

최 중
연구보고서

휴경농지의 친환경적 관리와 복원기술 및
농업경영 연구

Environmental Friendly Managements,
Restoration Technology, and Farming
Economy in Fallow Farmland

주관연구기관 : 서울대학교

협동연구기관 : 전북대학교

농 립 부

제 출 문

농림부 장관 귀하

본 보고서를 “휴경농지의 친환경적 관리와 복원기술 및 농업경영 연구” 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2007 년 5 월 24 일

주관연구기관명 : 서울대학교

총괄연구책임자 : 이 호 진

연 구 원 : 정 지 훈

연 구 원 : 안 수 진

연 구 원 : 이 수 경

협동연구기관명 : 전북대학교

협동연구책임자 : 박 정 근

연 구 원 : 강 창 식

연 구 원 : 황 정 욱

연 구 원 : 장 동 현

요 약 문

I. 제 목

휴경농지의 친환경적 관리와 복원기술 및 농업경영 연구

II. 연구개발의 목적 및 필요성

우리나라의 농업정책은 농업생산 중심에서 환경보전, 지역, 주민복지, 새로운 수요개발, 직접지불의 확대 등으로 전환하고 있다. 이러한 농정의 변화와 더불어 그동안 우리농업의 중심역할을 해온 쌀의 지위하락에 따른 농업의 축소, 농지의 휴경화, 농업인구의 감소와 농업노동력의 고령화 등으로 심각한 문제에 부딪히고 있다.

최근에는 쌀 소비 축소와 생산의 과잉으로 인한 농업 정책의 변화로 논이 휴경면적이 증가하고 있고 FTA에 따른 농산물 시장 개방은 국내 농업생산에 심각한 영향을 끼칠 것으로 예상되고 있다. 논 휴경지를 어떠한 관리도 하지 않고 방치하였을 경우 토양환경이 변화하여 비옥도가 저하되고, 잡초 발생량이 크게 증가하여 각종 병해충의 서식지의 역할을 하여 인접 논까지 피해를 주며 불실 유희지로 변화하게 된다. 우리 국토의 평탄지를 활용한 논이 농경지로서의 기능을 상실하게 되면 앞으로 국가 유사시 식량 확보에 결정적 난관요인으로 작용하고 식량생산기지의 회복할 수 없는 상실을 초래할 것이다.

선진국으로 도약하려면 국가의 식량 자급률을 어느 수준 이상 유지하여야 하고 농업의 다원적 기능이 발휘되어야 한다. 일정 규모 이상의 농업생산을 위한 우량한 농지면적이 유지되어야 하며, 유사시에 대비하여 휴경농지 유희지의 방지와 재활용 대책이 요청된다.

본 연구는 농업·농촌의 기초기반이 되는 논·휴경화가 농업의 다원적 기능을 저하시키고, 농업보호에 필요한 납세자와 소비자의 인식을 저하시킬 수 있다는 관점에서 논 휴경 후 발생하는 식생 및 토양의 연차적 변화를 조사하여, 논으로 복원 시 기존 쌀 생산 능력의 회복에 필요한 자료를 제공하고, 벼 대체 발작물의 작부체계를 활용한 적절한 휴경지 관리 방법을 제시하고자 포장시험을 통하여 실증 연구를 실시하였다. 아울러 휴경농가 조사를 실시하고 선진국의 사례와 정책연구를 통하여 효과적인 휴경지 관리 정책 입안을 위한 방안과 적정 보상대책 제언하였다.

Ⅲ. 연구개발 내용 및 범위

전국 5개 지역에서 논 휴경에 따라 연차별 잡초 식생변화, 토양변화를 조사하였다. 서울대학교 연구농장에 논 휴경시험포장을 조성하였고 밭 전환 대체작물 재배를 시험하였다. 전환 밭에 콩과 보리의 식량작물을 재배하여 논에서 발작물 생산능력을 평가하였고 사료녹비작물을 재배하여 조사료 생산 능력을 평가하였으며 경관작물을 도입하여 농촌경관 개선효과를 조사하였다. 아울러 논 휴경지에 사료녹비작물 및 경관작물 재배하여 농경지의 계절별 적정 작물의 작부체계를 시험하였다.

논에 암거배수 시설을 설치하여 우량농지화하고 필요시 전작물, 특수작물, 또는 논으로 전환하여 필요한 작물을 재배, 생산할 수 있는 시설을 만들고 운용 상태를 평가하였다. 또 휴경 연수에 따라 벼 재배를 복원시키고 벼의 생산성을 평가하였고, 복원 시 휴경에 따른 토양 영향을 평가하며 휴경영향을 최소화하는 기술을 검토하였다.

효과적인 휴경지 관리를 위해 먼저 매년 증가하고 있는 휴경지 현황과 우리나라와 외국에서의 휴경지·유휴지 관련제도와 정책을 검토하였다. 논을 평야지와 산간지로 구분하여 휴경 농가를 대상으로 실태조사를 하였다.

앞에서 실시한 휴경시험포장에서 얻어진 밭 전환 작부체계 별 생산량 변화를 토대로 경영평가를 하여 적정 보상기준을 찾고자 하였다. 끝으로 연구내용을 종합하여 휴경지 관리제도, 보상기준, 활용방안으로 정리하였다.

IV. 연구개발 결과 및 활용에 대한 건의

1. 휴경후 식생 및 토양변화: 논을 휴경하여 밭 상태로 유지하면 토성, 토양의 비옥도가 변화하고 관수를 하지 않더라도 저지대에 위치하므로 강수조건에 따라 토양수분이 크게 영향을 받게 된다. 휴경 논의 잡초 발생은 건답으로 유지된 경우 습답으로 유지된 논 보다 많았고, 토양 수분 함량이 낮은 곳에서 밭 잡초 초종들이 우점 하는 경향을 나타내었다. 또 휴경이 진행될수록 식생 중 다년생 밭 잡초의 비율이 높아졌다. 토양의 특성은 2년차 논으로 복원하였을 때 토양 비옥도가 가장 높게 나타났으며 토양 물리성 개량에도 효과적인 것으로 나타났다. 그러나 휴경을 더 이상 지속한 경우 휴경 2년차부터는 휴경에 따른 건답의 효과가 감소하는 경향을 보이며 장기화 되면 논으로 복원이 불리하여 지는 것으로 판단되었다. 이러한 휴경 논의 변화는 복원 논의 시비관리와 잡초의 경종적 방제나 화학적 방제, 제초제 선택에 영향을 미친다. 논 토성은 점토의 비율이 높으며, 밭에 비해 지대가 낮아 휴경 후에도 습한 상태가 유지되고, 강우량이 많을 경우 침수되는 기간이 길어져 밭작물 재배에 어려움이 있다.

2. 휴경농지에서 대체작물재배와 논 복원: 휴경 논에 벼 대체작물을 재배할 경우 복원 후 벼를 재 경작하였을 때 벼 수량의 증가에 효과가 있었으며, 휴경지의 잡초 다발생을 방지하고, 비 경작으로 인한 농지의 유희지화를 방지하여 휴경에 의해 발생하는 여러 가지 문제점을 개선하는 효과가 있었다. 휴경 1년차에 두과작물인 콩을 재배하였을 때, 휴경 2년차에는 경관작물인 메밀이나 유채를 재배한 후 복원시 가장 벼 수량을 증가시키는 효과가 크게 나타났다. 논을 휴경하고 대체작물로 밭작물을 재배할 경우 가장 문제 되는 것은 습해이었다. 휴경 논에 대체 작물을 재배하였을 때 휴경 1년차에는 휴경 논이 침수되는 기간이 길었고 배수가 불량하여 대체작물 중 콩, 메밀, 보리 등의 피해가 컸으나 휴경 년차가 연장될수록 토양의 배수상태가 개선되어 대체작물 재배에 어려움이 없었으며 수량도 양호하였다. 휴경 1년차에는 대체작물의 작물 선정은 습해에 강하며 수익성이 있는 사료작물을 재배하는 것이 유리하다고 판단되었다. 또한 경관작물의 재배는 농촌경관을 아름답게 하는 공익적기능이 있으며 관광자원, 밀원식물로의 이용 등 재배 시 활용범위가

켜 대체작물로서 경관작물의 재배가 추천되었다.

3. 논 휴경지의 우량농지 조성과 대체작물재배: 우리나라의 논은 대체로 배수가 불량하고 주변의 경지보다 지대가 낮아서 대체작물로서 밭작물 재배에 적합하지 않은 경우가 많고 이러한 농지는 점차 유희지로 전락하게 된다. 이러한 유희지화를 방지하고 농가의 수익을 증대하기 위해서는 논-밭 전환이 용이한 우량농지의 조성이 필요하다. 우량 농지란 관수로와 배수로를 분리하고 지하에 암거배수시설을 갖춘 농지로서 작물 종류에 따라 논밭 전환이 용이한 농지이다. 본 연구에서는 우량농지를 조성하기 위해 이렇게 관수와 배수를 자유롭게 하기 위해서는 논에 관수로와 암거배수를 설치하였고, 논으로 이용할 때에는 누수를 차단하고, 밭으로 전환할 시에는 빠르게 배수가 되어 단 기간 내에 밭작물이 경작이 가능한 상태로 회복될 수 있도록 하였다. 우량농지에서 밭으로 이용하였을 때 배수가 원활하였고 콩과 보리, 사료작물 등 과 습해에 약한 원예작물 고추와 가을배추를 재배하여 기존 밭전환보다 생육과 수량이 증수되었다. 우량농지에서는 또한 관개수를 순환하여 재활용함으로써 농업용수의 낭비와 비료시용의 과용을 방지할 수 있으며, 부족한 농업용수를 효과적으로 이용할 수 있을 것이다.

4. 휴경지의 실태분석과 관리방안, 보상:

벼 감산정책으로 발생한 휴경지는 농지기능을 유지하면서 언제라도 복원 가능하도록 관리되어야 한다. 이를 위해서는 적절한 보상제도와 함께 관리책임을 명확히 할 필요가 있다. 휴경지는 위치와 토성에 따라 관리상식을 달리 할 필요성이 있으나 현재는 평야지 논이나 산간 한계농지나 구별없이 동일하게 보상하여 주고 휴경이 2년 지나면 농지기능을 잃고 복원 불가능한 유희지로 규정하고 있다. 그러나 농가 실태조사에서 나타나듯이 그 활용가능성은 매우 부정적으로 나타났다. 현재 휴경지의 상태가 농지여건이 열악한 산간 한계농지 중심으로 이곳저곳에 산재되어 있고, 오랜 방치로 복원하는데 비용이 많이 소요되어 경제성이 없기 때문이었다. 외국 사례에서는 시민공원이나 소 방목, 경관작물 식재 등으로 활용되기도 하며, 일부 복원을 시도하기도 한다. 현재 산재되어 관리가 제대로 되고 있지 않는 한계지 성격의 휴경지에 대한 개별적이고 산별적인 휴경보상이 아니라 적절한 보상을 통하여 중·대규모로 '휴경지구'를 조성하고, 책임 있는 관리를 위해서 위탁관리제도를 도입하

는 등의 노력이 필요하다. 자연발생적 휴경지는 현황 파악과 함께 가급적 제도적 관리의 틀 안으로 흡수하는 것이 필요하다.

휴경지의 효과적인 관리를 위해서는 현재 전국적으로 일괄적으로 적용되는 휴경지 관리 제도를 자연발생적 휴경과 정책적 휴경, 산간지와 평야지, 복원 가능한 농지와 복원 불가능한 농지 등으로 구분하여 각 조건에 맞도록 휴경지 관리제도, 보상기준, 활용방안을 다양하게 모색해야 한다는 것이다. 현재 휴경지에 대한 보상제도는 지난 쌀생산조정제 이후 중단된 상태이며, 쌀 생산조정제의 보상수준 역시 농가에서는 한계지에 대한 보상수준으로 받아들이고 있고 이조차도 적절하다와 적절하지 않다는 의견이 비슷하게 나타나고 있다. 또한 시험포장에서의 경영평가를 통해서 알 수 있듯이 한계지 이외의 농지에서 쌀 생산조정제나 농지기능의 유지 등을 달성하기 위해서는 지난 쌀생산조정제 기간의 보상수준보다 약 70% 상승된 수준에서 보상기준이 정해져야 한다. 이러한 휴경보상기준의 현실화를 통해서 한계지 뿐만 아니라 그 주변에서 농업생산이 이루어지는 농지까지를 포함하여 휴경지의 효과적인 관리를 위한 구역화를 이룰 수 있다. 현 단계에서 휴경지 활용은 ‘어떻게 활용할 것인가’보다는 ‘어떻게 활용기반을 만들 것인가’가 되어야 한다. 즉 농가 수익성을 우선하는 평단지 논의 휴경시에는 배수시설을 확충하여 우량농지화하고 국내 수급상 필요한 콩, 고소득 원예작물, 청예사료작물재배들을 재배하고, 한계농지 휴경지는 중, 대규모의 ‘휴경지구’로의 전환이 필요하며 이를 기반으로 지역농업구조에 맞는 경관지구라든지 시민공원이라든지 효과적인 활용을 도입해야 한다.

SUMMARY

I. Title

Environmental Friendly Managements, Restoration Technology, and Farming Economy in Fallow Farmland

II. Objectives and Significance

The agricultural policy in Korea has been shifted toward environmental protection, welfare for farmers, development of new agricultural demands, and enlargement of direct payments for farming. As rice farming has been shrunken from its major role in Korean agriculture, we are facing new problems such as decreasing farm population, increasing uncultivated farmland, and aging of farm labor.

Recently, the rate of uncultivated rice field has been rapidly increased after the changes of agricultural policies caused from overabundance of rice production. Since the abandoned uncultivated rice fields have changed soil condition and fertility, and overly increased growth of weedy plants, those fields were deprived of the function of farmland and became the habitat of pest and harmful insects, which make damages to the adjacent farmland.

To maintain the multilateral functions of agriculture, such as raise of food self-sufficiency rate, farmland should be preserved for maintaining a certain level of agricultural production. In this viewpoint, the uncultivated lands should be prevented from being idle land and reutilized within a time periods.

This study is conducted to offer the basic data required for the restoration of the uncultivated paddy field, by surveying the vegetation of uncultivated lands and annual changes of its soil characteristics, and to suggest the proper management of the uncultivated land with development upland cropping system substituted for rice.

III. Contents and Scope

1. This study surveys the yearly changes of vegetation and soil of uncultivated paddy in different regions of South Korea.
2. The field study investigates the forage productivity and the public value of the uncultivated farmland by growing forage and green manure crops and landscape crops. Moreover, the cropping system of the seasonable crops based on above investigations will be developed.
3. To improve the paddy soil condition for cultivating upland crops, the underground drainage facilities were equipped and testified in the effects on growth and yield of upland crops.
4. The study restores rice cultivation according to the number of uncultivated years and evaluated crop productivity and suggests the techniques to minimize the soil influence due to fallow periods after restoration to paddy.
5. The economical evaluation of crop yield was conducted in various cropping systems to find adequate management for upland transformed paddy. Furthermore, the survey on fallow paddy land was reported in various regions of Korea and recommended the standards to decide the economic compensation for uncultivated paddy farmers.

IV. Results and Strategies for Application of the study

1. vegetation and soil changes after transforming paddy to upland:

In short term, transforming paddy to upland appeared to increase the soil fertility controlling the crop productivity in the various types of uncultivated farmlands. This is a effect of drying paddy caused a change in the soil environment and vegetation on according to the management type such as water drain system, and cultivation of substitute crops. The changes of soil moisture condition in uncultivated rice fields induced vegetation changes such as aspects of weed species and growth. The weed biomass preserved as uncultivated dry field was higher than that of uncultivated wet land. When

the soil moisture was low, a certain species such as upland weed appeared to have the predominance. Furthermore, as the fallow continued, the rate of perennial dry field weed increased among all. When the uncultivated farmland was restored to rice paddy after one year, the soil fertility and physical characteristics was better than two or three years fallow. However, in case that the fallow was extended, the improvement effects were disappeared to be after the third year. Such changes of uncultivated rice paddy affects on the fertilization management choice of herbicide, and the method of weed control.

2. Cropping system in fallow paddy:

The restoration to paddy rice after the alternative crops instead of rice was cultivated was effective in rice yield increase, prevention of weed, and the improvement of soil conditions. It was the most effective in increasing rice yield in case of restoring after one year-culturing the pulse family such as soybean. The two years with landscape cropping such as a rape - buckwheat was effective in increasing rice yield. The biggest problem, when the upland crops are cultivated as a substitute in the uncultivated rice paddy was wet injury from excessive soil moisture. It is difficult to cultivate upland crops in the uncultivated rice paddy because the soil contains high rate of clay and the area isolated lower than the upland field. In first year after fallow paddy, when the rainfall was heavy, there was long flooded and water logging period. That was why it was difficult to cultivate beans, rape or buckwheat among the alternative crops in the fallow rice paddy. However, as the uncultivated period goes longer than two years, the soil moisture condition was improved and there was not much difficulty in growing the upland crops. It is concluded that in the second year of uncultivated rice paddy it is beneficial to choose forage crops which was tolerant to wet injury occurring in the upland alternative crops. Also, it is recommended to cultivate landscape crops because of providing beautiful scenery.

3. The effect of paddy field equipped with underground drainage facility:

Most rice paddy field in Korea has inferior water drain condition as they is

located at lower regions than adjacent farmland. There was high possibility being abandoned as idle land because of its inconsequent for dry field crop cultivation. To prevent such problems and increase the income of farming households, it is required to create the well drained farmland that was ready to convert to dry upland field. This kind of farmland has high advantage in efficient water supply and drain system, so when it is used as rice field it can block the leakage of water and the other case, the draining of the water can be quick enough to maintain the appropriate level of soil moisture. In this study, to make the well-drained farmland one of experimental plot was equipped with underground drainage system. The study proved the effectiveness of well drained farmland in cultivating bean, barley, forage crops and garden products such as pepper and autumn cabbage which are generally susceptible to wet injury in the low land of rice paddy. Also, this kind of farmland can have other merits such as the prevention of excessive use of fertilizer and contamination of agricultural water by circulation and recycle of irrigation water, and efficient use of insufficient water. The evaluation of the quality of recycled water in the low paddy field and fertilizer management system requires additional study.

4. Survey for management of fallow paddy, policy study, and compensation for farmer:

The focus of agricultural policies is, nowadays, moving from its production to environmental issue, regional and residential welfare, enhancing agricultural product demand, and direct payment etc. The transition has undercut the importance of rice production which has been the center of agricultural industry in Korea. This is followed by some serious problems such as reduction of agricultural industry, increasing uncultivated land, decreasing farm population, and increasing aged farmers.

This study attempts to find the effective strategies for compensation and management of uncultivated farmland as it depresses multilateral functions of agriculture and deteriorates the perception of consumers and taxpayers toward

the protective policies in agriculture. First, the study examines the current increasing rate of uncultivated farmland and reviews both domestic and foreign uncultivated farmland management system and policies. Second, the study conducts farm survey for farmers who have the uncultivated farmland. Finally, in order to measure and compare the productivity as farmland becomes uncultivated, experiments were set in similar uncultivated environment. This approach sets the basis to evaluate the uncultivated farmland management and finds the standard for direct compensation. It is summarized in management system, standard for compensation and strategies for practical application to farm policy.

1) Uncultivated Farmland Management System : The effective uncultivated farmland management suggests that the current system applied uniformly over the nation has to be differentiated in uncultivated farmland resulted by spontaneous generation area and policy objectives area, by mountain area and plain area, and by restorable area and unrestorable area. Specially, uncultivated farmland that arises spontaneously should maintain its capacity as land so it can be converted back as its demand. This requires proper compensation system and management responsibility. It means that instead of managing uncultivated farmland with individual and scattered basis, more systematic control through compensation system can form uncultivated zone and introduce entrust management system. It is necessary to systemize spontaneous generation uncultivated farmland based on the current situation as it emerged at a certain degree during the last rice production adjustment policy periods.

2) Standard for Compensation : The current standard for compensation has been interrupted since the last rice production adjustment policy period. The standard for compensation at the rice production adjustment period is yet treated as the standard to marginal farmland and even there are disagreement in level of the standard. Also as we can infer from farm management evaluation at the experimental plots in order to achieve rice production

adjustment or to maintain the farmland function, the standard for compensation has to be tuned upward as 70 percent higher than previous level.

3) Strategies for Application to Farm Policy : The utilization of uncultivated farmland is subjected to long-run uncultivated land and unrestorable idle land. However, the farm survey results show the possibility of utilization is thin. This is because currently some of uncultivated farmland are abandoned and neglected as marginal land which will be costly to recover. There are some examples and attempts of restoration for uncultivated farmland in foreign countries as public park, grazing land, and cultivation of crops for scenery. At this point, the challenge is not how to utilize it but what foundation can be made to utilize. That is, the transformation of marginal uncultivated farmland which is scattered into uncultivated farmland zone will enable the scenery district or civil park suitable for regional structure and will utilize it effectively.

CONTENTS

Summary.....	8
Contents.....	14
Chapter 1. Outline of the report on development of research.....	21
Chapter 2. Statues of research in Korea and other countries.....	24
Section 1. The present condition and problems of related technology in Korea and other countries.....	24
Section 2. The present condition and problem of relation technology and other countries.....	25
Chapter 3. Contents and products of the development of research..	26
Section 1. Research of soil quality change in fallow paddy fields.....	26
1. Change of soil character and soil chemical quality in fallow paddy fields.....	26
2. Materials and methods.....	27
3. Results and discussion.....	30
가. Change of soil character and soil chemical quality during fallow period in paddy fields.....	30
나. Change of soil moisture during fallow period in paddy fields.....	39
Section 2. Research of vegetation change in fallow paddy fields.....	45
1. Character of vegetation change in paddy fields.....	45
2. Materials and methods.....	46
3. Results and discussion.....	47

가. Phase of vegetation change of vegetation in farmer's paddy field classified by research area·····	47
나. Phase of vegetation change of vegetation in fallow research paddy field·····	58
Section 3. Cultivation of alternative crops for fallow paddy and restoration to paddy field·····	63
1. Cultivation of alternative crops for rice and productivity of rice in recovery field after fallow·····	63
2. Materials and methods·····	63
3. Results and discussion·····	65
가. Food crop cropping system using fallow paddy field·····	65
나. Forage crop cropping system using fallow paddy field·····	67
다. Landscape crop cropping system using fallow paddy field·····	69
라. Restoration of fallow paddy field·····	72
Section 4. The study on paddy field equipped with underground drainage facility·····	77
1. Research in paddy field equipped with underground drainage facility·····	77
2. Materials and methods·····	78
3. Results and discussion·····	80
가. Moisture capacity change comparison between paddy field equipped with underground drainage facility and alternative crops in paddy upland plot during cropping season·····	80
나. Crop yield capacity comparison between paddy field equipped with underground drainage facility and alternative crops in paddy upland plot·····	83
Section 5. Change in Agricultural Context and Farmland Policy·····	87

Section 6. Current Situation and Management System of Uncultivated Farmland·····	101
Section 7. Fact-Finding Survey for Uncultivated Farmland·····	114
Section 8. Uncultivated Farmland Management System and Policy Implications in Foreign Countries ·····	131
Section 9. Improvement Strategies for Uncultivated Farmland Management·····	139
Chapter 4. Achievements and contribution of the studies to related fields·····	142
Section 1. Objective of research·····	142
Chapter 5. Plan for the application of the research·····	148
Section 1. Applicable field and plans·····	148
Chapter 6. References·····	150

목 차

요 약 문	3
목 차	17
제 1 장 연구개발과제의 개요	21
제 2 장 국내외 기술개발 현황	24
제 1 절 국내 외 관련기술의 현황과 문제점	24
1. 국내 관련기술의 현황과 문제점	24
2. 외국의 휴경지 관리제도와 시사점	25
제 3 장 연구 개발 수행 내용 및 결과	26
제1절 휴경 논 토양 특성 변화 조사	26
1. 휴경 논 토양 특성 변화	26
2. 재료 및 방법	27
3. 결과 및 고찰	30
가. 휴경 논 토성 및 토양 화학성의 변화	30
나. 휴경 논 토양 수분 변화	39
제2절 휴경 논 식생 변화 조사	45
1. 휴경 논 식생 변화 특성	45
2. 재료 및 방법	46
3. 결과 및 고찰	47
가. 농가 휴경 논에서의 지점 별 식생 변화 양상	47
나. 휴경 논 시험 포장에서의 식생 변화	58

제3절 휴경 논에서의 벼 대체작물의 재배와 복원.....	63
1. 휴경 논에서의 벼 대체작물의 재배와 논으로 복원 후 벼의 생산성.....	63
2. 재료 및 방법.....	63
3. 결과 및 고찰.....	65
가. 휴경 논을 이용한 식량작물 작부체계.....	65
나. 휴경 논을 이용한 사료작물 작부체계.....	67
다. 휴경 논을 이용한 경관작물 작부체계.....	69
라. 휴경 논의 복원.....	72
제4절 논-밭 전환이 용이한 우량농경지의 조성.....	77
1. 논-밭 전환이 용이한 우량농경지 조성 연구.....	77
2. 재료 및 방법.....	78
3. 결과 및 고찰.....	80
가. 우량농경지와 대체작물 재배구의 재배기간 중 수분 변화 비교.....	80
나. 우량농경지와 대체작물 재배구에서의 작물의 수량성 비교.....	83
제5절 농업여건 및 농지정책 변화.....	87
1. 농업여건의 변화.....	87
2. 농지정책의 변화.....	95
제6절 휴경지 현황 및 관리제도.....	101
1. 휴경지 현황.....	101
2. 휴경지·유휴지 관련 제도와 정책.....	105
제7절 휴경지 실태분석.....	113
1. 휴경지 관리유형.....	113
2. 관리유형별 휴경이유와 관리실태.....	115
3. 관리유형별 경영수지 평가.....	125
제8절 외국의 휴경관리제도와 시사점.....	131

1. 일본의 휴경농지 추이.....	131
2. 일본의 휴경농지 활용 사례와 유형.....	132
3. 농지제도 개정과 휴경농지 대책의 정비.....	136
4. 일본의 쌀 생산조정 정책과 휴경지 관리.....	137
제9절 휴경지 관리의 개선방안.....	139
1. 휴경지 관리제도.....	139
2. 휴경지 보상기준.....	140
3. 휴경지의 활용.....	140
제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도.....	142
제 1 절 연구개발 목표와 내용.....	142
1. 연구개발 목표와 내용.....	142
2. 연차 별 연구개발 목표와 내용.....	143
3. 연구평가의 착안점 및 달성도.....	146
4. 기술도입의 타당성.....	146
5. 앞으로의 전망.....	147
제 5 장 연구개발결과의 활용계획.....	148
제 1 절 기대효과 및 활용방안.....	148
1. 기술적 측면.....	148
2. 경제 · 산업적 측면.....	148
3. 활용방안.....	149
제 6 장 참고문헌.....	150

제 1 장 연구개발과제의 개요

휴경지는 노동력의 부족과 영농조건 불량으로 인해 발생하며, 최근에는 쌀 생산의 과잉 축적으로 인한 농업 정책의 변화로 논·휴경이 급격히 증가하였다. FTA 협상에 따른 농산물시장의 개방 추세는 확대될 것으로 전망되고 국내 농산물 생산과 판매에서 크게 영향을 받아 휴경하는 농가는 지속적으로 증가할 것이 예상된다. 농업 경영에서 불리하고 생산 조건이 나쁜 논과 밭의 휴경을 법적으로 보장할 필요가 있고 선진국 예와 같이 휴경보상 정책의 수립이 요청된다. 휴경지를 어떠한 관리도 하지 않고 방치하였을 경우 경작지의 토양환경이 변화하여 비옥도가 저하되고, 식생의 발생량이 크게 증가하여 농경지로서의 기능을 상실하게 되며, 각종 병해충의 서식지의 역할을 하여 인접 논에 피해를 주게 된다. 식량 자급률 제고 등 농업의 다원적 기능을 유지시키기 위해서는 일정 규모 이상의 농업생산과 농지가 유지되어야 하며, 따라서 농업 경영에서 불리하고 생산 조건이 나쁜 논과 밭의 휴경을 법적으로 보장할 필요가 있고 선진국 예와 같이 휴경보상 정책의 수립이 요청된다.

또한 최근 빈발하고 있는 가축전염병들은 반추성 초식동물에 과도한 곡물사료와 특수 동물성 사료 공급에 따른 것으로 국내에서 생산된 조사료 공급위주의 축산정책수립이 필요하며 이에 따라 막대한 도입 사료곡물에 크게 의존하고 있는 국내 축산에서 양질조사료 생산이 요청되고 있다. 휴경 논에 대체작물로서 사료작물을 재배하여 국내 축산 농가에 필요한 조사료를 충당할 수 있으며 휴경 논에서의 사료작물의 재배기술의 연구가 요구된다. 휴경 농지에 경관작물과 겨울철 사료작물을 재배하는 것은 농촌 경관을 개선시키고, 지역적으로 특화하여 관광자원으로서 농가 소득을 높이게 될 것이다. 본 연구에서는 휴경지의 식생 및 토양의 연차적 변화를 조사하여, 논·휴경지 시 필요한 관리를 위한 기초 자료를 제공하고, 벼 대체작물의 작부체계를 활용한 적절한 휴경지 관리 방법을 제시하고자 수행되었다.

본 연구는 휴경지화에 따라 연차별 식생변화, 토양변화를 조사하고 유희지화 상황을 파악하였다. 논·휴경지에 사료·축비작물을 재배하여 조사료 생산능력을 평가하였고, 경관작물을 도입하여 환경개선을 도모하여, 휴경지에 사료·축비작물 및 경관작물 재배시의 공익적 기능에 대해서 조사하였으며, 이에

따른 농경지의 계절별 적정 작물의 작부체계를 개발하였다. 또한 농경지를 우량 농지화 하여 필요시 전작물, 특수작물, 또는 논으로 개조하여 필요한 작물을 재배 농산물을 생산할 수 있는 시설을 만들고 운용 상태를 평가하였다. 휴경 연수에 따라 벼 재배를 복원시키고 작물의 생산성을 평가하고, 복원 시 휴경에 따른 토양 영향을 평가하며 휴경영향을 최소화하는 기술을 제시하였다.

우리 농업정책의 방향은 농업 내·외부적 여건변화에 따라 농업생산 중심에서 환경보전, 지역, 주민복지, 직접지불의 확대 등으로 전환하고 있다. 이러한 농정의 변화는 우리 농업의 중심역할을 해온 쌀의 지위하락과 이에 따른 농업의 축소, 농지의 휴경화, 농업인구의 감소와 농업노동력의 고령화 등으로 심각한 문제에 부딪히고 있다.

우리나라 경지면적의 변화추이를 보면, 1985년 2,144.4천ha, 2000년 1,888.8천ha, 2006년 1,800.5천ha로 매년 감소추세다. 이러한 경지면적 추세와 더불어 휴경농지 면적은 전반적으로 증가추세를 보이고 있다. 1985년-2002년 20.0천ha로 유지되던 휴경농지면적은 2003년 이후 40천ha 이상을 유지하고 있다. 휴경률은 2003년 평균 2.5%를 보이고 있다. 특히 2003-2005년은 정부의 쌀생산 과잉조절을 위한 쌀생산조정제 기간으로 휴경면적의 증가와 상당한 관련성을 갖는다고 볼 수 있다.

결국 휴경지 면적의 증가는 농업노동력의 탈농화, 고령화에 의한 노동력 부족과 이로 인한 경지의 방치 등으로 영농조건의 불량화가 지속된 결과라 할 수 있다. 그러나 휴경의 주된 사유가 무엇이든간에 대부분의 휴경지는 영농조건이 불리한 불량한 농지라고 할 수 있다.

본 연구는 농업·농촌의 기초기반이 되는 농지가 휴경되어 농업의 다원적 기능을 저하시키고, 농업보호에 필요한 국민의 인식을 저하시킬 수 있다고 보고, 효과적인 휴경지 관리를 위한 보상과 관리방안을 찾고자 하였다.

본 연구는 먼저 매년 증가하는 휴경과 관련된 농업의 내·외부적 여건 변화를 파악하였다. 경지이용과 전용, 쌀 산업 동향, 농업노동력 추이 등 휴경에 영향을 미칠 수 있는 요인에 대해 분석하고, 휴경지·유휴지 관련제도와 정책을 검토하였다. 둘째로 휴경지의 관리유형을 구분하고, 발생원인과 관리실태, 복원 및 활용가능성 등에 대하여 지역·연령별로 실태조사를 하였다. 셋째로

시험포장에서 휴경에 따른 생산량 변화를 실험한 결과를 이용하여 휴경에 따른 경영평가를 하였다. 그리고 실태조사와 경영평가의 결과를 종합하여 휴경지 관리의 효과적인 방안과 적정 보상기준을 찾고자 하였다. 이를 휴경지 관리제도, 보상기준, 활용방안으로 정리하였다.

제 2 장 국내외 기술개발 현황

제 1 절 국내 외 관련기술의 현황과 문제점

1. 국내 관련기술의 현황과 문제점

미국을 비롯한 선진국에서 이미 휴경보상을 실시하여 농민의 생계를 보장하여 주고 있고 과다한 곡물생산량을 조절하고 있으며, 우리나라에서는 2003년부터 시범 실시된 쌀 생산 조정제가 3년 동안 시행되었으며, 약정 면적은 27,510 ha (필지 수 169,062, 농가호수는 76,542)에 달하였다. 그러나, 국토가 좁고 농토가 충분하지 못한 한국의 실정에서 쌀의 재배를 중단하고 휴경을 하는 것은 비생산적이고 관리측면에서 오랜 기간 방치는 농경지로 복원하는 데 어려움이 크게 된다. 휴경을 하면 식생변화는 빠르게 진행되며 1년차에는 초본류 잡초가 다양하게 발생하지만 휴경기간이 길어지면 아가시아, 버드나무 등 목본류의 잠입이 늘고 종 다양성이 감소하며 곤충상과 토양미생물상에서 다양화가 일어난다. 이렇듯 방치된 농경지는 매우 급속하게 잡초지화하여 경관을 악화시키고 필요시 농경지 회복이 어렵게 된다. 외국의 농경지에서 무경운, 최소경운 대체작물 재배가 실시되었고 휴경지 대책으로 열대지역에서는 slash mulch system 이 추천되고 여러 지역에서 피복재배가 연구되었다.

휴경지에 국내 절대적으로 부족 되는 사료작물의 재배한다면 매우 바람직할 것이고, 녹비작물재배는 잡초발생을 억제하며 지력유지에 효과적이다. 일제점령기간과 해방초기에 식량자급을 위하여 보리, 밀 등 답리작 재배가 적극 추진되었고 절대적으로 부족하였던 금비 공급 대체수단으로 녹비작물재배가 장려되었다. 휴경 후 토양은 수용성 무기성분들이 난용성으로 변화하고 치환성 양이온들이 감소되지만 토양유기물은 늘어나게 된다. 특히 휴경지 두과사료 녹비작물 재배는 토양 질소 확보와 양질사료 공급 차원에서 매우 유익하고 동절기 대기오염방지 대비 효과가 크다는 보고가 있었다. 또한 쌀 생산

과다로 벼 재배면적이 축소되고 있는 상황에서 논에 조사료를 재배하여 생산비를 절감하는 한다면 낙농가의 순익을 증가시키고, 국제경쟁력을 향상시키는 계기가 될 수 있다. 논을 이용한 사료작물재배에는 여름동안 사료용 벼, 풋배기 콩, 겨울동안 자운영, 헤어리벳치, 호밀재배가 검토되었다. 벼짚, 건초 등 조사료의 공급비율을 늘리기 위해 축산사료를 논에 심는 '쌀 대체 작물 재배'를 2006부터 추진하였다. 2005년 3월 이후 3년간 경관보전직접지불제를 시범 시행 한다. 경관보전직접지불제는 소득이 낮은 경관 작물의 재배 확대를 위해 정부에서 소득차액을 보전해주는 제도로 유채, 메밀, 해바라기, 코스모스, 목화, 야생화 등이 대상작물이다. 경관작물 재배에 따른 소득손실액을 겉보리 재배시의 소득을 기준으로 10a당 170천원을 보전해주기로 하였다. '05 사업량은 470ha의 규모였다.

2. 외국의 휴경지 관리제도와 시사점

외국의 휴경지 관리제도는 환경적 목적과 경제적 목적으로 실시하고 있다. 환경적 목적의 휴경지 관리제도는 미국과 영국에서, 경제적 목적은 EU에서 실시되고 있다. 일본은 복합적인 형태를 띠고 있다. 미국은 침식성이 큰 농지에 대해 침식 억제라는 환경적 목적을 위해 CRP(Conservation Reserve Program)를 실시하고 있다. 영국도 환경적 목적을 위해 질소 민감 지역에 휴경보상제를 실시하고 있다. 일본의 휴경보상제는 휴경지 발생현황과 이유가 우리나라와 유사한 점이 많다.

일본의 휴경지 현황은 1995년 24만 5천ha에서 10년간 약 50%가 증가하여 2005년에는 38만ha에 이르고 있다. 휴경지의 지역별 분포는 우리나라와 비슷하게 평야지대보다는 준산간이나 산간지대에 많이 분포하고 있다. 이는 경작이 어렵거나 생산이 떨어지는 조건불리지역을 휴경하는 경우가 많기 때문이다. 일본의 휴경농지 관리 특징 중 하나는 휴경농지의 발생을 억제하기 위한 정책을 들 수 있다. 이를 위해 안정적인 농업 경영체의 육성이나 기반정비사업을 실시하고 있으며, 기존 휴경지의 복구에 대해서도 교부금을 지급한다는 것이다. 또 하나의 특징은 발생한 휴경지의 활용을 지역적 접근과 농촌관광 측면에 관심을 두고 있다는 것이다.

제 3 장 연구 개발 수행 내용 및 결과

제 1 절 휴경 논 토양 특성 변화 조사

1. 휴경 논 토양 특성 변화

휴경지는 노동력의 부족과 영농조건 불량으로 인해 발생하며, 최근에는 쌀 생산의 과잉 축적으로 인한 농업 정책의 변화로 논 토양의 휴경이 급격히 증가하였다. 이러한 휴경지를 어떠한 관리도 하지 않고 방치하였을 경우 토양환경이 변화하여 비옥도가 저하되고, 토양 물리성의 악화되고, 침식에 의해 토양의 유실되어 농경지로서의 기능을 상실하게 된다. 식량 자급률 제고 등 농업의 다원적 기능을 유지시키기 위해서는 일정 규모 이상의 농업생산과 농지가 유지되어야 하며, 이를 위해서 휴경농지의 유희지화를 방지하고 재활용이 요청된다. 휴경은 토양 비옥도 증진 또는 농업생산량 조절을 위해서 작물을 재배하지 않는 유희지의 형태나 답전유회환의 형태로 실시되고 있다. 논을 휴경하여 대체 작물로서 밭작물을 재배할 경우 농지 이용 구조가 바뀌게 되어 배수 기반시설이나 토성, 대체작물의 재배 방식 등 관리 방법에 따라 토양환경이 특이하게 변화하게 된다. 답전 유회환토양의 암모니아태질소생성률은 벼 단작구 보다 현저하게 많으며 답전유회환의 효과는 2~3년까지 지속되나 그 후에는 감소되며 또한 작부형태별 토양질소의 변화는 논보다 밭 상태에서 증가되는 경향을 보였다는 보고가 있었으며 휴경논의 경우 유기물 함량이 증가하였으나 재 경작 시 벼의 양분흡수량이 휴경기간이 오래될수록 낮게 나타났다(김세근, 1998)는 보고가 있었다. 본 연구는 휴경 논에서의 토양화학성의 연차적 변화를 조사하여, 복원한 논 토양의 벼 시비량 결정 등, 휴경 논 토양의 재 경작 시에 필요한 기초자료를 제공하고, 벼 대체작물의 작부체계를 활용한 적절한 휴경 논 토양의 관리 방법을 제시하고자 수행되었다.

