

농업경영체 등록정보와 공간정보를 활용한 농지범용화 사업 대상지 선정 방안 개발 및 적용

나라 · 주동혁 · 김하영* · 유승환** · 곽영철*** · 김정훈**** · 이항미***** · 조은정*****

전남대학교 농업생명과학대학 지역·바이오시스템공학과 BK21, 박사과정

*전남대학교 농업생명과학대학 지역·바이오시스템공학과 BK21, 석사과정

**전남대학교 농업생명과학대학 지역·바이오시스템공학과 BK21, 부교수

***한국농어촌공사 연천·포천·가평지사 농어촌사업부, 부장

****한국농어촌공사 기반사업처 기술기준부, 과장

*****한국농어촌공사 농어촌연구원, 주임연구원

*****전남대학교 농업생명과학대학 지역·바이오시스템공학과 BK21, 시간강사

Selection and Application of Multipurpose Farmland Sites Using the Farm Manager Registration Records and Spatial Data

Na, Ra · Joo, Donghyuk · Kim, Hayoung* · Yoo, Seung-Hwan** · Kwak, Yeong-cheol***
· Kim, Jeonghoon**** · Yi, Hyangmi***** · Cho, Eun Jung*****

*Doctoral Student, Department of Rural Systems Engineering & BK21 Education and Research Unit for
Climate-smart Reclaimed-Tideland Agriculture, Chonnam National University*

**Master Student, Department of Rural Systems Engineering & BK21 Education and Research Unit for
Climate-smart Reclaimed-Tideland Agriculture, Chonnam National University*

***Associate Professor, Department of Rural Systems Engineering & BK21 Education and Research Unit for
Climate-smart Reclaimed-Tideland Agriculture, Chonnam National University*

****Director, Yeoncheon·Pocheon·Gapyeong District Office Project Management Department, Korea Rural Community Corporation*

*****Manager, Agricultural Infrastructure Project Office Standard Technology Department, Korea Rural Community Corporation*

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

******Lecturer, Department of Rural Systems Engineering & BK21 Education and Research Unit for Climate-smart
Reclaimed-Tideland Agriculture, Chonnam National University*

ABSTRACT : It is necessary to prepare a stable production base in advance for a change in the global grain market, and it is required to prepare comprehensive countermeasures such as securing technical skills and cultivation technology. Therefore, Korea, which relies on imports of major grains other than rice, could be exposed to a food crisis at any time unless the self-sufficiency rate of grains is improved. In order to respond to this new food crisis, it is necessary to find ways to efficiently utilize rice fields to increase the domestic grain self-sufficiency rate. From this point of view, interest and demand for the generalization of farmland that can be used as paddy fields and returned to paddy fields are increasing, and related research is also being continuously performed. In order to select a multipurpose farmland project site, this study extracted farmland containing 10% or more purchased and stockpiled farmland through spatial analysis (buffer, dissolve, intersect, etc.), and finally presented areas subject to multipurpose farmland projects. The target site for the multipurpose farmland project was finally selected by integrating data onto a point-by-point basis so that the current status of farmland purchased and stockpiled, Farm Manager Registration Records, and the Korean Soil Information System data (drainage classes, surface soil texture, field-suitability classification, etc.) can be used in combination. There are 175 areas where the multipurpose farmland is possible. Incheon 2, Gyeongbuk 40, Gangwon 2, Chungbuk 7, Chungnam 48, Jeonbuk 34, Jeonnam 19, Gyeongbuk 15, Gyeongnam 8. Chungcheongnam-do has the most target site for the multipurpose farmland project, and Gangwon-do is the least. It is expected to contribute to new commercialization and business expansion by deriving business areas by identifying the scale of the farmland multipurpose farmland project using Farm Manager Registration Records and spatial data.

Key words : Farm Manager Registration Records, Multipurpose farmland site, Spatial data, Stockpile farmland

Corresponding author : Cho, Eun Jung

Tel : 062-530-2150

E-mail : choej110@naver.com

I. 서론

식량안보 및 농산물의 양적 수준 확보와 더불어 농산물의 부가가치 상승, 농산업화를 통한 농업소득 수준의 상승을 위한 농경지의 고도 이용이 절대적으로 필요하다. 세계 곡물시장의 변화에 유연하게 대응하기 위해 안정적인 생산기반을 사전에 마련할 필요가 있으며, 이에 대한 기술력 확보, 재배기술 등 종합적인 대응책 마련이 요구되고 있다. 특히 쌀 과잉 공급, 쌀 이외 곡물의 낮은 자급률 등 농업 생산량 변화에 대응하기 위해서는 벼 재배면적 축소, 곡물 자급률 제고를 위한 방안이 마련되어야 하며, 이를 위해 논에서의 타작물 재배를 위한 생산기반의 재편 필요성이 제기되고 있다. 구조적인 쌀 공급과잉과 이로 인한 정부 재정 부담 완화, 농지의 효율적 이용을 위해 논에서 타작물 재배 기반 구축을 위한 농지범용화 사업이 필요하다. 특히 기후변화 대응 및 식량자급률 제고를 위해서는 기존 농업생산기반정비사업과는 차별화된 농지범용화 사업이 필요하다.

농지범용화와 관련된 기존 연구들은 범용 농지 조성 기술 개발 및 설계시공 지침 마련, 농지범용화 정비와 IoT를 융합한 사업모델 개발, 농지범용화 시범사업 구상 및 타당성 분석 등으로 확대되었다. 논밭 범용화 사업에 대한 농업의 인식을 분석하고(Kim et al., 2018), 논외의 다각적인 활용을 위한 생산기반 구축을 모색하기 위해 일본의 논밭 범용화를 통한 지역 영농체계 구축 사례를 살펴보았다(Yi, 2018). 논밭 범용화 사업의 타당성 분석 및 사업화 방안 연구에서는 논밭 범용화 사업에 대한 수요 조사와 실태 분석 등을 종합하여 사업 추진방향을 도출하고, 지역 맞춤형 논밭 범용화 사업화 방안을 제시하였다(KRC, 2018). 또한 균형 대체 모형을 이용하여 논밭 범용화 사업의 경제적 효과를 실증적으로 분석함으로써 해당 사업의 타당성을 검토하고 정책 수립에 필요한 시사점을 제시한 바 있으며(Kang et al., 2019), 농지범용화 시범사업에 대한 종합적 성과평가를 위한 기초연구로 시범사업 지구 영농실태 분석, 시범사업 성과 지표 개발, 향후 농지범용화 사업 가능지역 도출을 통해 농지범용화 사업화 방향을 제시하였다(KRC, 2020).

