활용의 적절성 평가
 - 사업 성과의 과학기술적·경제사회적 파급효과 분석
 - ※ 과학기술적 파급효과 : 새로운 현상 발견, 미해결 문제의 해결, 세계 최초의 기술, 신개념 정립, 새로운 이론 확립 등 과학기술적 리더십 확보에 기여한 성과
 - ※ 경제사회적 파급효과 : 연구결과의 기술이전 사업화 등을 통한 시장 창출, 경제적 수익, 고용창출 경제적 성과, 주요 사회문제 해결 등의 사회적 성과
- 사업의 효과성 분석
 - 사업의 목표 대비 달성도, 성과 창출로 인한 효과, 해당 기술수준 및 연구역량의 향상 정도, 수요자 만족도 등을 기준으로 효과성 평가
 - 사업 파급효과의 정량적 성과 및 질적 성과의 우수성 평가
- 투자규모 대비 성과의 적절성 평가
- 전체 성과를 중심으로 파급효과 분석
 - 해당 사업이 우리나라 과학기술 및 농업의 발전, 더 나아가 국민 삶의 질 향상 등에 기여한 효과를 분석

- 사업의 최종 목표에 부합하는 파급효과를 분석
- 사업 자체의 가치와 의미, 사업에서 도출된 성과를 객관적으로 평가하여 홍보 극대화 방안 모색
- 임업 분야 연구개발사업의 중요성과 당위성을 널리 알리고 새로운 가치를 발굴

<표 1-4> 단위사업 평가 항목 및 지표

평 가 항 목	평가지표
1. 계획 단계의 평가	
1-1. 사업의 목표 및 중점 추진내용의 합리성 1-2. 사업목표와 성과목표·성과지표 간의 연계성 1-3. 타 사업과의 차별성	
2. 결과 단계의 평가	
2-1. 분야별 투자 및 성과 적절성 2-2. 사업 성과의 우수성 2-3. 사업의 파급효과	1인당 평균 논문지수 산업재산권 등록 및 기술이전건수 산림정책개발지수



Ⅱ. 산림과학연구사업 현황



II. 산림과학연구사업 현황

1. 사업개요

1.1. 사업의 추진근거 및 현황

□ 사업의 추진근거

- 산림기본법 제24조
 - 국가 및 지방자치단체는 임업의 경쟁력을 높이고 임산물의 부가가치를 높이기 위하여 임업기술의 연구·개발·보급 등 필요한 시책을 수립·시행하여야 한다.
- 산림자원의 조성 및 관리에 관한 법률 제34조 2항
 - ② 산림청장은 제1항에 따른 산림과학기술의 연구개발을 위하여 소속 연구기관, 대학, 산업체, 지방자치단체, 정부출연연구기관 등으로 하여금 공동연구를 수행하게 할 수 있다.

□ 사업의 배경

- 황폐한 산림을 푸르게 조성하고, 경제적 가치를 증진시키기 위하여 1949년부터 기관고유사업으로 추진하고 있음
- 최근 기술개발환경의 불확실성 증가, 기술혁신의 가속화로 인해 미래 환경변화에 대한 분석을 통해 기술예측 및 대응전략을 수립하고 있음
- 국가 연구기관으로서 기초, 원천 연구분야를 강화하고 기능 중심이 아닌 목적(목표) 중심의 중점분야와 핵심기술을 도출하여 사업을 추진하고 있음

□ 사업 현황

- 산림과학기술개발사업은 「산림과학연구」, 「산림과학연구 기반구축」, 「산림과학연구 공적개발 원조」, 「산림분야 기후변화 대응 연구」의 4개 세부사업으로 구성되어 있음 (표 2-1)
- 2010~2012년 평균 365억 원의 예산을 투입하였음
- 2013년에는 국내·외 여건변화를 반영하여 산림분야 기후변화 대응 연구에 40억 원이 추가로 투입(산림과학기술개발사업 전체 예산은 402억 원)

<표 2-1> 산림과학기술개발연구사업 세부 내역

구 분	연도별 예산(억 원)			
	2010	2011	2012	2013
□ 산림과학기술개발(R&D)	357	354	381	402
▪ 산림과학연구(R&D)	314	323	310	294
▪ 산림과학연구 기반구축(R&D)	41	28	36	34
▪ 산림과학연구 공적개발 원조(R&D, ODA) (비평가 대상)	2	3	3	2
▪ 산림분야 기후변화 대응 연구(R&D) (2015년 자체·상위평가 대상)	-	-	32	72

주) 산림과학연구(R&D) = 시험연구비 + 제운영비 + 인건비 + 여비 + 업무추진비 + 용역비 + 자산취득비 + 시설비 + 기타

- 본 평가대상인 산림과학연구사업(2010~2012년)의 시험연구비는 약 677억 원이 투입되어, 연평균 계속과제 66과제와 신규과제 20과제를 수행하였음

<표 2-2> 산림과학연구사업 3년간 시험연구 세부 현황

사업 기간	지원 조건	사업 시행 주체	사업규모 (세부과제수)			시험연구비 예산 (억 원)		
			2010	2011	2012	2010	2011	2012
1949년 ~계속	기관 고유사업	국립 산림과학원	89	85	85	234	233	210

1.2. 사업의 목표 및 중점 추진내용

□ 사업의 목적

- 「녹색성장을 선도하는 산림강국」 실현을 위한 산림과학 지식·기술의 개발과 보급

□ 사업의 목표

- 산림자원 조성·이용과 환경이 조화된 산림과학기술 개발을 통해 과학기술 발전, 산림정책 개발, 사회공헌, 국제 연구협력에 기여
- ⇒ (세부사업 목표) 산림자원 정보화 및 지속적 활용기반 구축, 건강한 국토 환경을 위한 산림생태계 관리, 산림자원 조성 및 활용도 제고, 산림자원 고부가가치 이용, 삶의 질 향상에 기여하는 산림서비스 증진 기술 개발

□ 성과 목표

- 산림 R&D 학문, 기술 분야 연구 성과의 양·질적 제고
 - 지식창출 활동 증가, 기술개발 역량 증대, 산업화 활동 증가
- 연구 성과의 현장 실연 구현
 - 농산촌 소득증대 및 임산업 성장 견인, 현장애로 및 정책현안 해결, 산림 정책 지원 및 시책반영을 제고 → 과학증거 기반 산림정책 구현
- 사업의 성과확산 및 기관의 중장기 미션 달성
 - 산림과학 기술·지식·정보 확산 및 공유도 제고, 중장기 미션 달성, 사회 문제 해결

□ 사업논리·사업개요·성과지표

구분	투입 (input)	활동/과정 (activity/process)	산출 (output)	성과 (outcome)		
				단기성과 (1단계)	중기성과 (2단계)	장기성과 (3단계)
사업논리	<ul style="list-style-type: none"> 인적 자원 <ul style="list-style-type: none"> - 연구직원 물적 자원 <ul style="list-style-type: none"> - 예산 - 시설공간 - 장비 등 인프라 - 연구/생산 장비 지적 자원 <ul style="list-style-type: none"> - 지식 - 정보 	<ul style="list-style-type: none"> 기본연구 추진 <ul style="list-style-type: none"> - 미래 산림자원 육성 연구 - 건강한 산림환경 유지·증진 연구 - 목재이용도 증진 연구 - 산림경영 및 정책개발 연구 현안 실용화 모니터링 연구 추진 절차 <ul style="list-style-type: none"> - 중장기 계획 수립 → 중점/핵심기술별 과제제안 → 심의·선정 → 과제수행 → 중간·결과평가 → 설계변경(moving target) 및 예산조정 → 계속 수행(중결 과제 사후관리) 	<ul style="list-style-type: none"> 논문투고·게재 학술회의 논문 발표 특허 출원·등록 기타 지식재산권 (프로그램, 실용신안, 디자인, 상표 등) 신품종 보호권 정책자료 제공 정책제안 	<ul style="list-style-type: none"> 기술개발 역량 증대 지식창출 활동 증가 산업화 활동 증가 	<ul style="list-style-type: none"> 농산촌 소득증대 및 임산업 성장 견인 산림정책 지원 및 시책 반영을 제고 → 과학 증거기반(evidence-based) 산림정책 구현 현장애로 및 정책현안 해결 	<ul style="list-style-type: none"> 산림과학 기술·지식·정보 확산 및 공유도 제고 사회문제 해결 세계최고 대비 기술 수준 도달 및 기술 격차 축소
사업개요	<p>(목적) : 「녹색성장을 선도하는 산림강국」 실현을 위한 산림과학 지식·기술의 개발과 보급</p> <p>(목표) : 산림자원 조성·이용과 환경이 조화된 산림과학기술 개발을 통해 과학 기술 발전, 산림정책 개발, 사회공헌, 국제 연구협력에 기여</p>	<p>성과목표</p> <p>학문, 기술 분야 양·질적 연구 성과의 제고</p>	<p>연구성과의 현장 실연 구현</p>	<p>사업의 성과 확산 및 기관의 중장기 미션 달성</p>		
성과지표	<ul style="list-style-type: none"> 연간 사업비 총액 신진연구자 지원 수 연구시설·장비 구축 건수 연구시설, 보유 장비, 연구인력 등의 DB 구축 	<ul style="list-style-type: none"> 연구과제 지원 수 유형별(기초, 개발, 응용) 과제 지원 비율 계획 대비 집행실적 세미나, 워크숍, 학술대회 등 개최 건수 현장애로 및 정책현안 수요 반영도 	<ul style="list-style-type: none"> 지식창출 <ul style="list-style-type: none"> - SCI, SCIE, KSCI 논문 게재수 - 학술대회 발표 건수 산업화 <ul style="list-style-type: none"> - 산업재산권 산출 건수 - 특허 출원·등록 건수 - 신품종 등록 건수 정책개발 <ul style="list-style-type: none"> - 정책지원 자료 제공 건수 - 정책제안 건수 	<ul style="list-style-type: none"> 지식창출지수 산업화지수 	<ul style="list-style-type: none"> 산림정책 지원 및 정책 반영지수 현장애로 및 정책현안 수요 반영도* 	<ul style="list-style-type: none"> 연구성과 확산지수 (지식·기술 보급 활동에 대한 고객 만족도) 사회문제 해결, 중장기 미션 달성 여부를 정성적으로 판단

* 「현장애로 및 정책현안 수요 반영도」는 과정지표이나 수요자 중심의 실용(실연)연구 강화 및 국가정책 지원 노력을 강화하기 위해 도입한 제어지표

[그림 2-1] 산림과학연구사업 성과지표 사업논리·사업개요

□ 연도별 산림과학연구사업 연구성과 지수 현황

- 연도별 주요 사업 성과지표의 실적치를 검토한 결과 '연구자 1인당 평균 논문지수'의 경우 연도별로 소폭씩 증가하는 경향을 보였으며, 3년 동안 모두 목표치를 초과 달성하였음 (표 2-3, 부록 3 참고)
- '산업재산권 등록 및 기술이전 건수' 역시 연도별로 소폭씩 증가하였으며, 본 성과지표가 적용된 2012년의 경우 목표치를 초과 달성함
- '산림정책 개발지수'도 연도별로 계속해서 증가하는 경향을 보였으며, 2012년의 경우 목표치를 초과 달성함

<표 2-3> 산림과학연구사업의 연도별 연구성과 지표 현황

성과지표		실적치			측정산식	자료수집 방법 또는 자료출처
		'10	'11	'12		
연구자 1인당 평균 논문지수	목 표 치	1.15	1.20	1.28	$\{(3 \times \text{SCI 논문건수}) + (2 \times \text{SCIE 논문건수}) + (1 \times \text{KSCI급 논문건수})\} / \text{연구직 정원}$ ※ 정원 : 당년초 기준	NTIS(국가R&D사업관리시스템)에 입력한 연구 성과 자료 중 논문게재 실적
	실 적 치	1.20	1.24	1.40		
산업 재산권 등록 및 기술이전 건수	목 표 치	-	-	29.1	$(\text{산업재산권등록지수} \times 0.6) + (\text{당해연도 기술이전건수} \times 0.4)$ ※ 산업재산권등록지수 $= \{(\text{특허등록건수} + \text{신품종보호건수}) \times 1.0\} + \{(\text{프로그램등록건수} + \text{실용신안등록건수}) \times 0.5\} + \{(\text{디자인등록건수} + \text{상표등록건수}) \times 0.2\}$ ※ 국제 등록 산업재산권은 2배	• NTIS(국가R&D사업관리시스템)에 입력한 연구 성과 자료 중 산업재산권 관련 실적 • 기술이전 계약서
	실 적 치	26.8	28.3	33.1		
※ 본 성과지표는 2012년부터 적용되어 2010, 2011년의 목표치는 없이 실적치만 산정 (2010년) 26.8 = (산업재산권등록지수 16 x 0.6) + (당해연도 기술이전건수 43 x 0.4) (2011년) 28.3 = (산업재산권등록지수 27.9 x 0.6) + (당해연도 기술이전건수 29 x 0.4) (2012년) 33.1 = (산업재산권등록지수 30.5 x 0.6) + (당해연도 기술이전건수 37 x 0.4)						
산림정책 개발 지수	목 표 치	-	-	213	$(\text{유효시책건의 건수} \times 1) + (\text{반영시책 건수} \times 3)$ ※ 유효시책건의 건수 : 산림청에 시책을 건의하여 활용부서의 시책건의 충실도 평가에서 85점 이상을 획득한 유효 실적건수 ※ 시책반영 건수 : 최근 2년 이내에 건의된 내용 중 당해연도 시책에 반영된 건수	시책 충실도 평가보고서 및 시책반영 내역서
	실 적 치	182	208	262		
※ 본 성과지표는 2012년부터 적용되어 2010, 2011년의 목표치는 없이 실적치만 산정 (2010년) 182 = (유효시책건의 건수 65 x 1) + (반영시책 건수 39 x 3) (2011년) 208 = (유효시책건의 건수 67 x 1) + (반영시책 건수 47 x 3) (2012년) 262 = (유효시책건의 건수 67 x 1) + (반영시책 건수 65 x 3)						

자료: 산림청 2010, 2011, 2012년 성과계획서, 대한민국정부

□ 연도별 연구사업 목표

○ 2010년

- 산림업 신 성장 동력 발굴 및 육성
- 미래 자원전쟁 및 기후변화 대응 산림자원 육성
- 산림관리를 통한 건강한 국토환경 유지 및 관리
- 주요 국정과제를 적기에 지원할 수 있는 연구과제 중점 추진
- 제5차 산림기본계획 추진에 연구역량 최대한 지원

○ 2011년

- 산림분야 신 성장 동력 발굴 및 실용화 연구
- 미래 자원전쟁 및 목재수요 대비 산림자원 육성 연구
- 건강한 국토환경 유지 및 관리를 위한 기반기술 개발
- 주요 국정과제를 적기에 지원할 수 있는 연구과제 중점 지원
- 산림시책 뒷받침을 위한 다양한 기초 정책개발 연구

○ 2012년

- 기후변화 대응 연구의 내실화(2012년부터 세부사업으로 분리)
- 새로운 산림정책 선도·지원 연구 강화
- 산림과 도시생태계의 건강성 유지·증진 연구 강화
- 목재산업의 고도화 기반기술 연구 강화
- 산림유전자원의 보존 및 이용 확대
- 현장 실용화 기술 개발 확대

□ 중점추진 내용

- 유용한 산림유전자원을 발굴·보존하고 신품종 육성을 통해 농산촌 소득 증대에 기여하며, 지속가능한 산림자원 조성·관리기술을 확립함으로써 가치 있는 미래 산림자원 육성
- 국민생활·국토 안전을 위해 산불, 산사태, 해일 등 산림재해 예방 및 피해 저감 기술을 개발하고, 산림병해충 방제·산림 건강성 증진 등의 기술 개발로 건강한 산림생태계 유지·관리
- 목재를 이용한 구조물 축조 기술, NT·BT 등을 융합한 신소재 개발, 목질계 바이오에너지 생산 기술 및 친환경 자원순환형 목재 가공 기술의 확립을 통해 국산 목재의 신수요를 창출하고 국내 목재 산업 진흥 도모
- 지속가능한 산림경영 기술·정책 개발, 탄소흡수원 증진 등 산림부문 기후 변화 대응 체계 구축, 생애주기별 맞춤형 산림복지서비스 정책 지원 연구, 국제·남북 산림 협력 및 국제 논의 대응 정책 개발을 통해 증거기반 (evidence-based) 산림정책 수립·이행에 기여

□ 분야별 핵심 과제

- 가치 있는 미래 산림자원 육성
 - 산림생명자원 발굴, 평가 및 보존
 - 임목육종과 생명공학기법을 활용한 형질개량
 - 산림자원 조성 및 육성
 - 산림자원 생산기반 조성 및 이용시스템 구축
 - 단기 임산소득자원의 신품종 발굴 및 육성
- 안전하고 건강한 산림환경 유지·증진
 - 산림생태계 보전 및 관리기술
 - 산림·생활권 수목의 병해충 관리
 - 산림재해 예방 및 관리
 - 산림수토보전 및 복원

- 저탄소사회 구축을 위한 목재이용도 증진
 - 목재 재질 정보 및 목구조시스템 구축
 - 목질자원의 친환경 신소재 연구
 - 목질계 바이오에너지 및 목질성분 이용 고도화
- 삶의 질 향상을 위한 산림 경영 기술 및 정책 개발
 - 산림가치 증진 및 산지·산촌 정책 연구
 - 국제·북한 산림 협력 및 해외 산림 개발 연구
 - 산림복지체계 구현 기반 구축
 - 산림자원 정보 활용 기술 및 탄소흡수원 유지·증진

□ 국내·외 여건 및 환경변화

- 대내·외 환경 분석 (STEEP 분석)

▶ 사회(Society)

- 기후변화에 대응한 사회 전반의 에너지 절감, 친환경 인식 확산
- 자원순환형 사회 구축: 자원절약형, 환경친화적 생산기술 및 제품과 소비패턴 중시
- 아카시 나무를 대체하는 밀원식물 개발 및 보급 확대 필요

▶ 기술(Technology)

- 산림과학기술 협력 네트워크 미흡
- 환경 친화적 인프라 구축 노력 강화
- 신재생/대체 에너지 기술 수요 및 에너지 이용 효율화 기술 수요 급증 (바이오 연료, 우드 펠릿, 바이오가스 등)
- 재난 발생유형의 변화에 따른 효과적인 방재체계 구축 필요(단순형 재난 관리에서 복합형 재난관리로)

▶ 경제(Economy) : 웰빙과 더불어 목재재에 대한 수요증가

▶ 경제(Economy) : 웰빙과 더불어 목재재에 대한 수요증가

- 기후변화 및 도시산업화로 물 비즈니스 산업 부상
- FTA 대응 국내산 청정 임산물 경쟁력 제고 요구

▶ 환경(Environment)

- 산지, 수변공간의 여가 관광자원 활용 증가
- 화학물질로 인한 환경오염 등으로 생태계 불균형 및 생물 다양성 감소
- 한반도의 아열대화로 생태계 변화를 초래하여 임업·수산업·관광 등 국토이용 전반에 영향
- 기상이변에 따른 대규모 산림(자연)재해 발생으로 피해 증가
- 도시 생활권 산림환경 악화
- 기후변화 대응 탄소흡수원 개발 및 산림지 재해대응 기술 개발 수요 증가

▶ 정치·정책(Politics & Policies)

- 경제/고용/환경의 3중고를 극복하기 위한 녹색 뉴딜사업 부상
- 황사 등 환경오염 확산으로 인접 국가 간 갈등 심화
- 제2의 국토녹화 운동 전개
- 「탄소흡수원 유지 및 증진에 관한 법률」, 「목재의 지속가능한 이용에 관한 법률」, 「산림문화·휴양에 관한 법률」 등 사회문제 해결을 위한 신규 법률의 제정 및 발효

○ 산림과학기술 분야 핵심이슈 도출

- 가치있는 미래 산림자원 육성
 - 생물다양성협약에서 나고야의정서가 채택된 이후 유용생명자원의 확보를 위한 국가 간 경쟁이 가속화되고 있어 이에 대한 연구 개발 필요
 - 탄소흡수원 확충을 위한 산림자원 육성 및 목재에너지림 조성·관리 기술 개발 필요
 - 산림기능 증진 및 경제림 조성을 위한 숲가꾸기 기술 개발 필요

- 안전하고 건강한 산림환경 유지·증진
 - 기후변화로 인해 산사태, 산불 등 산림재해의 발생빈도와 피해규모가 증가함에 따라 산림재해 저감 및 안전 관리 기술 개발 필요
 - 국민의 안전과 건강, 안정적 고용을 위한 사회서비스 확대 및 서비스의 질 향상 요구 → 사회문제 해결을 위한 신과학기술(R&SD: Research & Solution Development)의 대두
 - 국민생활 전주기 복지향상을 위한 환경-건강-안전(EHS: Environment, Health, Security) 통합형 연구개발 프로그램 수립 필요

- 저탄소사회 구축을 위한 목재이용도 증진
 - 목재생산 위주로 관리된 산림을 국민의 요구와 지역여건에 맞게 기능별로 차별화하기 위한 기술 개발 강화
 - 품질 향상과 유통질서 확립을 위해 목재제품 품질표시 의무제 시행이 확대됨에 따라 개별 목재제품의 규격개발 및 표준화 요구 확대
 - 식약용 수종의 기능성 물질 탐색 및 효능 구명을 통한 고부가가치 및 새로운 수요 창출 필요

- 삶의 질 향상을 위한 산림 경영 기술 및 정책 개발
 - 기후변화협약, 사막화방지협약, AFoCO 발족 등 산림관련 국제협약 및 논의대응을 위한 과학기술과 정책 개발 필요
 - 고령화, 도시화의 영향으로 만성 환경성 질환이 크게 증가함에 따라 산림치유프로그램 개발 및 표준화 기술 개발 요구 확대
 - 세계 온실가스 배출량의 17.4%를 차지하고 있는 개도국 산림전용 방지(REDD+)사업을 통해 탄소배출권을 확보할 수 있는 이행 기술 개발 필요

□ 사업 전략

○ 시사점 도출 및 산림과학기술 개발 추진방향 설정

핵심 기반·원천기술 조기 확보	국가 연구기관으로서 기초·원천기술 확보에 주력 ➡ 새로운 유망 기술분야 발굴 및 집중 육성 ※ 민간 R&D와 차별화되는 정부 R&D 역할 및 기능 재정립
사회 및 글로벌 문제 해결을 위한 기술개발 확대	사회현안, 중·장기적 글로벌 문제 발굴 ➡ 사회기여형 기술개발 투자 확대
도전·창의형 과학기술 개발	창조적 가치 창출을 위한 학제간, 융·복합기술 개발 본격화
국민과 교감하는 인간중심 연구 추진	고령화 심화, 수명 연장 ➡ 「국민복지 향상」, 「삶의 질」 관심 증대 ➡ 산림의 사회적·환경적 편익 증진 기술 개발 수요 급증
개방과 협력으로의 R&D 패러다임 변화	통일과 동아시아 시대를 준비하는 산림과학기술 분야 투자 확대
과학기술을 통한 미래 경쟁력 창출	시장을 선도하거나 창출할 수 있는 산·학·연 간의 협력 강화



R&D 패러다임 변화에 대응한 시스템 혁신			
사회이슈 대응형 R&D 투자 국민(수요자)과의 소통·교감을 통한 사회이슈 발굴 사회문제 해결을 위한 국민 체감형 R&D 투자 확대	창조형 연구체계 구축 창의와 자율을 보장하는 유연한 R&D 시스템 도입 문제 해결형 사업 수행 체계(Moving Target) 구축	연구성과의 사회적 환원 고부가가치 지식재산 창출·활용 역량 강화 실용성 높은 녹색기술 개발 공공기반, 서비스 R&D 지원 강화	R&D 투자 시스템 선진화 신지식 창출형 기초 연구 강화 융·복합 연구 활성화 전략적 국제협력 등 개방형 혁신체계 구축

○ 사업전략 및 비전·목표 설정

비 전	국민 행복, 국토 건강, 세계 녹화 선도			
목 표	과학기술 발전·산림정책 개발·사회 공헌·임산업발전 기여			
추진방향	사회이슈 대응형 R&D 확대·창조형 연구체계 구축· 연구성과의 사회적 환원			
중점분야	가치 있는 산림자원 육성	안전하고 건강한 산림환경 유지·증진	저탄소사회 구축을 위한 목재이용도 증진	삶의 질 향상을 위한 산림 경영 기술 및 정책 개발
핵심기술	<ul style="list-style-type: none"> - 산림생명자원 발굴, 평가 및 보존 - 임목육종과 생명공학기법을 활용한 형질개량 - 산림자원 조성 및 육성 - 산림자원 생산 기반 조성 및 이용시스템 구축 - 단기 임산소득자원의 신제품 발굴 및 육성 	<ul style="list-style-type: none"> - 산림생태계 보전 및 관리기술 - 산림·생활권 수목의 병해충 관리 - 산림재해 예방 및 관리 - 산림수토보전 및 복원 	<ul style="list-style-type: none"> - 목재 재질 정보 및 목구조시스템 구축 - 목질자원의 친환경 신소재 연구 - 목질계 바이오에너지 및 목질성분 이용 고도화 	<ul style="list-style-type: none"> - 산림가치 증진 및 산지·산촌 정책 연구 - 국제·북한 산림협력 및 해외 산림 개발 연구 - 산림복지체계 구현 기반 구축 - 산림 자원 정보 활용 기술 및 탄소흡수원 유지·증진
비전과 목표 실현을 위한 4개 중점분야 및 16개 핵심기술 도출				

1.3. 사업의 추진체계

□ 상위계획과 연계한 사업목표 설정

- 국가, 농림축산식품부, 산림청의 중·장기 과학기술개발계획을 지원하고, 산림 분야 현안 해결을 위한 R&D 사업계획(산림과학연구개발 중기실행계획)의 목표 및 개발 기술분야 (중점연구분야 및 핵심기술) 설정



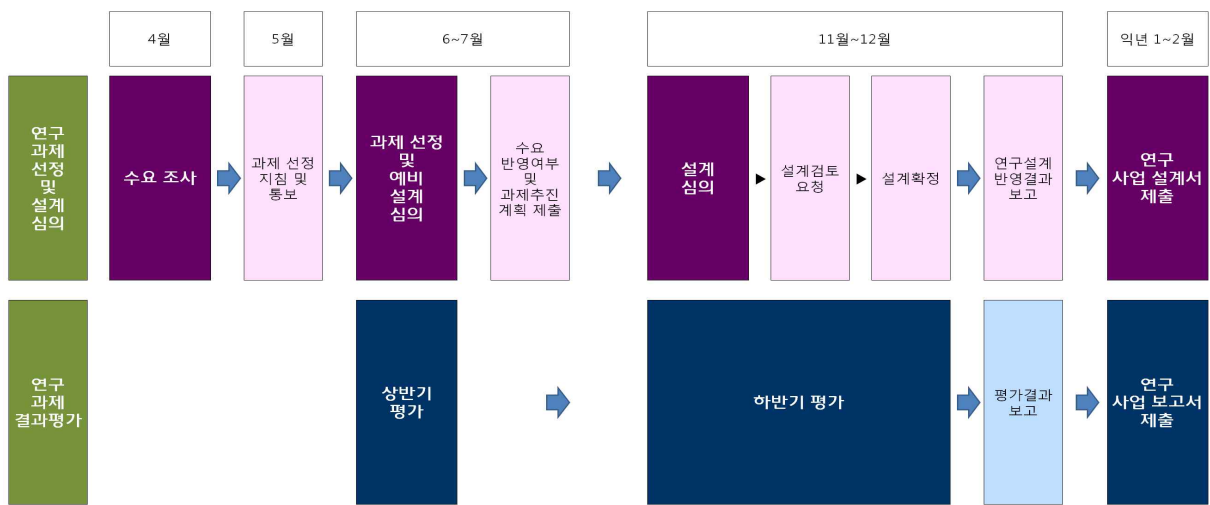
[그림 2-2] 산림과학연구사업 설계 방법

- 본 사업은 이명박 정부의 과학기술기본계획(577전략), 제2차 과학기술기본계획('08년~'12년), 범부처 계획인 녹색성장 5개년 계획('09.07)과 생명연구자원 관리 기본계획('11년~'20년)의 주요 역점 추진과제와 연계하여 추진되고 있음
- 산림청 정책 목표인 「녹색성장을 선도하는 산림강국」 실현을 지원하기 위한 산림과학 지식·기술의 개발과 보급을 목적으로 함. 아울러 산림청의 제5차 산림 기본계획('08~'17년)과 산림분야 R&D 최상위 계획인 산림과학기술 기본계획('08~'17년)을 이행하기 위한 기술개발에 목표를 두고 있음
- 농림수산식품부의 제1차 농림수산식품과학기술 육성 종합계획및 5개년 실천 계획('10년~'14년)의 목표 중 「환경자원·생태의 공익적 가치 제고」에 부합하며, 동 계획의 4대 정책 및 7대 산업분야 기술개발 전략과 연계하여 추진함

□ 산림과학연구사업의 기획·평가·관리

○ 연구사업 추진절차

- 연구과제 선정은 4월에 수요조사를 시작으로 설계 심의(6~7월)를 거쳐 다음해 1~2월에 연구사업 설계서 제출
- 연구과제 결과평가는 상반기와 하반기로 나뉘어 진행되며, 다음해 1~2월에 사업보고서 제출



[그림 2-3] 산림과학연구사업 추진 절차

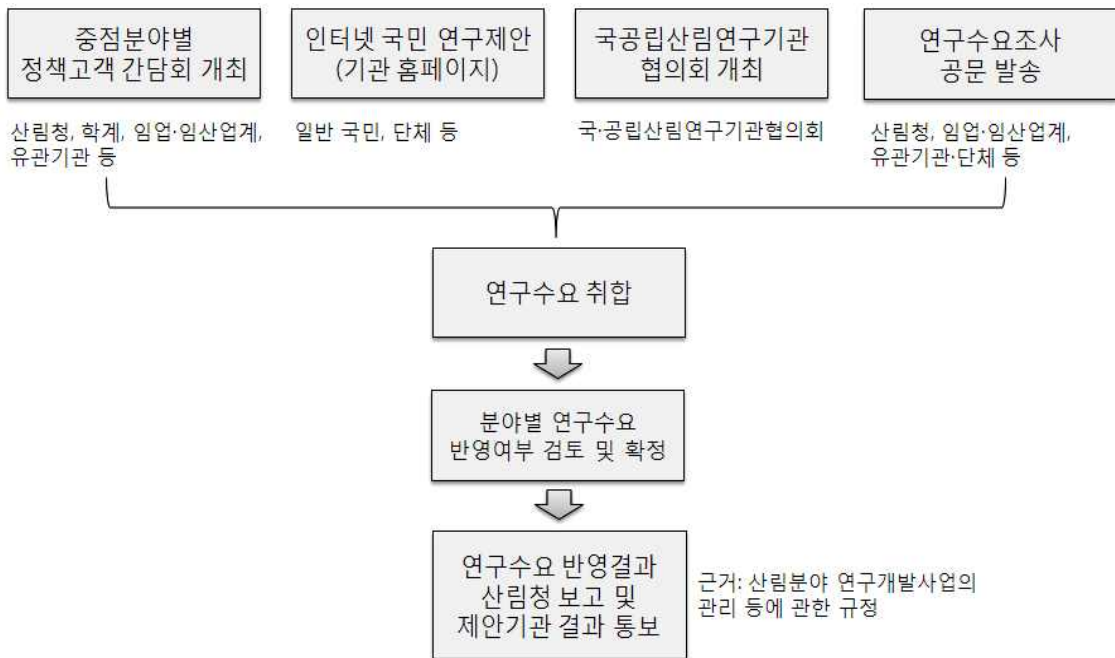
○ 연구사업 과제의 발굴·선정

- 「혼합(상향식과 하향식의 혼합) 기획」방식을 적용하여 연구자의 창의성·자율성 강화 → 연구기획부서는 TRM에 따라 전략분야(중점연구분야 및 핵심기술)를 도출하여 최종 연구목표와 가이드라인을 제시(Top-down)
- 세부 연구과제 및 연구방법은 연구자 스스로 결정하여 제안(Bottom-up)

※ Top-down과제 : TRM의 핵심기술별 목표를 달성하기 위해 연구자가 기획·제안한 후 조정·승인절차를 통해 수행

Bottom-up과제 : TRM에 반영되지 않은 산림청 긴급수요 대응 과제, 현안(emerging issue)해결 과제, 다학제적 융합연구를 통해 보다 양질의 성과를 거양할 수 있는 기획과제로 연구기획부서에서 해당 부서(연구분야)에 과업내용을 지시하여 수행