우리나라에서는 휴경 농지를 계속 방치하여 유희지로 변화되는 것을 억제하기 위해서 논을 휴경 하는 대신에 벼의 대체 작물을 재배하도록 하고 있는

데 이렇게 논에 밭작물을 재배할 때 가장 문제가 되는 것이 습해이다. 논은 대체로 점토비율이 높으며 밭에 비해 지대가 낮아 휴경 후에도 습한 상태로 유지된다. 때문에 휴경 논에 적합한 대체 작물의 선정 시 토양 수분 조건이 반드시 고려되어야 한다. 또한 휴경 논 토양수분조건 변화는 잡초발생의 양상 등 식생의 변화와 토성이나 토양 유기물 등 토양의 물리 화학성 변화를 유도한다. 논에서의 휴경이 진행되면 가장 먼저 논 토양수분상태가 변화하며 휴경 년 수가 경과됨에 따라 논은 점차 밭의 특성을 나타내게 된다. 이러한 논 토양수분 조건에 따른 식생과 토양 특성의 변화를 예측한다면 휴경 논을 재 경작 할 때에 비료의 시용량 결정이나 잡초의 적절한 방제법 선택에 도움이 될 것이다.

이처럼 휴경의 지속기간과 휴경기간 동안의 토양수분과 토양화학성의 변화는 휴경 이후 복원 시 농기계의 사용이나 제초, 시비 방법 결정 등 노동력 소요와 생산 비용의 측면에서 중요하게 고려된다. 본 연구는 휴경 년 수에 따른 토양 수분 변화와 토양화학성의 변화를 파악하고 휴경 논을 재 경작 할 시 벼 생육 및 수량에 미치는 영향을 밝혀 합리적인 복원 관리방법을 수립하기 위한 기초자료를 제공하고자 수행되었다.

2. 재료 및 방법

본 연구는 경기도 수원 소재의 서울대학교 농장에서 진행되었으며 2003년 10월 벼 수확 후 논 토양의 휴경을 시작하여 2007년 5월까지 휴경을 유지하였다. 휴경 논은 경작을 하지 않는 나지와 사료작물, 식량작물, 경관작물 등의 대체 작물을 재배하는 논→밭전환구로 나누어 각각의 시험구를 연차적으로 논으로 복원 하며 토양 수분의 변화와 토성 T-N, NO_3^- , 유기물 함량, CEC 등의 토양의 이화학적 변화를 조사하였다. (표 1-1) 포장 규모는 400m × 55m 로서 토양시료는 매 년 작물의 재배 전과 재배 후 2회에 걸쳐 시험 구 당 5지점의 토양을 10~20cm 깊이로 채취하여 기초 토성 분석과 토양화학성 분석을 실시하였다.

토양 시료의 유기물 함량은 Walkley-Black법으로 정량하였다. 0.5mm체에 통과시킨 풍건 시료 0.5g을 500ml 삼각 flask에 취하고 1N- $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 용액 10ml와

진한 황산 20ml를 차례로 가한 후 서서히 흔들여 준 다음 30분간 방치하였다. 증류수 200ml를 가하고 지시약(0.025M o-Phenanthroline-ferrous Complex)을 넣은 후 0.5N-FeSO₄로 적정하여 유기물 함량을 구하였으며 계산방법은 아래와 같다.

$$\text{유기탄소(\%)} = \frac{(B - T) \times (\text{FeSO}_4 \text{농도}) \times 12 \times 100}{S \times 1000 \times 4 \times 77} \times 100$$

B : blank 적정시 소모된 FeSO₄의 양(ml)

T : 시료 적정시 소모된 FeSO₄의 양(ml)

S : 토양시료 무게(g)

$$\text{유기물함량(\%)} = \text{유기탄소(\%)} \times 1.724(\text{Van Bemmelem factor})$$

토양시료의 전질소 함량은 Micro Kjeldahl법으로 정량하였다. 유기태 질소를 진한 황산과 촉매로 분해하여 암모니아태 질소로 변환시킨 후 알칼리 조건에서 이를 증류에 의하여 정량하는 방법으로 0.5mm 체를 통과한 풍건시료 1g을 Micro Kjeldahl flask에 취하고 1.1g의 K₂SO₄ 혼합촉매와 진한 황산 5ml를 차례로 가한 후 약 4시간동안 가열 분해시켰다. 분해액을 증류수로 희석한 후 증류 플라스크에 취하고 증류한 후 표준 황산용액으로 적정하여 질소 함량을 구했다.

$$\text{N(\%)} = \frac{(T - B) \times \text{H}_2\text{SO}_4 \text{농도} \times 75 \times 14}{S \times 10 \times 1000} \times 100$$

T : 시료 적정에 소모된 황산의 양(ml)

B : blank 적정에 소모된 황산의 양(ml)

S : 토양시료 무게(g)

양이온 치환용량은 ammonium acetate법 (1N CH₃COONH₄, pH=7.0)으로 정량하였다. 양이온치환용량 분석용 침출관에 2mm체를 통과한 풍건 세토 5g을 취하고 100ml의 1N CH₃COOH 용액으로 시료를 NH₄⁺로 포화시킨 다음 Isoprpyl alcohol 100ml로 흡착되지 않은 NH₄⁺를 세척 제거하고, 10% acidic NaCl 용액 100ml로써 흡착된 NH₄⁺를 치환하고 이 용액 10ml의 NH₄⁺를

Kjeldahl 증류하여 0.01N H₂SO₄ 용액으로 적정하여 정량하였다. 따로 증류수를 써서 같은 조건에서 바탕시험을 행하고, 다음식으로 계산하였다.

$$CEC(\text{meq}/100\text{g}) = \frac{(T-B) \times N(\text{황산농도}) \times 100}{S} \times F$$

- T : 적정에 소모된 황산의 양(ml)
- B : blank의 적정에 소모된 황산의 양(ml)
- S : 토양시료(g)
- F : 희석배수

토양수분의 측정은 각 시험 구에 토양수분측정기를 설치하거나 휴대용 측정기를 이용하여 매 년 7월부터 10월 사이의 작물의 재배기간에 주기적으로 측정하였다. 측정기기로는 pF meter(DIK-8332 / 8342), TDR-100(Field Scout), ECHO Soil Moisture Meter 등을 이용하였다.

표 1-1 휴경 시험구의 경작 체계

경작체계	년도		
	2004	2005	2006
비 휴경 논	P	P	P
1년 휴경 논	U	P	P
2년 휴경 논	U	U	P
3년 휴경 논	U	U	U

P : Paddy U : Upland R : rice
 F : food crop Fr : forage crop L : landscape crop N : non-cropping

휴경 시험구의 설계는 경작을 하지 않는 나지와 대체 작물을 재배하는 논→밭전환구로 나누어 유지하였고, 대체 작물은 식량작물과 사료작물, 경관작물 세 종목으로 나누어 각각 하계에 재배 할 작물과 동계에 재배 할 작물을 선정하였다. 식량작물에는 콩(하계) - 보리(동계), 사료작물에는 수수×수단그라스(하계) - 호밀(동계), 경관작물에는 양질메밀(하계) - 유채(동계)를 지정

하였다. 식량작물로서 콩의 공시품종은 초기 습해에 비교적 강한 것으로 알려진 태광콩이었으며, 보리는 중부 수원 지방에서 월동이 가능한 서둔찰보리를 사용하였다. 사료작물은 불출수형으로 예취 횟수가 많으며 습해에 강한 수수×수단그라스의 점보 품종을 사용하였고, 동계작물로서는 팔당 호밀을 청예용으로 재배하였다. 경관작물은 습하고 서늘한 곳에 잘 적응하는 양절메밀과 꽃색이 진하며 경장이 짧고 분지수가 많아 경관 효과가 높은 탐미 유채를 재배하였다. 비 휴경 구의 공시재료는 추청벼였으며 작물의 재배관리는 농진청 주요작목영농표준재배법에 따랐다.

표 1-2 포장시험의 3년간 경작체계

논-밭 전환	3년 발전환	2년 발전환	1년 발전환	대조구 논
	U-U-U	U-U-P	U-P-P	P-P-P
	F-F-F	F-F-R	F-R-R	R-R-R
재배 작물의 종류	Fr-Fr-Fr	Fr-Fr-R	Fr-R-R	R-R-R
	L-L-L	L-L-R	L-R-R	R-R-R
	W-W-W	W-W-R	W-R-R	R-R-R

P : Paddy

U : Upland

R : rice

F : food crop

Fr : forage crop

L : landscape crop

N : non-cropping

3. 결과 및 고찰

가. 휴경 논의 토성 및 토양 화학성의 변화

1) 휴경 논의 연차에 따른 토성의 변화

대체 작물을 재배하는 논→발전환구와 작물을 재배하지 않고 휴경한 나지구
의 토성은 휴경 전인 2004년에 비하여 휴경 3년 차인 2006년에는 Sand 함량
이 49.72%에서 56.29%로 증가하였고 Clay 함량이 22.6%에서 19.68%로 낮아

저 sandy loam의 특성을 나타내었다. 그러나 이러한 차이는 휴경에 의해 포장의 토성이 크게 변화되었다기보다는 작물의 재배 특성상 논 상태 보다는 밭의 상태에서 점토의 손실이 크기 때문인 것으로 판단되었다. (표 1-3)

표 1-3 논 휴경 후의 토성변화

년도	Sand (%)	Silt (%)	Clay (%)	Soil texture
2004	49.72	27.68	22.6	sandy clay loam
2006	56.28	24.04	19.68	sandy loam

2) 휴경 논 연차에 따른 토양화학성 변화 비교

휴경을 하지 않은 비 휴경구와 1년간 대체 작물을 재배한 후 복원한 논, 2년간 대체작물을 재배한 후 복원한 논, 그리고 3년 동안 대체작물을 재배한 논 토양 화학성 변화를 비교하였을 때, 대체작물을 재배한 논→밭전환구의 전질소, NO₃-N, 유기물, CEC 함량은 휴경을 하지 않은 논에 비하여 전체적으로 높게 나타났다. 대체작물의 재배 기간에 따른 시험구의 토양 화학성 변화의 경향을 살펴보면, 논으로 복원을 하지 않고 3년간 밭작물을 재배한 U-U-U구에서는 전질소와 유기물의 함량은 꾸준히 증가하였으며, NO₃-N은 재배를 2년차에 급격히 떨어졌다. 이와 같은 경향은 2년간 밭작물을 재배한 후 논으로 복원한 U-U-P구에서도 나타났으며 복원을 하기 전까지는 전질소와 유기물함량은 비슷하게 유지되거나 증가하였고 NO₃-N함량은 대체작물 재배 2년차에 크게 감소하였고, 논으로 복원하여 벼를 재 경작한 이후에는 전질소 함량과 유기물 함량은 감소하였고, NO₃-N함량은 다시 증가하였다. 대체 작물을 1년간 재배한 후 복원한 U-P-P구는 전질소 함량은 밭전환 전과 후는 거의 비슷하였고, 복원 1년차에는 감소하다가 복원 후 2년차에는 다시 증가하였다. U-P-P구에서 CEC는 대체작물 재배기간 증가하다가 복원 후 1년차에는 감소하였고 복원 후 2년차에는 증가하였다.

표 1-4 논외 휴경 후 토양 성분의 변화

년도	재배	관리	T-N (%)	NO ₃ -N (mg/kg)	유기물 (%)	CEC (cmol/kg)
2004	전	P-P-P	0.125	25.020	2.363	14.426
2004	후	P-P-P	-	9.340	2.199	11.133
2005	전	P-P-P	0.118	14.860	2.351	14.112
2005	후	P-P-P	0.133	8.020	2.704	14.190
2006	전	P-P-P	0.086	5.805	2.271	7.981
2006	후	P-P-P	0.104	7.060	2.787	8.624
2004	전	U-P-P	0.129	10.380	2.874	14.465
2004	후	U-P-P	0.127	13.303	2.590	13.857
2005	전	U-P-P	0.124	13.313	2.661	15.847
2005	후	U-P-P	0.126	13.943	2.737	15.318
2006	전	U-P-P	0.118	14.555	2.590	14.886
2006	후	U-P-P	0.128	14.570	2.374	16.601
2004	전	U-U-P	0.132	18.635	2.576	16.944
2004	후	U-U-P	0.132	16.093	2.451	15.491
2005	전	U-U-P	0.131	24.698	2.707	15.827
2005	후	U-U-P	0.131	14.653	2.697	15.709
2006	전	U-U-P	0.135	39.785	2.628	16.523
2006	후	U-U-P	0.115	16.939	2.617	12.679
2004	전	U-U-U	0.110	18.825	2.773	11.131
2004	후	U-U-U	0.115	22.002	2.783	10.727
2005	전	U-U-U	0.117	25.767	2.759	10.709
2005	후	U-U-U	0.112	8.903	2.939	9.716
2006	전	U-U-U	0.120	9.531	2.904	11.341
2006	후	U-U-U	0.123	13.884	3.033	10.580

P : Paddy U : Upland

계속 논으로 유지한 비 휴경구인 P-P-P구의 전질소, NO₃-N, 유기물, CEC 수치는 벼를 재배 전과 후의 차이가 컸는데, 대체로 벼를 재배한 후부터 다음해에 벼를 재배할 때까지는 감소하였다가, 벼를 재배한 직후에는 증가한 것으로 나타났다. 이는 벼 수확 후 볏짚의 등 잔여물의 제거 여부에 따라 영향이 있는 것으로 생각 되며, U-P-P구와 U-U-P구의 경우 복원 시점에서 전질소와 CEC 수치가 낮아 졌다가 복원 후 2년차에 증가한 것도 이와 같은 이유일 것이라고 판단되었다.

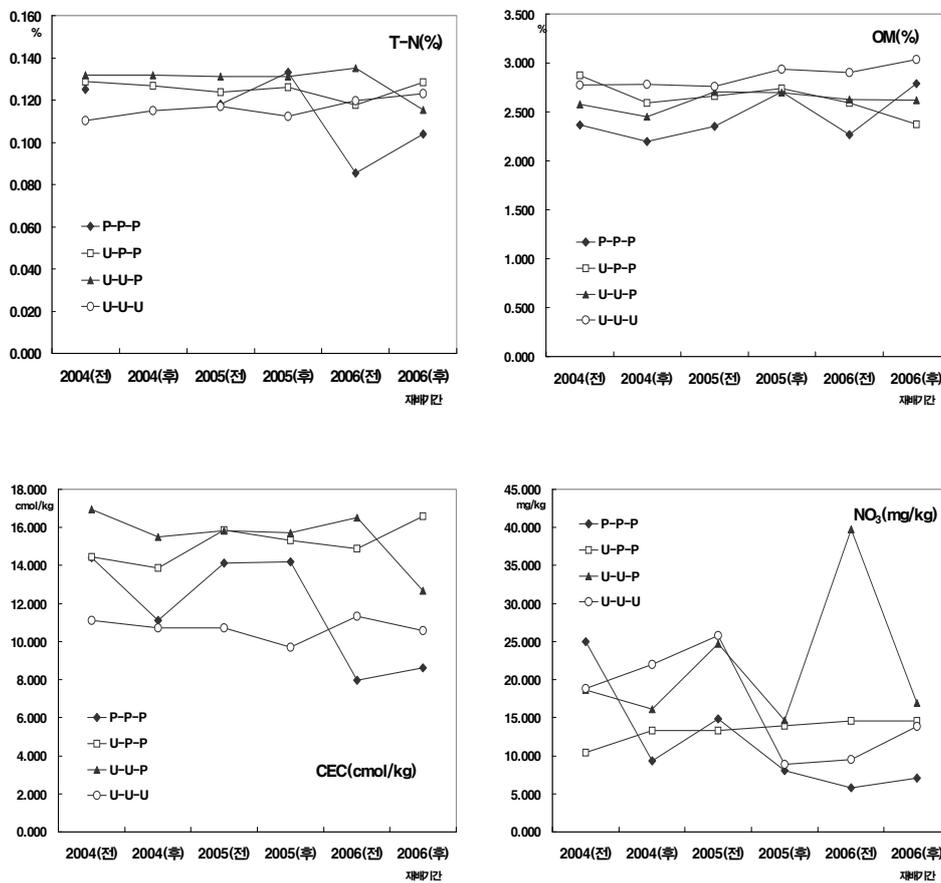


그림 1-1 논이 휴경 후 토양성분 변화

전체적으로 NO₃-N를 제외한 전질소, 유기물, CEC의 함량은 대체작물의 재배를 시작하면서 증가하다가 논으로 복원하면서 수치가 감소되었다. 따라서 논을 밭으로 전환하여 대체작물을 재배하였을 때 토양의 물리성과 비옥도가 증가 논으로 복원했을 때 시비 절감이나 토양 개량의 효과가 있을 것으로 예상된다.

논을 휴경 한 후 경작을 하지 않고 방임한 나지구는 다양한 잡초 식생들이 심토에 있는 질소 성분을 흡수하고 시간이 지남에 따라 고사하고 부식되어 표토에 축적이 되면서 토양 환경에 많은 변화를 주게 된다. 이러한 토양환경의 변화가 복원에 미치는 영향을 알아보기 위해 시험구의 휴경기간과 휴경 후 복원 했을 때의 토양 화학성의 변화를 비교해 보았다. 휴경을 3년 동안 지속한 시험구의 경우 전질소, CEC의 함량은 휴경 후 2년까지 계속 증가하다가 2년 후반기부터 감소하였고, 토양 내 NO₃-N의 함량은 휴경에 따른 특별한 경향을 보이지 않았다.

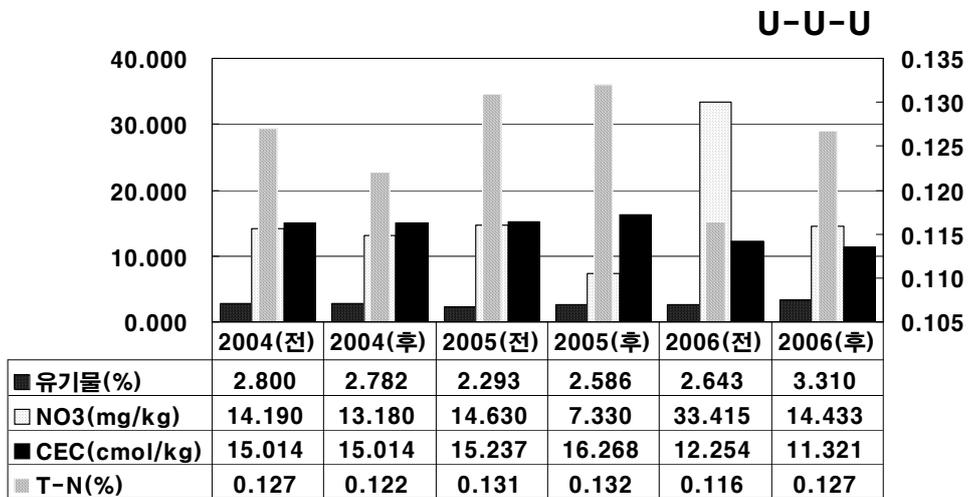


그림 1-2 3년간 휴경을 지속한 휴경구의 토양화학성 변화

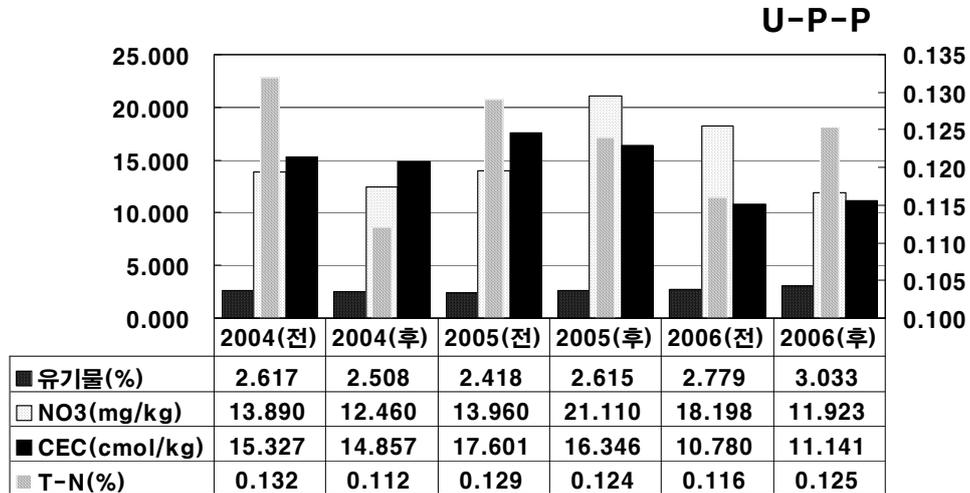


그림 1-3 1년간 휴경 후 복원한 논외 토양화학성 변화

유기물 함량은 휴경 1년차에 비해 휴경 2년차 초기에는 약간 감소하였으나 휴경 2년차 후기 부터는 증가하는 것으로 나타났다. 휴경을 1년간 한 후 논외 복원한 시험구는 전질소 함량과 CEC 수치가 휴경 기간에는 증가하다가 복원 후부터 감소는 경향을 보여 휴경의 효과가 있다고 생각되었다. 반면 유기물 함량과 NO₃-N는 휴경을 했을 때 보다 복원을 한 후 증가하였는데, 이는 벼를 재배한 후 볏짚 등 잔여물과 질소비료 시비로 인한 영향인 것으로 판단된다. 2년 동안 지속해서 휴경 한 후 복원 한 시험구는 휴경이 진행되는 기간 동안 전질소, 유기물, CEC 수치가 증가하였으며 복원 후 감소하였다. 토양 내 NO₃-N의 함량은 휴경기간 동안 계속 감소하였으며 복원 후 증가하였는데, 이는 휴경이 지속되면서 논 토양의 특성에서 밭 토양의 특성으로 변화하면서 NO₃-N의 함량이 감소하기 때문인 것으로 판단되었다. 휴경기간 동안과 복원후의 토양 변화를 보았을 때 휴경을 하면 토양의 비옥도를 높이고 토양 개량에 도움을 주며 복원 후 벼 재배 시 시비경감의 효과가 있을 것으로 판단되며 더욱 정밀한 토양 변화를 예측하고 시비량 결정에 이용하기 위해서 이 부분에 대한 추가적인 연구가 필요하다고 생각된다.

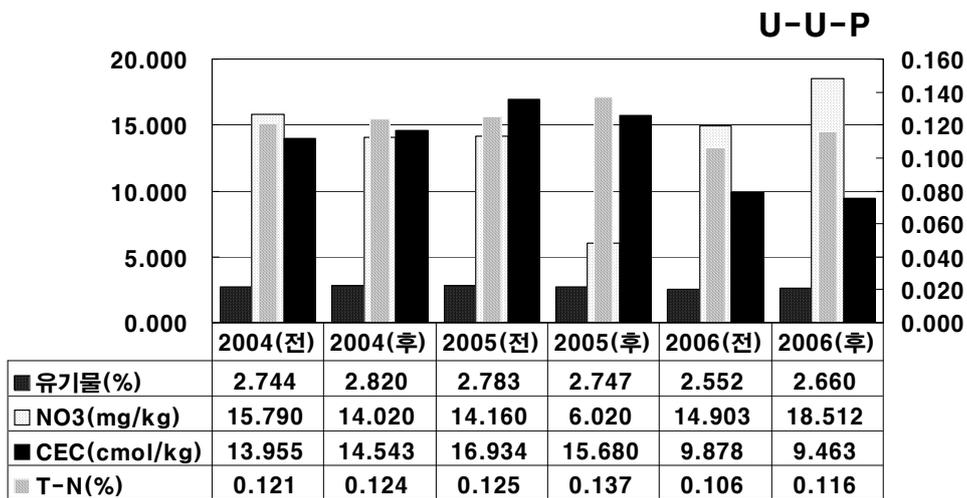


그림 1-4 2년간 휴경 후 복원한 논 토양 화학성 변화

3) 대체작물 재배에 따른 휴경 논 토양의 화학성 변화

대체작물 재배구에서의 전질소, NO₃-N, 유기물, CEC 은 전체적으로 비 휴경구 논에 비하여 높게 나타났으며, 나지 상태로 지속하였을 때와도 증감에 다른 경향을 보였다. 논을 휴경 한 후 재배한 대체작물의 종류와 비 휴경 논, 나지구의 토양성분을 연차적으로 조사하여 비 대체 작물의 종류에 따른 토양 화학성의 변화 양상을 비교해보았다.

토양 내 전질소의 함량은 식량작물 재배구에서 대체적으로 높게 나타났으며 꾸준히 증가하는 경향을 보였다. 사료작물 재배구는 재배 2년차 까지 증가하는 경향을 보였으나 2년차 재배 후 전질소의 함량이 감소하였고 이후에는 비슷한 수준을 유지하였다. 경관작물 재배구는 대체작물을 재배한 첫해에는 급격히 약간 감소하였다가 재배 후 다시 증가하였다. 작물을 재배하지 않고 방임한 나지구는 변화의 폭이 크지 않았다. 전질소는 재배 2년차 까지는 식량

작물 재배구와 경관작물 재배구에서 높은 수치를 보였다. NO₃-N는 식량작물 재배구에서 재배기간 중 꾸준히 증가하였고, 53.18(mg/kg)의 높은 수치를 보였다. 사료작물 재배구에서는 휴경 2년 후에서 가장 높은 수치를 보였으며, 경작을 하지 않은 나지구에서는 큰 변화가 없었다.

유기물의 함량은 식량작물 재배구에서는 재배기간 동안 감소하였고, 사료작물 재배구에서는 재배 2년차까지 지속적으로 증가하였다. 사료작물 재배구에서 유기물 함량이 증가한 이유는 상대적으로 사료작물의 식물체가 크고 부숙이 느린 지하부가 토양에 많이 잔존하였기 때문으로 보여진다. 사료작물인 수수는 청예사료용으로 지상부는 전량 수거되지만 지하부가 많이 남아있게 되어 토양 유기물 증가에 영향을 주는 것으로 생각되었다. 유기물 함량의 증가는 유효 질소 함량 변화에는 직접적인 영향을 미치지 않는 것으로 보여지나, 토양 물리성 개량에 효과적일 것으로 판단되어진다.

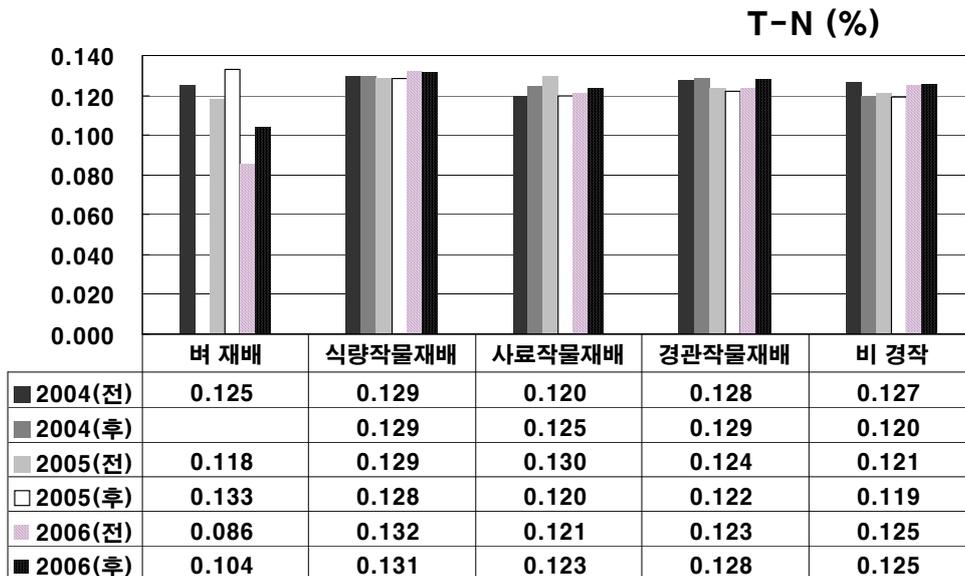


그림 1-5 대체 작물 재배에 따른 휴경 논 토양의 T-N (%) 함량의 변화

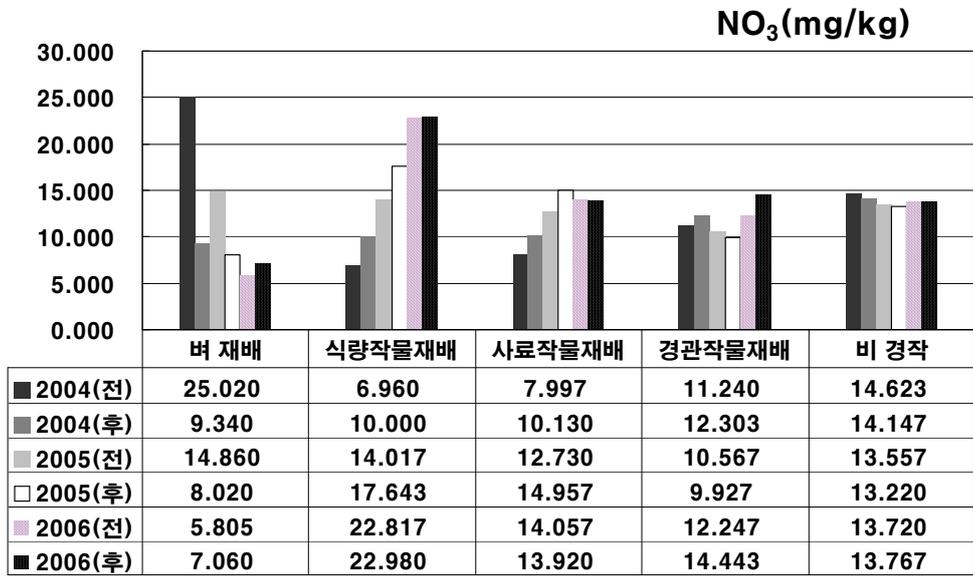


그림 1-6 대체 작물 재배에 따른 휴경 논 토양의 NO₃-N(mg/kg) 함량의 변화

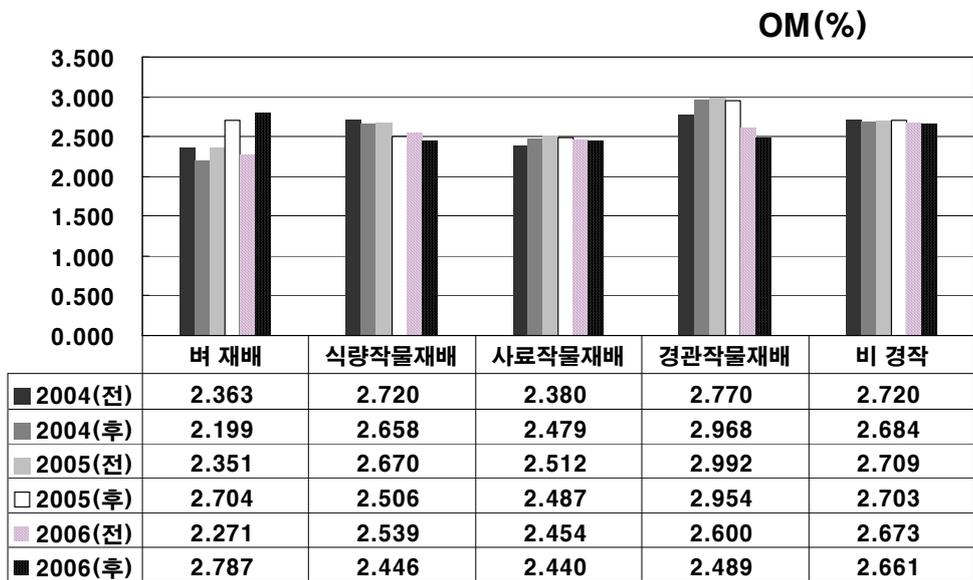


그림 1-7 대체 작물 재배에 따른 휴경 논 토양의 유기물(%) 함량의 변화

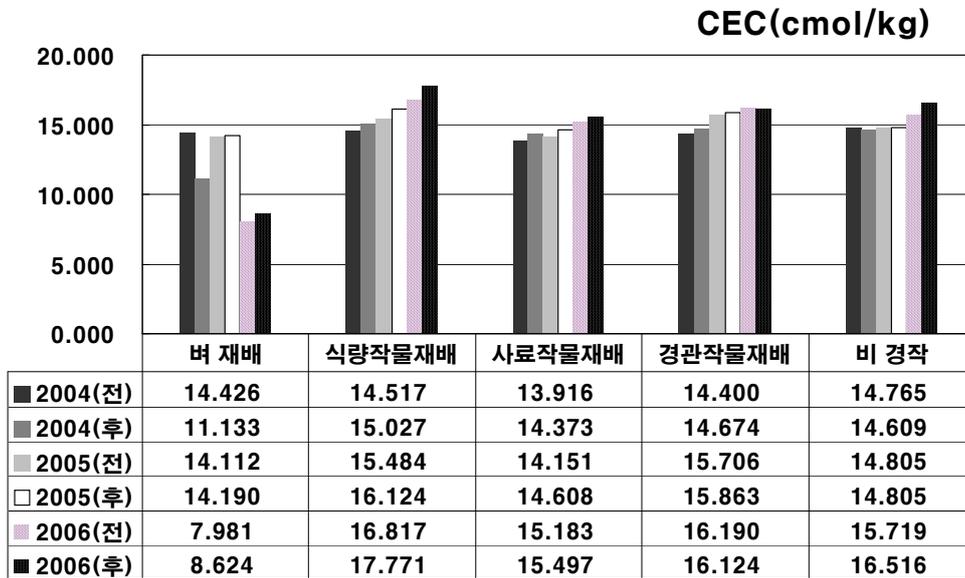


그림 1-8 대체 작물 재배에 따른 휴경 논 토양의 CEC(cmol/kg) 함량의 변화

CEC수치는 전체적으로 대체작물 재배기간에 지속적으로 증가하는 경향을 보였으며 대체작물의 재배가 토양의 비옥도 향상에 효과가 있는 것으로 판단되었다. 휴경의 목적이 토양 지력 향상과 토양 개량에 있다면 전질소, NO₃-N, CEC, 유기물함량의 증가 폭으로 볼 때, 휴경 논에 대체작물로서 밭작물을 재배하는 것은 효과적이었으며 나지 상태로 비 경작 휴경을 하는 것 보다는 식량작물이나 사료작물을 재배하는 것이 토양 증진에 더욱 효과적이었다.

나. 휴경 논 토양 수분 변화

논을 휴경하고 대체작물로 밭작물을 재배할 경우 가장 문제 되는 것은 습해이다. 논 토성은 clay비율이 높으며, 밭에 비해 지대가 낮아 휴경 후에도 습한 상태가 유지되고, 강우량이 많을 경우 침수되는 기간이 길어져 밭작물 재배에 치명적이다. 본 연구에서는 휴경 논 토양내의 수분 변화가 밭작물

생육에 미치는 영향을 알아보기 위한 기초자료로서 작물 재배기간 중 토양의 수분 함량의 변화를 조사하였다. pF meter 수치는 토양수분 장력으로 포장용수량은 1.8정도이고 1.5 ~ 2.7 정도가 적습조건이며 1.5보다 낮을 때는 과습조건이며 2.7보다 높으면 매우 건조한 상태이다. 휴경 1년차인 2004년도는 작물 재배기간 중 7월에는 밭 토양상태의 수분조건을 유지하였으나, 8,9월 중의 잦은 강우로 토양 수분 과다 상태가 몇일 씩 지속되는 경우가 많았다. 밭 작물의 생육 초기에 토양이 침수된 상태로 배수가 불량하여 작물의 습해가 심각하였다. 또한 식생의 수분 요구도가 토양 수분상태에 영향을 미치기도 하였는데, 콩이나 수수×수단그라스와 같이 식생 밀도가 높은 경우 기상 요건 변화에 따른 토양 수분 변화가 크지 않았으며, 적정 토양 수분 상태로 빠르게 복구되었다. 나지구와 경관작물 구에서 과습 할 때와 건조할 때의 pF값의 차이가 크게 나타났고, 경관작물구는 과습한 상태로 지속되는 기간이 길어 피해가 있었다.

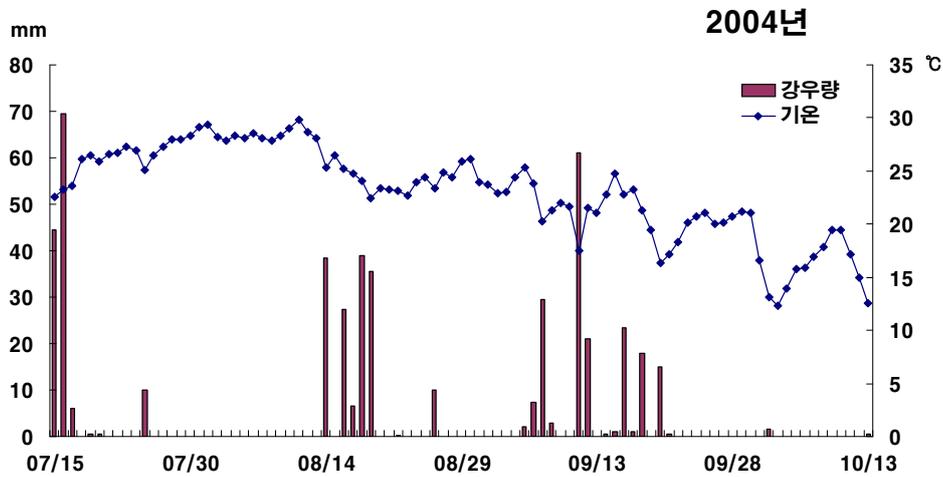


그림 1-9 2004년도 대체작물 재배기간 중 강우량과 기온 변화

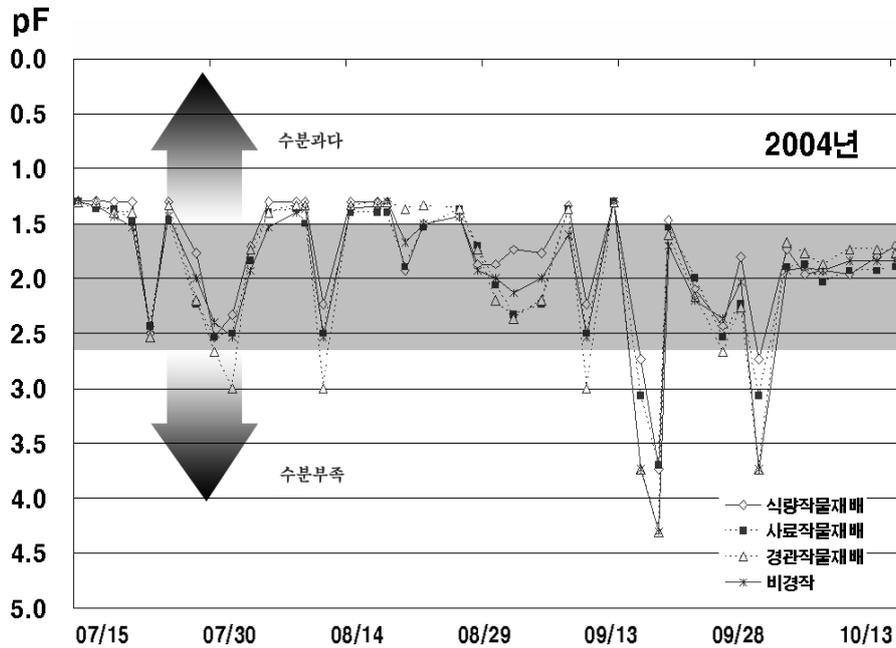


그림 1-10 2004년도 휴경 1년차 대체작물 재배구의 토양수분 변화

2005은 평년에 비해 강우 일수가 많았으며 강우량도 많았으며 휴경 논 의 수 분 상태는 약간 과습한 상태로 유지되었다. 그러나 전년도에 비하여 침수 되 는 기간이 줄었으며 배수가 잘 되어 작물의 생육도 양호하였다. 토양 수분 측정은 TDR100을 이용하였고 TDR로 측정하였을때 토양 수분의 적정 범위 는 15 ~ 35%이다. 작물 재배기간 중 7월에는 적정 조건을 유지하였으나, 7 월 하순과 9월 중 잦은 강수로 토양상태는 과습한 조건이었다. 작물을 재배 할 때와 작물을 재배하지 않을 때의 토양수분을 비교해 보면 나지 (연 평균 36%)에 비해 재배지 (연평균 32%)는 수분 수준이 낮았다. 재배 작물 별 토 양 수분은 사료작물재배구-식량작물재배구-경관작물재배구 순으로 높았다. 사료작물구가 가장 건조하였으나 예취기에는 가장 습하게 나타났다. 나지구 는 전년도에 이어 가장 습한 것으로 나타났는데 이렇듯 휴경 논이 습답으로 유지 되는 경우 논 잡초의 발생량이 줄지 않아 복원 시 제초에 어려움을 겪 을 것으로 생각된다. 식량작물구와 경관작물구는 적정한 수분상태를 유지하 였고 작물 생육도 우수하였다.