다양한 측면에서 농지범용화 사업을 위한 관련 연구가 지속적으로 진행되어 왔으며, 농지범용화 사업의 효율적 실행과 안정적 정착을 위해 사업화 기반 및 사업추진체계 마련이 필요할 것으로 판단된다. 이를 위해서는 객관적이고 타당성 있는 기준에 의한 사업 대상지 검토 및 선정 과정과 체계적인 농지범용화 사업계획 수립 및 진행을 위한 사업화 매뉴얼 구축 등의 기술적 지원이

필요하다.

이에 본 연구에서는 농지범용화 사업의 효율적 추진을 위한 첫 단계로써 적합하고 타당성 있는 사업 대상지 선정 방안을 개발하고자 한다. 이를 위해 농업경영체 등록정보, 매입비축 농지 현황, 토양정보 등 공간정보자료를 복합적으로 활용할 수 있도록 지목 단위로 자료를 통합하고 이에 대한 종합분석 및 적용을 통해 농지범용화 사업 대상 가능지역을 제시하고, 배수등급 및 밭 적성 등급을 5점 척도로 평가하여 농지범용화 사업 대상지를 순위별로 선정하고자 한다.

II. 연구방법 및 자료

1. 농지범용화 사업과 연구방법

농지범용화 사업은 쌀 생산조정제도의 일환으로 농지이용의 효율화를 제고하기 위해 고려해 볼 수 있는 사업이다. Lee et al.(2016)는 ‘농지범용화란 논과 밭을 번갈아가며 쓸 수 있도록 조성하는 것으로, 핵심 기술은 지하암거배수 기술이다.’라고 정의하고 있다. 즉, 밭작물 재배가 어려운 논을 대상으로 배수개선 등의 하드웨어를 정비하여 밭작물 재배가 가능하도록 하는 사업이다.

현재 농지범용화 시범사업은 지구당 사업면적이 50ha 이상인 들녘 단위를 대상으로 하고, 공공임대용 농지매입사업을 통해 매입한 농지가 10% (5ha) 포함되어야 하며, 매입비축 농지는 논에서 타작물 재배를 조건으로 임대하고 있다. 매입비축 농지에서의 벼 재배면적 비율은 2016년 66.2%에서 2019년 36.8%로 감소하였으나 같은 기간 동안 매입비축 농지의 휴경 비율은 7.1%에서 14.1%로 증가한 것으로 나타나, 매입비축 농지에서의 효율적인 타작물 재배와 더불어 휴경 비율 감소를 위한 농업생산기반 정비 시설 구축이 필요하며, 매입비축 농지 포함 비율에 따른 농지범용화 사업 가능 지구와 규모의 파악이 필요하다.

본 연구는 농지범용화 사업이 가능한 집단화 농지를 포괄적으로 검토하기 위해 매입비축 농지가 1.5ha (3%) 이상인 지역(동·리)을 선정한 후 연속지적도 상에서 답지목을 추출하여 농업경영체 등록정보의 농지 주소 코드, 공공임대용 농지매입사업 농지의 PNU 코드, 연속지적도의 필지 고유번호를 통해 농지 현황도를 구축하였다. 이를 바탕으로 지리정보시스템(Geographic Information System, GIS)을 통해 공간분석(buffer, dissolve, intersect 등)을 실시함으로써 15m 이내 인접 농지들을 집단화하여 제시하였다.

제시된 집단화 농지 중 집단화 면적 50ha 이상, 매입 비축 농지 5ha (10%) 이상인 농지범용화 시범사업 지구 요건을 충족시키는 지역을 대상으로 농업경영체 DB 상의 재배현황, 흙토람 자료(배수등급, 표토 토성, 밭 적성 등급 등)를 복합적으로 활용할 수 있도록 지목 단위로 자료를 통합하여 통합 공간분석자료를 구축하여 이를 농지범용화 사업 가능 집단화 농지에 적용하였다.

농지범용화 사업 가능 집단화 농지를 대상으로 배수 등급 및 밭 적성 등급을 5점 척도로 평가하고 이를 합산하여 농지범용화 사업이 가능한 집단화 농지의 순위를 산출함으로써 농지범용화 사업 대상 지구(우선순위 지역)를 선정하였으며, 최종적으로 이들 대상지구에 대한 농지 현황과 현황 map을 제시하였다.

2. 지리정보 자료

가. 연속지적도

연속지적도는 지적도 전산파일을 TM 평면직각 좌표계로 변환하여 연속된 형태의 지리정보시스템(GIS) 데이터를 출력한 것으로, 지적도면 전산화에 의하여 작성된 수치 파일을 정규 도곽으로 보정한 후 도곽 경계 부분 필지 경계선을 도상 접합 방식으로 접합처리하여 연속된 형태로 이어진 공간 및 속성 데이터베이스를 말한다. 즉, 전산화된 지적도 및 임야도의 도면상 경계점을 연결하여 연속된 형태로 작성한 도면 정보이다.

본 연구에서는 국가공간정보포털(<http://www.nsd.go.kr>) 오픈마켓에서 제공되는 ESRI shape 파일의 PNU 코드, 지목, 지번을 받아 활용했다.

