

합리적인 농지이용조정을 위한 농지공간정보구축

정희훈 · 나상일* · 이상현** · 최진용***

서울대학교 농업생명과학연구원

*충북대학교 농업생명환경대학 지역건설공학과

**서울대학교 대학원

***서울대학교 조경지역시스템공학부 농업생명과학연구원

Construction of Farmlands Spatial Information for Reasonable Adjustment of Farmland Use

Chung, Hoi-Hoon · Na, Sang Il* · Lee, Sang-Hyun** · Choi, Jin-Yong***

Research Institute for Agriculture and Life Science, Seoul Nat'l Univ,

**Dept. of Agricultural and Rural Engineering, Chungbuk National University,*

***Graduate School, Seoul Nat'l Univ,*

****Dept. of Landscape Architecture and Rural Systems Engineering and Research Institute for Agriculture and Life Science, Seoul Nat'l Univ*

ABSTRACT : Farmland spatial data are needed as a basic information in conducting rational use of farmlands in regional scale. This study develops a method that can be used to make up such farmland spatial data in a simple way and to develop a technique to manage them in a unitary way, and examines the effectiveness of the technique by applying it to the case area. A method that Web-Service Raster Image and Digital Cadastral Map can be utilized as a base map was devised. It was designed applying the vector system, in which one lot of farmland is area unit. Raster image and field survey data were combined to increase the accuracy of data. The lot boundaries of the existing boundary map were adjusted to the shapes of actual farmlands using GIS edition function. A proper farmland use classification system to the area characteristics was established and data obtained from the field survey were coded. Usually it is very difficult to identify the size of one lot of actual farmland in the existing space data, based on the results of the case study, the result map showed actual topography very realistically. Also the frequently occurring lot divisions and the serious topographical modifications by natural disasters frequently have made it impossible to survey farmlands on the cadastral map in the field. But the final map had a great usefulness in that it may solve such problems by expressing the filed survey results graphically.

Key words : Farmland, Farmland Use Adjustment, Spatial Information, Region

1. 서 론

현재 농가의 고령화와 후계자 부족이 심각화해지는 상황에서 이에 대응하여 마을영농조직이나 작업 수위탁 조직을 육성하고, 지역의 농업생산기반의 유지에 적극적

으로 대처하기 위한 움직임이 활발히 일어나고 있다. 이러한 영농기반의 유지활동을 전개하는데 있어 합리적인 농지이용조정은 보다 효율적인 농지이용을 실현하는 데 매우 중요하다. 하지만, 농지의 이용조정을 위한 농지임차의 의향조사나 그 조정, 농지의 이용계획책정 등 일련의 작업은 소규모 영세 농가가 다수를 차지하는 우리나라에서는 매우 어려운 작업이다.

우리나라의 경우 노령경영주의 잔존율이 높아 소규모

Corresponding author : Hoi-Hoon Chung

Tel : 02-880-4592

E-mail : hoihun5@hotmail.com

농지보유세대는 향후 광역적으로 많이 존재할 것으로 전망되어 농지의 이용조정은 점점 더 어려워지고 복잡해질 가능성이 높다(이정환,2007). 또한 소규모 농지보유세대의 농지에 대한 이용조정을 적극적으로 진척시키지 않는다면, 영농으로의 관심이 적은 것에 의해 유휴농지의 증가를 초래할 수 있고, 안정적인 식량생산기반의 확보에 큰 문제가 발생할 가능성도 있다.

따라서 광역적으로 분포하는 소규모의 농지소유세대가 보유한 농지의 이용조정을 어떻게 효율적으로 추진할 것인가가 농지의 고도이용을 실현하고 농업생산기반의 유지를 도모하는데 향후 중요한 과제가 될 것으로 예상할 수 있다. 이러한 과제해결을 위해서는 개별농가 차원의 독자적 노력을 통해 해결해 나가기보다 지역단위에서 마을영농조합이나 마을을 초월한 광역적인 영농조직 설립 등 지속적인 농지관리체제의 확립이 중요하며 이를 기반으로 각 마을을 기본으로 하는 농지이용실태의 정확한 파악과 문제점의 공유, 그리고 해결방안 모색과 실행 등 지역공조를 통해 문제를 해결해 나가는 것이 바람직한 방향이라고 하겠다.