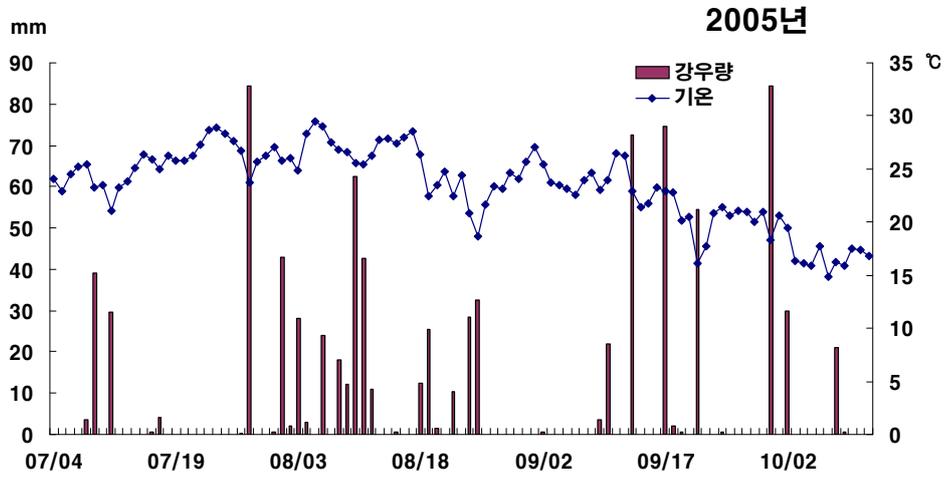


그림 1-11 2005년도 대체작물 재배기간 중 강우량과 기온 변화

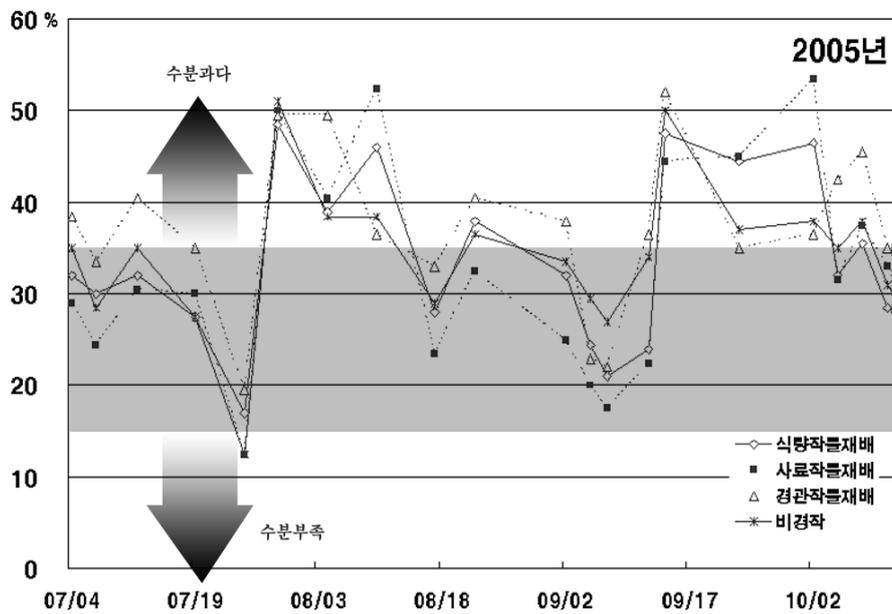


그림 1-12 2005년도 휴경 2년차 대체작물 재배구의 토양수분 변화

2006년은 평년에 비해 강우 일수가 적었으며 집중 호우도 적어 휴경 논에서 습해가 거의 발생하지 않았다. 토양 수분의 측정은 ECHO Soil Moisture Meter하였으며 적정 토양수분의 범위는 15% ~ 35%이다. 작물의 재배하지 않은 나지구는 여전히 가장 습한 것으로 나타났으며 배수가 불량하여 비가 오며 침수되는 경우가 많았다. 경작을 지속적으로 해온 대체작물 재배구에서는 대체로 적정 수분 상태를 유지하였고 과습한 상태에서 지속되는 기간이 짧았다. 그러나 8월 말부터 10월까지 강우량이 적어 포장이 매우 건조하였으며 콩의 경우 한낮에는 잎이 시들었다. 재배 작물 별 토양 수분은 식량작물재배구-사료작물재배구-경관작물재배구의 순으로 높았다.

휴경논의 토양 수분 특성은 밭에 비해 과습한 조건으로 유지되며 배수가 불량하여 강수량이 많을 경우 침수가 쉽게 된다. 휴경 논에 대체작물로서 밭작물을 재배할 때는 내습성이 강한 작물과 품종을 선택하여야 하며 작물의 생육초기 식생의 밀도가 조성되기 이전에는 침수가 되지 않도록 하여야 한다.

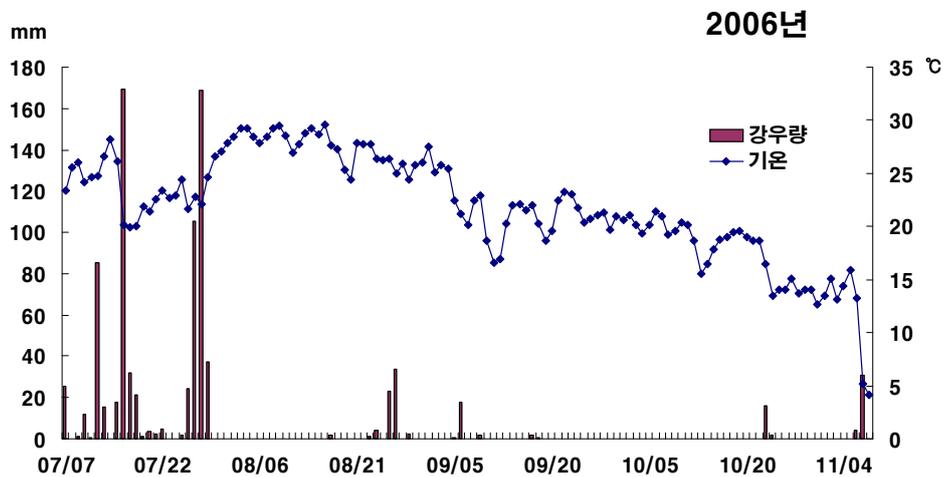


그림 1-13 2006년도 대체작물 재배기간 중 강우량과 기온 변화

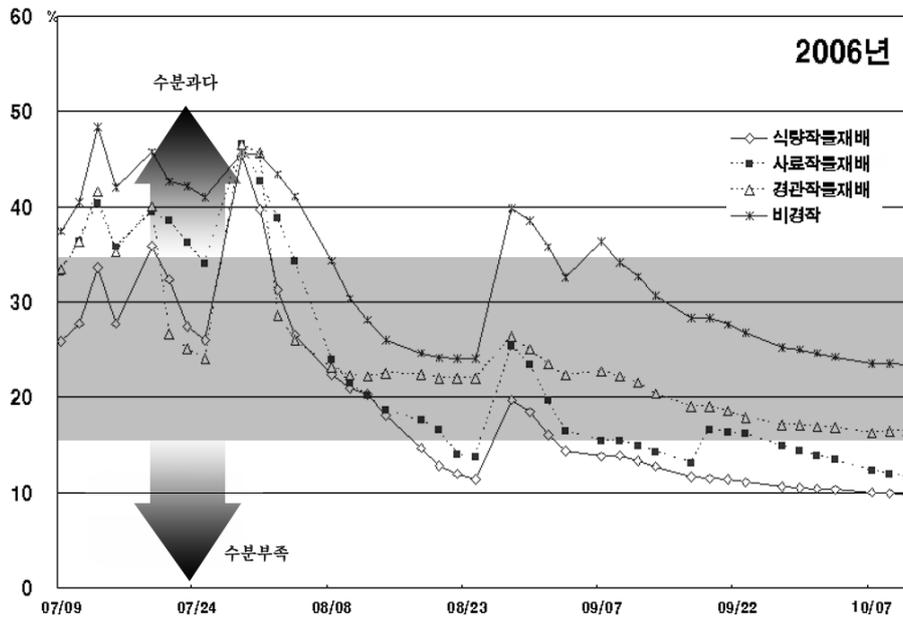


그림 1-14 2006년도 휴경 3년차 대체작물 재배구의 토양수분 변화

제 2 절 휴경 논외 식생 변화 조사

1. 휴경 논외 식생 변화 특성

담수로 경작하던 논을 휴경하면 재배 시 토양이나 식생은 기존의 환경과는 다른 상태에서 새로운 식생종과 경합을 하고 자연 상태로의 천이가 진행된다. 휴경이 지속되면서 휴경 조건에 따라 다른 형태의 생태적 천이가 일어나게 되는데, 습답 상태로 휴경이 유지 될 경우 식생의 천이는 늦추어 지나온 잡초의 우점이 지속될 것이고, 건답 휴경지 일 경우 식생의 천이가 빠르게 일어나며 다양한 잡초가 침입을 하게 된다. 또한 휴경 시 잡초의 침입은 초기에 주변의 식생에 의해서 우연적으로 시작되며 천이의 진행은 이렇게 우연히 침입된 우점종에 의해 결정이 된다. 우리나라 휴경지의 경우 대부분 경사지 등 영농 조건이 불리한 지역에서 많이 발생하므로 대부분 재경작시 문제가 되는 것은 논 잡초가 아닌 목본류의 침입일 것이다. 목본류가 한번 발생하면 제초가 어렵고 재 경작시 중장비의 동원이 요구되어 논으로의 복원이 힘들다. 최근에는 쌀 생산조정제로 인해 평탄지 휴경 논이 많아지게 되었고, 이러한 휴경 논에서 논 잡초의 발생이 크게 증가하며 각종 병 해충의 온상이 될 가능성이 크게 되었다. 논을 휴경 할 때에는 이러한 피해를 줄이기 위한 적절한 관리가 요구되며, 휴경지를 재 경작할 시를 고려할 때 제초나 토양 보전 측면에서 지속적으로 경작을 하던 농경지와는 다른 관리가 필요할 것이다. 따라서 휴경지의 생태적 조건과 휴경 년 수에 따른 잡초 식생의 천이과정을 규명하고, 농지 기반의 붕괴에 관한 조사 분석으로 재 경작 시 단기간에 토지의 생산성을 복원할 수 있는 기초 자료가 필요하다.

기존에 보고된 바에 의하면 휴경 년 수가 다른 경기도 내 16개 지역의 조사에서 휴경 후 재 경작 된 논에서의 수량은 인근 농가 논에 비하여 약 11~28%감수되었다고 (김 1997) 보고되었고, 또 다른 연구에서는 휴경이 지속된 논을 재경작 할 경우 질소 시비량을 표준량 보다 다소 낮추어도 벼의 수량에는 영향이 없다고 하였다. (권 2003) 이는 휴경 후 재 경작 시 잡초 발생량이 많아지고, 또한 제초제로 방제가 어려운 잡초가 많이 우점화 되었거나

재배상의 차이 때문으로 추정되며, 따라서 휴경 후 잡초 방제 관리만 제대로 이행된다면 휴경에 의한 벼 생산성 향상을 기대 할 수 있을 것으로 생각된다.

2. 재료 및 방법

본 연구는 휴경이 지속된 평야지 논에서의 연차적인 잡초 종 조성 및 우점도 등의 변화를 파악하여 휴경 논에 합리적인 관리와 이용 대책 수립을 위하여 수행하였다. 본 연구의 수행하기 위하여 휴경을 실시하는 쌀 생산 조정지를 대상으로 조사 포장을 선정하였다. 쌀 생산 조정지는 2003년도부터 휴경을 시작하여 2005년에 만료 되었으며, 약정농지 관리 방법에 따라 생산조정지에 다른 작물을 심거나 부득이 휴경하는 경우에는 년 1회 이상 논갈이를 하도록 되어 잡초 완전 방입지는 많지 않았다. 식생 조사 지점은 잡초 완전 방입을 하는 충남 공주 2곳과 충남 홍성의 1곳, 경북 김천의 1곳을 선정하여 2004년 5월부터 2005년 가을까지 매년 봄과 가을 2회 식생조사를 실시하였다. 조사지점의 형태 및 휴경관리 방법은 표 5 와 같다. 충남 공주시 운암면 주봉리의 관리 형태는 습답상태로 경운을 하지 않고 4년간 유지한 곳으로 2004년 6월부터 2년간 조사하였으며 2006년도 복원되었다. 충남 공주시 이인면의 조사지점은 건답상태로 유지되었고 3년간 무경운 방입한 후 2006년도에 밭으로 전환하였다. 이 지점은 2004년 6월부터 2년간 조사하였다. 경북 김천시 개령면의 조사지점은 습답으로 유지되었고 경운을 하지 않고 2년간 휴경한 후 주변 논들과 같이 비 농업 용도로 개발되어 변경되었다. 이 지점은 2004년 1년간 조사하였다. 충남 홍성군 갈산면의 조사지점은 2005년 1년간 조사되었으며 건답상태로 3년동안 무경운 휴경을 한 후 역시 비 농업 용도로 개발되었다. 경기도 수원 지역의 서울대학농장의 시험포에 대체작물 시험구에 대비되는 나지 시험구를 조성하여 2004년 5월부터 2006년 10월까지 매년 봄과 가을 2회에 걸쳐서 조사하였다.

식생 조사 시 sampling 방법은 측구법(plot sampling method)으로서 채집 조사 지점을 임의로 선정하여 방형구(1m×1m)로 각각 논 휴경 연수 1년, 2년, 3년차에 침입한 일년생, 다년생 잡초의 종류, 밀도, 생체량을 조사하였고, 다

음의 식을 사용하여 식생 특성 분포를 작성하였다.

밀도 = 개체수/단위면적,

빈도 = 어떤 종이 출현한 방형구 수/ 전체 방형구 수,

우점도 = 어느 한 종의 개체수(건물량)/총 개체수(총건물량)*100

우점도 지수 = $\sum(n_i/N)^2$

다양성 지수 = $\sum(n_i/N)^2 \cdot \ln(n_i/N)$

(n_i =각종의 개체군이 갖는 중요도의 수치 (개체수, 생체량 등), N =각종의 중요도 총합, 낮음(0)←우점도→높음(1))

표 2-1 조사지점 위치 및 관리형태

번호	주소	관리형태	휴경기간
1	충남 공주시 운암면 주봉리	습답, 무경운, 방치	4년
2	충남 공주시 이인면 초봉리	건답, 무경운, 방치	3년
3	경북 김천시 개령면 강천 1리	습답, 무경운, 방치	1년
4	충남 홍성군 갈산면 상촌리	건답, 무경운, 방치	3년
5	경기도 수원시 서울대학교 농장 내	건답, 무경운, 방치	3년

3. 결과 및 고찰

가. 농가 휴경 논에서의 지점 별 식생 변화 양상

충남지역과 경북 지역의 쌀 생산 조정지를 대상으로 휴경논의 식생변화 양상을 살펴 본 결과 습답 상태로 경운을 하지 않고, 4년간 휴경을 지속한 충남 공주의 시험포장에서는 발생한 초종은 2004년에는 봄과 가을에 걸쳐 총

29종이었으며, 2005년에는 19종이 발견되어 초종의 분포는 전년도에 비하여 단순해졌다. 방제가 어려운 논 잡초인 방동사니 류가 2년에 걸쳐 여전히 나타났으며, 전년도에는 사마귀 풀이나 벼 등의 습생의 논 잡초가 대부분이었으나 휴경 4년차가 되면서 돌콩, 부들, 줄, 버드나무 등의 경작지가 아닌 곳에 흔히 나타나는 초장이 큰 초종들이 출현하였다. 구성하고 있는 초종은 습지에서 발생하는 초종으로 특히 부들, 자귀풀 등의 초장이 크고 제거가 어려운 잡초 종이 대부분이었으며 특히 버드나무 물벼들과 같은 습생 목본류의 발생량이 연차적으로 현저하게 증가하였다. 버드나무의 발생량은 2004년 6월 $4.08(\text{g}/\text{m}^2)$ 에서 2005년 10월 $246.83(\text{g}/\text{m}^2)$ 으로 증가하였으며, 부들은 2004년 6월 $31.88(\text{g}/\text{m}^2)$ 에서 2005년 10월에는 $454.95(\text{g}/\text{m}^2)$ 로 증가하여 우점도도 가장 높았다.

이러한 잡초 종은 대부분 제초제 살포나 인력으로 제거가 불가능하며 복원시 큰 어려움으로 우려된다. 특히 주로 비 경지에서 발생하는 나도겨풀, 부들, 고마리 등은 매년 경작을 하더라도 토양 중에 오랫동안 존재할 수 있고, 논에 사용하고 있는 제초제에 상당한 내성을 가지고 있다고 알려져 있어 재경작시에 효과적인 방제가 요구된다. 다년생의 비율은 전년도에 비하여 크게 증가하였으며, 평균적으로 봄철에 비해 가을철에 다년생 비율이 높았다. 잡초 발생 우점도를 Simson Index로 나타낸 결과 우점도 지수의 계절별 변화를 보면 봄철 증가하였다가 가을철 낮아지는 양상을 보였으며 연차적으로 2004년에 비하여 2005년에는 약간 줄어들었다. 다양성 지수는 2004년도 1.64에서 2005년도 0.35로 높아져 휴경이 지속될수록 식생의 다양성이 줄어든다고 판단되었으며 이와 같은 양상 기존의 연구결과 등과 유사한 경향이다. 휴경이 경과함에 따라 초종의 수는 적어진 반면 다년생 비율이 증가하였고, 건물중도 크게 증가하였다. 우점도 지수는 낮아져 식생 천이의 단계상 자연 상태에 가까워 졌다고 판단되었다.

표 2-2 충남 공주시 운암면 조사 시기 별 식생 분포

	2004년 (휴경 3년차)					2005년 (휴경 4년차)					
	6월		10월			6월		10월			
	우점종	건물 중 (g/m ²)	우점 도	우점종	건물 중 (g/m ²)	우점 도	우점종	건물 중 (g/m ²)	우점 도	우점종	건물 중 (g/m ²)
사마귀풀	155.27	55.30	나도겨풀	60.7	27.96	개피	616.64	54.11	부들	454.95	38.81
부들	31.88	11.35	방동사니	34.45	15.87	나도겨풀	218.27	19.15	나도겨풀	326.08	27.82
물벼들	20.67	7.36	벼	32.7	15.06	부들	95.85	8.41	버드나무	246.83	21.06
강피	17.08	6.08	너도방동 사니	29.5	13.59	돌콩	75.81	6.65	고마리	58.49	4.99
나도겨풀	16.38	5.83	강피	24.72	11.39	버드나무	67.95	5.96	바보여뀌	37.31	3.18
방동사니	12.42	4.42	버드나무	12.9	5.94	알방동사 니	39.29	3.45	여뀌	16.37	1.40
너도방동 사니	9.62	3.43	속속이	9.95	4.58	고마리	15.34	1.35	자귀풀	14.23	1.21
벼	7.13	2.54	미국가막 사리	4.2	1.93	미국가막 사리	8.36	0.73	줄	8.04	0.69
버드나무	4.08	1.45	부들	3.91	1.80	자귀풀	2.05	0.18	나도방동 사니	6.08	0.52
미국가막 사리	2.06	0.73	개기장	2.23	1.03				매듭풀	3.84	0.33
우점도 지수	0.34		우점도 지수	0.16		우점도 지수	0.35		우점도 지수	0.28	
다양성 지수	1.64		다양성 지수	2.00		다양성 지수	1.43		다양성 지수	0.35	
다년생 비율(%)	26		다년생 비율(%)	36		다년생 비율(%)	34		다년생 비율(%)	89	
논잡초 비율(%)	74		논잡초 비율(%)	71		논잡초 비율(%)	24		논잡초 비율(%)	11	

위의 시험포장과 비슷한 곳에 위치한 충남 공주시 이인면의 시험포장은 건답상태로 경운을 하지 않고 3년간 유지되었으며 2004년도부터 4차례에 걸쳐 조사하였다. 이인면 초봉리의 조사 시기 별식생 분포를 보면 습한 상태로 유지된 운암면의 시험포장에 비해 다년생 비율이 적고, 계절에 따른 우점도 지수의 변화가 거의 없어 식생의 분포가 다양한 것으로 나타났다. 잡초의 생활사로 구분하여 볼 때 연차적으로 다년생의 비율이 높아졌으며 이 다년생 잡초들은 버드나무, 바랭이, 미국쭈부쟁이 등 밭에서 발생하는 잡초들이었다. 다양성 지수는 계절적으로 봄철에 비하여 가을철에 약간 낮게 나타났는데 이는 올챙이고랭이, 사마귀풀, 여뀌 등에 비해 생육량이 좋고 초장이 크며 면적을 넓게 차지하는 강피 등이 식생이 경합에서 살아남아 가을에 우점하기 때문인 것으로 생각된다. 잡초 초종의 다양성 지수가 낮고, 한 초종이 우점을 하는 경우 제초의 방식도 단순해지기 때문에 제초에 필요한 노력이 경감되는 효과가 있다. 휴경 2년차인 2004년의 식생은 종자로 번식하는 일년생 잡초인 올챙이고랭이, 방동사니류, 사마귀 풀 등의 발생이 현저하였고, 우점잡초는 모두 논에서 주로 볼 수 있는 초종이었다. 3년차에는 목본류인 버드나무가 발생하였고, 비 경작지나 밭에서 주로 발생하는 미국 쭈부쟁이 바랭이 등의 발생량이 많았으며, 배암차즈기, 개망초, 강아지 풀이 출현하였다.

표 2-3 충남 공주시 이인면 조사 시기 별 식생분포

	2004 (휴경 2년차)						2005 (휴경 3년차)					
	6월			10월			6월			10월		
	우점종	건물 중 (g/m ²)	우점 도	우점종	건물 중 (g/m ²)	우점 도	우점종	건물 중 (g/m ²)	우점 도	우점종	건물 중 (g/m ²)	우점 도
올챙이고 랭이	51.20	26.19	강피	117.48	37.27	여뀌	338.83	42.68	바랭이	231.25	27.36	
방동사니	43.42	22.21	방동사니	82.84	26.28	미국쭉부 쟁이	153.85	19.38	미국쭉부 쟁이	217.55	25.74	
강피	42.48	21.73	올챙이고 랭이	34.90	11.07	골풀	110.55	13.93	파대가리	111.28	13.17	
사마귀풀	36.97	18.91	큰고랭이	27.08	8.59	버드나무	43.80	5.52	흰여뀌	79.05	9.35	
쇠털골	9.92	5.08	고랭이	25.40	8.06	가락지나 물	40.43	5.09	버드나무	61.47	7.27	
올방개	4.78	2.45	파대가리	17.12	5.43	참방동사 니	23.01	2.90	돌피	37.99	4.50	
여뀌	2.22	1.14	올방개	4.78	1.52	날개골풀	22.27	2.81	여뀌	37.41	4.43	
미국쭉부 쟁이	1.44	0.74	바랭이	2.20	0.70	돌콩	11.60	1.46	강아지풀	23.50	2.78	
바랭이	1.20	0.61	개기장	1.79	0.57	참명아주	11.10	1.40	잔디바랭 이	23.37	2.77	
좁고추나 물	1.02	0.52	미국쭉부 쟁이	1.44	0.46	부들	9.34	1.18	물꼬챙이 골	9.55	1.13	
우점도 지수	0.21		우점도 지수		0.24	우점도 지수		0.25	우점도 지수		0.18	
다양성 지수	1.75		다양성 지수		1.69	다양성 지수		1.82	다양성 지수		1.63	
다년생 비율(%)	3		다년생 비율(%)		16	다년생 비율(%)		49	다년생 비율(%)		48	
논잡초 비율(%)	93		논잡초 비율(%)		98	논잡초 비율(%)		62	논잡초 비율(%)		32	

경북 김천의 조사 지점은 2004년에 휴경을 시작하여 1년 동안 2회의 조사를 하였다. 휴경이 시작되면서 피 방동사니 류의 논 잡초와 명아주 바랭이 등 밭 잡초가 같이 발생하였고, 전 년도에 재배되었던 벼의 우점도가 가장 높게 나타났다. 이 조사 지점은 전년도에 벼를 수확한 수 경운을 하지 않아 벼의 뿌리가 그대로 남아있는 상태였고, 남아있는 뿌리에서 재생이 되어 계속 자라고 있었다. 10월 2차 조사 시에는 벼의 우점도가 71.93으로 식생의 대부분을 차지하고 있었다. 논을 휴경할 때 경운을 하지 않고 완전 방임을 하게 되면 자연 발생 벼의 밀도가 높아 이를 방치할 경우 재 경작 시 잡초성 벼의 다량 발생이 우려된다. 우점도 지수는 6월 조사 시점에는 0.02로서 매우 낮았고, 휴경이 시작되면서 기존의 논 잡초와 변이된 환경에 적응하는 외부 잡초의 침입으로 포장 내에 경합이 이루어짐을 알 수 있다. 그러나 10월 조사 시 벼의 밀도가 매우 높아져 우점도 지수는 0.52로 높아 졌으며 다양성 지수는 1.63에서 1.14로 낮아졌다. 휴경 1년차 임에도 불구하고, 6월 조사 시 이미 명아주, 바랭이 등의 밭 잡초의 우점도가 높았고, 10월 조사 시 목본류인 버드나무가 발견이 되었는데, 이 조사 지점은 주변에 논이 없어 야산의 밑에 위치하고 있어 식생의 천이가 속도가 빠른 것으로 판단되었다. 다년생 비율은 34%에서 74%로 크게 증가하였는데 이는 다년생 잡초의 증가했다기 보다는 벼의 밀도가 높기 때문인 것으로 판단되었다.

표 2-4 경북 김천 조사 시기 별 식생분포

2004 (휴경 1년차)					
6월			10월		
우점종	건물중 (g/m ²)	우점도	우점종	건물중 (g/m ²)	우점도
벼	21.98	34.23	벼	153.57	71.93
물피	20.14	31.36	물피	11.34	5.31
명아주	9.65	15.03	속속이	11.30	5.29
속속이풀	5.83	9.08	강피	8.76	4.10
바랭이	2.48	3.86	방동사니	8.34	3.91
방동사니	1.15	1.79	미국가막사 리	7.10	3.33
미국가막사 리	1.13	1.76	개기장	6.40	3.00
벼룩나물	0.91	1.42	버드나무	5.90	2.76
한련초	0.49	0.76	바랭이	0.80	0.37
여뀌	0.38	0.59			
우점도 지수	0.02		우점도 지수	0.52	
다양성 지수	1.63		다양성 지수	1.14	
다년생 비율(%)	34		다년생 비율(%)	74	
논잡초 비율(%)	68		논잡초 비율(%)	85	

충남 홍성의 조사 지점은 건답상태로 경운을 하지 않았으며 3년간 유지되었다. 조사 지점의 식생은 우점도 지수가 6월 0.10에서 0.18로 약간 증가하였으나 큰 차이는 없었으며 다양성 지수는 약간 감소하였다. 초종의 분포를 보면 6월에는 벼, 자귀풀, 나도겨풀 등 논 잡초가 우점 하였으나 10월에는 논 잡초를 거의 볼 수 없었다. 바랭이, 참새귀리, 개망초, 달맞이꽃, 토끼풀, 들깨풀, 질경이, 쑥 등 대부분 경작지가 아닌 야산이나 들에서 볼 수있는 초종이 주를 이루었으며, 건생 목본류인 아까시가 출현하였다. 그러나 일부 논과 근접한 지점에서는 잡초성 벼의 빈도도 높았다. 습답으로 유지되었던 충남 공주의 운암면 조사지점에 비해 식생은 크게 균락을 이루지 않았으며 대부분의 초종은 다양하게 분포하였다.

표 2-5 충남 홍성 조사 시기 별 식생분포

2005 (휴경 3년차)					
6월			10월		
우점종	건물중 (g/m ²)	우점도	우점종	건물중 (g/m ²)	우점도
매듭풀	66.96	19.10	매듭풀	307.75	32.23
나도겨풀	62.91	17.95	달맞이꽃	236.87	24.81
골풀	39.99	11.41	갈대	83.57	8.75
참새귀리	26.41	7.53	참죽	53.31	5.58
자귀풀	24.72	7.05	바랭이	52.45	5.49
벼	23.95	6.83	아까시	41.66	4.36
망초	18.70	5.33	달뿌리풀	33.51	3.51
질경이	17.62	5.03	자귀풀	27.49	2.88
강아지풀	16.59	4.73	미국개기장	23.90	2.50
달맞이꽃	13.74	3.92	들콩	16.98	1.78
우점도 지수	0.10		우점도 지수	0.18	
다양성 지수	2.46		다양성 지수	2.13	
다년생 비율(%)	37		다년생 비율(%)	28	
논잡초 비율(%)	44		논잡초 비율(%)	6	

전체적으로 조사지점 휴경 논 의 주요 우점 초종은 습답으로 유지된 경우 사마귀풀, 나도겨풀, 올챙이 고랭이, 방동사니류의 경지잡초가 휴경 후 1~2년 에 발생량이 많다가 3년 부터는 급격히 줄어 들었다. 휴경이 지속 될수록 부들, 버드나무와 같은 초장이 큰 다년생 식생의 밀도가 높아졌다. 건답으로 유지 된 경우 많은 종이 다양하게 발생하며 천이단계가 빠르게 진행되는 것을 볼 수 있다. 잡초 건물량을 비교해 보면 습답으로 유지 한 휴경 논이 건답으로 유지 했을 때 보다 월등히 높았고 밀도도 높았다. 건답 휴경지의 발생 잡초 의 유형은 바랭이, 질경이, 강아지풀과 같은 논에서 보기 힘든 식생의 우점도 가 높았고, 방동사니류와 같은 방제가 어려운 다년생 논 잡초도 지속적으로 많이 나타났다. 습답이나 건답으로 유지한 휴경 논 모두 연차가 지날수록 다 년생의 비율이 높아지는 경향을 보였다. 이와 같이 휴경 초기에 일시적으로 일년생 잡초의 발생이 증가하는 것은 제초제를 사용하지 않아 일년생 경지 잡초가 우점하게 되기 때문이고, 휴경 연차가 지나면서 다년생 외부 잡초의 유입이 증가하게 되고 다년생 잡초의 밀도 증가로 일년생 잡초는 경합에서 밀리게 된다. 그러나 이렇게 경지잡초가 아닌 다년생 잡초가 우점하게 되면 휴경 후 복원을 할 때에 제초제나 일반 경운으로는 제초가 쉽지 않고, 복원 을 한 뒤에도 오랫동안 잡초의 종자 생존력이 유지되어 지속적인 관리가 요 구된다. 습답으로 유지된 휴경 논은 연차가 지날수록 다양성 지수는 빠르게 낮아졌고 우점도 지수는 계절적인 차이가 있었으나 연차에 따라 높아졌다. 건답의 식생변화 특성은 우점도 지수와 다양성지수의 변화가 계절적인 차이 는 있으나 연차적으로 변이가 크지 않아 식생의 천이가 습답으로 유지 된 경 우보다 복잡하게 진행이 되는 것으로 판단되었다.

쌀 생산조정제 약정 농지는 대체작물을 제배하거나 부득이 휴경을 할 경우 년 1회 논갈이를 하도록 하고 있으나 이를 지키지 못하는 경우가 있는데, 논 을 재 경작 할 것을 고려하고 휴경을 할 경우 목본류와 생체량이 큰 잡초가 발생하는 2년차 후기에는 반드시 경운을 해주어 천이가 진행되는 것을 방지 하는 것이 좋다. 습답으로 유지 할 경우 식생이 단순해지는 효과는 있으나 잡초의 생체량이 크게 증가하고 논 잡초가 감소하지 않아 휴경을 오래 지속 할 경우에는 주기적으로 휴경 논의 물의 유입을 막아 논을 건조시키고 생체 량이 큰 수생 잡초나 일년생 논 의 잡초의 생육을 저지하도록 해야 한다.

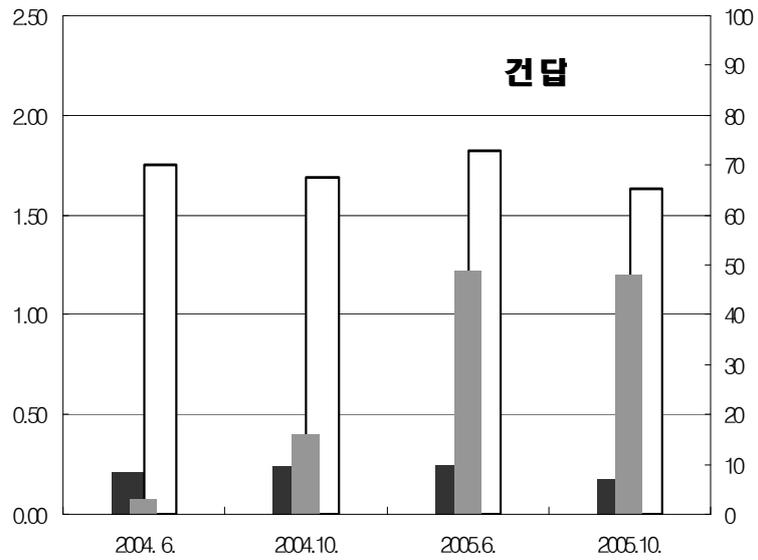
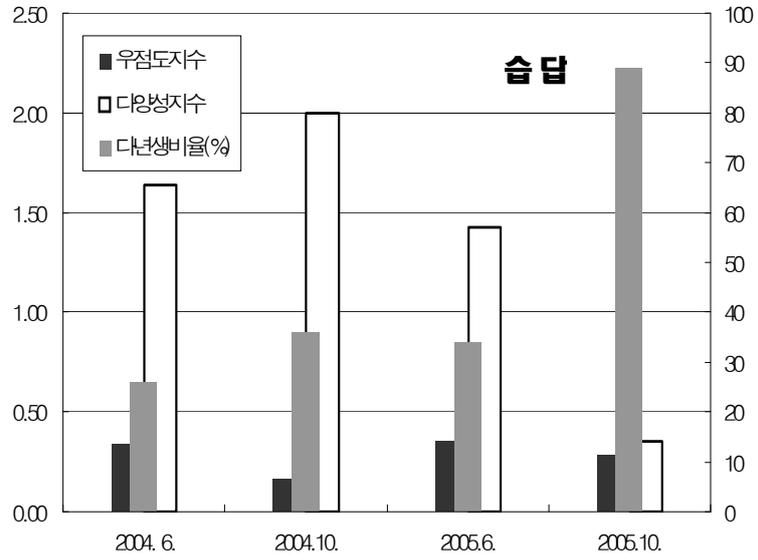


그림 2-1 휴경 논외 입지 조건별 식생 발생량의 변화

나. 휴경 논 시험 포장에서의 식생 변화

휴경 논 식생 발생의 특성은 지역적 차이, 경지 관리 형태, 토양조건, 휴경기간에 따른 차이가 크고 비교가 용이하지 않아 별도로 시험포에서 대체작물 시험구에 대비되는 나지 시험구를 조성하여 2004년 5월부터 2006년 10월까지 3년간 무경운 방임 휴경을 진행하였다. 논 식생 휴경 년 수에 따른 일년생 다년생의 잡초의 종류와 밀도, 생체량을 조사하여, 그에 따른 잡초 군락의 변화를 알아보고, 연차적으로 복원을 하여 나지로 방치하였을 때 재 경작 시 미치는 영향을 알아보았다.

시험구에서 3년간 발생한 초종 (표 10, 11)을 보면 휴경 1년 차에는 우점종의 대부분이 방동사니류와 피, 자귀풀 등 논에서 흔히 발생하는 잡초류가 대부분이었다. 이 중 제초가 어려운 사초과와 화본과의 비율이 높았고 광엽 잡초의 발생은 드물었다. 휴경 2년 차에는 방동사니 나도 겨풀 등의 논 잡초도 발생하였으나 전년도에 많이 발생했던 사마귀풀도 현저히 줄어들었고, 대신에 바랭이, 보리쟁이, 지칭개 등 밭 잡초가 출현하였다. 시험구의 토양의 침수되는 일 수가 전년도에 비해 줄어들어 논에서 밭에 가까운 환경으로 변이하였기 때문이라고 판단되었다. 식생의 건물량이 급증하였고 봄에는 독새풀이 우점한 후 초장이 대체로 작은 질경이, 바랭이 등이 나타났으나 가을로 접어들면서 자귀풀, 개망초, 지칭개 등 초장이 큰 잡초들이 군락을 이루어 우점하였다. 봄에 비하여 질경이 썩부쟁이 등 풀숲이나 길가에서 빈번한 비경지 잡초와 건생 목본류인 아까시가 나타났다. 주변이 논인 시험구에서 휴경 2년차에 이미 목본류가 나타났다는 것은 특이할 만한 일이다.

표 2-6 휴경 연차 별 논의 식생발생량 (2004 - 2005)

2004년 (휴경 1년차)			2005년 (휴경 2년차)					
8월			6월			10월		
우점종	건물중 (g/m ²)	우점 도	우점종	건물중 (g/m ²)	우점 도	우점종	건물중 (g/m ²)	우점 도
알방동사니	190.17	29.58	독새풀	365.09	40.57	자귀풀	378.30	25.57
방동사니	109.14	16.98	돌피	215.99	24.00	개망초	354.65	23.97
강피	106.54	16.57	지칭개	120.45	13.39	지칭개	176.46	11.93
참비녀골풀	90.79	14.12	속속이풀	51.00	5.67	바랭이	159.03	10.75
벼	59.00	9.18	개망초	45.20	5.02	나도겨풀	156.40	10.57
바람하늘지 기	26.64	4.14	쑥부쟁이	35.87	3.99	돌피	130.84	8.84
자귀풀	18.93	2.94	질경이	19.73	2.19	아까시	40.80	2.76
속속이	13.00	2.02	바랭이	16.14	1.79	방동사니	35.22	2.38
물피	9.46	1.47	아까시	10.61	1.18	누운주름 잎	27.51	1.86
개기장	9.07	1.41	자귀풀	7.40	0.82	뽕리뽕이	8.98	0.61
우점도 지수	0.18		우점도 지수	0.25		우점도 지수	0.17	
다양성 지수	1.97		다양성 지수	1.76		다양성 지수	1.97	
다년생 비율(%)	35		다년생 비율(%)	7		다년생 비율(%)	15	
논잡초 비율(%)	82		논잡초 비율	72		논잡초 비율	50	

표 2-7 휴경 연차 별 논외 식생발생량 (2006)

2006 (휴경 3년차)					
6월			10월		
우점종	건물중 (g/m ²)	우점도	우점종	건물중 (g/m ²)	우점도
독새풀	430.27	39.17	개망초	478.59	27.44
개망초	140.98	12.83	자귀풀	372.79	21.37
아까시	135.49	12.33	아까시	292.84	16.79
돌피	113.48	10.33	나도겨풀	178.22	10.22
지칭개	111.48	10.15	지칭개	161.96	9.29
바랭이	78.95	7.19	바랭이	132.48	7.60
여뀌	28.10	2.56	여뀌	47.51	2.72
자귀풀	16.44	1.50	질경이	36.17	2.07
사마귀풀	12.14	1.11	개기장	15.09	0.87
질경이	12.11	1.10	돌피	9.41	0.54
우점도 지수	0.21		우점도 지수	0.18	
다양성 지수	1.89		다양성 지수	1.94	
다년생 비율(%)	13		다년생 비율(%)	29	
논잡초 비율(%)	55		논잡초 비율(%)	36	

휴경 기간에 따라 다년생비율은 봄철에 비해 가을철에 높았고, 첫 해에 높게 나타났다가 휴경이 지속되면서 점차 다시 증가하는 추세를 보였다. 이는 휴경을 시작할 때 우점을 하였던 다년생의 논 잡초들이 점차로 식생환경이 변화함에 따라 빠르게 자리 잡은 일년생 밭 잡초들과의 경합에 밀려났기 때문인 것으로 생각된다. 다양성지수와 우점도 지수는 계절에 따라 증감을 반복하였고, 연차 변이는 크지 않았다. 건답상태에서의 휴경은 식생의 형성에 제한요소가 습답에 비해 적고 경합이 심해 짧은 휴경기간동안에서는 소수의 식생군락이 우점하는 천이단계까지 도달하지 못한다고 생각된다. 따라서 복원 시 제초 노력을 경감하기 위해서는 휴경지를 관리할 때에는 휴경기간은 목본류가 발생하는 2년에서 3년간만 진행을 하며 그 이상 진행할 경우 경운을 연 1회정도 해주는 것이 필요하고, 논 잡초의 제거와 식생의 천이를 지연시키기 위해서 건답상태로 유지하여야 한다.