나. 공공임대용 농지매입사업 농지 정보

공공임대용 농지매입사업 농지는 고령 또는 질병 등으로 은퇴, 이농 및 전업을 희망하는 농업인의 농지를 농지은행이 매입하여 농업구조개선 및 농지시장 안정화에 기여하고, 매입한 농지는 장기 임대 등을 통해 이용의 효율화를 도모한다.

농지범용화 시범사업의 지역 선정 조건은 10% 이상의 매입비축 농지가 포함된 50ha 이상의 들녘이다. 따라서 한국농어촌공사 농지은행처에서 제공하는 PNU 코드, 관리 본부 및 지사, 면적, 지목을 기초자료로 구축하고, 매입비축 농지 포함 비율에 따른 농지범용화 사업 가능 지구와 규모를 파악하기 위해 매입비축 농지 포함 비율을 10%에서 7%, 5%, 3%로 시나리오를 설정하여 분석하였다(Table 1 참고). 매입비축 농지 포함 비율별로 농지범용화 사업 가능 지구 수는 각각 319개, 537개, 807개, 1,407개로 나타났으며, 매입비축 농지 포함 비율 3%의

시나리오를 살펴보면, 충청남도 338개, 전라북도 259개 인 반면, 부산광역시와 세종특별자치시는 대상지가 없고, 전반적으로 광역시가 낮은 비율을 차지하고 있다.

Table 1. The number of districts available for multipurpose farmland site according to the ratio of purchased and stockpiled farmland

Case	The ratio of purchased and stockpiled farmland			
	10%	7%	5%	3%
Collective area	50ha	50ha	50ha	50ha
Minimum area of purchased and stockpiled farmland	5.0ha	3.5ha	2.5ha	1.5ha
Target site for project	319	537	807	1,407

Table 2. The number of districts with 1.5 ha or more of purchased and stockpiled farmland by Si and Do

Si/Do	3% (1.5ha)
Busan	0
Incheon	13
Ulsan	1
Sejong	0
Gyeonggi	206
Gangwon	77
Chungbuk	103
Chungnam	338
Jeonbuk	259
Jeonnam	184
Gyeongbuk	162
Gyeongnam	64
Total	1,407

다. 농업경영체 등록정보

농업경영체는 「농어업경영체 육성 및 지원에 관한 법률」에 따라 농업·농촌에 관련된 용자·보조금 등을 지원받기 위하여 농업경영 관련 정보를 등록한 농업인 및 농업법인이다. 농업경영체등록제는 2007년 시범사업을 거쳐 2008년 6월부터 도입 운영되고 있으며, 이를 통해 구축된 농업경영체 DB는 지속적인 데이터베이스 관리 및 업데이트로 각종 농림사업의 기초자료로 활용될 수 있는 자료이다(Han et al., 2016).

농업경영체 등록정보는 농업경영체 등록정보 조회 서비스(<http://edu.agrix.go.kr>)를 통해 일반인에게 제공되고

있다. 2020년 기준 전국 1,745,472건의 농업경영체가 등록되어 있으며, 도별로는 경상북도가 269,995건으로 가장 많이 등록되어 있으나 노지면적은 전라북도가 209,883ha로 가장 넓게 나타났다.

본 연구에서는 농촌진흥청에서 제공하는 2020년 기준 농업경영체 DB를 사용하였으며, PNU 코드, 품목 코드, 지목 (공부상, 실 관리), 재배면적 (노지 및 시설) 정보를 이용하였다. 공부 지목상 답인 곳을 대상으로 농지 및 농작물 생산에 해당하는 자료를 수집하였으며, 답 이외에 전, 도로, 구거, 임야 등의 지목은 농지범용화 사업 대상지로 적절하지 않아 기초자료에서 제외하였다.

라. 토양정보 (흙토람)

토양도는 1964년 시작한 ‘전 국토 토양조사’ 자료를 바탕으로 토양 특성별 주제도를 작성한 것으로, 작물재배 관리를 비롯해 작물 생산량과 토양환경 변화 예측, 자연재해 영향 분석, 문화재 지표조사, 생태가치 평가 등 다양한 분야에 활용된다. 최근에는 지리정보시스템을 활용한 공간정보자료가 여러 분야에 이용되면서 공간분석이 가능한 형태의 토양자료를 필요로 하는 곳이 늘어나고 있다. 이에 따라 농촌진흥청에서는 토양도 자료를 직접 내려받을 수 있도록 토양정보시스템(흙토람)을 구축하였으며, 유효토심, 배수등급, 분포 지형, 토양통, 표토 토성, 심토 토성, 경사, 토양구조, 모암·모재, 토지이용 추천 등 토양의 물리적, 형태적 특성을 나타내는 30종의 정보를 제공하고 있다.

본 연구에서는 배수등급, 밭 적성 등급을 기초자료로 사용하였다. 배수등급은 토양 배수 여건에 따라 ‘매우 양호’, ‘양호’, ‘약간 양호’, ‘약간 불량’, ‘불량’, ‘매우 불량’으로 6등급으로 구분하며, 1~3등급(매우 양호~약간 양호)은 밭 토양, 3~6등급(약간 양호~매우 불량)은 논 토양으로 구분한다. 작물별로 차이는 있지만 배수등급이 불량, 매우 불리한 토지는 지하수위가 높아 타작물 생산성 및 논·밭 전환의 효과를 기대하는데 어려움이 있다. 밭 적성 등급은 토양 조건의 적응성, 생산력, 관리의 난이 등에 따라 밭작물을 재배할 수 있는 토양의 등급을 1 급지에서 5 급지까지 5등급으로 구분된다. 토지의 생산력은 1 급지가 가장 높고 4 급지로 갈수록 수량이 떨어지는 것이 일반적인 경향이다. 따라서 1 급지에서 4 급지까지는 밭 이용이 가능하고 5 급지는 밭으로의 이용이 부적당한 토양으로 규정하였다.