- 「개방형 기획」 방식을 도입하여 국민의 다양한 아이디어 및 연구수요 조사·반영 → 이해관계자의 연구수요 반영
- . 협의회, 간담회, 인터넷 매체 등을 통해 연구수요를 조사, 추진 타당성을 검토한 뒤 신규과제 선정 및 계속과제 설계에 반영
- ※ 이해관계자의 연구수요 반영률을 제고하기 위해 「현장애로 및 정책현안 수요 반영도」를 성과지표(제어지표)로 활용

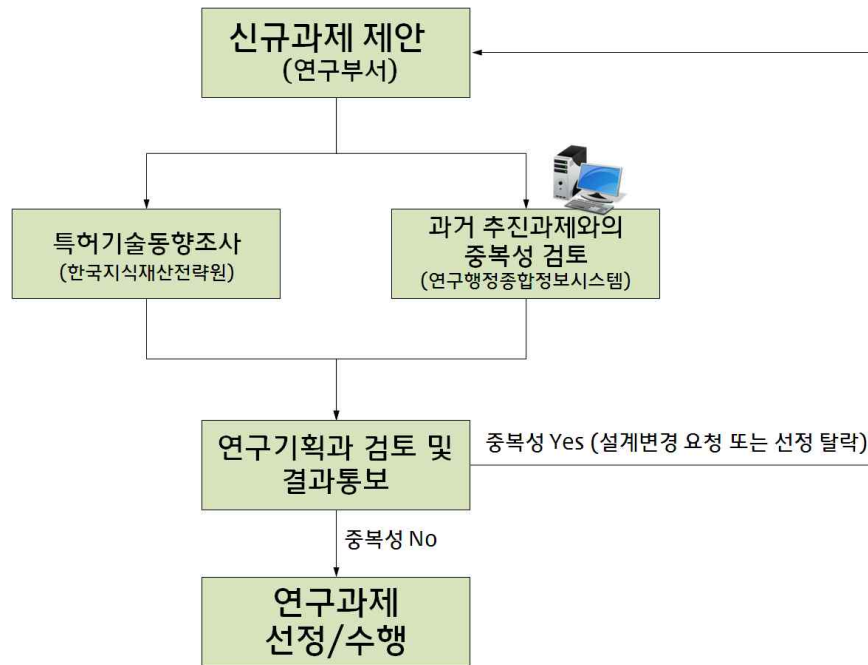


	과제 수요조사 (3월)	연구제목 선정 및 예비설계 심의 (6~7월)	연구설계 심의 (11월)	연구설계 확정 (12월)
참여주체	연구기획과 연구 담당부서	중점위원회 연구조정위원회	분과평가위원회 연구조정위원회	산림청 연구조정위원회
주요 활동	산림청 및 외부 과제 수요조사	과제심의를안 작성, 기초조사 및 연구방법 작성	분과별 연구설계 심의	산림청 검토 및 의견 반영
	정책과제, 현안과제 선정	차기연도 연구과제 선정 및 예비설계 심의 완료	차기연도 연구설계 조정	차기연도 연구설계 확정

[그림 2-4] 산림과학연구사업 과제 발굴 및 확정 체계

○ 연구사업의 유사·중복성 방지 체계

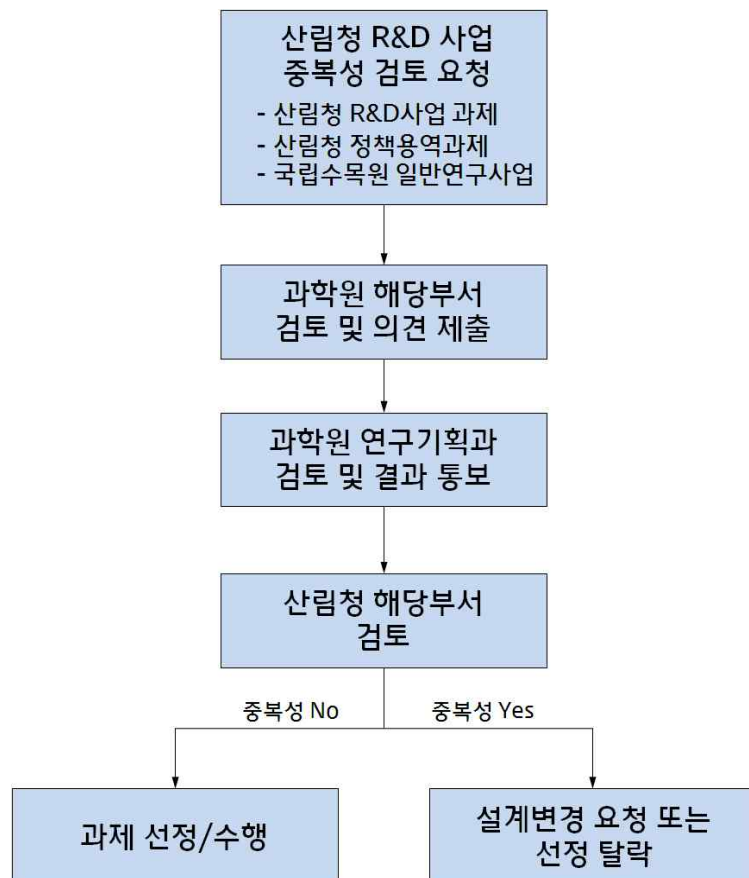
- 산림과학연구사업 내 내역사업(과제) 간의 유사·중복성 해소
 - 웹 기반 DB시스템 「연구행정종합정보시스템(연구과제 선정, 평가, 성과 관리 등을 위한 과학원 자체 연구정보 시스템)」을 활용 과거 추진 과제와의 중복성 검토 → 유사·중복시 설계내용 수정, 과제 선정에서 제외
- 응용·개발연구사업(과제)의 경우 추적형 연구를 지양, 관련 기술의 개발 현황을 파악(외부 연구사업과의 유사·중복성 검정)하기 위해 ‘특허기술동향조사(한국지식재산전략원 의뢰)’ 실시
- 선행 유사연구나 국내·외 관련 특허가 다수 존재할 경우 과제 선정에서 제외



[그림 2-5] 세부사업 내 내역사업간 유사·중복성 방지를 위한 체계도

- 부처 내 연구사업 간의 유사·중복성 해소 노력
- 산림청 주관 산림과학기술 개발사업(R&D) 과제와 정책용역과제, 산림청 산하 국립수목원의 일반연구사업 과제 선정 시 산림청, 국립수목원 및 국립산림과학원으로 하여금 국립산림과학원이 수행하고 있는 연구사업과의 유사·중복성 검정을 의무화

- 국립산림과학원 신규과제 발굴·선정 시에도 신규 요청된 과제에 대해 산림청 및 국립수목원으로 하여금 기 수행된, 또는 수행하고 있는 R&D 사업과의 유사·중복성을 검정하고 있음



[그림 2-6] 산림청내 R&D 사업간 유사·중복성 방지를 위한 체계도

- 타 부처 사업과의 중복성은 NTIS(국가과학기술지식정보서비스)에 입력된 데이터베이스를 활용하여 유사과제를 검정
- 산림청, 국립산림과학원, 지자체, 산림조합, 한국임업진흥원, 대학, 산업체 등 사업수행 주체별 역할 분담 및 협력체계 구축(표 2-4 참조)으로 유사·중복성 해소 노력

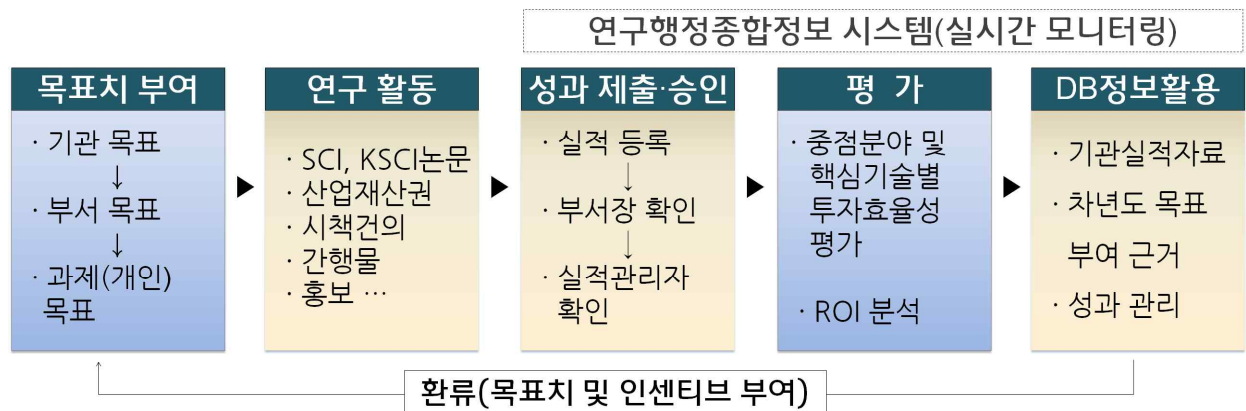
<표 2-4> 관계기관 및 이해관계자와의 역할분담 및 협력체계

기 관	주 요 추 진 내 용
산 립 청	<ul style="list-style-type: none"> - 산림 정책 수립 및 이행 - 국가 산림과학기술개발 정책(산림과학기술 기본계획)수립 및 이행 - 임업·임산업체 육성 및 지원기술 개발·보급
국립산림과학원	<ul style="list-style-type: none"> - 산림정책 수립을 위한 정책지원 기술 개발 - 산림과학기술 기본계획에 따른 자체 실행계획 수립 및 이행 - 산학연 공동연구 수행 등 국가 산림 R&D 진흥을 위한 체계 구축 - 국제 공동연구 네트워크 구축으로 국가 산림 R&D 분야의 글로벌 연구역량 제고
지역 연구소	<ul style="list-style-type: none"> - 신개발 기술의 지역 적응시험 및 관련 연구분야 협력 - 기술수요 발굴·제안 및 공동연구 수행
대 학	<ul style="list-style-type: none"> - 첨단 기초·기반 기술 협력 - 전문인력 양성 및 공동연구 수행
산업체	<ul style="list-style-type: none"> - 실용화 기술개발을 위한 공동연구 추진 및 산업화 - 기술수요 발굴·제안
산림조합, 한국임업진흥원	<ul style="list-style-type: none"> - 개발된 기술의 현장보급 거점 역할 수행 - 기술수요 발굴·제안
농·임업인	<ul style="list-style-type: none"> - 개발된 기술의 현장 실증 및 활용 - 현장애로 사항 및 기술수요 발굴·제안

○ 연구성과 평가 및 관리

- 책임성을 강화하는 사업평가 및 환류 제도 실시

- ▶ 사업계획·투입요소(예산 및 인력) 등을 고려하여 연구사업(부서 및 개인 포함)의 성과지표별 목표치 부여 및 평가(ROI: Return on Investment, 투자효율성) 실시
- ▶ 「연구행정종합정보시스템(인터넷 기반의 DB 시스템)」을 활용하여 과제별 산출성과의 실시간 모니터링 및 환류
- ▶ 당해 연도 실적치는 차년도 목표치 설정 시 산출근거로 활용
- ▶ 우수성과 도출 과제에 대해서는 인센티브(예산 증액) 부여



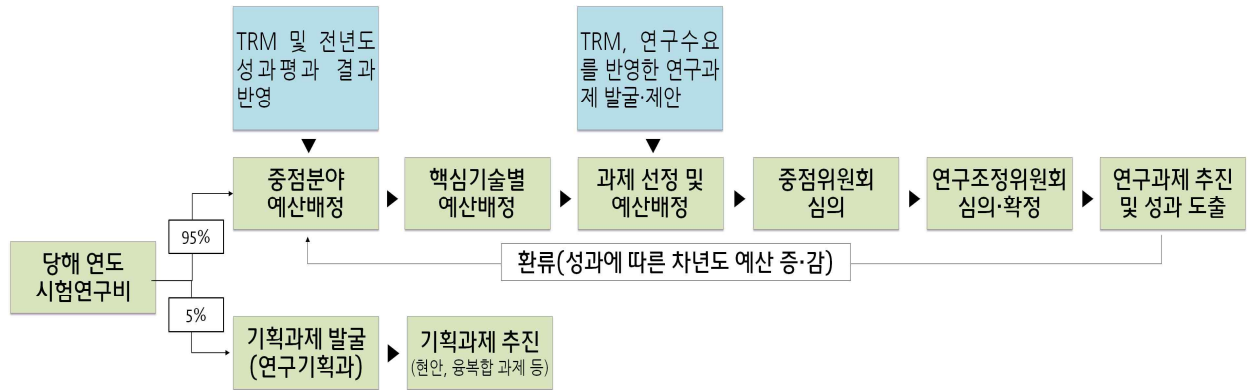
[그림 2-7] 산림과학연구사업 성과관리 프로세스

- 자율과 책임을 담보하는 연구예산 배분 시스템 운영

- ▶ 당해 연도 시험연구비(90%)에 대하여 TRM 상의 중점연구분야별로 예산 한도액(Ceiling) 배분(중점분야별 중·장기 투자계획 및 전년도 성과 반영) → 중점연구분야 내 핵심기술별 예산 배분 → 핵심기술별로 내역 사업(일반연구사업 과제) 선정 및 사업(과제)별 예산 배정 → 연구기획부서 검토·심의·확정
- ▶ 총 시험연구비 가운데 5%를 유보액으로 책정하여 기획과제(현안해결

과제, 산림청 즉시 요구 과제, 융·복합 과제 등) 추진

- ▶ 당해 연도 성과결과(투자효율성)는 차년도 중점분야별 예산 한도액 배분에 반영(증액 또는 감액)



[그림 2-8] 산림과학연구사업 예산 배분 및 환류 시스템

2. 투입 예산

□ 산림과학연구사업의 투입예산

- 2010~2012년 「산림과학연구사업」에 투입한 예산은 총 947억 원(연평균 316억 원)으로 이중 실제 연구기술 개발에 투여된 예산은 677억 원(연평균 226억 원)이었으며, 국가연구개발사업 및 농림축산식품 분야에 비해 연도별로 소폭 감소하는 경향을 나타냈으나 과제당 연구비는 3년 평균 2.6억 원으로 연도별 예산 변동폭은 매우 적었음

<표 2-5> 국가연구개발사업 대비 산림과학연구사업 R&D 투입 예산

(단위: 억 원)

구분	2010년	2011년	2012년	전체
국가연구개발사업	137,014	148,902	160,244	446,160
농림축산식품 분야	7,770	8,625	9,089	25,484
산림청	788	798	844	2,430
산림과학연구사업* (순수연구비)	314 (234)	323 (233)	310 (210)	947 (677)

자료: 연도별 국회 예산 확정액

* 산림과학연구사업 예산은 기관운영비, 직원 임금 등을 포함하고 있음
그 중 순수연구비는 연구과제 수행비용 임

<표 2-6> 산림과학연구사업의 연구 분야별 과제 현황

구분	과제 수				예산(백만 원)				과제당 연구비
	2010년	2011년	2012년	전체	2010년	2011년	2012년	전체	
산림자원	37	35	37	109	9,564	8,337	8,480	26,381	242.0
산림환경	20	20	20	60	5,687	6,673	6,157	18,517	308.6
목재이용	14	15	14	43	3,533	4,934	3,224	11,691	271.9
산림경영	18	15	14	47	4,592	3,352	3,144	11,088	235.9
합계	89	85	85	259	23,376	23,296	21,005	67,677	261.3

주) 산림과학연구사업의 중점분야별로 분류

- (산림자원) 가치있는 미래 산림자원 육성
- (산림환경) 안전하고 건강한 산림환경 유지·증진
- (목재이용) 저탄소사회 구현을 위한 목재이용도 증진
- (산림경영) 삶의 질 향상을 위한 산림경영 기술 및 정책개발

3. 성과 현황

□ 연도별 산림과학연구사업 연구성과 현황

- R&D 예산은 2010년 23,376백만 원, 2011년 23,296백만 원, 2012년 21,005백만 원으로 소폭씩 하락하였으며, 동 기간 수행된 연구과제수는 89건, 85건, 85건이었음
- '논문게재건수'는 2010년 195건, 2011년 190건, 2012년 150건으로 감소하는 경향을 보였으며, 3년간 평균값은 178건으로 나타남
 - 2012년 논문게재건수가 크게 감소한 원인은 「한국임업진흥원」이 설립('12)되면서 연구인원의 감소에 기인(연구직 공무원 조직편성 이관 32명)
 - ※ 한국임업진흥원 설립배경과 산림과학원과 역할구분 (부록 4) 참조
 - '산림분야 기후변화 대응연구' 세부사업이 신설됨에 따라 '산림과학연구사업'의 4개 과제가 이관되었기 때문임
 - ※ 산림분야 기후변화 대응 연구를 확대·강화하기 위해 2012년도 「산림분야 기후변화 대응연구」 세부사업을 신설(표 2-1 산림과학기술개발연구사업 세부내역 참고)
 - SCI급 논문 게재 비율은 2010년 26.7%, 2011년 24.7%, 2012년 34.7%이었음
- '특허 건수'에 있어서는 2010년 51건에서 2011년 26건으로 축소하였다가 2012년 31건으로 다시 증가하는 추세를 보였으며, 3년간 평균값은 36건으로 나타남
- '기술료 징수액'은 2010년 110백만원, 2011년 45백만원, 2012년 54백만원으로 나타났으며, 3년 동안의 평균값은 69.7백만원이었음
- '연도별 정책제안 건수'는 2011년 1건 증가하였다가 2012년 4건 감소하였으며, 과제당 건수는 2010년 0.81건, 2011년 0.86건, 2012년 0.85건임
- '신품종보호건수'의 경우 2010년 0건, 2011년 7건, 2012년 1건으로 연도에 따라 다소 차이가 있었으며, 3년간 평균값은 2.7건으로 나타남

<표 2-7> 산림과학연구사업의 연도별 연구 성과 현황

(단위: 건 수, 백만 원)

연도	R&D 예산	연구 과제	정책 제안	신품종 보호	특허	논문게재 (비율, %)			기술료 징수액
						SCI	비SCI	합계	
2010	23,376	89	72	0	51	52 (26.7)	143 (73.3)	195	110
2011	23,296	85	73	7	26	47 (24.7)	143 (75.3)	190	45
2012	21,005	85	69	1	31	52 (34.7)	98 (65.3)	150	54
평 균	22,559	86.3	71.3	2.7	36	50 (28.2)	128 (71.8)	178	69.7

자료 : 특허, 논문, 기술료징수액 - NTIS 성과정보
 정책제안 - 국립산림과학원 연구행정정보시스템

□ 2010년도 주요 성과

○ 가치 있는 미래 산림자원 육성

- 산림단기소득원 전업 및 복합경영 모델 개발

- ▶ 전업경영 시범림 조성 및 경영성 비교평가(유실수 : 밤나무, 감나무, 다래 등 3수종 6개소 2.2ha, 특용수 : 헛개, 들배, 복분자딸기 등 3수종 4개소 2.2ha)
- ▶ 산림복합경영 전시교육림 조성 및 경영성 비교평가(산채 임간재배 전시림 : 화천, 진안 등 2개소 1.0ha, 산림복합경영 전시림 : 경기 화성)

☞ 농가 소득 증대 및 경영 환경 개선

- 송이 감염 소나무를 이용한 송이 생산

- ▶ 송이 감염묘 생산 및 안정적 이식(移植) 기술 개발
- ▶ 세계 2번째로 송이 자실체 생산성공: 2010.10.4. 최초발견, 10.9. 채취

☞ 농가 고소득원 육성

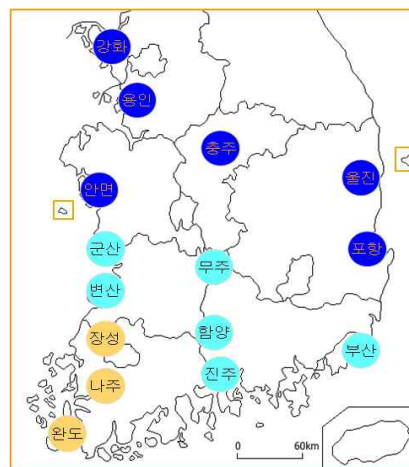


<송이 감염묘 이식을 통한 송이 발생 현장 전경 및 해당 송이의 날짜별 성장 모습>

- 우산고로쇠 수액의 숙취해소 효과 구명

- ▶ 우산고로쇠 수액의 향기성분 분석: 인삼향을 갖는 2종의 피라진 화합물 동정

- ▶ 우산고로쇠 수액 숙취해소제 시제품 개발
- ☞ 농가 단기소득원 육성
- 수종별 탄소고정능 비교 평가
 - ▶ 산림기후대별 소나무의 최근 10년간 직경생장 및 탄소저장량 추정
 - ▶ 산림 수종별 탄소 및 에너지 함량 규명: 침엽수는 독일가문비나무(50%), 활엽수는 아까시나무(48.4%)가 탄소함량 우수
 - ☞ 생물유전자원확보 및 탄소저장을 통한 기후변화 대응
- 기후변화에 대응한 난대상록활엽수 선단지 시험 조림
 - ▶ 난대상록활엽수종 선단지시험조림지 선정(전국 15개소) 및 입지환경 분석
 - ▶ 선단지 시험 식재(참가시나무 등 3수종 2,700본) 및 지역별 내한력(耐寒力) 비교평가
 - ☞ 난대 상록수림 조성을 통한 산림의 기후변화 적응력 배가

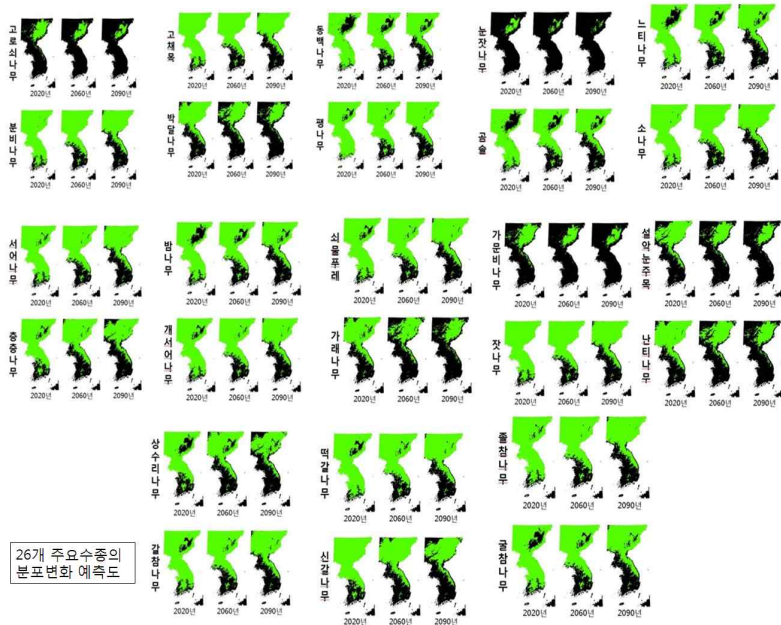


<난대상록활엽수종 선단지 시험조림지>

- 유전자 도입에 의한 Biomass 우량 생산 수종 개발
 - ▶ 미생물의 Cytokinin 합성 유전자의 식물체내 최적화 발현 조건 구명
 - ▶ 유전자 발현조절로 Biomass가 1.3배 증가한 우수한 LMO 포플러 개발
 - ☞ 생물량 우수 수종 포플러 개발로 속성 바이오매스 자원 공급력 증대

○ 안전하고 건강한 산림환경 유지·증진

- 기후변화에 따른 산림생태계 변화 예측



<26개 주요수종의 분포변화 예측도>

- ▶ 산림의 미세기상 변화 추정(남한의 840개 구역별 디지털 기후자료 공간 DB 구축, 북한의 산림기상지도 작성을 위한 885개 구역 설정)
- ▶ 기후변화에 따른 주요 수종의 분포변화 예측(A1B 시나리오에 따른 26개 주요수종의 분포변화 예측)
- ▶ 산림생태계 변화 예측(TOPMODEL에 의한 기후변화에 따른 수문변화 예측, MODIS 기반의 GPP 및 NPP 지도 작성·예측)

☞ 기후변화 대응 산림생태계 변화 예측 기반 확보를 통한 국토관리

- 산림재해위치정보 웹서비스 시스템 개발

- ▶ 과거 산림재해 위치정보 GIS 공간 DB 구축 (산불, 산사태 등 산림재해 위치정보 상세정보 검색 및 주요 GIS 공간정보 검색기능)

☞ 상세 위치정보를 통한 산림재해 대응

- 산림 대기질 관리시스템 개발

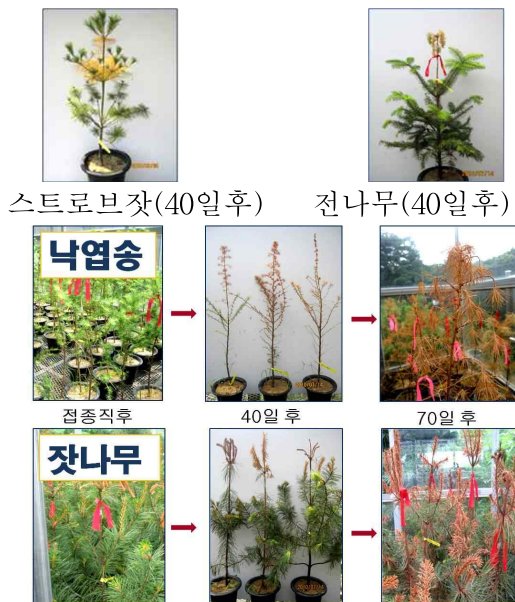
- ▶ 산림 대기질 정보관리시스템 개발 및 산림피해 자료 DB(SO₂, NO₂, O₃, 강수 및 토양 pH, 수목쇠퇴도 등) 구축
- ▶ 환경오염 피해임지 회복 실연: 토양산도 교정 및 결핍양분 공급으로 수목활력 및 공익기능 증진

☞ 대기환경 관리를 통한 수목 활력과 공익 증진

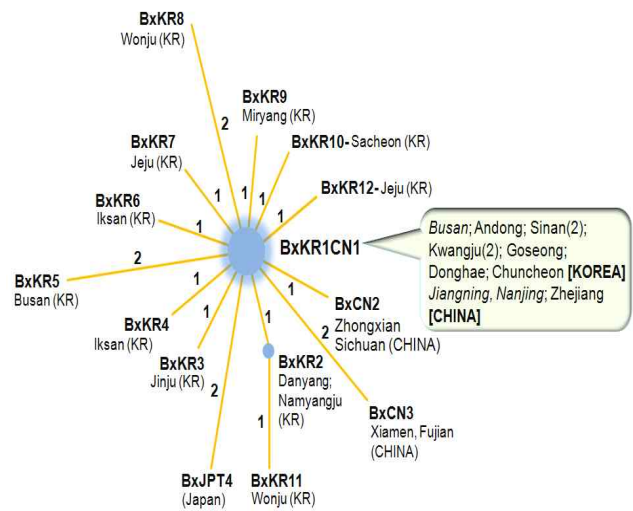
- 소나무재선충병 발병요인 상호 관계 분석

- ▶ 국내 *Bursaphelenchus* (재선충속) 선충의 병원성 검정
- ▶ 미토콘드리아유전자를 이용한 소나무재선충 개체군 특성연구
- ▶ 북방수염하늘소 온도발육모델 개발

☞ 병원 요인, 매개곤충 연구를 통한 산림보전



기주별 병징 발현양상



지역별 소나무재선충 유연관계 분석 결과

<소나무재선충병 기주별 병징 발현 양상 및 지역별 유연관계>

○ 저탄소사회 구축을 위한 목재이용도 증진

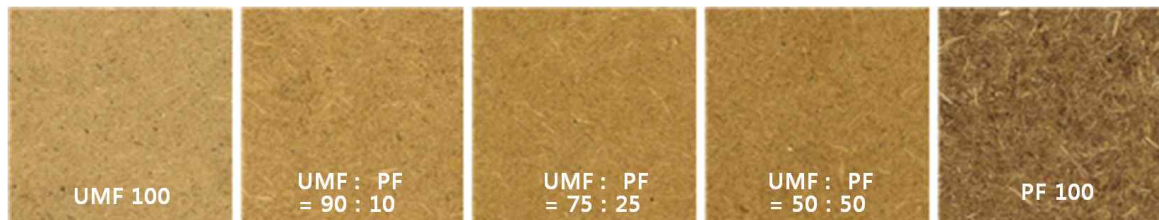
- 산림바이오에너지 생산 효율화 및 부가가치 제고 연구

44 농림식품과학기술위원회 단위사업평가 결과보고서

- ▶ 초임계수 당화법에 의한 수송용 목질바이오에탄올 생산
- ▶ 바이오리파이너리에 의한 초임계수 당화 부산물의 고부가가치화
- ☞ 화석연료 고갈시대를 대비한 바이오에탄올 생산기술력 확보

- 하이브리드 접착제 합성 및 MDF 제조

- ▶ 기존의 UMF(요소멜라민) 수지와 비교하여 물성이 우수한 PF(페놀) 수지 제조
- ▶ 포름알데하이드 방출량이 저감된 MDF 제조: 기존의 UMF 수지로 제조한 MDF에 비해 포름알데하이드 방출량 97% 저감
- ☞ 친환경 MDF 제조를 통한 환경개선

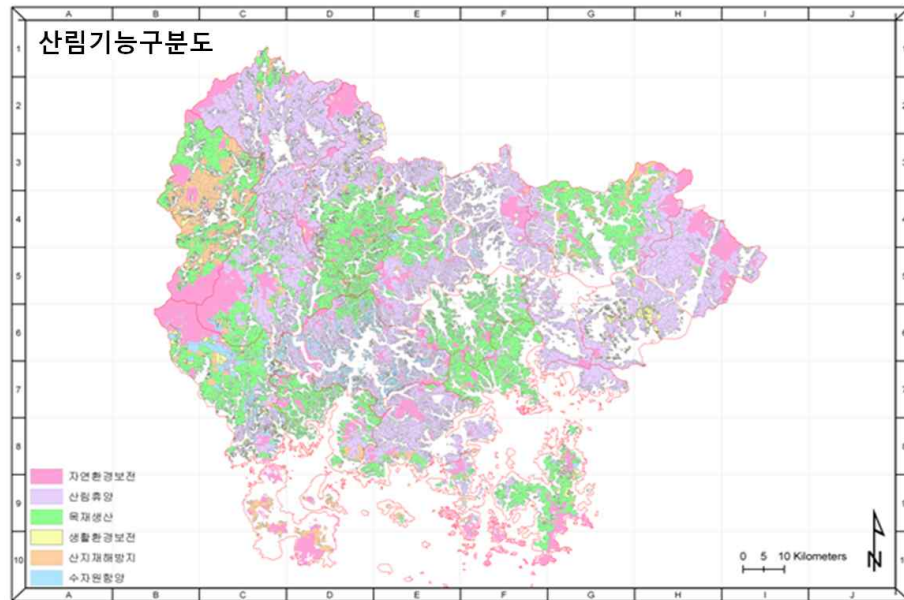


<요소멜라민(UMF), 페놀(PF) 수지 함량비 별 MDF 형태>

○ 삶의 질 향상을 위한 산림 경영 기술 및 정책 개발

- 산림기능구분 자동화 프로그램 개발

- ▶ GIS 공간분석모델링 기법을 이용한 산림기능구분 프로그램 개발
- ▶ 시·군별 우선순위를 부여하여 산림기능구분도 작성
- ☞ 국·공립 및 사유림 경영계획수립의 기초자료로 활용



<산지 기능 구분 예시도>

- 산지전용타당성 평가용 지표 개발
 - ▶ 산지전용타당성 조사기준 및 지표 개발(사업대상지의 전용 적합성을 판단하는 조사지표: 7기준 11개 지표, 개발행위·사후관리 및 복구방안에 관한 조사지표: 4기준, 9개 지표)
 - ▶ 산지전용타당성 조사기준 및 지표의 적용성 검토(현지적용 사례연구: 택지개발 1개소, 리조트 1개소, 골프장 1개소)
 - ☞ 산지전용 시 기준 자료로 활용

- 산림탄소순환마을 시범사업 조성방안 수립
 - ▶ 산림탄소순환마을 조성사업 관련 산림법률 개정(안) 제시
 - ▶ 산림탄소순환마을 대상지선정 평가기준 개발
 - ☞ 산림탄소순환마을 후보지 4개소 평가에 활용

□ 2011년도 주요 성과

○ 가치있는 미래 산림자원 육성

- 단기소득원 신품종 육성 및 보급

▶ 품종출원 및 등록 : 밤나무, 상수리 등 4수종 11품종

☞ 신품종 육성을 통한 소득원 증대



<밤 크기 비교>



<도토리 크기 비교>

- 은행나무 유묘의 암수식별용 DNA 표지자 개발

☞ 암수식별 DNA표지를 통한 가로수 환경 개선

- 주요 경제수종의 개량효과 제고 및 우량품종 육성

▶ 소나무 산지의 지리적 변이 및 성장특성 구명(안면 등 36산지)

▶ BT기술로 백합나무 우량클론 재분화 기술 확립 및 대량 보급(36만본)

