

## 소득 및 후생 변화를 통한 농지범용화 시범사업의 경제적 효과 분석

임채환\* · 하용현\* · 김도훈\*\* · 안동환\*\*\* · 이향미\*\*\*\* · 김관수\*\*\*\*\*

\*서울대학교 농경제사회학부 박사과정 · \*\*서울대학교 농경제사회학부 석사과정

\*\*\*서울대학교 농경제사회학부 교수, 농업생명과학연구원 겸무연구원

\*\*\*\*한국농어촌공사 농어촌연구원 주임연구원

\*\*\*\*\*교신저자, 서울대학교 농경제사회학부 교수, 농업생명과학연구원 겸무연구원

## An Analysis of the Economic Effects of the Pilot Project for Multiple-Purpose Utilization of Paddy Fields Focusing on Income and Welfare Changes

Lim, Che hwan\* · Ha, Yong hyun\* · Kim, Do hoon\*\* · An, Dong hwan\*\*\* ·

Yi, Hyang mi\*\*\*\* · Kim, Kwansoo\*\*\*\*\*

\*Ph.D. Candidate, Department of Agricultural Economics and Rural Development, Seoul National University

\*\*M.A. Candidate, Department of Agricultural Economics and Rural Development, Seoul National University

\*\*\*Professor, Department of Agricultural Economics and Rural Development, Seoul National University

\*\*\*\*Junior Researcher, Rural Research Institute, Korea Rural Community Corporation

\*\*\*\*\*Corresponding author, Professor, Department of Agricultural Economics and Rural Development,  
Seoul National University

**ABSTRACT** : The food self-sufficiency rate of agricultural products in Korea, excluding rice, is around 20%, and the government is promoting various policies including a Multiple-Purpose Utilization of Paddy Fields project, to increase the self-sufficiency rate of major grains. The project for Multiple-Purpose Utilization of Paddy Fields is being promoted as a part of a program to create farmland infrastructure to facilitate the cultivation of crops other than rice in rice paddies, and pilot projects were started in four regions in 2020. The purpose of this study is to analyze the economic effects of the pilot project for Multiple-Purpose Utilization of Paddy Fields, and to propose policies to increase the effectiveness of the project. In order to analyze the economic effect, we estimated the change in farm income generated by switching from rice to other crops, and measured the effect of welfare change using the Equilibrium Displacement Model (EDM). As a result of the analysis, social welfare is expected to increase when the pilot project for Multiple-Purpose Utilization of Paddy Fields is implemented, and the income of the beneficiary farmers is also expected to improve compared to that of single-cropping when double-cropping is implemented. However, it was found that the economic feasibility of the project differs depending on the crops converted. Juksan-myeon, Gimje-si, which is an area where soybean production was successful, was analyzed from the viewpoint of increasing the economic feasibility of the pilot project. Their success factors were analyzed into four major factors: infrastructure, farming methods, education, and collaboration with local agricultural organizations. If such a success story can be utilized in the future project implementation process, it can contribute to the improvement of farm household income and national economic welfare.

**Key words** : Multiple-Purpose Utilization of Paddy Fields, Welfare, Income, Economic Feasibility, Crop Productivity

Corresponding author : Kim, Kwansoo

Tel : 02-880-4727

E-mail : kimk@snu.ac.kr

## I. 서 론

우리나라의 쌀 소비량과 식량자급률은 지속적으로 감소하고 있는 추세이다. 국민 1인당 연간 쌀 소비량은 2020년 기준 57.7kg으로 쌀 소비량이 가장 많았던 1970년대(130.3kg)에 비해 55.7%(72.6kg) 가량 감소하였다. 여기에 기타 양곡까지 포함한 전체 양곡 소비량 역시 감소하는 추세를 보여 2020년 연간 양곡 소비량이 66.3kg으로 10년 전인 2011년에 비해 15.6% 감소한 것으로 나타났다(Statistics Korea, 1인당 연간 양곡소비량). 한편, 2010년도 식량자급률은 54.1%였으나, 2015년과 2016년을 제외하면 50%에 미달하는 수준을 유지하고 있으며, 특히 2019년도 자급률은 45.8%로 최근 10년 동안 가장 낮은 수준이었다. 곡종별 자급률을 보면 2019년 기준으로 쌀과 서류의 자급률은 각각 92.1%, 105.2%로 높은 수준을 보이는 반면, 보리와 콩은 각각 47.7%, 26.7%, 옥수수과 밀은 각각 3.5%, 0.7%로 매우 낮은 수준으로 보고되었다(MAFRA, 2021).

쌀 소비 감소에 대응하고, 저조한 식량자급률을 증대시키기 위하여 농정 당국은 다양한 방식으로 쌀 이외 주곡 작물의 생산량을 증대시키고자 노력하고 있다. 최근의 접근 방식 가운데 하나는 논에 벼 이외의 작물 재배를 장려하는 것으로, 논을 2~3년간 밭으로 전환하여 밭작물을 재배하고 다시 논으로 전환하여 2~3년 간 벼를 재배하는 경작방법인 ‘답전윤환(畓田輪換)’이다. 이러한 방법을 적용할 경우 논 토양의 유기물이 양분을 생성하게 되고, 논에서 밭으로 전환하면 건토효과가 나타나 벼의 생산성이 증대될 뿐만 아니라 잡초와 병해충이 감소할 수 있다(Yi et al., 2018). 하지만 이러한 장점에도 불구하고 논농사와 달리 밭 작물의 경우 품목이 다양하고 기계화가 어렵거나 불가능한 경우가 많아 논 타작물 재배는 크게 활성화되지 못하였다.

소비 구조 변화에 따른 유향 논의 증가 가능성, 식량자급률 향상을 위한 밭작물 생산 확대의 필요성 측면에서 학계와 정부 부처를 중심으로 여러 방안이 논의되고 있다. 최근에는 외부 환경의 변화에 탄력적으로 대응할 수 있도록 농지를 범용으로 사용할 수 있는 방안이 고려된다. 농지범용화사업에 대한 초기적 논의는 한국농어촌공사로부터 시작되었는데, KRC (2012) 및 KRC (2014)는 우리나라 밭기반 정비 실태를 분석하고 밭작물 활성화를 위하여 농지범용화 사업의 필요성을 제안하고, 기술적인 실행 방안에 관하여 논의하였다. 농지범용화사업의 정의와 실제 사업화에 관한 최근의 연구(Yi et al., 2018; Kang et al., 2019; Min et al., 2020)에서는 농지 범용화 사업이

사회적 후생을 증진시킬 수 있음을 보여주었다.

농지범용화사업이 활발히 논의되고 사업 추진의 필요성이 제기됨에 따라, 2018년 경상북도 상주시 한들지구(55ha)에서 시범사업이 추진되었고, 그 결과 벼 재배도 어렵던 ‘물논’이 개간되어 조사료를 심을 수 있게 되었다(Korea Farmers and Fisherman Newspaper, 2019.03.22.).

2020년에는 농림축산식품부 농지범용화시범 사업 공모 결과 4개 지구가 선정되어 총 203.9ha의 면적을 대상으로 시범사업이 진행되었다. 사업지구는 강원도 횡성군 부창지구, 충청북도 음성군 후미지구, 전라북도 김제시 옥성지구, 경상남도 함안군 수곡지구 등 네 곳이며, 사업비는 각 지구 당 12억 원 내외이다.

본 연구는 농지범용화 시범사업의 경제적 효과를 분석하고, 사업의 효과성을 높이기 위한 정책을 제안하는 것을 목적으로 한다. 경제적 효과는 사업지구 수혜농가의 소득 변화와 후생 변화를 통해 분석하는 동시에, 경제적 효과를 높일 수 있는 성공 사례를 발굴하여 시사점을 도출한다. 선행연구에서는 다양한 실증 기법을 활용하여 농지범용화 사업의 경제성을 분석함으로써 동 사업이 사회적으로 유용한 사업이라는 것을 보였다(Kang et al., 2019; Min et al., 2020). 그럼에도 불구하고 작목 전환에 따른 농가의 소득이 어떻게 변화하는지에 대한 검토는 체계적으로 이루어지지 못하였으며, 사회적 효용을 극대화하기 위한 방안에 대한 논의도 충분하게 이루어지지 못하였다. 이러한 한계를 감안하여, 본 연구는 사업 시행에 따라 발생할 것으로 예상되는 농가의 소득 및 후생 변화를 비교 분석하고 정책적 시사점을 도출하고자 한다. 이러한 접근 방식은 선행연구와 차별성을 갖게 할 것으로 판단된다.

본 논문의 목차는 다음과 같이 구성된다. 제2장에서는 사업 시행 시 발생할 것으로 예상되는 소득 변화를 농업경영체 DB, 농축산물소득자료집, 한국농어촌공사의 설문조사 결과 등을 활용하여 추정한다. 제3장에서는 균형대체모형을 활용하여 농지범용화 시범사업의 경제적 후생 효과를 계측한다. 제4장은 소득 변화와 후생 변화의 분석 결과를 종합하여 농지범용화사업의 효과를 높일 수 있는 방안을 모색한다. 제5장은 본 연구를 요약하고 결론내린다.