정밀 토양도상의 배수 상태의 물리적 기준을 고려한 대상 설정 기준을 마련할 필요가 있으며, 배수 불량 지역을 농지범용화 사업 대상 지역으로 지정할 수 없다. 따라서 본 연구에서는 논에서 밭작물 재배 변화의 특성

을 고려하여 농지범용화 대상지 선정 기준에서 배수등급이 불량(5등급), 매우 불량(6등급)한 토양과 밭 적성등급이 5급인 토양을 포함 비율이 70 % 이상 지구는 제외하고 분석하였다.

Table 3. Drainage classes (RDA)

	1st grade	2nd grade	3rd grade	4th grade
Classes	Well(2), Moderately well(3)	Moderately well(3), Moderately poorly(4)	Moderately poorly(4), Poorly(5)	Poorly(5), Very poorly(6)
Drainage facility	Not needed	May be necessary	Needed	Needed
Cultivation	Possible	Possible	Possible	Difficulty

Table 4. Field-suitability classes (RDA)

Classes	1st grade	2nd grade	3rd grade	4th grade
Productivity	High	Normal	Low	Very low
Drainage classes	Well, Moderately well	Well, Moderately well, Moderately poorly	Very well, Well, Moderately well, Moderately poorly	Very well, Well, Moderately well, Moderately poorly, Poorly
Surface soil texture	Fine, Fine Silty, Coarse Loamy, Coarse Silty	Clayey, Fine, Fine Silty, Coarse Loamy, Coarse Silty	Clayey, Fine, Fine Silty, Coarse Loamy, Coarse Silty, Sandy	Clayey, Fine, Fine Silty, Coarse Loamy, Coarse Silty, Sandy
Effective soil depth	>100	100~50	50~20	50~20
Slope(%)	<2	2~7	7~15	15~30

3. 농지범용화 사업 지구 도출을 위한 공간정보 구축

본 연구에서는 농지범용화 사업이 가능한 지구를 도출하기 위하여 여러 기초자료를 통합하여 공간분석을 수행하였으며, 농지범용화 사업 대상지구 도출을 위한 통합 공간정보자료는 Figure 1과 같은 순서에 따라 구축하였다.

농업경영체 등록정보 및 매입비축 농지의 PNU 코드와 연속지적도의 PNU 코드를 이용하여 두 자료를 공간 분석하고 통합된 자료를 바탕으로 본 연구에서 필요로

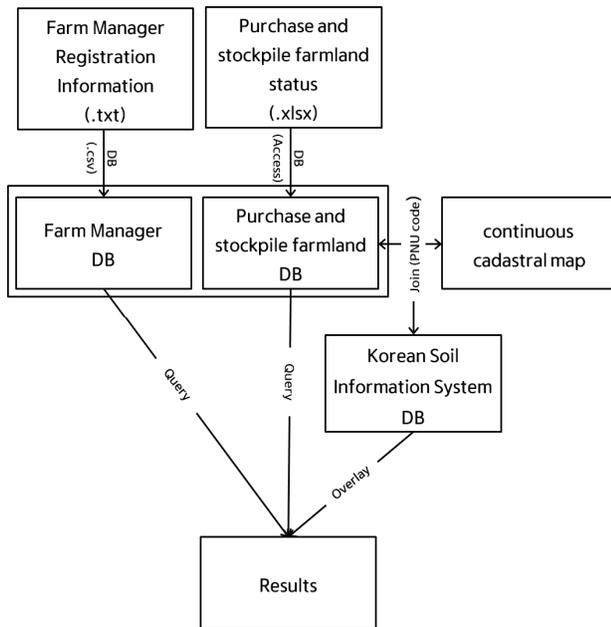


Figure 1. Process of integrated spatial information data construction

하는 시나리오별로 질의(query)를 통하여 추출한 후 토양 정보와 중첩하여 사업 가능 지구의 통합 공간정보를 구축하였다. 자료의 속성 정보는 PNU 코드, 지목(공부상, 실 관리), 재배 품목 코드, 면적, 매입비축 농지 시나리오별 대상 지역 해당 여부, 매입비축 농지 여부, 배수등급, 표토 토성, 발 적성 등급이다.

III. 결과 및 고찰

1. 농지범용화 사업 가능 집단화 농지 도출

본 연구에서는 지목상 답인 연속지적도를 바탕으로 농로 및 수로 폭을 고려하여 15m 이내에 있는 농지는 인접 농지로 판단하여 버퍼링(buffering)을 통해 재부호화하였다. 집단화 농지의 특정 내부 경계선을 해소(dissolve)하여 하나의 폴리곤으로 병합한 후 집단화 농지에 통합 공간정보자료를 교차(intersect)시켜 농지를 집단화하였다.

GIS 분석(buffer-dissolve-intersect) 과정을 거쳐 도출된 집단화 농지 중, 농지범용화 시범사업 지역 선정기준인 집단화 농지 면적 50ha 이상(필지 간 간격 15m 기준), 매입비축 농지 5ha 이상 포함의 조건을 충족시키는 지구는 233개로 나타났다. 시·도 별로 농지범용화 사업지구 가능 수를 봤을 때, 충청남도는 집단화 농지 면적이

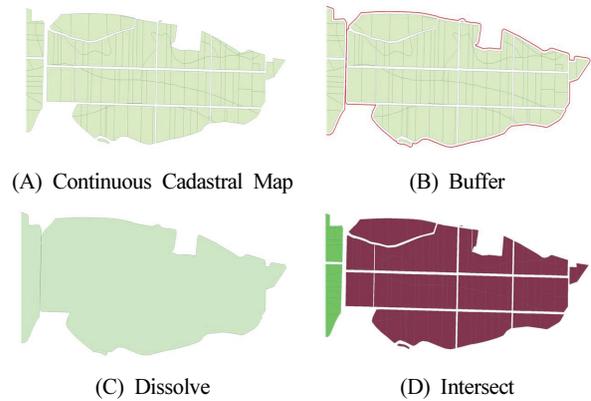


Figure 2. Farmland space analysis

16,682ha, 비축 농지 면적이 997ha로 가장 높은 비율을 보이며, 농지범용화 사업 가능지구 수는 86개로 농지범용화 사업 가능지구를 가장 많이 차지하고 있다. 다음으로 경기도는 48개의 농지범용화 사업 가능지구로 집단화 농지 면적은 6,529ha, 비축 농지 면적이 586ha이다. 전라북도는 집단화 농지 면적이 12,760ha로 경기도보다 많지만, 비축 농지 면적이 335ha로 상대적으로 경기도보다 면적이 작아 사업 가능지구가 39개로 세 번째로 나타났다.