☞ 우량 경제수종 육성을 통한 소득원 보급

- 포플러 향산화 유전자 도입에 의한 스트레스 저항성 품종 육성

▶ gstu51 유전자 도입 형질전환 포플러의 수은 저항성 확인

☞ 유해물질 저항성 LMO 포플러 개발을 통한 첨단과학 선도

○ 안전하고 건강한 산림환경 유지·증진

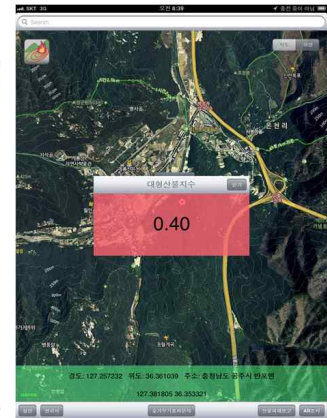
- 도시권역 산림 재해예방을 위한 토석류위험예측지도 제작
 - ▶ 기후변화에 따른 산림재해 피해범위 예측 및 대응전략 수립 기초자료 작성
 - ☞ 도심 산림재해 예방을 통한 건강한 국토관리
- IT 기술을 활용한 대형산불 판정 프로그램 개발
 - ▶ 대형산불 여부에 따른 진화자원 투입 수량 결정 등 진화전략 수립
 - ☞ 대형 산불의 효율적 진화



<태블릿PC를 이용한 수고측정 프로그램>



<대형산불 여부 판정을 위해 산불발생 지점 중심으로 기상, 숲 지형 정보 취득>

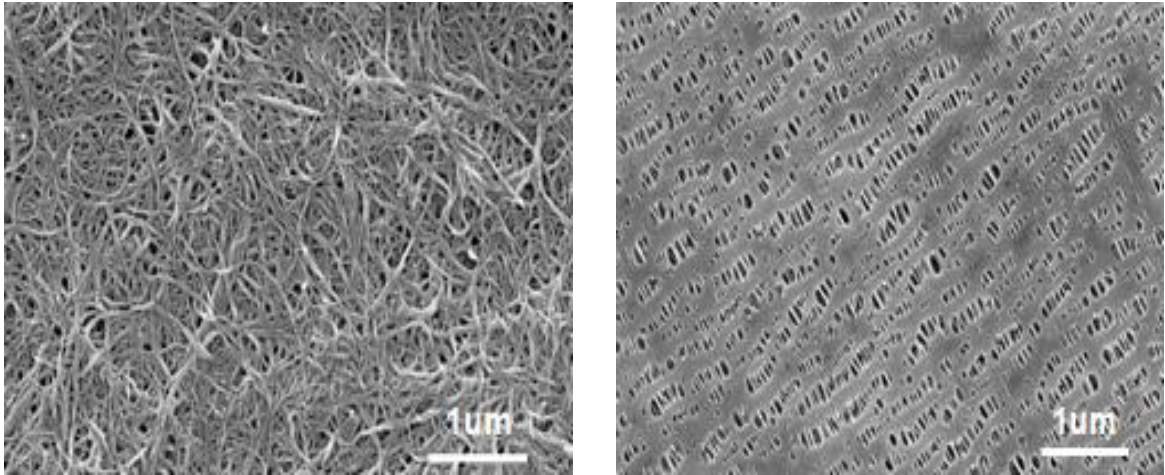


<태블릿PC용 대형산불판정프로그램>

- 표면과 기법(비파괴기법)을 활용한 사방댐의 안정성 평가
 - ▶ 노후 콘크리트 사방댐 안정성 평가를 통한 보수·보강계획 수립
 - ☞ 사방댐 안정성 기술 강화를 통한 국토관리

○ 저탄소사회 구축을 위한 목재이용도 증진

- 리튬이온전지용 세퍼레이터(분리막) 개발
 - ▶ 상업용 올레핀계 세퍼레이터를 대체할 목질계 나노셀룰로오스의 효과 검증
 - ☞ 이온전지용 분리막개발로 고부가가치 첨단산업에 기여

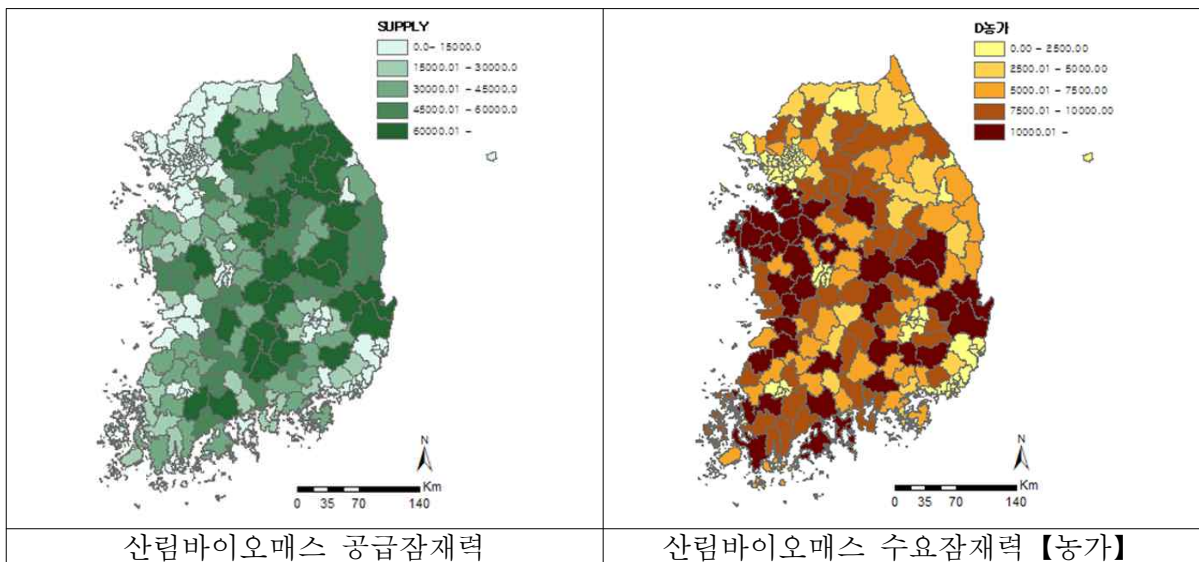


<리튬이온전지용 분리막 : 나노셀룰로오스 세퍼레이터(좌), 상업용 세퍼레이터(우)>

- 나무로부터 석유를 대체할 액체연료 개발
 - ▶ 목질바이오에탄올 생산용 유전자 재조합 발효균주 개발
 - ☞ 목질계 바이오에탄올 생산을 통한 화석 연료 대체

○ 삶의 질 향상을 위한 산림경영 기술 및 정책개발

- 산림탄소경영 최적화 기법 개발
 - ▶ 최적의 이산화탄소를 흡수·저장하기 위한 지역단위 산림탄소경영계획 수립
 - ▶ 산림바이오매스 자원확보를 위한 바이오순환림 적지선정 기초 DB 구축



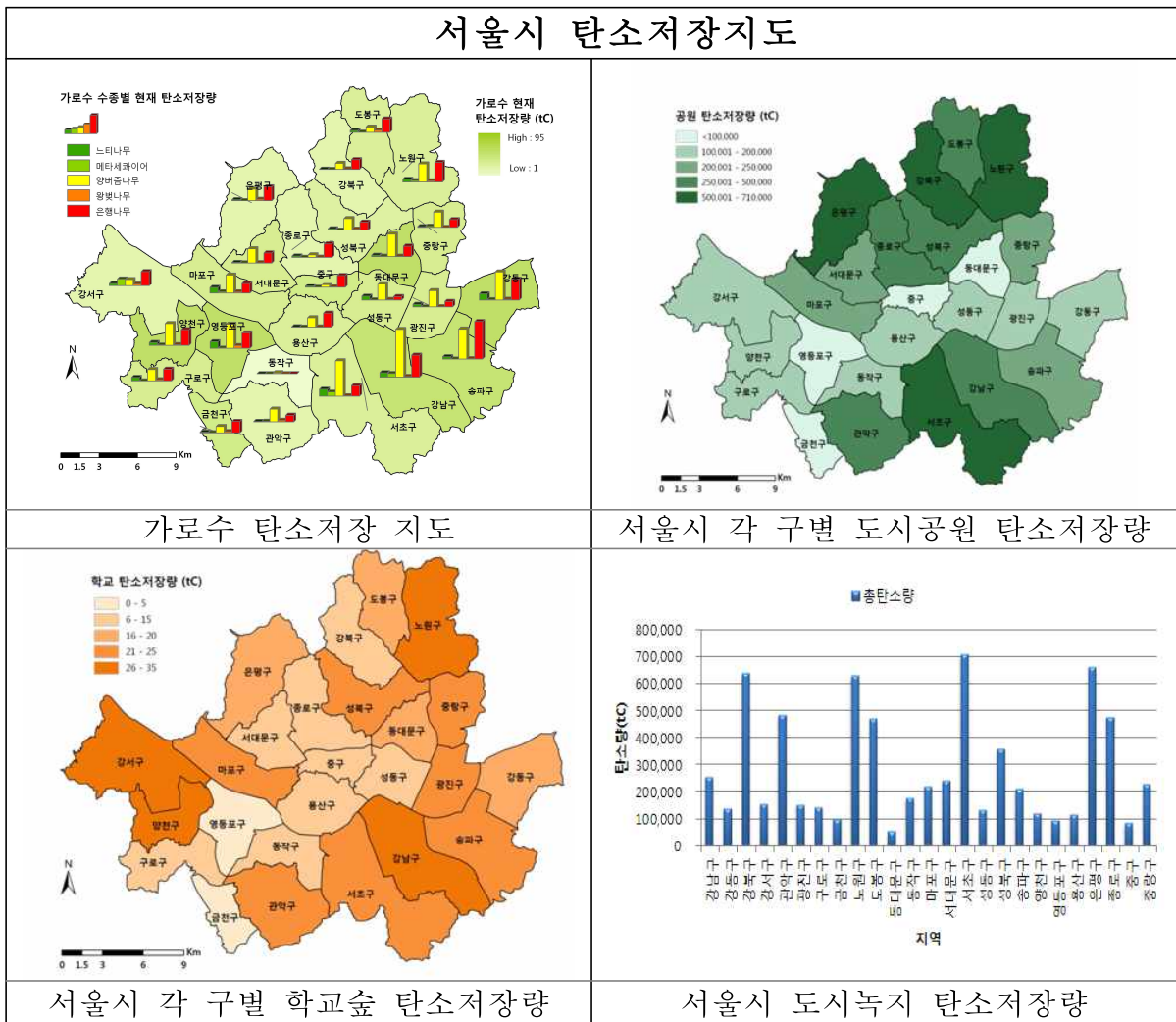
<산림탄소경영 최적화를 위한 산림바이오매스 수요·공급 잠재력 표시도>

- 산림부문 탄소상쇄 사업 운영체계 구축

- ▶ 국내 총량제한 배출권거래제도와 연계가능한 산림부문 산림탄소상쇄 사업 시범운영 실태분석 및 개선방안 도출
- ▶ 산림바이오매스 자원확보를 위한 바이오순환림 적지선정 기초 DB 구축
- ☞ 탄소거래제 강화를 대비한 흡수원 기반조성

- 도시녹지 탄소저장량 추정 및 탄소저장지도 제작

- ▶ 산림 온실가스 통계 인프라 구축을 위한 도시녹지의 탄소저장량 추정 및 지도 제작
- ☞ 도시녹지 조성을 통한 탄소 저장량 증대



<도시녹지 탄소저장지도 및 탄소저장량 추정>

- 한국형 산림탄소순환마을 조성을 위한 유형화 분석 및 모델 개발
 - ▶ 산림탄소순환마을 조성을 통한 효과 분석
 - 펠릿의 화석연료 대체효과 및 탄소저감 등 경제적 편익내용 제시
 - ▶ 산림바이오매스 이용 확대를 통한 산업육성 및 녹색 일자리 창출의 기반자료 구축
- ☞ 산림바이오매스 이용 산업육성 및 녹색 일자리 창출 기반 구축

- 숲길 걷기의 건강 편익 측정 및 산림치유 프로그램 개발
 - ▶ 숲속 산책 등 명상 프로그램을 적용한 우울증·소아환경성 질환 등의 치유효과 분석
- ☞ 산림치유를 통한 삶의 질 향상

- 실내공기질 개선용 천연소재 개발
 - ▶ 피톤치드를 이용한 환경성질환(새집증후군, 아토피 등) 개선용 소재 개발
- ☞ 생활환경 개선을 통한 삶의 질 향상



<벽지 시공 전>



<시공 1주 후>



<시공 2개월 후>



<시공 4개월 후>



<시공 5개월 후>

- 시공일 2011. 3. 19
- 기존 실크벽지 제거 후 편백벽지 시공
 - 기존 PVC 바닥재 제거 후 편백 마루바닥재 시공

<편백소재 시공 후 아토피 환아의 변화 모습>

- 고로쇠 수액의 혈압강하·체중감소 효과 구명
 - ☞ 질병, 건강개선 등 삶의 질 향상

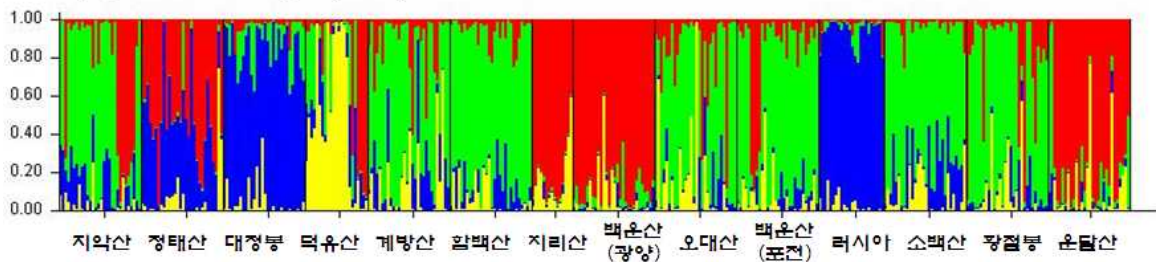
□ 2012년도 주요 성과

○ 가치있는 미래 산림자원 육성

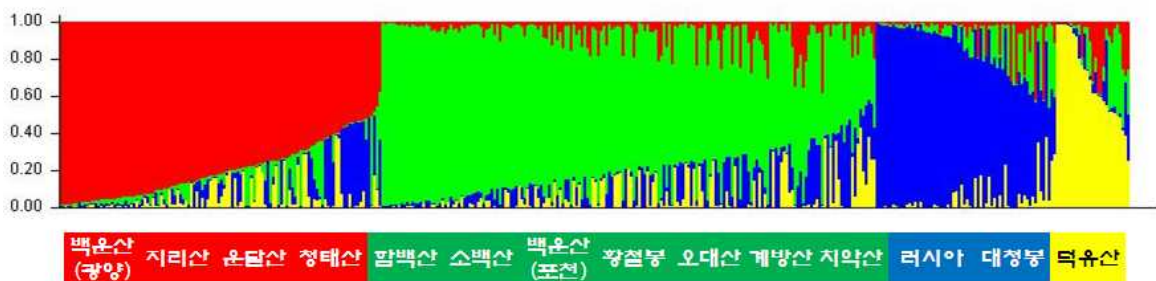
- 산림유전자원보호구역 관리기법 개발 및 정보화 기반 구축

▶ 산림유전자원보호구역 핵심수종 유전다양성 평가기법 개발

(a) 최적군집 배분(K=4)



(b) 개체 유전형상별 할당(K=4)



<피나무 집단의 유전변이 분포 및 집단별 대표 유전자형 구성>

▶ 산림유전자원 DNA 프로파일링 및 종자수집 정보 구축: 14수종 113개체

☞ 핵심수종의 유전자원정보 구축을 통한 산림자원 관리

- 유실수 및 특용수 신품종 육성·보급

▶ 고품질 다수확 유실수 신품종 육성 : 호두나무 3품종 최종 선발

▶ 고부가 기능성 특용수 품종 육성: 돌배나무류 클론별 과실입중 특성 및 항산화활성 검정

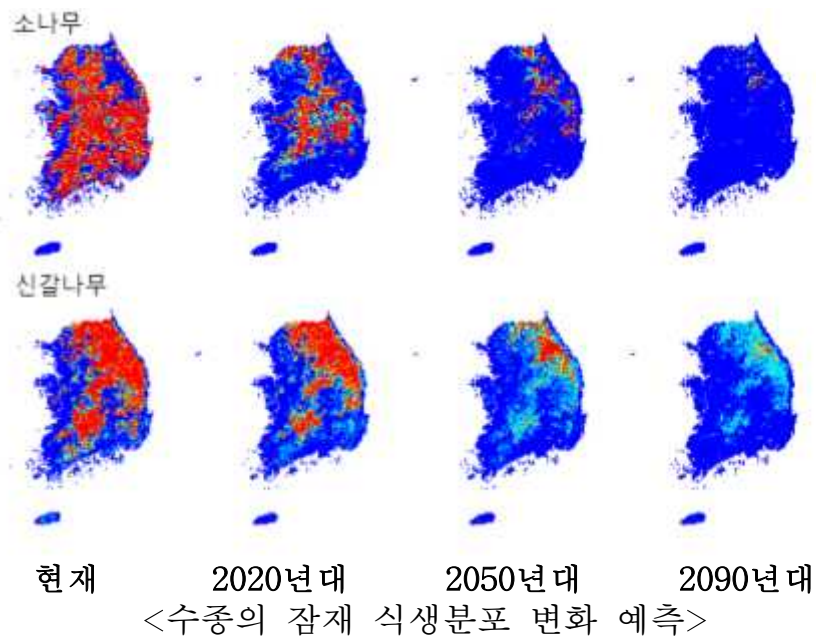
☞ 신품종 육성을 통한 농가 소득원 창출

○ 안전하고 건강한 산림환경 유지·증진

- 기후변화에 따른 주요 수종의 잠재식생 분포 변화 예측

- ▶ 생태지위 모형과 기후변화 시나리오(RCP 8.5)를 활용한 소나무, 잣나무 등 주요 6개 수종의 잠재 식생분포 변화 예측

☞ 식생분포 변화예측을 통한 기후변화 대응



- 한국형 토양탄소 모델 개발 및 Cross-cutting 이슈화

- ▶ Post-2012 기후체제 대응을 위한 한국형 토양탄소 모델 및 온실가스 인벤토리 불확성 평가 프로그램 개발

→ 전국의 소나무림 탄소저장량 추정(약 67tC/ha)

☞ 한국형 토양탄소 모델개발을 통한 Post-2012 대응

- 산악 기상망 관측 시스템 구축

- ▶ 강원지역 15개소, 경북지역 15개소 등 자동기상관측 및 자료수신 체계 구축으로 기후변화에 따른 지속가능한 산림자원 관리와 자연재해 저감 모니터링 실현

☞ 산악 기상 정보망 구축을 통한 산림자원 관리



<실시간 모니터링 시스템>

- 산림의 건강 · 활력도 모니터링

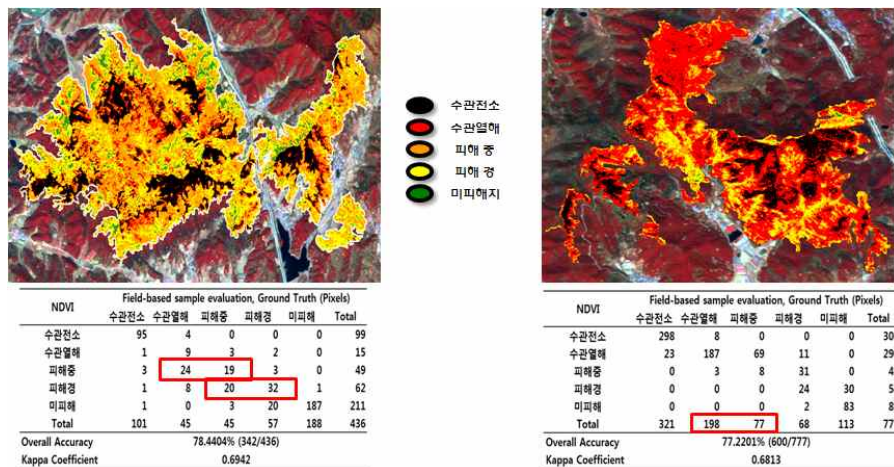
▶ 매년 전국 200개 고정표본점에 대한 건강 · 활력도 조사로 산림건강성 평가를 위한 기초 자료 확보

☞ 산림건강성 평가 기초 자료 확보를 통한 산림생태계관리 방안 개선

- 위성영상을 이용한 산불피해강도 분석 알고리즘 개발

▶ 중·대형 산불피해지의 피해강도 평가와 임황, 입지환경에 의한 피해 특성 구명

☞ 산불 피해 특성 구명을 통한 산림생태계 관리



<위성영상 이용 산불피해강도 분석 기법 예시 (좌)예천, (우)고령>

- 산지토사재해 조기감지시스템 개발
 - ▶ 도시생활권의 산지토사재해를 저감하기 위해 센스네트워크, 조기감지를 위한 소프트웨어 개발
 - ☞ 도심 산림재해 조기 감지를 통한 국민 안전 확보 및 산림생태계 관리
- 환경친화적 병해충 제어기술 개발
 - ▶ 페로몬 및 식물유래 생리활성물질을 이용한 환경친화형 병해충 방제제 개발
 - ☞ 친환경 병충해 방제제 개발
- 저탄소사회 구축을 위한 목재이용도 증진
 - 국내 최초 차량용 목조교량 설계 및 제작
 - ▶ 목조교량(교장 30m, 교폭 8.7m, 1등교)의 구조안전성 검증, 현장 축조
 - ☞ 목재의 고부가가치화 기술 기반 강화



<목조교량 현장 조립 및 설치 모습>

- 리튬이온전지용 고성능 분리막 개발
 - ▶ NT를 통한 셀룰로오스-실리카 복합화 리튬이온전지용 고성능 분리막 개발

※ 나노분야 세계 최고 학술지 게재(ACS Nano: IF 10.8) 및 국제 특허 출원

☞ 전지용 분리막 개발을 통한 첨단 기술 개발 기여

- 산림식물자원으로부터 퇴행성 뇌질환 생리활성 물질개발

▶ 혈전용해 및 퇴행성 뇌질환 치료용 천연 생리활성물질 탐색 및 분리

○ 삶의 질 향상을 위한 산림경영 기술 및 정책개발

- 숲길 조성, 시설물 유지·보수·관리 표준 매뉴얼 개발

☞ 산림서비스 관련 표준 매뉴얼 개발을 통한 산림서비스 증진

□ 숲길 조성을 위한 기본계획구성 지원

- 기본 연구 결과를 근거로 조성하여야 하는 숲길의 범위 결정(원형 조성 후 이후 관리가 될 수 있음) 및 설치에 필요한 시설물, 설치방법, 시설물 내용을 담은 기본계획구성 지원
- 숲길 조성 과정을 단계별로 세분화하여 다음과 같은 내용의 차례로 구성 가능
- 업무 목표 : 숲길 조성 시 수행해야 할 단계별 업무 목표
- 업무 내용 : 숲길 조성 단계별 업무 순서를 차례대로 표시한 업무 내용
- 업무 범위 사항 : 숲길 조성을 위해 현장에서 이루어져야 할 실제 업무 사항들

업무 목표	업무 내용	세부 업무 사항
1. 숲길 이해	개념 정립	· 이해 연구, 방문자료 등 문헌리
2. 개발 계획	계획도식 조사	· 지도, 자료, 방문 등 문헌
3. 목표 설정	기본계획구성 수립	· 조사에서 운영까지 관제표 계획 수립
4. 지역개발조사	현황 조사	· 지역의 인문환경 및 자연환경 조사 · 시설물분류 및 상태인양조사 · 지역 자연여건조사 등 개발조사
· 환경개발조사		· 계획 노선, 실제 노선, 직선 등 조사
· 접근성		
5. 활용/살환조사	수행시간 측정	· 지역 자원에서부터 소요시간 측정 등
6. CBS (DB) 구축	인식 설계	· 설계 및 관리 수립 후 상시상태 진행
· 자원(DB) 구축	현장 시공	· 시공 지침, 운영법 세부 운영 하인
· 설계(현장) DB 구축		
· 지도제작		
7. 활용 운영/관리	운영/관리 실행	· 이용객/주민에게 숲길로의 주의 전달 · 시설물 보수유지/유지보수/유지보수 위해 · 이용자 이용 제한 조치 · 노약자, 장애인 등 위한 프로그램 제공

· 조성시점에 필요한 내용들을 체계적으로 분류(대분류, 중분류, 소분류)하여 표준 목록을 제시

· 현장 상황에 따라 수정/보완 가능

· □ 목적 : 조성을 위한 단계별 업무 순서를, 운영법 수립을 위한 책정도 가능하며, 필요에 따라서는 예산 확보 방안, 연차별 용담기 계획 등 대분류의 확정도 가능

· □ 목표 : 현장에 제시된 운영법용 위한 기본계획구성 표준은 상황에 따라 가장하여 현장에 적용된 계획 범위 인양

숲길 시설물 표준 매뉴얼

개 요	
종류	통의자, 야외탁자, 행상 등
목적	숲길 이용객들의 휴식 공간 제공, 정비, 경관감상 등
위치	숲길의 계획지, 중단경사가 급한 곳 등
고려사항	주변 경관 고려하여 친환경적 소재 이용, 기반안정작업 선행



· 일위대가

명칭	규격	단위	합계	노무비	재료비
통의자	1640*405*415	개소	714,239	30,349	683,944



이름번호	구분번호
조사회	조사회자
순서명	구분번호
행차구분	행차구분
행차구분	행차구분
노출명	행차구분
경사명	행차구분
상태	경사/노출/불량
행차구분	경사/노출/행차구분/노출명/구분
행차구분	행차구분/구분
가타특이사항	
시설물	
시설물유형	시설물명칭
행차구분	행차구분
상태	행차구분/노출명/노출명/구분
이용지	
이용지유형	이용지명칭
이용지유형	이용지명칭
이용지유형	이용지명칭
마을주변	
주변시설	마을주변
마을주변	마을주변
가타특이사항	
중점사항	

<숲길 조성계획 매뉴얼>

<숲길 시설물 매뉴얼>

<숲길 유지관리 모니터링 야장>

- 산촌생태마을 유형별·수준별 운영 프로그램 개발

▶ 전국 240개 산촌생태마을 운영 및 관리 실태 파악과 5개 개발유형별 운영 프로그램 개발

☞ 산촌생태마을 관리 및 운영 프로그램 개발을 통한 산림서비스 개선

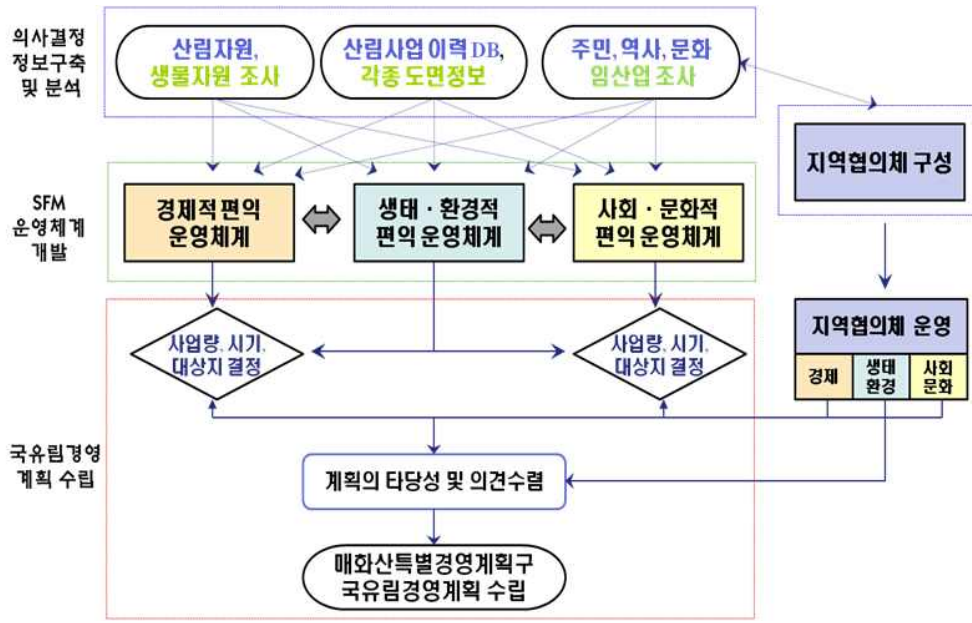
- 산림환경과 환경성 질환간의 코호트 연구

▶ 알레르기 피부시험 감작율 조사 등 산림환경의 치유효과 구명을 위한 연구 수행

☞ 산림 치유효과 구명을 통한 환경성 질환 개선

- 지속가능한 산림경영 현지이행 연구

- ▶ 매화산 경영모델링을 통한 국유림 SFM(지속가능한 산림경영) 현장이행 체계 개발



<SFM 기준적용을 위한 연구수행 체계>

- ▶ 산림단기소득단지 조성·기술 개발

- 조림·육림·갱신·이용의 현장 구현 체계 확립

- ▶ 시설양묘 최적 시업기술(생육밀도 및 환경) 구명 및 규격별 산지 적응력 조사
- ▶ 벌채부산물 수확을 위한 저비용 생산시스템 구축 및 비용절감 분석

4. 자체·상위평가, 고객만족도조사 및 주요 수상내역

4-1. 2010년 국가연구개발사업 자체·상위평가 결과 및 평가결과 반영

□ 국가연구개발사업 자체·상위평가 결과

자체 평가	상위평가
90.2(매우우수)	77.7(보통)

○ 평가결과 반영 사항

건의 사항	조치 사항
<ul style="list-style-type: none"> - 일반지표 ‘연구성과의 기획홍보 지수’는 사업의 성과를 홍보하는 활동지표로서, 사업목적 달성 여부를 직접적으로 판단할 수 있는 결과지표로 설정할 필요가 있음 - ‘연구성과의 기획홍보지수’를 ’10년, ’11년, ’12년 성과지표에서 제외하고, 산출·결과 지표만으로 성과지표를 구성함 	<ul style="list-style-type: none"> - ‘연구성과의 기획홍보지수’를 ’10년, ’11년, ’12년 성과지표에서 제외하고, 산출·결과 지표만으로 성과지표를 구성함
<ul style="list-style-type: none"> - 연구비 집행의 효율성 확인 근거를 제시할 필요가 있으며, 객관적·종합적으로 사업의 성과를 분석할 수 있는 평가를 실시할 필요가 있음 ※연구사업의 재정성과 효율성을 객관적으로 분석·평가하기 위한 외부전문기관의 평가를 제의 	<ul style="list-style-type: none"> - 산림과학연구사업의 재정성과 효율성을 평가하기 위해 2012년 한국능률협회 컨설팅에 의뢰하여 자료포락분석(Data Envelopment Analysis: DEA)을 실시함. 평가결과 산림과학연구사업의 추진성과는 양호한 수준으로 측정됨
<ul style="list-style-type: none"> - 본 사업은 산업화, 실용화, 현장적용에 이용될 수 있도록 연구결과에 대한 지속적이고 장기적인 관리가 필요함. 아울러 본 사업에서 도출된 연구결과는 공공성 측면의 파급효과가 크므로, 사업의 성과 확산 및 공유에 대한 노력이 필요함 ※현장·실용화 연구강화를 위한 연구 기획·관리제도 마련 및 연구결과의 성과 확산 제고를 위한 제도적 뒷받침 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 종결된 연구과제 시험지의 지속적인 관리 및 조사를 위하여 ‘모니터링연구과제’를 수행하고 있으며, 종결된 연구과제 성과의 현장화·실용화를 제고하기 위하여 ‘현장 실연사업과제’를 추진하고 있음. - 아울러 산림현장에서의 성과확산을 위해 임업기술핸드북, 산림작업 안전 매뉴얼 등 다양한 지침서를 발간·보급하고 있으며, 한국임업진흥원과의 협력체계 강화로 산림과학기술 실용화 및 성과확산(기술 상담을 위한 전문가 지원 및 원천기술 제공 등)에 노력을 경주하고 있음

4-2. 2012년 고객만족도 조사 결과 및 시사점

□ 고객만족도 조사방법 개요

- 조사대상 : 총 300명(관계기관: 73명, 관련 전문직: 43명, 임업인/임업단체: 91명, 일반인: 93명)
 - 표본추출 : 무작위 표집
 - 조사방법 : 구조화된 설문지에 의한 전화조사 실시
- ※ 근거자료 : 행정안전부 책임운영기관 고객만족도 조사보고서(2012),
한국농림협회컨설팅(2013.01.)

2012년 고객서비스 만족도 조사는 2011년까지 산림청에서 외부기관에 의뢰하여 수행하던 방식에서 행정안전부에서 주관하는 책임운영기관 통합조사 방식으로 개편됨.