## II. 소득 변화

### 1. 분석방법

한국농어촌공사에 따르면, 농지범용화사업은 집단화된 논지인 논을 대상으로 농토 개량, 용배수 시설, 진입로

소득 및 후생 변화를 통한 농지범용화 시범사업의 경제적 효과 분석

Table 1. Cultivated crops and area near the pilot project district

	Agrix DB (Myeon)			2021 survey (District)		
	Crops	Area (ha)	Percentage (%)	Crops	Area (ha)	Percentage (%)
Buchang district	rice	462.5	41.7	rice	17.8	84.5
	maize	103.3	9.3	bean	1.3	6.4
	ginseng	87.2	7.9	maize	1.2	5.8
	bean	82.8	7.5	rye	0.6	2.8
	rye	60.0	5.4	red pepper	0.1	0.6
	others	313.1	28.2			
	Total	1,108.9	100.0	Total	21.1	100.0
Estimation result of rice cultivation area in the district : 30.1ha (59.5% of pilot area)						
Sugok district	rice	1,017.4	54.1	rice	20.0	87.3
	watermelon	197.6	10.5	bean	1.5	6.6
	forage	100.5	5.3	unhulled barley	0.8	3.5
	bean	60.5	3.2	red pepper	0.3	1.4
	unhulled barley	52.5	2.8	sesame	0.3	1.1
	others	452.5	24.1	others	0.4	1.7
	Total	1,881.0	100.0	Total	22.9	100.0
Estimation result of rice cultivation area in the district : 35.5ha (69.0% of pilot area)						
Okseong district	bean	1,697.1	45.8	bean	27.5	79.5
	rice	531.6	14.4	rice	7.1	20.5
	unhulled barley	487.7	13.2			
	forage	423.8	11.4			
	barley	399.9	10.8			
	others	161.4	4.4			
	total	3,701.5	100.0	total	34.6	100.0
Estimation result of rice cultivation area in the district : 9.4ha (18.6% of pilot area)						
Humi district	rice	449.9	36.9	rice	35.8	77.2
	peach	147.5	12.1	watermelon	7.4	16.0
	bean	116.9	9.6	bean	2.3	4.9
	watermelon	85.6	7.0	pumpkin	0.4	1.0
	apple	47.5	3.9	red pepper	0.4	0.9
	others	371.8	30.5			
	total	1,219.2	100.0	total	46.4	100.0
Estimation result of rice cultivation area in the district : 37.9ha (72.8% of pilot area)						

Source: Written by the author referring to the AGRIX DB and the 2021 survey

확보 등 농기계 사용 여건 개선 등 관련 기반을 조성·정비하여 논밭 전환이 가능하도록 범용 농지를 조성하는데 그 목적이 있으며, 구체적인 사업내용으로는 용수 시설, 배수 시설, 토양 개량, 기타 등을 포함한다. 용수 시설 공사는 관수로 설치를 원칙으로 하며 용수로 구조물화, 배수 시설 공사에서는 노후 용수로 개보수, 지표 배수를 위한 배수로 구조물화, 개보수 및 확장 등이 진행된

다. 토양 개량 공사에서는 발작물 생육에 맞는 토양으로 객·복토를 진행하며, 마지막으로 농기계 진출입이 가능한 농로정비, 교량, 암거 등 횡단 구조물 개보수가 진행 된다.

농지범용화사업이 시행됨에 따라 발생할 수 있는 중요한 변화는 기반 시설이 조성된 이후에 해당 농지에서 영농 활동을 수행함에 따라 발생할 수 있는 소득 변화라고

Table 2. Project cost by district per ha and Change in additional income by crop compared to rice income

Unit: ten thousand won/ha

Buchang district (rice income: 566.3)		Sugok district (rice income: 541.9)		Okseong district (rice income: 664.0)		Humi district (rice income: 547.8)	
sweet potato	1,088*	maize (greenhouse)	1,775	potato (greenhouse)	1,608	sweet potato	983
fall potato	979	sweet potato	988	sweet potato	660	fall potato	375*
alpine potato	457	maize (open field)	962	maize (open field)	378*	maize (open field)	334
maize	251	spring potato	709	fall potato	277	spring potato	92
spring potato	242	fall potato	131	spring potato	44	bean	-44*
bean	-63*	bean	-38*	bean	-161*	unhulled barley	-208
unhulled barley	-104	unhulled barley	-301	wheat	-465	barley	-344*
barley	-363*	barley	-342	barley	-486		
		wheat	-375	unhulled barley	-495		
		malting barley	-390				

Asterisks: In the case of this crop, there was no regional data, so national data was used.

Source: Written by the author

할 수 있다. 우리나라의 논 재배 작목은 벼이기 때문에 벼에서 타작물로 전환될 때의 변화를 분석하면 소득 변화 수준을 파악할 수 있다. 전환 면적(CL)에 벼 소득 대비 작목별 소득 변화(CI)를 곱하면, 해당 작목으로 전환될 경우 매년 발생할 것으로 기대되는 작목별 추가 소득 도출이 가능하다. 이때 4개의 사업 지구는 하첨자  $i$ 로 구분된다. 예를 들어, 부창지구의 최대 예상 전환 면적은 30.1ha, 벼에서 노지팥옥수수로 전환되었을 때 발생하는 추가 소득은 251만 원/ha라고 가정하면, 이를 곱한 7,555.1만 원이 전체 지구에서 발생할 농가소득 증대 분이다.

$$\text{작목전환의이득} = CL_i \times CI_i \quad (1)$$

우선 전환 면적( $CL_i$ )을 도출하기 위해서 시범지구의 벼 재배 면적을 추정해야 한다. 본 연구에서는 농업경영체 DB와 한국농어촌공사의 지구 설문 조사 자료를 활용한다. 농업경영체 DB는 시범사업이 진행되고 있는 지구의 상위 면을 기준으로 생산 품목 통계를 살펴본다. 상위 행정 단위인 면 통계를 활용하는 이유는 해당 자료가 면 단위로 공개하고 있으며, 사업 시행이 리 이하인 지구 단위 통계 자료는 제공되지 않기 때문이다.

황성군 부창지구가 위치한 공근면의 경우 상위 5대 작목은 벼, 옥수수, 인삼, 콩, 호밀 등으로 인삼을 제외하면 식량 작물이 대부분이었다. 벼와 옥수수의 재배 면적은 각각 462.5ha 및 103.3ha로 전체 공근면 재배면적(1,108.9ha)의 50%를 상회한다. 수곡지구가 있는 함안군 군북면의

상위 5대 작목은 벼, 수박, 기타 사료작물, 콩, 겉보리 등으로 수박을 제외하면 식량 작물이 대부분이었다. 벼, 콩, 겉보리의 재배 면적은 각각 1,017.4ha, 60.5ha, 52.5ha로 전체 면 재배 면적(1,881.0ha)의 60%에 육박하였다. 김제시 옥성지구를 포함하고 있는 죽산면의 상위 5대 작목은 콩, 벼, 겉보리, 기타 사료작물, 쌀보리 등으로 모두 식량 작물이었다. 콩, 벼, 보리의 재배 면적은 각각 1,697.1ha, 531.6ha, 487.7ha로 전체 면 면적(3,701.5ha)의 70%를 상회하였다. 마지막으로 음성군 후미지구인 소이면의 상위 5대 작목은 벼, 복숭아, 콩, 수박, 사과 등으로 식량 작물과 과일류, 과채류로 구성되었다. 벼, 콩의 재배 면적은 각각 449.9ha과 116.9ha로 전체 면 면적(1,219.2ha)의 40%를 상회하였다.

하지만 농업경영체 DB의 면 단위 통계는 신뢰성이 있는 자료로 전반적인 생산 작목의 현황을 파악할 수 있지만, 50ha 정도인 각 지구를 완전히 대표하기 어려울 수 있다. 이러한 한계를 보완하기 위하여 한국농어촌공사의 시범사업 지역 설문 조사 결과를 분석에 활용하였다. 이 설문조사는 2020년과 2021년에 사업 대상지에서 진행되었으며, 특히 2021년에는 지구 단위로 설문이 진행되었다. 그러나 지구 단위로 실시된 설문조사는 지구의 구체적인 현황에 대한 정보를 제공하지만지역내 농가에 대한 전수 조사가 수행되지 못한 한계를 가지고 있다.

이러한 두 자료의 한계를 감안하여 벼 재배 면적은 지구 단위 수치와 면 단위 수치를 종합적으로 고려하여 아래와 같은 방식으로 추산되었다. 우선, 지구 단위의 설문

조사 결과 값을 근거로 활용하며, 조사되지 못한 지구 내 지역의 벼 면적은 면의 벼 면적의 비율을 반영하여 계산하였다. 예를 들어, 부창지구의 경우, 전체 수해 면적(50.5ha) 가운데 21.1ha는 조사가 진행되었으며, 이중 벼 면적은 17.8ha으로 조사되었다. 미조사 면적(29.4ha)의 경우, 보간법(Imputation Method)을 활용하여 상위 행정 단위, 즉 면 지역의 벼 재배면적 비율(41.7%)을 곱하여 미조사 지역의 벼 면적을 추정하였다(29.4\*0.417=12.3). 이러한 방식으로 추정된 부창지구의 벼 재배 면적은 30.1ha(17.8+12.3)이며, 이러한 추정 방식은 지구 조사의 한계를 보정해줄 수 있을 것으로 판단된다. 지구별 벼 재배 추정 면적은 부창지구 30.1ha(59.5%), 수곡지구 35.2ha(69.0%), 옥성지구 9.4ha(18.6%), 후미지구 37.9ha(72.8%)로 나타나 농지범용화 시범사업의 전체 수해 면적은 203.9ha로 볼 수 있다. 따라서 예상되는 벼의 타작물 전환 최대 예상 면적은 112.6ha로 전체 수해면적의 약 55.2%를 차지한다.