농지범용화 사업 기준을 충족하는 233개 지구 중 발적성 등급이 5 급지이면서 배수등급이 불량 또는 매우 불량인 토양 포함 비율이 70% 이상 된 곳은 사업 효과가 불투명한 지구로 판단하여 본 연구에서 제외하고 최종적으로 총 175개 지구가 농지범용화 사업 가능 집단화 농지로 도출되었다(Table 5, Figure 3 참고).

2. 농업환경(작물, 토양 등)을 고려한 농지범용화 사업 대상 지구 후보군 제시

농지범용화 사업 대상지구의 우선순위를 평가하기 위한 절차는 2단계로 구성되었다. 먼저 농지범용화 사업기준을 충족하는 사업 가능지역을 선정(233개 지구)한 후, 사업 가능지역 중 기초자료 공간정보 분석을 통해 사업 효과성 및 적합성을 반영하여 사업 대상지구(175개 지구)를 선정하였다. 도출된 농지범용화 사업 가능 집단화 농지를 대상으로 토양 적성평가를 위하여 배수등급과 발적성 등급을 5점 척도 방법으로 평가하여 점수를 부여하였다. 배수등급은 Figure 5와 같이 매우 불량 및 불량 1점, 약간 불량 2점, 약간 양호 3점, 양호 4점, 매우 양호 5점으로 점수를 부여하고, 발 적성 등급은 Figure 6과 같이 5 급지 1점, 4 급지 2점, 3 급지 3점, 2 급지 4점, 1

급지 5점으로 환산하여 점수를 부여하였다. 단, 기존 배수개선사업을 시행하였거나 사업 예정 중인 지역은 제외하였으며, 발작물 재배환경 특성을 반영하여 밭 적성등급 5 급지와 배수등급 불량 및 매우 불량 포함 비율이 70% 이상인 지구는 제외하였다.

이를 합산하여 농지범용화 사업이 가능한 집단화 농

지의 순위를 산출한 후 농지범용화 사업 대상 지구 후보군(우선순위 지역)을 제시하였다.

Table 5. The result of target sites where the multipurpose farmland project is possible

Si/Do	Collective farmland		Target sites for project		
	Number	Area (ha)	Number	Area (ha)	Si/ Gun/Gu
Incheon	2	268	2	268	Ganghwa-gun
Gyeonggi	48	6,529	40	5,409	Gimpo-si, Anseong-si, Yeosu-si, Yeoncheon-gun, Yongin-si Cheoin-gu, Icheon-si, Paju-si, Pyeongtaek-si, Pocheon-si, Hwaseong-si
Gangwon	2	903	2	903	Yanggu-gun, Cheorwon-gun
Chungbuk	7	563	7	563	Goesan-gun, Boeun-gun, Eumseong-gun, Chungju-si
Chungnam	86	16,682	48	8,000	Gongju-si, Nonsan-si, Dangjin-si, Boryeong-si, Buyeo-gun, Seosan-si, Asan-si, Yesan-gun, Cheonan-si Seobuk-gu, Taean-gun, Hongseong-gun
Jeonbuk	39	12,760	34	11,448	Gunsan-si, Gimje-si, Namwon-si, Buan-gun, Sunchang-gun, Iksan-si, Jeonju-si Deokjin-gu, Jeongeup-si
Jeonnam	26	2,932	19	1,890	Gangjin-gun, Goheung-gun, Naju-si, Muan-gun, Boseong-gun, Suncheon-si, Wando-gun, Jangheung-gun, Jindo-gun, Haenam-gun
Gyeongbuk	15	3,734	15	3,734	Gyeongju-si, Gumi-si, Gimcheon-si, Sangju-si, Andong-si, Yeongdeok-gun, Yeongju-si, Uiseong-gun, Pohang-si Buk-gu
Gyeongnam	8	1,122	8	1,122	Miryang-si, Jinju-si, Changwon-si Uichang-gu, Hadong-gun, Haman-gun, Hapcheon-gun
Total	233	45,492	175	33,338	

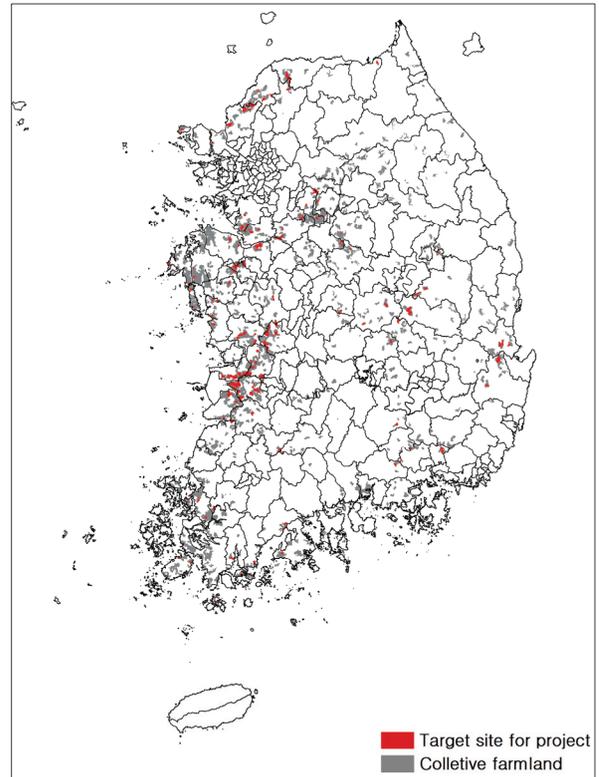


Figure 3. The result of target sites where the multipurpose farmland project is possible