제 3 절 휴경 논외 벼 대체작물 재배와 복원

1. 휴경 논에서의 벼 대체작물 재배와 논으로 복원 후 벼의 생산성

휴경 농지를 2년 이상 계속 휴경하면 경지로서의 형태와 기능을 상실하고 농지로 재이용 하려면 개간에 준하는 작업이 필요하게 된다. 또한 휴경 논에서 발생하는 잡초 군락은 잡초 종자의 이동과 병해충과 조수의 서식지 및 월동지로서 인접 논에 피해를 줄 수 있다. 또한 잡초군락이 발달하게 되면 경관상으로도 좋지 않아서 독특하고 깨끗한 농촌의 이미지를 잃게 한다. 휴경지의 발생 원인별 면적비율을 보면 과거에는 노동력 부족 41.9%, 영농조건 불량 28.2% 등의 순으로(박석두 2005) 대부분 열등농지가 휴경농지나 유휴지로 방치되었다. 최근에는 쌀 생산량 조정의 일환으로 논을 휴경하도록 하는 쌀생산조정제가 실시되어 휴경이 급증하였다. 휴경지의 입지 조건에 맞는 벼 대체작물을 재배하면 이러한 휴경으로 인해 발생하는 여러 가지 문제점들을 예방하고 농지를 보전하며 휴경 논외의 활용도를 높일 수 있을 것이다. 재배 관리가 쉬운 녹비 작물을 재배하여 지력 증진의 효과를 높이고, 축산 농가 인근에 사료작물을 재배하여 양질의 조사료를 자체 생산해 축산농가의 소득증대 기여할 수 있다. 벼 대체작물로서 경관작물을 재배하면 농촌 경관을 아름답게 하는 동시에 밀원식물로서 이용될 수 있으며, 지역 특산으로 인식이 되어 농촌 관광 자원이 될 수도 있다. 또한 월동이 가능한 사료작물들도 겨울철 경관효과를 기대할 수 있다. 본 연구에서는 중부지방 휴경 논외에 재배될 수 있는 식량작물, 사료작물, 경관작물의 하계작물과 동계작물을 각각 지정하고 휴경지 대체작물 재배의 적정성과 문제점 파악하고 적정 작부체계를 제시하고자 수행되었다.

2. 재료 및 방법

벼 재배 대체작물의 계절별 적정 작물의 작부체계의 개발을 위해 식량작물과 사료작물, 경관작물, 세 종목으로 나누어 각각 하계작물과 동계작물을 선정하였다. 식량작물에는 하계작물로서 논에서의 재배가 이루어지고 있는 콩, 동계작물로서 보리를 선정하였다. 사료작물은 논 뒷그루로서 예취 횟수가 많

은 하계에는 수수×수단그라스, 동계에는 호밀을 선정하였다. 경관작물에는 하계작물 메밀과 동계작물 유채를 지정하였다. 식량작물로서 콩의 공시품종은 초기 습해에 비교적 강한 것으로 알려진 태광콩이었으며, 보리는 중부 수원 지방에서 월동이 가능한 서둔찰보리를 사용하였다. 사료작물은 수수×수단그라스 JUMBO 품종을 이용하였고, 동계작물로서는 팔당 호밀을 사용하였다. 경관작물은 습하고 서늘한 곳에 잘 적응하는 양절메밀과 관상 종실겸용 다수성인 육성 탐미 유채를 재배하였다. 작물의 재배관리는 농진청 주요작목영농 표준재배법에 따랐다.

휴경 년수와 휴경 시 재배한 대체작물에 따른 복원 논의 생산성을 알아보기 위하여 각각의 대체작물 재배구는 휴경 1년차, 2년차, 3년차에 논으로 복원이 되었으며 휴경기간과 복원 후의 토양 환경 변화를 조사하여 대체작물 재배가 복원 후 벼 재배에 미치는 영향을 조사하였다. 복원 시 트랙터를 이용하여 경운을 2회 실시하였고, 제초는 일반 벼 재배와 동일하게 하였다. 복원한 논에 재배한 공시품종은 추청벼를 사용하였다.

표 3-1 포장시험의 3년간 경작체계

논-밭 전환	3년 발전환 U-U-U	2년 발전환 U-U-P	1년 발전환 U-P-P	논 대조구 P-P-P
	F-F-F	F-F-R	F-R-R	R-R-R
재배 작물의 종류	Fr-Fr-Fr	Fr-Fr-R	Fr-R-R	R-R-R
	L-L-L	L-L-R	L-R-R	R-R-R
	W-W-W	W-W-R	W-R-R	R-R-R

P : Paddy

U : Upland

R : rice

F : food crop

Fr : forage crop

L : landscape crop

N : non-cropping

3. 결과 및 고찰

가. 휴경 논을 이용한 식량작물 작부체계

1) 휴경 논에서의 벼 대체작물 콩의 재배

국내에서는 적정 벼 재배면적 유지와 쌀 수급 안정을 위한 정책으로 논에 콩을 재배하는 농가의 소득보전정책으로 논에서의 콩의 재배가 이루어지고 있으며, 논 콩 재배는 지력유지와 윤작에 의한 잡초 및 병해충 피해를 경감시키는 효과가 있다. 콩은 뿌리에서 질소를 고정하여 이용하므로 지력 회복에도 도움을 준다. 그러나 논 토양은 수분이 많고 비옥하여, 습해와 도복의 발생이 우려되므로 수량이 떨어질 것으로 예상 되었고, 본 실험에서는 논에서의 콩의 생육과 생산성을 조사하여 벼 대체 작물로서 콩을 평가하였다.

표 3-2 휴경 논에서의 대체작물 재배구의 콩의 생산성

재 배	백립중(g)	종실수량(kg/10a)	수량지수(%)
휴경 1년	25.3±0.8	356.2±23.3	100
휴경 2년	27.3±0.5	243.3±6.84	68
휴경 3년	27.1±0.9	338.4±29.8	95

휴경 논에서의 콩 재배기간 중 토양 수분은 평균 33%수준으로 강우량이 많은 시기에는 시험구가 침수되어 50%수준의 수분 과다 상태가 2~3일 지속되어 콩의 생육이 불량하였다. 특히 콩의 생육 초기에 습해를 받으면 수량이 급감하는 요인이 되었다. 여름철 집중 호우 시 침수 우려가 없고, 비가 그친 후 1~2일 내에 배수가 되는 토양에서 재배하는 것이 좋을 것으로 판단되었다. 종실 수량은 재배가 2년 차에는 크게 줄었으나 일반적인 밭 재배 수량에 비해 크게 떨어지지 않는 수준이었다. 재배 1년차에는 토양 중 전질소,

NO₃-N, CEC 함량이 재배 전에 비해 재배 후에 증가하였고, 재배 2년차에는 NO₃-N가 크게 증가하였다. 그러나 3년 차에는 전질소, NO₃-N, CEC 재배 전 보다 오히려 감소하였다.

2) 휴경 논에서의 벼 대체작물 보리의 재배

하계기간동안 작물의 재배로 이용되고 있는 190만 ha의 농경지 중 겨울동안의 경지 이용율은 10% 미만으로 이러한 겨울철 유휴농경지에 동계기간동안 보리를 재배하면 곡물의 생산 증가에도 이득이 된다. 또한 보리는 조사료 및 농후사료로 생산 이용이 가능한 작물로 청예, 사일리지 또는 총체사료로 맥류를 생산할 경우 수확기가 앞당겨져 후작물의 재배기간을 확보할 수 있으며 중북부 지역에도 2모작이 가능하므로 휴경지의 동계재배작물로서 적합하다고 판단되었다.

휴경 1년차에는 습한 토양 조건으로 보리의 생육이 불량하였고, 월동율도 낮았다. 초기생육이 불량하여 잡초 발생율도 증가하여 휴경 1년차의 조곡 수량은 327.88(kg/10a)에 그쳤다. 휴경 2년차에는 휴경구의 토양 조건이 안정화되었고, 보리의 월동율도 높았으며 초기생육도 좋았다.

조곡수량은 411.36(kg/10a)로 나타났다. 휴경 논에 보리를 재배 한 후 대체로 NO₃-N는 감소하였고, 유기물 함량은 높아지는 경향을 보였다.

표 3-3 휴경 논에 대체작물 재배구의 보리의 생산성

재 배	조곡수량 (kg/10a)	수량지수(%)
휴경 1년	327.88±15.14	100
휴경 2년	411.36±17.28	125
휴경 2년	457.51±36.12	140

나. 휴경 논을 이용한 사료작물 작부체계

1) 휴경 논에서의 벼 대체작물 수수×수단그라스의 재배

수수×수단그라스는 내한발성이 크고 초기생육과 2차 예취 시 재생력이 빠르므로 청예사료로서 적합하며, 일반적으로 토양에 대한 적응범위가 커 습한 논 휴경지 토양에서의 적응성도 양호하게 나타났다. 재배기간 중 시험포장의 수분조건은 평균 32%였고, 예취 시기에는 50%이상으로 증가하였다. 예취는 초장이 120cm 정도 되었을 때 7월과 9월, 2회 하였으며, 건물 수량은 휴경 연차에 따라 크게 증가하였다. 휴경 1년차에 수량이 감소된 원인으로는 예취한 직후 경지가 침수되어 재생율이 떨어졌기 때문이라고 생각되며, 배수가 잘 되지 않는 휴경 논에 사료작물을 재배 할 경우에는 예취 높이를 지상부 10cm보다 낮게 하지 않아 포장이 침수 되었을 때 예취부위가 잠기지 않도록 해야 할 것으로 판단되었다.

표 3-4 휴경 논에 대체작물 재배구의 수수×수단그라스의 생산성

재 배	건물수량 (kg/10a)	수량지수(%)
휴경 1년	830.75±31.32	100
휴경 2년	1418.61±47.60	171
휴경 3년	1583.66±38.45	191

2) 휴경 논에서의 벼 대체작물 호밀의 재배

호밀은 가을철에 늦게까지 방목이나 예취가 가능하고, 이른 봄 저온 생장성이 가장 빨라 조사료를 일찍 생산할 수 있으며, 환경의 영향을 가장 적게 받고 안정적인 생산을 기대할 수 있다. 또한 초겨울과 봄철 2번에 걸쳐 양질의 청초와 사일레지를 다량 생산할 수 있다. 호밀은 낮은 온도조건(1~2℃)에서도 짧은 기간 동안에 발아를 하며, 추위에 견디는 힘이 강해서 -25℃이하에서도 재배가 가능하다. (농촌진흥청, 1998) 수수×수단그라스와의 작부체계에서는 호밀을 10월에 파종 한 후 5월 중순까지 예취를 한 후 수수×수단그라스를 파종하게 되며, 휴경을 마친 후 복원 시에도 중생종 호밀과 벼 조합으로 10월 초에 호밀을 파종하고 5월 중순에 수확한 후 5월 중 하순에 벼를 이앙하게 된다. 또한 호밀은 유기질 비료로서의 효과와 토양개량 효과가 높은 것으로 알려져 있어 휴경지 대체작물로서 적합하다고 판단된다.

표 3-5 휴경 논 의 대체작물 재배구의 호밀의 생산성

재 배	건물수량 (kg/10a)	수량 지수 (%)
휴경 1년	687.71±25.90	100
휴경 2년	820.15±27.86	119
휴경 3년	981.83±32.25	142

휴경지 논에서의 호밀의 생산성은 건물수량은 1차 휴경 시 687.71(kg/10a) 다소 적은 편이었으나 2년차에는 증수되어 820.15(kg/10a)였다. 또한 호밀의 재배 후 토양 성분 중 유기물의 함량이 현저히 되었으며, 휴경 2년차 까지 전질소 함량과 NO₃-N함량 CEC수치가 증가해 토양지력증진에 효과가 있는 것으로 나타났다.

다. 휴경 논을 이용한 경관작물 작부체계

1) 휴경 논에서의 벼 대체작물 메밀의 재배

메밀은 생육기간이 짧고, 빠르게 개화하며 개화기간이 길어 생육기간이 긴 작물의 후작으로도 적합하며, 특히 양절메밀은 성숙기가 매우 빠른 극조생종인 여름메밀로서 전국 어느 곳에서도 여름 및 가을 재배가 가능한 양절 형 품종이다. 양절 메밀은 꽃색이 희고 풍성하여 경관작물로서 적절하며, 밀원 식물로서도 이용이 가능하다. 유채 재배 이 후 경관작물 재배구에서 메밀을 6월 중순 파종하였고, 7월 초에 개화가 시작되었으며 7월 중 하순 만개하여 착립, 성숙하는 8월 하순까지 꽃을 감상할 수 있었다. 1차 파종 후 50일을 전후로 2차 파종을 하였고 9월 초순부터 개화가 시작하여 9월 중 하순부터 10월 중순까지도 만개한 상태가 지속되었다. 2차 파종 시 파종 시기가 늦어 종실의 생산성은 낮았으나 개화기간이 지속되므로 경관을 목적으로 재배한다면, 호밀이나 보리 등 사료 작물 수확 후 후작으로 재배하는 것이 시기적으로 가능할 것으로 예상된다. 휴경 논에서의 메밀은 생육초기에 다소 습한 조건에서 습해를 입어 초장이 작았고, 영양생장이 충분치 못한 상태에서 개화를 시작하여, 분지수가 적어 꽃의 밀도가 낮아 경관도가 떨어지게 되었다. 토양 수분 수준 별 종실 수량을 보면 재배기간 중 토양 수분 수준이 평균 29% 일 때 수량은 98.4kg/10a, 33%일 때 수량은 79.2kg/10a였다. 종실 수량이 꽃의 밀도와 연관이 있다고 생각할 때, 메밀의 경관도 역시 토양 수분의 영향이 큰 것으로 판단되었다.

표 3-6 휴경 논에 대체작물 재배구의 메밀의 생산성

재 배	조곡수량 (kg/10a)	수량지수(%)
휴경 1년	94.65±7.57	100
휴경 2년	88.80±9.92	93
휴경 3년	138.67±6.85	147

2) 휴경 논에서의 벼 대체작물 유채의 재배

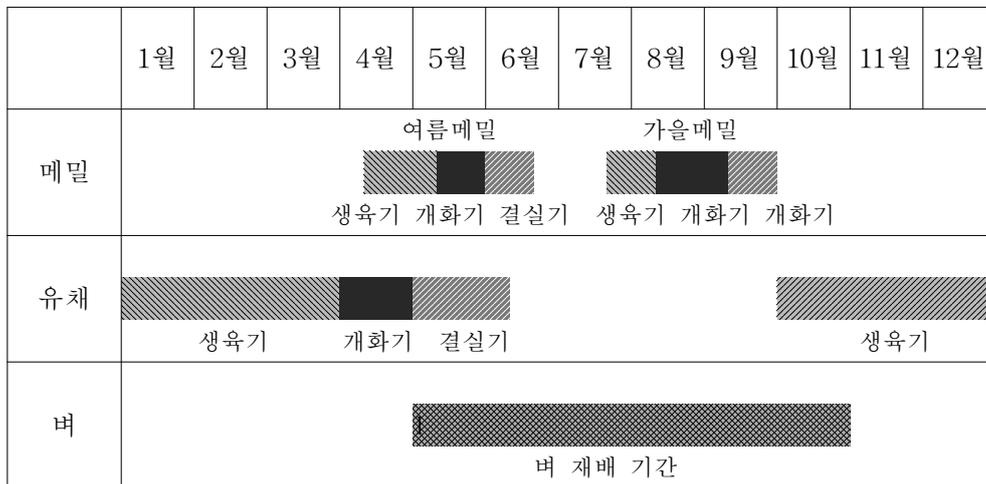
우리나라에서 유채는 가을에 파종하여 2월중에 개화되고 5월중에 결실, 등숙이 이루어진다. 유채의 재배기간이 길기 때문에 경관작물로서 유채를 재배할 때에는 전, 후작의 재배 기간을 고려하여 작부체계를 계획해야 한다. 유채를 파종하고 이듬해 휴경지를 복원해야 한다면 유채의 종자는 수확할 수 없으나 경관작물로서의 가치는 있다. 유채는 청예사료용으로도 이용이 가능하므로 청예용 유채를 재배하는 것도 가능하다. 경관용으로 선택한 탐라 유채는 꽃 색이 진노랑으로 경장이 표준품종보다 짧고 분지수가 많아 꽃의 밀도가 높은 품종이다. 수원의 경관작물 재배구에서 유채를 재배 하였을 때 가장 문제가 되는 것은 월동이였다. 수원지역에서 경관작물 용으로 유채를 재배할 때에는 2월에 파종을 하여 4~5월 초 까지 꽃을 감상 할 수 있었다. 2004년부터 3년간 10월에 파종하는 가을 재배를 한 결과 2004년 과 2005년은 전혀 월동이 되지 않아 봄에 재파종을 하였으며 2006년에는 평균 기온이 평년보다 높고 한파가 적어 60%의 월동율을 보였다. 재배 목적이 꽃을 개화시켜 경관향상의 효과를 얻는 것이라면 수원 지방에서는 2월 중순에 파종하는 것이 유리할 것이라고 판단된다. 경관작물로서 유채를 재배할 때에는 밀식할 경우 과번무하여 경관도가 떨어지며, 60본/m² 이 이하로 입모 되었을 때 가장 적당하였다. 유채를 청예용으로 재배하였을 때의 수량은 휴경 1년차에는

624.84(kg/10a)이며 2년차에는 702.13(kg/10a)로 양호하였다. 유채 재배의 토양의 변화를 살펴보면 휴경 1년차에는 전질소, NO₃-N, CEC, 건물수량 모두 증가하였으나, 휴경 2년차에는 감소하였다.

표 3-8 휴경 논에 대체작물 재배구의 유채의 청예사료 생산성

재 배	건물수량 (kg/10a)	수량지수 (%)
휴경 1년	624.84±26.40	100
휴경 2년	702.13±23.27	112
휴경 3년	647.06±20.65	103

표 3-7 경관작물의 개화기와 벼의 재배기간



라. 휴경 논외 복원

1) 휴경 논외 재 경작 관리 및 벼의 생육 및 수량

휴경 논은 휴경기간 및 휴경관리 조건 등에 따라 토양 환경과 식생 환경이 크게 달라져 이는 재 경작 한 논외 벼 생육과 수량에 영향을 미치게 된다. 토양 이화학적성은 일반적으로 휴경기간 중 재배한 대체작물의 종류나 토양의 입지조건, 휴경 연수에 따라 변이가 다양하게 나타나며, 휴경 후 재 경작 시 매년 경작한 논과는 쌀 수량에서 차이가 난다는 보고가 있었으나 많은 차이가 있어 일반적인 경향을 도출하기가 쉽지 않다. 휴경이 진행되면 토양의 물리성은 휴경 전에 비하여 고상은 44.0%에서 42.8%로 낮아지며 액상은 46.5%에서 40.9%로 낮아진 반면 기상은 9.5%에서 16.3%로 높아지는 경향이 있으며 용적밀도는 거의 변화가 없고 공극률은 약간증가 한다. (농촌진흥청 2006) 토양화학성은 유기물 함량과 전질소의 함량이 약간 높아졌으며 이는 대체작물 재배와 휴경관리 방법에 따라서 차이가 있었다. 휴경 논외 식생의 변화는 일반적으로 휴경이 경과 할수록 잡초의 종수는 감소하고 잡초의 발생량이 증가하며 방제가 어려운 비경지 잡초의 발생량이 증가한다. 점차 다년생 비율이 높아지며 목본류 잡초가 침입하여 발생하기 시작한다. 이러한 변화는 복원 시 논외 재 경작할 때 경지 구성에 있어서 영향을 주며 벼를 재배할 때에도 기존 논과는 다른 제조 방제와 시비관리를 요구할 것이다. 합리적인 복원 관리를 위해서는 휴경 논외 재 경작 시 토양 성분 조사를 통해서 그에 따른 시비 관리를 하고, 휴경 연차에 따른 잡초 발생양상을 예상하여 제조 관리 방법에 적용해야 할 것이다. 본 연구는 휴경기간 및 관리 방법에 따른 토양 이화학적성의 변화와 그에 따른 벼의 수량성을 알아보고 차후에 연구될 휴경 논외의 시비 관리에 관한 연구의 기초 자료로 활용하기 위하여 시행되었다.

2) 복원 논외 재 경작 관리

경운 작업은 토양을 부드럽게 하고 통기성 및 보수력을 증대시켜 줌으로써 토양의 물리성을 개선하고 작토층 확대, 잡초방지, 비옥도 증진에 효과적이므로 휴

경 후 논을 복원하려 할 때에는 반드시 적합한 경운 작업을 필요로 한다. 경운방법은 지리적 조건, 작물의 종류, 토양의 특성에 따라 달라진다. 대체작물을 재배한 후 논으로 다시 복원할 때에는 목본성 잡초의 발생이나 토양경도의 증가와 같은 부담이 줄어들기 때문에 지속적으로 벼를 재배해 온 비휴경구와 같은 방법으로 경운을 실시하였고 이앙하기에 어려움이 없었다. 일반적으로 이앙을 위한 경운작업으로는 트랙터를 이용한 심토 파쇄 1회와 로터리경운을 1회를 실시하고, 관개수를 유입 한 후 논의 평탄화 작업을 위해 써레질을 실시한다. 이렇게 경운작업을 함으로써 작토층이 확대되고, 봄에 나타나는 초본류의 작은 초종에 대한 제초가 완료되었다. 논에서 대형농기계에 의한 깊이갈이를 할 때는 깊은 곳의 토양이 반전되어 겉으로 들어 남으로써 토양의 비옥도가 떨어지는 등의 문제점이 지적되고 있으나 휴경 후 논의 복원 시에는 발작물 재배 후 토양 중에 남아있는 비료와 유기물의 증가에 의한 영양과다를 방지할 수 있어 효과적이라고 판단된다. 작물재배를 하지 않고 방치한 나지구에서는 토양 중에 잡초종자의 유입도 현저히 많았으며 목본류의 초장이 큰 잡초들의 제거에 대한 추가적인 노력이 요구되었다. 연차에 따라 토양의 경도도 증가하여 대체작물 재배구에 비하여 트랙터와 심토파쇄기를 이용한 경운을 1회 추가적으로 실시하였다. 큰 기종의 트랙터를 사용할 경우에는 잡초의 예취 작업이 필요하지 않았으나 경운기 로터리만으로 얇은 경운을 할 경우에는 예초기 등의 장비를 이용한 예초가 우선적으로 이루어져야 한다.

대체작물을 재배한 구에서는 경운작업과 물대기를 적절히 함으로써 비휴경구와 동일한 제초제 사용만으로도 제초에 어려움이 없었으며 잡초 발생에 있어서도 큰 차이를 보이지 않았다. 나지구에는 이미 유입된 잡초종자가 일제히 발아하여 특히 피 종류와 자귀풀의 발생이 현저히 많았으며 이에 따라 일반적으로 사용하는 벼의 초기와 중기제초제 이외에 추가적으로 중기 제초제를 1회 더 사용하였고, 잡초에 의한 벼 수량에 감소는 없었다.

3) 휴경 관리 형태에 따른 복원 논의 벼의 생산성 비교

대체작물을 재배한 휴경지를 복원한 구는 매년 벼를 경작한 비 휴경 논에 비해 벼의 초장, 분얼수, 건물 중 및 상위엽 엽색도(SPAD)값, LAI값이 양호하였

다. 벼 후가 생육 특성 및 수량구성요소 중 간장과 주당수수 및 수당립수는 휴경 후 재경작 논이 매년 경작한 논보다 유의적으로 높았다. 10a당 쌀 수량은 1년간 벼 대체작물을 재배한 후 복원한 논에서는 비휴경구에 비해 약 14%가 증수되었다. 식량작물과 경관작물을 재배한 논에서의 수량이 가장 높게 나타났다. 사료작물의 재배한 후 복원한 구에서는 도복이 발생하여 수량이 줄게 되었으며, 휴경 후 재경작 논에는 질소비료를 표준량보다 적게 사용해도 될 것으로 판단되었다.

표 3-9 1년 간 휴경한 후 복원한 논에서의 벼 수량 비교

휴경지 관리형태	휴경 기간	복원 년차	SPAD 출수기	LAI	초장 cm	분얼수	정조중 10a/kg	수량 지수
논대조구	-	-	32.17	4.93	112.67	19.67	620.22	100
식량작물	1	1	32.70	6.03	119.67	29.33	747.51	121
사료작물	1	1	32.30	5.16	121.33	23.33	642.24	104
경관작물	1	1	32.33	5.30	120.00	23.33	724.59	117
비 재배 휴경구	1	1	30.77	5.77	119.00	22.00	620.64	100

표 3-10 1년간 휴경한 후 복원한 논외 2년차 벼 수량 비교

휴경지 관리형태	휴경 기간	복원 년차	SPAD 출수기	SPAD 등숙기	LAI	초장 cm	분얼수	정조중 10a/kg	수량 지수
논대조구	-	-	28.88	24.68	4.02	101.40	17.80	604.64	100
식량작물	1	2	30.74	26.02	4.57	105.60	18.20	720.59	119
사료작물	1	2	30.50	26.30	4.70	109.80	18.40	671.45	111
경관작물	1	2	30.32	26.74	4.29	104.40	18.40	594.26	98
비 재배 휴경구	1	2	29.26	25.98	4.19	103.40	18.60	664.56	110

휴경기간동안 대체작물을 재배하지 않고 무경운 방임한 시험구의 수량은 비 휴경구의 수량과 비슷하여, 휴경지에 대체작물을 재배하면 재경작시 벼의 생육 및 수량 증가에 효과가 있다고 판단되었다. 복원 2년차에도 SPAD 값이나 LAI, 초장, 분얼수가 비 휴경구보다 벼 대체작물을 재배한 구에서 높게 측정되었으나 그 차이는 복원 1년차에 비해 적었다. 복원 2년차의 수량은 비 휴경구와 대체작물 재배구, 비경작 휴경구가 비슷하였으나, 대체작물로서 식량작물을 재배한 구는 여전히 높은 수량지수를 나타냈다. 복원 2년차가 되면 휴경에 의한 효과가 점차 줄어들고 벼의 생육은 비 휴경한 경작지에 비해 좋았지만 수량에는 영향이 없는 것으로 판단된다.

휴경을 2년간 지속한 후 복원한 논은 비 휴경구와 비교했을 때 벼 생육이나 수량에 있어서 1년간 휴경한 후 복원한 논보다 더욱 큰 차이를 보였고, 대체작물로서 사료작물과 경관작물을 재배한 구에서 복원 뒤 수량이 매우 높았다. 경작을 하지 않고 방임 휴경한 비 재배 휴경구와 비 휴경구를 비교 했을 때 수량지수는 144% 로 현저히 높게 나왔다. 이는 휴경이 2년간 지속이 되면서 잡초의 생육량이 크게 증가하여 그 잔여물이 쌓이고 부숙되어 지력 향상에 도움을 주었기 때문이라고 판단되었다.

표 3-11 2년간 휴경한 후 복원한 논외 벼 수량 비교

휴경지 관리형태	휴경 기간	복원 년차	SPAD 출수기	SPAD 등숙기	LAI	초장 cm	분얼수	정조중 10a/kg	수량 지수
논대조구	-	-	28.88	24.68	4.02	101.40	17.80	604.64	100
식량작물	2	1	36.54	32.72	4.93	115.40	19.40	793.31	131
사료작물	2	1	36.40	35.80	5.95	115.60	19.60	822.52	136
경관작물	2	1	37.12	36.10	6.06	123.00	19.60	915.32	151
벼 재배 휴경구	2	1	35.56	35.48	5.31	117.80	19.20	869.09	144

논을 비경작하거나 벼 대체작물을 재배하는 방식으로 휴경을 할 때에는 대체작물로서 1년간 식량작물을 재배한 경우, 2년간 경관작물을 재배한 경우, 경작을 하지 않고 휴경한 구에서 수량이 높게 나타났으며 2년 동안 벼를 재배하지 않고 대체작물을 재배하거나 경작을 하지 않은 경우 가 1년 동안 벼를 재배하지 않은 경우보다 수량 증대에 효과적이었다. 복원 후 2년차 부터는 휴경에 의한 효과가 감소하는 것으로 나타났다.

제 4 절 논-밭 전환이 용이한 우량농경지의 조성

1. 논-밭 전환이 용이한 우량농경지 조성 연구

논의 휴경은 쌀 생산, 재고의 과잉과 가격하락 및 농업수익 악화, 생산조정제등으로 인해 계속해서 발생할 것으로 전망되며, 이러한 휴경의 발생은 농업 노동력 부족이나 영농조건 불량 등 절대적인 요인이 아닌 재배작물과 농업수익 여건 및 농가 경영 조건 등에 의한 상대적 기준에 의해 결정이 된다.(박 2005) 유휴지나 휴경 농지보다 우량한 경지도 쌀 생산조정제에 의해 휴경을 장려하고, 논을 밭으로 전환하여 수익성 작물을 재배하는 것이 추진되고 있는 실정이나 우리나라의 논은 대체로 배수가 불량하고 지대가 낮아서 밭으로의 전환이 어려운 경우가 대부분이며 이러한 논은 대부분 유휴지로 전락하게 된다. 휴경농지를 방지할 경우 초생지나 삼림지로 환원이 되는데, 이렇게 방지했던 논을 재 경작하고자 할 경우 개간에 가까운 관리가 필요하게 되어 막대한 비용과 노동력이 손실된다. 휴경을 방지하고 농가의 수익을 증대하기 위해서는 논-밭 전환이 빠른 우량농지의 조성이 필요하다. 우량 농지란 논으로 이용이 될 때는 농업용수의 공급이 원활이 이루어지고 물 빠짐이 적으며, 밭으로 이용하고자 할 때에는 빠르게 배수되어 적정 수분상태를 유지하는 논↔밭 전환이 용이한 농지이다. 이렇게 관수와 배수를 자유롭게 하기 위해서는 논에 관수로와 암거배수를 설치하고, 논으로 이용할 때에는 배수구를 막아 누수를 차단하고, 배수구를 열었을 때 빠르게 배수가 이루어져 단 기간 내에 밭작물이 경작이 가능한 상태로 회복될 수 있도록 한다.

또 다른 관점에서 우리나라는 기후 특성상 강우가 집중되는 시기에는 농업용수가 풍부하지만 그렇지 않은 봄철과 가을철 농업용수의 부족이 심각하다. 또한 농지에 사용된 물은 화학비료와 유기질 비료 등이 다량 포함된 과영양 상태로 지하수나 하천으로 흘러들어가 수질 오염의 원인으로 지목되고 있어 농업용수를 순환하여 재활용하는 시스템이 요구되고 있다. 우량농지에서는 강우량이 많을 시 빗물을 저장하고, 암거배수를 통해서 나오는 침출수를 수거하여, 이렇게 저장된 물을 필요 시 경지에 관수하는 형식으로 재활용하여

위와 같은 문제점을 해결할 수 있을 것이다. 본 연구는 우량농지의 모델을 시범적으로 구성하여 논 - 밭 전환이 용이하며, 관개수를 재활용하여 수질의 오염과 비료의 과다사용을 막을 수 있는 우량농지 순환시스템에 대한 구체적인 연구에 기초 조사로서 수행되었으며, 시범적으로 논 휴경지에 암거배수와 관수로를 설치하고, 밭작물을 재배하여 우량농지의 효용성을 평가해 보았다.

2. 재료 및 방법

가. 포장시험 설계

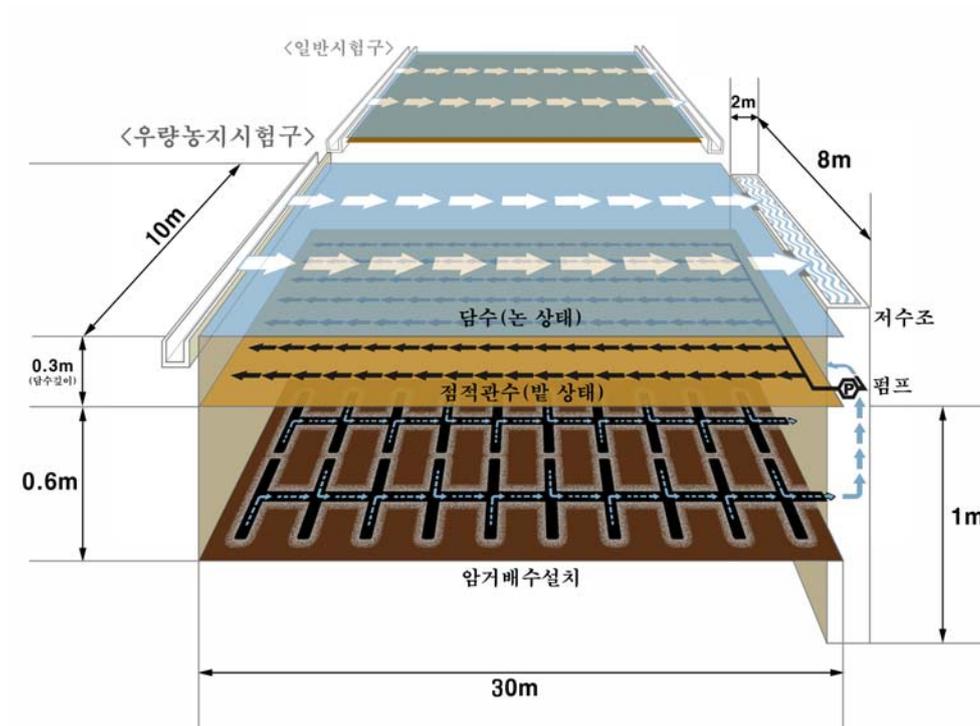


그림 4-1 우량 농지 시험구의 설계

논에 관수로와 암배수거를 설치하고 농경지 내에서 농용수 순환시스템을 확립하여 필요시 논↔밭 전환이 용이하게 하였다. 직경 150mm의 THB 유공관을 지하 60cm 깊이에 사선으로 기울게 배치하고, 자갈을 채우는 방식의 암배수거를 설치하였고, 저수조를 설치하여 암배수거를 통해 흘러나오는 농용수가 저장되도록 하였다. 저수조의 농용수는 양수시설을 이용한 순환시스템을 통해 다시 포장으로 순환하게 된다. 2004년 설치를 완료한 후 안정화시킨 후 2005년 5월부터 재배를 시작하였다. 우량농지의 관배수 효율을 알아보기 위해 우량농지의 수분을 측정하여 휴경 논의 대체작물을 재배하는 대체작물 재배구와 비교하였으며, 토양수분의 측정은 각 시험 구에 토양수분측정기를 설치하거나 휴대용 측정기를 이용하여 매 년 7월부터 10월 사이의 작물의 재배기간에 주기적으로 측정하였다. 측정기기로는 TDR-100 (Field Scout), ECHO Soil Moisture Meter 등을 이용하였다.

나. 우량 농지 시험구의 밭 작물 재배

우량농지구는 대체작물 재배구와 식량작물과 사료작물을 재배하여 수량을 비교하였으며, 습해에 약한 원예작물을 재배하여 우량농지의 효율성을 조사하였다.

식량작물로서 콩(하계) - 보리(동계), 사료작물에는 수수×수단그라스(하계) - 호밀(동계), 원예작물에는 고추 - 가을 배추를 재배하였다. 식량작물로서 콩의 품종은 초기 습해에 비교적 강한 것으로 알려진 태광콩이었으며 보리는 중부 수원지방에서 월동이 가능한 서둔찰보리를 사용하였다. 사료작물은 비출수형으로 습해에 강한 수수×수단그라스 집보 품종을 이용하였고 동계작물로서는 팔당 호밀을 청예용으로 재배하였다. 고추의 품종은 독야청청이었으며, 배추는 풍성을 사용하였다. 작물의 재배관리는 농진청 주요작목영농표준재배법에 따랐다.

3. 결과 및 고찰

가. 우량농경지와 대체작물 재배구의 재배기간 중 수분 변화 비교

2005년부터 7월부터 10월과 006년도 7월부터 10월까지 작물의 재배기간 동안 우량농지와 대체작물 재배구의 TDR과 ECHO Soil Moisture Meter이용해 토양 수분의 변화를 조사하였다. 재배기간 중 우량농지의 수분변화를 보면 2005년 7월 중의 수분의 함량이 대체작물 재배구보다 높았으나 7월 이후 대체작물 재배구에 비하여 안정적인 수분함량을 보였다. 2005년 7월 중 우량농지의 수분함량이 높게 나온 이유는 주변 논에서 수분이 지하를 통해 유입이 되어 높게 측정이 되었으나 논둑을 정비 한 후 정상적으로 배수가 이루어져 수분 함량이 떨어지게 되었다. 우량 농지에서는 비가 많이 온 후 수분 함량이 증가하였다가 떨어지는 시간이 대체작물 재배구보다 짧았고, 8~9월의 장마기에도 작물재배 적정 수분 함량인 35%를 넘는 날이 드물게 나타나 우량농지의 배수 효과가 입증되었다. 농업용수의 재활용을 위해 물이 고이면 자동으로 물을 끌어올리는 수중 펌프를 설치하고, 관수를 위한 탱크로 자동적으로 물을 저장시켰고, 이렇게 저장된 물을 이용하여 작물 사이에 점적관수를 설치하여 건조하다고 판단되었을 때 관수를 하였다. 예상과는 달리 배수구를 통해서 흘러나오는 물의 양이 예상보다 적어 배수구로 나오는 물만을 이용하여 농업용수로 충당하기는 어려울 것이라고 판단이 되었다. 그러나 장마철 같이 강우량이 많을 경우에는 물탱크로 유입되는 물이 많아져 상당한 양을 저장할 수 있었고 이를 이용하여 토양이 건조한 때에 점적관수로 관수할 경우 물의 양이 부족하지 않았다. 배수구로 흘러나오는 물은 작물에 흡수되지 않고 손실된 비료성분이 용해되어 있으므로 농업용수로 재활용 할 때에는 양분 재활용이 가능하여 추비량을 절감할 수 있다. 배수구에서 나오는 물의 수질을 우선 조사하여 재활용 시 시비관리에 참고하여야 할 것이다. 따라서 경지 내에서의 물질 순환에 대해 조사하여, 배수된 물을 재투입 할 때의 효율성에 대한 추가적인 연구가 수행되어야 할 것이다.