다음 작목별 소득 변화를 도출하기 위하여 농촌진흥청(RDA)에서 제공하는 농사로 홈페이지를 참고하여 도별 농산물 소득자료를 활용하였다. 시군별 및 읍면동별 작목별 소득자료는 이용가능하지 않기 때문에 시도별 통계를 활용하였다. 본 분석에서는 총수입에서 경영비를 차감한 금액을 소득이라고 정의하고 분석에는 2014~2019년까지 6개년 자료를 활용하였다. 6개년 자료를 활용한 이유는 지역별로 품목에 따라 자료가 비정기적으로 제공되는 경우가 있어 최소 5개년 평균을 계산하기 위함이다.

통계 수치와 설문 자료를 활용하여 지구별 재배 작목을 검토한 결과, 재배 작물은 양곡에 집중되어 있는 것으로 나타났다. 따라서 벼 대체 작목으로 감자, 옥수수, 팥, 주보리, 밀, 쌀, 쌀보리, 완두콩, 찹쌀보리 등 8가지의 양곡작물을 고려한다. 해당 품목의 소득을 쌀과 비교하면, 고구마, 감자, 옥수수의 소득은 쌀 소득에 비하여 높고, 콩(전국 평균 활용)은 비슷하거나 약간 낮은 편이며, 보리, 밀은 쌀 소득에 비하여 낮은 수준인 것으로 나타났다.

각 지구의 작목별 소득을 벼 소득과 비교하면 다음과 같다. 대체로 고구마, 감자의 소득은 벼에 비하여 900만 원/ha 이상 높았다. 노지팥옥수수의 추가 소득은 지구별로 상이한데, 수곡지구 962만 원, 옥성지구 378만 원/ha, 후미지구 334만 원/ha, 부창지구 250만 원/ha으로 수곡지구가 가장 높았다. 반면, 콩, 보리, 밀 등의 작물 소득은 지구별로 차이는 있었지만 벼에 비하여 낮은 것으로 나타났다.

마지막으로 기반 시설과 같이 편익이 다년간에 걸쳐 발생하는 경우, 미래에 발생하는 비용과 편익을 현재가치로 환산하는 작업이 필요하다. 먼저, 본 사업의 내구 연

한은 한국농어촌공사의 사업 타당성 분석 기준인 40년으로 가정한다. 사회적 할인율은 한국농어촌공사의 사업 타당성 분석과 동일한 기준을 적용하여 30년까지는 국가사업의 예비타당성 조사에서 사용되는 4.5%를 활용하며, 이후 10년 간의 할인율은 3.5%로 가정한다(MEF, 2019). 순편익의 현재가치(net present value, NPV)는 사업의 내구연수 동안 발생하는 편익의 현재가치 총액에서 비용의 현재가치 총액을 뺀 차액을 의미하며, 계산 결과가 정(+)의 수치가 나오면 적용된 할인율(자본의 기회비용) 하에서 투자할 가치가 있는 사업으로 판단할 수 있다.  $B_t$ ,  $C_t$ ,  $NB_t$ 는 각각  $t$ 차 사업시행연도에 발생하는 편익, 비용, 순편익을 의미하고,  $r$ 은 사회적 할인율을 나타내며,  $T$ 는 내구 연한으로 사업 효과가 발생하는 기간이다. 현재가치의 총액을 구하고, 이를 총 사업비인 48억 원을 활용하여 계산하면 비용편익 비율(B/C ratio)이 도출된다.

$$\text{사업의 총순편익} = \sum_{t=0}^T \frac{B_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^T \frac{C_t}{(1+r)^t} = \sum_{t=0}^T \frac{NB_t}{(1+r)^t} \quad (2)$$

## 2. 분석결과

각 작물의 특화 전환 시 연간 추가 소득, PV 합계, B/C는 다음의 Table 3에 정리되어 있다. 고구마의 경우, 연간 추가 소득은 9억 8,100만 원이며, 현재가치의 합계액은 214억 4,043만 원으로 B/C 비율은 4.4이다. 노지팥옥수수의 연간 추가 소득은 5억 7,583만 원이며, 현재가치의 합계액은 111억 3,788만 원으로 B/C 비율은 2.3이다. 가을 감자의 연간 추가 소득은 5억 824만 원이며, 현재가치의 합계액은 98억 3,050만 원으로 B/C 비율은 2.0이다. 봄감자의 연간 추가 소득은 3억 6,132만 원으로 현재가치의 합계액은 69억 8,877만 원으로 B/C 비율은 1.4이다. 반면, 콩(전국 평균), 겉보리, 쌀보리는 쌀 소득에 비하여 낮기 때문에 작목 전환 시 추가 소득은 발생하지 않으며, 이에 따라 PV 합계액도 음(-)으로 도출되었다.

현재 우리나라 논에서는 다양한 이모작 체계가 도입되고 있으며, 대표적인 작부체계로는 감자+콩, 감자+미늘, 수박+가을배추, 콩+겉보리, 옥수수+콩, 밀+콩 등이 있다(RDA, 2019). 이러한 이모작 작부체계에 따른 소득은 대부분 쌀 단작에 비하여 높았으며, 최대 5.9배까지 높은 것으로 조사되었다. 그러나 과채류의 경우, 노동 투입량이 쌀 재배에 비해 7~10배 정도 많았으며(RDA, 2019), 고령화가 진행되어 있는 시범사업지구의 특성 상 이러한 이모작 체계를 적용하기 어려울 것으로 판단된다. 이에 본 연구는 곡물 중심의 이모작 체계를 도입할 경우로 한

Table 3. Analysis of economic feasibility by district and crop in case of specialized conversion to a single cropping

Unit: ten million won

Classification		Buchang	Sugok	Okseong	Humi	Total		PV total	B/C
Cost		120.0	120.0	126.0	120.0	486.0		-	-
Yearly income	sweet potato	25.4	46.6	4.8	21.3	98.1	40 years	2,144.0	4.4
	maize (open field)	7.5	33.9	3.5	12.6	57.6		1,113.8	2.3
	fall potato	29.4	4.6	2.6	14.2	50.8		983.0	2.0
	spring potato	7.3	25.0	0.4	3.5	36.1		698.9	1.4
	bean	-1.9	-1.4	-1.5	-1.7	-6.4		-124.3	-0.3
	unhulled barley	-3.1	-10.6	-4.6	-7.9	-26.2		-507.2	-1.0
	barley	-10.9	-12.0	-4.6	-13.0	-40.5		-783.7	-1.6

Asterisks: Total operating period is 40 years. The social discount rate is applied at 4.5% until 30 years, and 3.5% for 31-40 years.

Source: Written by the author

Table 4. Analysis of economic feasibility by district and crop in case of specialized conversion to double cropping

Unit: ten million won

Classification		Buchang	Sugok	Okseong	Humi	Total		PV total	B/C
Cost		120.0	120.0	126.0	120.0	486.0		-	-
Yearly income	maize+bean	32.7	34.8	6.2	37.2	110.8	40 years	2,208.9	4.5
	spring potato+bean	25.1	38.5	3.0	15.2	81.8		1,794.0	3.7
	barley+rice	15.6	7.6	0.9	8.7	32.8		713.8	1.5
	barley+bean	13.5	6.4	0.0	7.5	27.5		589.5	1.2
	wheat+rice	5.6	5.3	1.1	4.7	16.7		369.8	0.8
	wheat+bean	3.5	4.1	0.2	3.1	10.8		245.5	0.5

Asterisks: Total operating period is 40 years. The social discount rate is applied at 4.5% until 30 years, and 3.5% for 31-40 years.

Source: Written by the author

정하여 벼 단작에서 이모작 전환 시 경제성을 분석하였다(Table 4).

분석 결과, 연간 소득 증대 효과는 옥수수+콩, 봄감자+콩, 보리+벼, 보리+콩, 밀+벼, 밀+콩 순으로 크게 나타났다. 이때 B/C 비율이 1.0을 상회하는 이모작 작부체계는 옥수수+콩을 비롯한 4가지 경우이다. 옥수수+콩의 연간 추가 소득은 부창 2억 5400만 원, 수곡 4억 6600만 원, 옥성 4800만 원, 후미 2억 3천 만 원 등으로 총 9억 8,100만 원이며, 내구연한 동안 현재가치의 합계액은 220억 8,900만 원으로 B/C 비율은 4.5이다. 동일한 방식으로 계산하면, 봄감자+콩의 현재가치의 합계액은 179억 4,000만 원으로 B/C 비율은 3.7이며, 보리+벼의 현재가치 합계액은 71억 3,800만 원으로 B/C 비율은 1.5, 보리+콩의 현재가치 합계액은 58억 9,500만 원으로 B/C 비율은 1.2이다. 다음으로 밀+벼, 밀+콩 등의 작부체계의 경우 B/C 비율이 1.0 이하로 나타났다.