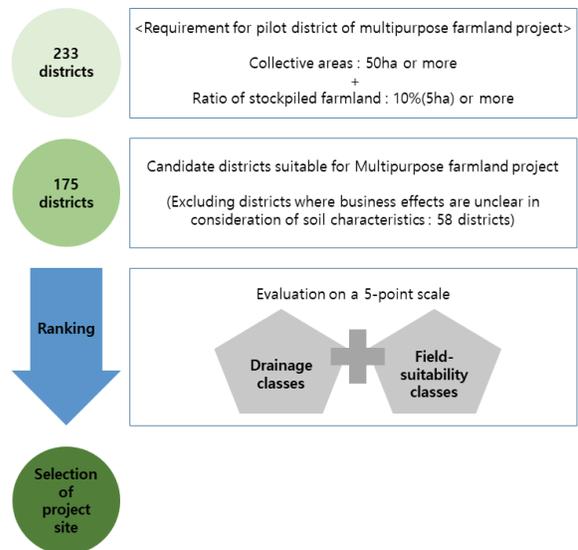


Figure 4. Process of selecting target sites for the multipurpose farmland project

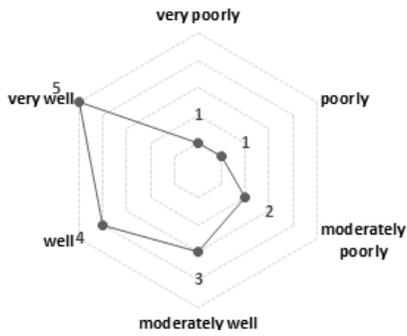


Figure 5. 5-point scale of drainage classes

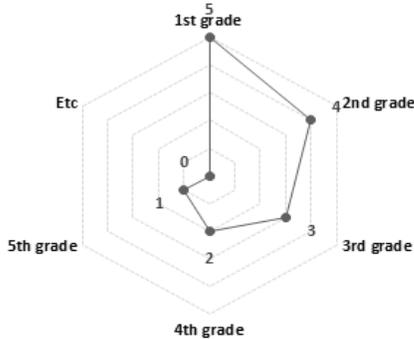


Figure 6. 5-point scale of field suitability classes

집단화 농지의 농업환경 등급 점수에 따라 순위를 부여하고 농지범용화 사업 대상 지역 상위 15위 후보군을 제시하면 Table 6과 같다. 경상북도 안동시 풍천면 기산리는 배수등급 3.79점, 발 적성 등급 4.19점, 합계 7.63점으로 가장 높은 점수를 나타내 농지범용화 사업 1순위 후보지역으로 나타났다. 또한 충청남도 부여군 장암면 장하리(7위)는 합계 점수가 기산리보다 낮으나 배수등급이 월등히 높고(4.70점) 발 적성 등급이 상대적으로 낮게 (2.30점) 나타나 사업 시행 시 이와 같은 지구별 농업환경 특성 차이를 반영할 필요가 있을 것으로 판단된다.

도별로 상위 농지범용화 사업 가능 지구를 살펴보면 강원도 철원군 동송읍 장흥리는 배수등급 2.88점, 발 적성등급 3.56점, 합계 6.44점으로 21위, 경기도 파주시 적성면 식현리는 배수등급 3.77점, 발 적성등급 3.87점, 합계 7.63점으로 2위, 경상북도 안동시 풍천면 기산리는 3.79점, 4.19점, 합계 7.98점으로 1위로 나타났다. 경상남도 함안군 대산면 하기리는 배수등급 3.02점, 발 적성등급 3.97점, 합계 6.99점으로 8위, 전라북도 순창군 풍산면 대가리는 배수등급 2.78점, 발 적성등급 3.62점, 합계 6.40점으로 23위, 전라남도 무안군 운남면 연리는 배수등급 3.55점, 발 적성등급 3.15점, 합계 6.70점으로 18위로 나타났다. 충청북도 음성군 소이면 문동리는 배수등

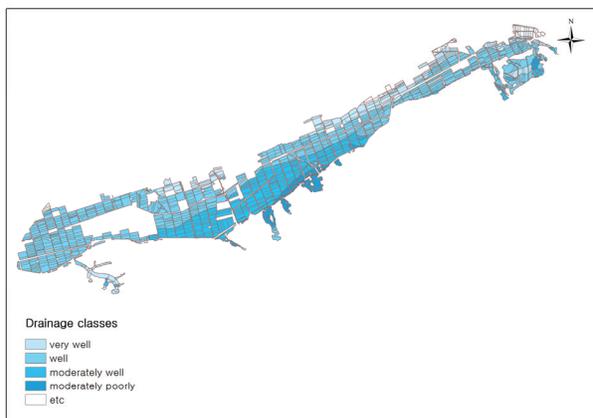
Table 6. Top 15 candidate sites for the multipurpose farmland project