□ 고객만족도 조사 결과

- 응답자 특성별 결과 : 고객구분별/성별/연령별/직업별
 - 고객구분별 PCSI(공공기관 고객만족지수, Public-service Customer Satisfaction index) 점수는 '관련전문직'이 84.5점으로 가장 높고, 다음은 '임업인/임업단체(82.8점)', '관계기관(80.3점)', '일반인(74.6점)'순으로 나타남.
 - 직업별로는 '산림과학기술전문가'가 84.5점으로 가장 높은 반면, '일반인'은 75.3점으로 가장 낮게 나타남.



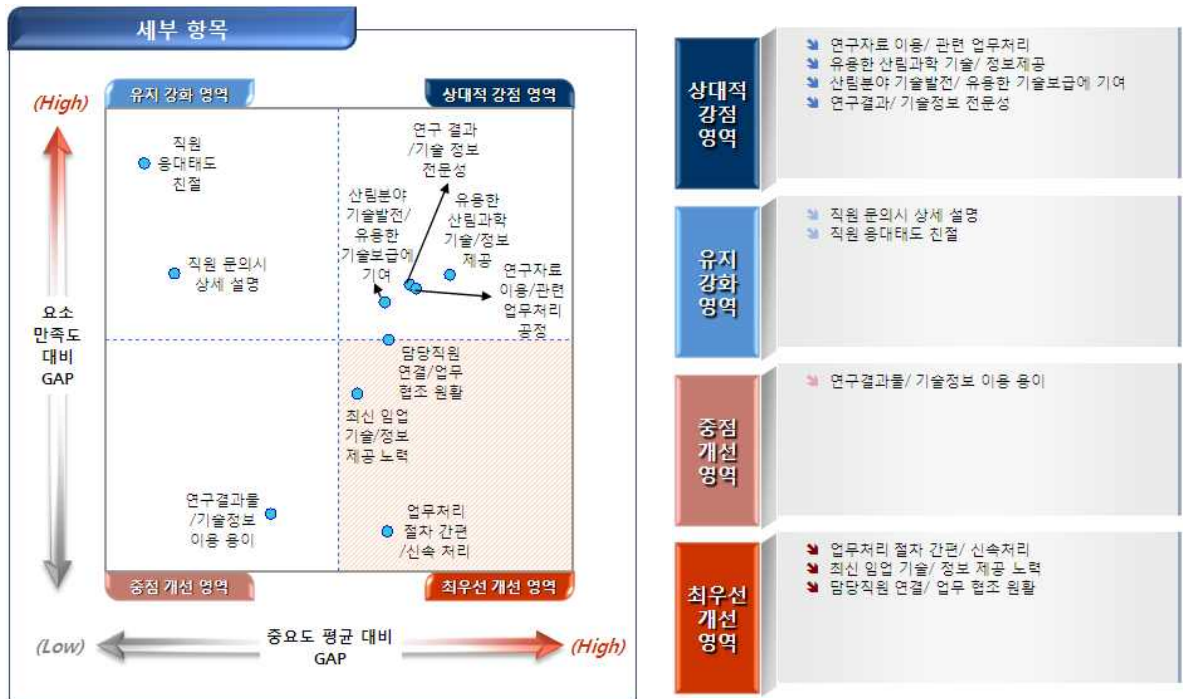
○ 선행 모형 세부 항목별 분석

- 선행 모형 세부 항목 중 중요도가 가장 높은 항목은 상품품질의 '유용한 산림과학기술/정보 제공'이며, 다음은 사회품질의 '연구자료 이용/관련 업무처리 공정' 등으로 나타남.
- 선행 모형 세부 항목에 대한 만족도 평가 결과, 전달품질의 '직원 응대 태도 친절'이 가장 높게 나타난 반면, 전달품질의 '업무처리 절차 간편/신속 처리'가 가장 낮게 나타남.



○ 세부 항목별 강약점

- 국립산림과학원은 '연구결과/기술정보 전문성', '산림분야 기술발전 및 유용한 기술보급에 기여', '유용한 산림과학 기술 및 정보 제공' 등이 강점인데 반해, '최신 임업기술 및 정보 제공 노력' 등이 개선되어야 할 것으로 나타남



□ 시사점

○ 업무프로세스 진단 및 정보제공 채널 정비

- 대응성(업무처리 절차 간편/신속 처리), 쾌적성(연구결과물/기술정보 이용 용이) 항목이 타 항목 대비 낮은 수준을 보임
- 만족도가 낮은 이유 가운데 일부는 시험분석 의뢰 민원 처리, 정보 제공 등의 기능이 2012년 1월 한국임업진흥원으로 이관됨에 따라 나타난 과도기적 결과로부터 야기된 것으로 사료됨.
- 연구성과물 신청부터 이용까지의 업무 프로세스 전반에 대한 진단을 실시하여 불필요한 단계를 최소화함으로써 신속한 업무처리가 이루어질 수 있도록 조치해야 할 필요가 있음.
- 또한, 업무처리 단계별로 관련된 정보제공이 신속하게 이루어질 수 있도록

정보안내 채널에 대한 정비가 필요한 것으로 사료됨.

- 연구 성과물의 수요자만족도 제고 노력 필요
 - 수집된 고객 의견 가운데 '정보를 이해하기 쉽게 제공', '전문적인 교육 실시', '다양한 의견 수렴 요망' 등 연구 성과물의 실효성에 대한 불만 사항이 도출됨
 - 다양한 의견을 수렴할 수 있는 채널을 확보하고, 임업인이나 일반인들이 쉽게 이해할 수 있도록 안내 자료를 제작해야 할 노력이 필요한 것으로 사료됨

4-3. 주요 수상내역

□ 주요 수상 내역

- 대한민국 100대 싱크탱크 연구기관으로 선정 (2008년~2010년)
- 정부연구개발 우수성과 100선에 3년 연속(2008년~2010년) 선정
 - 2010년 선정과제 : 산림부문 탄소계정 기반 구축(기초인프라), 산림바이오 순환림조성을 위한 Elite 백합나무 육성(에너지환경)
- 세계인명사전 등재
 - 우관수 : Marquis Who' s Who in the World (2010년),
2000 Outstanding Intellectuals in the 21th Century (2010년)
 - 이선영 : Marquis Who' s Who in the World (2011년)
- 세계 산림연구기관연합회(IUFRO) 우수과학자상 수상 : 이선영 (2010)



- 한국과학기술단체 총연합회 과학기술우수논문상 수상 : 이선영 (2010)



Ⅲ. 산림과학연구사업 평가결과



III. 산림과학연구사업 평가결과

1. 계획 단계에서의 평가

1-1. 사업의 목표 및 중점 추진내용의 합리성 평가 결과

□ 사업목표와 상위계획 간의 부합성 평가

- 산림과학연구사업의 목적 및 목표는 과학기술기본계획('08-'12), 농림수산식품과학기술육성 종합계획, 산림청 5차 산림기본계획, 산림과학기술 기본계획 등 일련의 상위계획들의 기본 추진방향과 부합함
 - 국립산림과학원은 「과학기술기본계획」과 「농림수산식품과학기술육성 종합계획」 그리고 산림청의 「5차 산림기본계획」 및 「산림과학기술 기본계획」의 이행을 위하여 소속 연구기관의 추진계획으로서 「국립산림과학원 산림과학기술 장기계획」을 2007년 10월 수립하여 이행해 오고 있음
 - 산림과학연구사업은 상위계획들의 핵심내용을 함축적으로 적절하게 반영하고 있음
- 녹색성장을 선도하는 산림강국 실현을 목적으로 산림자원 조성·이용과 함께 환경이 조화된 산림과학기술 개발을 통해 국내 및 국제사회에 공헌하고자 하는 목표를 설정함
 - 과학기술 개발을 통해 사회와 연결체계 강화, 사회적 역할 증대, 국제적 위상 격상의 이명박정부의 과학기술기본계획의 특징을 잘 반영함
- 국립산림과학원의 산림과학연구사업은 산림과학분야의 특성상 국가기초기반연구 분야가 중시되며, 공공성격의 장기적인 연구가 필요하므로 국가 연구기관 주도가 타당한 사업이고, 분야별 계획이 상위계획에 부합함

□ 사업목표의 명확성 및 타당성 평가

- 사업목표를 산림자원의 육성과 이용, 환경 등 국내외적으로 중요한 이슈들을 해결하기 위한 산림과학기술 및 정책 개발과 사회공헌 및 국제 연구협력으로 설정하여 타당성이 인정됨
 - 특히, 사업목표를 달성하기 위한 실질적 수행분야를 4대 중점분야와 16개 핵심기술로 세분화하고, 각 중점분야내 핵심기술은 중점분야의 사업목표를 달성하기 위한 내용으로 구성되어 있어 연구사업의 구체성과 타당성이 있음
 - 또한, 연구성과의 현장 실연 구현은 산림과학연구사업을 통해 도출된 연구결과의 실질적 활용으로 농산촌 소득증대 및 임산업 성장을 견인하기 위한 바람직한 조치로 판단됨
- 그러나 사업목적 달성을 위한 수단인 사업목표의 내용이 사업목적에 포함하는 것으로 설정되어 있어 이에 대한 수정이 필요함
 - 현재 국립산림과학원의 사업목표는 “산림자원 조성·이용과 환경이 조화된 산림과학기술 개발을 통해 과학기술 발전, 산림정책 개발, 사회공헌, 국제연구협력에 기여”임
 - 이는 “산림과학기술 개발(산림과학 지식·기술의 개발과 보급)”이라는 사업목적이 “과학기술 발전, 산림정책 개발, 사회공헌, 국제연구협력 기여”라는 사업목표를 실현하기 위한 전제조건 내지 수단으로 해석되기에 사업목적과 사업목표 간 논리적 부합성이 없음
 - 따라서 사업목적을 “녹색성장을 선도하는 산림강국 실현을 위한 기초기반 구축”으로 변경함으로써 사업목표와의 논리적 부합을 유도하는 것이 바람직하다고 판단함

□ 사업 기본방향의 합리성 평가

- 최근 국제적으로 이슈화되고 있는 생물다양성 보존과 이용, 기후변화에 따른 생태계 보호 및 적응 등을 국립산림과학원 R&D 사업의 기본 방향 수립에 충분히 반영하고 있다고 판단됨
 - 국립산림과학원은 상기 기본 방향을 효율적으로 수행하기 위해 산림생물 자원의 보존과 육성, 기후변화에 따른 산림환경 유지·증진, 저탄소 친환경적 목재자원의 이용 증진, 산림경영 기술 및 정책 개발 등 4개 중점 분야를 설정하고 있어 사업 기본방향에 있어 합리성이 인정됨
- 4개 중점분야별 사업 기본방향은 다음과 같음
 - 가치 있는 미래 산림자원 육성
 - 범세계적 생물다양성 보전·증진과 지속가능한 산림자원 이용을 추구하는 방향으로 사업을 반영하여, 국내 유용한 산림자원을 발굴·보존 하고 신품종 육성을 통해 농산촌 소득증대에 기여하며 지속가능한 산림자원 조성관리기술을 확립함으로써 가치 있는 미래 산림자원을 육성하기위한 연구를 진행하도록 사업의 기본방향을 설정하였음
 - 안전하고 건강한 산림환경 유지·증진
 - 캐나다의 산불변화 예측 연구, 일본의 산지재해 위험지 구분 주기적 위험지 지정·관리 프로그램, 미국의 하안지 보호 프로그램, 미국 나무 전문가면허 제도 운영 프로그램 등을 벤치마킹하여 산불, 산사태 등 산림 재해 예방 및 피해저감 기술을 개발하고, 산림병해충 방제·산림 건강성 증진 등의 기술 개발로 건강한 산림생태계 유지·관리 연구를 수행하도록 사업의 기본방향을 설정하였음
 - 저탄소사회 구축을 위한 목재이용도 증진
 - 목재를 이용한 구조물 축조 기술, NT·BT 등을 융합한 신소재 개발, 목질계 바이오 에너지 생산기술 및 친환경 자연순환형 목재 가공 기술의 확립을 통해 국산 목재의 신수요를 창출하여 국내 목재 산업경쟁력을 제고하도록 사업의 기본방향을 설정하였음

- 삶의 질 향상을 위한 산림 경영 기술·정책 개발
- 몬트리올프로세스¹⁾, 범유럽프로세스²⁾ 등 SFM³⁾ 지역협의체가 구축해가고 있는 기준과 지표의 개발 및 이행 체계를 국내에 반영하기 위해 지속가능한 산림경영 기술·정책 개발, 탄소흡수원 증진 등 산림부문 기후 변화 대응 체계 구축, 생애주기별 맞춤형 산림복지서비스 정책 지원 연구를 수행하며, 증거기반(evidence-based) 산림정책을 수립하고 이행토록 사업의 기본방향을 설정하였음

※ 1) 몬트리올프로세스 : 온·한대림의 보전과 지속가능한 경영을 위한 기준과 지표에 대한 실무그룹

2) 범유럽프로세스 : 유럽 산림보호에 관한 각료회의

3) SFM : Sustainable Forest Management (지속 가능한 산림경영)

1-2. 사업목표와 성과목표·성과지표 간의 연계성 평가 결과

□ 전략·단계·연차별 성과목표의 적절성 평가

- 사업의 궁극적인 목표 달성을 위한 전략·단계·연차별 성과목표가 적절하게 구성되어 있음
 - 산림과학원의 사업목표인 “과학기술 발전, 산림정책 개발, 사회공헌, 국제연구협력에 기여”를 달성하기 위한 전략과 단계는 2007년 10월 “국립산림과학원 산림과학기술 장기계획”의 수립이행 후 2013년 “산림과학연구개발 중기실행계획”이 수립됨으로써 더욱 체계화되고 구체화되었음
 - 산림과학연구사업 목표와 이를 달성하기 위한 전략 및 단계별 접근방법은 구체적이고 적절하게 구성되어 있음
 - 연차별 성과목표는 성과지표 목표치를 매년 제시하고 이를 달성하고자 노력하였으며, 대부분 초과 달성함
- 성과 목표달성을 위한 전략과 평가방법에 차별화가 필요함
 - 생태계변화 모니터링 등 국가차원에서 10년 이상 장기적으로 수행될 수밖에 없는 조사사업과 시급한 현안을 해결하기 위해 3년 이내 수행되는 단기 연구의 추진방법과 평가에 차별화가 필요

□ 성과지표의 적절성 평가

- 대체적으로 사업목표와 성과목표를 달성하기 위한 성과지표가 구체적으로 잘 도출되어 있음
 - 지난 3년간 성과지표로 연구자 1인 평균논문지수, 산업 재산권 등록 및 기술이전 건수, 산림정책 개발 지수, 산림과학기술개발 만족도, 현장애로 및 현안 수요 반영도 등을 설정하고 각 지표에 대한 정량화된 기준치를 제시하였음
 - 이는 사업목표 중 “과학기술 발전, 산림정책 개발, 사회공헌”을 달성하기 위한 지표로서 적절하다고 생각됨
 - 그러나 기관평가에 대비한 조직단위 성과지표와 예산대비 성과지표 개발이

필요한 실정임

- 투자효율성, 국가연구기관으로서 당위성, 대국민 서비스 증대효과를 나타낼 수 있는 성과지표 개발이 필요함
 - 직접적으로 개량화하기 어려운 성과를 평가할 수 있는 지표개발 또는 보완이 필요함
 - 대국민지원 및 국민만족도 결과를 객관적으로 반영할 수 있도록 해야 함
- 사업성과를 목표대비 달성치만 산정하는 경우 도전적 성과목표 설정이 안되어 내부적으로는 안정적이나 외부적으로 평가가 불리해질 소지가 있음
 - 내부적으로 목표치가 높을 경우, 많은 어려움이 예상되지만, 자생적으로 연구주체의 역량을 높이기 위해서는 보다 도전적이고 적극적인 성과지표 수립이 필요함
 - 아울러 성실실패도 성과로 인정할 수 있어야 창의적이고 도전적인 연구사업이 기획되고 추진될 수 있을 것임
- 2012년 성과지표 목표치는 과거 3년 평균에서 5% 상향조정된 목표치가 전년도 실적치보다 낮거나 같은 경우에는 전년도 대비 3% 추가 상향조정하여 설정하고 있음
 - 원칙적으로 성과지표 목표치를 설정함에 있어 과거 3년 평균 실적치 대비 5% 상향조정을 하고 있음
- 질적 성과 제고
 - 단순히 게재 논문편수 만이 아니라, 실제 파급효과가 큰 인용지수 (Impact factor)가 높은 상위 학술지 게재, 대국민 만족도가 높은 기술의 개발과 보급, 파급효과가 우수한 산업재산권 등에 대해서는 인센티브 지표를 제시하여 질적 성과 제고를 유도할 필요가 있음

1-3. 타 사업과의 차별성 평가 결과

가. 산림과학연구 관련 타 사업 비교·분석

□ 산림과학연구 관련 유사사업과 비교분석 방법

- 1단계 : NTIS(국가과학기술지식정보서비스)에서 유사 사업을 검색
 - 전체 국가연구개발사업을 대상으로 산림과학연구와 관련된 유사사업을 검색 비교하였음
 - (검색어) 산림과학, 산림생태, 산림자원, 산림휴양, 산림정책, 목재자원 등
 - 1단계에서 산림과학연구사업 이외의 타 사업에서 수행된 166개의 산림과학연구 관련 연구 과제를 선정하였음
- 2단계 : 과제 분석을 토대로 사업 간의 차별성 비교·검토
 - 산림과학연구사업 내 연구과제와 관련 있는 166개 과제들의 연구목표, 연구방법, 연구내용 등을 분야별 평가위원들이 비교하여 유사 여부를 판단하였음
 - 산림과학연구 관련 사업들을 대상으로 사업의 특성과 사업목표, 지원분야, 지원대상 등을 비교하였음
- 3단계 : 유사 사업의 차별성, 효율성, 효과성 제고 방안을 도출

□ 산림청 내부 연구과제와 사업간의 중복성 비교·분석

- 국가과학기술지식정보서비스(NTIS) 검색 결과, 2010~2012년에 수행한 산림과학 관련 166개 연구과제가 중복성이 있는 것으로 1단계 분류되었음
 - 산림청의 임업기술(연구)개발 사업 과제(83건) 그리고 국립수목원의 산림생물종연구사업 과제(7건)가 중복성이 있는 것으로 검색되었음
 - ※ 임업기술연구개발 사업은 산림청(산림정책과)이 주관하여 시행하는 산림과학 분야의 기초연구지원 사업임
- NTIS 시스템에 의해 1단계 검색된 산림과학연구 관련 타 사업 연구과제를 “산림과학연구개발 중기실행계획” 내 중점분야 별로 분류하여 전문 평가 위원들이 2단계 정성적으로 분석한 결과는 다음과 같음
- 산림자원 분야
 - 국립산림과학원의 산림자원분야에 대해 NTIS로 검색한 결과, 국립수목원 산림생물종연구사업과 산림청 임업기술사업의 25개 과제와 유사중복성이 있는 것으로 검색됨 (표 3-1)
 - 그러나 이는 산림생물종연구사업의 ‘산림유전자원’, ‘생물자원’, ‘보존 및 증식’의 유전자원 보존 및 증식, 개발에 관한 키워드와 임업기술개발사업의 ‘산림자원’, ‘재배’, ‘생장’등 자원 육성·개발 관련 키워드의 중복 사용으로 인한 결과일 뿐, 각 연구사업의 목표, 방법, 대상에서는 차이가 있는 것으로 확인됨
 - 국립수목원 산림생물종연구사업과의 유사과제 검색 결과는 두 기관이 「농수산생명자원의 보존·관리 및 이용에 관한 법률」에 따라 지정된 「산림생명자원 책임기관」으로서 산림유전자원의 수집, 평가, 보존 및 이용활성화 관련 4개 사업을 공통적으로 수행해야하기 때문에 나타난 결과이며, 실제로는 <부록 5의 부표 5-1>에 나타난 바와 같이 책임기관별 소관 산림생명자원이 명확히 구분되어 있어 양 기관 간 사업에는 차이가 있음
 - 산림청 임업기술연구개발사업간의 유사과제 검색 결과도 세부적으로는 해당과제의 목표, 방법 및 대상 수준에서 차별성이 있는 것으로 확인되었으나 일부과제의 경우 과제의 제목과 내용에 있어 산림청 임업기술

연구개발사업의 추진목적인 임업활동의 현장적용 및 특정 정책기술 개발을 일정부분 담고 있는 것도 있어 이에 대한 시정이 필요하다고 판단됨

- 이러한 산림청내 연구사업간 유사중복성을 해소하기 위해서는 국립산림과학원의 중점분야별 핵심과제 수행에 필요한 요소기술을 보다 정교하게 도출하여 과제선정에 반영함으로써 부처내 타 연구사업과의 차별화와 특히 현장적용 사업 등에 활용할 수 있도록 노력함이 필요하다고 판단됨

<표 3-1> 산림자원 분야의 산림과학연구사업과 유사 과제 목록

NTIS에서 검색 결과	사업명
○ 산림식물자원신품종 및 유용기능성물질 상품화 기술 개발	산림생물종
○ 산림식물자원을 활용한 고부가 품종 소재 개발	산림생물종
○ 산림식물종자 보존 및 이용을 위한 생리적 특성 연구	산림생물종
○ 산림유전자원보호림의 지정실태 및 식물자원 현황 조사	산림생물종
○ 산림지의류 및 버섯류 다양성 연구	산림생물종
○ 유용탐사식물자원의 대량증식 및 재배기술 개발	산림생물종
○ 한국내 산림곤충자원 조사 및 활용기반 수립	산림생물종
○ 갈매보리수나무 생리 생태적 특성 및 재배법 확립	임업기술
○ 개체목 단위생장 모델 개발	임업기술
○ 고품질 임산물 개발을 위한 다기능 바이오신소재 개발	임업기술
○ 국가 산림자원조사의 연륜정보를 이용한 주요 수종의 생장반응 모델 개발	임업기술
○ 국내자생 목재미생물의 mycoremediation 특성 규명 및 환경생물자원 종합정보시스템 구축	임업기술
○ 근적외선을 이용한 총해과/부패과 선별기 개발	임업기술
○ 산림농업에서 고품질 오미자와 산약 BMPs 및 우수품질 확보 기술 개발	임업기술
○ 산림환경내 유용균류자원의 발굴 및 이를 이용한 신의약소재 개발	임업기술
○ 산림환경내 유용균류자원의 발굴 및 활성성분 규명	임업기술
○ 생물반응기이용 대량종묘생산시스템 개발	임업기술
○ 생물활성 평가 및 작용기전 규명	임업기술
○ 생태복원을 위한 기능성 친환경소재 개발	임업기술
○ 오미자 외 산림연관작물에서 다기능성 바이오신소재 개발	임업기술
○ 울피발효추출물의 약리활성물질 탐색 및 검증	임업기술
○ 울피에서의 기능성 약리활성물질 검증	임업기술
○ 임분단위 생장 모델 개발	임업기술
○ 임업소득 개발 연구	임업기술
○ 한국 산림유전자원 식물의 염색체 연구	임업기술

주) 산림생물종 : 국립수목원 산림생물종연구사업

임업기술 : 산림청 임업기술개발사업

○ 산림환경 분야

- 국립산림과학원의 산림환경 분야에 대해 NTIS로 검색한 결과 산림청의 임업기술개발사업 23개 과제와 유사중복성이 있는 것으로 나타났음(표 3-2)
- 연구사업의 제목에 있는 주요어로만 검색한 경우, '사막화', '열대림과 건조지', '사방기술과 구조물', '산림토양 탄소모델', '산림생태계 복원'과 같은 세부 분야에서 유사사업이 존재하는 것으로 1단계 분류됨
- 그러나, 이는 검색어 입력 시 단어의 중복 사용에 기인한 결과일 뿐 연구 목표, 내용, 방법 등 세부적으로 정성분석 한 결과 연구주제상 유사사업은 존재할 수 있지만 중복성은 우려되지 않았음
- 사업의 제목을 공모, 선정 시 구체적인 전문용어 사용의 의무화, 검색어 중복성의 객관적 지표설정이 필요함
- 동일 연구자가 유사한 주제로 타 연구 사업 참여하는 것을 제한하거나 산림환경 분야의 특성상 장기연구과제와 단기연구과제는 원천적으로 다르게 분류하는 것이 필요함

<표 3-2> 산림환경 분야의 산림과학연구사업과 유사 과제 목록

NTIS에서 검색 결과	사업명
○ GIS/RS를 이용한 사막화진전 모니터링 및 취약성 평가	임업기술
○ 건조/반건조 사회생태시스템의 사막화 기작 분석	임업기술
○ 기상이변에 따른 산지토사재해발생 매커니즘 규명 및 장기예측 기술 개발	임업기술
○ 기후변화 및 산림성숙에 따른 산불동태 예측과 지역단위 대응기술 개발	임업기술
○ 기후변화대응 산림재해 예측 및 저감기술 평가를 위한 산림환경 정보모사시스템 개발	임업기술
○ 기후적용형 표준화재배시스템 개발	임업기술
○ 도시지역 산지생태계 복원 기술 개발	임업기술
○ 도시지역 훼손복원지의 수목활력도 증진 기술 개발	임업기술
○ 맞춤형 테트라블록을 이용한 야계사방구조물의 시공기술 개발	임업기술
○ 맞춤형 테트라블록을 이용한 야계사방기술 개발	임업기술
○ 방풍시설구조 및 조성행태 개발	임업기술
○ 산림내 유용식물 및 종다양성 보전을 위한 생태적관리기법 개발	임업기술
○ 산림내 주요시설물 보호를 위한 산불연료관리기법 개발	임업기술
○ 산림내 주요시설물 산불안전진단기법 개발	임업기술
○ 산림토양 탄소모델 개발	임업기술
○ 열대림과 반건조지 산림생태계의 육림, 육종, 산림보호, 교란에 대한 정보구축	임업기술
○ 열대림과 반건조지 산림의 주요 수종에 대한 생장 및 경영정보에 관한 연구	임업기술
○ 열대림과 반건조지 산림의 주요 수종에 대한 식생, 생태정보 구축 및 활용 연구	임업기술
○ 위성영상을 이용한 산림탄소축적량 추정 및 검증기술 개발	임업기술
○ 주요 조림지 식생발달에 따른 종다양성 모델 개발	임업기술
○ 통합산림생장정보 DB 구축	임업기술
○ 특수다기능 사방댐의 유형 개발	임업기술
○ 훼손지 생태복원에 적합한 맞춤형 식생기반재 개발	임업기술

○ 목재이용 분야

- 국립산림과학원의 목재이용 분야 과제에 대해 NTIS로 중복성을 검색한 결과 산림청의 임업기술사업 8개 과제와 중복성이 있는 것으로 검색되었음 (표 3-3)
- 검색어로 중복성을 검토한 결과, 산림청 임업기술연구 사업 중 다음의 과제가 국립산림과학원 과제와 유사한 것으로 검색되나, 이들은 산업화, 실용화 중심의 개발단계 과제로 핵심기술과 추진전략에서 차별성을 보임
 - ※ ‘산림탄소순환마을의 바이오에너지 공급을 위한 이동식 소형펠릿생산 플랜트 개발’, ‘목재의 방부제침투 및 정착성 향상을 위한 최적의 전자빔처리조건 구명’, ‘산업용 목재열개질 가공장치 및 국산재열개질 가공기술 개발’
- 따라서 핵심기술을 보다 정교하게 도출하여 연구중심어와 연구제목을 구체적으로 결정하고 표현함으로써 부처내 타 연구사업과 차별화시키려는 노력이 요구됨
 - ※ 목재이용 분야의 국립산림과학원 임산공학분야 연구영역과 산림청 R&D 사업의 비교는 부록 5의 부표 5-2 참조

<표 3-3> 목재이용 분야의 산림과학연구사업과 유사 과제 목록

NTIS에서 검색 결과	사업명
○ 고리그닌 함유 목질자원의 복합적 전처리 공정 개발	임업기술
○ 고부가가치 구조용재의 성능 평가 및 이용 기술 개발	임업기술
○ 나이트정보를 이용한 산림유형별 탄소저장량 변동이력 분석 및 기후변화 영향 해석	임업기술
○ 목재의 방부제침투 및 정착성 향상을 위한 최적의 전자빔처리조건 구명	임업기술
○ 목재펠릿 산업용 증기보일러시스템 기술 개발	임업기술
○ 산림탄소순환마을의 바이오에너지 공급을 위한 이동식 소형펠릿생산 플랜트 개발	임업기술
○ 산업용 목재열개질 가공장치 및 국산재열개질 가공기술 개발	임업기술
○ 전자빔처리목재의 재질과 방부제 침투 및 정착특성 구명	임업기술

○ 산림경영 분야

- 국립산림과학원의 산림경영 분야 과제에 대해 NTIS로 중복성을 검색한 결과 산림청의 임업기술사업 34개 과제와 유사중복성이 있는 것으로 나타났다 (표 3-4)
- NTIS에서 유사중복과제 검색을 한 결과, '삶의 질 향상을 위한 산림경영 기술 및 정책개발' 분야에서 '산림치유', 'ODA', 'REDD+', '산촌 협력체계' 등의 Key word를 사용한 연구과제에서 중복성이 있는 것으로 검색됨
- 이는 최근의 사회 관심 분야(산림휴양, 복지, 기후변화 등)에 대한 연구사업 활성화에 따라 나타난 현상으로 판단됨
- 국립산림과학원 연구과제와 타 기관 수행과제간의 중복 가능성을 검토한 결과, 포괄적 개념의 용어들이 연구제목으로 사용되고 있음
- 이는 연구과제별로 연구자에 따라 접근방법, 개발(적용)기술이 차별화되거나 분야에 대한 동향분석과 대응하는 구체적인 개발 목표기술을 설정, 이를 연구계획 수립에 반영 검토하는 체계의 구축이 시급한 것으로 판단됨
- 즉, 연구과제에 산림치유 분야의 Technical Road Map을 작성하고 이에 대응하는 단계적이고도 구체적인 과제수행이 필요함
- 예를 들어 00기능성분을 증진시키는 숲 조성 연구, 00숲을 이용한 00환자 치료기능 구명과 같이 구체적인 목표와 개발대상기술을 명시하는 것이 필요함

〈표 3-4〉 산림경영분야의 산림과학연구사업과 유사 과제 목록

NTIS에서 검색 결과	사업명
○ Communityforest 조성 가이드라인 및 민관파트너십 모델 구축	임업기술
○ 걷기를 활용한 임도의 치유적 활용에 관한 연구	임업기술
○ 고품질·임산물 생산을 위한 산림생태 환경적지 분석 및 산림복합경영체제 개발	임업기술
○ 국내 목재 및 바이오에너지 수요량 조사연구와 개발 계획	임업기술
○ 국내 추진체계 구축 전략 수립	임업기술
○ 국내외 해외임업진출기업/기관의 경쟁력 확보 방안 연구	임업기술
○ 국제 협력체계 구축 전략 수립	임업기술
○ 국제기구와의 연계 및 협력네트워크 기반 산림분야 ODA 신사업 발굴	임업기술
○ 귀산촌 활성화 커뮤니티 개발 및 지원시스템 연구	임업기술
○ 남북한의 법체계 연구와 남북 합의서 초안 마련	임업기술
○ 녹색성장을 위한 기후변화와 에너지통합형 산림교육 멀티교구패키지 개발	임업기술
○ 북한산림전용 및 산림황폐화방지 REDD+ 사업 추진 방안 연구	임업기술
○ 사막화방지 관련 유엔국제기구 인턴십 개발	임업기술
○ 사막화방지 관련 유엔-국제기구-국제NGO 관련 교육 협력	임업기술
○ 사막화방지 국제협력네트워크 구축 및 능력배양프로그램 개발	임업기술
○ 사운드스케이프를 활용한 산림경관평가기법 개발	임업기술
○ 산림과학 기술경쟁력분석 및 발전방안 도출을 위한 3P 분석 연구	임업기술
○ 산림바이오매스 용도별 경제성 연구	임업기술
○ 산림분야 CSR 매뉴얼개발 및 DB 구축	임업기술
○ 산림분야 ODA와 CommunityForest 조성	임업기술
○ 산림분야 중간지원조직육성 및 정책방안 연구	임업기술
○ 산림치유 메커니즘 규명	임업기술
○ 산림치유 임상효과 규명 및 가이드라인 개발과 의료비 절감효과 계량화	임업기술
○ 산림치유를 적용할 수 있는 질환에 대한 산림과학적선별 및 산림환경인자 분석	임업기술
○ 산림행태별 산림치유 효과 규명	임업기술
○ 산악/수변, 농촌, 관광, 휴양지역 산림경관디자인 및 관리기법개발	임업기술
○ 산지개발지역의 생태복원용 녹화식물 개발	임업기술
○ 산촌자원의 자원적 특성분석 및 산림자원을 활용한 귀산촌활성화모델 개발	임업기술
○ 산촌자원조사 및 주민활용방안 연구	임업기술
○ 원격 사운드스케이프센서개발 및 웨기반 산림경관정보시스템 구축	임업기술
○ 임도의 산림치유적 활용을 위한 유형화 및 정책 방안	임업기술
○ 자생산림생물의 주권 확보를 위한 CBD/ABS 대응 방안	임업기술
○ 한반도 산림복원 및 국제산림협력 연구	임업기술
○ 효율적 산림투자를 위한 국제협력방안 수립 및 주요 투자대상국의 SWOT 분석	임업기술