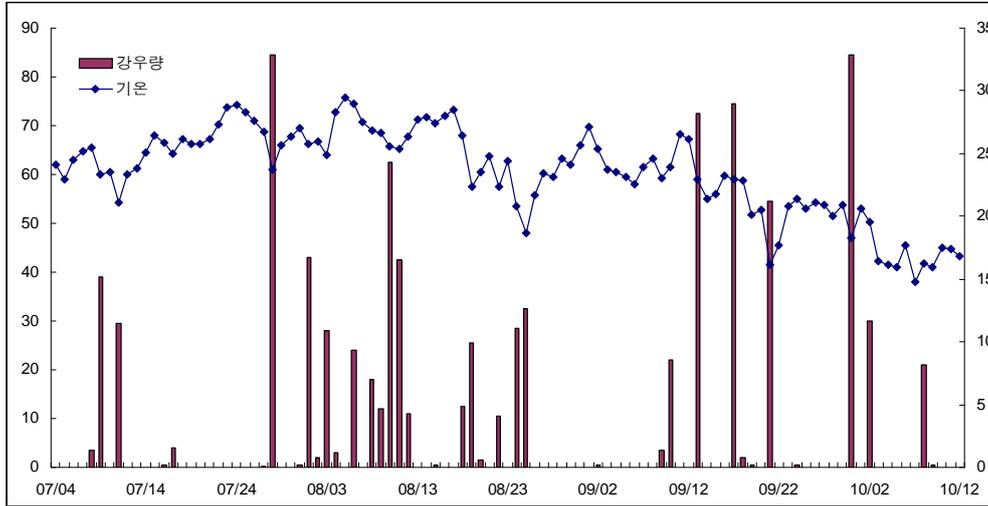


그림 4-2 2005년도 재배기간 중 강우량과 기온 변화

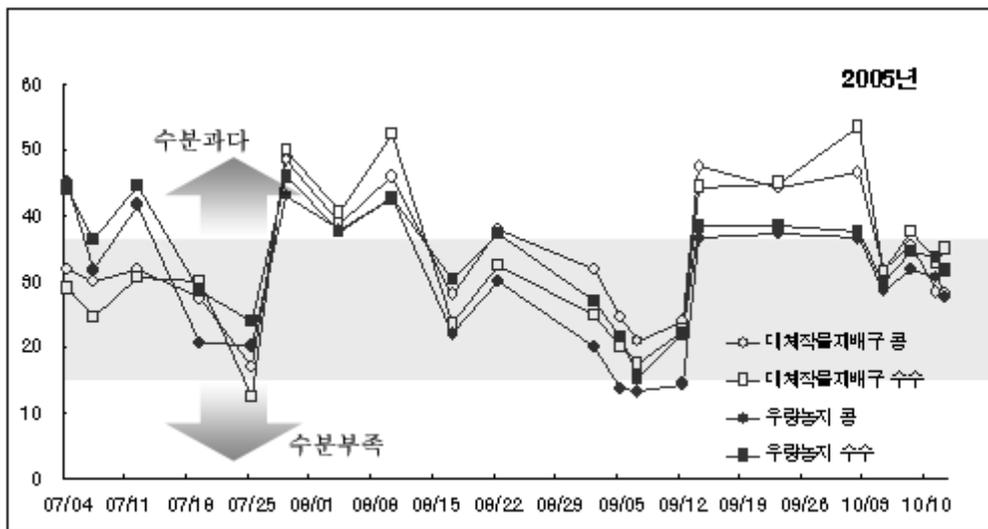


그림 4-3 2005년 작물 재배기간 중 대체작물재배구와 우량농지의 토양수분 변화

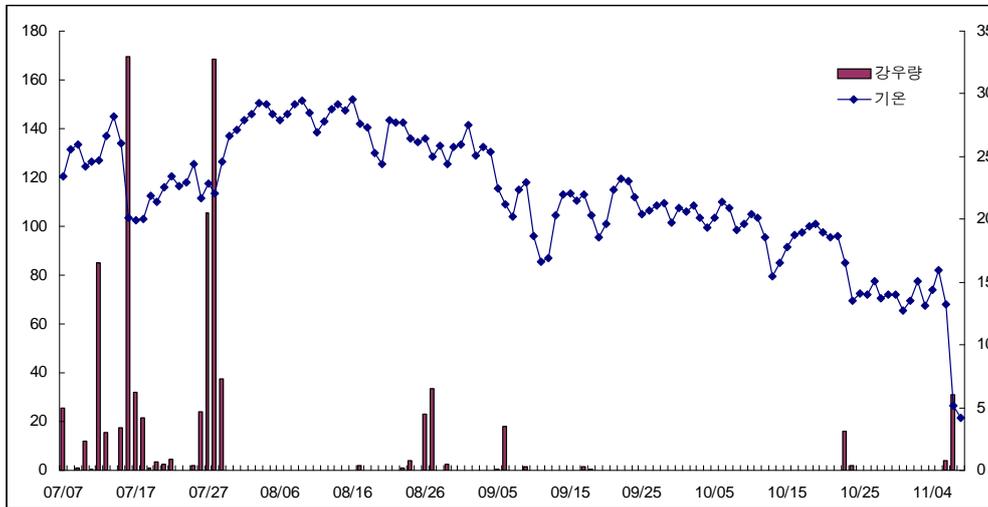


그림 4-4 2006년도 재배기간 중 강우량과 기온 변화

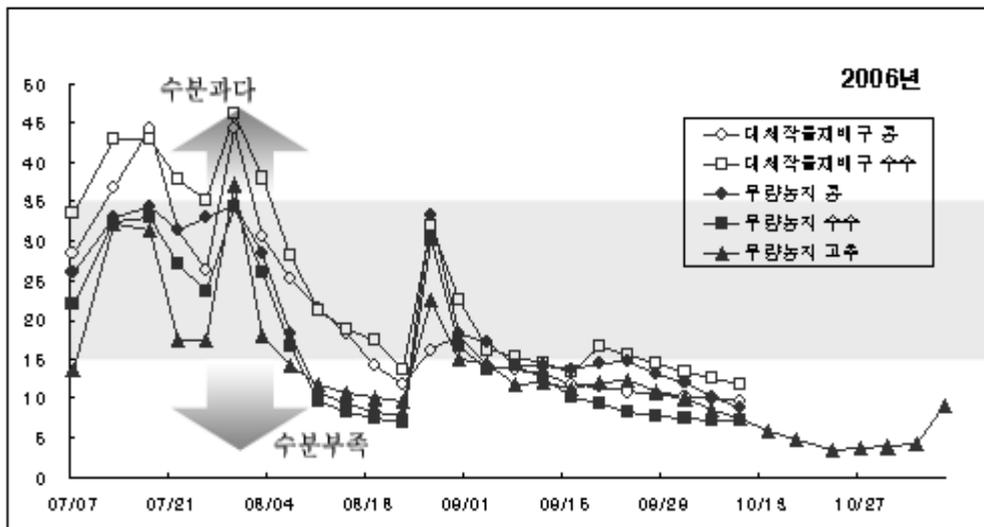


그림 4-5 2006년 작물 재배기간 중 대체작물재배구와 우량농지의 토양수분 변화

나. 우량농경지와 대체작물 재배구에서의 작물의 수량성 비교

콩은 습해에 약한 작물로 논 휴경지에 대체작물로서 논 콩으로 재배 할 때에는 재배 적지 선정에 있어서 휴경지 중 배수가 양호하며 인근의 논 보다 지대가 높아야 하고 약간의 경사를 두어 재배하는 등의 많은 제약 조건이 따른다. 2004년도 대체작물 재배구에 논 콩을 재배한 결과 특히 초기 습해로 인한 수량 감소가 있었기에 우량농지에 시험 재배 해 비교해 보고자 하였다. 우량농지에서의 콩의 수량은 2005년에 297.1(kg/10a), 2006년에 358.8(kg/10a) 으로 대체작물 재배구의 수량에 비해 평균 14%정도 높게 나타났으며 재배기간 중 콩의 생육도 월등히 좋았다. 수수×수단그라스는 습한 입지 조건에서도 잘 적응을 하는 작물로 우량농지에서는 오히려 대체작물 재배구에 비하여 평균 13.5% 낮게 나타났다. 그러나 일반적으로 재배되는 수량을 비교했을 때에는 적지 않은 수량이었다. 동계 작물로는 보리와 호밀을 재배하였는데, 보리는 논에 재배하는 작물 중 가장 습해에 약하다고 알려져 있으며, 특히 생식생장기에 경지의 지하 수위가 높은 경우 수량이 급감한다고 보고되어있다.

표 4-1 우량농지의 콩 수량과 대체작물 재배구의 수량 비교

재 배 구	2005			2006		
	백립중 (g)	종실수량 (kg/10a)	수량지수 (%)	백립중 (g)	종실수량 (kg/10a)	수량지수 (%)
우량농지구	28.6±1.8	297.1±36.3	122	26.5±0.5	358.8±49.6	106
논→밭 전환구	27.3±0.5	243.3±6.84	100	27.1±0.9	338.4±29.8	100

대체작물 재배구에서는 이러한 이유로 보리의 생육이 좋지 않았으나, 우량농지에서 보리를 재배한 경우 생육 장애가 없었으며 수량도 양호하였다. 동계 사료작물로서 호밀의 수량도 850.55(kg/10a)정도로 대체작물 재배구에 비

해 약간 높았으며 재배해 어려움이 없었다. 호밀이나 수수×수단그라스는 불량한 환경에도 적응이 가능하며 일반적인 밭 작물이 재배되기 어려운 곳에 재배하는 경향이 있어 우량농지에 재배되기에는 경제적으로 손실이 크다고 하겠다. 우량농지는 경제적인 상황에 따라 논이나 밭으로 빠르게 전환하여 경제적 이득을 높이는 것이 주목적이므로, 수익성이 있는 환금성 작물을 재배하는 것이 좋을 것이다.

표 4-2 우량농지의 수수×수단그라스 수량과 대체작물 재배구의 수량 비교

재 배 구	2005		2006	
	건물수량 (kg/10a)	수량지수 (%)	건물수량 (kg/10a)	수량지수 (%)
우량농지구	1353.06±39.53	95	1237.15±12.28	78
논→밭 전환구	1418.61±47.60	100	1583.66±38.45	100

표 4-3 우량농지의 보리수량과 대체작물 재배구의 수량 비교

재 배 구	2005		2006	
	조곡수량 (kg/10a)	수량지수 (%)	조곡수량 (kg/10a)	수량지수 (%)
우량농지구	425.65±19.87	103	593.97±29.18	129
논→밭 전환구	411.36±17.28	100	457.51±36.12	100

표 4-4 우량농지의 호밀 수량과 대체작물 재배구의 수량 비교

재 배 구	2005		2006	
	건물수량 (kg/10a)	수량지수 (%)	건물수량 (kg/10a)	수량지수 (%)
우량농지구	850.55±24.59	104	1134.22±47.40	116
논→밭 전환구	820.15±27.86	100	981.83±32.25	100

우량농지 시험구에 습해에 약하며 환금성이 큰 작목 중 고추와 가을 배추를 선정하여 시범적으로 재배하였다. 우량농지에서의 고추의 생육은 초기에는 양호하였으나 재배 당 해에 기상 상황이 흐리고 습한 날이 지속되어, 수확기에는 전국적으로 역병이 유행하여 피해를 입었다. 그러나 건물 수량이 288.1(kg/10a)로 국립 농산물품질관리원 내 농업 통계 정보에서 2006년 건고추 생산량이 184(kg/10a)이었던 점을 고려할 때 수확량은 양호한 것으로 나타났다. 가을 배추는 고추의 후작으로 재배되었으며 배추의 생체중은 3.43kg으로 품종별 차이가 크고 표준 수량이 없어 단순 비교가 어렵지만 일반적으로 결구중이 일반적인 농가에서 생산된 배추와 큰 차이가 없었으며, 논외 배수를 개선한 우량농지에서의 채소재배가 가능하며 효율성이 높다고 판단되었다.

표 4-5 우량농지의 배추와 고추 수량과 대체작물 재배구의 수량 비교

재 배 구	고추	배추
	건물수량(kg/10a)	결구중 (kg)
우량농지구	288.1±4.2	3.43 ± 0.45

우량농지는 초기의 설치 비용을 감안했을 때 농가 개별적으로는 시공이 어려울 것이나, 국가적인 차원에서 농업의 기반시설로서 우량농지를 확충하는 것은 농지의 효율성을 높여 농업을 지속시키고 실질적인 농지의 선진화가 가능해 질것이라고 판단된다. 본 연구에서는 소규모 논 면적에서 과도한 강우 시 침수를 방지할 수 있는 배수시설 위주의 우량 농지였으나 배수탱크에 집수된 논 배수량을 관수시설을 통하여 건조시기에 다시 관개한다면 더욱 양호한 작물 생육과 증수를 기대할 수 있게 할 것이다.

제 5 절 농업여건 및 농지정책변화

1. 농업여건의 변화

우리 농업은 생산정책에서 농업의 수요개발과 위험관리를 중심으로 한 농업정책으로 전환하고 있다. 그리고 농업관련 국내보조는 투융자와 가격지원에서 다양한 직접지불의 확대로 전환하였다. 이는 개별농가에 대한 투융자지원, 추곡수매 등 가격지원 정책의 한계를 인정하고, 다양한 직접지불방식으로 소득을 보전하기 위해서이다. 이러한 직접지불은 개방으로 인한 급격한 가격하락에 대한 대응, 경영불안정의 해소와 농업의 다원적 기능 제고에 중점을 두고 있다. 또한 농업정책의 방향은 농업생산 중심에서 환경보전, 지역, 주민복지를 중시하는 정책으로, 중앙정부 중심의 하향식 농정에서 상향식 농정으로 전환되고 있다.

이러한 농정의 변화와 더불어 그동안 우리농업의 중심역할을 해온 쌀의 지위 하락에 따른 농업의 축소, 농지의 휴경화, 농업인구의 감소와 농업노동력의 고령화 등으로 심각한 문제에 부딪히고 있다. 이는 결국, 농업과 농촌의 쇠퇴로 이어져 농업·농촌지역의 생활기반 붕괴, 지역사회 활력의 저하라는 악순환을 가져오고 있다. 또한 농업·농촌의 기초기반이 되는 농지의 붕괴는 농업의 다원적 기능을 저하시키고, 농업보호에 필요한 납세자와 소비자의 인식을 저하시키는 원인으로 작용할 수 있다.

가.. 경지이용과 전용

<표 5-1>은 우리나라 경지이용의 추이와 전망을 나타낸 것이다. 경지면적은 2005년 182만ha를 기록한 이후 감소추이가 지속되어 2017년 160만ha까지 감소하는 것으로 전망되고 있다. 그러나 농가호수가 상대적으로 더 큰 폭으로 감소할 것으로 예상되어, 농가호당 경지면적은 2005년 1.43ha에서 2017년 2.5ha로 증가할 것으로 전망된다. 이에 따라 농가인구당 경지면적도 53.1a에서 2017년 79.0a로 약 50%가량 증가할 것으로 전망된다.

표 5-1 경지이용 추이와 전망

구 분	단위	2005	2006	시나리오 I			시나리오 II		
				2007	2012	2017	2007	2012	2017
경지면적	천ha	1,824	1,809	1,795	1,700	1,605	1,795	1,700	1,606
농가호당 경지면적	ha	1.43	1.44	1.46	1.66	2.00	1.46	1.67	2.05
국민1인당 경지면적	a	3.8	3.7	3.7	3.4	3.2	3.7	3.4	3.2
경지이용률	%	104.7	102.8	104.3	103.8	102.9	104.3	103.6	102.4
농가인구당 경지면적	a	53.1	53.4	53.8	63.5	78.6	53.8	64.3	80.5

주 : 시나리오 I 은 DDA개도국, 시나리오 II는 DDA선진국 및 한·미 FTA.
 자료 : KREI, 농업전망, 2007.

이러한 경지의 이용 및 전망과 더불어 농지의 전용을 보면 <표 5-2>와 같다. 전체 경지면적이 지속적으로 줄어들고 있는 상황에서 농지의 전용이 대체적으로 증가하고 있음을 알 수 있다. 특히 농지전용이 공공시설과 주택시설에 전용이 주로 이루어지고 있는 것으로 나타났다.

표 5-2 농지전용 현황

(단위 : ha)

구 분	총면적	공용·공공 공익시설	주택시설	학교시설	광·공업 시설	농·어업용 시설	기 타
75	515	130	47	15	13	35	275
80	975	242	264	47	125	30	267
85	2,122	1,266	296	61	200	50	249
90	10,593	4,402	2,229	72	2,415	593	882
95	16,279	5,252	2,352	-	1,675	4,687	2,313
00	9,883	4,059	1,742	-	1,142	1,581	1,359
05	15,659	7,396	2,340	-	862	2,245	2,816

자료 : 농림부, 농림업주요통계, 2006.

나. 작물재배와 쌀 산업

재배면적은 곡물류(쌀 제외)를 제외한 쌀, 채소류, 과일류 등 모든 품목들의 지속적인 가격 하락으로 감소하는 것으로 나타났다. 다만, 곡물류는 최근 두류면적

의 증가로 2007년까지 소폭 증가하다가 이후 다소 감소하는 것으로 나타났다.

표 5-3 작물별 재배면적 추이와 전망

(단위 : 천ha)

구분		쌀	곡물류(쌀제외)	채소류	과실류
2002		1053.19	227.59	354.21	162.45
2004		1001.16	212.72	355.95	152.65
2006		955.23	229.95	323.10	148.61
시나리오 I	2007	945.10	234.77	318.75	145.66
	2012	887.35	227.07	303.27	135.87
	2017	842.57	198.24	294.13	128.42
시나리오 II	2007	945.10	234.77	318.75	145.66
	2012	888.72	225.05	302.62	133.04
	2017	843.42	192.82	293.81	126.65

주 : 시나리오 I 은 DDA개도국, 시나리오 II는 DDA선진국 및 한·미 FTA.

자료 : KREI, 농업전망, 2007.

<표 5-4>는 쌀관련 주요 지표를 나타낸 것이다. 우선, 쌀생산액은 1990년 이후 증가하다가 2000년을 정점으로 감소하고 있으며, 전체 농업생산액중 1990년 39.9%에서 1995년 26.1%로 감소하다가 2000년에 33.0%로 증가하고 2005년에는 24.3%로 감소하였다. 이와 같이 쌀의 경우 농업생산액에서 차지하는 비중은 대체적으로 감소하는 경향을 보이고 있다.

쌀생산액의 감소와 함께 벼의 재배면적도 크게 감소하고 있다. 1990년 1,244천ha에서 2005년에는 980천ha로 364천ha가 감소하였다. <그림 5-1>에서 쌀재배면적과 쌀생산량의 추이를 보면 알 수 있듯이 쌀재배면적의 감소는 일반적으로 쌀생산량의 감소로 이어지고 있음을 알 수 있다. 반면에 벼재배면적의 감소는 호당 재배면적에 있어서 1990년 0.82ha에서 2000년 0.99ha 그리고 2005년 1.19ha로 증가하였다.

농업조수입에서 차지하는 쌀의 조수입 비율은 1990년 48.2%로 높았지만, 그 후 감소하다가 2000년 41.6%로 다시 증가하였다. 그리고 2005년에는 27.4%로 크게 감소하였다. 이러한 쌀 조수입은 향후 감소할 것으로 보인다. 또한 농가의 쌀 판매가격도 2005년 현재 145,056원으로 감소하고 있다.

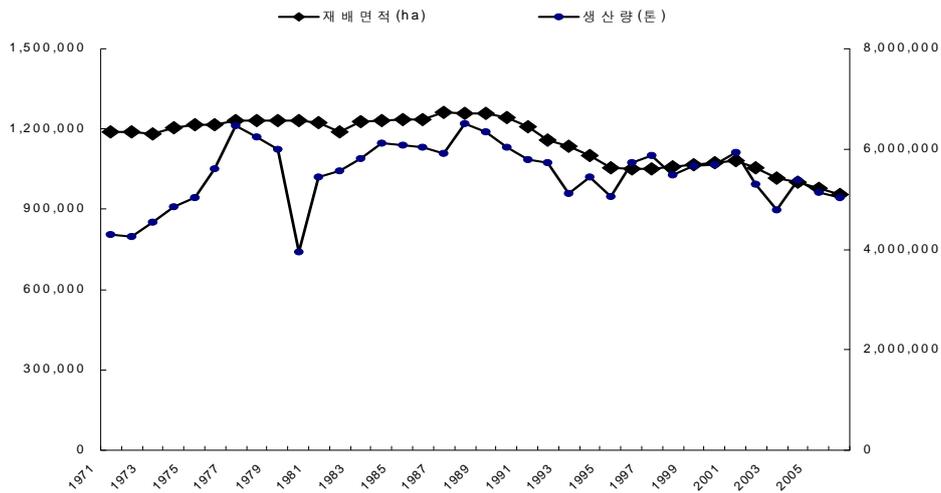
이러한 상황에서 쌀 자급률은 1995년 91.4%로 100% 미만이었지만, 그 후에는 쌀의 경우 자급률이 100% 이상을 보이고 있어 쌀의 경우 생산과잉에 직면하고 있다고 볼 수 있다.

표 5-4 쌀관련 주요 지표

구 분	단 위	1990	1995	2000	2005
쌀 생산액	억원	65,380	67,598	105,046	85,368
농업생산액중 비중	%	39.9	26.1	33.0	24.3
벼 재배면적	천ha	1,244	1,056	1,072	980
호당재배면적	ha	0.82	0.88	0.99	1.19
쌀생산량(정곡)	천톤	5,606	4,695	5,291	4,768
농업조수입	천원/호당	9,078	16,012	19,514	26,496
쌀 조수입	천원/호당	4,380	5,450	7,758	7,264
쌀조수입/농업조수입	%	48.2	34.0	41.6	27.4
쌀 농가판매가격	원/80kg	92,518	117,468	159,816	145,056
수매가격(일반미1등)	원/80kg	111,410	132,680	161,270	140,245
쌀 자급률	%	108.3	91.4	102.9	101.7

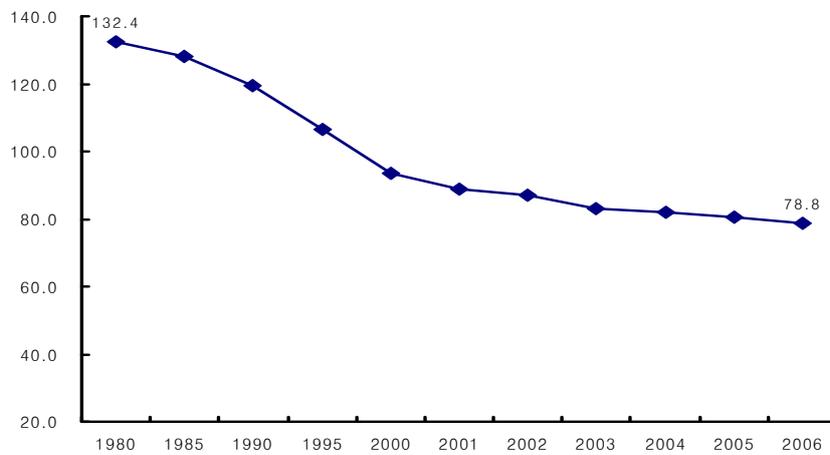
자료 : 농림부, 농림업주요통계, 2006.

그림 5-1 쌀재배면적 및 생산량 추이



이러한 쌀수급과 더불어 우리나라의 쌀소비량은 매년 감소하고 있다. <그림 5-2>는 1980년-2006년까지의 1인당 쌀소비량의 추이를 나타낸 것이다. 1인당 쌀 소비량은 1980년 132.4kg에서 2006년에는 78.8kg으로 동기간 동안 1인당 쌀소비량이 54kg이나 감소하였다. 이런 쌀 소비량의 감소는 앞으로도 지속될 것으로 전망되고 있다.

그림 5-2 1인당 쌀소비량의 추이(kg/년간)



이러한 상황에서 농업총수입에서 미곡의 비중을 보면, 농작물수입에서 미곡의 경우는 2000년 이후 감소추세를 보이고 있는 반면에 채소 및 특용 그리고 과수, 기타의 경우는 매년 크게 증가하고 있어 농업총수입에서 쌀수입이 차지하는 비중은 점차적으로 낮아지고 있음을 알 수 있다. 그리고 농작물 이외의 수입에서도 축산부문이 크게 증가하고 있다.

표 5-5 농업총수입의 구성비율

(단위 : 천원)

구 분	농작물수입					농작물 이외의 수입			합계
	미곡	맥류	채소 특용 과수	기타	소계	축산	농업 잡수입	소계	
1970	138	26	33	23	220	28	-	28	248
1975	488	89	120	87	784	107	-	107	891
1980	1,140	120	602	157	2,019	323	-	323	2,342
1985	2,628	125	1,535	236	4,524	953	-	953	5,477
1990	4,380	168	2,547	375	7,470	1,608	-	1,608	9,078
1995	5,450	200	5,733	630	12,013	3,999	-	3,999	16,012
2000	7,758	174	8,045	966	16,943	2,571	-	2,571	19,514
2005	7,264	221	10,540	1,926	19,952	6,386	158	6,544	26,496

자료 : 농림부, 농림업주요통계, 2006.

이와 같이 농업총수입에서 쌀의 비중이 감소하고 있는 상황에서 쌀가격의 추이를 보면 <표 5-6>과 같다. 쌀의 판매원가와 판매가 추이를 보면, 우선 판매원가는 지속적으로 상승하고 있는 반면에 판매가는 2000년까지 증가하다가 그 이후 판매가가 감소하는 모습을 보이고 있다. 판매원가와 판매가의 차이인 결손을 보면 2005년 현재 44,660원으로 판매원가와 판매가의 차이가 2000년 이후 점점 늘어나고 있음을 알 수 있다.

표 5-6 쌀수매 및 판매가격

(단위 : 원/80kg)

구 분	판매원가 (A)	판 매 (B)	가 격 (수매가격, 2등급)	결 손 (B-A)
1970	5,728	5,400	5,150	△ 328
1975	17,248	13,000	15,760	△ 4,248
1980	43,960	32,000	36,600	△ 11,960
1985	73,912	54,260	57,650	△ 19,652
1990	105,613	55,520	96,720	△ 50,093
1995	145,822	104,500	126,700	△ 41,322
2000	190,640	157,040	154,000	△ 33,600
2005	192,000	147,340	134,267	△ 44,660

자료 : 농림부, 농림업주요통계, 2006.

다. 농업노동력

우리나라의 농촌인구와 농가인구는 1970년 이래 지속적으로 감소하여 왔다. 우선, 농촌인구는 1975년 17,910천에서 2000년 9,381천명 그리고 2005년에는 8,764천명으로 매년 크게 감소하고 있다. 이를 총인구와 대비해 볼 때 1997년 50.8%, 2000년 20.0%, 2005년에는 18.1%를 보이고 있다. 다음으로 전체 총인구에서 농가인구의 비율도 1970년 44.7%, 1990년 15.5%, 2005년 7.1%로 농가인구의 지속적인 감소가 이루어지고 있다. 이는 농업노동력의 확보에 있어서 많은 어려움을 겪고 있다고 볼 수 있다.

표 5-7 농가인구의 비중

(단위 : 천명, %)

구 분	총인구(A)	농촌인구(B)	농가인구(C)	비율(B/A)	비율(C/A)
1970	32,241	-	14,422	-	44.7
1975	35,281	17,910	13,224	50.8	37.5
1980	38,124	16,002	10,827	42.0	28.4
1985	40,806	14,006	8,521	34.3	20.9
1990	42,869	11,102	6,661	25.9	15.5
1995	45,093	9,572	4,851	21.2	10.8
2000	47,008	9,381	4,031	20.0	8.6
2005	48,294	8,764	3,433	18.1	7.1

자료 : 농림부, 농림업주요통계, 2006.

농촌인구 및 농가인구의 지속적인 감소와 더불어 향후 전망에서는 2012년 102만호, 2017년 80.4만호 수준까지 감소할 것으로 전망된다. 최근 비농업부문 경기 둔화에 따라 농가호수 감소율도 다소 둔화될 것으로 예상되나, 농가인구의 고령화와 농촌지역 과소화 진행추이를 고려할 때, 그 감소폭은 향후 보다 증대될 것으로 예상된다. 2005년 소폭 증가를 보인 농가인구는 다시 감소하여, 2007년에 전년 대비 1.5% 감소한 333.5만명 수준에 이를 것으로 전망된다. 이후 시장 개방폭이 확대되면서 연평균 4.75%가량 감소하여 2017년에 약 200만명 수준까지 감소할 것으로 보고 있다.

표 5-8 농가호수, 농가인구, 농림업취업자

구 분	단위	2005	2006	시나리오 I			시나리오 II		
				2007	2012	2017	2007	2012	2017
농가호수	천호	1,273	1,254	1,233	1,024	804	1,233	1,015	785
농가인구	천명	3,433	3,386	3,335	2,676	2,043	3,335	2,644	1,995
총인구중 농가인구비율	%	7.1	7.0	6.8	5.4	4.1	6.8	5.3	4.0
호당농가인구	명	2.7	2.7	2.7	2.6	2.5	2.7	2.6	2.5
농림업취업자	천명	1,747	1,721	1,706	1,394	1,063	1,706	1,386	1,019

주: 농외취업률은 농가 경제활동인구에 대한 농외취업자(농가경제활동인구-농림업취업자) 비율을 의미함.

자료: KREI, 농업전망, 2007.

표 5-9 농가인구의 연령별 추이

(단위 : 천명, %)

구 분	14세 이하	15-19세	20-49세	50-59세	60세 이상	계
1970	6,271 (43.5)	1,497 (10.4)	4,404 (30.5)	1,107 (7.7)	1,143 (7.9)	14,422 (100.0)
1975	4,780 (36.1)	1,980 (15.0)	4,212 (31.9)	1,108 (8.4)	1,164 (8.8)	13,224 (100.0)
1980	3,230 (29.8)	1,684 (15.6)	3,701 (34.2)	1,074 (9.9)	1,138 (10.5)	10,827 (100.0)
1985	2,114 (24.8)	1,271 (14.9)	2,830 (33.2)	1,129 (13.2)	1,117 (13.1)	8,521 (100.0)
1990	1,370 (20.6)	734 (11.0)	2,259 (33.9)	1,111 (16.7)	1,187 (17.8)	6,661 (100.0)
1995	680 (14.0)	423 (8.7)	1,626 (33.5)	867 (17.9)	1,255 (25.9)	4,851 (100.0)
2000	459 (11.4)	262 (6.5)	1,301 (32.3)	676 (16.8)	1,333 (33.1)	4,031 (100.0)
2005	267 (7.8)	157 (4.6)	988 (28.8)	600 (17.5)	1,421 (41.4)	3,433 (100.0)

자료 : 통계청, 농업총조사, 각년도.

농가인구의 연령별 추이를 보면, 신규농가의 진입이 매우 적어 노령화의 진전이 매우 빠르게 진전되고 있음을 알 수 있다. <표 5-9>에서 농가인구의 연령별 추이를 보면, 2005년 현재 60세 이상이 41.4%로 가장 많고, 다음으로 20-49세가 28.8%, 50-59세가 17.5%의 순이었다. 특히 60세 이상의 경우 1970년 7.9%에서 농산물개방이 가속화된 1990년에는 17.8% 그리고 2005년에는 41.4%를 보여 향후 농업경영 담당에 있어서 어려움을 겪을 것으로 판단된다.

표 5-10 후계농업인의 육성현황

(단위 : 명, 백만원)

구 분	합 계	'81-'00	2001	2002	2003	2004	2005
육성인원	124,379	114,524	3,270	2,500	1,910	1,125	1,050
지원금액	2,367,630	1,901,630	110,000	100,000	96,000	80,000	80,000
(1인평균)	(19.0)	(16.6)	(33.6)	(40.0)	(50.3)	(71.1)	(76.2)

자료 : 농림부, 농림업주요통계, 2006.

농업노동력의 노령화와 더불어 후계농업인의 육성에 있어서도 육성인원이 매년 감소하고 있음을 알 수 있다. 이러한 농업인력에 있어 후계농업인의 감소와 인력의 미확보는 농업에 있어서 커다란 문제를 야기할 수 있다.

2. 농지정책의 변화

우리나라의 농지정책은 1949년 농지개혁으로 인해 자작농체제가 구축되었으며, 1972년에는 절대·상대농지제도가 도입되었다. 1987년에는 헌법에 의해서 경자유전의 원칙이 규정되었고, 1988년에는 농지구입시에 농지가 소재되어 있는 지역에서 6개월 동안 사전에 거주하는 요건이 신설되기도 하였다.

1990년에는 농발법이 제정되면서 영농조합도 농지를 소유하게 되었으며, 농지임대차관리법에 의해서 통작거리가 8km로 제한되었다. 그러나 이 통작거리는 1991년 농지임대차관리법 시행령 개정으로 20km로 확대되었고, 1992년에는 농업

진흥지역이 최초로 지정되었다. 이후 1993년에는 농업진흥지역안 농지소유 상한이 3ha에서 10ha로 확대되고 1994년에 농지법이 제정됨으로써 1996년에는 농지의 소유원칙의 정립, 농업회사법인의 농지소유 허용이 이루어졌다. 그리고 2002년 10월에 농지법이 개정됨으로서 농지의 소유 및 거래제한이 대폭 완화되는 계기를 가져왔다. 특히 비농업인의 주말·체험영농을 위한 농지소유가 허용되었고 주식회사 형태의 농업회사 법인도 농지를 소유하게 되었다.

이러한 농지정책에 있어서 제도변천의 주요 내용을 정리하면 <표 5-11>과 같다.

1995년 이후 2003년 농지법이 개정되기 전까지 우리 농업은 국제화에 대응하고 농업의 국제경쟁력을 제고시킬 필요가 제기되었다. 이는 우리 농업에 있어서 농가인구의 지속적인 감소, 농업인력의 고령화 그리고 도시와 농촌간의 소득불균형이라는 측면에서 농촌지역에 활력을 증진하기 위한 정책적 필요성이 제기되었다고 볼 수 있다. 또한 산지쌀값의 하락과 이로 인한 농지수요의 감소 그리고 농지가격의 하락이라는 연결선상에서 농지거래를 활성화하고, 도시민에게 농촌투자 기회를 주는 방향으로 농지소유 및 거래규제의 완화가 필요한 시기였다고 볼 수 있다. 과거와 같이 농지가 농업의 생산요소적 측면이 강조되기 보다는 농지의 다양한 활용측면이 강조되고 있다고 할 수 있다.

표 5-11 주요 농지제도의 변천

연도	관련 법령 및 주요 내용
1949	<ul style="list-style-type: none"> ○ 농지개혁으로 자작농체제 구축(농지개혁법 제정) - 소작농지 및 3ha 초과소유농지 정부매수, 농가에 분배 - 농지매매증명제 도입 : 비농민 및 3ha초과 농지소유 제한
1972	<ul style="list-style-type: none"> ○ 절대·상대농지제도 도입(농지의보전및이용에관한법률 제정)
1980	<ul style="list-style-type: none"> ○ 법률로 정하는 범위내 농지 임대차 및 위탁경영 허용(헌법 개정)
1986	<ul style="list-style-type: none"> ○ 임차농민 보호위주 농지임대차 제도화(농지임대차관리법 제정)
1987	<ul style="list-style-type: none"> ○ 헌법에 경자유전원칙 규정(헌법 개정)
1988	<ul style="list-style-type: none"> ○ 농지구입시 농지소재지 6개월 사전 거주요건 신설 (농지개혁법 시행규칙 개정)
1990	<ul style="list-style-type: none"> ○ 농업진흥지역제도 도입(농어촌발전특별조치법, 농발법 제정) ○ 농지임대차관리법 시행(농지임대차관리법시행령 제정) - 농지임차료 상한설정·농지임대 신고제 도입, 통작거리(8km)제한
1991	<ul style="list-style-type: none"> ○ 농지취득시 통작거리 제한 20km로 확대 (농지임대차관리법시행령 개정)
1992	<ul style="list-style-type: none"> ○ 농업진흥지역 최초 지정
1993	<ul style="list-style-type: none"> ○ 농업진흥지역안 농지소유상한 확대: 3ha → 10ha(농발법 개정)
1994	<ul style="list-style-type: none"> ○ 농지소재지 사전 6개월 거주요건 폐지 (농지임대차관리법시행령 개정)
1996	<ul style="list-style-type: none"> ○ 농지법 제정·시행 - 농지의 소유원칙 정립 : 자기의 농업경영에 이용하고자 하는 자만 소유 - 농지거래규제 완화 : 농지취득시 20km 통작거리 제한 폐지 등 - 농지의 처분명령 및 이용강제금등 사후관리제도 도입 - 농지소유상한 : 진흥지역은 폐지, 진흥지역밖은 확대(3ha→5ha) - 농업회사법인의 농지소유 허용(주식회사 형태 제외)
2003	<ul style="list-style-type: none"> ○ 농지의 소유 및 거래제한 대폭 완화(농지법 개정) - 비농업인의 주말·체험 영농 농지소유 허용 - 주식회사 형태 농업회사법인 농지소유 허용 - 농업진흥지역밖 농지 소유상한 폐지 - 농지취득시 농지관리위원 확인절차 폐지 - 농업생산기반이 정비된 농지의 분할제한

자료 : 농림부, 농지법 개정내용 및 문답자료, 2002. 11.

이렇게 개정된 농지법의 기본방향은 크게 3가지이다. 농업의 경쟁력 강화를 뒷받침하는 농지제도의 정착이다. 농업경영체의 경쟁력을 저해하는 규제를 폐지하고, 불가피한 농지규제로 인해 농업인이 겪는 불이익을 보전하는 시책을 병행하는 것이다. 둘째, 농촌활력의 증진과 농가소득 증대를 도모하는 방향이다. 농업인의 측면에서 영농에 불편이 없도록 제도적인 보장과 아울러 도시민이 농촌에 투자할 수 있는 기회를 확대하는 방향에서 농지소유 제한 완화, 취득절차 간소화 등으로 소유 및 거래제도가 바뀌었다. 셋째, 국가 전체의 편익증대 차원에서 한정된 농지자원을 기능과 적성에 맞게 효율적으로 배분하는 것이다. 식량안보, 환경보전 및 통일대비를 위해 적정면적의 우량화된 농지를 확보하여 보전하고, 단순히 농업목적으로만 보전할 대상이 아닌 비농업적 측면에서 활용이 가능하도록 운영하는 성격도 갖는다. 개정된 농지법의 주요 내용을 보면 <표 5-12>와 같다.

표 5-12 개정된 농지법의 주요 내용

구 분	현행(1996)	개정(2003)
1)비농업인의 주말농장소유	○ 제 한	○ 허 용 - 세대당 1천㎡미만 - 휴경·임대제한, 농작업 위탁 허용 * 1949년 농지개혁법 이후 처음
2)농업법인 농지소유	○ 영농조합법인, 유한·합명·합자회사 형태의 농업회사법인만 가능	○ 주식회사 형태의 농업회사법인도 가능
3)농지소유상한	○ 농업경영 목적의 경우 - 농업 진흥지역 밖 : 5ha	○ 농업경영 목적의 농지소유상한 모두 폐지 * 1949년 농지개혁법 이후 농업목적의 소유상한 완전 폐지
	○ 농업경영목적 이외의 경우 - 상속 및 이농 : 1ha	
4)농지의 세분화 방지를 위한 분할제한	○ 없 음	○ 농업생산기반사업 시행된 농지의 분할 제한 - 농지전용·개량 등 불가피한 경우 외에는 2천㎡이하로 분할 제한
5)농지취득시 농지관리위원 확인	○ 필 요	○ 폐 지
6)주말농장용 농지 임대	○ 제한적 허용 - '96년 농지법시행 이후 취득 농지는 금지	○ 일반적으로 허용 - '96년 농지법시행 이후 취득한 농지도 허용

자료 : 농림부, 농지법 개정내용 및 문답자료, 2002. 11.