Ranking	Location	Drainage classes	Field suitability classes	Total
1	Gisan-ri, Pungcheon-myeon, Andong-si, Gyeongsangbuk-do	3.79	4.19	7.98
2	Sikhyeon-ri, Jeokseong-myeon, Paju-si, Gyeonggi-do	3.77	3.87	7.63
3	Sindap-ri, Jeongok-eup, Yeoncheon-gun, Gyeonggi-do	3.25	3.87	7.13
4	Wondang-ri, Jangnam-myeon, Yeoncheon-gun, Gyeonggi-do	3.45	3.64	7.09
5	Yulpo-ri, Jeokseong-myeon, Paju-si, Gyeonggi-do	3.11	3.97	7.08
6	Jangpa-ri, Papyeong-myeon, Paju-si, Gyeonggi-do	3.18	3.90	7.08
7	Jangha-ri, Jangam-myeon, Buyeo-gun, Chungcheongnam-do	4.70	2.30	7.00
8	Hagi-ri, Daesan-myeon, Haman-gun, Gyeongsangnam-do	3.02	3.97	6.99
9	Naengjeong-ri, Gwanin-myeon, Pocheon-si, Gyeonggi-do	3.05	3.92	6.97
10	Oesan-ri, Sangnam-myeon, Miryang-si, Gyeongsangnam-do	3.93	2.96	6.89
11	Uncheon-ri, Yeongbuk-myeon, Pocheon-si, Gyeonggi-do	3.37	3.49	6.86
12	Namgye-ri, Gunnam-myeon, Yeoncheon-gun, Gyeonggi-do	3.06	3.76	6.82
13	Mundeung-ri, Soi-myeon, Eumseong-gun, Chungcheongbuk-do	3.26	3.55	6.81
14	Deokbong-ri, Yangseong-myeon, Anseong-si, Gyeonggi-do	2.90	3.87	6.77
14	Juwol-ri, Jeokseong-myeon, Paju-si, Gyeonggi-do	3.10	3.67	6.77

급 3.26점, 발 적성등급 3.55점, 합계 6.81로 13위, 충청남도 부여군 장암면 장하리는 배수등급 4.70점, 발 적성등급 2.30으로 합계 7.00점으로 7위로 나타났다. 농지범용화 사업 가능 집단화 농지 수는 충청남도가 48개로 가장 많았지만, 농지범용화 사업 대상 상위 15위 후보군에서는 경기도가 2위부터 6위, 9위, 11위, 12위, 14위(2곳) 총 10곳으로 가장 많이 차지하였다. 반면에 경상남도는

Status of areas available for the multipurpose farmland site using							
1. Location							
	Si/Do	Si/Gun/Gu	Eup/Myeon/Dong	Ri			
	Gyeongsangbuk-do	Andong-si	Pungcheon-myeon	Gisan-ri			
2. Farmland Status							
Case	total	farmland		farmland Stockpile			
area (ha)	263.79	258.20		5.59			
ratio	100%	98%		2%			
3. Field-suitability classification							
Case	1st grade	2nd grade	3rd grade	4th grade	5th grade	Etc	
area (ha)	140.09	65.26	15.59	31.92	3.71	7.22	
ratio	53%	25%	6%	12%	10%	3%	
4. Drainage classes							
Case	very well	well	moderately well	moderately poorly	poorly	very poorly	Etc
area (ha)	35.55	145.72	63.88	12.42	-	-	7.22
ratio	13%	5%	24%	5%	-	-	3%
5. Surface soil texture							
Case	Sandy loam	Loam	Silt loam	Silty clay loam	Fine sandy loam	loamy fine sand	Etc
area (ha)	2.01	19.99	151.57	4.48	49.57	28.94	7.22
ratio	1%	8%	57%	2%	19%	11%	3%
6. Crop Cultivation Status							
Case	rice plant	melon	bean	burdock	powdered medicine	Perilla Seed	Etc
area (ha)	132.77	13.65	13.17	10.63	9.22	7.29	77.07
ratio	50%	5%	5%	4%	3%	3%	29%

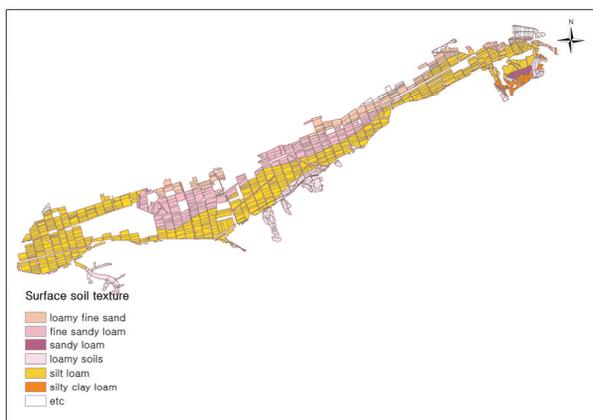
(A) Farmland status information



(D) Drainage classes



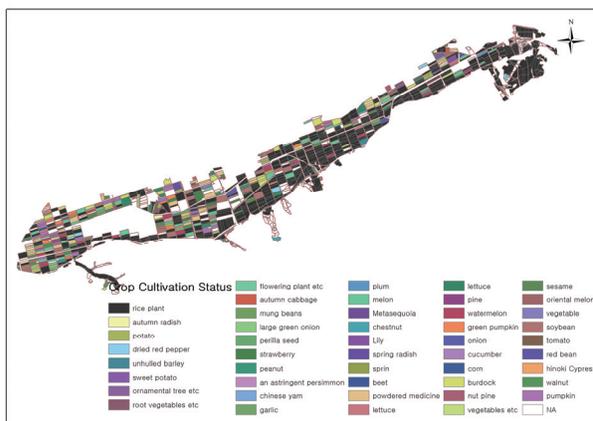
(B) Farmland status



(E) Surface soil texture



(C) Field-suitability classes



(F) Crop Cultivation Status

Figure 7. Selection and application of the target site suitable for the multipurpose farmland project (Gisan-ri, Pungcheon-myeon, Andong-si, Gyeongsangbuk-do)

2곳, 경상북도, 충청북도, 충청남도는 각각 1곳이 상위 15위 대상지구 후보군으로 도출됐으며, 강원도, 전라북도, 전라남도는 없는 것으로 나타났다.

3. 농지범용화 사업 대상지 선정 및 공간정보 분석 결과

이상의 과정을 통해 선정된 농지범용화 사업 대상지에 관하여 본 연구에서 구축된 통합 공간정보자료를 활용하면, 농지범용화 사업 지구의 현황 파악 및 분석이 가능하다. 농지범용화 사업이 가능한 175개 지구를 대상으로 현황 정보 및 현황 map을 구축하였으며, 집단화 농지 및 비축농지 현황, 밭 적성등급, 배수등급, 표토토성, 재배 현황에 대한 정보를 지구별로 분석할 수 있다.