□ 산림청 이외 부·처·청 수행 사업과의 유사·중복성 검토 결과

- 농림축산식품부의 산림과학연구 관련 연구 현황
 - 농림축산식품부의 산림과학연구 유사사업은 농림기술개발사업, 생명산업 기술개발사업 등에서 7개 과제임 (표 3-5)
 - 산림분야 기후변화와 입목내부 평가기술 과제 이외에 특정작물의 재배, 품종개량, 대량생산 등 현장적용과 산업화를 위한 응용·개발단계 과제로 산림과학연구와 차별성이 있음

<표 3-5> 농림축산식품부에서 수행한 산림과학 분야 사업 및 과제

사업명	과제명
농림기술개발사업 (2010년 과제종료)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 신품종 표고 육종 및 국내표고 품종의 식별체계 구축 ○ 참나무싸리버섯 인공재배 생산시스템 개발 ○ 한국산 겨우살이의 재배작물화 기술 개발
생명산업 기술개발사업	<ul style="list-style-type: none"> ○ 무바이러스 표고품종 개발 및 실증 시험 ○ 산림분야 기후변화 영향평가 모델 구축 ○ 입목내부 평가기술 개발 ○ 참싸리 및 근연종의 소재확보, 분류 및 종자를 이용한 대량생산 체계 기반 구축

- 농촌진흥청의 산림과학연구 관련 연구 현황
 - 농촌진흥청의 산림과학연구 유사사업 및 과제는 8건으로 국책기술개발 사업 중 가축분뇨퇴액비 활용 관련 사업이 다수이며 이외에 산지농법, 재배사 개발 등의 과제가 수행 (표 3-6)
 - 농촌진흥청의 산림과학연구 유사사업은 특정 작물의 지역전략 작목육성과 현장적용을 통한 산업화, 실용화 중심의 응용단계 과제로 산림과학 연구와 차별성이 있음

<표 3-6> 농촌진흥청에서 수행한 산림과학 분야 사업 및 과제

사업명	과제명
지역전략작목 산학연협력사업	○ 산채류 산지농법 실용화 연구
국책기술개발사업	○ 가축분뇨퇴액비 산림처리에 의한 산림식생환경변화 및 수목의 건전도 평가 ○ 가축분뇨퇴액비 산림처리에 의한 토양 및 수계환경 영향 평가 ○ 가축분뇨퇴액비 활용 바이오에너지 순환림모델사업 체계 구축 및 경제성 평가 ○ 가축분뇨퇴액비 활용 산림단기소득자원 수종생산 모델 및 경제성 평가 ○ 산림적응형 가축분뇨퇴액비 최적 살포기술 개발 및 시험포장 조성 관리 ○ 표준재배사 모델의 에너지효율 분석 및 개선모델 개발
농업현장실용화 기술개발사업	○ 잎새버섯 품종육성 및 시범재배

- (구)교육과학기술부의 산림과학연구 관련 연구 현황
 - 교과부 산림과학관련 유사사업은 19건이며, 연구기능 제고와 연구저변 확대 목적의 일반연구자지원 사업(15건)을 중심으로 산림과학연구의 다양한 분야에서 수행되어짐 (표 3-7)
 - 국가과학기술의 기초연구 기반구축 및 기초원천기술개발, 해외협력 기반 조성사업 등에서 산림과학연구사업 분야와 유사성과 중복성이 있음
 - 그러나 교과부 유사사업은 연구기능 제고와 연구저변 확대 목적의 순수 기초과학 분야여서 산림과학연구와는 차별성을 지님

<표 3-7> (구)교육과학기술부에서 수행한 산림과학연구 분야 사업 및 과제

사업명	과제명
기초연구 기반구축사업	<ul style="list-style-type: none"> ○ 항공 라이다 자료와 위성영상을 이용한 산림 자원 정보 시스템 구축 기술 개발 ○ 친환경목조건축재의 리사이클링 접합부 보강공법 개발
기후변화대응 기초원천기술 개발사업	<ul style="list-style-type: none"> ○ 목질계 리그닌의 연료 및 화학원료로의 활용을 위한 수첨탈산소 촉매 및 근 입계수 반응시스템 개발 ○ 목질계 바이오매스 이용 에탄올 생산을 위한 통합적 단일 생물공정 효모 균주 개발
일반연구자 지원사업	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기후재해에 따른 산림탄소순환의 교란에 대한 생지화학 연구 ○ 낙엽부산물을 활용한 바이오매스 흡착소재 개발 ○ 낙엽활엽수림에서의 치수폐놀로지가 산림갱신에 미치는 영향 ○ 라이다와 레이더센서융합기반 수목생체량 측정기술 개발 ○ 북한산림의 지속가능한 관리를 위한 환경성평가 및 정책제안 ○ 산림유전자원의 생체유용한 2차대사산물 프로파일링 및 당흡수억제 기작 규명 ○ 산림치유를 활용한 초등학생의 게임중독 예방 및 비만예방 프로그램의 개발 ○ 산불발생에 따른 이산화탄소배출량 예측에 관한 연구 ○ 산지시비에 따른 소나무임분의 탄소격리 및 토양호흡 동태 ○ 소나무재선충병피해지의 탄소순환 및 동태에 관한 연구 ○ 우리나라 냉온대/아고산대 노령림의 기후변화 적응성 평가 ○ 위성영상 및 라이다자료를 이용한 3차원 수목차폐율 분석기법 개발 ○ 장기인공강우 실험을 통한 소나무에 대한 산성비 영향 사전진단 화학지표 개발 및 활용 ○ 졸참나무와 갈참나무 유식물의 환경구배처리에 대한 생태학적 반응 ○ 지속가능한 조경계획을 위한 대체습지 입지선정에 관한 연구

중견연구자 지원사업	○ 나방과 식물군집 상호관계를 통한 생물다양성 기작 규명 및 보전생물학적 응용 ○ 지구 온난화가 산림 생태계의 탄소 순환에 끼치는 영향에 관한 open-field 실험에서의 연구
해외협력 기반조성사업	○ 생명공학기술을 이용한 사막화방지를 위한 건조내성 식물 개발 및 활용기술 개발 ○ 인도네시아 열대림 개발과 조림 사업 역량강화를 위한 협력 교육

○ 환경부의 산림과학연구 관련 연구 현황

- 환경부내 산림과학 관련 유사사업은 국가장기생태연구(KNLTER) 사업으로 내륙 육상, 담수, 연안, 동물 등을 대상으로 2004년부터 수행중임 (표 3-8)
- 이중 육상생태분야는 남산, 월악산, 점봉산, 지리산, 강원도 삼척 산불피해지 등에 Flux tower를 설치하여 산림지역 기후변화 및 환경변화에 따른 생태계 변화를 조사하기 위한 연구로 산림과학연구사업과 연구의 목적 및 내용에서 일부의 유사·중복성이 있음
- 그러나, 환경부 사업은 육상생태계 외에 담수 및 연안생태계에 이르는 전 국토 생태환경에 대한 장기 모니터링 연구로 국립산림과학원이 산림지역(산림생태계 5대 경관권역)을 대상으로 임분동태, 물질순환, 생물다양성 변화 등을 장기 조사·분석하는 국립산림과학원 연구와 범위 및 세부조사 항목에서 차별성이 있음 (부록 5의 부표 5-3 참조)

<표 3-8> 환경부에서 수행한 산림과학연구 분야 사업 및 과제

사업명	과제명
국가장기 생태연구사업	○ 국가장기생태연구사업

○ (구)지식경제부의 산림과학연구 관련 연구 현황

- 지식경제부 산림과학연구 유사사업은 지역전략산업 육성사업 중 단 한건으로 특정 산림작물의 기능식품소재 개발 과제로 그 목적에서 산림과학원 수행과제와는 차별성이 있음 (표 3-9)

<표 3-9> (구)지식경제부에서 수행한 산림과학연구 분야 사업 및 과제

사업명	과제명
지역전략산업 육성사업	○ 천마 산성다당체 수용화 증진기술 및 기능식품소재 개발

○ 중소기업청의 산림과학연구 관련 연구 현황

- 중소기업청 내 산림과학 관련 연구는 8건으로 대부분 산학연 공동기술 개발사업으로 기술력이 취약한 중소기업을 지원하는 목적의 개발단계 연구로 산림과학원 과제와는 차별성이 있음 (표 3-10)

<표 3-10> 중소기업청에서 수행한 산림과학연구 분야 사업 및 과제

사업명	과제명
산학연 공동기술개발사업	<ul style="list-style-type: none"> ○ 고부가가치 사극나무를 이용한 숙취해소 기능성 음료 개발 ○ 꽃송이버섯 대량생산방법 개발 ○ 라이다 및 영상정보를 이용한 탄소흡수량 산정시스템 개발 ○ 레이저빔을 이용한 휴대용 목재측정장치 개발 ○ 와류버너와 분리형피더를 이용한 고효율 친환경 펠릿보일러 개발 ○ 지구온난화 방지를 위한 산림자원보호 및 농산폐기물의 고부가가치 재 활용을 위한 농산폐기물 옥수수, 볏짚 등을 이용한 MDF 및 파티클보드 개발 ○ 차세대 통신을 이용한 산불예방 시스템의 개발
창업성장 기술개발사업	○ 기상 및 영상 정보분석 및 지능형 제어가 가능한 산불감시장치 개발

나. 타 사업과의 차별성 평가 결과

□ 산림청 내부수행 과제와 사업간 중복성에 대한 종합검토 의견

○ 부처내 사업간 중복성에 대한 종합검토 의견

- NTIS 시스템상 검색어를 이용한 중복성을 검토한 결과는 산림청 소속 연구기관의 사업간의 유사 중복성이 있는 것으로 나타났으나, 전문가의 정성적 분석 결과 차별성이 인정되었음
- 금후 중복성 논란을 종식시키기 위해서는 아래와 같은 보완이 요구됨

① 연구과제 기획 단계에서 연구목표와 연구방법에 대한 구체성 강화

- 연구사업의 제목을 ‘기후변화 대응’ 또는 ‘산림수자원 관리’ 등과 같이 포괄적인 용어 사용을 지양하고, 대신 세부적으로 개발해야할 요소기술과 단계별 목표를 과제제목에 반영하는 과제 기획이 필요

② 산림청, 국립수목원, 국립산림과학원간 연구영역, 연구기능에 대한 차별화가 시급

- 산림청의 임업기술연구개발사업 (산림과학 분야의 기초연구지원 사업)은 사업제목과 Key word검색에 의하면 산림과학원의 산림과학연구사업과 유사한 것으로 나타남
- 산림청의 임업기술연구개발사업 목적이 관련분야의 전문 인력 양성인만큼 소과제나 세부과제명칭도 인력양성을 담을 수 있도록 조정이 필요
- 산림과학원의 산림과학연구사업은 국가 산림정책을 지원하는 연구를 담을 수 있는 연구과제 설정이 반드시 필요함

③ 국립산림과학원 고유 연구사업 특성의 차별화 강화

- 정부 부처 간 공동연구 과제를 수행함에 있어서 대과제는 포괄적 용어를 사용하더라도, 산림과학원이 참여하는 소과제의 제목에서는 고유 영역 명시가 필요함

④ 장기 모니터링 과제와 단기 기술개발 과제간 차별적인 과제기획이 필요

- 10년 이상 장기연구과제가 지향하는 목표와 단기 수행과제가 지향하는 목표를 잘 설정하여 과제명칭을 부여하는 과제 관리 체계가 시급함

- ⑤ 동일 연구자가 유사사업에 중복 참여하지 않도록 하는 시스템 구축이 시급
- 기술수요조사-과제발굴-RFP작성-과제수행자 선정 단계에서 과제 발굴 단계에서 유사·중복성 검토가 부실한 결과 유사과제와 유사사업이 공고되고 있는 것임
 - 따라서 과제발굴단계, RFP작성단계에서 과제관리시스템의 대폭보완이 요구됨

□ 산림청 이외 부·처·청 수행 과제와 사업간 중복성 평가 결과

- 한반도내 산지 면적은 국토의 70%를 차지하여 각 부처의 연구 사업에서 연구 소재나 연구 대상지가 공유되므로 단순히 연구대상이 산림지역이라 하여 중복성으로 볼 수 없는 실정임
- 농림축산식품부의 유사사업은 종료된 과제를 제외하면 지역전략과 현장 적용을 통한 산업화 및 실용화 목적의 응용·개발단계 과제로 산림과학연구와 차별성이 있음
- 농촌진흥청의 산림과학연구 유사사업은 대부분 가축분뇨퇴비액 활용의 국책기술개발이며 이외에 사업은 지역전략 작목육성과 현장적용을 통한 산업화, 실용화 중심의 과제로 산림과학연구와 차별성이 있음
- (구)교육과학기술부, 환경부, (구)지식경제부, 중소기업청의 유사사업과 과제는 성격과 목표, 목적이 산림과학연구와는 현격히 구별되어 차별성을 지님
 - (구)교육과학기술부 : 연구 기능 제고와 연구 저변 확대 목적의 사업
 - 환경부 : 육상, 담수 및 연안 등 전 국토의 생태환경을 대상으로 지구 환경변화에 따른 생태계의 장기적인 모니터링 연구과제
 - (구)지식경제부 : 특정 산림작물의 기능식품소재 개발을 통한 지역전략 사업육성의 목적
 - 중소기업청 : 산학연 공동기술 개발을 통한 중소기업 기술지원 목적

다. R&D 효율성 및 효과성 제고 방안

□ 산림과학원의 핵심요소기술 도출

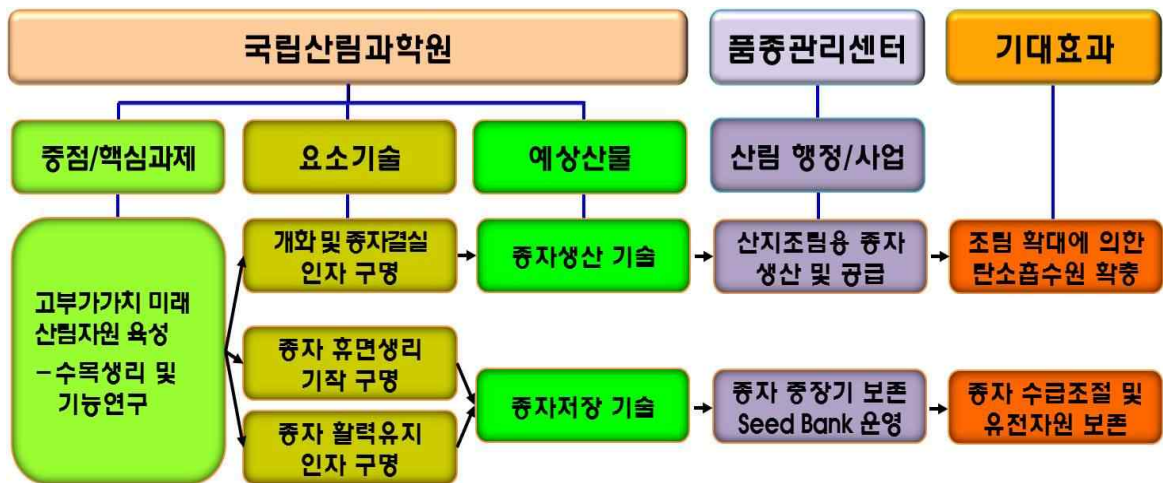
- 현 성장동력 유지 및 신성장/미래성장동력 발굴을 위한 새로운 기술로드 맵 및 핵심연구 영역별 요소기술 정립 필요
 - 금번 평가대상 년도의 국립산림과학원 연구과제는 2007년 9월에 수립된 “국립산림과학원 산림과학기술 장기계획(안)”에서 확립된 중점분야, 핵심기술, 연구영역별 요소기술과 TRM을 바탕으로 수행되어 왔음
 - 상기 계획(안)에 따르면, 산림자원 등 4개 중점분야와 중점분야 내 핵심기술(16개)을 선정하고 이에 대한 연구영역을 국내외 환경변화를 고려하여 선정하였음
 - 각 연구영역에 대한 요소기술을 도출하였고, 이에 따라 연구과제는 핵심기술 또는 중점분야를 주관하는 국립산림과학원 4개부에서 선정되어 수행되고 있음 (부록 6 참조)
 - 그러나 상기 계획(안)의 4개 중점분야 및 16개 핵심기술간의 상호연계성 그리고 산림청의 주요 정책 및 사업과의 연계성이 구체적으로 확립되어 있지 않아 국내외 산림분야에서의 현안문제 해결 및 미래 신성장동력 발굴이 저해될 우려가 있음
 - 연관관계에 있는 핵심기술간 요소기술들의 조합과 이에 따른 예상 산물의 추정은 신성장/미래성장동력 발굴의 전제조건이자 시발점으로 중요하다고 판단됨
 - 따라서 향후 국립산림과학원에서는 새로운 성장동력의 발굴을 위해 그동안에 확립된 기술개발이 무엇인지 앞으로 필요한 연구영역이 무엇인지를 도출하기 위해 새로운 중장기 기본계획(안)을 정립할 필요가 있음

□ 산림과학연구분야 협력·조정 강화

- 외부 평가결과 및 수요에 대한 적극적 수용과 차별성 있는 연구과제 선정 방안 강구
 - 농림식품과학기술위원회, 조사·분석·평가, 국정감사 등에서의 지적사항과 임업분야 관계자의 기술개발 수요를 연구과제에 반영하는 시스템 확립 필요
 - 그러나 상기 시스템에 의해 신규 선정되는 연구과제는 자칫 현장적용 기술의 개발과 연구인력 양성을 목표로 산림청에 의해 수행되고 있는 임업기술연구개발사업의 연구과제와 유사·중복성을 야기할 수 있음
 - 따라서 외부 수요의 연구과제 수용에서의 적용 범위는 기존의 국립산림과학원이 수행한 기초 및 원천기술 개발을 산업화 및 정책화하기 위한 연구과제로 국한함이 필요
- 연구사업 선정의 과정에서 선택과 집중에서 벗어나 다양성을 바탕으로 창의성과 창발성을 도출할 수 있는 패러다임으로 전환 필요
 - 중복 투자를 방지하기 위한 중복·유사성 검사는 투자 효율성 측면에서 최선이나 그 과정에서 창의성과 창발성은 소멸되어 사업 선정에서 다소간의 유연성이 필요함
- 국내·외 산림 및 임업분야에서의 선도적 연구기관으로 도약하기 위한 대형, 융·복합, 산·학·연 연구과제의 발굴 및 수행 필요
 - ‘가치 있는 미래 산림자원 육성’ 및 ‘안전하고 건강한 산림환경 유지·증진’ 중점분야는 유전·육종, 생리, 생태, 지리정보, 환경 등의 기초 과학이론과 기술들을 융합하여야 연구결과의 질적 성과를 향상시킬 수 있으며, 이로써 국립산림과학원이 국내·외 산림 및 임업분야에 있어 선도적 위치를 점유할 수 있음
 - 그러나 2010년~2012년까지의 상기 2개 중점분야(산림자원 및 산림환경) 수행 연구과제 수는 3년 평균 56.3과제(산림자원 36.3, 산림환경 20)이며 과제당 연구비는 연평균 275백만 원으로서 타 부처 연구 사업에 비해 상대적으로 소형 과제를 다수 수행하고 있는 상황
 - 물론 산림 및 임업분야에서의 연구대상은 광범위하기 때문에 다수의 소

형과제 수행도 필요하지만, 자칫 소형 다수의 과제가 상호 연계성을 갖지 않고 독립적으로 수행된다면 각 중점분야가 추구하는 궁극적 목표를 총합적으로 실현하는데 필요한 핵심적이고 광범위 적용 가능한 원천기술을 개발할 수 없다는 문제점을 가지게 됨

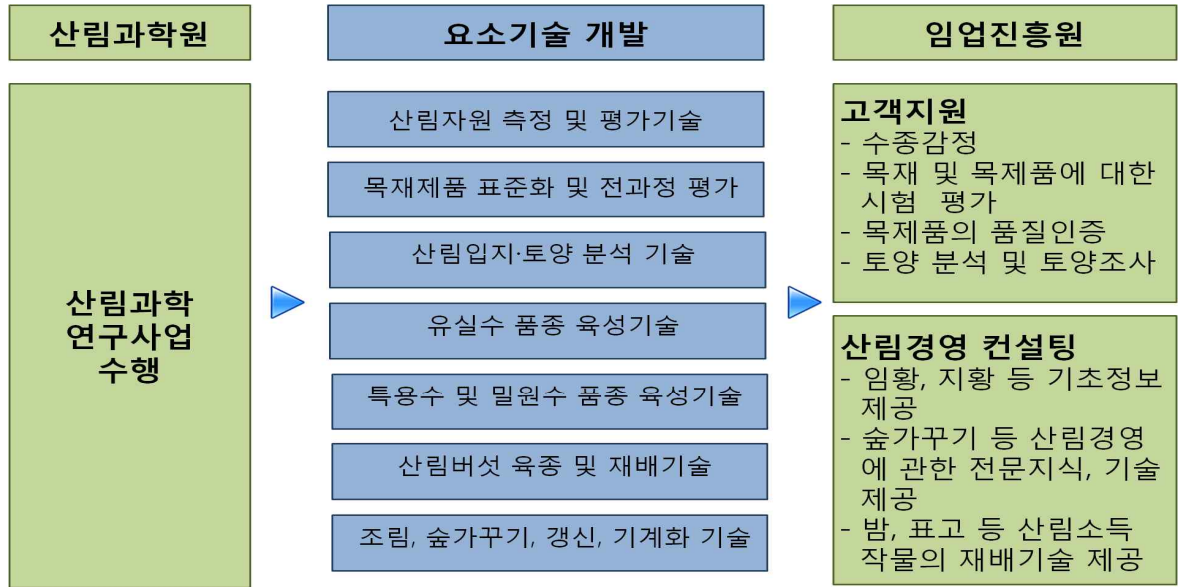
- 따라서 향후에는 2개 중점분야의 연구과제를 심층 분석하여 상호연계성 있는 과제를 통합하고, 국립산림과학원, 유관 연구기관 및 대학 그리고 산업체 등이 함께 참여하고 다양한 기초 학문과 기술이 적용되어 수행될 수 있는 대형, 융·복합, 산·학·연 과제로 전환하여 수행이 필요
- 국립산림과학원과 산림청내 산하기관간의 협력·조정을 통한 R&D 효율성 제고를 위해서는 중점분야별 핵심과제의 요소기술을 보다 정확히 정립하여 수행함이 필요
- 각 핵심과제의 연구목표를 달성하기 위해 R&D차원에서 수행되어야 할 조사·분석 및 이론·기술 개발 관련 요소기술(항목)을 산림청 일선 사업부서(비 연구기관)에서 수행하여야 할 업무행위(항목)에 맞도록 도출하여 과제를 선정 수행함이 필요



[그림 3-1] 산림종자에 관한 업무 및 연구기술 개발 관계도

- 이에 대한 예로서 산림종자에 관한 업무와 연구기술 개발 관계도(그림 3-1)를 보면 국립산림과학원은 「개화 및 종자결실 인자구명」 등의 요소기술을 개발하여 종자생산과 저장 방법을 제시하고 품종관리센터는 산림종자생산과 공급, Seed Bank 운영을 통한 산림행정사업을 추진함으로써 조림확대에

의한 탄소흡수원 확충과 산림종자의 수급안정과 유전자원을 보존할 수 있을 것임



[그림 3-2] 국립산림과학원과 한국임업진흥원과의 역할 모형도

- 아울러 산림소득 증대와 산업화 촉진을 위해 설립된 한국임업진흥원과 산림과학원간의 협력체계를 보다 강화함으로써 연구사업 효율성 및 성과확산을 제고할 필요가 있음 (그림 3-2)
- 즉, 산림과학원은 임업진흥원에서 필요한 시험·분석의뢰 민원처리 및 정보 제공, 산림경영 컨설팅을 위한 요소기술을 적극적으로 개발하여 시의적절하게 제공할 필요가 있음
- 또한, 임업진흥원은 산림과학원 개발기술의 실용화를 촉진시키며, 현장 수요기술 개발을 산림과학원에 요청함으로써 상호 임업기술개발과 활용에 서로가 Win-Win할 수 있는 체계를 구축해야 함

2. 결과 단계에서의 평가

2-1. 분야별 투자의 적절성

가. 분야별 투자 현황 비교·분석

□ 분석 방법

- 1단계 : 사업담당자 제공
 - 2010~2012년에 수행한 과제현황(연구분야, 연구수행기간, 연구수행주체, 연구개발단계, 기술수명주기 등) 자료를 수집·분류
- 2단계 : 각 분류 기준에 맞춰 과제 투자 현황 분석 및 발전 방안을 제시

□ 산림과학연구 4개 중점분야별 투자 현황

- 산림과학연구사업의 과제를 산림자원, 산림환경, 목재이용, 산림경영의 4대 중점 연구 분야별로 분류하여 분석하였음
 - 산림과학연구 중 「산림자원」분야의 연구 과제 수가 전체의 42%를 차지함
 - 「산림자원」 분야는 산림·임업 R&D의 기반기술 분야로서, 산림자원 조사·발굴·조성·육성·수확 등 다양한 연구 스펙트럼을 포함하고 있어 타 분야 보다 과제 수가 많음
 - 과제 당 연구비 규모에 있어서는 「산림환경」 분야가 가장 큼
 - 「산림환경」 분야 과제는 국가 산림 전체를 대상으로 진행되는 산림생태, 산림재해(산불, 산사태 등), 산림병해 관련 연구로서, 타 분야에 비해 연구 시설 및 장비 투입 비용이 높음
- 산림자원 분야 분석결과
 - 산림·임업 R&D의 기반기술 분야로서, 분야의 특성 상 산림자원 조사·발굴·육성·증식 등 다양한 연구 스펙트럼을 포함하고 있어 타 분야 보다 과제 수가 많음 (전체 중 42.1%)
 - 이에 따라 과제당 연구비는 242백만 원으로 산림환경(309백만 원) 및

목재이용(272백만 원) 등에 비해 적은 편임

- 그러나 [부록1]에 제시된 산림자원 분야의 연구과제의 내용을 보면, 품종 개발, 유전체 연구, 유전자원 보존 및 평가 등 타 부처에서 수행하고 있는 연구 사업에 비해 매우 적은 예산(32% 수준)이 투자되고 있는 상황

※ 품종개발 및 유전체 연구 등 바이오분야 연구 예산 823억 원 (농림수산식품 국가연구개발사업 투자성과 분석 보고서, 농림수산식품기술기획평가원 2011년)

- 임목을 위시한 산림분야 생물자원은 농작물에 비해 다년생이며 매우 큰 유전체를 지니고 있음
- 대부분 야생의 자원이기에 생산성 및 기능성에서 우수한 형질의 미래 자원을 육성하기 위해서는 더 많은 예산과 인력이 소요되는 것이 타당
- 따라서 국립산림과학원은 산림자원 분야 예산을 보다 확충 내지, 현재 산림자원 분야 과제를 통합 품종개발, 유전체 등의 대형, 융·복합 과제를 선정하여 과제당 연구투자액을 높이는 방안을 강구할 필요가 있음
- 상대적으로 자원이 다양하고 풍부한 난대 또는 열대지역에 관련연구가 집중되고 있으나 온난화에 따라 소실위험에 있는 고산지대, 한대림 산림 자원에 대한 연구가 현재보다 강화되어야 할 필요가 있음
- 산림 생태계가 다른 동식물의 서식환경과 밀접한 연관을 갖는 만큼 생태적 기능이 우수한 산림자원의 개발과 보급에 R&D를 강화해야 함
- 밀원식물이었던 아까시가 수령이 다되어 사라지고 있는 현실에서 꿀벌 서식환경을 조성할 수 있는 연구 개발과 보급이 필요

○ **산림환경 분야 분석결과**

- 국가 산림 전체를 대상으로 진행되는 산림생태, 산림재해(산불, 산사태 등), 산림병해충 관련 연구로서, 분야의 특성 상 타 분야에 비해 연구시설 및 장비 투입 비용이 높아 과제당 연구비는 평균 309백만 원으로 타 연구 사업 분야에 비해 높음
- 최근 전 지구적으로 이상기온에 따른 자연재해 발생 빈도와 피해규모가 점차 증대하고 있는 추세로, 안전하고 건강한 산림환경을 유지, 증진 시키기 위한 연구 강화가 필요함

- 가령 산불방지 및 사후관리용 산림환경조성사업, 산사태 방지 및 사후관리 산림환경조성사업 등에 대한 연구개발 강화가 필요
- 산림환경보호를 위한 국가산림정책을 지원하는 연구 강화가 필요

○ 목재이용 분야 분석결과

- 과제당 연구비는 평균 272백만 원으로 산림환경 분야 다음으로 높으나, 과제 수는 3년간 총 43개로 4개 중점분야 중 가장 낮아, 전체 예산 비율은 17.3%이었음
- 고가의 장비와 시설이 투자되어야 하는 목재이용분야의 특성을 고려한 예산 확충이 필요함
- 연구 분야의 특성상, 타 분야에 비해 신소재 또는 신기술 개발을 위한 기반확립을 목적으로 하는 연구로 연구결과가 상용화 및 산업화 기술로 발전될 수 있는 장점이 있음
- 저탄소사회 구현을 위한 목재이용도 증진이라는 목적을 충족하기 위해서 탄소순환체계와 연계하여 탄소상쇄 실연 중심의 목재가공공정 고도화 이용체계화에 관련한 연구와 예산 증가 필요함

○ 산림경영 분야 분석결과

- 과제당 연구비(평균 236백만 원)와 전체 예산 비율(16.4%)이 4개 중점분야 중 가장 낮았음
- 산림경영 이라는 분야의 명칭이 삶의 질 향상을 위한 산림경영 기술 및 정책개발이라는 내용을 포괄적으로 잘 반영하고 있지 못함
- 기존의 산림경영 연구사업을 산림경영 및 복지와 같이 좀 더 포괄적 개념으로 접근할 필요가 있음
- 머지않아 우리나라 산림도 별기령에 도달하게 됨으로 산림경영을 실연할 수 있도록 관련연구에 대한 지원을 확대해야 하며, 실제로 일본의 사례를 참고할 필요가 있음

□ 연구수행기간별 투자 현황

- 수행기간 5년 이상의 연구는 전체 과제 60% 이상을 차지함
 - 대기오염에 의한 산림피해 동태연구, 임산버섯 우량종균 개발, 산불피해지 생태계 변화 모니터링 및 복구관리 기술 개발, 산림유역의 물순환 조사 과제는 20년 이상 수행하고 있는 과제임
 - 산림병해충 발생예찰 연구는 1968~2010년까지 총 43년간 수행한 과제임
 - 4년과 6년 이상의 과제 대비 예산비율은 이외의 과제보다 다소 높음
- 5년 이상 장기연구가 성공적으로 수행될 수 있도록 체계적 지원 필요
 - 산림과학의 특성 상 장기연구 수행은 필연적으로, 장기연구 수행 중에도 단계별 검증시스템을 통해 올바른 방향으로 진행될 수 있도록 제도적 지원이 필요함.
 - . 가령, 총 9년간 사업은 3년씩 3단계 사업으로 구성, 각 단계별로 단기 과제와 함께 평가하여 지원 여부를 판단하고, 급변하는 외부환경을 반영하여 최종단계에서는 단계별 연구결과들이 서로 시너지효과를 내야 함
 - . 산림과학의 특성상 장기연구 수행은 위축하지 않도록 하면서, 단계별로 검증단계는 더욱 강화하여 단기연구 이상의 결과를 도출할 수 있도록 제도적 뒷받침이 필요함
 - 장기연구는 시작단계부터 전체 연구 내용과 체계를 구축하여, 유사 단기 과제와 그 내용이 중복되지 않도록 주의해야 함
 - 10년 이상 지원받은 장기연구는 도출된 연구결과를 대외적으로 홍보하여, 그 당위성과 성과를 대외적으로 피력할 필요가 있음
 - 2010년~2012년 수행된 과제 중 5년 이상 수행되는 과제 수 비율과 예산 배정 비율이 각각 60%를 넘고 있으며, 이는 시대적 사회적 변화 수용율이 낮다는 것을 예시하고 있음
 - 이러한 사업추진으로 말미암아 산림과학원에 대한 기술 수요자들의 만족도나, 국민들이 느끼는 서비스 만족도가 상향될 가능성이 매우 낮아 보임
 - 금후 기술수요 반영, 대국민 서비스 증진을 염두에 둔 산림과학원 과제