첫째, 주말농장용 농지에 대한 소유가 허용된 점이다. 그동안 원칙적으로 농업경영을 하지 않으면 농지를 취득할 수 없었다. 즉 주말이나 여가를 이용하여 취미·체험 목적으로 농사를 짓는 데 필요한 농지는 취득할 수 없었다. 그러나 주 5일 근무 확산, 주말·체험영농 수요의 증가, 취미 및 여가활동이 농작물 경작 등에 있어서 세대별로 1천제곱미터(300평) 미만의 농지를 소유할 수 있게 되었다. 이는 비농업인의 농지 소유를 처음으로 허용하는 것으로 비농업인이 농촌지역에 공존함으로써 농촌의 활력을 높이는 데 기여하는 측면이 고려되었다고 볼 수 있다.

둘째, 농업법인의 농지소유이다. 그동안 주식회사 형태의 농업회사법인은 제외되었던 농지소유가 허용된 것이다. 1996년 농지법 시행 이후 지금까지는 합명, 합자, 유한회사 형태의 농업회사법인에 대해서만 농지소유가 허용되었다. 이로 인하여 농업경영체의 경쟁력 제고를 뒷받침해주는 자본조달이나 경영측면에서 효율적인 주식회사 형태의 농업회사법인도 농지를 소유할 수 있게 된 것이다.

셋째, 농지소유에 있어서 농업경영이 목적인 경우 소유상한이 완전폐지된 점이다. 그동안 농지법은 농업진흥지역의 소유상한은 두지 않고 있으나, 진흥지역 밖은 소유상한을 5ha로 제한하고 있었다. 이로 인해 일부지역에서 농지제도가 영농규모 확대를 저해한다는 지적이 있어 왔다. 앞으로는 농업진흥지역 밖에 대해서도 농업경영을 목적으로 하는 농지소유는 소유상한제도를 적용받지 않게 되었다. 이로써 1949년 농지개혁법 제정 이후 유지되어 온 농지소유상한제도는 없어지게 된다.

넷째, 농지의 세분화 방지를 위한 분할의 제한이다. 지금까지는 농지의 필지분할을 제한하는 제도가 없다. 그러나 개정된 농지제도에서는 농업생산기반이 정비되고 규모화된 우량한 농지가 지나치게 세분화되는 것을 방지하기 위하여 농지의 개량, 교환·분합, 농지의 전용 등 불가피한 경우를 제외하고는 농업생산기반 정비사업이 시행된 농지를 2천제곱미터 이하로 분할할 수 없게 되었다. 농지의 필지분할제도로 기계화 영농에 필수적인 농업생산기반이 정비되고 규모화된 우량한 농지를 보다 효율적으로 관리·보전할 수 있다고 볼 수 있다.

다섯째, 농지취득시 농지관리위원회에 의한 확인절차의 폐지이다. 지금까지는 농지를 취득할 때 농지관리위원회로부터 확인을 받아 농지취득자격증명의 발급을 신청할 수 있었다. 이로 인해 농지를 취득하고자 하는 국민들이 불편하다는 민원이 끊이지 않았

다. 그러나 개정된 농지제도에서는 농지를 취득하고자 할 때 농지관리위원의 확인절차를 없애고, 곧바로 시·구·읍·면장에게 농지취득자경증명의 발급을 신청하도록 하였다.

여섯째, 주말농장용 농지 임대 허용이다. '96년부터 시행한 현행 농지법은 '96년 이전 취득한 농지는 임대차를 제한하지 않고, '96년 이후 취득농지에 대해서만 농업경영목적으로 임대차를 할 수 있도록 제한하기 때문에 '96년 이후 취득농지는 주말·체험농장으로 농지를 합법적으로 임대할 수 없었다. 그러나 주말농장용 농지에 대한 임대가 일반적으로 허용되어 향후 주말·체험농장의 운영의 활성화 등을 통해 농촌의 활력 증진에 기여할 것으로 보인다.

이상에서 살펴본 이번 농지법 개정은 1949년 농지개혁법 제정 이후 반세기 이상 전문적인 농업경영목적이 아니면 엄격하게 제한되어 오던 농지소유제도가 여가활용, 취미 등의 목적으로도 농지를 소유할 수 있는 제도로 변경되었다. 농가간의 형평유지 차원에서 도입된 농지소유상한제도 역시 반세기만에 폐지되었다. 물적 결합체로서의 성격이 강한 주식회사형태의 농업법인도 농지를 소유할 수 있게 되어 전통적인 가족농 위주의 농업경영형태가 변화를 맞이하게 되었다.

제 6 절 휴경지 현황 및 관리제도

1. 휴경지 현황

농경지의 연도별 경지면적 및 휴경농지면적을 살펴보면 <표 6-1>과 같다. 우선 경지면적을 보면, 1985년 2,144.4천ha에서 2000년 1,888.8천ha 그리고 2006년에는 1,800.5천ha로 매년 감소추세를 보이고 있다. 이러한 경지면적 추세와 더불어 휴경농지면적은 전반적으로 증가추세를 보이고 있다. 1985년 20.2천ha에서 2002년 20.0천ha로 이 기간에는 줄어들었지만, 2003년에서 2006년에는 40천ha 이상의 휴경면적을 유지하고 있다. 휴경률을 보면 1995년이 가장 높았는데, 이는 농지정책에 있어서 대리경작제가 실시된 시기와 맞물려 있어서 높은 휴경률을 보이는 것으로 판단된다. 이후 휴경률은 2003년 평균 2.5%를 보이고 있다. 특히 2003-2005년은 정부의 쌀생산 과잉 조절을 위한 쌀생산조정제가 실시된 기간으로서 이들 휴경면적의 증가는 이 제도와 상당한 관련성을 갖는다고 볼 수 있다.

쌀생산조정제가 실시된 기간 동안의 휴경지 면적은 논과 밭 모두 증가를 보이고 있는데, 쌀생산조정제에서 지원대상은 논은 해당하지만, 밭의 경우는 지원대상에서 제외되고 있다. 그러나 이러한 밭의 휴경지 증가는 지목상 밭으로 되어 있지만, 실제적으로 밭을 논으로 이용하는 경우까지 쌀생산조정제 지원대상에 포함되었을 것으로 추측할 수 있다.

표 6-1 연도별 휴경농지현황

(단위 : 천 ha)

구분		1985	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
경지면적	계	2,144.4	2,108.8	1,985.3	1,888.8	1,876.1	1,862.6	1,846.0	1,835.6	1,824.0	1,800.5
	논	1,324.9	1,345.3	1,205.9	1,149.1	1,146.1	1,138.4	1,126.7	1,115.0	1,104.8	1,084.0
	밭	819.5	763.5	779.4	739.7	730.0	724.2	719.3	720.7	719.2	716.4
휴경농지면적	계	20.2	40.4	64.6	16.8	16.6	20.0	46.4	47.8	44.2	46.4
	논	4.1	12.4	33.5	4.3	3.8	5.6	25.8	26.7	24.1	20.3
	밭	16.1	28.0	31.1	12.5	12.8	14.4	20.6	21.2	20.1	26.1
휴경률 (%)	계	0.9	1.9	3.2	0.9	0.9	1.1	2.5	2.6	2.4	2.6
	논	0.3	0.9	2.6	0.4	0.3	0.5	2.3	2.4	2.2	1.9
	밭	2.0	3.6	4.1	1.7	1.8	2.0	2.9	2.9	2.8	3.6

자료 : 농림부, 농림업주요통계, 2006.

이러한 휴경지의 면적증가의 최근 자료는 파악되고 있지 않지만, 그 경향은 <표 6-2>에서 대략적으로 파악할 수 있다.

사유별 휴경면적의 추이를 보면, 전체적으로 농업노동력 부족이 41.9%로 가장 많았고, 다음으로 영농조건 불량 28.2%, 부재지주 26.0%의 순이었다. 기간별로 보면, 1992년-1995년까지는 농업노동력의 부족이 40% 이상으로 가장 많았고, 다음으로 농지만 소유하고 영농을 하지 않는 부재지주, 영농조건의 불량 등의 순이었다. 1996년부터는 노동력부족이 줄어든 반면에 영농조건 불량, 부재지주 소유 등에 의해서도 휴경면적이 늘어나고 있음을 알 수 있다.

결국 휴경지면적의 증가는 농업노동력의 탈농화, 고령화에 의한 노동력 부족과 이러한 노동력 부족으로 인한 경지의 방치 등으로 인한 영농조건의 불량화 지속, 그리고 부재지주에 의한 경지면적 소유의 증가로 인한 방치 등이 주요한 사유로 나타났다. 그러나 이러한 사유별 휴경면적 추이에서 주된 사유가 무엇이든간에 대부분의 휴경지는 영농조건이 불리한 불량한 농지라고 할 수 있다. 이는 노동력 부족이나 부재지주 소유라도 영농조건이 우수한 농지의 경우에는 임대나 작업 위탁을 통해서 경작이 가능하기 때문이다.

표 6-2 사유별 휴경 면적 추이

(단위 : ha, %)

구분	노동력 부족	영농조건 불량	부재지주 소유	기타	합계
1992	296(42.9)	148(21.5)	184(26.7)	61(8.9)	689(100.0)
1993	306(46.0)	148(22.3)	182(27.4)	29(4.3)	665(100.0)
1994	277(44.3)	154(24.6)	174(27.8)	20(3.3)	625(100.0)
1995	275(42.5)	182(28.1)	169(26.2)	20(3.2)	646(100.0)
1996	125(36.6)	140(40.6)	78(22.8)	-	343(100.0)
1997	108(36.6)	108(36.6)	72(24.4)	5(2.4)	295(100.0)
1998	83(37.2)	86(38.6)	52(23.3)	2(0.9)	223(100.0)
1999	63(37.1)	65(38.2)	39(22.9)	3(1.8)	170(100.0)
합계	1,533(41.9)	1,031(28.2)	950(26.0)	140(3.8)	3,656(100.0)

자료 : 박석두·김수석, 휴경농지의 실태와 정책방향, KREI, 연구보고 R508, 2005.12, p.27.

휴경사유별 면적과 더불어 이들 휴경지에 대한 농업지대별 영농조건의 불량유형을 보면 <표 6-3>과 같다. 휴경의 사유가 노동력부재나 부재지주 소유로 인한 것이 많지만, 결국은 영농조건이 불리한 지역이 중심이 되기 때문이다.

<표 6-3>에서 농업지대별 영농조건의 불량유형을 보면, 농기계의 이용이 불가능한 경우가 51.6%로 가장 많았고, 다음으로 지형으로 인한 작물재배의 제한 13.0%, 농업용수의 이용 불가능 12.0%, 집에서 거리가 멀기 때문이 10.3%의 순이었다. 특히 이들 영농조건이 불량한 농지의 대부분은 농기계로 작업하기 어려운 곳에 자리잡고 있을 뿐만 아니라 집단적으로 위치하기 보다는 소규모로 분산되어 존재하는 경우가 많다.

농업지대별로는 대부분의 지대에서 농기계 이용이 불가능한 이유가 영농조건의 불량유형이었으며, 다음으로 평야지대는 농업용수 이용 불가능, 준산간지대와 산간지대 그리고 근교지대는 지형적 요인으로 인한 작물재배의 제한이 영농조건 불량의 주요한 사유임을 알 수 있다. 결국 농지의 휴경이 농기계 이용 불가능 즉 경지정리가 되지 않아서 휴경이 되는 경우가 많다는 것을 의미한다고 볼 수 있다. 따라서 농기계 이용이 불가능한 지역에 대한 경지정리나, 농도개설 등에 대한 투자가 이루어져야 할 것이다.

표 6-3 농업지대별 영농조건 불량유형

구분	집에서 먼거리	농기계 이용불능	농업용수 이용불능	토질 척박	지형으로 작물제한	기타	합계
평야지대	3(10.7)	11(39.3)	8(28.6)	2(7.1)	2(7.1)	2(7.1)	28(100.0)
준산간지대	10(10.1)	54(54.5)	9(9.1)	4(4.0)	12(12.1)	10(10.1)	99(100.0)
산간지대	5(10.2)	28(57.1)	4(8.2)	2(4.1)	8(16.3)	2(4.1)	49(100.0)
근교지대	1(12.5)	2(25.0)	1(12.5)	0(0.0)	2(25.0)	2(25.0)	8(100.0)
합계	19(10.3)	95(51.6)	22(12.0)	8(4.3)	24(13.0)	16(8.7)	184(100.0)

자료 : 박석두·김수석, 휴경농지의 실태와 정책방향, KREI, 연구보고 R508, 2005.12, p.28.

표 6-4 경지의 증감사유별 면적추이

(단위 : 천ha)

구분	증△감	증 가				감 소				
		계	개간	간척	복구	계	건물 건축	공공 시설	유희지	기타
1997	△22.0	10.9	5.5	3.1	2.3	32.9	10.4	7.1	9.7	5.7
1998	△13.4	12.3	5.9	3.1	3.3	25.7	6.3	6.0	8.3	5.1
1999	△11.2	11.9	8.1	0.7	3.1	23.1	5.1	7.5	5.3	5.2
2000	△10.1	9.0	5.7	0.9	2.4	19.1	5.3	5.2	4.7	3.9
2001	△12.7	7.6	4.3	1.0	2.3	20.3	5.6	5.5	4.8	4.4
2002	△13.5	4.5	3.3	0.3	0.9	18.0	6.4	4.4	4.0	3.2
2003	△16.6	3.2	2.3	0.0	0.9	19.8	7.9	4.8	4.4	2.7
2004	△10.4	8.2	7.2	0.3	0.6	18.6	6.7	5.7	4.2	2.0
2005	△11.6	1.7	1.0	0.4	0.3	13.3	5.2	3.5	3.1	1.5
2006	△23.6	4.5	4.2	0.0	0.4	28.1	9.8	6.3	4.5	7.5

자료 : 농산물품질관리원, 경지면적통계, 2006.

경지의 증감사유별 면적추이를 보면 <표 6-4>과 같다. 경지의 전체적인 증감은 2006년 현재 △23.6ha를 보이고 있다. 구체적으로 보면, 우선 증가사유로는 현재 4.5ha의 증가를 보이고 있으며, 증가 이유로는 개간 4.2ha, 복구 0.4ha를 보여, 증가의 대부분이 개간에 의한 것임을 알 수 있다. 다음으로 감소한 경지는 총 28.1ha로 이중 건물건축이 9.8ha, 기타 7.5ha, 공공시설 6.3ha 그리고 유희지가 4.5ha에 이르고 있는 것으로 나타났다.

이러한 경지의 증감사유와 더불어 시도별 농지의 휴경률을 보면 다음과 같다. <표

6-5>에서 2005년 휴경률은 2.4%를 보이고 있다. 시도별로 보면, 강원도가 4.4%로 휴경률이 가장 높았고, 다음으로 경남 4.1%, 경북 3.1%, 충북 2.8%의 순으로 나타났다. 이들 지역들은 농경지면적이 20% 미만으로 상대적으로 임야면적이 높은 곳이다. 이와 같은 휴경률은 대체적으로 지역적인 차이는 있으나, 경지조건이 불리한 지역이 주로 높은 휴경률을 보이는 것으로 판단된다.

표 6-5 시도별 휴경률(2005년)

(단위 : 천ha, %)

구 분	04경지면적(A)	05휴경농지면적(B)	휴 경 륜(B/A)
전 국	1,835.6	44.1	2.4
경 기	226.0	4.3	1.9
강 원	117.8	5.2	4.4
충 북	129.2	3.6	2.8
충 남	256.4	4.0	1.6
전 북	213.3	3.2	1.5
전 남	337.3	5.8	1.7
경 북	301.0	9.2	3.1
경 남	195.8	8.1	4.1
제주	59.0	0.7	1.2

주 : 특별시 및 광역시는 인접도에 포함하였음.

자료 : 농림부, 농림업주요통계, 2006.

2. 휴경농지·유휴지 관련 제도와 정책

가. 「농지법」의 대리경작자 지정 제도

1994년 12월에 제정되어 1996년 1월 1일부터 시행에 들어간 「농지법」은 유휴지에 대해 대리경작자를 지정할 수 있도록 하였다¹⁾.

법률의 구체적인 내용을 살펴보면, 제1항의 경우 시장·군수 또는 구청장은 유휴농지²⁾에 대하여 대통령령으로 정하는 바에 따라 그 농지의 소유권자나 임차권

1) 당시 농지법의 경우 제19조였으나, 2007년 4월 개정된 농지법(법률 제8352호)의 경우 제20조에 해당

2) 농작물 경작이나 다년생식물 재배에 이용되지 아니하는 농지로서 대통령령으로 정

자를 대신하여 농작물을 경작할 자(이하 "대리경작자"라 한다)를 지정할 수 있다.

제2항, 시장·군수 또는 구청장은 제1항에 따라 대리경작자를 지정하려면 농림부령으로 정하는 바에 따라 그 농지의 소유권자 또는 임차권자에게 예고하여야 하며, 대리경작자를 지정하면 그 농지의 대리경작자와 소유권자 또는 임차권자에게 지정통지서를 보내야 한다.

제3항, 대리경작 기간은 따로 정하지 아니하면 1년으로 한다.

제4항, 대리경작자는 수확량의 100분의 10을 농림부령으로 정하는 바에 따라 그 농지의 소유권자나 임차권자에게 토지사용료로 지급하여야 한다. 이 경우 수령을 거부하거나 지급이 곤란한 경우에는 토지사용료를 공탁할 수 있다.

제5항, 대리경작 농지의 소유권자 또는 임차권자가 그 농지를 스스로 경작하려면 제3항의 대리경작 기간이 끝나기 3개월 전까지, 그 대리경작 기간이 끝난 후에는 대리경작자 지정을 중지할 것을 농림부령으로 정하는 바에 따라 시장·군수 또는 구청장에게 신청하여야 하며, 신청을 받은 시장·군수 또는 구청장은 신청을 받은 날부터 1개월 이내에 대리경작자 지정 중지를 그 대리경작자와 그 농지의 소유권자 또는 임차권자에게 알려야 한다.

제6항, 시장·군수 또는 구청장은 ① 대리경작 농지의 소유권자나 임차권자가 정당한 사유를 밝히고 지정 해지신청을 하는 경우, ② 대리경작자가 경작을 게을리하는 경우, ③ 그 밖에 대통령령으로 정하는 사유³⁾가 있는 경우에는 대리경작 기간이 끝나기 전이라도 대리경작자 지정을 해지할 수 있도록 하였다.

대리경작자는 해당 농지 인근 지역에서 농업경영을 하는 농업인·농업법인, 아니면 인근 지역의 「농업·농촌기본법」 제3조제4호의 규정에 의한 농업생산자단체나 「초·중등교육법」 및 「고등교육법」에 의한 각급 학교 또는 경작희망자로서 지정할 수 있다⁴⁾. 대리경작자를 지정하려면 당해 농지의 소유권자 또는 임차권자에게 대리경작자 지정을 미리 알리되 알릴 수 없을 경우 14일 이상 공고하며, 지정 후에는 지정통지서를 송부하도록 하였다.

대리경작자 지정 제도는 1996년 1월 농림부의 「휴경농지 생산화대책」에 의

하는 농지를 말한다.

3) 대통령이 정하는 사유란 대리경작자로 지정된 자가 토지사용료를 지급 또는 공탁하지 아니하는 경우와 대리경작자로 지정된 자가 대리경작자의 지정해지를 신청하는 경우로 『농지법시행령』 제23조에 명시되어 있다.

4) 농지법시행령 제21조

해 대대적으로 활용되었다. 당시 6만 5천ha에 달하는 휴경농지를 경작하기 위하여 대리경작자를 지정하도록 하였는데, 적당한 대리경작자가 없을 경우 각 시·군과 농협 등 공공기관이 책임지도록 함으로써 수익은 커녕 경영비조차 보전되지 않는 휴경농지를 행정기관 임직원이 대리 경작하는 사례도 적지 않았다. 이 시책은 쌀 자급률 하락을 배경으로 등장하여 몇 년간 계속되었으나 결국 불합리한데다 쌀 공급 및 재고 과잉사태가 도래함에 따라 사라졌다⁵⁾.

「농지법」의 대리경작자 지정제도는 유휴지의 발생 사유가 무엇인지, 어떤 농지가 유휴지로 되는지 등을 고려하지 않은 채 막연하게 시·군·구에 대리경작자를 지정할 수 있는 권한을 부여한 데 불과하다. 노동력이 부족하고 농기계 진입 및 이용이 불가능하며 심을 작물이 없어서 경작하지 않게 된 농지를 소유자 대신 경작할 수 있는 대리경작자가 존재할 수 있을까? 일본의 경우 후술하듯이 유휴지 소유자에게 이용계획서를 제출하도록 하고 시·정·촌장의 권고를 따르지 않을 경우 공익법인이라 할 수 있는 농지보유합리화법인에 임대하도록 하는 한편 인접농지에 대해 병해충이나 토사붕괴 등의 원인으로 작용할 경우 풀베기 등의 관리를 명할 수 있도록 하였다. 유휴지 경작의 경제성이 없다는 점은 한·일 간에 차이가 없지만 일본의 경우 농지보유합리화법인이라는 경작·관리 주체가 확보되어 있는 반면 우리의 경우 주체가 없다는 점에 차이가 있다. 현행 「농지법」의 대리경작자 지정은 유휴지에 대한 사후 이용대책이지만, 대리경작의 주체를 찾기 어렵다는 점에서 그나마 효과를 기대하기 어려운 제도이다.

나. 「농어촌정비법」의 한계농지 정비

1994년 12월에 제정된 「농어촌정비법」은 제76조-제85조에서 ‘한계농지 등의 정비’에 관해 규정하고 있다. 여기서 한계농지란 “농업진흥지역 밖의 농지 중에서 영농조건이 불리하여 생산성이 낮은 농지(법 제2조의 9)”로서 평균 경사율이 15퍼센트 이상이거나 집단화된 농지의 규모가 2만제곱미터 미만인 농지와 광업권이 소멸된 광구 인근지역의 토양오염 등으로 농업에 부적당한 농지(시행령 제3조)를 말한다⁶⁾. 농림부장관은 한계농지와 그 주변 토지 등을 효율적으로 관리·이용하기 위하여 ‘한계농지 정비에 관한 기본 방침’을 수립할 수 있다(법 제76

5) 박석두 외, 『휴경농지의 실태와 정책방향』, 한국농촌경제연구원, 2005. 12. p.49

6) 한계농지는 휴경농지·유휴지는 아니지만 그 가능성이 높은 농지라고 할 수 있다.

조). 시장·군수는 한계농지를 조사하고 시·도지사의 승인을 얻어 고시 및 열람토록 하며(법 제78조), 한계농지 정비지구를 지정하고 시도지사의 승인을 얻어 고시할 수 있다(법 제79조). 시장·군수 이외의 사업자도 시장·군수에게 한계농지 정비지구의 지정을 신청할 수 있다(법 제80조). 한계농지 정비지구로 지정·고시된 지역 안에서는 농림수산업을 위한 농지의 조성 및 시설의 설치, 농어촌 관광 휴양자원의 개발·이용을 위한 시설의 설치, 주택·택지와 부속농지, 공업시설, 전시장·박물관 등 문화예술 관련시설, 체육시설, 청소년 수련시설, 의료시설, 교육·연수시설, 노인복지시설 등을 설치할 수 있다(법 제77조). 한계농지 정비지구에서 시행되는 정비사업(한계농지 정비사업)은 시장·군수와 한계농지 정비사업계획을 수립하여 시장·군수의 승인을 얻은 자가 시행할 수 있다(법 제81조). 사업시행자는 한계농지 정비사업의 준공검사를 받은 때에는 토지 및 시설을 분양 또는 임대할 수 있는데, 농지 매입의 경우 농지취득자격증명을 발급받지 않아도 되며, 농지 임대도 가능하다(법 제82조). 국가와 지자체는 한계농지의 효율적 보전·이용·정비를 위하여 농지관리기금·지방비 등을 투자할 수 있다(법 제84조).

한계농지의 정비에 대해서는 「농업기반공사 및 농지관리기금법」에서도 규정하고 있다. 농업기반공사는 농지를 재개발하거나 지자체 또는 농지소유자의 농지 재개발사업에 필요한 기술과 자금을 지원할 수 있다(법 제24조 1항). 농지재개발사업이란 유휴지, 자연조건 또는 이용조건이 불량한 농지 및 그 주변 토지 등을 개발하는 사업으로서, 당해 구역 내 토지소유자 등 농업기반정비사업 참가 자격자 2/3 이상의 동의로써 사업 신청을 받아 재개발사업 시행계획을 수립하고 농림부 장관의 승인을 얻어 그 개요를 공고하여 이해관계인에게 열람시킨 다음 시행하도록 한다(시행령 제18조). 또한 공사는 그 취득·소유하는 재산 중 농어촌정비법에 의한 한계농지, 간척지, 임야 등의 부동산과 폐지된 농업기반시설을 농지·초지 및 농어촌취락용지, 농어촌 소득증대를 위한 상·공업용지, 도·농간 교류 촉진을 위한 농원, 농어촌휴양지, 기타(복합단지, 유통단지, 농림수산물의 생산·가공·저장시설, 농림수산 관련 연구시설) 등의 용도로 개발하여 이용·임대·매도할 수 있다(법 제24조 2항). 그 밖에 농지관리기금을 농어촌정비법에 의한 한계농지 등의 정비사업에 보조·융자·투자할 수 있도록 하였다(법 제34조 1항 5호).

표 6-6 농업기반공사의 한계농지 정비사업 시행지구 현황

구 분	면적 (ha)	정비 유형	연차별 투자계획				분양 실적
			계	1999 까지	2000	2001 이후	
계	26.2		16,814	16,259	555	-	30/250
신계지구(충북 진천)	4.2	다목적	3,059	3,059	-		0/41
수락지구(충남 논산)	9.8	다목적	5,998	5,998	-		17/95
대곡지구(전남 화순)	4.7	다목적	3,086	3,086	-		0/45
상송지구(경북 포항)	7.5	다목적	4,671	4,116	555		16/67

자료 : 김정부 외, 『농업기반공사의 기능과 역할 정립 및 중장기 발전 방향에 관한 연구』, 한국농촌경제연구원, 2001. p.117

한계농지 정비에 대해서는 한계농지 정비에 관한 기본 방침의 수립, 한계농지의 조사, 한계농지 정비지구의 지정·고시, 한계농지 정비사업계획의 수립과 정비사업의 시행, 사업에 의해 조성된 토지와 시설의 분양·임대 등에 이르기까지 상세히 규정하였으며, 농지관리기금과 지방비를 한계농지 정비사업에 보조·융자·투자할 수 있도록 재정조치까지 마련해놓았다. 그럼에도 불구하고 한계농지 정비지구의 지정·고시 및 한계농지 정비사업 실적은 미미하다. 평균 경사율 15% 이상, 농지 집단화규모 2ha 미만의 한계농지보다 월등히 좋은 입지 여건을 갖춘 농지를 얼마든지 개발할 수 있는데 입지 여건이 열악한 한계농지를 정비·개발할 이유가 없기 때문이다. 그동안 추진된 한계농지 정비사업으로는 농업기반공사가 1996~2000년에 168억원을 투입하여 4개 지구에서 농촌주택단지를 조성하였으나 현재까지 분양이 완료되지 않은 상태이다.

다. 쌀 생산조정제의 휴경농지 지원

쌀 생산조정제는 2003년에 시범사업으로 처음 도입되어 2005년까지 한시적으로 시행되는데, 논에 벼 및 다른 상업적 작물을 재배하지 않고 휴경하거나 그 외

의 작물을 재배할 경우 3년간 매년 ha당 300만원을 지급하는 제도이다. 쌀 생산조정제는 쌀의 국내 생산 및 재고의 과잉을 해소하고 2004년의 쌀 관세화 유예에 관한 재협상에서 입지를 강화한다는 목적으로 도입되었다. 사업대상 농지는 논농업직불제 대상 농지(1998~2000년에 계속 벼농사에 이용된 농지)로서 2002년도에 논벼를 재배한 농지이며, 신청 자격은 2002년 12월 31일 이전부터 사업 신청 시까지 농지소재지와 동일 또는 인접 시·군·구에 거주하면서 실제 경작하는 농업인에 한한다. 그 밖에 논에 벼 대신 녹비작물·사료작물 등 비상업적 작물을 재배할 경우 쌀 생산조정제에 의한 보조금 이외에 논농업직불제에 의한 직접지불금이 별도로 지급되며, ‘푸른들 가꾸기’ 사업과 ‘조사료 생산기반 확충’ 사업에 의해 종자·비료 등이 지원된다.

쌀 생산조정을 위해 당초 3년간 매년 810억원의 예산을 투입하기로 하여 2003년에 참여 농가 76,565호에 약정 면적이 27,529ha에 달하였는데, 이후 참여 농가의 탈락 및 면적의 감소에 의해 실제 조정 면적은 2003년 26,400ha, 2004년 25,200ha, 2005년 24,900ha로 나타났다.

쌀 생산조정제에 의한 휴경농지는 농업정책에 의한 의도적인 휴경농지이며 논 의 형상과 기능을 유지해야 하는 농지라는 점에서 자연발생적이며 농지의 형상과 기능을 상실하게 되는 휴경농지·유휴지와 구별된다. 그뿐만 아니라 쌀 생산조정제를 통해 논 의 휴경을 유도하는 정책과 이미 발생해 있는 휴경농지·유휴지의 재활용 대책을 운위하는 것은 서로 상충·모순되는 현상이기도 하다. 그러나 또한 어차피 휴경농지·유휴지로 바뀔 농지가 쌀 생산조정제에 참여함으로써 최소한 논 의 형상과 기능을 유지하게 된 경우도 있으므로 쌀 생산조정제는 논 의 유지·보전에 기여하는 효과가 있다고 할 수 있다. 이 정책을 연장 실시해야 한다는 논의가 제기되고는 있으나 2006년 예산에 사업비가 반영되지 않았기 때문에 쌀 생산조정제는 2005년에 일단 종료된다.

라. 쌀 소득보전직불제의 휴경·유휴 방지 기능

쌀 소득보전직불제는 2001년에 도입된 논농업직불제와 2002년산부터 적용된 쌀 소득보전직불제를 통합·개정한 것으로 2005년부터 시행되고 있다. 새로운 쌀 소득보전직불제는 고정직불금과 변동직불금의 두 종류로 구성된다. 고정직불금은

1998.1.1~2000.12.31에 논농업에 이용된 농지를 대상으로 지급되는데(2005년에 ha당 평균 60만원), 논에 어떤 작물을 재배하거나 휴경하든 무관하나 논의 형상과 기능을 유지해야 한다. 2005년에 고정직불금 지급 대상 면적은 998천ha, 사업비는 6천억원이 계상되어 있다. 변동직불금은 목표가격과 수확기 산지 쌀값 간 차액의 85%에 해당되는 금액에서 고정직불금을 차감한금액으로서, 지급 대상은 고정직불금 지급 대상 농지에서 농약 및 화학비료 사용기준을 준수하며 0.1ha 이상 벼를 재배하는 농업인·영농조합법인·농업회사법인이다. 변동직불금의 목표가격은 2005~2007년에 80kg당 170,070원으로 하고 3년마다 국회의 동의를 받아 변경하도록 하였다.

쌀 소득보전직불제에서 변동직불금은 쌀값의 변동에 따라 지급되는 것이므로 휴경농지·유휴지와 직접 관련이 없다. 반면 고정직불금은 휴경하든 작물을 재배하든 논의 형상과 기능을 유지해야 한다는 점에서 휴경농지·유휴지와 관련된다. 고정직불금을 지급받는 한 휴경은 가능하나 유휴지가 되어서는 안 되는 것이다. 나아가 쌀 소득보전직불제에 의해 벼농사의 소득이 보전된다면 벼농사가 유지됨으로써 논이 휴경도 발생하지 않을 것이다. 요컨대, 쌀 소득보전직불제는 논이 휴경·유휴화를 예방하는 기능을 내포하고 있는 셈이다.

마. 조건불리지역 발농업직불제의 휴경농지 활용 지원

조건불리지역 발농업직불제는 2004~2005년에 시범사업으로 실시되고 있으며, 본사업은 그 후 실시하는 것으로 되어 있다. 시범사업에서 직불금은 조건불리지역과 일반 지역간 ha당 3개년 평균 소득격차의 1/3 수준을 지원한다는 방침으로 밭·과수원은 ha당 40만원, 초지는 ha당 20만원으로 정해졌다. 지급하한 면적은 0.1ha, 지급상한 금액은 마을공동기금 조성액을 포함하여 호당 200만원이다. 조건불리지역은 「오지개발촉진법」에 의해 지정·고시된 399개 오지면 중 경지율과 경지 경사율 기준을 적용하여 법정리 단위로 선정된다. 경지율은 전국 평균 22% 이하, 경지 경사율은 경사도 14% 이상 농지가 법정리 전체 농지·초지 면적의 50% 이상을 기준으로 하였다. 논농업직불제 대상 농지는 조건불리지역 직불제 대상에서 제외되며, 따라서 조건불리지역 발농업직불제라고 하는 게 정확한 표현이다. 행정리별로 마을대표를 선정하여 ‘마을협약’을 작성하고 마을공동기금을 조

성하여 마을 활성화 실천 및 공익적 기능 제고를 위한 활동에 활용할 것을 조건으로 그 이행 여부를 점검하여 실경작자에게 직불금을 지급한다.

조건불리지역 발농업직불제는 현재 시범사업 단계이며, 논을 제외한 밭에 대해 지급된다는 점에서 그 효과를 기대하기는 어렵다. 그러나 후술하듯이 일본의 경우 조건불리지역 직불제가 휴경농지·유휴지의 복구 및 재활용의 수단으로 기능하고 있다. 휴경농지·유휴지는 대체로 조건불리지역에 많다는 점을 감안하면 그 대책으로 조건불리지역 직불제를 적극 검토할 필요가 있을 것이다.

바. 현행 휴경농지·유휴지 관련 제도 및 정책 총괄

이상에서 살펴본바 현행의 휴경농지·유휴지 관련 제도와 정책을 총괄하여 다음과 같이 정리할 수 있을 것이다.

첫째, 휴경농지·유휴지를 직접 대상으로 하는 제도로써 「농지법」의 대리경작자 지정이 있으나 휴경농지·유휴지 경작의 경제성이 전혀 없는 데다 대리경작의 주체가 없는 상태이기 때문에 유명무실한 제도라 해도 과언이 아니다.

둘째, 「농어촌정비법」은 한계농지 정비에 대해 한계농지 정비 기본 방침의 수립, 한계농지의 조사, 한계농지 정비지구의 지정·고시, 한계농지 정비사업계획의 수립과 정비사업의 시행, 사업에 의해 조성된 토지와 시설의 분양·임대 등에 이르기까지 상세히 규정하였으며, 농지관리기금과 지방비를 한계농지 정비사업에 보조·융자·투자할 수 있도록 재정조치까지 마련해놓았다. 그러나 한계농지 정비의 경제성이 없는 데다 입지 조건이 훨씬 우수한 농지를 얼마든지 전용·개발할 수 있기 때문에 한계농지 정비 실적은 극히 미미하며, 앞으로도 효과를 기대하기 어렵다.

셋째, 쌀 생산조정제는 정책으로써 휴경을 장려한다는 점에서 자연 발생적인 휴경농지·유휴지와는 모순되지만 유휴지의 발생을 예방하는 기능을 내포하고 있다. 이 사업은 일단 2005년을 끝으로 종료되는데, 쌀 생산 조정을 위한 정책 수단이 아니라 휴경농지·유휴지의 발생을 예방하는 정책 수단으로서 재검토할 필요가 있을 것이다.

넷째, 쌀 소득보전직불제의 고정직불금은 논외의 형상과 기능의 유지를 조건으로 지급되므로 유휴지의 발생을 예방하는 효과가 있다.

다섯째, 조건불리지역 발농업직불제는 현재 시범사업 단계이며 조건불리지역의 논을 제외한 밭에 대해서만 적용된다는 점에서 한계가 있다. 그러나 휴경농지·유휴지가 다른 지역보다 많은 조건불리지역에서 그 발생을 억제하는 효과와 함께 복구 및 재활용을 장려하는 정책수단으로 활용될 수 있다. 후술하듯이 일본에서 그러한 사례를 찾아볼 수 있다.

여섯째, 총괄적으로 휴경농지·유휴지와 관련되는 현행의 제도와 정책은 그 발생을 억제 또는 예방하는 정책수단으로서 효과가 미미하며, 사후 복구·재활용에 대해서는 전혀 효과가 없는 실정이다.

제 7 절 휴경지 실태분석

1. 휴경지의 관리유형

휴경은 농가에서 농지조건이나 노동력 등 경영상의 이유로 휴경하는 자연발생적 휴경과 쌀생산조정제와 같이 정부에서 정책적으로 추진하는 정책적 휴경으로 나눌 수 있다. 이러한 휴경지를 어떻게 관리하고 활용할 것인가는 관리실태 및 농지여건에 맞게 모색되어야 한다. 이 때 가장 중요하게 고려되어야 할 것은 농지기능의 유지·복원이 가능한 지 가능하지 않은가이며, 각 경우의 관리·활용방안은 아래 <그림 6-1>에 간략하게 정리하였다.

그림 7-1 휴경 발생형태 및 관리 유·무에 따른 관리·활용방안

휴 경	자연발생적 휴 경	관 리	작부체계상 계획적 휴경(예 인삼) - 농지기능 유지/복원 가능
		비관리	일부 쌀생산조정제 편입 - 발생억제, 활용방안 모색
	정책적 휴경 (생산조정제)	관 리	농지기능 유지/복원 가능 - 관리유형별 경영평가/보상
		비관리	농지기능 유지/복원 가능 - 관리 필요/유도 농지기능 회복(복원) 불가능 - 활용방안 모색(농지 외 경제수립 등)

휴경지의 관리유형은 먼저 정책적 휴경으로 생산조정제(휴경보상)에 포함된 휴경지일 경우, 일반상업작물 대신 사료작물이나 녹비작물, 경관작물 등을 재배하는 작물재배관리와 작물을 재배하지 않고 경운만 년 2회 하는 경운관리를 들 수 있다.

휴경지의 관리유형별 비중은 산간지인 경남 함양군의 경우 경운관리만 하는 일반관리형태가 66%로서 가장 높다. 이는 휴경보상제에 포함된 농지가 주로 생산력이 낮은 한계농지가 많고, 휴경지 관리주체인 휴경보상제 신청농가의 연령대가 높은 현실을 반영하고 있다.

사료작물과 녹비작물의 비중은 경남 함양군의 경우 약 6%와 30%로 녹비작물의 비중이 높게 나타났다. 이는 함양군이 산간지 경종작물 중심의 농업형태를 띠고 있으므로 사료작물에 대한 수요보다 녹비작물에 대한 수요가 크기 때문으로 지역의 농업구조를 반영하고 있다.

표 7-1 휴경(생산조정)농지 관리 현황(2004, 함양군)

(단위: ha, %)

구 분	계	사료작물 재 배	녹비작물 재 배	경관작물 재 배	경운관리
면 적	318 (100.0)	18 (5.7)	90 (28.3)	- -	210 (66.0)

반면, 전북 정읍시 산외면은 함양과는 달리 사료작물의 비중이 대단히 높게 나타났다. 정읍시 산외면은 축산(한우) 중심의 축산업 중심의 농업형태를 띠고 있어 수수나 수단그라스와 같은 사료작물의 비중이 높게 나타났다. 또한 고창군(공음면)은 경관작물의 비중이 높은데 선진농가에서 자발적으로 시작된 경관농업에 대한 관심으로 경관작물(메밀)을 대규모로 재배하고 있으며, 경관농업직불제 선정지역에 포함되어 있다.

휴경보상제에 포함되더라도 관리가 잘 되고 있지 않거나, 휴경보상제에 포함되지 않는 자연발생적 농지로서 2년 이상 관리를 하지 않는 농지는 유휴지로서 농지의 기능을 상실하는 경우가 있다. 이를 나지형태로 별도 구분하여 검토하였다.

정리하면 휴경지의 관리유형은 작물재배관리(사료작물, 녹비작물, 경관작물)와 경운관리, 나지로 구분할 수 있다. 휴경지의 관리유형별 비중은 지역농업구조의 형태나 휴경지 관리주체인 지자체와 농민의 정책적인 관심 등에 따라 지역별 차이를 나타내고 있다.