한편, 이러한 작업을 지역단위에서 지원하는 수단 하나로서 GIS(지리정보시스템)은 많은 기대를 받고 있다. 그러나 현재 국가기관이 제공하는 농지정보시스템과 각 지자체가 보유하고 있는 GIS기반 농지도면은 마을이나 지역단위에서 지역특성에 맞게 조작이 어렵고, 또한 출력도면이 실제 지형과 불일치하는 부분이 많을 뿐만 아니라 시시각각 변하는 농지이용현황에 신속히 대응할 수 없어 정보로서 그 실효성과 활용도가 매우 낮은 실정이다. 그럼에도 불구하고 농지공간정보작성을 주목적으로

한 선행 연구는 거의 전무한 실정이며, 최근 KOMPSAT 위성을 이용하여 수행된 통계청의 경지총조사 방법 개발 연구가 농지정보구축을 본격적으로 시도한 선행적 연구로써(통계청,2008), 농지공간정보 작성에 원격탐사기법과 자동화 데이터처리 기법을 도입하고 일원적인 농지정보체계를 구축했다는 점에서 그 연구 의의는 매우 크나, 그 주요 목적이 농업통계생산을 위한 단위구 생성이라는 점에서 지역의 합리적인 농지이용조정에 필요한 농지정보로서는 맞지 않는 한계가 있다.

본 연구는 이러한 문제의식을 가지고 농촌 지역의 합리적인 농지이용조정시책 추진에 필요한 다양한 농지공간정보를 지역특성에 맞게 손쉽게 작성할 수 있고 일원적으로 관리할 수 있는 농지공간정보 구축기법을 구상하고 한 사례지역을 대상으로 적용함으로써 그 효용성을 검증하는 것을 목적으로 했다.

II. 연구 방법

1. 사례 지역

본 연구는 전북 진안군 부귀면을 대상으로 농지공간정보를 구축하였다(Figure 1). 부귀면의 총 면적은 104.43 km²이며 그 중 임야가 84%, 나머지 16%가 논과 밭 등 농경지로 구성되어 있다. 부귀면은 해발 1,126m 운장산 줄기와 골짜기에 대부분 마을이 형성되어 있으며 평균 표고가 19m에 이르는 고랭지 지역이다. 금강, 섬진강의 발원지로서 청정지역이면서도 전주시와 근접하여 교통이 편리하다.

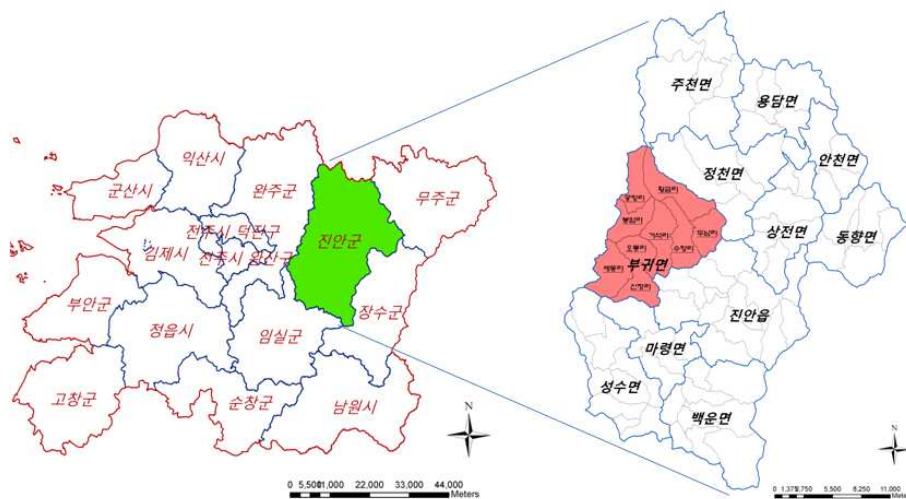


Figure 1 대상지역: 전라북도 & 진안군 부귀면.