### III. 후생변화

#### 1. 균형대체모형

후생 변화 추정에는 공급 곡선과 수요 곡선의 형태 파악이 필요하다. 그러나 공급 곡선과 수요 곡선이 균형점 인근에서 선형일 경우, 각 곡선의 형태를 파악하지 못하여도 후생 변화 수준(금액)을 추정할 수 있다(Lusk et al., 2011). 공급 곡선 또는 수요 곡선이 수평(혹은 수직) 이동하면 소비자 후생 변화분( $\Delta CS$ )과 생산자후생 변화분( $\Delta PS$ )은 초기 균형가격( $P_0$ ), 수량( $Q_0$ ), 수요 곡선의 이동 정도( $ES_d$ ), 공급 곡선의 이동 정도( $ES_s$ ), 수요의 가격 탄력성( $\eta_p$ ) 및 공급의 가격 탄력성( $\epsilon_p$ )의 영향을 받는다. 수요 곡선을 우상향하는 형태로 보고, 공급 곡선을 우하향하는 형태로 가정할 경우 수요 및 공급 함수는  $D = AP_r$ ,  $S = BP_f$ 와 같으며, 이때  $A$ 는 수요 탄력성,  $B$ 는 공급 탄력성,  $P_r$ 은 소비자 가격,  $P_f$ 는 농산물 도매가격이다. 이제 초기 균형점을 ( $P^0, Q^0$ ), 새로운 균형점을

$(P^1, Q^1)$ 으로 표기하면, 새로운 균형에서 공급 및 수요 곡선은 다음의 식과 같이 표기될 수 있다.

$$S^1 = B(P_f^1 e^{ES_s})^{\epsilon_p} \quad (3)$$

$$D^1 = A(P_r^1 e^{ED_s})^{\eta_p} \quad (4)$$

이 경우 생산자후생 변화분( $\Delta PS$ )과 소비자 후생 변화분( $\Delta CS$ )은 아래와 같이 계산된다.

$$\begin{aligned} \Delta PS &= \int_0^{P_f^1} B(P_f^1 e^{-ES_s})^{\epsilon_p} dP_f - \int_0^{P_f^0} B P_f^0 dP_f \quad (5) \\ &= (1 + \epsilon_p)^{-1} P_f^0 Q^0 (e^{(1+\epsilon_p)EP_f - \epsilon_p ES_s} - 1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta CS &= \int_{P_r^1}^x A(P_r^1 e^{-ED_s})^{\eta_p} dP_r - \int_{P_r^0}^x A P_r^0 dP_r \quad (6) \\ &= -(1 + \eta_p)^{-1} P_r^0 Q^0 (e^{(1+\eta_p)EP_r - \eta_p ED_s} - 1) \end{aligned}$$

본 연구에서는 농산물 시장의 작물별 균형 변화를 파악할 수 있도록 균형대체모형(Equilibrium Displacement Model, EDM)을 활용한다(Ahn and Choi, 2014; Kang et al., 2019). 해당 모형은 개별 농산물의 수요 함수, 공급 함수, 가격 함수로 구성된다. 농산물 공급량( $Q^s$ )은 농산물 도매가격( $P_f$ )과 공급 곡선을 이동시키는 요인( $S_s$ )에 의해 결정되며, 농산물 수요량( $Q^d$ )은 소비자 가격( $P_r$ )과 수요 곡선을 이동시키는 요인( $S_d$ )에 의해 결정된다. 마지막으로 소비자 가격은 농산물 도매가격과 추가적인 비용(예; 유통비용 등)  $m$ 을 더하여 결정된다.

$$S = Q(P_f; S_s) \quad (7)$$

$$D = Q(P_r; S_d) \quad (8)$$

$$P_r = P_f + m \quad (9)$$

상기 식은 탄력성과 변화율로 구성된 식 (10)~식 (12)와 같이 재구성될 수 있다. 여기서  $E$ 는 해당 변수의 변화율(%)을 의미하며, 모수( $\epsilon_p, \epsilon_s, \eta_p, \eta_s$ )는 각각 공급의 가격 탄력성, 공급의 공급 곡선 이동요인 탄력성, 수요의 가격탄력성, 수요의 수요 곡선 이동요인 탄력성을 의미하며,  $\gamma$ 는 초기 균형 하에서 소매가격 대비 도매가격 비율( $P_f/P_r$ )이다.

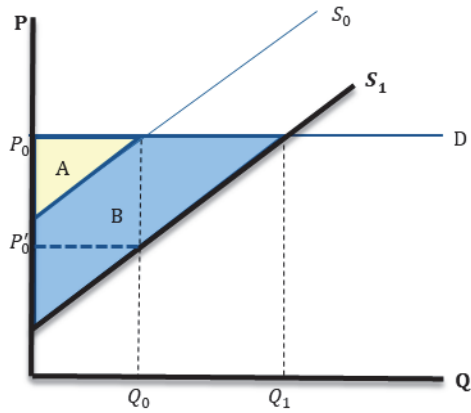


Figure 1. Changes in the agricultural products supply curve following the implementation of the Multiple-Purpose Utilization of Paddy Fields project

$$ES = \epsilon_p EP_f + \epsilon_s ES_s \quad (10)$$

$$ED = \eta_p EP_r + \eta_s ED_s \quad (11)$$

$$EP_r = \gamma EP_f + (1 - \gamma) Em \quad (12)$$

본 연구에서는 지역 단위의 경제적 효과로서 농지범용화 시범사업이 진행된 이후 발생할 사회적 후생효과를 사전적(ex-ante)으로 예측한다. 통계청에서 제공하는 경지면적 통계에 따르면, 최근 10년(2011~2020년) 간 우리나라의 경지면적은 평균 165만 2천 ha로 높은 89만 9천 ha, 낮은 75만 3천 ha이다. 반면, 본 시범사업의 면적은 200ha에 불과하다. 즉, 시범사업 면적인 각 지구당 50ha의 면적은 우리나라 경지면적에서 차지하는 비중은 매우 미미한 수준으로 사업 시행에 따른 소비자잉여 변화분은 없고, 수요 곡선(D)은 수평선으로 가정된다. 따라서 본 시범사업의 사회적 후생효과는 생산자잉여(Producer Surplus, PS) 변화에서 발생할 것으로 볼 수 있다.

농지범용화사업의 가장 큰 장점은 해당 농지의 물리적 특성을 개선하여 논 작물과 밭 작물 간 재배전환이 원활히 가능하다는 점이다. 그 결과 농가는 이모작을 효율적으로 시행할 수 있으며, 공급 곡선이 우측으로 이동할 수 있으며, 이를 도식화하면 Figure 1과 같다. 사업 시행 전, 농산물의 공급 곡선( $S^0$ ), 균형가격( $P^0$ ), 공급량( $Q^0$ ) 기준으로 생산자(농가)잉여는 삼각형 A의 면적이다. 사업 시행 후, 공급 곡선은  $S^0 \rightarrow S^1$ 으로 이동하며, 공급량은  $Q^0 \rightarrow Q^1$ 으로 증가하고, 생산자잉여는 삼각형(A+B)이 된다.

이제 모수( $\epsilon_p, \epsilon_s, \eta_p, \eta_s$ )를 설정하면 면적 B의 후생 변화를 추산할 수 있다.

농지범용화 시범사업의 후생 변화 추정 과정에서 다음 세 가지 가정을 적용한다. 첫째, 시범 사업 규모가 200ha 인 점을 감안하여 여타 조건은 불변이라고 가정하며 이에 따라  $Em$ 은 0으로 설정한다. 둘째, 농지범용화 시범사업으로 작목 전환이 발생하기 때문에 품목별 재배면적이 변화하며, 농산물 공급 곡선의 이동 요인( $S_s$ )으로 작용할 수 있다. 셋째, 생산자는 가격 수용자로 시장에 영향을 미치지 못하기 때문에  $EP$ 는 0으로 설정한다. 이제 균형 가격과 수요 곡선에 변화가 없으므로  $EP, ED, Em$ 은 모두 '0'이고 이 경우 균형 수량 변화식 (12)는  $ES = \epsilon_s ES_s$ 처럼 단순화하여 표현할 수 있다.

공급 곡선과 수요 곡선이 균형점 인근에서 선형이라면 곡선들의 변화율과 탄력성을 이용하여 후생 변화액을 계산할 수 있다. 본 연구의 가정처럼 사업으로 인해 공급 곡선이 수평(혹은 수직)으로 이동할 경우, 생산자잉여 변화분( $\Delta PS$ )은 초기 균형가격( $P_0$ ), 수량( $Q_0$ ), 공급 곡선 이동 정도( $ES_s$ ), 균형가격 변화분( $\Delta P$ )과 공급량 변화분( $\Delta Q$ )의 영향을 받는다. 이 때, 생산자잉여 변화분( $\Delta PS$ )은 아래 식 (13) 및 (14)로 표기된다. 본 연구에서는 가정들로 인해  $\Delta P$ 와  $EP$ 가 '0'이므로 본 연구의 생산자 잉여의 계산식은 간략하게 변환된다(Min et al., 2020).

$$\begin{aligned} \Delta PS &= (\Delta P - ES_s P^0)(Q^0 + 0.5 \Delta Q) \\ &= P^0 Q^0 (EP - ES_s)(1 + 0.5 EQ) \end{aligned} \quad (13)$$

$$\Delta PS = -P^0 Q^0 ES_s (1 + 0.5 EQ) \quad (14)$$

## 2. 분석결과

주요 모수의 초기 값을 설정하기 위하여 농림축산식품부, 통계청, 한국농어촌공사, 선행연구 결과를 검토하였다. 특히, 본 분석에서는 2020년 공익직불제 시행에 따른 변화를 반영하기 위하여 기존 선행 연구를 참조하였다. 공익직불제로의 주요한 변화 가운데 하나는 기존의 변동직불제를 폐지하였다는 점이다. 2010년대 이후 진행된 공급의 가격탄력성 연구는 변동직불제 시행 효과가 반영되어 탄력성의 값이 매우 작게 추정되었다. 예를 들어, Cho et al. (2018)과 Kang et al. (2019)에서는 각각 0.111 및 0.188 정도였다. 반면, 고정직불제 시행 하에서 쌀 공급의 가격 탄력성은 이보다 크며, Seo (1999)과 Sakong (2010)은 각각 0.3752 및 0.2138로 추정하였다. 이렇듯 제도 변화에 따라서 공급 탄성치가 상당히 차이 나는데, 이는 변동

직불제가 농가 소득을 보전하는 기능을 수행하게 되어 가격 변화에 덜 반응(둔감)해지기 때문이다. 본 연구에서는 쌀 공급의 가격탄력성 수치를 Seo (1999) 및 Sakong (2010)의 평균값인 0.295로 설정하였다. 각 품목별 모수 값은 다음의 표에 정리되어 있다.