□ 연구개발단계별 투자 현황

- 연구개발단계중 기초, 응용 연구는 전체 과제 70% 이상을 차지함
 - 2010년 기준, 기초단계 연구과제의 평균 연구수행기간은 9.4년임
 - 그러나 연구의 수행이 20~43년인 장기과제가 2010년에 종료됨에 따라 2011년 이후 평균 연구수행기간은 7.5년으로 단축됨
 - 응용단계 과제의 과제 대비 예산 비율은 기초·개발단계 과제에 비해 다소 낮음

- 기초, 응용, 개발 단계별 장기계획 수립 필요
 - 2010년~2012년 연간 추세를 볼 때 기초, 응용, 개발 단계별 예산비율의 격차가 커서 향후 기초단계 예산은 점차 줄이고 응용 및 개발 단계 예산을 높인다거나 하는 장기적 계획에 의거한 예산투입이 필요
 - 각 단계별 연구 성과지표도 차등하여 적용할 필요가 있음 가령 기초 단계는 논문 성과를 개발단계 연구는 특허출원등 상용화 성과를 보다 높게 적용해야 함

나. 분야별 투자 및 성과의 적절성 평가 결과

□ 분야별 투자 방향 및 규모의 적절성 평가

- 산림과학연구 4개 중점분야별 투자 적절성
 - 산림자원, 산림환경, 목재이용도, 산림경영 등 4개 중점분야 중에서 현재 산림자원과 산림환경 분야에 대한 투자비율이 높음
 - 최근 국제적으로 산림분야 R&D 연구동향이 고부가가치 산림자원의 육성과 자연재해 방재에 전력하는 것을 고려할 때 국립산림과학원이 산림자원과 산림환경 분야에 보다 많은 예산의 투자가 필요
- 연구수행기간별 투자 적절성
 - 수행기간 5년 이상 연구가 전체 과제의 60% 이상 차지하고 있고 20년 이상 되는 장기연구도 다수임
 - 산림환경 분야의 특성 상 근원적이고 효율적인 문제해결을 위해서는 체계적으로 장기연구 수행이 필요하나, 사회트렌드 변화에 대응한 연구 성과 개발과 신속한 보급 확산하는 체계 구축도 필요함
 - 5년 이상의 장기연구가 많은 것이 산림과학기술에서 패러다임 변화에 따른 대응 연구를 소홀히 다룰 소지가 큼
 - 단기간에 현안을 해결해야 하는 3년 이내 단기과제와 함께 투자가 균형적으로 이루어지고 있다고 판단됨
 - 다만, 장기연구 중 단순 분석업무는 임업진흥원에 이관시키고, 장기 모니터링 연구는 결과분석에 그치지 않고 시사점 도출을 바탕으로 정책을 지원할 수 있도록 성과관리에 주력할 필요가 있음
 - 산림과학연구에 대한 기술 수요자와 국민들의 공감대 확산을 위해서는 기초과학연구를 바탕으로 응용단계 연구를 통한 수요자 만족도를 제고하는 기술개발과 보급이 시급함
 - 기초와 개발단계 연구보다 응용단계의 연구에 대한 수요 발굴 및 예산 투자의 확대가 요구됨
- 국가 기초기반 자료 확보를 위해 장기간연구가 필요하지만, 여기에 사회적

기술적 수요를 부응하는 연구를 강화시킬 필요가 있음

- 단기효과를 발휘하는 개발연구의 비율에 비해 상대적으로 기초연구와 응용연구의 비율을 전체 연구과제의 70%이상으로 많이 구성하고, 수행기간이 5년 이상인 장기연구 수를 전체과제의 60%로 많이 구성함
- 연구 스펙트럼이 넓은 산림자원 분야의 연구과제 수가 많고, 시설장비투자가 필요한 산림환경 분야의 과제당 연구비가 상대적으로 많은 것은 타당성이 있음
 - 사회적 기술적 수요가 많은 목재이용과 산림경영 관련연구를 강화시켜 국민들과 공감대를 형성하는 성과관리가 필요함
 - 특히 가공공정 운용을 위한 고가의 시설장비 투자가 필요한 목재이용 분야의 연구예산 투자효율을 높이는 것이 필요함
- 분야별 고유 연구영역을 지키기 보다는 패러다임의 전환에 대응한 연구 영역에 대한 발상의 전환도 필요함

2-2. 분야별 성과의 적절성

가. 분야별 성과 현황

□ 중점분야별 성과 현황

- 2010년, 2011년, 2012년 동안 수행된 연구과제수는 각각 89건, 85건, 85건이었으며, 4개 중점분야별 연구과제 수는 산림자원 35~37, 산림환경 20, 목재이용 14~15, 산림경영 14~18개였음 (표 3-17)
- 시험연구비는 2010년 23,376백만 원, 2011년 23,296백만 원, 2012년 21,005백만 원으로 소폭씩 하락하였음
- 국립산림과학원의 연구성과를 논문지수(1인당 평균 논문지수), 산업재산권 등록·기술이전 건수 및 산림정책개발 지수로 살펴볼 때, 3년 평균 수치는 각각 1.28, 29.4, 217.3으로 나타났음 (표 3-17)
 - 1인당 평균 논문지수에 있어서는 연평균 8.1%의 증가율을 나타냈으며, 기초 및 응용 관련 과제로 구성되어 있는 산림자원(0.47)과 산림환경(0.42) 상대적으로 높은 것으로 확인
 - 산업재산권 등록·기술이전 건수는 연평균 11.4%의 증가율을 나타냈으며, 논문지수에서와 유사하게 기초 및 응용 특히 신제품개발 관련 과제가 포함되어 있는 산림자원(13.77) 분야가 높은 수치를 나타냈음
 - 산림정책 개발 지수는 연평균 20.1%의 높은 증가율을 나타냈는데, 산림정책 개발을 주요 임무로 하고 있는 산림경영(77.6) 분야가 매우 높은 수치를 나타냈음

〈표 3-17〉 산림과학연구사업의 연도별 연구 성과 현황

구분	년도	산림자원		산림환경		목재이용		산림경영		합계	
		현황/성과	증감(%)	현황/성과	증감(%)	현황/성과	증감(%)	현황/성과	증감(%)	현황/성과	증감(%)
과제수	2010	37	-	20	-	14	-	18	-	89	-
	2011	35	-5.4	20	0	15	7.1	15	-16.7	85	-4.5
	2012	37	5.7	20	0	14	-6.7	14	-6.7	85	0
	평균	36.3	0.2	20	0	14.3	0.2	15.7	-11.7	86.3	-2.2
연구비 (백만원)	2010	9,564	-	5,687	-	3,533	-	4,592	-	23,376	-
	2011	8,337	-12.8	6,673	17.3	4,934	39.7	3,352	-27.0	23,296	-0.3
	2012	8,480	1.7	6,157	-7.7	3,224	-34.7	3,144	-6.2	21,005	-9.8
	평균	8,794	-5.6	6,172	4.8	3,897	2.5	3,696	-16.6	22,559	-5.1
논문* 지수	2010	0.45	-	0.39	-	0.26	-	0.1	-	1.2	-
	2011	0.41	-8.9	0.38	-2.6	0.28	7.7	0.16	60.0	1.24	3.3
	2012	0.53	29.3	0.49	28.9	0.26	-7.1	0.12	-25.0	1.4	12.9
	평균	0.47	10.2	0.42	13.2	0.27	0.3	0.13	17.5	1.28	8.1
산업 재산권 등록 및 기술이전 건수	2010	11.56	-	3.04	-	9.74	-	2.43	-	26.78	-
	2011	10.49	-9.3	5.24	72.4	12.59	29.3	0	-	28.32	5.8
	2012	19.24	83.4	5.35	2.1	7.48	-40.6	1.07	-	33.14	17.0
	평균	13.77	37.1	4.54	37.2	9.94	-5.7	1.17	-	29.4	11.4
산림 정책 개발 지수	2010	60.67	-	28.48	-	3.71	-	89.14	-	182	-
	2011	70.27	15.8	57.62	102.3	26.7	619.7	53.41	-40.1	208	14.3
	2012	76.45	8.8	78.76	36.7	16.51	-38.2	90.27	69.0	262	26.0
	평균	69.1	12.3	55	69.5	15.6	290.8	77.6	14.5	217.3	20.1

* 논문지수의 합계는 연구자 1인당 평균 논문지수 임.

□ 중점분야별 성과 분석

- 산림자원분야는 산림과학연구사업에서 수행되고 있는 과제 수의 42%, 연구비의 39%를 차지하여, 다른 3분야에 비하여 연구투자가 높아 논문지수, 산업재산권등록·기술이전 건수 및 산림정책 개발 지수에 대한 정량적 성과(수치)가 높았음
 - 그러나 <표3-19>의 “과제 수” 및 “연구비” 대비 정량적 성과(수치)에서 볼 때, 논문지수(과제당 평균실적 0.013, 연구비 대비 실적 0.053)와 산림정책개발 지수(1.9, 7.9)가 전체 평균(0.015, 0.056 ; 0.3, 1.3 ; 2.7, 10.4) 보다 낮은 상황
 - 연구기간의 장기성 및 기초연구라는 측면에서 비교적 유사하다고 판단되는 산림환경 분야와 비교할 때 논문지수에서는 산림환경 분야의 성과 대비 62%(과제당 평균 실적), 78%(연구비당 평균 실적)이었으며, 산업재산권 등록·기술이전건수에서는 산림환경 분야 대비 200%, 227%의 실적을 낸 것으로 나타남
 - 응용 및 개발연구라는 측면에서 비교적 유사하다고 판단되는 목재이용 분야와 비교할 때 논문지수는 68%(과제당 평균 실적), 77%(연구비당 평균 실적)이었으며, 산업재산권 등록·기술이전건수에서는 57.1%, 64%의 성과 실적을 나타내었음
 - 산림자원 분야의 이같은 성과 특성은 기초(논문) 및 응용(산업재산권)이라는 독립적 특성(성과)을 지닌 과제들이 산림환경 및 목재이용 분야 보다 많이 존재함으로써 나타난 결과로 생각되며, 따라서 논문과 산업재산권의 성과를 동시에 향상시키기 위해서는 연구과제 선정 단계에서 부터 기초연구 결과를 산업재산권에 직접 연계시킬 수 있는 아젠더 위주의 연구과제 선정 방식으로 전환하여 해결할 필요가 있다고 생각함
- 산림환경 분야는 산림과학연구사업에서 수행되고 있는 과제 수의 23%, 연구비의 27%를 차지하여, 산림자원분야 다음으로 연구자원의 투입정도가 높음
 - 2012년도의 정책제안지수(표3-17)가 크게 증가하는데, 이것은 2011년 서울 우면산 산사태 발생 이후 도시생활권 산림재해를 예방·방재하기 위한 제도나 시책 등을 적극 개발·건의하여 반영된 결과로 사료됨

<표 3-18> 산림환경 분야 재해관련 연도별 시책건의

산림환경 분야 시책건의		
년도	총 시책건의 건수	재해관련 건수
2010	14	4
2011	17	3
2012	20	7

- 목재이용분야는 산림과학연구사업에서 수행되고 있는 과제 수의 17%, 연구비의 17%를 차지하여, 연구자원의 투입정도가 비교적 낮음
 - 다른 3분야에 비하여 주요 성과지표가 비교적 낮으나, 과제 수 및 연구비 투자 대비 산업재산권등록 및 기술이전건수나 논문지수가 높은 값을 나타냄
- 산림경영분야는 산림과학연구사업에서 수행되고 있는 과제 수의 18%, 연구비의 16%를 차지하여, 연구자원의 투입정도가 목재이용분야와 마찬가지로 낮음
 - 이 분야는 산림정책개발이 주된 연구주제여서 다른 성과지표에 비하여 산림정책개발지수가 매우 높은 특징을 나타냄

<표 3-19> 산림과학연구사업의 2010-2012년 연구 성과 분석

구분	산림 자원	산림 환경	목재 이용	산림 경영	합계	평균
과제수(A)	36.3	20.0	14.3	15.7	86.3	21.6
연구비(B)	8.8	6.2	3.9	3.7	22.6	5.6
논문지수(C)	0.47	0.42	0.27	0.13	1.29	0.323
C/A	0.013	0.021	0.019	0.008	0.061	0.015
C/B	0.053	0.068	0.069	0.035	0.226	0.056
산업재산권등록 및 기술이전건수(D)	13.8	4.5	9.9	1.2	29.4	7.4
D/A	0.4	0.2	0.7	0.1	1.4	0.3
D/B	1.6	0.7	2.5	0.3	5.2	1.3
산림정책개발지수(E)	69.1	55.0	15.6	77.6	217.3	54.3
E/A	1.9	2.8	1.1	4.9	10.7	2.7
E/B	7.9	8.9	4.0	21.0	41.7	10.4

주) 3년간 평균, 연구비 단위 10억 원

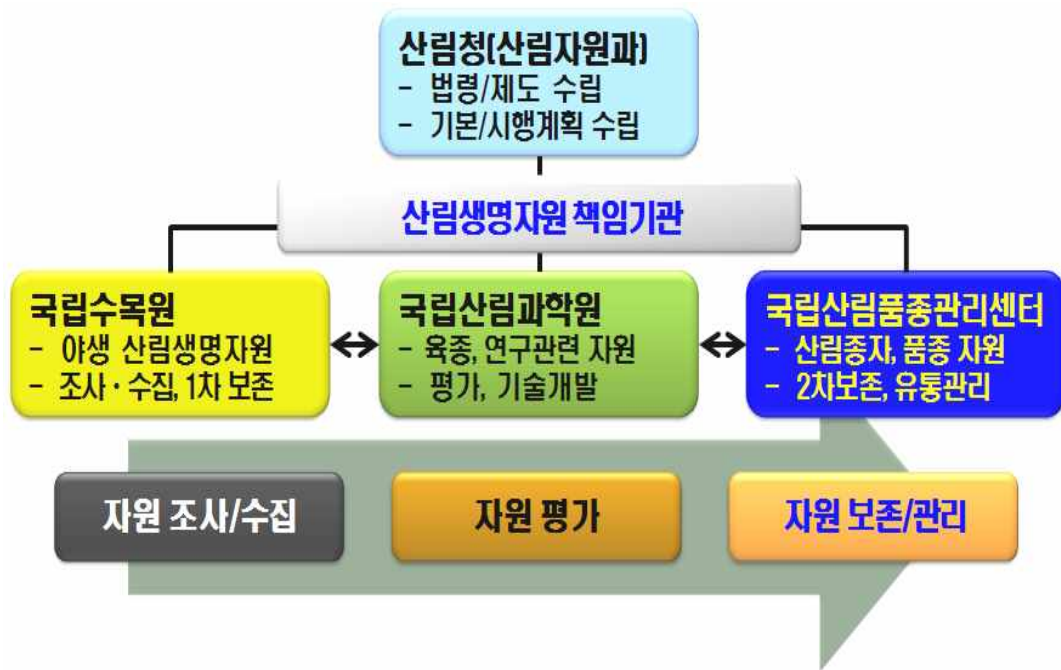
나. 분야별 성과의 적절성 평가 결과

□ 산림과학연구사업 성과 제고 방안

- 국립산림과학원의 R&D는 산림청의 산림기본계획(10년 단위)을 지원하는 과학기술을 개발 보급해야함
 - 산림기본계획의 5대 전략(중점) 25개 핵심과제에 따라 산림청의 사업부서에서 수행해야 할 단위사업의 핵심적 요소기술을 분류, 그룹화
 - 중점분야별 핵심과제별 연구 요소기술을 도출하여 이를 국립산림과학원 등의 국가 연구기관과 대학 및 산업체 등이 역할을 분담하여야 함
- 산학연 R&D 협력 수행을 위해서 국립산림과학원의 역할 정립이 필요
 - 국제적 선도 내지 기여도를 높일 수 있는 학술 및 실용성과 제고를 위한 장기 국책연구과제의 총괄과 핵심기술의 개발 전략 수립
 - 국가 정책적, 사회 기능적 측면에서의 정책개발연구 추진
 - 국제 산림분야 연구를 선도할 수 있는 새로운 이론 및 기술의 개발
 - 금후 산림정책 및 기술개발을 담당할 고급인력 양성
 - 산림과학분야 인프라(기술, 인력/조직, 시설, 장비, 행정적 권한 등)를 상호 유기적으로 활용하는 체계 구축이 필요
 - 이를 위해 산림과학원 연구자들과 학교, 산업체 연구자들간의 공동 연구를 수행할 수 있는 출연금이 산림과학원에 배정해야 할 필요가 있음
- 일례로서, 산림생물다양성 분야 국가 어젠다를 해결하는 과제의 기획과 추진이 필요함
 - 최근 「유전자원의 이용 및 이익공유」에 관한 나고야의정서의 국내법 시행을 대비하여 국내 생물자원의 조사·수집, 특성평가, 보존 및 이용 활성화가 범부처의 주요 이슈로 부각되고 있음
 - 국내 생물자원의 보고인 산림을 소관하는 산림청도 산림생물자원의 보존과 이용촉진이라는 대형 국책사업을 수행해야 하는데, 이를 위해 국립산림과학원은 “고부가가치 품종개발에 필요한 산림생물 유전자원의

보존 및 개발”이라는 아젠다를 설정, 유전자원 수집·보존, 특성평가(유전다양성 및 육종형질, 유전체), 보존(현지내외보존, 시설보존) 및 이용촉진(품종개발 및 제공, 정보화) 등 4개 핵심 요소기술에 대한 대형 국책연구사업을 산림청 산하기관 및 대학 등과 협력하여 추진할 필요가 있음

- 아래의 추진체계도는 농수산생명자원 법률에 따라 산림생명자원의 수집, 보존, 평가 및 이용촉진을 담당하는 3개 책임기관의 역할 분담과 협력체계를 도식화하여 제안한 것으로서 연구 및 기술개발에서 상대적 비교우위인 국립산림과학원이 산림생명자원에 대한 자원평가 및 보존 기술개발을 총괄하는 대형 신규 R&D를 수행함이 필요함을 제안하고 있음



[그림 3-3] 산림생명자원 R&D 총괄 추진 모형도(안)

- 경쟁력 있는 우수 연구사례 홍보
 - 대외적으로 유사 국내 및 해외 연구기관과 비교하여 우수한 연구사례는 홍보를 강화할 필요가 있음
 - 국민의 눈높이에 맞추어 쉽게 이해할 수 있도록 홍보
 - 영문으로 관련 자료집 발간 및 대외 홍보

- 연구 인센티브 및 장기연구 지속적 지원
 - 특히, 질적 성과 제고를 위해 상위 5% 학술지에 연구결과 게재시, 후속 연구 지원 및 인센티브 지급
 - 연구 분야 특성 상, 장기연구의 지속적 지원이 필요함
 - 다만, 중간평가를 강화하여, 연구비 지원을 해마다 차등지급해야 함
- 창의력과 조직의 역량을 극대화시키는 성과지표의 개발과 활용
 - 현재 제시된 1인당 논문 수, 특허, 정책제안 등 성과지표의 보완이 필요
 - 국가과학기술 100대 성과, 홍보지수, 고객만족도 등 과학계는 물론 일반 국민을 상대로 서비스 질을 향상시키는 성과지표 개발과 활용이 필요

2-3. 사업 성과의 우수성 평가 결과

□ 국가적 당면 현안 해결을 위한 기술개발 성과

- 산불, 산사태, (지진)해일 등 산림관련 자연재해의 예방·방재·피해저감 기술 개발을 통해 안전한 국토환경 조성 및 국민생명·생활 보호에 기여하고 있음
 - 특히, 최근 기후변화 및 도시화가 급속히 진전됨에 따라 도시생활권을 중심으로 한 산림재해 예방·방재 기술 개발에 중점을 두고 있음
 - 이와 관련하여 산악기상 관측망을 구축하여 산악기상 모니터링시스템을 개발하고 있으며, 산사태 정보시스템(산사태 위험지도·토석류 피해예측 지도 제작 및 산사태 예보 시스템), 웹(Web)기반의 국가산불위험예보시스템, 산불확산 프로그램, (지진)해일 시뮬레이션 기법을 활용한 적정 해안 방재림(林) 조성 기준 등을 개발하여 현장에서 활용하고 있음

□ 차세대 성장동력 발굴을 위한 전략과 개발 성과

- BT, NT 등의 융합을 통한 차세대 성장동력 창출과 지속가능한 미래형 임업·임산업기반 조성을 위한 기술개발을 전략적으로 지원하고 있음
 - 즉, 국가 유용 산림생명자원의 유전체 해독 및 유전자 개발 기술, 나노셀룰로오스 등 NT 응용 목질 신소재 개발, 산림자원을 활용한 식·의약품종 및 소재 개발, 목질계 바이오에너지 기술 개발 등을 통해 1) 산림 생물자원의 가치와 활용성 증대, 2) 임업·임산업의 고부가가치화, 3) 신시장 창출 및 FTA 대응 경쟁력 강화를 도모하고 있음

2-4. 사업의 파급효과 평가 결과

□ 과학기술적 파급효과 분석 결과

○ 첨단 BT활용 연구 추진

- 나무의 체세포로부터 배(Embryo)를 대량으로 생산하는 복제 기술을 개발하여 우량한 나무의 대량생산 기반 마련
 - ▶ 체세포배 복제로 대량생산된 우량 백합나무 3만 그루 보급
 - ▶ 백합나무 우량클론 재분화 기술 확립 및 대량보급(25만본)

- 유실수 및 특용수 신품종 육성·보급
 - ▶ 고품질 다수확 호두나무 3품종 선발 성공
 - ▶ 돌배나무류 클론별 과실입중 특성 및 항산화활성 검정을 통한 부가 기능성 특용수 품종 육성 기반 마련

- 소나무의 '에이즈'로 불리는 소나무재선충병을 일으키는 재선충의 미토콘드리아 게놈지도를 세계 최초로 완성(2010.1.)
 - ▶ 향후 소나무재선충병 연구를 선도할 원천정보 확보

- 표고 신품종 육성 및 기능성 표고 재배기술 연구(표고 우량종균 개발)
 - ▶ 세계 최고의 생산성을 보이는 참나무류 원목재배용 표고 '가을향' 개발 및 보급
 - ▶ 산림 10호 자실체의 품질이 우수한 참나무류 톱밥재배용 표고 품종 개발 및 보급

- 국내 최초로 송이가 자라지 않던 소나무 숲에서 송이를 발생시키는 연구에 성공: 송이가 나던 곳에 소나무를 심어 송이가 감염되도록 유도한 후 이 나무를 송이가 나지 않는 소나무 숲으로 옮겨(6년 6개월 후) 송이수확
 - ▶ 산불 피해지 등 송이산 복원 등을 위해 활용 가능

○ NT 융합 연구 추진

- 세계 최초로 나무의 화학적 주성분인 셀룰로오스에서 리튬이온 전지의 핵심소재인 분리막을 얻어내는 방법을 개발, 상용화 진행
- 리그닌을 이용한 온도반응형 고분자 물질 개발
 - ▶ 목질 성분인 리그닌의 수산기에 N-Isopropylacrylamide(NIPAM) 분자들을 치환시켜 리그닌-NIPAM 고분자 제조 성공
 - ▶ 수용액상에서, 본 고분자는 32 °C 이하일 때에는 용해되어 졸(Sol) 상태로 존재하고 그 이상의 온도에서는 겔(Gel) 상태로 존재하는 상전이 (Phase transition) 특성 내재하여 다양한 응용이 가능

○ IT 적용 산불재해 방지 기술 개발

- 스마트폰을 이용한 「실시간 산불현장 대응시스템」 개발 → 향후 산불과 산사태 등을 통합하는 「실시간 산림재해 관리시스템」으로 발전 계획

□ 경제사회적 파급효과 분석 결과

- 신품종·신기술 개발을 통한 농산촌 소득증대 및 임산업 기반 구축
 - '수향고', '여름향', '천백고' 등 고품질 다수확 표고 품종 개발
 - ▶ 국내 시장의 60% 이상을 점유하는 일본산 표고 종균을 대체하여 연간 로열티 1,200만 달러 절감 효과 기대
 - '대명', '황옥', '자왕' 등 추위에 강하고 수확량도 많은 다래 품종 개발
 - ▶ 토종 다래 비교 1.5배, 양다래 비교 1.3~1.4배 평균수확량 증가
 - 세계최초의 목질성분 이온전지 분리막 개발
 - ▶ 1조 2000억원 규모에 달하는 세계 리튬이온 2차전지 분리막 시장에서 막대한 대체효과 획득 기대
 - 우수품종 밀원수종 선발
 - ▶ 기존 아까시나무 2.20 μ l 채밀보다 우수한 헛개나무 3.02 μ l, 가시오갈피 3.28 μ l, 쉬나무 4.02 μ l, 옷나무0.12 μ l 개발로 아까시나무를 대체하고 마누카 꿀보다 우수한 고기능성 국내 브랜드 벌꿀생산
- E-H-S(환경-건강-안전) 통합형 연구 추진으로 사회문제 해결
 - 산지토사재해 조기감지시스템(센서네트워크 장비 및 소프트웨어) 개발
 - ▶ 효율적인 예방 및 대응으로 토석류 발생으로 인한 인명과 주택, 도로, 농경지 등 재산보호
 - 기후시나리오(RCP8.5, RCP4.5) 적용 산불발생 변화 예측
 - ▶ 산불재해 변화 예측 및 대응 전략 수립으로 건강한 산림생태계와 안정된 국민생활 유지
 - 산악기상망 관측시스템(30개소) 및 플렉스타워(1개소) 구축
 - ▶ 국지규모의 지형과 산악기상 요소별 특성을 파악하여 산불, 산사태,

병해충 등 산림재해 위험성 평가에 활용하여 건강한 국토환경 조성

- ▶ 우리나라 산림 생태계에서 에너지, 물, 탄소 플럭스 변동의 지속적 모니터링으로 환경변화를 분석·이해

- 산림환경과 환경성 질환간 코호트 연구(Cohort study) 추진
- 산촌생태마을(30개) 유형별·수준별 운영프로그램(5개 유형별 9개 프로그램) 개발
 - ▶ 산림의 환경성질환(아토피, 알레르기 등)에 대한 치유효과 구명으로 국민 건강증진에 기여
 - ▶ 산촌생태마을의 운영활성화와 산촌주민의 소득증대 기여
- 한국형 산림탄소순환마을 모델 개발
 - ▶ 산림바이오매스 이용 확대를 통한 산업육성 및 녹색 일자리 창출

○ 산림에 관한 대국민 교육 서비스 강화

- ◆ 대국민 교육서비스 강화를 통해 산림의 역할과 중요성에 대한 인식 제고
- ◆ 지역주민과 소외계층을 대상으로 산림복지서비스 제공

- 산림부문 저탄소 녹색성장과 대국민 교육을 위한 「기후변화와 산림 아카데미」 개최(4~10월)
- 장애인 숲체험 프로그램 운영(5월) : 30여 명
- 도심속의 숲체험을 위한 홍릉숲 사계프로그램 운영(4~10월) : 4천여 명
 - ▶ 지역주민과 함께 하는 홍릉숲 음악회(천여 명), 시민과 함께하는 숲해설 (3천여 명)
- 숲체험을 통한 아토피 예방 및 완화 프로그램 운영(4~11월) : 20,500명
 - ▶ 동대문구 보건소와 공동으로 아토피 환아와 관내 학교/어린이집/공부방 어린이를 대상으로 실시 (500명)
- 학교·공공단체 대상 맞춤형 산림학습프로그램 운영(400여회 2만여 명)

□ 사업의 효율성 분석 결과

- 산림과학연구사업의 효율성 분석을 위해 산림과학연구사업의 내역사업 (중점분야별)을 DMU로 설정 자료포락분석(Data Envelopment Analysis : DEA)을 활용
 - ※ DEA는 최근 공공부문의 재정성과 효율성을 평가하기 위해 널리 적용되는 기법(예산의 효율성 평가: 소방예산에 대한 부트스트랩 자료포락분석의 적용, 유금록, 2010. 한국 지방재정논문집 제15권 제2호: 29~55; 산림과학기술개발사업 성과평가, 한국능률협회 컨설팅, 2012)
- DEA는 생산함수를 가정하지 않는 비모수적 효율성 측정 기법으로 다수의 투입요소와 산출요소를 갖는 DMU(Decision Making Units)의 상대적 효율성을 측정
- 효율성 분석은 1차 투입 요소(예산)에 대한 산림과학연구 주요 성과 산출 (논문, 산업재산권, 정책제안)을 바탕으로 DEA 실시 후 평가

< 참고. DEA 평가 수식 >

$$\max h_0 = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj_0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij_0}} \text{ for a target DMU } j_0 \in 1, 2, \dots, n$$

subject to

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1 \text{ for } j = 1, 2, \dots, n$$

$$u_r \geq \epsilon, r = 1, \dots, s$$

$$v_i \geq \epsilon, i = 1, \dots, m, \text{ where } \epsilon \text{ is a small positive number}$$

<표 3-20> DEA를 통한 투입 요소 대비 성과 산출 결과(사업 효율성)

중 점 분 야	2009년	2010년	2011년	2012년
가치있는 미래 산림자원 육성	100.0%	100.0%	71.3%	100.0%
안전하고 건강한 산림환경 유지·증진	100.0%	100.0%	60.4%	100.0%
저탄소사회 구현을 위한 목재이용도 증진	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
삶의 질 향상을 위한 산림경영 기술 및 정책개발	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
평 균	100.0%	100.0%	82.9%	100.0%
표준편차	0	0	0.1750	0

- 사업효율성 평가 결과
 - 2010년도 효율성 점수의 평균은 100%인데 반하여 2011년도 평균은 82.9%로 효율성이 다소 감소하였음
 - 그러나 2012년도에는 100%로 다시 증가하여 사업운영이 효과적으로 이루어지고 있음을 추정할 수 있음
 - 3년간의 평균값은 94.3%로 나타남
- ‘가치 있는 미래 산림자원 육성’분야와 ‘안전하고 건강한 산림환경 유지·증진’ 분야의 경우 2011년 투입 대비 실적의 효율성이 낮게 나타나 지속적인 실적관리가 필요한 것으로 나타남



IV. 평가결과 요약 및 정책적 시사점



IV. 평가결과 요약 및 정책적 시사점

1. 평가결과 요약

□ 사업의 목표 및 중점 추진내용의 합리성

- 국립연구기관으로서 개발 기술의 수혜 대상과 범위를 명확히 설정하고 이에 부응하는 사업의 목표설정과 중점추진 강화가 필요
 - 국립 연구기관의 성과는 대국민 서비스 제공, 임업인 만족도 향상을 위한 기술개발과 보급에 대한 사업추진이 필요
- 5년 이상 장기 연구수행과정에서 쌓인 D/B나 인벤토리를 바탕으로 국가 산림자원 및 환경 상태지표를 도출하고 개선방향(Driving force)을 모색하는 과제를 발굴하고 개발된 기술의 실용화를 통한 대국민 만족도 제고가 필요
- 국가단위 산림환경, 수목정보, DB구축과 활용 등 국가기관에서 지속적으로 수행되어야 하는 세부사업의 지속적인 발굴과 추진이 필요
 - 정책 및 기술수요자 만족도 제고, 대국민 서비스 증진에 관련된 사업목표 설정과 성과지표 관리가 필요

□ 사업목표와 성과목표·성과지표 간의 연계성

- 성과지표로서 논문, 기술특허, 정책제안을 제시하나, 이러한 성과에 대한 수혜자는 논문은 학자, 기술특허는 산업체, 정책제안은 정책부서로 나뉘어 임산업 발전을 위한 학문영역, 신기술영역, 정책지원 영역간 공통의 노력을 위한 기관단위의 성과지표 개발이 필요
- 납세자인 대국민을 만족시키는 지표, 임업인들을 만족시키는 지표가 제시되지 않고 있음. 이는 시급히 보완되어야 할 사업목표이자, 성과목표, 성과지표임
 - 대국민 서비스 만족도 향상, 임업인 기술만족도 향상을 위한 노력을 성과지표로 평가하는 체계 구축이 시급함 : 대국민 성과 보고회, 영농활용, 산업화, 기술설명회, 기술 장터 개최실적 등의 대국민 서비스를 평가할 수 있는 지표제시가 필요