2. 관리유형별 휴경이유와 관리실태

가. 조사농가개요

관리유형별 휴경실태를 파악하기 위하여 조사대상지역을 평야지역과 산간지역으로 구분하여 평야지역은 전북 김제와 경기 평택을, 산간지역은 전북 진안과 경

남 함양을 선정하였다. 조사농가수는 2005년도 시·군별 쌀생산조정제 신청농가수를 감안하여 김제 44호, 평택 18호, 진안 49호, 함양 50호로 총 161호를 조사하였다. 연령별로는 위 신청농가수 분포를 반영하여 60대가 약 42%로 가장 많으며, 50대와 70대 순으로 많이 조사되었다.

표 7-2 지역별 조사농가 분포

(단위 : 호, %)

구분	김제	평택	진안	함양	계
응답자	44 (27.3)	18 (11.2)	49 (30.4)	50 (31.1)	161 (100.0)

표 7-3 연령별 조사농가 분포

(단위 : 호, %)

구분	40대	50대	60대	70대	70대이상	계
응답자	11 (6.8)	47 (29.2)	68 (42.2)	32 (19.9)	3 (1.9)	161 (100.0)

휴경지의 소유관계를 보면 소유가 약 86%로 임차 약 14%보다 매우 높게 나타났다. 연령별로는 50-60대가 높게 나타난 반면 70대 이상에서의 소유비율이 낮게 나타났다.

표 7-4 지역별 휴경지 소유, 임차 구분

(단위 : 호, %)

구분	소유	임차	계
김제	170,630 (91.3)	16,188 (8.7)	186,818 (100.0)
평택	58,173 (64.5)	32,045 (35.5)	90,218 (100.0)
진안	142,268 (81.4)	32,524 (18.6)	174,792 (100.0)
함양	161,726 (97.0)	5,012 (3.0)	166,738 (100.0)
계	532,797 (86.1)	85,769 (13.9)	618,566 (100.0)

표 7-5 연령별 휴경지 소유, 임차 구분

(단위 : 호, %)

구분	소유	임차	계
40대	53,576 (86.3)	8,515 (13.7)	62,091 (100.0)
50대	151,079 (90.5)	15,875 (9.5)	166,954 (100.0)
60대	212,991 (89.7)	24,473 (10.3)	237,464 (100.0)
70대	107,693 (79.4)	28,010 (20.6)	135,703 (100.0)
70대이상	7,458 (45.6)	8,896 (54.4)	16,354 (100.0)
계	532,797 (86.1)	85,769 (13.9)	618,566 (100.0)

농가호당 휴경체결지는 평균 2.4개의 농지에서 3,842평방미터의 농지를 휴경하였다. 지역적으로는 평택, 김제가, 연령별로는 40대와 70대 이상에서 많은 농가에서 휴경하였다.

표 7-6 지역별 농가당 휴경체결지 현황

(단위 : 호, %)

구분	김제	평택	진안	합양	평균
호당체결농지수	2.6	2.4	2.7	2.0	2.4
호당체결농지면적	4,246	5,012	3,567	3,335	3,842

표 7-7 연령별 농가당 휴경체결지 현황

(단위 : 호, %)

구분	40대	50대	60대	70대	70대이상	계
호당체결농지수	2.8	2.2	2.3	2.8	2.3	2.4
호당체결농지면적	5,645	3,552	3,492	4,241	5,451	3,842

나. 휴경 이유

휴경 이유에 대한 응답농가 60호중 33호(55%)가 농지여건이 열악하기 때문에 휴경한다고 하였고, 노동력 부족이라는 농업경영상의 이유와 지불금 수령조건이

라는 정책적 이유의 순으로 나타났다. 지역적으로는 네 지역 모두에서 ‘농지여건 열악’ 응답이 높은 반면 ‘노동력 부족’ 응답이 낮게 나타났다. 진안과 평택은 ‘노동력 부족’ 응답도 20-30% 정도로 김제와 함양에 비해 높게 나타났다. 연령별 응답에서도 60-70대에서 ‘농지여건 열악’ 응답이 높게 나타났다.

표 7-8 지역별 휴경 이유

(단위 : 호, %)

구분	노동력 부족	농지여건 열악	작물채산성 저하	지불금 수령조건	기타	계
김제	1(8.3)	7(58.3)	-	-	4(33.3)	12(100.0)
평택	2(28.6)	3(42.9)	-	-	2(28.6)	7(100.0)
진안	6(21.4)	13(46.4)	1(3.6)	7(25.0)	1(3.6)	28(100.0)
함양	1(7.7)	10(76.9)	-	1(7.7)	1(7.7)	13(100.0)
계	10(16.7)	33(55.0)	1(1.7)	8(13.3)	8(13.3)	60(100.0)

표 7-9 연령별 휴경 이유

(단위 : 호, %)

구분	노동력 부족	농지여건 열악	작물채산성 저하	지불금 수령조건	기타	계
40대	-	1(33.3)	-	-	2(66.7)	3(100.0)
50대	2(11.8)	8(47.1)	-	4(23.5)	3(17.6)	17(100.0)
60대	4(15.4)	17(65.4)	1(3.8)	2(7.7)	2(7.7)	26(100.0)
70대	3(23.1)	7(53.8)	-	2(15.4)	1(7.7)	13(100.0)
70대이상	1(100.0)	-	-	-	-	1(100.0)
계	10(16.7)	33(55.0)	1(1.7)	8(13.3)	8(13.3)	60(100.0)

휴경 이유가 ‘농지조건 열악’인 응답자중에서도 구체적으로는 ‘농기계 이용불가’가 약 36%로 가장 높게 나타났고, ‘농업용수 이용불가’와 ‘농지고도, 경사도’의 순으로 높게 나타났다. 지역적으로는 평야지인 평택에서 ‘농업용수 이용불가’ 응답이 높게 나타나 휴경지가 한계지 성격이 높음을 알 수 있다.

표 7-10 농지연건 열악으로 휴경하는 농지조건 (지역별)

(단위 : 호, %)

구분	농기계 이용불가	농업용수 이용불가	농지 토질척박	농지고도, 경사도	기 타	계
김제	3(42.9)	2(28.6)	-	-	2(28.6)	7(100.0)
평택	1(33.3)	2(66.7)	-	-	-	3(100.0)
진안	8(61.5)	3(23.1)	1(7.7)	1(7.7)	-	13(100.0)
함양	-	2(20.0)	1(10.0)	5(50.0)	2(20.0)	10(100.0)
계	12(36.4)	9(27.3)	2(6.1)	6(18.2)	4(12.1)	33(100.0)

표 7-11 농지연건 열악으로 휴경하는 농지조건 (연령별)

(단위 : 호, %)

구분	농기계 이용불가	농업용수 이용불가	농지 토질척박	농지고도, 경사도	기 타	계
40대	-	1(100.0)	-	-	-	1(100.0)
50대	3(37.5)	2(25.0)	-	2(25.0)	1(12.5)	8(100.0)
60대	5(29.4)	4(23.5)	1(5.9)	4(23.5)	3(17.6)	17(100.0)
70대	4(57.1)	2(28.6)	1(14.3)	-	-	7(100.0)
70대이상	-	-	-	-	-	-
계	12(36.4)	9(27.3)	2(6.1)	6(18.2)	4(12.1)	33(100.0)

조사농가 전체의 휴경농지의 상태를 경지정리, 농업용수, 농기계 진입의 세 가지 조건으로 살펴보면, 경지정리는 약 76%, 농업용수는 약 35%, 농기계 진입은 약 21%로 나타났다. 이는 휴경지 대부분이 농업 생산활동이 힘든 한계지임을 알 수 있다. 특히, 평야지대인 김제, 평택에서의 경지정리 불량률이 높게 나타났다.

표 7-12 지역별 농지 상태 분포

(단위 : 호, %)

구분	경지정리		농업용수		농기계진입		계
	양호	불량	양호	불량	양호	불량	
김제	7 (15.9)	37 (84.1)	32 (72.7)	12(27.3)	41(93.2)	3(6.8)	44(100.0)
평택	3 (16.7)	15 (83.3)	10 (55.6)	8(44.4)	15(83.3)	3(16.7)	18(100.0)
진안	13 (26.5)	36 (73.5)	29 (59.2)	20(40.8)	35(71.4)	14(28.6)	49(100.0)
함양	16 (32.0)	34 (68.0)	33 (66.0)	17(34.0)	36(72.0)	14(28.0)	50(100.0)
계	39 (24.2)	122 (75.8)	104 (64.6)	57(35.4)	127(78.9)	34(21.1)	161(100.0)

조사농가 전체의 휴경지 상태를 위 세 가지 조건을 연결하여 살펴보면, 휴경지가 농업용수와 농기계 진입은 양호하나 경지정리가 불량하다고 응답한 농가는 약 38%로 가장 높게 나타났으며, 농기계 진입은 양호하나, 농업용수와 경지정리가 불량하다는 응답은 약 19%로 나타났다. 반면에 경지정리, 농업용수, 농기계 진입 세 가지 조건 모두 양호하면서도 휴경하는 농가가 30농가로 약 18%에 이르고 있다.

표 7-13 종합적인 농지상태별 체결농가 분포

경지정리	농업용수	농기계진입	김제	평택	진안	함양	계
양호	양호	양호	7(15.9)	1(5.6)	11(22.4)	11(22.0)	30(18.6)
		불량	-	-	1(2.0)	-	1(0.6)
	불량	양호	-	2(11.1)	1(2.0)	2(4.0)	5(3.1)
		불량	-	-	-	3(6.0)	3(1.9)
불량	양호	양호	22(50.0)	8(44.4)	13(26.5)	18(36.0)	61(37.9)
		불량	3(6.8)	1(5.6)	4(8.2)	4(8.0)	12(7.5)
	불량	양호	12(27.3)	4(22.2)	10(20.4)	5(10.0)	31(19.3)
		불량	-	2(11.1)	9(18.4)	7(14.0)	18(11.2)
계			44(100.0)	18(100.0)	49(100.0)	50(100.0)	161(100.0)

다. 휴경지 관리실태

휴경지 관리실태는 년2회 논갈이나 비상업용 작물재배가 의무사항인 쌀생산조정제기간과 관리의무가 없는 쌀생산조정제 종료 이후 기간으로 구분하여 살펴보았다. 먼저 쌀생산조정제 기간에도 약 45% 농가에서는 그대로 방치하고 있었으며, 비상업용 작물재배 농가(32.3%)가 논갈이 농가(11.2%)보다 높게 나타났다. 현재는 비상업용 작물재배 농가나 논갈이 농가 수가 현저히 줄어들어 약 17% 정도만이 관리하고 있다고 응답하였으며, 조사과정에서 파악한 바로는 무응답 농가 대부분이 그대로 방치하거나 제대로 관리하지 않고 있었다.

표 7-14 휴경관리방법(생산제기간)

(단위 : 호, %)

구분	그대로 방치	논갈이	비상업용 작물재배	무응답	계
김제	20(45.5)	3(6.8)	15(34.1)	6(13.6)	44(100.0)
평택	11(61.1)	-	5(27.8)	2(11.1)	18(100.0)
진안	15(30.6)	10(20.4)	16(32.7)	8(16.3)	49(100.0)
함양	27(54.0)	5(10.0)	16(32.0)	2(4.0)	50(100.0)
계	73(45.3)	18(11.2)	52(32.3)	18(11.2)	161(100.0)

표 7-15 휴경관리방법(현재)

(단위 : 호, %)

구분	그대로 방치	논갈이	비상업용 작물재배	무응답	계
김제	2(4.5)	3(6.8)	3(6.8)	36(81.8)	44(100.0)
평택	1(5.6)	1(5.6)	2(11.1)	14(77.8)	18(100.0)
진안	5(10.2)	6(12.2)	9(18.4)	29(59.2)	49(100.0)
함양	4(8.0)	2(4.0)	2(4.0)	42(84.0)	50(100.0)
계	12(7.5)	12(7.5)	16(9.9)	121(75.2)	161(100.0)

쌀생산조정제 기간과 현재의 휴경지 관리실태 모두 응답한 농가에 대해서 관리방법의 변화내용을 살펴보면 생산조정제 기간의 관리방법이 현재에도 그대로 유지되고 있음을 알 수 있으며, 그대로 방치 또는 논갈이에서 논갈이 또는 비상업용 작물재배로 관리방식이 개선된 농가는 약 10% 정도로 낮게 나타났다. 특히 산간지역인 진안, 함양의 경우 그대로 방치한 경우 농지조건이 더욱 악화되어 농지기능을 상실하는 경우도 나타났다.

표 7-16 휴경관리방법(현재)

(단위 : 호, %)

생산조정제 기간	현재	김제	평택	진안	함양	계
그대로 방치	그대로 방치	2 (25.0)	1 (25.0)	2 (11.1)	4 (50.0)	9 (23.7)
	논갈이	1 (12.5)	1 (25.0)	-	-	2 (5.3)
	비상업용 작물재배	-	-	1 (5.6)	-	1 (2.6)
논갈이	논갈이	2 (25.0)	-	6 (33.3)	2 (25.0)	10 (26.3)
	비상업용 작물재배	-	-	1 (5.6)	-	1 (2.6)
비상업용 작물재배	그대로 방치	-	-	1 (5.6)	-	1 (2.6)
	비상업용 작물재배	3 (37.5)	2 (50.0)	7 (38.9)	2 (25.0)	14 (36.8)
계		8 (100.0)	4 (100.0)	18 (100.0)	8 (100.0)	38 (100.0)

휴경지를 복원하여 다시 농사를 짓고자 할 때 필요한 대책으로는 경지정리(약 37%)와 농로 개설 등 농기계 이용조건 마련(약 25%) 등으로 열악한 농지여건을 개선하기를 바라고 있었다. 그러나 실제 농지를 복원하는 경우는 거의 없었다. 그 이유는 대부분의 농가가 복원에 따른 비용이 커서 경제적으로 비효율적이라 생각하고 있다. 또한 이 부분에 대한 t군의 지원과 관리가 필요하다고 생각하였다. 지역적으로는 김제, 함양이 경지정리를, 평택은 농업용수 개발에 대한 응답이 높았다.

표 7-17 휴경관리방법(현재)

(단위 : 호, %)

구분	농로개설, 농기계이용 조건마련	농업용수 개발	경지정리	기타	계
김제	1(8.3)	-	7(58.3)	4(33.3)	12(100.0)
평택	2(28.6)	3(42.9)	1(14.3)	1(14.3)	7(100.0)
진안	9(33.3)	1(3.7)	8(29.6)	9(33.3)	27(100.0)
함양	4(21.1)	2(10.5)	8(42.1)	5(26.3)	19(100.0)
계	16(24.6)	6(9.2)	24(36.9)	19(29.2)	65(100.0)

표 7-18 연령별 휴경지 복원에 필요한 대책

(단위 : 호, %)

구분	농로개설, 농기계이용 조건마련	농업용수 개발	경지정리	기타	계
40대	-	2(66.7)	1(33.3)	-	3(100.0)
50대	3(21.4)	1(7.1)	6(42.9)	4(28.6)	14(100.0)
60대	6(21.4)	3(10.7)	8(28.6)	11(39.3)	28(100.0)
70대	6(33.3)	-	8(44.4)	4(22.2)	18(100.0)
70대이상	1(50.0)	-	1(50.0)	-	2(100.0)
계	16(24.6)	6(9.2)	24(36.9)	19(29.2)	65(100.0)

휴경기간중 주변 경작지에 피해를 주는가에 대해서는 피해를 거의 주지 않는다고 하였으며, 이로 인한 주민간의 갈등 역시 존재하지 않는 것으로 나타났다.

표 7-19 휴경지의 주변 경작지 위해 여부

(단위 : 호, %)

구분	준다	주지 않는다	계
김제	-	22(100.0)	22(100.0)
평택	2(20.0)	8(80.0)	10(100.0)
진안	4(12.9)	27(87.1)	31(100.0)
함양	-	30(100.0)	30(100.0)
계	6(6.5)	87(93.5)	93(100.0)

휴경지의 활용가능성에 대한 조사결과, 활용가능성이 별로 없거나(약 46%), 활용할 필요가 없다(약 11%)는 부정적 의견이 높게 나타났다. 이는 위에서 살펴본 주변농지에 피해를 주지 않는 상황에서 휴경지가 한계지의 성격이 강해 복원에 따른 비용이 과다하게 소요되어 경제성이 낮을 뿐만 아니라 휴경지 대부분이 소규모로 산재되어 있어 관리가 쉽지 않는 등 농지상태가 농업 이외에도 활용가능성이 낮다고 보는 농가가 많다.

표 7-20 경지의 활용가능성(지역별)

(단위 : 호, %)

구분	가능하면 활용	활용가능성 별로 없다	활용할 필요 없다	활용가능 하지만 안하는게좋다	기타	계
김제	5(16.1)	16(51.6)	4(12.9)	-	6(19.4)	31(100.0)
평택	1(9.1)	7(63.6)	1(9.1)	-	2(18.2)	11(100.0)
진안	9(25.0)	14(38.9)	3(8.3)	2(5.6)	8(22.2)	36(100.0)
함양	14(31.8)	19(43.2)	5(11.4)	-	6(13.6)	44(100.0)
계	29(23.8)	56(45.9)	13(10.7)	2(1.6)	22(18.0)	122(100.0)

표 7-21 휴경지의 활용가능성(연령별)

(단위 : 호, %)

구분	가능하면 활용	활용가능성 별로 없다	활용할 필요 없다	활용가능하나 안하는게좋다	기타	계
40대	3(33.3)	6(66.7)	-	-	-	9(100.0)
50대	9(25.0)	16(44.4)	3(8.3)	1(2.8)	7(19.4)	36(100.0)
60대	15(27.3)	24(43.6)	5(9.1)	1(1.8)	10(18.2)	55(100.0)
70대	2(10.0)	8(40.0)	5(25.0)	-	5(25.0)	20(100.0)
70대이상	-	2(100.0)	-	-	-	2(100.0)
계	29(23.8)	56(45.9)	13(10.7)	2(1.6)	22(18.0)	122(100.0)

쌀생산조정제 기간에 이루어진 직불금에 대한 의견조사에서 김제에서는 부족하다는 의견이 약 54%로 높게 나타났으며, 진안, 평택, 함양에서는 적절하다는 의견이 높게 나타났다. 특히 함양에서 적절하다는 의견이 가장 높게 나타났다. 연령별로는 연령이 적을수록 한계지에 대한 기회비용을 낮게 생각해 직불금이 적당하다고 보는 것인 반면, 연령이 높을수록 농지에서의 경제성 보다는 생활비나 생계비로서의 직불금에 대한 접근을 하고 있었다.

표 7-22 지역별 쌀생산조정제 기간의 직불금 적절성

(단위 : 호, %)

구분	적절하다	부족하다	잘모르겠다	기타	계
김제	17(43.6)	21(53.8)	1(2.6)	-	39(100.0)
평택	8(47.1)	6(35.3)	3(17.6)	-	17(100.0)
진안	20(45.5)	16(36.4)	6(13.6)	2(4.5)	44(100.0)
함양	26(56.5)	9(19.6)	11(23.9)	-	46(100.0)
계	71(48.6)	52(35.6)	21(14.4)	2(1.4)	146(100.0)

표 7-23 연령별 쌀생산조정제 기간의 직불금 적절성

(단위 : 호, %)

구분	적절하다	부족하다	잘모르겠다	기타	계
40대	6(54.5)	3(27.3)	1(9.1)	1(9.1)	11(100.0)
50대	21(50.0)	18(42.9)	3(7.1)	-	42(100.0)
60대	32(53.3)	21(35.0)	7(11.7)	-	60(100.0)
70대	11(36.7)	9(30.0)	9(30.0)	1(3.3)	30(100.0)
70대이상	1(33.3)	1(33.3)	1(33.3)	-	3(100.0)
계	71(48.6)	52(35.6)	21(14.4)	2(1.4)	146(100.0)

3. 관리유형별 경영수지 평가

휴경지 관리유형별 경영수지 평가는 1년차-3년차까지 년차별로 작부체계에 따라 순수익을 계산하여 평가하였다. 먼저 1년차에는 휴경지에 각기 식량작물(벼, 보리, 콩)과 경관작물(메밀, 유채), 사료작물(수수, 호밀)을 재배한 후 생산비 조사를 통해 경영수지 평가를 하였다. 2년차에는 휴경지를 논으로 복원한 후 1년차와 같은 재배작물을 동일하게 재배하여 각 재배작물 농지별 벼 생산비 조사를 통하여 경영수지 평가를 하였다. 3년차에는 1-2년차에 같은 작물을 재배한 휴경지를 복원하여 벼를 재배한 경우에 대해 경영수지 평가를 하였다.

휴경 1년차 재배작물별 생산비 조사와 2-3년차 논으로 복원 후 벼 재배 생산비 조사는 총괄연구팀(서울대)의 시험포장에서의 생산비 조사결과와 해당작물별 휴경농가의 생산비 및 휴경보상금 조사결과를 바탕으로 이루어졌다.

쌀생산조정제에 포함되어 휴경하는 농지에는 식량작물을 재배하거나 나지형태로 방치할 수 없으나, 휴경지의 경영수지 평가를 위한 비교를 위하여 식량작물(벼, 보리, 콩) 재배와 나지형태의 경영수지 평가도 하였다.

가. 1년차 경영수지 평가

휴경 1년차에 작부체계별 경영수지 평가를 한 결과 식량작물, 사료작물, 경관작물, 일반관리의 순으로 수익이 높게 나타났다. 식량작물의 경우 평야지에서는 정부의 논콩 재배 장려에 따라 면적과 생산량이 증가하여 논콩+보리 형태의 작부형태가 많이 이루어지고 있다. 그러나 근래에 판매(수매)문제가 발생하고 있다.

표 7-24 경영수지 평가를 위한 휴경지 관리유형 구분

유형구분		1년차		2년차	비 고
비 휴 경		벼		벼	
휴경지 작물재배	식량작물	콩	보리	벼	2년차에 논으로 복원 후 벼 재배
	경관작물	메 밀	유 채	벼	
	사료작물	수수	호 밀	벼	
휴경지 일반관리	경운관리	-	-	벼	
	나 지	-	-	벼	

주) 경운·관리는 휴경중 경운 2회 실시, 나지는 경운작업 실시 않음.

휴경 1년차에 휴경보상금을 받을 경우, 경관작물에서는 메밀이 유채보다 수익이 높게 나타났으며, 사료작물에서는 수수가 호밀에 비해 높게 나타났다. 그러나 각각의 재배작물을 연이어 재배하게 되므로, 식량작물, 경관작물, 사료작물, 일반관리형태별로 비교하면, 우선 경관작물(메밀-유채)의 경우 휴경하지 않고 벼를 재배한 경우의 45.0%의 수익을 얻었으며, 사료작물은 47.5%의 수익을 얻었다.

일반관리의 경우, 휴경보상금 지급조건으로 경운관리를 하여야 하나 나지로 관리할 경우 경운관리비가 지출되지 않아 그만큼 수익이 늘게 된다. 실제 농가조사에서도 많은 농가에서 경운관리를 하지 않는 것으로 나타났다.

표 7-25 휴경지 관리유형별 경영수지 평가(1년차)

(단위 : 천원/10a)

관리유형	품목	생산비 관리비 (A)	소 득			B-A	순수익 계	
			주산물 평가액	휴 경 보상금	계 (B)			
비 휴 경	벼	559.3	976.3	-	976.3	417.0	417.0	
작물 재배 관리	식량작물 (콩-보리)	콩	329.2	814.3	-	814.3	485.2	524.7
		보리	199.0	238.5	-	238.5	39.5	
	경관작물 (메밀-유채)	메밀	110.9	142.0	85.0	227.0	116.1	187.8
		유채	99.5	86.2	85.0	171.2	71.7	
	사료작물 (수수-호밀)	수수	119.6	180.0	85.0	265.0	145.4	197.9
		호밀	99.5	67.0	85.0	152.0	52.5	
일반 관리	경운관리	-	67.4	-	170.0	170.0	102.6	
	나 지 (1)	-	7.4	-	170.0	170.0	162.6	
	나 지 (2)	-	7.4	-	-	-	- 7.4	

주 : 작물재배 관리시 휴경보상금은 1/2씩 계산

나지(1)은 직불금 지급, 나지(2)는 직불금 미지급의 경우로 계산.

나. 2년차 경영수지 평가

휴경 2년차에 휴경지를 논으로 복원한 후 벼를 재배할 경우, 1년차 휴경지 관리유형별 경영성과는 시험포장의 결과를 바탕으로 하여 평가한 것으로 <표 7-26>와 같다.

2년차 경영성과(생산량 및 수익)는 1년차에 식량작물(콩-보리)의 재배지에서의 벼 생산량이 747.5kg(정조중 기준)로 가장 높게 나타났으며, 이 때 수익은 약 50만원/10a로 나타났다. 다음으로 경관, 사료작물, 나지의 순으로 나타났다. 이는 휴경을 통해 벼를 연작한 경우보다 지력이 향상되어 생산성이 좋아졌다고 볼 수 있다.

휴경 1년차와 논으로 복원 후의 2년차의 경영성과를 합계한 결과를 보면, 본 연구대상인 1년차에서 휴경보상금을 받는 휴경지 관리유형중에서는 경관작물 재배 후 벼를 재배하는 경우가 2년간 657.4천원/10a로 가장 높게 나타났다. 반면 경운 2회만을 하며 휴경을 한 후 논으로 복원한 경우는 424.6천원/10a로 나타났으며, 나지로 휴경을 한 후 휴경보상금을 받지 않고 논으로 복원한 경우는 2년간 314.6천원/10a로 가장 낮게 나타났다. 반면 휴경보상금을 받는 경우는 484.6천원

/10a로 상대적으로 높게 나타났다.

표 7-26 휴경지 관리유형별 경영수지 평가(2년차)

(단위 : kg/10a, 천원/10a)

관리 유형	구 분	1년차 수익(A)	2년차 경영수지 평가				수익 합계 (A+B)
			2년차 생산비	생산량 (정조중)	주산물 평가액	2년차 수익(B)	
비휴경	벼 - 벼	417.0	559.3	620.2	880.7	321.4	738.4
작물 재배 관리	식량작물 - 벼	524.7	559.3	747.5	1,061.5	502.1	1,026.8
	경관작물 - 벼	187.8	559.3	724.6	1,028.9	469.6	657.4
	사료작물 - 벼	197.9	559.3	642.2	912.0	352.7	550.6
일반 관리	경운·관리 후 벼	102.6	559.3	620.6	881.3	322.0	424.6
	나지(1)관리 후 벼	162.6	559.3	620.6	881.3	322.0	484.6
	나지(2)관리 후 벼	- 7.4	559.3	620.6	881.3	322.0	314.6

주 : 나지(1)은 직불금 지급, 나지(2)는 직불금 미지급의 경우로 계산.

다. 3년차 경영수지 평가

3년차 경영수지 평가는 1년 휴경 후 복원하여 벼를 2년 연속 재배한 경우와, 1년차와 2년차에 식량작물, 경관작물, 사료작물을 재배하고 3년차에 논으로 복원하여 벼를 재배한 각 경우에 대해 시험포장에서의 결과를 이용하여 이루어졌다.

먼저 1년 휴경 후 복원하여 2년 연속으로 벼를 재배한 경우에는 2년차(1년 휴경 후 벼를 재배한 경우, 2005)가 3년차(2006)보다 생산량이 많았으며, 따라서 순수익도 높게 평가되었다.

2년 휴경 후 복원하여 벼를 재배한 경우, 1년 휴경 후 복원하여 2년 연속 벼를 재배한 경우보다 수확량이 적어 경영수지 평가에서도 낮게 나타났다.

1년차에서 3년차까지의 경영성과를 합계하여 순위를 낸 결과는 1년 휴경 후 논을 복원하여 벼를 연속 재배하는 경우가 2년 휴경 후 복원하여 벼를 재배하는 경우보다 경제성이 높게 나타났다. 이는 휴경지에서의 벼 대체작물로서 보리, 콩 등의 식량작물뿐만 아니라 경관작물, 사료작물의 경제성이 떨어지기 때문이다. 이러한 차액은 농가가 휴경 및 작부체계를 결정하는 데에 영향을 미치게 되며 또한 휴경제 관리정책에서 중요한 고려사항이 되어야 한다.

표 7-27 휴경지 관리유형별 경영수지 평가(1-3년차)

(단위 : 천원/10a)

구분	작부체계			순수익				
	2004	2005	2006	2004	2005	2006	계	순위
비휴경	벼	벼	벼	417.0	321.4	299.3	1,037.70	3
1년 휴경후 복원	식량작물 (콩-보리)	벼	벼	524.7	502.1	463.9	1,490.7	1
	경관작물 (메밀-유채)	벼	벼	187.8	469.6	284.5	941.9	5
	사료작물 (수수-호밀)	벼	벼	197.9	352.6	394.1	944.6	4
	경운관리	벼	벼	102.6	322.0	384.3	808.9	8
	나지(1)	벼	벼	162.6	322.0	384.3	868.9	6
	나지(2)	벼	벼	-7.4	322.0	384.3	698.9	10
2년 휴경후 복원	식량작물 (콩-보리)	식량작물 (콩-보리)	벼	524.7	327.2	502.1	1,354.0	2
	경관작물 (메밀-유채)	경관작물 (메밀-유채)	벼	187.8	189.6	469.6	847.0	7
	사료작물 (수수-호밀)	사료작물 (수수-호밀)	벼	197.9	231.9	352.6	782.4	9
	경운관리	경운관리	벼	102.6	102.6	322.0	527.2	12
	나지(1)	나지(1)	벼	162.6	162.6	322.0	647.2	11
	나지(2)	나지(2)	벼	- 7.4	- 7.4	322.0	307.2	13

주 : 나지(1)은 직불금 지급, 나지(2)는 직불금 미지급의 경우로 계산.

1년 휴경 시와 2년 휴경 시의 각각의 작부체계를 비교하여 계산된 경제적 차액, 즉 순수익의 차액은 휴경시 최소한의 경제적 보상이 이루어져야 하는 것이다. <표 7-28>은 1년 휴경시와 2년 휴경시를 비교할 때 휴경지에 대한 순수익 차액을 보여준다. 즉 관리가 되고 있는 휴경지(1-4번)에 대한 추가 보상기준이 벼를 재배할 경우와 비교하여 10a당 경관작물은 94.9천원, 경운관리는 281.7원 정도가 추가지급 되어야 함을 보여주고 있다. 특히 2번-3번은 휴경지에 경관작물이나 사료작물을 재배할 경우로 약 12만 9천원을 추가 지급해야 함을 알 수 있다. 결과적으로 휴경에 따른 보상금은 지난 쌀 생산조정제 기간동안 휴경보상금으로 지급된 17만원/10a와 비교하면 약 76%가 인상되어야 함을 알 수 있다.

이는 기존 보상수준으로는 한계지 수준의 농지를 휴경하도록 하는 정도에 그

칠 뿐임을 보여준다. 평야지와 산간지를 불문하고 농업생산이 가능한 농지를 휴경하도록 유인하는 데는 한계가 있다는 것이다. 현재 휴경되고 있는 한계지 수준의 농지뿐만 아니라 주변 농지를 휴경하도록 하고 이를 중·대규모로 경관작물이나 사료작물을 재배하도록 관리할 때 쌀 생산조정 기능과 기존 한계지의 농지기능 유지라는 두 가지 목적을 모두 효과적으로 관리할 수 있을 것이며, 이를 위해서는 농가의 참여를 이끌어낼 수 있는 합리적인 보상이 필요하다.

표 7-28 휴경지 관리유형별 순수익 차액(1-3년차)

(단위 : 천원/10a)

구분	작부체계		순수익 합계		순수익 차액 (A-B)
	1년 휴경시(A)	2년 휴경시(B)	1년 휴경시(A)	2년 휴경시(B)	
1	식량작물-벼-벼	식량작물-식량작물-벼	1,490.7	1,354.0	136.7
2	경관작물-벼-벼	경관작물-경관작물-벼	941.9	847.0	94.9
3	사료작물-벼-벼	사료작물-사료작물-벼	944.6	782.4	162.2
4	경운관리-벼-벼	경운관리-경운관리-벼	808.9	527.2	281.7
5	나지(1)-벼-벼	나지(1)-나지(1)-벼	868.9	647.2	221.7
6	나지(2)-벼-벼	나지(2)-나지(2)-벼	698.9	307.2	391.7
				2-3 평균	128.6

주 : 나지(1)은 직불금 지급, 나지(2)는 직불금 미지급의 경우로 계산.

제 8 절 외국의 휴경관리제도와 시사점

1. 일본의 휴경농지 추이

일본에서 휴경농지는 이른바 경작방기지(耕作放棄地)라고 하여 통계조사에서 “조사일 이전 1년 이상 식부되지 않고 앞으로 수년 안에 다시 경작할 의지가 없는 토지”로 규정된다⁷⁾. 일본의 휴경농지 면적은 1970년까지는 10만ha에 머물렀으나 그 후 점점 증가하여 1995년에는 24만 5천ha로서 농지전용을 능가하여 경지면적 감소의 제1요인이 되었으며, 2000년에 34만ha, 2005년 38만ha로 계속 증가하였다. 일본의 경지면적은 1970년의 580만ha에서 1980년 546만ha, 1990년 524만ha, 1995년 504만ha, 2000년 483만ha, 2004년 471만ha로 감소하였다. 이리하여 경지면적 대비 휴경농지 비율은 1975년 2%에서 1985년 2.7%, 1990년 4.6%, 2000년 5.1%로 증가하였다. 휴경농지를 보유한 농가 수의 비율은 2004년에 농가 총호수 216만 호 중 59만 호(27.2%), 그 면적은 164천ha(전체 농지의 3.5%)에 달하였다.

휴경농지의 전담별 면적을 보면 밭의 면적이 논 면적의 2.5배에 달하였다. 이처럼 밭의 휴경면적이 압도적으로 많은 이유로 ① 밭은 경사지 등 조건불리 지형에 많이 존재하며, ② 노동력이 많이 드는데 기계화는 부진하여 겸업이 어렵고, ③ 상업적 생산이 많아 재배적지가 아니면 안 되는 데다, ④ 논에 밭작물을 재배하면서 밭이 그만큼 유희화되고 있다는 것 등을 들 수 있다.

농업지대별로 휴경농지 비율을 보면 2000년에 전국 평균 5.1%, 도시지역 5.8%, 평야지역 3.2%, 중산간지역 7.1%로 중산간지역이 가장 높고 평야지역이 낮았다. 우량농지가 많은 평야지역의 수도작 농지는 잘 보전되고, 산간지역은 밭작물 전문생산지로서 발달할 가능성이 있지만, 중산간지역의 경우 평야지역에 비해 토지 조건이나 농업노동력 조건이 열악하여 농지의 유희화가 급진전될 것으로 전망되고 있다. 중산간지역에서도 나가노(長野)·기후(岐阜) 등 생산기반 정비가 잘 이루어져 있고 다른 지역에 비해 영농후계자 보유 비율이 높은 일부 전작 발달지

7) 조사일 이전 1년 이상 작물이 식부되지 않은 토지로서 앞으로 수년 내에 다시 경작할 의지가 있는 것으로 조사된 토지는 ‘불작부지(不作付地)’로 구분된다. 일본의 경작방기지는 농업총조사를 통해 파악되며, 누적 면적이 집계된다는 점에서 우리의 휴경농지와 다르다.

역의 경우 휴경농지 비율이 낮다. 휴경농지가 발생하지 않기 위해서는 지형조건만이 아니라 영농후계자, 농산물 유통체계 등의 사회경제적 조건이 중요하다는 것을 알 수 있다. 지역별·지역유형별로 농지 임차면적 비율과 휴경농지 비율의 관계를 보면 임차농지 면적비율이 높은 지역에서 휴경농지 비율이 낮은 경향이고, 농업지역 유형별로도 마찬가지이다.

2. 일본의 휴경농지 활용사례와 유형

일본은 오래전부터 휴경농지의 발생 억제 및 활용 대책을 취해 왔다. 휴경농지의 발생을 억제하기 위하여 효율적이며 안정적인 경영체에 농지 이용의 집적, 기반정비사업의 실시에 의한 농지의 효율적인 이용을 촉진함과 동시에 중산간지역 등에서 농업생산조건의 불리를 보정하기 위하여 중산간지역 직접지불제도 등을 추진하였다. 또한, 휴경농지의 해소에 의한 우량농지의 확보, 지역농업진흥 및 계획적 토지이용의 추진을 위해 지역별로 유희지 활용계획 책정, 유희지 재활용을 위한 도시주민 등 자원봉사자 육성 활동이나 간이 기반정비 등을 실시하였다.

1998년 농촌개발기획위원회는 농림수산성의 위촉으로 휴경농지 활용 사례로서 58건의 사례(부표 참조)를 다음과 같이 7개 유형으로 분류하였다.

- ① 채원: 시민농원·클라인 가르텐·임대농원 등 24개 사례
- ② 생산: 농업체험·복구·전작·표고·경관작물 등 22개 사례
- ③ 식목: 삼나무·밤나무 식재 3개 사례
- ④ 주택: 채소밭 딸린 주택 1개 사례
- ⑤ 교류: 건강촌·캠프장·농촌공원·오토캠프장 등 2개 사례
- ⑥ 식재: 꽃·창포원 등 경관녹지 5개 사례
- ⑦ 비오톱: 청둥오리 등의 모이터 1개 사례

이상을 총괄하면, 휴경농지를 농업·농촌을 매개로 하는 교류시설의 일환으로 활용하는 용도가 많고, 광의의 농촌관광 진흥에 일조하는 것이라고 할 수 있다.

휴경농지의 활용 유형은 2002년 무렵까지는 시민농원·체험농원 등 농촌관광 분야에 활용하는 사례가 많았으나 2003년부터는 소의 방목에 활용하는 사례가 증가하고 있다. 방목에 활용하는 농지 면적은 2ha에 5두(廣島縣 湯來町), 0.7ha에

2두(鳥取縣 鹿野町), 10ha에 37두(廣島縣 藝北町), 0.9ha에 2두(愛媛縣 廣見町) 등으로 대부분 이용 면적은 소규모이다. 유형별 활용 사례를 들면 다음과 같다.

가. 휴경 논을 시민농원으로 활용

에히메현 이요미시마시(愛媛縣 伊予三島市)는 2002년부터 휴경 논을 시민농원으로 활용, 농사체험이 적은 사람들에게 채소 재배 등을 할 수 있도록 자체사업을 개시하였다. 2002년에는 도시민 8세대로부터 신청이 있어 농가로부터 임차한 600㎡의 휴경 논을 8구획으로 구분하여 채소와 꽃을 재배하도록 하였다. 재배기술 지도는 시의 농업기술센터 직원이 담당하는 체제가 정비되었다. 시가 시민농원을 개설한것은 첫 시도인데, 시민들의 평이 좋으면 규모를 확대할 계획이다.

나. 유휴지에 경관작물 해바라기 식재

에히메현 니이하마시(愛媛縣 新居浜市) 농업위원회는 2001년부터 경관형성작물로 인기가 높은 해바라기를 재배하고 있다. 2001년에는 후나키(船木) 지구의 1개소 18a, 2002년에는 오쥬인(大生院) 지구와 카와히가시(川東) 지구를 추가하여 3개소 60a에 해바라기를 재배하였다.

필요한 작업은 농업위원과 사무국 직원이 전부 출동하여 맡는다. 7월에 오쥬인 지구에서 6천본의 해바라기가 만개, 유치원생들이 소풍오고, 밤에도 전등을 켜 시민들이 감상할 수 있도록 하였다.

다. 휴경농지에 소 방목

히로시마현 유키초(廣島縣 湯來町)는 2003년 5월 현의 '신농림수산업 농산어촌 활성화 종합 지원사업'을 활용하여 휴경농지에 소를 방목하기 시작하였다. 정 내 오다타(小多田) 지구의 진 가구 20호가 참여하는데, 지구 외의 육우 번식농가 7호로 구성된 '유키초 육우 육성동지회'가 이 지구에 임신한 소를 5월~10월까지 방목, 그 관리를 위탁하는 것이다. 현재 2ha에 2개 방목구를 설치하여 5두를 방목하고 있다. 멧돼지·원숭이에 의한 농작물 피해 방지 효과 외에 육우 사육농가의 노력 및 사료비 절감 등의 효과를 거두고 있다.