여기서는 농지범용화 시범사업이 완료된 이후 쌀 생산이 다른 발작물로 대체되어 생산될 경우 발생할 수 있는 후생 변화를 분석하였다. 이때 분석에서는 단작과 이모작을 구분하였다. 단작으로 전환되는 작물은 보리, 옥수수, 감자, 콩이며, 이모작으로 전환되는 작부는 콩 중심, 벼 중심, 최대 소득 기준 등으로 구분하였다. 후생 변화액에는 발작물 생산에 따른 후생 증가액과 쌀 생산 감소에 따른 후생 감소액이 이미 포함되어 계산되어 있다. 예를 들어, 쌀에서 보리로 전환되는 경우, 쌀 생산량이 0이기 때문에 후생이 감소하며, 보리 생산량은 늘어나게 되어 후생이 증가하게 된다. 이에 따라 후생 변화액은 발작물 후생 증가액에서 쌀 후생 증가액을 차감함으로써 계산된다.

후생변화를 분석한 결과는 다음과 같다. 단작으로 특화될 경우, 콩, 옥수수, 감자, 보리 순으로 후생 효과가 높았으며, B/C 비율은 2.9, 2.4, 2.3, 1.2로 분석되었다. 콩으로 완전 특화되어 전환될 경우 연간 7억 5,200만 원의 후생이 증가하였으며, 40년 동안 총 145억 5,300만 원의 후생이 증가하였다. 옥수수는 연간 6억 2,800만 원 및 40년 간 121억 5,100만 원의 후생 증가, 감자는 연간 5억 8,200만 원 및 40년 간 113억 5,300만 원의 후생 증가, 보리는 연간 3억 800만 원 및 40년 간 59억 5,900만 원의 후생이 증가할 것으로 추산되었다.

반면, 이모작 특화의 경우, 콩 중심의 작부체계가 구성될 경우 B/C 비율은 4.0으로 벼 중심의 작부체계의 B/C 비율 1.1보다 3배 이상 높아 후생이 더 크게 증가하는 것으로 분석되었다. 벼 중심의 작부체계는 연간 2억 7,800만 원이 증가하여, 40년 간 53억 7,800만 원의 후생이 증가하였으나, 콩 중심의 작부체계는 연간 10억 3,000만 원이 증가하여 40년 간 199억 3,100만 원의 후생이 증가하였다. 마지막으로 최대 소득을 올릴 수 있을 것으로 예상되는 작부 체계로 전환된다면 연간 후생 증가액은 3억 8,100만 원으로 40년 간 73억 6,400만 원의 후생이 증가하는 것으로 분석되었다.

소득 증가액과 사업비로 계산한 B/C 비율은 4.6정도이지만, 후생 증가량과 사업비로 계산한 B/C 비율은 1.5(Table 6)로 격차가 비교적 큰 편이다. 경제성 분석은 사업 추진의 타당성을 검토할 때 중요한 참고자료로 활용된다는 점에서 격차의 발생 요인을 검토하고 사업의 바람직한 방안을 제시하는 것이 필요할 것으로 판단된다.



소득 및 후생 변화를 통한 농지범용화 시범사업의 경제적 효과 분석

Table 5. Parameters by crops for EDM analysis

Classification		Bibliography (Source)	Value (unit)
Rice	Price	2015~2019 mean price (MAFRA)	2,047won/kg
	Yield	2016~2019 crop yield by Si, Gun (KOSIS)	5,288kg/ha
	Supply elasticities	Seo (1999) and Sakong (2010)	0.295
Barley	Price	2015~2019 mean price (RDA)	1,147won/kg
	Yield	2016~2019 crop yield by Si, Gun (KOSIS)	2,423kg/ha
	Supply elasticities	Cho et al. (2018)	0.216
Wheat	Price	2015~2019 mean price (RDA)	1,035won/kg
	Yield	2016~2019 crop yield by Si, Gun (KOSIS)	3,658kg/ha
	Supply elasticities	Cho et al. (2018)	0.216
Maize	Price	2015~2019 mean price (RDA)	568won/kg
	Yield	2016~2019 crop yield by Si, Gun (KOSIS)	4,989kg/ha
	Supply elasticities	Cho et al. (2018)	0.223
Potato	Price	2015~2019 mean price (RDA)	1,388won/kg
	Yield	2016~2019 crop yield by Si, Gun (KOSIS)	24,165kg/ha
	Supply elasticities	Cho et al. (2018)	0.285
Sweet potato	Price	2015~2019 mean price (RDA)	1,807won/kg
	Yield	2016~2019 crop yield by Si, Gun (KOSIS)	15,273kg/ha
	Supply elasticities	Cho et al. (2018)	0.285
Bean	Price	2015~2019 mean price (KOSIS)	2,781won/kg
	Yield	2016~2019 crop yield by Si, Gun (KOSIS)	1,762kg/ha
	Supply elasticities	Cho et al. (2018)	0.204

Source: Written by the author

Table 6. Welfare change by Single and Double Cropping through EDM analysis

Unit: ten million won

Classification	Crop	Cost	Yearly welfare change	Welfare for 40years	B/C ratio
Single crop	Barley	486	30.8	595.9	1.2
	Potato		58.2	1,125.3	2.3
	Mazie		62.8	1,215.1	2.4
	Bean		75.2	1,455.3	2.9
Double crop	Rice		27.8	537.8	1.1
	Bean		103.0	1,993.1	4.0
Maximum income			38.1	736.4	1.5

Asterisks: The maximum income is composed of maize + soybeans in Sugok and Okseong districts, and sweet potatoes in Buchang and Humi districts.

Source: Written by the author

이에 다음 장에서는 농지범용화 사업의 경제성 분석 결과에 관하여 논의하고, 정책적 시사점을 도출한다.

### 3. 소득효과와 후생효과의 비교

앞서 Table 3과 Table 4에서 작목별·작부별 소득 변화를 분석한 결과, 가장 높은 소득을 올리는 작부체계는 옥수수+콩이다. 즉, 농가의 소득 향상 측면만 고려한다면

가장 선호되는 작부 체계는 옥수수+콩으로 예상된다. 그러나 현실적으로 농지 여건, 농기계 재배 여부 등 농가의 작물 재배 여건에 따라 작목 선택에 영향을 끼칠 요인은 다양하다. 가령, 우리나라의 밀 재배의 기계화율은 매우 높은 수준(Kim et al., 2012)이며, 실제로 100% 밀 기계농사가 가능하다고 주장하기도 한다(segve. 2021.02.05.). 보리 재배는 1970년대부터 기계화가 추진될 정도로 기계화가 진전되어 있었다(Korea JoongAng Daily. 1978.06.21.).

Table 7. Comparison of changes in income and welfare by cropping and crop during project implementation period (40 years)

Unit: ten million won

Classification	Single cropping						Double cropping				Maximum Value
	Barley		Potato		Maize	Bean	Rice		Bean		
	Barley	Unhulled barley	Spring potato	Fall potato	Maize (open field)		Rice+ Wheat	Rice+ Barley	Bean+ Wheat	Bean+ Barley	
Income (A)	-784	-507	699	983	1,114	-124	370	714	246	590	2,209
Welfare (B)	596		1,125		1,215	1,455	538		1,993		736
(B-A)	1,103	1,380	426	142	101	1,579	168	-176	1,747	1,403	-1,473

Source: Written by the author

Table 8. Economic Analysis of Farmland Generalization Project According to Change in Yield of paddy field soybean

Unit: kg/10a, ten thousand won, percentage

Yield	174	240	270	280	381	469
Standard	Current average	Rice income	Surplus point	Paddy field soybean production specialized complex level	Excellent Production Complex level	Juksan-myeon, Gimje-si case
Revenue	773.1	1,066.3	1,199.6	1,244.0	1,692.7	2,083.7
B/C	-2.27	0.00	1.03	1.38	4.85	7.87

Source: Written by the author referring to KOSIS and Rural Development Administration (RDA) statistics

본 연구에서는 이런 실태를 반영하여 우리나라 농가의 주력 작물인 벼 또는 콩 중심 작부 체계의 소득과 후생 효과를 비교 분석한다(Table 7).