농업환경을 고려한 농지범용화 사업 가능 지역 중 1순위 지구로 경상북도 안동시 풍천면 기산리가 선정되었으며, 현황 정보 및 현황 map은 Figure 7과 같다. 전체 면적은 263.79ha로 일반농지는 258.20ha이며, 비축농지는 5.59ha로 농지범용화 사업 대상지 요건을 충족하는 것으로 판단할 수 있다. 이 지역의 재배현황을 보면 일반 벼 재배 비중이 가장 높은 것으로 나타났고, 논에서의 타작물 재배 면적이 다른 지구와 비교하여 상대적으로 큰 값을 나타내었다. 또한 토양 분석 결과, 배수등급에 있어서 매우 양호가 13%, 양호가 5%, 약간 양호가 24%로 다른 지구와 비교하여 배수상태가 양호한 것으로 분석된다. 밭 적성 측면에서도 1급이 53%, 2급이 25%, 3급이 6%인 것으로 나타난다. 따라서 이 지구의 경우, 범용화 사업에 있어서 다른 지구와 비교하여 유리할 것으로 판단된다.

적성등급 등) 및 농업경영체 등록 정보상의 재배현황 등을 통합 공간정보 자료를 구축한 결과 233개 지구가 도출되었다. 단, 사업효과가 불투명한 밭 적성 등급(5 급지)과 배수등급(불량, 매우 불량) 포함 비율이 70% 이상된 지구는 제외하고 최종적으로 175개 농지범용화 사업 가능지구를 분석하였다. 도출된 175개 사업 가능지구를 대상으로 5점 척도 평가 방법을 적용하여 최종적으로 농지범용화 사업 대상지 후보군을 선정하였다.

후보군 중 1위는 경상북도 안동시 풍천면 기산리로 전체 면적은 263.79ha, 일반농지는 258.20ha, 비축 농지는 5.59ha이다. 밭 적성 등급은 1 급지가 53%로 대부분 차지하고 있으며, 2 급지 25%, 3 급지 6%, 4 급지 12%, 5 급지 10%, 기타 3%이다. 배수등급의 분포가 매우 양호, 양호, 약간 양호 토양이 각각 13%, 5%, 24%로 대부분 토양이 배수 정도가 양호한 것으로 분석된다. 해당 지역의 표토 토성을 보면 미사질 양토가 57%로 대부분 차지하고 있으며, 세사 양토 19%, 양질 세사토 11%, 양토 8%, 기타 토성 3%, 미사 질식 양토 2%, 사양토 1% 분포하는 것으로 보인다. 주산 타 작물 재배면적 분석 결과는 벼가 50%로 대부분을 차지하고, 멜론, 콩, 우엉, 산약, 참깨, 수박 순으로 재배면적이 넓은 것으로 분석하였다. 따라서 기산리는 범용화 사업에 있어서 다른 지구와 비교하여 유리할 것으로 판단된다.

본 연구는 농업경영체 등록정보 및 공간정보를 활용하여 농지범용화 사업 규모 파악을 통해 사업 가능 지역을 도출하고, 동시에 대상지의 농업환경 등을 진단함으로써 신규 사업화 및 사업 확산에 기여할 것으로 예상된다.

IV. 요약 및 결론

농지범용화 사업은 논에 타 작물을 재배하다가도 식량문제가 발생할 경우 논으로 전환해 벼를 심을 수 있도록 농지를 정비하는 사업이다. 따라서 토양특성, 재배현황 등 타 작물 재배여건이 양호한 지역을 대상으로 하여 사업효과를 최대한 발휘할 수 있는 지역을 선정하는 것이 필요하다.

사업 가능지역은 우선적으로 농지범용화 사업 기준(집단화+비축 농지) 면적을 충족해야 하므로, 집단화된 농지(50ha 이상, 필지 간격 15m 기준)에서 비축 농지 5ha 이상이 포함된 지역을 대상으로 하였다. 다음으로 매입 비축 농지 현황, 흙토람 자료(배수등급, 표토 토성, 밭

이 연구는 한국농어촌공사 농어촌연구원의 지원을 받아 수행되었음(과제명: 농지범용화사업 매뉴얼(실무요령) 구축과 사업화 모델연구)

References

1. Han, S. H., Kim, S. S., Che, K. S., Yoo, C. H., Nam, K. S. and Jeong, H. Y., 2016, Analysis and application of agricultural management DB for customized agricultural land., Korea Rural Economic Institute.
2. 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.
3. Kim, S. S., Yi, H. M. and Seo, S. T., 2018, A Survey on Farmers' Recognition for Multiple Use Project of Paddy Field in Korea, Korean Journal of Agricultural Management and Policy, 45(4): 742-762.
 4. Lee, J. G., Kim, S. P. and Bae, S. J., 2016, Present and Future of Multipurpose Farmland Technology, Magazine of the Korean Society of Agricultural Engineers, 58(3): 37-43.
 5. Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs (MAFRA), <https://edu.agrix.go.kr/>, accessed Oct. 22, 2021.
 6. Rural Development Administration (RDA), <http://soil.rda.go.kr>, accessed Oct. 22, 2021.
 7. Rural Research Institute Korea Rural Community Corporation (KRC), 2018, A Study on the Feasibility Analysis and Commercialization Plan for 'Multiple-Purpose Utilization of Paddy Fields'.
 8. Rural Research Institute Korea Rural Community Corporation (KRC), 2020, Feasibility Analysis of Pilot Project for 'Multiple-Purpose Utilization of Paddy Fields'.
 9. Yi, H. M., 2018, A new alternative to the paddy field cultivation support project: Focusing on the generalization of paddy fields for diversified use of paddy fields, Magazine of the Korean Society of Agricultural Engineers, 60(4): 7-15.
-
- Received 10 January 2022
 - First Revised 8 February 2022
 - Finally Revised 22 February 2022
 - Accepted 25 February 2022