이러한 특성을 갖는 부귀면은 9개의 법정리와 32개의 행정리로 이루어져 있으며, 마을의 주변을 중심으로 농경지가 분포되어 있다. 이곳의 농지분포는 농업진흥(진흥+보호)구역이 57%, 농업진흥박이 43%를 차지하고 있다. 그리고 세대수는 2007년 12월 현재, 총 1,145세대, 인구수는 2,644명으로 진안군에서는 진안읍에 이어 두 번째로 인구가 많다(진안군, 2008).

2. 사용한 데이터

가. 수치지적도

본 연구는 GIS 기반의 농지공간정보구축을 위하여 대상지역의 수치지적도를 기본 도면으로 사용하였다. 지적도란 토지 대장에 등록된 토지의 경계를 밝히는 도면으로 토지소유권 확립을 위해 국가가 만들어 보관하는 도면을 말한다. 이것을 디지털(Digital)로 변환한 것을 수치지적도라 하며 지방자치단체에서 GIS 구축 시 주로 사용하는 기본도이다(Figure 2(a)).

우리나라의 경우, 1995년부터 정부가 실시하는 국가지리정보시스템(NGIS) 사업의 일환으로 위치 및 공간 정보 자원을 구축하기 위하여 전국토의 수치지도화 및 기반정보 공유환경을 조성하는 기술개발 및 표준화 체계를 목적으로 전국토의 수치지도화가 완료되었으며, 현재 까지도 GIS의 데이터베이스로 유용하게 사용되고 있다. 하지만 농촌지역의 경우 지금까지 지적도 수정작업이 거의 시행되지 않아 현재의 실제 지형과 맞지 않은 부분이 많으며 공간데이터로써 실효성을 높이기 위해서는 체계적인 수정작업이 반드시 수반되어야 한다.

나. 래스터 영상 지도

래스터 영상이란 인공위성이나 항공기의 센서에 의하

여 기록된 영상으로, 광범위한 지역의 주기적인 모니터링이 가능하여 농업환경분야에서 널리 쓰이고 있다. 또한, 고도의 기술과 높은 비용 때문에 과거 전문가들만 사용하였으나 현재 인터넷 맵 서비스가 일반화 되면서 일반인들도 쉽게 접할 수 있는 여건이 마련되어 그 활용 범위가 넓어지고 있다(Na et al. 2009).

본 연구에서도 대상지역의 필지별 농지현황을 조사하기 위하여 인터넷 포털사이트 Daum (<http://local.daum.net>)에서 서비스 하는 Daum Image를 추출하여 사용하였다(Fig. 2(b)). 래스터 영상을 이용한 농지현황 파악은 대상지역의 현장상황을 입체감 있게 제공해 줌으로써 가독성을 크게 향상시키고, 디지털 자료로 저장되어 GIS에 적용이 용이하다.

3. 데이터 전처리 및 현장조사

가. 래스터 영상의 전처리

래스터 영상은 정보를 인공위성이나 항공기에서 취득하기 때문에 영상 취득시 지구와 탑재체, 센서의 상대적인 운동과 센서 특성, 기기 제어의 한계 등 다양한 이유로 영상의 공간적 왜곡이 발생한다. 공간적 왜곡은 지표의 실제 공간 분포와 맞지 않게 비틀린 상태로 센서 내부 요인에 의한 왜곡과 외부 요인에 의한 왜곡으로 나눌 수 있다. 이러한 왜곡을 보정하는 것을 기하보정(Rectification)이라 하며, 왜곡 원인의 크기와 특성에 대한 모델을 세우고 이 모델로 보정방정식을 세우는 수학적 모델링과 지상기준점(GCP)을 이용하여 영상에서의 화소 위치와 지상 좌표 사이의 수학적 관계식을 구하는 다항식 모델링이 사용된다. 본 연구에서는 수치지적도를 참조자료로 활용하여 Image to Image 방법으로 기하보정을 실시하였다. 이 때 지상기준점(GCP)은 콘크리트 구조



Figure 2 대상지역의 수치지도(a) 및 래스터 영상 지도(b).