벼 또는 콩 중심의 이모작 가운데 벼 단작에 비하여 가장 소득이 많이 증가하는 작부는 보리+벼였으며, 다음은 보리+콩, 밀+벼, 밀+콩 순이었다. 반면, 벼 단작에 비하여 후생이 가장 많이 증가하는 작부는 콩 중심으로 이모작을 구축하거나 콩 단작을 시행하는 것으로 나타났으며, 이 경우 후생은 144억 5,000만 원 또는 199억 3,000만 원 증가하는 것으로 추산되었다. 그러나 콩 작부 체계는 단작일 경우 소득이 오히려 감소하거나, 이모작을 시행한다고 하여도 다른 작물에 비하여 소득 증가가 낮은 수준인 것으로 나타났다. 반면, 벼 중심으로 이모작이 구성된다면 소득은 37억 원 또는 71억 원 정도 증가하며, 후생 증가량은 다른 모든 작부나 작목에 비하여 낮은 수준인 54억 8,000만 원이 증가하는 것으로 분석되었다.

지금까지 소득 및 후생 변화를 금액으로 변환하여 도출하였으며 추정치는 다소 상이한 것을 확인할 수 있다. 두 결과가 일부 상이한 이유는 추산 방식의 차이와 개념 정의 측면에서 검토할 수 있다.

첫째, 추산 방식의 차이이다. 소득 변화는 각 작물의 소득(수입-비용)을 농축산물소득자료집을 활용하여 계산되었다. 소득 계산에는 평균 비용이 활용된다. 반면, 후생

변화는 농작물 생산에 따른 잉여(받는 금액(수입)과 받아야 하는 최소 금액(한계 비용의 수평 합)의 차이)를 반영하여 계산된다. 계산을 위하여 수요-공급 곡선 형태를 가정하고, 공급 곡선이 수평으로 이동하는 정도에 따라 발생하는 변화를 분석하였다. 이때, 공급 곡선의 탄성치는 농작물의 생산을 한 단위 늘릴 때 증가하는 비용인 ‘한계(marginal) 비용’에 기초하여 추산된 것이다. 이처럼 소득 및 잉여 계산에 활용되는 항목이 다르기 때문에 작물별 순위에 차이가 발생한다.

둘째, 이윤과 사회적 후생(생산자 잉여)과의 정의에서 오는 차이이다. 시범사업 수행 지구에 소속되어 있는 농가 이윤의 변화를 분석하여 소득 변화를 추산하였다. 반면, 후생 변화는 시장에 참여하는 모든 경제 주체의 후생의 변화를 의미하며, 본 연구에서는 생산자에게 수요 곡선은 주어져 있어 수평으로 가정하였기 때문에, 생산자 잉여의 순 증가분으로 해석된다. 이때 생산자 잉여는 영업 이익의 경제학적 용어로 ‘수입-가변비용’으로 정의되며, 거래를 통해서 생산자가 얻는 기회비용을 포함한 이득이다. 생산자 잉여는 단기의 경우 이윤에 고정비용을 더한 것이며 장기에서는 고정비용이 영(0)이기 때문에 이윤으로 해석될 수 있다. 예를 들어, 이윤이 50이고, 고정비용이 100이라 가정할 때, 생산을 하지 않는 경우 생산자 잉여는 고정비용만큼 손해가 발생하므로 -100이다.

거래를 통해 얻는 이득은 이윤인 50이 아니라, 이윤+고정비용인 150이다(Kim and Wang, 2013). 즉, 본 연구에서 추산된 생산자 잉여는 가변 비용, 기회 비용 등을 감안한 것이기 때문에 이윤과는 차이가 날 수 있는 것이다.

본 연구 결과는 시범사업 지구에서의 이윤 극대화 행위가 사회적 후생을 극대화하는 행위로 연결되지 못할 가능성을 보여주었다. 예를 들어, 콩 중심의 작부체계는 벼 중심 작부체계, 감자 단작, 옥수수 단작에 비하여 소득이 낮기 때문에 농가의 이윤 극대화 측면에서 선호되는 작부 체계는 아닐 수 있다. 더불어 논밭 전환이 자유롭게 된다면, 농가 부존자원 및 관습과 같은 요인으로 벼 단작이 유지되거나, 벼 중심의 이모작 체계가 형성될 가능성이 있다. 이 경우, 벼 중심의 이모작 체계로 전환되는 것은 소득이 37억 원 또는 71억 4,000만 원 증가하며 후생은 53억 8,000만 원 증가한다. 하지만 후생 증가분은 분석된 작부체계 가운데 가장 낮은 수준이며, 소득 증가분은 중간 수준으로 가장 우수하다고 평가하기 어렵다.

서론에서 언급한 바와 같이 쌀을 제외하면 우리나라의 식량 자급률은 저조한 편이며, 이 가운데 콩 자급률 향상은 주요 농정 가운데 하나이다. 식량자급률 향상의 측면에서 콩 중심의 작부체계를 도입하는 것을 고려해 볼 수 있다. 농지범용화 시범사업의 사업비가 약 48억 원이라는 점을 감안할 때 시범사업의 경제적 효과를 더욱 높이기 위한 방법을 모색해 볼 필요가 있는 것이다. 따라서 본 연구는 사회적 후생 측면에서 우위에 있는 콩 중심의 작부체계를 도입할 것을 제안하며, 다음 장에서 콩 생산성 향상의 과제를 모색한다.

#### IV. 콩 생산성 향상의 과제

만약 일정한 소득을 얻게 된다면, 농가가 선택할 작물을 무엇인지 확인하게 위하여 2017년 논 타작물 재배지원 사업을 검토하였다. 사업 결과, 전체 타작물 전환 면적은 2만 1,366ha로 전환 상위 5대 작목은 콩(5,261ha), 사료 작물(3,554ha), 시설채소/과채류(2,426ha), 옥수수(1,156ha), 고추(756ha) 순이었다(KRC, 2017). 농가는 벼를 대체할 1순위 작목으로 콩을 선택하였다.

이는 콩의 소득 증대가 이뤄질 경우, 농가는 콩 중심의 작부 체계를 구성할 유인이 존재한다는 것을 의미한다. 따라서 사회적으로 후생 증진을 추구하기 위하여 콩 중심의 작부체계 도입을 고려하되, 동시에 소득 증대도 함께 이루어져서 농가의 적극적인 호응을 이끌어 낼 필요가 있다. 본 연구에서는 농지범용화 사업의 경제적 효과 증진을 위하여 콩 생산성 증대의 효과와 방안을 탐색

하고자 한다.

농림축산식품부는 식량작물공동경영체의 성과를 발굴 및 홍보하기 위하여 2021년 제1회 국산콩 우수 생산단지 선발대회를 개최하였다(Table 9). 주목할 만한 성과는 콩의 평균 단수가 상당히 증가한 사례가 확인되었다는 점이다. 선발대회 개최 결과, 대상 및 우수 단지로 선정된 3곳 경영체의 평균 단수는 10a 당 389kg까지 증가하였으며, 대상을 수상한 농가는 469kg/10a까지 증수되었다. 이는 콩의 전국 평균 단수인 174kg 및 전국 논콩 생산 전문단지의 평균 단수 280kg보다 양호한 실적이다(The Farmers Newspaper, 2021.12.15.). 우수상은 3개 단체가 수상하였으며, 이들의 단수는 녹두한우영농조합법인(우수상) 449kg, 햇불영농조합법인 381kg, 나누리영농조합법인 338kg이었다.

최근에 확인된 논콩생산전문단지의 생산성 증대 효과가 시범 단지에도 적용된다면 경제성은 어떻게 변화하는지 몇 가지 사례를 들어 분석하였다(Table 8). 현재 논콩의 평년 단수는 10a 당 174kg으로 이 경우, 논콩의 총수입은 논벼에 비하여 낮았다. 그러나 단수가 240kg로 37.9%(66kg) 상승하면, 논벼의 수입과 비슷한 수준으로 증가할 것으로 추산된다. 논콩의 평균 단수가 270kg으로 55.2%(96kg) 상승하면 B/C는 1.03가 되며 사업의 경제성이 확보될 수 있다. 만약 논콩 생산 전문단지의 평균 단수인 280kg으로 상승하면 B/C는 1.38이 될 수 있다. 마지막으로 논콩의 평균 단수가 우수 경영체 수준인 381kg까지 119.0%(207kg) 상승하면 B/C는 4.85를 기록하며, 우리나라에서 가장 우수한 석산한우영농조합법인의 사례인 469kg까지 169.5%(295kg) 상승하면 B/C는 7.87까지 추산될 수 있다. 이처럼 본 사업지에서 논콩의 생산성이 향상될 경우 본 사업의 경제성 확보에 긍정적으로 기여할 것으로 예상된다.

상기 분석 결과는 논콩 생산의 생산성이 높아진다면, 본 사업의 경제성을 확보함과 동시에 사회적 후생 역시 향상될 수 있다는 것을 의미한다. 이들의 생산성이 향상될 수 있던 요인을 분석하기 위하여 인터뷰 조사 및 2차 문헌 분석을 실시하였다. 조사 대상은 김제시 죽산면으로 선정하였다. 이는 해당 지역의 농업경영체가 대상과 우수상을 차지할 정도로 논콩 생산성 향상에 성공한 지역이며, 농지범용화 시범사업이 진행되는 지역이라는 점도 감안하였다. 성공 요인 분석은 크게 기반시설의 확보, 체계적 영농, 지속적·적극적인 농업인 교육, 지역 농업 단체와의 협업 등 4가지로 분류될 수 있었다.