□ 타 사업과의 차별성

- 타 부처의 연구 사업은 대상지역이 산림일 뿐 기능면에서는 산림과학원의 연구사업과 차별성이 인정됨. 다만 다른 전문분야와의 협력을 통해서 많은 문제를 해결할 수 있는 만큼 역할분담을 통한 성과제고가 필요
 - 국립산림과학원의 산림과학연구사업 중 자원육성 및 개발, 생태, 기후변화 등과 같이 농림축산식품부 또는 환경부와 연구사업 주제에 있어서 중복 가능성 소지가 있는 분야에 대해서는 보다 차별화된 전략과 주제를 선정하여 수행함이 필요
 - 또한 상기 부처와의 연구사업 업무중복성 문제는 국립산림과학원 뿐만 아니라 해당 부처에도 유사연구 존재 미검토 등의 원인이 있는 바, 이를 해소하기 위해서는 타부처 연구사업간의 유사중복성을 검토할 수 있는 정보검색 체계가 선행될 필요가 있음
- 산림청내부 연구사업간의 차별성을 확보가 필요
 - 연구과제 기획 단계에서 연구목표와 연구방법에 대한 구체성 강화
 - 국립산림과학원 고유 연구사업 특성의 차별적인 협력체계 구축이 필요
 - 산림청, 수목원, 산림과학원간 연구영역, 연구기능에 대한 차별화가 시급
 - 장기 모니터링 과제와 단기 기술개발 과제간 차별적인 과제기획이 필요
 - 동일 연구자가 유사사업에 중복 참여하지 않도록 하는 시스템 구축이 시급

□ 분야별 투자 및 성과의 적절성

- 연구비 10억 원당 분야별 성과를 비교하면
 - 학술논문지수는 목재이용분야 (0.069)와 산림환경분야 (0.068)가 우수했으며, 산업재산권 등록 및 기술이전지수는 목재이용분야 (2.5)와 산림자원 분야 (1.6)가 우수했으며, 산림정책개발지수는 산림경영분야 (21.0)와 산림환경 분야(8.9)가 높았음
 - 다만 산림과학원에서 제시한 지표와 지수로서는 투입되는 연구비당 성과지수 산출이 불가능하여 다른 분야 사업성과와 상대적 비교는 불가능하였음

- 금후에는 지표산정 방식을 개선하여 산림자원, 산림환경, 목재이용, 산림 경영 분야별로 투자비용 대비 성과의 적절성을 비교 평가하는 것이 필요

□ 사업 성과의 우수성

- 국과위 우수과제로 2010년 선정된 이후에는 수상실적이 없고, Cell, Nature, Science에 게재되는 학술논문이 전혀 없어서 정성적인 학술성과 제고, 정부업무평가 등급 향상, 교육과학부 조사·분석·평가 등급 등을 향상시키려는 노력이 필요
- 그러나 산림환경 부분의 연구사업에서 “산림부문 온실가스 인벤토리 및 탄소계정” 체계를 확립하여 Post-2012 기후변화협약에 사전 대비한 것과 또한 산림보호 부분에서 산불, 산사태 등 산림재해 발생에 대비하여 강원 및 경북지역 30개소에 국지적 산악기상 정보 수집을 위한 산림기후 모니터링 시스템을 확립한 것은 산림과학연구사업 주요 성과로 평가됨

□ 사업의 파급효과

- 산림과학기술개발에 따른 경제적 가치, 일자리 창출효과, 대국민 서비스 향상효과 등을 제시하지 못하고 있음
- 다만, 일부 우량품종 대량생산 기술을 개발하고 조기에 보급하는 성과를 거두었음
 - 첨단 BT를 활용한 우량 백합나무 대량생산 기술 확립 및 28만주 보급
 - 표고 다수확 신품종 개발로 연간 로열티 1,200만 달러 절감
 - 유실수 및 특용수 신품종 육성 및 보급 : 호두나무 3품종
- 세계 최초 목재 리그닌을 이용한 온도반응형 고분자 물질 개발하여 1조 2천억 원 규모의 세계 리튬 2차 전지 분리막 시장 선점 기반을 구축한 것은 산업적 파급효과가 높을 것으로 기대됨

2. 정책적 시사점

□ 중앙과 지방, 대학, 산업체간 통합조정 체계 구축 필요

- 산림청, 산림과학원, 지방 연구기관 간 수직적 및 수평적 과제 공모, 협력, 조정 시스템의 구축이 필요
 - 중복연구 방지를 위해 과제 RFP작성과 과제공모에 있어서 산림청 소속 기관간의 협의회와 심의회의 구성과 운영이 필요
 - 연구자들 관점에서 필요한 연구보다는 대국민 기술수요 만족도를 제고할 수 있는 과제기획과 성과관리 체계 구축이 필요
 - 기초기반기술개발, 산업화 기술, 임업인 현장 활용 기술 등 효과적인 목적달성을 위한 산학연간 연구협력협의체 구성이 필요

□ 산림과학원내에 임업진흥원 업무를 관장하는 부서의 기능과 역할 강화가 필요

- 임업진흥원의 신규 사업 방향과 산림과학원 개발기술의 대국민 보급 확대와 연계성에 대한 산림과학원의 지시, 감독이 필요

□ 산림 생물다양성, 재해예방 등 신수요 산림과학기술의 개발 강화

- 산림 생물다양성확보, 산불·산사태·병해충 방지 등을 중요도가 높은 분야의 기술개발과 보급, 정책과의 연계 구축이 필요
- 국민체감형 산림자원 확보와 활용에 대한 기술개발과 보급이 필요
 - 아까시 대체 밀원식물 단지 조성, 피톤치드 단지조성방법 등
 - 국민과 함께 하는 산림경영 분야 (힐링 등) 연구개발 강화도 필요
- 국가의 경제사회적 문제해결을 위한 산림의 역할에 대한 체계적 과제계획 수립 및 성과관리가 필요
 - 청년 일자리 창출, 숲치료사 양성, 숲의 기능성/분 구명 등의 R&D 강화

□ 정책부서, 임업인, 국민들의 수요에 부응한 과제화 프로세스 구축

- 국가 어젠다 도출 및 해결을 위한 전문가들과 협력연구체계 구축
- 도출된 연구성과를 기술수요자별 맞춤형 서비스 제공 체계 구축
- 현장에서의 실용성을 높일 수 있는 평가자료의 개발과 활용이 필요
- 2012년 고객만족도 조사 결과 기술전문가 대비 일반인들의 고객만족도 점수가 매우 낮았음. 아울러 최근임업기술과 정보제공 노력, 연구결과물과 기술정보 이용의 용이성에 대한 고객만족도가 매우 낮아 이에 대한 개선이 필요함

□ 국립산림과학원 2007년 TRM 추진체계 보완

- 국립산림과학원 TRM의 추진체계는 공급자 중심이 아닌 수요자 중심, 즉 사회문제 해결을 위한 국민 체감형 R&D로 전환할 필요가 있음
 - 또한 추격형 연구를 지양하고 도전적·창의적 연구지원을 강화함으로써 미래 핵심기술을 선점하기 위해 노력해야 할 것임
 - 아울러 국가연구기관 고유 사업으로서의 기능과 역할을 충실히 이행할 수 있도록 보완해야 할 것임
 - 부서(연구 영역)간 협업, 국제 공동연구 등 시너지 창출을 위한 융합연구를 촉진하고 개방형 연구체계를 강화할 필요가 있음

□ 중장기 연구사업의 지속성 평가 필요

- 5년 이상 수행된 중, 장기 과제를 대상으로 지속성에 대한 평가가 필요
 - 국가사회 기여도, 과학기술기여도, 기초기반구축 기여도 등의 지표를 활용하여 지속성을 평가

- 지금과 같이 5년 이상 수행되는 과제가 60%를 초과되는 현실에서는 사회적 요구에 부응한 기술개발이 어려울 수 있음
- 연구목적이 분명한 연구사업은 지속적으로 추진될 수 있도록 기존의 5년 이상 수행된 과제에 대한 지속성 검토가 필요함

□ 우수 연구성과의 대국민 홍보 강화

- 우수한 연구성과는 대국민 홍보 및 서비스 강화로 연계되어 사업성과의 파급적 효과를 보다 극대화할 필요가 있음
- 요즘 시대적 트렌드에 따라 대국민 홍보에 다양한 매체와 소셜네트워크를 보다 적극적으로 활용할 필요가 있음
- 또한 연구 성과를 통해 정책연계, 기술이전과 같은 대국민 서비스에 대한 성과지표를 강화할 필요가 있음

□ 국제적 경쟁력 강화

- “기후변화 대응“, “생물종다양성 보전“, “사막화확산 방지“ 등 국제적으로 환경분야에 대한 경쟁이 날로 심화되고 있는 상황에서 산림과학사업도 이에 맞추어 국제협력연구의 확대 필요
- 이를 위해 필요하다면, 산림과학원내 전담연구부서 신설, 국가 ODA사업과 연계, 관련예산 증대 등이 필요

□ 산학연 협력사업을 추진할 수 있는 출연연구비 배정 필요

- 산림과학원 소속 연구원들과 산업체, 대학 등의 외부 연구자들과 공동으로 참여하여 기술을 개발할 수 있는 출연연구비 배정이 필요



V. 부록



【부록 1】 상위계획 현황

□ 과학기술기본계획

- **(수립 배경)** 선진일류국가 건설을 위해서는 국가경쟁력의 핵심동력인 과학기술에 대한 체계적인 계획 수립 및 추진이 필요
- **(법적 근거)** 과학기술기본법(제7조)에 따라 정부는 5년마다 과학기술 관련 계획과 시책 등을 종합한 과학기술기본계획을 수립·시행
 - ※ 제1차 과학기술기본계획('02~'06), 참여정부의 과학기술기본계획('03~'07), 제2차 과학기술기본계획('08~'12), 이명박정부의 과학기술기본계획('08~'12)
- **(적용 범위)** 과학기술기본계획은 과학기술관련 국가 최상위 계획으로 각 부처의 과학기술관련 중장기계획은 이와 연계하여 추진하고 있음
- 본 평가의 대상연도는 2010년부터 2012년으로 이명박정부(2008~2012)의 과학기술기본계획(2008.08.12)을 참고하고자 함
 - (비전) 선진인류국가 : 잘 사는 국민, 따뜻한 나라, 강한 나라
 - (전략) 7대 과학기술강국 실현을 위해 7개 중점분야에 국가 총 연구개발 투자를 GDP 대비 5% 달성
 - (주요 내용) (투자)과학기술 투자의 확대 및 효율화, (과정)국가 중점과학기술 개발, (성과) 7대 시스템 선진화 및 효율화
 - 세계적 과학기술인재 양성·활용, 기초원천연구 진흥, 중소·벤처기업 기술 혁신 지원, 전략적 과학기술 국제화, 지역 기술혁신역량 강화, 과학기술 하부구조 고도화, 과학기술 문화 확산

〈부표 1-1〉 이명박정부의 과학기술기본계획(2008~2012년)

구 분	내 용
비전 및 목표	<ul style="list-style-type: none"> ○ 선진일류국가(잘 사는 국민, 따뜻한 사회, 강한 나라) ○ 7대 과학기술강국 실현
과학기술정책	<ul style="list-style-type: none"> ○ 7대 중점과학기술 개발에 역점 <ul style="list-style-type: none"> - 주력기간산업 기술 고도화 - 신산업 창출을 위한 핵심기술개발 강화 - 지식기반서비스 산업 기술개발 확대 - 국가주도기술 핵심역량 확보 - 현안관련 특정분야 연구개발 강화 - 글로벌 이슈관련 연구개발 추진 - 기초·기반·융합기술 개발 활성화
연구개발	<ul style="list-style-type: none"> ○ 총 GDP투자를 GDP대비 5%로 확대 <ul style="list-style-type: none"> - 정부R&D투자를 1.5배로 확대, 민간부문의 R&D투자 확대 지원 등 ○ 투자 효율화 강조 <ul style="list-style-type: none"> - 연구자 친화적 R&D 관리제도 개편, 연구관리 전담기관 전문화·효율화 등
과학기술인력	<ul style="list-style-type: none"> ○ 우수과학기술인력 양성과 함께 효율적 활용을 강조 <ul style="list-style-type: none"> - 과학영재 육성, 고등교육과 연구개발 연계를 통한 우수인재 양성, 이공계 진로 다양화 등
지역기술 혁신	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지역의 자생적 혁신역량 강화 <ul style="list-style-type: none"> - 지역 연구주체의 역량 강화 - 지역혁신거점과 클러스터 구축강화 - 지역의 자발적인 연구개발투자 환경조성
과학기술 국제화	<ul style="list-style-type: none"> ○ 과학기술의 국제화 강화 <ul style="list-style-type: none"> - 국제기구·국제프로그램 참여 강화 - 글로벌 공동연구의 전략적 확대 - 과학기술 국제화 투자 확충과 효율성 제고 등
과학기술 대중화	<ul style="list-style-type: none"> ○ 과학기술의 생활화 <ul style="list-style-type: none"> - 민간 주도의 과학기술문화 산업기반 육성 - 타 분야 전문가 대상 과학기술문화 확산 등 ○ 과학기술의 사회적 역할 증대 <ul style="list-style-type: none"> - 과학기술과 사회의 커뮤니케이션 체제 구축 등

□ 농림수산물과학기술육성 종합계획

- (수립 배경) 농림수산물 분야 최초의 종합계획으로 농림수산물 관계 부·청의 R&D 계획을 총괄하고 R&D 정책 추진방향과 중점 전략과제를 제시하고자 2009년 수립됨
- (비전) 지식기반형 일류 농림수산물 산업 육성
- (목표) 농림수산물산업의 글로벌 기술 경쟁력 확보, 지식기반형 생산·산업구조로의 전환 촉진, 환경자원·생태의 공익적 가치 제고

〈부표 1-2〉 제1차 농림수산물과학기술육성 종합계획(2010~2014년)

구 분	내 용
비전	○ 지식기반형 일류 농림수산물 산업 육성
목표	<ul style="list-style-type: none"> ○ 농림수산물산업화의 글로벌 기술 경쟁력 확보 <ul style="list-style-type: none"> - 기술수준(기술격차) : ('05년)67%수준(6.1년차) → ('14년)83%수준(3년) ○ 지식기반형 생산·산업구조로의 전환 촉진 <ul style="list-style-type: none"> - 기술의 1인당 GDP 성장 기여도 : ('09년)6% → ('14년)20% 이상 ○ 환경자원·생태의 공익적 가치 제고 <ul style="list-style-type: none"> - 탄소원 흡수, 산림, 휴양 등 생태·문화적 가치평가액 : ('09년)66조원 → ('14년)80조원
6대 핵심전략	<ul style="list-style-type: none"> ○ R&D 정책 종합조정체계 강화 ○ 수요자 중심의 R&D 관리체계 개편 ○ 연구주체의 핵심역량 강화 ○ 민간투자 및 실용·산업화 촉진 ○ 지역 R&D 활성화 ○ 생산현장 기술보급 체계 고도화
R&D 투자확대 및 포트폴리오 혁신	<ul style="list-style-type: none"> ○ 정부 R&D 재정 확대('09년 대비 '14년 2배) 및 민간 투자 촉진(3배) <ul style="list-style-type: none"> - 정부 R&D 투자 중 공모사업 비중 확대 : ('09)31% → ('14년)46% ○ 녹색·신성장동력·기반 분야 지원 비중 확대 : ('09)39% → ('14년)60% <ul style="list-style-type: none"> - 생명산업·농어업 외연확대(식품·해외 농어업 등)분야 중점 투자 (연 평균 31% 증가)

□ 산림청 5차 산림기본계획(2008-2017)

- (수립 배경) 「산림기본법」에 의거 산림자원 및 임산물의 수요와 공급에 관한 장기 전망을 기초로 지속가능한 산림경영이 이루어지도록 전국의 산림을 대상으로 10년마다 산림기본계획 수립·시행
- (주요 내용) 5대전략 및 25대 핵심과제
 - 다기능 산림자원의 육성과 통합관리
 - ① 국가차원과 현장단위의 SFM 이행 확대
 - ② 기후변화 대응 탄소흡수원 확충
 - ③ 산림의 공익기능 증진 지원체계 강화
 - ④ 지속가능한 산림자원 육성
 - ⑤ 자원조성·관리 인프라 강화
 - 자원순환형 산림산업 육성 및 경쟁력 제고
 - ⑥ 친환경 목재산업 육성
 - ⑦ 단기임산물 경쟁력 강화 및 지역산업클러스터 육성
 - ⑧ BT, ET 등 신성장동력 확충
 - ⑨ 사유림 경쟁력 제고 및 임업소득 안전망 구축
 - ⑩ 임산물 수출확대 및 임업통상 적극 대응
 - 국토환경자원으로서 산림의 보전·관리
 - ⑪ 국토 균형적 산지관리체계 확립
 - ⑫ 산림생물다양성 보전 및 생태계 건강성 증진
 - ⑬ 백두대간 등 한반도 국토생태축 보전
 - ⑭ 과학적 산림재해 예방 및 대응
 - ⑮ 산림경관의 보전 및 증진
 - 삶의 질 제고를 위한 녹색공간 및 서비스 확충
 - ⑯ 도시 녹색공간 확충
 - ⑰ 국민수요에 맞춘 휴양·문화서비스 확대

- ⑱ 쾌적한 등산·산악레포츠 환경 조성
- ⑲ 산림의 사회적 역할 강화 및 일자리 확대
- ⑳ 국유림의 공공서비스 기능 강화
- ㉑ 다기능 생활공간으로서 산촌 진흥
- 자원 확보와 지구산림 보전을 위한 국제협력 확대
 - ㉒ 자원협력 및 해외조림 확대
 - ㉓ 사막화방지와 지구산림보전 협력 확대
 - ㉔ 다자간 국제협력 강화
 - ㉕ 북한산림 복구지원 등 남북 산림협력 강화

□ 산림과학기술 기본계획(2008~2017)

- (수립 배경) 「산림자원의 조성 및 관리에 관한 법률(’06.8. 시행)」에 따라 10년 단위로 수립하는 산림과학기술분야 최상위 계획(’07.5 수립)
- (주요 내용) 산림의 녹화·자원화를 토대로 삶의 질 향상, 국토보전, 임산업 육성 및 지구환경 대응 등 종합적이고 체계적인 산림관리를 위한 R&D
→ 4대 중점분야와 16개 핵심기술로 구성
- 산림자원 정보화 및 지속적 활용기반 구축
 - ① 산림자원조사 및 정보화
 - ② 생물자원보존 및 활용기반 구축
 - ③ 산림생태계
 - ④ 수목 생리 및 기능
- 건강한 국토환경 위한 산림생태계 관리
 - ⑤ 병해충예찰 및 방제기술
 - ⑥ 산불진화 및 복원기술
 - ⑦ 산지 토사재해 및 산림토목
 - ⑧ 산림건강 진단

- 가치 있는 산림자원 조성 및 이용
 - ⑨ 산림자원 관리, 작업시스템
 - ⑩ BT이용 산림자원 활용도 제고
 - ⑪ 임산물 유통, 단기소득원 개발
 - ⑫ 목재자원의 효용가치 증진
 - ⑬ 목질 성분변환, 활용

- 삶의 질 향상을 위한 산림서비스 증진
 - ⑭ 산림가치 평가 및 정책 개발
 - ⑮ 산림휴양, 문화 및 보건
 - ⑯ 국제 논의동향 분석 및 대응

【부록 2】 산림과학연구사업 연구과제의 중점분야별 목록

〈부표 2-1〉 【산림자원】 가치있는 미래 산림자원 육성

번호	핵심 기술	과제 목록	수행기간	수혜자	비고
1	생공	신기능 형질전환체 개발 연구	2002-2011	산림청, 학계	종결(11년)
2		천마의 자마 생산을 위한 증식법 개발	2007-2011	임업인, 유관기관	종결(11년)
3	관리	고성능 임업기계를 활용한 저비용·고효율 작업시스템 개발	2011-2013	임업인, 산림청	
4		남부산림자원의 기능 및 생산력 증진 기술 개발	2012-2016	임업인, 산림청	
5		벌채부산물을 활용한 소규모 분산형 에너지 생산 이용연구	2012-2016	산림청	
6		주요 경제수종의 천연갱신기법 및 수확작업에 관한 연구	2012-2016	산림청	
7		주요 인공림의 수종 갱신을 위한 조림기술 개발	2010-2014	산림청	
8		최적 규격의 묘목 생산을 위한 시설양묘 시업기술 개발	2008-2012	임업인, 산림청, 유관기관	종결(12년)
9		탄소흡수 증진을 위한 산림사업체계 및 생산 시스템 개발	2009-2018	산림청	
10	생리	분자생리적 접근을 통한 성숙목 재분화 연구	2010-2014	학계	
11		분자표지자 개발 및 이용연구	2004-2013	학계	
12		속성수를 이용한 영양염류 제거효과 구명 및 실용화 기술 개발	2010-2014	산림청	
13	생물	난·아열대 산림유전자원 보존 연구	2011-2020	산림청, 학계	
14		산림미생물 유전자원의 수집 및 증식·보존기술 연구	2010-2019	산림청, 학계	
15		산림유전자원보호림의 합리적 관리를 위한 유전생태 특성 구명	2010-2012	산림청, 학계	종결(12년)
16		산림유전자원의 현지외 보존 및 정보관리 기술 개발	2010-2019	산림청, 학계	
17		유전자원의 현지내 보존시험	2003-2012	산림청, 학계	종결(12년)
18		피난처를 이용한 산림유전자원 복원 연구	2010-2014	산림청, 학계	
19	유전	제주도 산림유전자원 보존 연구	2011-2020	산림청, 학계	
20		제주지역 산림유전자원의 수집 및 보존 연구	2006-2010	산림청, 학계	종결(10년)

번호	핵심 기술	과제 목록	수행기간	수혜자	비고	
21	소득	고품질 식·약용 및 밀원수종 우수품종 개발	2010-2016	임업인, 유관기관		
22		남부지방 단기임산자원의 소득화에 관한 연구	2008-2012	임업인	종결(12년)	
23		무궁화 및 조경수 품종 육성시험	1993-2010	일반국민 임업인, 산림청	종결(10년)	
24		밤나무 신품종 및 품질관리 기술개발	2010-2016	산림청		
25		상록활엽수를 중심으로 한 조경수 소재 개발	2009-2013	임업인, 유관기관		
26		생활친화형 무궁화 신품종 육성 및 재배기술 개발	2011-2017	일반국민 산림청		
27		유실수 품종 육성 및 재배기술 개발	2004-2012	임업인, 유관기관	종결(12년)	
28		임산버섯 우량종균 개발	1991-2010	임업인, 유관기관	종결(10년)	
29		침엽수를 이용한 버섯 재배기술 개발	2009-2012	임업인, 유관기관	종결(12년)	
30		표고 신품종개발 및 기능성 표고 재배기술 연구	2011-2015	임업인, 유관기관		
31		한국 잔디의 생력재배를 위한 관리방법의 체계화 연구	2010-2014	유관기관		
32		육성	보안림의 관리제도 및 관리방안에 관한 연구	2009-2011	산림청	종결(11년)
33			소나무류 수병의 유전변이 및 저항성 메커니즘 구명	2006-2010	산림청, 학계	종결(10년)
34			소나무류 피해임지의 관리방안에 관한 연구	2008-2010	산림청	종결(10년)
35	열대림 임목개량 및 우량종묘 대량생산기술 개발		2008-2010	산림청	종결(10년)	
36	임지내 미이용 바이오매스 수집을 위한 효율적 작업시스템 구축 및 수집 촉진 방안에 관한 연구		2008-2010	산림청	종결(10년)	
37	산림생산 기반조성을 위한 체계적 임도망 구축 기술 개발		2011-2013	산림청		
38	자연소재를 이용한 친환경 임도사면 안정기술 개발		2008-2010	산림청	종결(10년)	
39	임목		BT 기반기술을 이용한 백합나무·소나무 대량생산 실용화	2009-2013	임업인, 산림청	
40		기능유전체학을 이용한 내염·내건성 유전자 개발	2012-2016	학계		
41		기후변화 적응 및 탄소흡수 증진을 위한 수종육성 연구	2009-2018	산림청		

번호	핵심 기술	과제 목록	수행기간	수혜자	비고
42		난대 자원화 유망 수종 육성기반 조성 연구	2008-2012	임업인, 산림청	종결(12년)
43		대사물질을 이용한 임목생장 우량가계 조기선발법 개발	2008-2012	학계	종결(12년)
44		목재에너지림 조성을 위한 수종 선발 및 조성기술 개발	2012-2013	산림청	
45		외국 유망수종 육성시험	2003-2012	산림청	종결(12년)
46		유용형질관련 대사인자 발굴 및 신품종 육성	2012-2016	임업인, 학계	
47		인니 열대림 생장 우수 수종 및 리그닌 저함량 신품종 육성	2011-2015	산림청	
48		임목 유전자 대량 기능분석 연구	2002-2011	학계	종결(11년)
49		주요 용재수종 육성을 위한 선발 및 유전검정 시험 (이전 제목 : 주요 용재 수종의 산지별 적응성 검정 시험)	2009-2018	산림청	
50		전사인자 조절에 의한 바이오매스 증진 기술 개발	2012-2017	학계	
51		채종원 개량효과 증진 및 육종집단 조성 시험	2004-2013	산림청	
52		수액의 생리화학적 특성 해석 및 자원수종 발굴	2007-2011	임업인, 유관기관	종결(11년)
<p>주) 핵심기술구분</p> <p>생공 : 산림생명공학연구 관리 : 산지 및 산림자원 관리와 작업시스템 연구 생리 : 수목 생리 및 기능 연구 생물 : 산림생물자원보존 및 활용기반 구축 연구 소득 : 임산물 유통 및 단기임산소득원 개발 연구 유전 : 산림유전자원 보존 연구 육성 : 산림자원 육성, 개량 및 생산기반 연구 임목 : BT를 이용한 임목개량 및 산림자원의 활용도 제고</p>					

〈부표 2-2〉 【산림환경】 안전하고 건강한 산림환경 유지·증진

번호	핵심 기술	과제 목록	수행기간	수혜자	비고
1	건강	대기오염에 의한 산림피해 동태연구	1991-2010	일반국민 산림청	종결(10년)
2		산림건강성 모니터링 지표 개발 및 평가기법 개발	2012-2016	일반국민 산림청	
3		산림토양 산성화 영향 모니터링 및 평가·관리 기술 개발	2011-2020	임업인	
4	방제	곤충페로몬 및 식물체 정유를 이용한 산림해충 방제제 개발	2008-2010	임업인, 산림청	종결(10년)
5		산림병해충 발생 조사 및 예측 연구	2011-2020	임업인	
6		산림병해충 발생예찰 연구	1968-2010	임업인	종결(10년)
7		산림해충 페로몬 및 천연물 해충 방제제의 현장 적용 기술 개발	2011-2013	산림청, 학계	
8		소나무재선충병 발병시스템 연구	2009-2012	산림청	종결(12년)
9		소나무재선충병 방제법 개선	2009-2012	산림청	종결(12년)
10		외래 및 돌발 병해충의 방제대책 연구	1998-2012	산림청, 임업인, 유관기관 일반국민	종결(12년)
11		참나무시들음병 종합관리 연구	2010-2012	산림청	종결(12년)
12		Phytoremediation 기법을 이용한 휴·폐광지 오염물질 정화기술 개발	2008-2012	산림청	종결(12년)
13		산불	기후변화 대응 산림재해 변화예측 및 대응전략 개발 (구 제목: 기후변화 대응 산불발생 변화예측 및 대응전략 개발)	2009-2012	일반국민 산림청
14	산불지도 작성 알고리즘 개발 및 제작 기법 연구		2010-2013	산림청	
15	산불피해지 생태계 변화 모니터링 및 복구관리 기술 개발		1997-2016	산림청, 학계	
16	산불피해강도의 정량적 평가기법 개발 및 피해특성 구명		2010-2012	산림청	종결(12년)
17	생태	꽃자왈의 보전 및 이용기술 개발 연구	2012-2016	산림청, 일반국민	
18		건전묘목 생산을 위한 묘포 토양관리기술 개발	2007-2011	임업인	종결(11년)
19		기후변화 대응 산림수자원 통합관리 기술 개발	2011-2020	일반국민 산림청	
20		기후변화에 따른 산림생태계 영향평가 및 적응 연구	2009-2014	일반국민 산림청	

번호	핵심 기술	과제 목록	수행기간	수혜자	비고
21		녹색성장을 위한 산림생태계 경영 현장적용 기술 개발	2011-2020	일반국민 산림청	
22		도시화 및 인간간섭 산림녹지의 Biotope 계량화 및 관리방안	2010-2014	일반국민 산림청	
23		산림유역의 물순환 조사	1989-2010	일반국민 산림청	종결(10년)
24		생물다양성 보전 및 생태적 산림관리 연구	2004-2013	산림청	
25		지구환경변화에 대응한 장기생태 연구	2004-2013	산림청	
26		환경요인에 따른 주요 수종의 성장반응 특성연구	2003-2011	일반국민 학계	종결(11년)
27	재해	토석류 발생특성과 피해규모 예측기법 개발	2004-2010	산림청	종결(10년)
28	토사	도시생활권의 산지토사재해 방재시스템 개발	2012-2014	일반국민 산림청	
29		야계 사방구조물의 적정배치 의사결정 지원 시스템 개발	2011-2015	산림청	
30		해안방재림 조성·복원 및 종합관리기술 개발	2012-2015	산림청	
<p>주) 핵심기술구분</p> <ul style="list-style-type: none"> 건강 : 산림건강 진단 연구 방제 : 산림병해충예찰 및 방제기술 연구 산불 : 산불진화 및 복원기술 연구 생태 : 산림생태계 연구 재해 : 산림재해 방지 및 관리 연구 토사 : 산지 토사재해 및 산림토목 연구 					

<부표 2-3> 【목재이용】 저탄소사회 구현을 위한 목재이용도 증진

번호	핵심 기술	과제 목록	수행기간	수혜자	비고
1	목재	공업화 목조주택 상용화 기술 및 체계 개발	2010-2013	산림청, 산업체	
2		구리계 보존제 처리목재의 내구성 및 안전성 평가	2012-2015	산업체	
3		국산재의 등급별 구조성능 평가 및 성능기반 설계기준 개발	2008-2011	산림청, 산업체	종결(11년)
4		단판적층 원통기둥재 개발	2011-2013	산업체	
5		대형 목조건축물 구조요소 개발	2011-2014	산림청, 산업체	
6		목질건축재의 VOC 특성 구명 및 유해물질 저감기술 개발	2008-2010	산업체	종결(10년)
7		목질판상제품용 하이브리드 접착제의 합성·이용 기술 개발	2010-2013	산업체	
8		주요 조림수종의 육림방법에 따른 목재 재질 평가 및 가치분석	2010-2012	산림청, 산업체	종결(12년)
9		친환경 난연목재 제조기술 개발	2010-2012	산업체	종결(12년)
10	목질	리그닌을 이용한 바이오공중합체 제조 및 소재화 연구	2011-2014	산업체, 학계	
11		리기다소나무 이용 고내구성 토목용재 개발	2006-2010	산업체	종결(10년)
12		산림바이오에너지 산업화 기술 개발	2009-2013	산림청, 산업체	
13		목재펠릿용 산림바이오매스 이용증대 연구	2010-2012	산업체	종결(12년)
14		목질계 나노복합소재 개발	2007-2012	산업체	종결(12년)
15		목질계 탄화보드 신용도 개발	2011-2013	산업체	
16		목질에탄올 생산을 위한 전처리 효소의 대량생산 시스템 개발	2009-2012	산림청, 산업체	종결(12년)
17		산림식물자원으로부터 퇴행성 뇌질환 생리활성 물질 개발	2008-2012	학계	종결(12년)
18	탄소	하이브리드 공법을 이용한 목조교량 기술 개발	2009-2012	산업체	종결(12년)

주) 핵심기술구분

목재 : 목재자원의 효용가치 증진을 위한 기반 기술 연구

목질 : 목질 성분변환을 통한 산업화 이용 기술 연구

탄소 : 탄소순환재료 및 목구조 연구

〈부표 2-4〉 【산림경영】 삶의 질 향상을 위한 산림경영 기술 및 정책개발

번호	핵심 기술	과제 목록	수행기간	수혜자	비고
1	가치	단기소득임산물 경영의사결정 지원시스템 개발	2011-2014	임업인	
2		민간부문·지자체의 북한 산림복구지원 추진체계 정립 및 활성화 방안 연구	2011-2012	산림청, 유관기관	종결(12년)
3		임도시설 투자효과분석	2012-2013	산림청	
4	경영	사유림 산림기능구분에 관한 연구	2009-2010	산림청	종결(10년)
5		산림 온실가스 통계 인프라 구축 - 도시녹지, 목제품, 난대수종(이전 제목 : 산림온실가스통계 인프라 구축)	2009-2013	산림청	
6		산지전용타당성평가제도 도입방안 연구	2009-2010	산림청	종결(10년)
7	경제	국유림을 활용한 주민소득사업 경제성 분석	2010-2011	산림청	종결(11년)
8		국제기구를 활용한 북한 산림복구 지원·협력방안 연구	2010	산림청, 유관기관	종결(10년)
9		산지약용자원의 생산 및 유통 경쟁력 강화 방안	2009-2011	임업인, 산림청, 유관기관	종결(11년)
10		산촌생태마을 운영·관리체계 개발 및 제도 개선	2012-2014	임업인, 산림청	
11		입목벌채 허가제도 개선에 관한 연구	2010-2011	산림청	종결(11년)
12	국제	Post-2012 온실가스 의무감축 대응 산림정책 및 전략에 관한 연구	2009-2013	산림청	
13		매화산 경영 모델링을 통한 국유림 SFM 현장이행체계 개발	2012-2013	산림청	
14		산림탄소 경영 최적화 기법 개발	2009-2013	산림청, 유관기관	
15		제주시험림의 지속가능한 산림경영 기준과 지표 모니터링에 관한 연구	2006-2014	산림청	
16		위성영상을 이용한 북한 주요지역 조림 CDM 대상지 선정 및 투자환경 조사	2009-2010	산림청	종결(10년)
17	녹색	산림탄소순환마을 기반구축 및 모델 개발 연구	2010-2011	임업인, 산림청	종결(11년)
18		산림환경교육 활성화를 위한 네트워크 구축 방안 연구	2009-2010	일반국민, 산림청	종결(10년)
19	자원	국가 산림자원 모니터링 및 평가	2008-2015	산림청, 유관기관	
20		디지털 항공영상을 이용한 대축척 임상도 제작 및 갱신 방법 개발	2011-2015	산림청, 유관기관	