라. 유희지에 소 방목

오카야마현 타카하시시(岡山縣 高梁市)와 시농협의 관계자, 농가, 축산농가 등으로 조직된 ‘우칸초(有漢町)방목추진연구협의회’는 현의 보조사업을 활용, 2005년 4월부터 유희지 2ha(2구획)에 번식우 방목을 개시하였다. 우칸초의 우에우칸(上有漢) 지구에서는 경작자의 고령화 등에 의해 산간을 중심으로 휴경에 의한 농지 황폐나 유희지가 많아지게 되자 2003년부터 농업기술센터에서 유희지에 산양을 방목하여 농지 황폐화를 방지하는 게 어떤가 하는 논의가 있었다. 이 지구는 선진지 시찰이나 협의 결과 산양보다는 그 지구에서 사육되고 있는 번식우 쪽이 황폐 방지 효과가 높고 사육농가도 관리의 생력화나 사료비 절감 등에 연계된다고 보아 번식우 방목으로 결정하였다. 2004년 6월에 관계기관이나 농가 등에서 협의회를 설립, 11월에 1개월간 시험방목을 행한 후 2005년 4월부터 방목을 개시하였다. 협의회는 농가에서 제공한 유희지 2ha에 전선 울타리를 치고 물 마시는 곳과 간이축사 등을 설치하였다. 6두를 방목, 하루 1번 정도 소의 소유자가 돌아보며 10월경까지 방목할 예정이다. 방목한 지 2개월 후 제초효과가 있었고, 소의 소유자는 생력 및 사료비 절감이 가능하였으며, 소가 자유로이 활보하게 되어 번식률이 높아지고 번식 가능 연수도 증가하였다.

방목으로 제초할 수 있게 된 농지의 활용 방안이 과제이다.

마. 구조개혁특구의 활용

휴경농지가 발생하고 있는 지역 중에는 농업생산법인 이외 법인에 농지를 임대할 수 있는 ‘구조개혁특구’를 활용하여 그 해소를 추진하는 시정촌이 보이는데, 2004년 10월까지 68개 법인이 농업경영에 참여하였다. 토토리현 코후초(鳥取縣 江府町)는 유희지 해소, 고용창출 등을 목적으로 2004년 5월 ‘블루베리특구’를 신청, 6월에 인정받았다.

2004년 1월 정 내의 건설업자가 공공공사의 삭감에 따른 불황에서 고용 유지를 목적으로 농업에 참여하여 고랭지에서도 재배할 수 있는 블루베리를 특산품으로 판매하고 싶다는 의사를 나타내자 특구 신청에 나서게 된 것이다. 계획은 ① 지역특산물로 블루베리를 재배하여 2009년 말에 20ha로 확대, ② 안전·안심 농산물의 보급을 위해 퇴비센터를 활용한 퇴비 투입 및 농약 사용 억제 추진, ③ 새로운 담당자 창출로서 젊은이의 새 직장, 신규취업의 장으로서 후계자 육성,

④ 도시와의 교류에 의한 지역 활성화로서 체험교류를 통한 지역 연대, 경관보전을 행하여 지역 활성화 도모 등을 꾀하고 있다.

바. 중산간지역 직접지불제도에 의한 휴경농지 복구

일본은 2000년부터 중산간지역 등을 대상으로 5년을 기간으로 하는(2004년 최종연도) 직접지불제도를 실시하고 있다. 이 제도의 중심 목적인 휴경농지 발생 억제라는 점에서 보면 현재 경작되고 있는 농지만이 아니라 교부금 수급에 필수적인 협정 체결 시점에 휴경농지라도 5년 기간 내에 복구 완료하는 농지에 대해서는 동등하게 교부금지불이 약속되어 있다. 전국적으로 유휴지 복구를 추진하고 있는 사례는 많지 않아서 면적으로 415ha(그 중 미하루마치에서 59ha로 15% 차지)에 지나지 않는다. 전체 협정 체결 면적에서 차지하는 비율은 겨우 0.06%이다(橋口卓也, 2004).

후쿠시마현 미하루마치(福島縣 三春町)의 카이야마(貝山) 마을은 밭작물 중심 지역인데 휴경 밭의 복구를 주요 과제로 삼아 사업을 추진하였다. 복구된 농지에 대해서는 공동 관리하고 신규 도입 작물 등을 재배하면서 밭작물의 집락영농을 전개하고 있다. 미하루마치는 직접지불제도에 대해 원칙적으로 휴경농지를 복구하여 협정체결 농지로 할 것을 기본 방침으로 정하였다. 농업진흥지역 농지이면서 휴경 상태인 농지에 대해서는 직불제도 시행에 임하면서 그 해소는 당연한 것으로 하여 한 사람이라도 복구에 응하지 않은 사람이 있으면 인정할 수 없다는 자세로 추진하였던 것이다. 미하루마치에서 휴경농지의 중심은 예전의 뽕밭이었다. 1991년 조사에서 전체 541ha의 뽕밭 대부분이 휴경 상태로서 절반은 임야로 바뀌어 있었다. 그때까지 정에서는 농협과 함께 뽕나무 뿌리를 뽑는 데 10a당 1만 엔을 보조하여 연간 3ha 정도의 뽕밭 휴경지가 채소밭이나 목초지로 전환되었다. 후쿠시마현에서는 2001~2003년에 '유휴지 해소 종합 지원사업'으로서 뿌리뽑기비용·비료대·종자대·노임의 4/10를 보조하는 사업에 의해 사료작물 생산을 추진, 이 제도를 휴경지 복구에 활용하는 마을도 많았다. 미하루마치 전체에서 22개 집락협정이 체결되어 직불금 지급 대상면적이 731ha인데, 그 중 20개 협정에서 휴경지 복구를 추진하여 59ha(협정 체결 면적의 8.1%)를 복구하는 것으로 되어 있다. 제도 실시 4년째인 2003년 9월에 확인한 결과 복구 예정 면적의 88%가 완료되었고, 5개 협정에서 100% 복구 완료한 것으로 나타났다.

한편, 「2004년 식량·농림수산업·농산어촌에 관한 의향조사: 농촌 지역자원

(농지·농업용수 등)의 유지관리에 관한 농가 의향 조사」에서 앞으로 어떤 유휴지 이용 방법이 증가할 것인가라는 질문에 대해 62.8%가 전문농업인에게 집적되어 농지로 이용될 것, 36.6%가 시민농원 등으로 개편되어 농지로 이용될 것, 23.3%가 방치될 것, 21.5%가 택지·공업·유통시설로 이용될 것이라고 하였다.

3. 농지제도 개정과 휴경농지 대책의 정비

2005년 9월 일본 농림수산성은 「농업경영기반 강화 촉진법」을 일부 개정하여 농지제도를 개정한바, 그 핵심은 담당자예의 농지 이용 집적 촉진, 시·정·촌 등이 행하는 농업생산법인 이외의 법인에 대한 농지임대제도 창설, 체계적 휴경농지 대책 정비 등 세 가지였다.

첫째, 담당자예의 농지 이용 집적으로서 집락영농에 대해 집락에서 농지 이용 규정을 정하여 시정촌의 인정을 받도록 하는 틀이다. 농지제도 개정에서 미래상·집적목표 등을 정하도록 하는 등 집락 전체가 하나의 경영체로 발전할 것을 기대하고 있다. 또한 농지보유합리화법인이 농업생산법인에 대해 농지의 매도와 대부 외에 출자를 할 수 있도록 하였다.

둘째, 농업생산법인 이외 법인에 대한 농지임대제도를 창설하였다. 구조개혁특구 안에서만 주식회사나 비영리민간단체 등 농업생산법인외 법인에 농지를 임대할 수 있도록 하였던 것을 농지제도 개정을 통해 전국으로 확대하였다.

셋째, 체계적인 휴경농지 대책은 다음과 같은 내용으로 구성되어 있다. ① 도·도·부·현은 유휴지의 해소를 위한 방침을 시달하며, 시·정·촌은 그에 따라 구체적인 계획을 책정한다. ② 시·정·촌 계획에서 유휴지 중 앞으로 활용할 농지로 정해진 농지에 대해서는 지역의 농업위원회가 적극 지도를 행하며, 그럼에도 유휴지 소유자가 적절히 이용하지 않을 경우 시·정·촌장이 이용 계획서를 제출하도록 요구하는 한편 그 내용이 불충분한 경우 적절한 이용을 권고할 수 있다. ③ 유휴지 소유자 등이 권고를 따르지 않을 경우 시·정·촌장이 농지보유합리화법인 등을 지정하여 농지 임차자를 구할 것을 협의하도록 하며, 협의가 이루어지지 않으면 도·도·부·현 지사가 농지보유합리화법인에 대부하지 않으면 안 된다는 뜻의 중재를 할 수 있다. 또한 유휴지는 병해충의 온상, 토사

붕괴 야기 등에 의해 주변 영농조건에 지장을 주므로 이를 없애기 위해 시·정·촌장이 유휴지 소유자 등에게 유휴지의 풀베기 등 필요한 명령을 할 수 있도록 하였다.

4. 일본의 쌀 생산조정정책과 휴경지관리

일본의 쌀 생산조정 정책은 쌀이 과잉기에 접어든 70년대 이후 본격적으로 실시되었다. 정책의 전개는 크게 면적에 의한 감축과 최근의 목표수량조절에 의한 생산조정으로 구분된다.

표 8-1 일본의 쌀 생산 조정정책의 전개와 실적

구 분	벼 재배 면적 감축에 의한 생산조정									생산목표 수량조절 에 의한 생산조정
	도작 전환대책	논 종합 이용 대책	논 이용 재편 대책	논 겸업 확립 대책	논 영농 활성화 대책	신생산 조정 추진 대책	긴급 생산 추진 정책	논 농업 경영 확립 대책		
생산조정면적 (천ha)	'71 547	'76 215	'78 391	'87 770	'93 676	'96 787	'98 963	'00 963	'04 (02) 1,010	
논면적 (천ha)	5,796	5,572		2,960	2,782	2,724	2,679		2,626	

이러한 생산조정 정책은 그 시대상황에 맞게 다양한 명칭으로 구분되어 실시되었으나 그 기본 내용은 쌀 생산조정을 기본으로 휴경 논의 활용방안이며, 지속적으로 그 대상면적은 증가하고 있는 추세이다.

가. 생산면적 감축에 의한 생산조정 정책

생산면적 감축에 의한 생산조정 정책은 1971~2004년 3월까지로 1980년대 후반이전에는 논에 하작물재배를 권장하는 정책을 실시하였으며, 1980년대 후반부터는 수전 영농의 규모확대와 조직화 등 구조정책을 중시하였다. 그리고 1998년 이후는 「도작경영안정대책」에 의한 보조금을 지급하게 된다.

정책실시에 따른 쌀 가격의 보상은 최근 7년간에 쌀 가격의 최고치와 최저치

를 제외한 5년간의 쌀 가격 평균치를 하락할 경우 과거 5년간 평균치와 당해 연도 쌀 가격과의 차액분의 약 80~90%를 보상하고 있다.

그러나 이러한 생산조정 정책은 다양한 문제점을 내포하고 있다. 그 내용을 간략히 요약하면, 첫째, 생산조정에도 불구하고 쌀 가격은 계속 하락하는 추세를 보여 쌀 소득 유지효과가 적다는 것이다. 둘째, 농가의 이해가 부족하다는 점으로 보다 더 많은 농가가 참여할 수 있도록 생산조정정책의 목적에 대한 이해를 촉구해야 할 필요가 있다는 점이다. 셋째, 제도의 복잡성이며, 넷째, 대규모 농가와 소규모 농가와의 사이에 있는 생산조정의 불만조정 등이다.

이러한 요인으로 생산조정방법은 산지간 조정, 면적단위에서 수량단위로의 생산조정 방식으로의 이행의 필요성이 제기되었다.

나. 생산목표 수량조절을 위한 생산조정 정책개관

생산목표 수량에 의한 생산조정 정책은 2004년 4월부터로 주요 추진내용은 첫째, 정부는 생산목표 수량의 설정으로 각 년도의 전체 및 각 도·도·부·현별로 생산목표 수량 설정하고, 시·정·촌, 집락, 농가에 목표수량을 협의 배분하는 것이다. 둘째, 쌀 수급정책의 책정 및 공표로 전국의 주식용 쌀 수요를 예측하고 전국 생산 목표량 설정하는 것이다. 셋째, 집하 원활화 대책으로 쌀 과잉시 주식용 쌀과 구분하여 출하를 원칙으로 하고, 초과 공급쌀의 시장유통 금지, 초과공급 쌀에 대한 대책으로 생산자와 거출금과 국가의 무이자 대부예 의한 미곡기구를 조성하여 해결하는 것이다. 넷째, 비축운영체제로 100만톤 비축을 회전비축 방식으로 하여 그 매입판매는 입찰방식을 기초로 정부미의 판매방법은 매월 1회 개최하는 일반경매에서 입찰하며, 낙찰되지 않을 경우 임의 계약판매 실시한다.

다. 생산조정 정책의 효과와 문제점 분석

일본 생산조정 정책의 효과와 문제점을 정리하면, 첫째, 생산조정 면적을 매년 증가시켰음에도 불구하고 미곡가격이 하락을 거듭한 이유로는 수급의 밸런스를 들 수 있다. 둘째, 미곡수요 감소폭을 정확하게 예측하지 못하는 상태에서 실시된 생산조정 정책은 실질적인 효과를 거두기 힘들었다. 셋째, 생산조정 폭보다 더 급격한 미곡수요 감소는 결국 미곡단가의 하락을 저지시키는 역할을 충실히 수행할 수 없었다는 점 등이다.

제 9 절 요약 및 결론

우리 농업정책의 방향은 농업생산 중심에서 환경보전, 지역, 주민복지, 농업의 수요개발, 직접지불의 확대 등으로 전환하고 있다. 이러한 농정의 변화와 더불어 그동안 우리농업의 중심역할을 해온 쌀의 지위하락에 따른 농업의 축소, 농지의 휴경화, 농업인구의 감소와 농업노동력의 고령화 등으로 심각한 문제에 부딪히고 있다. 본 연구는 농업·농촌의 기초기반이 되는 농지의 휴경화와 붕괴가 농업의 다원적 기능을 저하시키고, 농업보호에 필요한 납세자와 소비자의 인식을 저하시킬 수 있다고 보고, 효과적인 휴경지 관리를 위한 보상과 관리방안을 찾고자 하였다. 이를 위해 먼저 매년 증가하고 있는 휴경지 현황과 우리나라와 외국에서의 휴경지·유희지 관련제도와 정책을 검토하였다. 둘째로 평야지와 산간지로 구분하여 휴경농가를 대상으로 실태조사를 하였다. 셋째로 휴경지와 유사한 조건의 시험포장에서 휴경에 따른 생산량 변화를 실험하였고, 이를 토대로 경영평가를 하여 적정 보상기준을 찾고자 하였다. 이를 종합하여 휴경지 관리제도, 보상기준, 활용방안으로 정리하면 다음과 같다.

1. 휴경지 관리제도

휴경지의 효과적인 관리를 위해서는 첫째, 휴경지 관리에서 지자체의 역할이 커져야 한다. 과거 쌀 생산조정제와 같이 전국적으로 일괄적으로 적용되는 휴경지 관리제도를 대다수 휴경지가 농업생산 조건이 열악한 한계지인 중산간지대와 휴경지가 비교적 평탄지로 농업생산 조건이 나은 평야지대로 구분하여 지역조건에 맞도록 시·군 단위 지자체에서 관리, 활용하도록 해야 한다.

둘째, 시·군 지자체에서는 현재 농가별로 산재되어 있는 휴경지에 대한 개별적이고 산별적인 관리가 아니라 농지조건이 열악한 한계농지를 중심으로 일정 규모내의 인접농지를 포함하는 마을단위의 중·대규모의 ‘휴경지구’ 조성을 통한 관리를 해야 한다. 이렇게 조성된 ‘휴경지구’의 활용방안은 농지기능을 상실하지 않으며, 언제라도 농지로 복원하여 농업생산이 가능한 범위내에서 지역주민과 지자체에서 결정한다. 구체적 활용방안은 농업인 또는 농업법인 등과의 임대차를 통한 농·축·임업 생산이나 대규모 경관작물 재배를 통한 농촌관광 활성화 자원으로

활용할 수 있다. 셋째, 휴경지구에 포함되지 않는 휴경지에 대해서는 농지소유자로 하여금 농지 관리계획을 수립하여 자경 또는 농지은행 등을 통한 임대차 또는 이외 전문관리인에게 위탁하여 유휴지를 해소하거나 효과적이고 책임있는 관리를 하도록 지도를 강화하는 노력이 필요하다.

2. 휴경지 보상기준

휴경지 보상이란 쌀 생산조정제와 같이 정책적으로 농가로 하여금 휴경을 하도록 할 경우에 지급되는 것이며, 현재 휴경지에 대한 보상제도는 지난 쌀생산조정제 이후 중단된 상태이다. 쌀 생산조정제의 보상수준은 농가에서는 한계지에 대한 보상수준으로 받아들이고 있고 이조차도 적절하다와 적절하지 않다는 의견이 비슷하게 나타나고 있다. 이러한 의견 차는 중산간지대와 평야지대간의 휴경지 주변 농지의 임대차 가격의 수준에 따라 다르게 나타나고 있다. 또한 시험포장에서의 경영평가를 통해서 알 수 있듯이 한계지 이외의 농지에서 쌀 생산조정제나 농지기능의 유지 등을 달성하기 위해서는 지난 쌀생산조정제기간의 보상수준보다 최대 약 76% 상승된 수준에서 보상기준이 정해져야 한다.

휴경지구 조성을 통한 휴경지의 효과적인 관리를 위한 보상범위는 휴경지와 그 인접농지로서 휴경지구에 편입되는 농지에 한하여야 하며, 보상기준은 휴경지 주변 농지의 임대차가격과 쌀생산조정제 기간의 보상수준을 고려하여 결정되어야 한다.

3. 휴경지의 활용

휴경지의 활용은 농지여건이 열악하거나 장기간 휴경으로 인하여 농업생산이 어려운 농지를 대상으로 고려할 수 있으며, 장기적으로 농지로서의 기능을 복원하는 방향으로 이루어져야 한다. 현재 대다수 휴경지의 상태가 농지여건이 열악한 한계지 중심으로 이곳저곳에 산재되어 있고, 오랜 방치로 복원하는데 비용이 많이 소요되어 경제성이 없다. 따라서 산재되어 있는 휴경지 활용방안의 모색보다는 휴경지구의 조성과 산별 휴경지의 해소에 휴경지 활용을 위한 기반을 다지는 것이 우선되어야 한다. 이후 휴경지구의 활용은 언제라도 농지기능을 복원할

수 있는 범위내에서 시·군 지자체와 휴경지구 조성 마을단위에서 지역과 지역농업구조에 맞도록 도시인근지역이나 평야지대에서는 근교농업생산이나 시민농원, 주말농장으로, 중산간지대에서는 임·축산업 생산이나, 경관작물 재배 등의 농촌관광자원으로 효과적으로 활용할 수 있다.

제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

제 1 절 연구개발 목표와 내용

1. 연구개발 목표와 내용

경작지에서 휴경의 진전에 따라 일어나는 토양과 식생 변화를 조사하여 천이 과정을 예측하고, 휴경 논에 재배되는 대체 작물의 적합성을 평가한다. 사료 녹비작물을 재배하여 조사료 생산 능력을 평가하고, 경관작물을 도입하여 환경개선을 도모하며, 휴경지에 사료녹비작물 및 경관작물 재배시의 공익적 기능에 대해서 조사한다. 농경지의 계절별 적정 작물의 작부체계를 개발하여, 휴경 기간과 대체 작물 별 복원 효과를 조사하고, 경영 평가하여 단기간에 농지의 생산성을 복원할 수 있는 복원 기술을 개발한다. 농경지를 우량농지화하여 필요시 전작물, 특수작물, 또는 논으로 개조하여 필요한 작물을 재배 농산물을 생산할 수 있는 시설을 만들고 운용 상태를 평가한다. 휴경 연수에 따라 벼 재배를 복원시키고 벼의 생산성을 평가한다. 논 휴경지의 복원 후 벼의 생산성과 토양변화를 평가하여 휴경기간에 따른 복원 효과와 효율적인 휴경지 작부체계를 제시하였다.

현재의 농업여건 및 농지관련 정책변화를 분석하고, 휴경지 관리유형별 경영수지를 평가하고 휴경지 관리 제도를 분석한다. 휴경지 보상대책과 휴경지 활성화 방안을 제시하여, 정부에 대하여 보상정책을 제안한다.

2. 연차 별 연구개발 목표와 내용

구분	연구개발 목표	연구개발 내용 및 범위	연구개발 결과
1차 년도 (2004)	1.휴경지 관리와 활용 대책	1)휴경 후 논과 밭의 식생변화 2)토양변화, 물질 순환을 조사 3)대체작물 재배	-농경지 휴경 후 식생변화를 조사하여 친이 규명 -휴경 후 토양의 물리화학적 변화를 조사하고 주요물질 순환 지표를 환산. -사료 녹비용 대체작물의 적합성 평가
	2.휴경지의 복원 기술 개발	1)우량농경지 조성연구 2)연차별 복원 계획 수립 3)토양 변화 평가	-농경지에 관 배수 시설과 관개수 순환시설을 설치, 우량 농지화하여 논-밭 전환을 용이하게하여 필요한 작물을 재배 할 수 있게 함 -휴경 연수에 따른 식량작물 복원재배 계획의 수립 -휴경 전 토양 상태의 조사와 복원 후 상황변화
	3.휴경에 따른 경영평가와 보상대책	1)농업여건 및 농지 관련 정책변화 분석 2)유휴농경지 실태	-농업여건변화에 따른 농산물 생산 구조 변화 요인 분석 - 농지정책의 변화 요인, 유형별·원인별 유휴농경지 실태 파악

구 분	연 구 개 발 목 표	연구개발 내용 및 범위	연 구 개 발 결 과
2차 년도 (2005)	1. 휴경지 관리과 활용대책	1)휴경 후 논과 밭의 식생변화 2)토양변화, 물질순환를 조사 3)대체작물재배 4)계절별 적정 작물의 작부체계를 개발 5)사료녹비생산, 경관작물재배와 평가	-경지 식생 변화에 따른 복원 시 제초 대책 -농경지 시비와 비배관리 계획 수립 -대체작물의 적합성 평가 -여름철, 겨울철 작부체계 추천 -휴경지 활용 사료 녹비생산량 추정, 경관 향상 평가
	2. 휴경지의 복원 기술 개발	1)우량농경지 조성 농경지를 우량 농지화 하여 필요 시 논밭 전환하여 재배하여 농산물을 생산 할 수 있는 체제 확립 2)연차별 복원계획수립 3)휴경기간에 따른 복 원 효과 4)토양 변화 평가	-복원 후 식량생산 평가 -휴경 연수에 따른 복원 능력 파악 -휴경 기간에 따른 토양 변화
	3. 휴경에 따른 경영평가와 보상대책	1)휴경지 관리유형별 경영수지평가 2)휴경지 관리제도분석	-휴경지의 관리유형 구분 -휴경지 관리유형별 경영수지 평가 -현행 휴경지 관리 제도와 문제점 -외국의 휴경지 관 리제도와 시사점

구분	연구개발 목표	연구개발 내용 및 범위	연구개발 결과
3차 년도 (2006)	1. 휴경지 관리과 활용대책	1)휴경 후 논과 밭의 식생변화 조사 2)토양변화, 물질순환 조사 3)대체작물 재배 4)계절별 적정 작물의 작부체계를 개발 5)사료녹비생산, 경관작물재배와 평가	-농경지 식생변화에 따른 복원 시 제초 대책 -농경지 시비와 비배관리 계획 수립 -대체작물의 적합성 평가 -여름철, 겨울철 작부체계 추천 -휴경지 활용 사료 녹비생산량 추정, 경관 향상 평가
	2. 휴경지의 복원 기술 개발	1)우량농경지 조성연구 2)휴경기간에 따른 복원 효과 3)토양 변화 평가 토양 유기물, 무기물 상태조사	-우량농경지의 능력 평가, 복원 후 식량생산 평가 -휴경 연수에 따른 복원 능력 파악 -휴경 기간에 따른 토양 변화
	3. 휴경에 따른 경영평가와 보상대책	1)휴경지 보상대책 2)휴경지 활용 활성화 방안	-휴경지 관리유형별 보상 기준 -보상기준의 적절성에 대한 농민 의견 수렴 -휴경지 보상 관리 체계 -휴경지 활용 농업 생산 확대 방안

3. 연구평가의 착안점 및 달성도

목 표	평가의 착안 점 및 척도	
	착안사항	달성도 (%)
휴경 논 관리와 활용대책	1)휴경 후 논, 밭의 식생변화 2)토양변화, 물질순환 조사 3)대체작물 재배 4)계절별 적정 작물의 작부체계 개발	100%
휴경 논 의 복원 기술 개발	1)우량 농경지 조성연구 2)연차 별 복원계획수립 3)휴경기간에 따른 복원 효과 4)복원 후 토양 변화 평가	100%
휴경에 따른 경영평가와 보상대책	1)휴경 논 관리유형 별 경영수지평가 2)휴경 논 관리제도 분석	100%

4. 기술도입의 타당성

농업생태계는 각 지역에 따라 매우 상이하여 타 지역에 적합한 휴경방식을 그대로 적용할 수 없고 또 농가 경제와 농촌 상황이 크게 달라 휴경으로 인한 보상 결정은 외국의 예를 그대로 도입할 수 없다.

농산물 시장 개방에 따라 각국의 농업은 경쟁 상태에 돌입하므로 자국의 농산업을 보호하고 이익을 추구하는 상황이 치열하게 전개될 것이며 한국농업의 자생력과 경쟁력은 한국 고유의 것으로 개발되어야 한다.

5. 앞으로의 전망

세계 각국과 자유교역 협정체결이 확대될 것이고 이에 따른 국내 농산물 경쟁력 제고 정책이 수립될 것이다. 국제 농산물 가격과 격차가 심하고 국내 소비가 점감하고 있는 쌀 생산은 재배면적의 감축, 미질 향상으로 나아갈 것이며 휴경지가 늘어나며 이에 대한 대책 수립이 긴요하게 된다. 휴경지에 대한 농민 소득 보전 정책으로 친환경영농을 확대 추진할 것이고 농촌지역의 관광, 휴식지대 조성의 일환으로 경관작물 재배가 확대되어 추진될 것이다. 아울러 국내 곡물도입량의 60%이상을 점유하고 있는 사료곡물 대체정책으로 국내 조사료 생산 정책을 적극 추진 할 필요가 증가된다. 이러한 국내외 농업 상황을 고려할 때 휴경지대책이 반드시 필요하고 생태계 식생변화, 논밭 농경지관리, 사료 녹비작물선정, 생력화 재배와 유통 사료 생산, 휴경지 농 경영 진단과 보상대책 수립에 관한 연구가 추진되어야 한다.

제 5 장 연구개발결과의 활용계획

제 1 절 기대효과 및 활용방안

1. 기술적 측면

- 가. 국내 쌀의 수요 감소와 시장 개방에 대비하고 가축사료의 90% 이상을 해외에 의존하는 사료곡물대신 국내 농경지를 활용한 조사료생산 기술을 확립하였다.
- 나. 사료 녹비작물의 재배를 통한 표토 보존, 토양 유기물 증대, 지력 향상의 친환경적 농지 이용 모델을 제시하였다.
- 다. 우량농경지의 모델을 확정하여 앞으로 농산물 수요 변화에 대응, 타 작물로 빠른 재배전환을 가능 하게 하였다.
- 라. 농업의 기반 시설인 국내 농경지의 고도 활용화를 위한 우량 농경지 조성에 기초자료를 제공하였다.
- 마. 휴경에 대비하여 농촌의 경관작물 재배의 모형을 제시하고 농촌의 관광정책에 자료를 제시하였다.
- 바. 외국(유럽, 일본 등)의 휴경지 관리 제도 분석을 통해 우리나라의 휴경지 관리제도 기반을 구축하였다.
- 사. 휴경지에 대한 보상기준 및 관리체계 구축으로 원활한 휴경보상제도 정착과 농지이용 합리화 기반을 구축하였다.

2. 경제 · 산업적 측면

- 가. FTA 협정에 따른 국내 쌀 생산농가에 대한 영농 경영상 손실을 파악하고 이에 대한 보상규모를 추정하여 농정에서 보상대책확립에 자료를 제공하였다.
- 나. 휴경지에서 양질의 조사료생산을 통하여 농가의 영농소득 보전과 국내 조사료 거래의 계기를 제공하였다.

- 다. 양질 조사료 공급을 증대시켜 건전한 양축 시스템을 확립한다면 최근 가축의 각종 전염병발생 감소에 기여 할 것이다.
- 라. 합리적인 휴경지 보상기준에 근거하여 작물에 대한 생산전환 유도료 과잉 농산물의 가격 및 생산안정을 도모할 수 있다.
- 마. 생산조정에 의한 수입농산물의 국내 생산기반 구축이 가능하며, 이에 따라 식량자급률 제고 및 외화절약 가능 할 것이다.

3. 활용 방안

- 가. 휴경 농경지의 대체작물 생산에 활용하는 방안과 관리 대책 수립의 기초 자료로서 이용할 수 있다.
- 나. 휴경 논을 활용한 사료용 벼 재배기술의 확립의 자료로서 활용할 수 있다.
- 다. 우량농경지의 구체적 설계와 실용성의 자료를 제공한다.
- 라. 국내 조사료 생산량을 획기적으로 증대시키는 재배모델을 제시한다.
- 마. 휴경지의 유희지화를 방지하며 토양의 침식과 지력보전에 기여하는 방안을 제시한다.
- 바. 경관 작물, 사료녹비 작물을 휴경지에 재배하여 농촌 관광지에 기여한다.
- 사. 휴경지에 대한 보상제도에 기초한 농정당국의 농산물 생산조정 정책 자료로 활용 가능하다.
- 아. 다양한 휴경지 관리유형별 보상기준 마련을 위한 기초자료를 제공한다.

제 6 장 참고문헌

- Akanvon R, 2000 Fallow residue management effects on upland rice in three agroecological zones of West Africa. *Biology & Fertility of Soils* 31(6) 501-507
- Arshad MA, 1997 Barley, canola and wheat production under different tillage-fallow green manure combinations on a clay soil in a cold, semiarid climate. *Soil & Tillage Research* 10;43(3-4) 263-275
- Bowman RA, 1998 Soil chemical changes after nine years of differential N fertilization in a no-till dryland wheat-corn-fallow rotation. *Soil Science* 163(3):241-247
- Drijber RA, 2000 Changes in soil microbial community structure with tillage under long-term wheat-fallow management. *Soil Biology & Biochemistry* ;32(10) 1419-1430
- Enrique GS, 1999 Modelling heat and water exchanges of fallow land covered with plant-residue mulch. *Agricultural & Forest Meteorology* 18;97(3) 151-169
- Gonzalez-Sosa, E. Braud, 2001 Heat and water exchanges of fallow land covered with a plant-residue mulch layer: a modelling study using the three year MUREX data set. *Journal of Hydrology* 20;244(3-4) 119-136
- Halvorson A.D., 2000 Spring wheat response to tillage system and nitrogen fertilization within a crop-fallow system *Agronomy Journal* ;92(2) 288-294
- Hauser S, 1998 Effects of fallow system and cropping frequency upon quantity and composition of earthworm casts. *Zeitschrift fur Pflanzenernahrung und Bodenkunde* 161(1) 23-30
- Jones R, 1997 Economic analysis of integrated management of wild oats involving fallow, herbicide and crop rotational options.. *Australian*

- Journal of Experimental Agriculture ;37(6) 683-691
- Jong-Ho Seo, Ho-Jin Lee, I.B.Huh, 2001. Effect of hairy vetch green manure on corn growth and yield cropping system of corn-oats/hairy vetch. Korean J. of Crop Science 46(3): 189-194
- Jong-Ho Seo, Ho-Jin Lee, Jin-Wook Lee, 2001, Yield and nitrogen uptake of corn after soybean cropping. Korean J. of Crop Science 46(4): 266-271
- Jong-Ho Seo, Ho-Jin Lee, Si-Ju Kim, 2000, Changes of green manure and nitrogen yield of hairy vetch according to seeding date in autumn. Korean J. of Crop Sci. 40(6)400-404
- Kang, Byeung Hoa Shim, Sang In Ma, Kyung Ho, 2003 Floristic composition of plant community in set-aside fields with regard to serial stages. Korean journal of environmental agriculture Vol.22(1) pp.53-59
- Kim, Min Tae Jung, Yeun Tae Yun, Eul Soo Sonn, Yeon Kyu Son, Il Soo Jung, Ki Yuol Park, Kyeong Bae 1998, Changes of soil properties and vegetations in the abandoned paddy soil. RDA journal of agro-environment science Vol.40(1) pp.23-26
- Lee H.J. , J.S. Lee , J.H. Seo, A.R. Chun, 2001. Decomposition Process and N-15 Fate of Rice Straw and Hairy Vetch Incorporated into Rice Paddy. American Society of Agronomy, annual meeting.
- Lee, H. J. and Sun-Ho Yoo 1998 Low-input sustainable rice production in Korea. Asia-Pacific High-level Conference on Sustainable Agriculture, Beijing, China
- Lee, H. J., 2002. Recent development in farmland ecology and sustainable agriculture in Korea. The First Korea-China Bilateral Symposium on Recent Advances in Ecological Science in China and Korea. 138-158
18. Lee, H. J., J.S.Lee, J.H. Seo. 2002. Decomposition and N release of hairy vetch applied as a green manure and its effects on rice yield in paddy field. Korean J. of Crop Science 47(2):137-141

- Lee, H. J., Jeong Sam Lee, Jun Han Seo, and A-Reum Chun, 2001. Decomposition and ^{15}N fates of rice straw and hairy vetch in paddy soil, American Society of Agronomy annual meeting.
- Lee, J.S., H.J.Lee, S.H. Lee. 2002. Decomposition and ^{15}N fate of rice straw in paddy soil. Korean J. of Crop Science 47(2): 132-136
- Li F.R., 2000 Water use patterns and agronomic performance for some cropping systems with and without fallow crops in a semi-arid environment of northwest China. Agriculture Ecosystems & Environment ;79 (2-3) 129-142
- Mielke LN, 1998 Comparisons of soil physical characteristics in long-term tillage winter wheat-fallow tillage experiments. Soil & Tillage Research 17;49(1-2) 29-35
- Nie ZN, 1997 Changes in plant population density, composition and sward structure of a hill pasture during a pastoral fallow. Grass & Forage Science 52(2) 190-198
- Norwood CA, 1998 An agronomic and economic comparison of the wheat-corn-fallow and wheat-sorghum-fallow rotations. Journal of Production Agriculture, 11(1):67-73
- Ockerby SE, 1999 The uptake and use of nitrogen by paddy rice in fallow, cereal, and legume cropping systems. Australian Journal of Agricultural Research 50(6) 945-952
- Pannkuk CD, 1997 Fallow management effects on soil water storage and wheat yields in the pacific northwestT. Agronomy Journal 89(3) 386-391
- Paul KI, 2001 Influence of fallow, wheat and subterranean clover on pH within an initially mixed surface soil in the field. Biology & Fertility of Soils ;33(1) 41-52
- Roder W, 1998 Effect of residue management and fallow length on weeds and rice yield Weed Research ;38(3) 167-174
- Sarkar RK, 1998 Biological potential and economic feasibility of

- intercropping of sunflower (*Helianthus annuus*) with pulses and oilseeds under different planting patterns on rice fallow land. *Indian Journal of Agronomy* 43(4) 601-605
- Tanaka DL, 1997 Annual legume cover crops in spring wheat-fallow systems. *Journal of Production Agriculture* 10(2) 251-255
- van Noordwijk M, 1999 Productivity of intensified crop-fallow rotations in the Trenbath model. *Agroforestry Systems* 47(1-3) 223-237
- Vigil MF, 1998 Winter wheat yield depression from legume green fallow. *Agronomy Journal* 90(6) 727-734
- Wetterauer DG, 1996 Fallow- and flooded- soil syndromes - effects on crop production. *Journal of Production Agriculture*; 9(1) 39-41
- 김민태 정연태 윤을수 손연규 손일수 정기열 1997, 토양자원 이용체계 확립 연구 : 휴경지 토양특성 및 생태환경 변화연구. 시험연구보고서 1996 수도.식환분야/ 농촌진흥청영남농업시험장 pp.721-727
- 김수형,이호진 1994 논 전환밭에서 토성에 따른 청예사료작물의 생육과 수량. *한국작물학회지* 39(6):577-584
- 나영은 노기안 이상범 한민수 박무연 1996, 농경지 생태계 변이와 기능증진에 관한 연구 : 유희논의 토양 및 식생생태 변화에 관한 연구. 시험연구보고서 1995 농업환경부편/ 농촌진흥청농업과학기술원 pp.522-530 농업과학 학술토론회 제16권 85-108
- 서종호, 이호진 1998 헤어리베치 피복을 이용한 옥수수 무경운재배에 관한 연구 I. 헤어리베치의 피복량별 토양 무기태 질소함량, 옥수수의 수량 및 질소 흡수량 변화. *한국초지학회지* 18(1):43-48
- 서종호, 이호진 1998 헤어리베치 피복을 이용한 옥수수 무경운재배에 관한 연구 II. 질소시비 및 헤어리베치 피복에 의한 옥수수의 수량 및 질소 흡수량 변화. *한국초지학회지* 18(2):123-128
- 서종호, 이호진, 2000, 헤어리베치의 추파시기에 따른 녹비의 수량 및 질소량의 변화. *한국작물학회지* 45(6):400-404
- 서종호, 이호진, 김시주, 허일봉 1998 생육단계 및 경운방법에 따른 헤어리베치의 녹비의 질소 방출 패턴의 변화. *한국토양비료학회지* 31(2):137-142

- 서종호, 이호진, 허일봉, 김시주, 김충국, 조현숙 2000, 동계 녹비작물 초종별 화학성분 및 생산성비교. 한국초지학회지 20(3):193-198
- 서종호, 이호진, 허일봉, 김시주, 김충국, 조현숙 2000, 동계 사초호밀 및 녹비 헤어리베치 재배에 따른 토양 질산태질소 및 옥수수 질소 흡수량 비교. 한국초지학회지 20(3):199-206
- 이호진 1995 지속농업을 위한 작물생산체계. 지속적 농업과 환경보전. 한국 농업과학협회
- 이호진 1998 환경친화형 농업의 최근 연구와 적용. 한국작물학회지 43(별책 1): 10-11
- 이호진 1999 경지활용 사료작물 생산 극대화 방안. '99농업과학기술 학술회 의: 환경친화형 농경지 고도이용기술, 217-233, 농촌진흥청
- 이호진, 김수형, 이홍석 1994 토성 및 지하수위에 따른 사료용 옥수수와 수수-수단그라스잡종의 생육. 한국작물학회지 39(6):585-593
- KREI, 농업전망, 2007.
- 농림부, 농림업주요통계, 2006.
- , 농지법 개정내용 및 문답자료, 2002. 11.
- 농산물품질관리원, 경지면적통계, 2006.
- 박석두·김수석, 휴경농지의 실태와 정책방향, KREI, 연구보고 R508, 2005. 12.
- 최지용, 토지임차제, 휴경보상제 등 매수제 대안의 타당성 연구, 한국환경정책·평가 연구원, 2001.
- 통계청, 농업총조사, 각년도

주 의

1. 이 보고서는 농림부에서 시행한 농림기술개발사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 농림부에서 시행한 농림기술개발사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니 됩니다.