Figure 3 진안군 현장 전수조사 사진.

물로 만들어진 도로, 교차지점 등 구분하기 쉽고 계절에 상관없이 동일하다고 판단되는 지점을 영상 전체에 고르게 선정하였고, 최근린 내삽법을 이용하여 공간해상도 2m로 재배열 하였다. 본 연구에서 사용한 래스터 영상은 정사보정 처리된 영상이므로 별도의 정사보정처리는 하지 않았다.

나. 현장조사

지적도면 전산화사업이 2003년에 완료함으로써 지적도면의 신속으로 인한 원형보관, 관리의 어려움은 해소되었으나, 실제 지형과의 불일치로 인한 오류(중복, 이격, 편위, 왜곡 등)가 발생하여 수치지적도의 수정이 불가피한 상황이다. 따라서 본 연구에서는 2009년 7월~8월에 현장전수조사를 실시함으로써 지형 및 래스터 영상자료를 기초로 지적도상에 나타내어야 할 필지별 작물현황과 이에 관련되는 사항을 현지에서 조사하였다(Figure 3). 조사인원은 2인1조로 2개조를 구성하였으며, 래스터영상 자료를 출력한 도면을 이용하여 대상지역의 각 필지별 농지이용 및 작물현황을 직접 조사하여 기록하였다. 또한, 래스터 영상자료에는 촬영당시의 지형지물 및 환경

에 대한 정보가 수록되어 있으나, 좀 더 자세한 사항이 필요하거나, 사진만으로는 알 수 없는 농작물의 수종 및 현황 등의 확인을 위하여 현장에서 보완하였으며, 기 구축된 수치지적도와 현지 상태를 대조해 가며 수치지적도 수정 작업시 착오로 묘사된 지형, 지물에 대한 확인과 도화가 필요치 않는 필지의 표시, 각 필지별 작물 현황, 기타 지형도의 주기사항들에 대하여 조사하였다.

다. 수치지적도 수정

기존 지적도면을 래스터 영상과 중첩하여 접합하는 과정에서 기존 지적도 상의 필지와 래스터 영상의 농지 필지 경계선이 일치하지 않는 경우가 많고, 경지정리 이후의 농지는 업데이트가 미비한 실정이다. 이는 대부분의 지적도 제작 연도가 10여 년 이상 된 것으로 정확성에서 많은 오차가 있으며, 지적 현황이 변경된 부분의 수정 작업이 신속히 이루어지지 않고 있기 때문이다. 특히 기존원도의 신속과 다양한 축척의 지적도를 확대, 축소하여 발생하는 오차로 인하여 지적과 지형의 불부합이 심각한 실정이다(Figure 4(a)). 따라서 본 연구에서는 해당지역의 래스터 영상과 수치지적도를 중첩하여 위치 정



Figure 4 수치지적도의 불부합(a) 및 수정된 수치지적도(b).

확도 및 농지 필지 현황을 모니터상에서 대조함으로써 영상에 나타난 필지 경계를 기준으로 불일치하는 경계를 수정하였다(Figure 4(b)). 또한 래스터 영상을 이용하더라도 농지 및 일부 지역에서 필지경계가 뚜렷하지 못하고 연속 경계점에 대한 불일치 지역에 대해서는 현장조사 결과를 참조하여 보완하였다. 그러나 래스터 영상을 이용하여 수치지적도를 현실에 맞게 수정 및 갱신하였을 경우 토지 분할 및 합병에 따른 소유권 분쟁이 발생할 수 있기 때문에 지적도 수정 후 수정된 지적에 대한 지번 정리와 함께 지목변경 등의 후처리 작업이 필요할 것으로 판단된다.