번호	핵심 기술	과제 목록	수행기간	수혜자	비고
21		지상부 바이오매스의 탄소저장량 분포 추정을 위한 최적 공간 모델 개발	2010-2012	산림청	종결(12년)
22		초분광 영상자료를 이용한 산림 병해충 피해목 탐지기법 개발	2012-2014	산림청	
23		항공사진 DB자료를 활용한 제5차 임상도 제작	2006-2010	산림청, 유관기관	종결(10년)
24	휴양	산림치유 기반구축을 위한 통합의학적 응용기술 개발	2010-2014	일반국민 산림청	
25		유아숲체험원 및 산림교육센터 운영기준에 관한 연구	2012	일반국민 산림청	종결(12년)
26		효율적인 숲길 조성·관리 및 숲길 거점 산촌지역 활성화 연구	2010-2012	일반국민 산림청	종결(12년)
<p>주) 핵심기술구분</p> <ul style="list-style-type: none"> 가치 : 산림가치 평가 및 정책 개발 연구 경영 : 산림 경영, 평가 및 산지관리 연구 경제 : 녹색경제 및 산림정책 연구 국제 : 산림분야 국제 논의 동향 분석 및 대응방안 연구 녹색 : 녹색산업 연구 자원 : 산림자원조사 및 정보화 연구 휴양 : 산림휴양, 문화 및 보건 연구 					

【부록 3】 산림과학연구사업 연도별 성과지표 및 목표

〈부표 3-1〉 2010년 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적 및 목표치				'10 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료 수집방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)
	'07	'08	'09	'10			
연구자 1인당 평균 논문지수	0.98	1.12	1.08	1.15	전년 실적치 대비 5% 상향 조정하여 목표치 설정	(3×SCI 논문건수 + 2×SCIE 논문건수 + 1×KSCI급 논문건수) / 연구직 정원 ※ 정원 : 당년 1월 1일 기준	NTIS(국가R&D사업관리시스템)에 입력한 연구 성과자료 중 논문 게재 실적
특허 실적 지수	24.5	28	29.5	31	전년 실적치 대비 5% 상향 조정하여 목표치 설정	2×국외특허등록건수 + 1×국내특허등록건수 + 1×국외특허 출원건수 + 0.5×국내특허출원건수	NTIS(국가R&D사업관리시스템)에 입력한 연구 성과자료 중 산업 재산권 관련 실적
연구성과 유상기술 이전 건수	16	22	23	24	전년 실적치 대비 5% 상향 조정하여 목표치 설정	당해연도의 계약된 기술 이전 계약서 숫자 확인 및 합계 계산	기술이전 계약서 (국립산림과학원)
유효시책 건의 건수	56	62	62	65	전년 실적치 대비 5% 상향 조정하여 목표치 설정	당해연도의 시책건의 총실도 평가결과 85점 이상 획득한 시책건의 건수(시책활용부서 담당자 3인의 평균 점수로 85점 이상을 유효 시책건의 건수로 인정)	시책 총실도 평가서 및 시책반영 내역서
산림과학 기술개발 만족도	92.1	91.6	93.9	93.9	3년간 실적치 중 최고 점수를 표치로 설정	고객만족도 조사 점수 (민원인, 산림공무원, 임업단체, 임산업체, 임업경영인들을 대상으로 외부 리서치기관에 의뢰하여 연구 개발서비스 및 민원 서비스에 대해 개별 면접 및 우편 조사)	외부 리서치 기관을 통해 실시된 고객만족도 조사 보고서

자료: 산림청 2010년 성과계획서, 대한민국정부

<부표 3-2> 2011년 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적 및 목표치				'11 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료 수집방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)
	'08	'09	'10	'11			
연구자 1인당 평균 논문지수	1.12	1.08	1.15	1.2	전년 실적치 대비 5% 상향 조정하여 목표치 설정	(3×SCI 논문건수 + 2×SCIE 논문건수 + 1×KSCI급 논문건수) / 연구직 정원 ※ 정원: 당년초 기준	NTIS(국가R&D사업관리시스템)에 입력한 연구 성과자료 중 논문 게재 실적
특허 실적 지수	28	29.5	31	33	전년 실적치 대비 5% 상향 조정하여 목표치 설정	2×국외특허등록건수 + 1.5×국내특허등록건수 + 1×국외특허 출원건수 + 0.5×국내특허출원건수	NTIS(국가R&D사업관리시스템)에 입력한연구 성과자료 중 산업 재산권 관련 실적
연구성과 유상기술 이전 건수	22	23	24	25	전년 실적치 대비 5% 상향 조정하여 목표치 설정	당해연도 계약된 기술 이전 계약건수	기술이전 계약서 (국립산림과학원)
유효시책 건의 건수 (국립산림과학원)	62	62	65	68	전년 실적치 대비 5% 상향 조정하여 목표치 설정	당해연도의 시책건의 총실도 평가결과 85점 이상 획득한 시책건의 건수 ※시책활용부서 담당자 3인의 평균점수가 85점 이상을 유효 시책건의 건수로 인정	시책 총실도 평가서 및 시책반영 내역서

참고 : 2011년의 성과지표 항목에서 전년도에 사용했던 「산림과학기술개발」을 삭제하였음.
 자료: 산림청 2011년 성과계획서, 대한민국정부

〈부표 3-3〉 2012년 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적 및 목표치				'12 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료 수집방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)
	'09	'10	'11	'12			
연구자 1인당 평균 논문지수	1.08	1.2	1.24	1.28	전년 실적치의 3%를 상향하여 목표치 설정	(3×SCI 논문건수 + 2×SCIE 논문 건수 + 1×KSCI급 논문건수) / 연구직 정원 ※ 정원 : 당년초 기준	NTIS(국가R&D사업관리 시스템)에 입력한 연구 성과자료 중 논문게재 실적
산업 재산권 등록 및 기술이전 지수*	26.1 2	26.7 8	28.3 2	29.1 2	전년 실적치의 3%를 상향하여 목표치 설정	(산업재산권등록지수×0.6)+ (당해연도 기술이전건수×0.4) ※ 산업재산권등록지수 = (특허등록건수+신품종보호건수) ×1.0+(프로그램등록건수+실용 신안등록건수)×0.5+(디자인등록 건수+상표등록건수)×0.2 ※ 국제 등록 산업재산권은 2배	NTIS(국가R&D사업관리 시스템)에 입력한 연구 성과자료 중 논문게재 실적 산업재산권 관련 실적 기술이전 계약서
산림정책 개발 지수 [‡]	218	182	208	213	최근 3년 평균 실적치 대비 5% 상향	(유효시책건의 건수×1)+(시책반 영 건수×3) - 유효시책건의 건수 : 산림청 에 시책을 건의하여 활용부서의 시책건의 총실도 평가에서 85점 이상을 획득한 유효 실적건수 - 시책반영 건수 : 최근 2년 이내에 건의된 내용 중 당해 연도 시책에 반영된 건수	시책총실도 평가보고서 및 시책반영 내역서
산림과학 기술개발 만족도 [†]	93.0	93.4	95.1	95.1	3년간 실적치 중 최고 점수를 목표치로 설정	고객만족도 조사 점수	고객만족도 조사보고서
현장애로 및 정책현안 수요 반영도 [†]	84.6	93.7	95.0	95.0	3년간 실적치 중 최고 점수를 목표치로 설정	(현장애로 수요 반영비율+ 정책현안요구 반영비율)/2	책임운영기관 성과보 고서

*산업 재산권 등록 및 기술이전 지수 : 전년도 지표 항목 중 「특허실적 지수」와 「연구성과 유상기술이전건수」를
통합한 지수.

‡ 산림정책 개발 지수 : 전년도 지표 항목 중 「유효시책건의 건수」를 대신한 지수.

† 산림과학기술개발만족도 : 2012년에 추가된 지표

† 현장애로 및 정책현안 수요 반영도 : 2012년에 추가된 지표

자료: 산림청 2012년 성과계획서, 대한민국정부

【부록 4】 임업진흥원 설립에 따른 성과 변동 현황

〈부표 4-1〉 임업진흥원 설립배경, 임무 및 국립산림과학원과 역할구분

구분	세부사항
<p>한국임업진흥원 설립배경 및 근거</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 임업기술개발 성과의 산업화 촉진, 신속한 민원처리 및 특별관리임산물의 품질관리를 위해 한국임업진흥원 설립 ('12.1.26.) - 추진 근거: 임업 및 산촌진흥 촉진에 관한 법률(임촉법) 제29조의 2 ('11.7.25. 개정·공포) <div style="border: 1px dashed gray; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>제29조의2(한국임업진흥원의 설립) ① 산림청장은 임업인의 산림경영정보 및 임산물 생산 유통·정보 지원 등을 통한 산림소득 증대 및 산업화 촉진을 위하여 한국임업진흥원을 설립한다.</p> </div>
<p>한국임업진흥원 임무 및 업무</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 임촉법 제29조의3에 규정된 업무 <ul style="list-style-type: none"> • 산림경영정보 및 임산물 생산·유통 정보지원 • 목재·목제품 등 임산물의 품질인증 • 산양삼 등 특별관리임산물 품질관리 • 임업에 관한 시험·분석·조사·감정 및 기술지원 • 임업연구 성과의 기술 사업화 촉진 및 기술이전 지원 • 산림자원 및 입지조사 설계·평가 • 임업진흥을 위하여 필요한 사업으로서 대통령령으로 정하는 사업
<p>산림과학원과 임업진흥원과의 역할구분</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 임업분야 R&D 기능과 실용화·사업화 기능을 분리 <ul style="list-style-type: none"> • 과학원은 '실용화 기능'을 진흥원에 이관하고 연구개발 (R&D) 분야에 역량을 집중할 수 있도록 조직 재설계 - 임업기술 개발의 성과를 손쉽게 보급·산업화하도록 진흥원의 임무 명정 <ul style="list-style-type: none"> • 농업인·임업인 등의 지원을 위한 필요 기술은 과학원이 개발하고, 개발된 기술의 보급(컨설팅/교육 등)은 진흥원이 담당 → 필요 시 과학원 전문가가 강사 등으로 협력 • 토양/식물체 분석, 목제품 품질 인증, 임상도/항공사진 발급 등의 기능 이관으로 신속한 시험·분석의뢰 민원처리와 정보제공 → 과학원은 새로운 임업시험 처리 등의 기술을 개발하여 진흥원에 이수

【부록 5】 산림과학연구사업과 타 사업간 비교

〈부표 5-1〉 산림생명자원 책임기관별 소관 유전자원 및 연구영역

구분		책임기관
식물개체, 종자, 영양체 등	조림수종, 용재수종, 환경수종 및 특용수종 ¹⁾	국립산림과학원
	야생 산림식물 ²⁾	국립수목원
산림유전자원보호구역 ³⁾		국립산림과학원, 국립수목원
미생물(버섯, 세균, 진균, 바이러스 및 유전자 등)		국립산림과학원
산림 내 자생하는 일반 곤충		국립수목원
산림해충 및 천적곤충		국립산림과학원
산림선충		국립산림과학원

1) 목본식물 중 조림·용재수종, 환경수종(대기·토양오염 등 환경오염에 내성이 강한 수종) 및 특용수종(조경수, 유실수, 식·약용 수종) 육종을 위한 개체, 클론, 육종집단

2) “야생 산림식물”이라 함은 육종을 위해 선발, 교배 등의 육성과정을 거치지 않은 천연림에 자생하는 산림식물, 희귀·멸종위기 및 특산식물(초본, 목본류 포함)과 선태, 지의류 등의 모든 산림식물(관속 및 무관속 식물)을 의미

3) 「산림보호법」 제13조제1항에 따른 보호수 및 「자생식물 및 산림유전자원보호구역 관리요령」 제16조제2항에 따른 산림유전자원보호구역 중 고산식물지대, 희귀 식물자생지, 유용식물자생지, 자연생태계 보전지역

자료 : 「농수산생명자원의 보존관리 및 이용에 관한 법률」에 근거 「산림생명자원 관리 업무에 관한 규정」 (산림청 훈령 제1,133호)의 [별표 1] ‘산림생명자원별 책임기관’ 참조

<부표 5-2> 국립산림과학원 임산공학 분야 연구영역 및 산림청 R&D 사업

국립산림과학원 임산공학부	산림청
<p>제1조(목적) 이 규정은 산림청과 그 소속기관 직제 제15조 및 국립산림과학원기본운영규정에 의하여 국립산림과학원의 사무를 체계적이며, 합리적으로 분장하여 업무처리의 능률화를 기함을 목적으로 한다.</p> <p>제28조(임산공학부) 임산공학부에 재료공학과, 목재가공과 및 화학미생물과를 둔다 <2012.1.20>.</p> <p>제29조(재료공학과) 재료공학과장은 다음 사항을 분장한다<2012.1.20>.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>재질연구에 관한 사항</u> 2. <u>목재이용성능연구에 관한 사항</u> 3. <u>목구조연구에 관한 사항</u> <p>제30조(목재가공과) 목재가공과장은 다음 사항을 분장한다<2012.1.20>.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>목질복합화 연구에 관한 사항</u> 2. <u>나노신소재 연구에 관한 사항</u> 3. <u>목재보존 연구에 관한 사항</u> <p>제31조(화학미생물과) 화학미생물과장은 다음 사항을 분장한다<2012.1.20>.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>목질바이오매스의 변환 및 이용 연구에 관한 사항</u> 2. <u>목재성분 이용 연구에 관한 사항</u> 3. <u>산림미생물의 자원화 연구에 관한 사항</u> 4. <u>산림미생물의 생화학 연구에 관한 사항</u> 	<p>제1조(목적) 이 규정은 산림자원의 조성 및 관리에 관한 법(이하 “법”이라 한다), 국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정(이하 “공동관리규정”이라 한다)에 의한 산림청 소관 연구개발사업 및 정책연구용역사업을 효율적으로 추진하기 위하여 필요한 세부사항을 정함을 목적으로 한다.</p> <p>제3조(사업의 종류 및 용어의 정의)</p> <p>4. ‘산림과학기술개발사업’이라 함은 <u>산림분야 현장 애로사항 및 고부가가치의 기술개발과 산림과학 연구 기반 구축 및 인력양성 등을 위하여 출연금 등으로 지원하는 사업을 말한다.</u></p>

자료 : 국립산림과학원 훈령 제370호, 국립산림과학원 사무분장 규정
 산림청 훈령 제1035호, 산림분야 연구개발사업의 관리 등에 관한 규정

〈부표 5-3〉 플럭스 타워(Flux Tower) 운영 현황

구분	국립산림과학원	환경부(국립환경과학원)
운영 개시 년도	1999년	2008년
설치 장소	광릉, 계방산, 제주, 가리왕산, 대관령, 완도('13) 등 7개소 ('15년까지 총 11개소 설치 예정) ※ 산악기상망('13년 현재 60개소, '15년까지 200개소 설치 예정)와 연계하여 산림 생태계 장기 모니터링 연구 수행	점봉산, 남산, 지리산, 경기도 광주 등 4개소
측정 항목	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 대기중 이산화탄소 흐름 ▪ 토양 이산화탄소 방출(토양호흡) ▪ 미기상(기온·습도·풍향·풍속·일사량) ▪ 에너지 흐름 ▪ 대기·식생간 물질·에너지 교환 ▪ 수문 ▪ 개엽 및 생리(개체단위 광합성, 호흡) ▪ 대기오염 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 대기중 이산화탄소 흐름 ▪ 휘발성 유기탄소(VOC) 관측 ▪ 토양 이산화탄소 방출(토양호흡) ▪ 미기상(기온·습도·풍향·풍속·일사량)

※ 환경부는 휘발성 유기탄소(VOC) 관측 등 공해물질 관련 연구를 수행하며 산림과학원 연구는 산림과 대기와의 에너지 교환에 중점을 두고 있으며 설치장소도 상이함

【부록 6】 산림과학연구사업 중점분야 비교

1. 가치있는 미래 산림자원 육성

비 전

산림유전자원의 수집·발굴, 개량, 경제림 조성 및 단기임산 소득자원의 개발·보급을 통한 산림생산성 향상, 산림자원 가치 극대화를 통한 임업경쟁력 제고

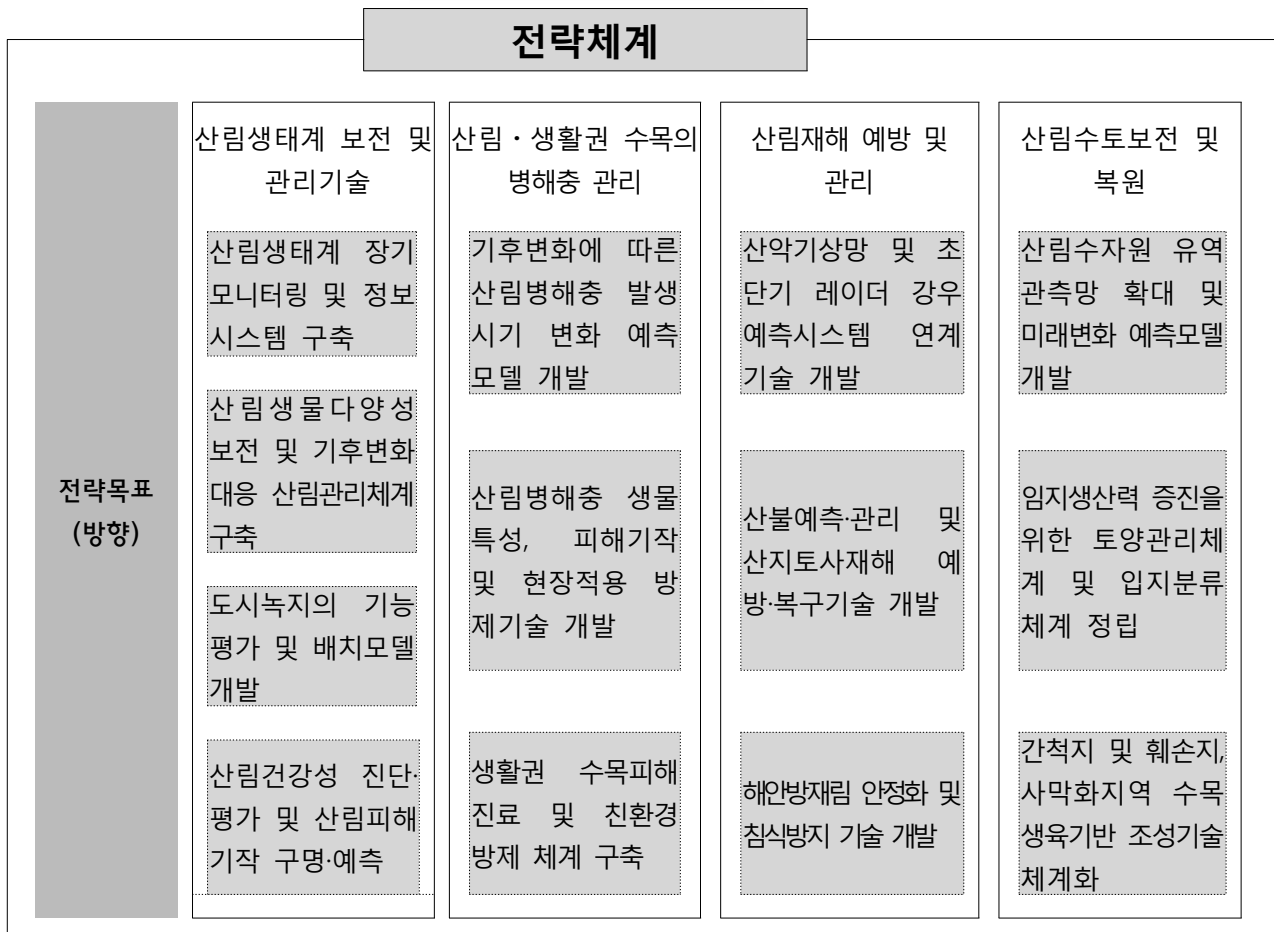
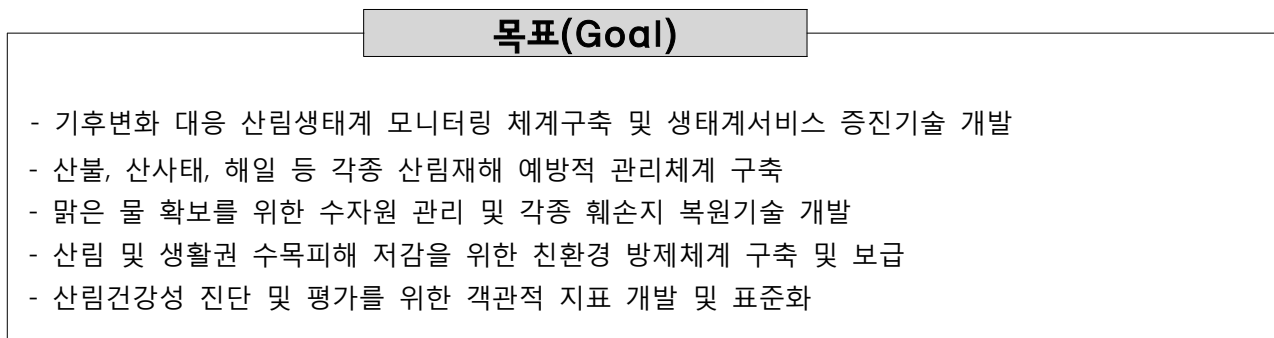
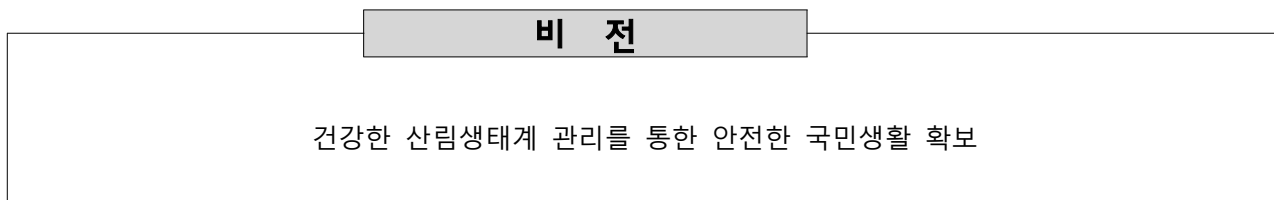
목표(Goal)

- 산림유전자원의 특성평가 기술 개발 및 보존기술 개발
- 양묘·조림·무육·갱신기술 개발을 통한 경제림 육성 및 생산기반 구축
- 용재, 바이오매스 생산을 위한 수종개량 및 육종전략 개발
- BT, IT 등 융복합 기술을 이용한 산림자원 활용도 증진
- 유망 단기임산 소득자원 개발·품종육성 및 재배기술 확산

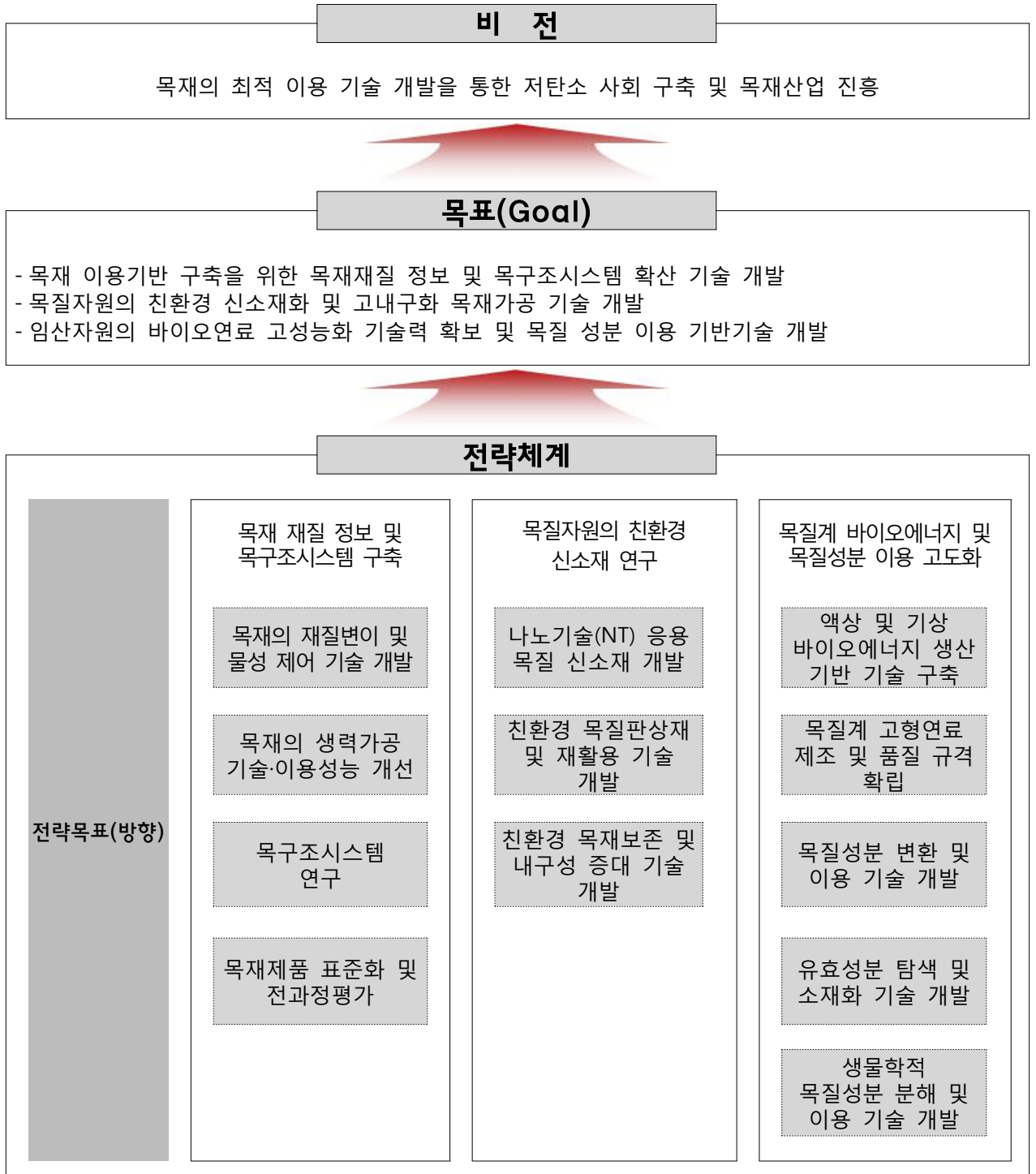
전략체계

전략목표 (방향)	산림생명자원 발굴, 평가 및 보존	유전자원 탐색 및 평가 기술 개발	현지내·외 유전자원 보존 기술 개발	유전정보 및 이용기반 확립
	임목육종과 생명공학 기법을 활용한 형질개량	경제조림수종의 양적·질적 형질 개량	BT기술을 이용한 육종효율 증진	기후변화 대응 수종 개량·육성
	산림자원 조성 및 육성	최적 양묘사업 및 조림 기술 개발	산림기능 증진 및 경제림 육성 기술 개발	난대림 종합 관리 기반 구축
	산림자원 생산기반 조성 및 이용시스템 구축	목질자원 생산 이용의 기계화 요소기술 개발	저비용 고효율 작업 시스템 실현	체계적 산림관리 기반시설 구축 기술 개발
	단기임산 소득자원의 신제품 발굴 및 육성	단기소득 임산자원 발굴 및 품종육성	고품질 임산물 활용 및 재배기술 개발	산림버섯 육종 및 재배기술 개발

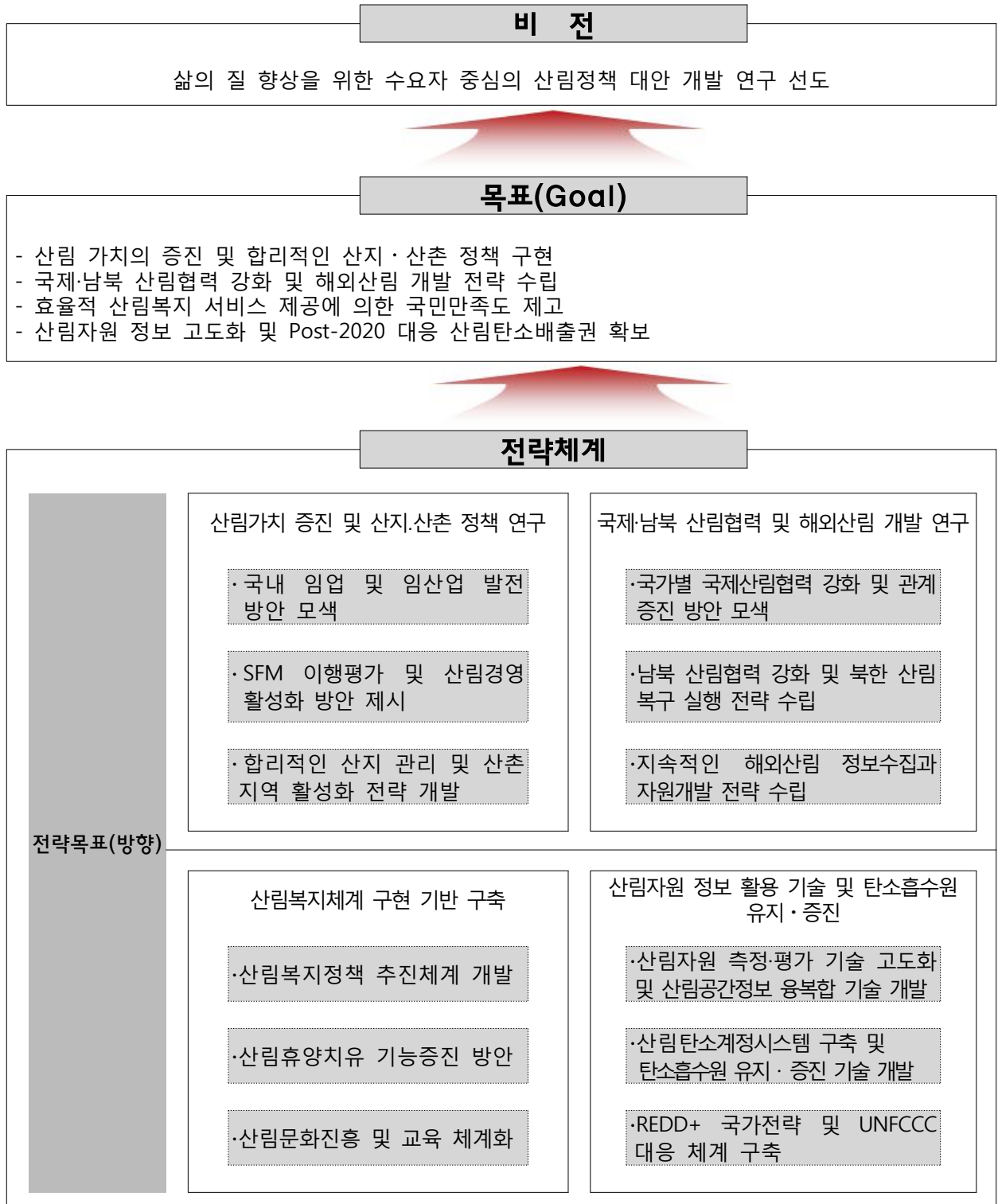
2. 안전하고 건강한 산림환경 유지·증진



3. 저탄소사회 구축을 위한 목재이용도 증진



4. 삶의 질 향상을 위한 산림 경영 기술 및 정책 개발



〈산림과학연구사업 평가위원〉

■ 농림식품과학기술위원회 자원환경전문위원회

이용욱(전문위원회 위원장), 이덕배(평가위원장) 외 11명

■ 농림수산식품기술기획평가원

금은영, 이은주, 고기오, 류영섭, 김용환