첫째, 기반시설의 확보이다. 논콩 농사는 습해에 밀접한 영향을 받기 때문에 기반시설이 필수적이며, 기반이 확보된 이후에는 표준 재배법 확립, 기계화, 품종 등이

Table 9. The 1st Domestic Soybean Excellent Production Complex Selection Contest

Si-Do	Si-Gun	agricultural corporation (Korean)	note
Gyeonggi-do	Paju-si	북파주농협	
Chungcheongnam-do	Boryeong-si	남포농업경영인영농조합법인	
Chungcheongnam-do	Boryeong-si	남포농협	
Chungcheongbuk-do	Goesan-gun	앵천콩작목반영농조합법인	Encouragement prize
Jeollabuk-do	Jeongeup-si	녹두한우영농조합법인	Excellent prize 449kg/10a
Jeollabuk-do	Gimje-si	햇불영농조합법인	Excellent prize 381kg/10a
Jeollabuk-do	Gimje-si	석산한우영농조합법인	Most excellent prize 467kg/10a
Jeollabuk-do	Sunchang-gun	서순창농협	
Jeollabuk-do	Sunchang-gun	농업회사법인(주)도담	
Jeollanam-do	Yeongam-gun	군서농협	Encouragement prize
Jeollabuk-do	Jangseong-gun	황룡위탁영농(합)	Encouragement prize
Jeollabuk-do	Haenam-gun	땅끝콩사랑영농조합법인	
Jeollabuk-do	Hwasun-gun	천운농협	
Gyeongsangbuk-do	Sangju-si	나누리영농조합법인	Excellent prize 338kg/10a
Gyeongsangbuk-do	Gumi-si	샘물영농조합법인	Encouragement prize
Gyeongsangbuk-do	Yecheon-gun	농업회사법인 (주)한국에코팜	
Gyeongsangnam-do	Sacheon-si	콩사랑영농조합법인	Encouragement prize
Gwangju	Buk-gu	농업회사법인 들풀(주)	
JeJu-do	Jeju-si	백운영농조합법인	

Source: Written by the author referring to MAFRA (2021.12.12)

고려되어야 한다. 작물 재배의 핵심인 기후 여건이 매년 다르며, 작황에 있어 기후 조건이 최우선 결정 요소라고 인식되고 있으며, 기반시설 정비사업은 불리한 상황에서도 안정적인 생산을 기대할 수 있기 때문에 우선적으로 필요한 사업이라고 볼 수 있다.

둘째, 체계적 영농이다. 적절한 기반시설이 확립된 이후에는 농업을 체계적으로 진행해야 하며, 이때 표준 재배법, 기계화, 품종 선택이 중요한 사안이다. 먼저, 표준 재배법 확립은 실제 농사의 중요 과제였다. 콩 농사는 벼 농사에 비하여 재배 난이도가 비교적 높기 때문에 지역에 적합한 농법의 표준화 수준을 높일 필요성이 있다. 구체적으로 적정 시비량, 종자 소독, 토양 살충, 품종별 파종 적기 및 파종량, 물 대기, 제초, 순 지르기, 병해충 방제법 등 각 단계별 재배법의 구체적 확립이 필요하다. 더불어 한 가지 품종으로만 재배하면 연작 피해가 발생할 수 있기 때문에 이를 방지하기 위한 다양한 작부 체계 개발도 필요한 것으로 나타났다. 다음으로 기계화 수준을 더욱 제고할 필요성이 제기되었다. 논콩 농사는 아직 논 벼 재배에 비하여 적절한 기계화 및 장비의 개발·보급

이 부족한 수준으로 볼 수 있다. 더불어 농촌 인구의 고령화, 인력 수급난을 고려하여 볼 때, 논콩 생산의 기계화는 반드시 필요하다. 농업인은 광역 방제, 파종기, 콤팩트 등의 농기계 보급의 필요성을 제기하고 있으며, 공동 사용 환경을 구축하거나 구매하기 위한 정부 지원 확대가 필요한 것으로 나타났다. 마지막으로 콩 품종의 선택 역시 논콩의 생산성을 향상시키기 위한 중요 요인으로 파악되었다. 즉, 자신의 토양, 배수, 작부 환경, 노하우 등을 감안하여 알맞은 품종을 선택하는 것이 중요한 것으로 나타났다.

셋째, 지속적·적극적인 농업인 교육이다. 농업은 농업인이 주체적으로 영농 활동을 진행한다는 점에서 농업인의 인적 자본이 형성되고, 작물 재배 관련 노하우가 오랜 기간 축적되어야 한다. 예를 들면 김제농협은 2016년부터 논콩 재배 조합원을 대상으로 교육 및 선진 지역의 견학을 시행하고 있다. 농가 교육은 조합 단위에서도 추진되고 있는데, 2020년 한마음영농조합은 선진지 견학 및 자체적인 재배 기술 교육을 시행하여 조합원의 역량 강화를 추구하였다. 더불어 해당 조합은 연간 4회 이상

품종별 재배기술에서부터 병해충 방제작업과 관련된 전문 교육을 실시하였으며, 장류 가공 선진지를 견학하고 종자별 비교 전시회를 매년 개최하였다.

넷째, 지역 농업 관련 단체와의 협업이다. 이를 위해 농협 등 관련 기관이 콩 종합 처리장과 같은 기반 시설을 확충하고, 판로 확보에 적극적인 역할 수행이 요구된다. 콩 종합 처리장은 수확 후 손실을 감소시켜 생산성을 높이며, 품질 균일성 및 물량확보를 통해 가격 협상력을 유지하는데 유용하다고 인식된다. 또한 콩 생산성이 증가하더라도 콩 판매처를 확보하지 못하면 가격 협상력이 떨어질 수 있다. 예를 들면 유통종합처리장 등 대형수요처를 확보하지 못한 조합 또는 농가의 경우, 판매처 확보에 어려움을 겪고 있으며 그 결과 대농이나 대상에게 시장가격 이하로 콩을 처분하는 사례도 있었다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 김제시의 경우 김제농협과 함께 명덕동에 콩 선별장 및 보관창고 등 각종 시설과 장비를 갖추었으며, 부량면에 콩 선별장을 준공하였다. 또한 안정적인 판로와 적절한 수매가의 지지 정책도 필요하다. 죽산콩영농조합법인은 김제원예농협과 논콩 계약재배 협약을 체결했으며, 아이쿱소비자생활협동조합과 계약재배 및 납품을 시작하였다. 한편, 타작물재배지원사업으로 정부 수매가 이루어지면서 안정적인 수입원이 확보되었다. 김제농협은 2019년 콩의 정부 수매가가 4,200원일 때 4,800원에 매입, 이를 삼영농조합법인, 정남농협 등에 납품하는 등 콩 재배 농가 지원사업을 다양하게 추진하고 있다.

## V. 결 론

본 연구는 한국농어촌공사가 강원도 횡성군의 부창지구, 경상남도 함안군의 수곡지구, 전라북도 김제시의 옥성지구, 충청북도 음성군의 후미지구 등 4개 지구에서 추진하고 있는 농지범용화 시범사업의 경제적 효과를 분석하였다. 경제적 효과는 작부체계가 벼에서 타 작목으로 전환될 경우를 가정하여 농가 소득의 변화를 추정하였고, 균형대체모형을 활용하여 시범사업의 경제적 후생 효과를 계측하였다. 분석 결과, 농지범용화 시범사업이 시행된다면 사회 후생은 증가할 것으로 예상되며, 농가 소득은 이모작 시행 시 벼 단작에 비하여 향상되는 것으로 분석되었다.

각 분석의 주요 결과는 다음과 같다. 첫째, 농촌진흥청의 지역별 농산물 소득자료를 활용하여 벼 중심의 작부체계가 전환되었을 때의 소득 변화를 분석한 결과, 단작 기준 B/C 비율이 1.0을 상회하며, 농지범용화사업의 경제

적 타당성을 창출할 수 있는 작목은 고구마, 옥수수, 감자였으며, 이모작 기준으로는 옥수수+콩, 봄감자+콩, 보리+벼, 보리+콩으로 나타났다. 특히 고구마의 연간 추가 소득은 9억 6,700만 원으로, 현재가치의 합계액은 186억 9,800만 원, B/C 비율은 3.7이었고, 옥수수+콩의 연간 추가 소득은 9억 8,100만 원, 현재가치의 합계액은 189억 7,600만 원, B/C 비율은 3.8이었다. 반면, 콩 및 보리의 단작, 밀+벼, 밀+콩의 이모작은 시범사업의 경제적 타당성을 창출하기 어려운 작부체제로 나타났다.

둘째, 단순 균형대체모형을 활용하여 생산자 후생 변화를 추정한 결과, 단작으로 특화될 경우 후생효과는 보리, 감자, 옥수수, 콩 순으로 나타났다. 특히, 보리로 완전 특화되어 전환될 경우 연간 3억 800만 원의 후생이 증가하였으며, 40년 동안 총 59억 5,900만 원의 후생이 증가하였다. 이모작 특화는 벼 중심과 콩 중심의 작부체계가 구성될 경우로 나누어 분석하였다. 벼 중심의 작부체계는 연간 2억 7,800만 원이 증가하여, 40년 간 53억 7,800만 원의 후생이 증가하였으나, 콩 중심의 작부체계는 연간 10억 3,000만 원이 증가하여 40년 간 199억 3,100만 원의 후생이 증가하는 것으로 나타났다.