4. 농지공간정보 구조체계

가. 농지이용 분류체계 및 작황정보 구축

수치지적도 수정 후, 대상 지역의 농지데이터 작성을 위하여 대상지역의 전체적인 농지이용현황과 특성을 종합화 한 후, 농지이용 분류체계를 정립하고 현장조사 결과를 이용하여 필지별 작황정보를 구축하였다. 농지이용 분류체계는 국립지리원에서 NGIS 사업의 일환으로 구축한 토지이용분류체계를 이용하였으며(민숙주와 김계현,

1999), 작물현황은 농지이용 현황에 맞추어 논작물 1종, 밭작물 15종으로 세분화하여 구분하였고 정보 구축의 편의를 위하여 코드화하였다. 작성된 농지이용 현황 분류체계 및 작물 현황 분류체계는 Table 1, Table 2와 같다.

나. 구조화 편집

구조화 편집은 정위치로 수정된 수치지적도와 래스터 영상을 이용하여 데이터 상호 상관관계를 유지하기 위하여 공간 및 속성데이터를 편집하는 것을 뜻한다. 본 연구에서는 모니터에 도면을 표시하고 대상 도형을 직접 지시하면서 속성표(Attribute Table)의 각 항목에 대한 값을 직접 입력하는 대화식 입력 방법을 사용하였다. 이 방법은 시간은 오래 걸리지만 결과를 판독자가 직접 확인을 할 수 있어 정확하다는 장점이 있다. 또한, 도형의 고유항목(FID)과 속성자료를 연결할 수 있도록 속성 데이터에 공통의 ID를 입력하여 기존의 통계자료 및 구축된 데이터베이스 등을 속성 정보로 활용하려고 할 때 효과적이다. 이를 위해서는 데이터베이스 전용 소프트웨어를 이용하여 속성값을 입력하고 GIS에서 자동으로 부여한 도형의 ID와 연계되는 데이터 구조가 형성되어야 한다.

Table 1 농지이용 현황 분류체계

대분류	중분류	소분류	코드	정의
농지	논	경지정리답	1110	벼를 재배하기 위한 토지로 수로가 용수를 공급하는 경지 정리지
		미경지정리답	1120	벼를 재배하기 위한 토지로 주로 계단 형태이며, 경사가 심한 산간지에서 보이며, 관개시설이 없거나 미진한 경지
	밭	보통·특수작물	1210	밭작물을 재배하는 토지로 보통작물인 무, 배추, 시금치 등의 채소와 특수작물인 약초, 인삼, 담배, 대밭, 뽕밭을 포함함
		과수원·기타	1220	과실수를 재배하는 토지로 사과, 배, 복숭아, 포도, 감, 밀감, 밤, 호두나무 등 과실수와 묘목밭(유실수, 관상수)을 포함함
	유휴농지	1310	농지이용자가 장기간 이용을 방치하거나 적극 사용하지 않는 농지	
	초지	1410	관리가 되지 않아 풀이 나있는 땅으로 가축을 방목하거나 목초를 재배하는데 이용하는 용지	

Table 2 작물 현황 분류체계

대분류	논	밭															
		보통·특수작물											과수원·기타				
중분류	벼																
소분류		콩	땅콩	옥수수	들깨	참깨	고구마	인삼	고추	담배	복분자	오미자	철죽	과수	묘목	기타	
코드	101	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	301	302	303	304	

III. 결과 및 고찰

1. 사례지역 농지이용현황도

수치지적도와 래스터 영상 지도를 기초로 현장조사 자료에 근거하여 작성된 진안군 부귀면의 농지이용 및 작물현황도는 Figure 5와 같다. 각 농지이용 및 작물현황은 각각 다른 심볼(Symbol)로 표시하여 속성테이블의 확인 없이 해당 필지의 작물현황을 알 수 있으며, 대상지역의 유휴지 현황, 경지정리 현황, 지역대표작물, 우점종 및 작물별 분포 현황 등을 쉽게 확인할 수 있다.

2. 사례지역 농지이용현황

위의 순서로 구축된 농지공간정보구축체계는 농지이용현황에 대한 다양한 속성정보를 추출할 수 있다. 그중 Table 3에 지목별 면적 값을 나타냈다.

부귀면의 지목별 농지면적은 논, 밭, 초지, 유휴지 순

이며, 논외의 경우 경지정리된 논외의 비율이 33.53% 전체 논외의 75.35%를 차지하여 비교적 경지정리가 순조롭게 진행된 지역으로 판단된다. 한편 밭의 경우는 보통·특수작물의 비율이 과수·기타작물의 비율보다 훨씬 높은 경향을 보이고 있다. 논과 밭의 비율이 44.50%, 38.73%로 비교적 균형 있게 분포하는 것이 특징이다. 하지만 유휴농지의 비율도 전체 농지의 약 6%에 육박하고 있는 점으로 보아 농지의 유통화나 후계자로의 집적 등 지역내의 농지이용조정이 원활히 전개되고 있지 않음을 유추해 볼 수 있다.

3. 사례지역 작물재배현황

현장조사에서 파악한 필지별 작물재배현황을 GIS에 입력하고 그것을 작물별로 집계한 결과를 Table 4에 나타냈다. 그 결과, 사례지역의 작물 현황은 벼의 비율이 약 53%로 압도적으로 높았으며, 다음이 인삼으로 약

Table 3 부귀면 농지이용 현황

		면적(ha)	비율(%)
논	경지정리답	359.35	75.35
	미경지정리답	117.55	24.65
	계	476.90	44.50
밭	보통·특수작물	323.56	77.94
	과수원·기타	91.57	22.06
	계	415.13	38.73
유휴농지		65.47	6.11
초지		114.27	10.66
합계		1071.77	100.00

Table 4 부귀면 작물 현황

농지분류	작물	면적(ha)	비율(%)
논	벼	476.90	53.46
	콩	50.34	5.64
밭	땅콩	0.00	0.00
	옥수수	43.16	4.84
	들깨	19.73	2.21
	참깨	13.86	1.55
	고구마	14.74	1.65
	인삼	106.32	11.92
	고추	73.21	8.21
	담배	0.00	0.00
	복분자	2.20	0.25
	오미자	0.00	0.00
	철죽	36.87	4.13
	과수	16.56	1.86
	묘목	28.17	3.16
	기타	9.97	1.12
합계		892.03	100.00