농지범용화 시범사업 지역을 대상으로 소득 및 후생 변화를 분석한 결과, 콩 중심으로 작부체계가 구성된다면, 사회적 후생을 증진시키고, 식량자급률을 상승시킬 수 있을 것으로 기대된다. 다만, 사업의 효과를 높이기 위하여 콩의 생산성 증대 방안을 강구해야 할 필요성이 확인되었다. 지금까지 농림축산식품부, 지방자치단체, 농민은 콩을 포함한 밭작물의 생산을 늘리기 위하여 노력하고 있으며, 이 가운데 식량작물공동(들녘)경영체육성사업은 콩 생산성 증대에 기여한 사업으로 주목할 필요성이 있다. 이들은 논콩의 평년 단수를 2배 이상 상승시킨 바 있다. 이처럼, 논콩생산전문단지 수준으로 콩의 생산성을 향상시키면, 농지범용화사업은 경제성을 확보할 것으로 예상되었으며, B/C 비율은 최대 7.9까지 상승할 것으로 추산된다.

논콩 생산 우수 지역인 김제시를 대상으로 논콩 생산성 향상의 주요 요인을 조사하였으며, 크게 기반시설의 확보, 체계적 영농, 지속적·적극적인 농업인 교육, 지역 농업 단체와의 협업 등 네 가지가 주요 요인으로 꼽혔으며, 배수개선사업은 필수적인 사업이라고 인식하고 있었다. 식량작물(들녘)공동경영체사업은 논콩 생산성 향상에 크게 기여한 사업으로 평가받고 있다. 이들의 성공 사례를 농지범용화 시범사업에서 활용하여 시범사업의 효과성을 높이고 이를 본 사업 추진에 유용한 참고 자료로 활용한다면 농가 소득 향상 및 국민 경제 후생 증진에도 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

한편, 본 연구의 한계점은 모형의 가정과 활용 자료 측면에서 논의될 수 있다. 첫째, 본 연구에서는 소득 증대 효과를 분석하기 위하여 현재 작부체계에서 특정 작부체계로 즉시 전환 및 재배면적 전역으로 적용된다는 것을 가정하였다. 그러나 작부체계는 단순히 소득 증대 뿐만 아니라 여러 지방 단체의 재배 유도, 주변 농가와의 상호 교류, 인적 자본 축적 여부, 시장 가격, 노동 투입 여건 등 다양한 요인들이 복합적으로 작용하여 변경되므로 이는 강한 가정이라고 볼 수 있다. 향후 연구에서는 농가 설문(예, 주변 농가와의 상호교류 정도, 노동 투입 여건, 인적 자본 축적 여부 등), 선행 연구 검토, 모델링 등을 통하여 예상되거나 이미 실현된 논벼 전환율을 분석하고, 이 결과에 기초한 시나리오 분석을 시도해 볼 수 있을 것이다. 둘째, 본 연구에서는 자료 습득의 한계 상 사업 시행 지구의 상위지역(시군 또는 면)의 자료를 활용하였다. 그러나 어떤 시군 지역 이내여도 주산지 해당 여부에 따라 생산량 및 생산 단수에 차이가 발생할 수 있다. 이는 작물 생산 주산지는 기후 조건이 유사한 타 지역 대비 인프라 투자 등 외부요인으로 인하여 생산성이 높아지기 때문이다. 첫 번째 및 두 번째 연구 한계를 감안할 때, 후속 연구는 우선 현지 설문조사를 엄밀히 진행하여 각 지역별 생산단수 및 주산지 여부 등에 관한 세밀한 자료의 확보를 확보하고, 작부체계 변화 시점에 따른 작물 재배 면적의 변화를 고려한 모형을 운용할 필요성이 있을 것이다. 마지막 한계점은 시범사업의 비용을 사업의 예산으로만 결정했다는 점이다. 비용은 B/C 계산에서 분모이기 때문에 정확한 B/C 비율의 추산을 위하여 엄밀히 검토되어야 한다. 다만, 농지범용화 사업의 경우, 사업의 초기 단계이므로 아직 유지관리비에 대한 세부적인 정보를 얻기 어려웠고, 이에 따라 불가피하게 사업 예산으로만 비용을 계산하였다. 향후 연구에서는 실제 유지보수비용을 활용하거나, 예비타당성조사의 경제성 분석 시에서 활용되는 기준(담 및 부대구조물의 유지관리비는 공사비의 0.5%이고, 하천사업은 공사비의 3%, Jang, 2008)을 활용하여 분석할 필요가 있다.

본 논문은 2021년에 진행된 “농범용화 시범사업 성과 분석 연구”의 일부 내용을 활용하고, 한국농업경제학회 2021 동계학술대회의 발표 논문을 수정 및 보완하여 작성한 것이다. 본 논문 작성 과정에서 연구 내용 향상에 크게 도움을 주신 유찬희 박사와 익명의 심사위원들께 깊이 감사드린다.

## References

1. Ahn, B. I. and Choi, J. H., 2014, Ex-ante Estimations of Demand, Market Price and Equilibrium Quantity for the GAP-certified Rice, Korean journal of food marketing economics, 31(2): 1-15.
2. Cho, H. K., Lee, S. H. Kwon, O. S., 2018, Estimating Price Elasticities of Crop Supplies Using an Optimization Model, The Korean Journal of Agricultural Economics, 59(2): 41-60.
3. Jang, J. K., 2008, Preliminary Feasibility Study for Water Resources Sector Revised and supplemented standard guidelines (Fourth edition), Sejong, Korea Development Institute (KDI).
4. Kang, M. J., Min, S. H., An, D. H., Kim, J. E., Kim, K. S. and Yi, H. M., 2019, An Analysis of Social Welfare Effects of the Multiple-Purpose Utilization of Paddy Fields : Focusing on the Food Crops, Korean Journal of Agricultural Management and Policy, 46(4): 537-563.
5. Kim, H. S., Kim, Y. J., Kim, K. H., Lee, K. W., Shin, S. H., Cheong, Y. K. and Park, K. H., 2012, Effect of Mechanical Working System on Labor-Saving in Wheat Cultivation. Journal of Crop Science and Biotechnology, 57(4): 331-336.
6. Kim, Y. S., Wang, K. H., 2013, Micro economics, PAKYOUNGSA, Seoul.
7. Korea JoongAng Daily, 1978.06.21., Make great achievements in modernization of farm equipment - Growing barley only with machines. <<https://www.joongang.co.kr/article/1485475#home>>
8. Korea Rural Community Corporation (KRC), 2014, A study on the composition of farmland generalization test plots and monitoring of changes in soil physical properties.
9. Korea Rural Community Corporation 2017. A study on development of improvement technology of production infrastructure for cultivation of other crops in rice field.
10. Korea Rural Community Corporation (KRC), 2012, Study on Field Based Survey and Development Technique for Upland Reclamation Project.
11. Korean farmer fisherman newspaper, 2019.03.22., Gyeongsangbuk-do Sangju Handeul District completed the Multiple-Purpose Utilization of Paddy Fields project.

- <<http://www.agrinet.co.kr/news/articleView.html?idxno=168084>>
12. Lusk, J. L., Roosen, J. and Shogren, J. (Eds.), 2011, The Oxford handbook of the economics of food consumption and policy, Oxford University Press.
  13. Min, S. H., 2020, Three essays on the efficiency and productivity of rice agriculture, Doctoral dissertation, Seoul National University.
  14. Min, S. H., Kim K. S., Yi H. M., 2020, An Analysis of Production Effect and Social Welfare Effect of Drainage Improvement Project, 2020 annual conference of Korean Agricultural Economics Association, Seoul, Korea, 247-270.
  15. Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs (MAFRA), 2021.12.12., This year's soybean production is our best!! Increase your yield and increase your income. <<https://www.korea.kr/news/pressReleaseView.do?newsId=156485865>>
  16. Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs (MAFRA), 2021, Key statistics for agriculture, food and Rural Affairs.
  17. Ministry of Economy and Finance (MEF), 2019, General guidelines for performing preliminary feasibility.
  18. Rural Development Administration (RDA), Agricultural Products Income Data Collection, <<https://www.nongsaro.go.kr/>>
  19. Rural Development Administration (RDA), 2019, 2018 Cultivation of other crops in paddy field know-how.
  20. Sakong, Y., 2010, The Production Effect of Fixed Direct Payment Program on Acreage Decisions of Korean Rice Farmers, Journal of Rural Development, 33, 1-16.
  21. Segye Daily, 2021.02.05., "Double cropping with rice is possible... Easy to grow and stable income".
  22. Statistics Korea, <[https://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=101&tblId=DT\\_1ED0001](https://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=101&tblId=DT_1ED0001)>
  23. Seo, J. S., 1999, The market power and price leadership of government-stock rice, Korean journal of food marketing economics, 16(2), 145-155.
  24. The Farmers Newspaper, 2021.12.15., [Visit the excellent field of soy-bean cultivation] Harvesting 467 kg per 10a... attention to High productivity.
  25. Yi et al., 2018, A study on the feasibility analysis and commercialization plan for 'multiple-purpose utilization of paddy fields, Korea Rural Community Corporation (KRC).
- 
- Received 21 April 2022
  - First Revised 24 May 2022
  - Accepted 31 May 2022