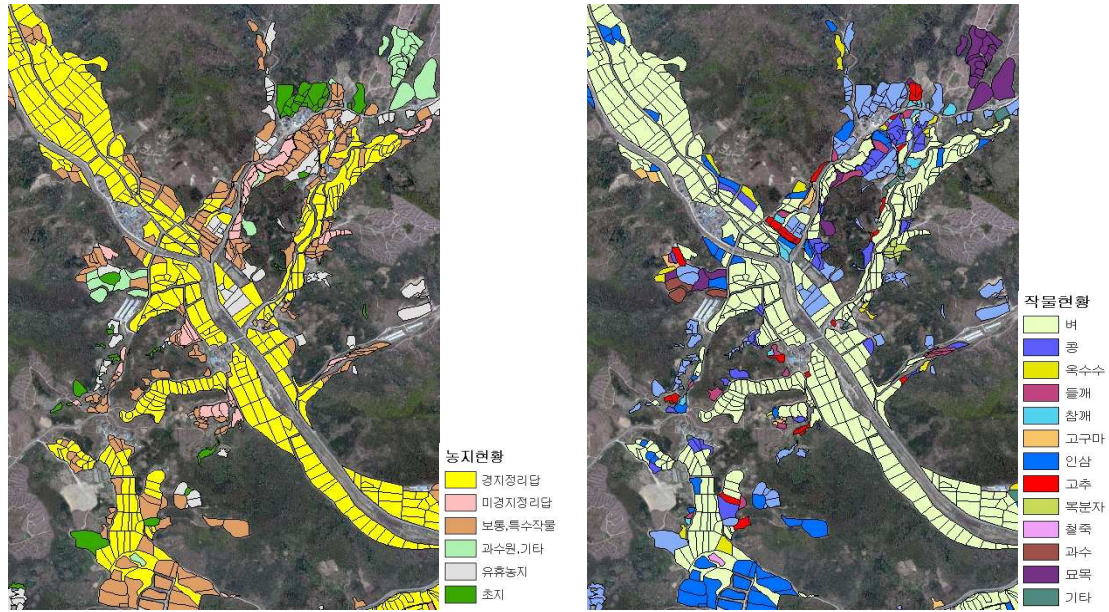


Figure 5 진안군 부귀면의 농지이용 및 작물현황도.

12%를 차지하고 있었다. 벼 이외에 인삼과 고추, 콩이 3대 밭작물임을 알 수 있었으며, 이는 진안군의 전체적인 작물 현황과 유사한 경향이다.

IV. 결 론

농지의 다면적 기능을 유지하고 안정적인 식량생산기반을 확보하기 위해서는 농지이용의 고도화 또는 유효이용의 증대가 필요하다. 농지이용의 고도화 또는 농지의 유효이용이란 농지가 농업적 목적을 기본으로 지속가능한 형태로 효율적으로 이용되는 것을 말하며, 합리적인 농지이용조정작업이란 농지이용의 고도화를 실현하기 위한 지역 내의 다양한 공조 활동이라 말할 수 있다. 합리적인 농지이용조정작업을 추진하기 위해서는 먼저 지역민이 지역의 농지정보를 공유화하는 것이 필요하며, 이는 지역이 지역농업 현황을 쉽게 파악하고 향후 농지의 유효이용을 도모하는 방향을 검토하는 데 가장 기본적인 작업이다.

본 연구는 지역에서 농지이용의 고도화와 합리적인 조정 작업을 효율적으로 지원할 수 단으로서 농지공간정보를 저렴한 비용과 간소한 방법으로 구축하는 것에 그 목적을 두었다. 목적을 달성하기 위해 누구나 쉽게 입수할 수 있는 인터넷 영상을 적극적으로 활용하는 방안을 모색하였으며, GIS에 적용이 용이하도록 전처리과정을 수행하였다. 또한 정보구축의 기본 구조 틀은 농지

와 관련된 다양한 정보의 추출과 관리가 쉽고, 현장변화에 신속한 갱신이 가능하며, 다른 공간데이터와의 연계가 용이하도록 1필지 농지를 공간 원단위로 하는 벡터 기반 데이터체계로 설계하였다. 또한 기존 지적도 기반의 농지정보와 정합성을 유지하고 농지와 관련된 모든 정보가 일원적으로 관리되도록 GIS기반 하에서 구축하였다. 즉 정보구축과 관리를 GIS기반 하에서 일원화함으로써 시스템적인 정보구축과 관리가 가능하도록 하였다.

구축방법의 효용성을 검증하기 위해 사례지역 일부를 대상으로 GIS상에서 결과도면을 출력하고 개관해 보았다. 그 결과, 사례지역과 같은 경사지대에서는 각 필지별 농지구획이 소구획으로 구성되어있어 지형도나 지적도와 같은 기존 공간데이터에서는 1필지에 대응하는 실제 농지를 파악하는 것이 매우 어려움에도 불구하고 출력된 결과도면은 실제 지형을 매우 사실감 있게 표현하였다. 또한 해당지역에서 중요한 농지이용 규정 요인으로서 생각할 수 있는 필지 구배나 크기, 형상의 정도를 지형도나 지적도 같은 기존 공간도면에서는 이미지 하기가 매우 어려우나, 결과도면은 사례지역의 지형 형상을 입체감 있고 사실적으로 표현하여 그러한 문제점들을 상당 부분 해소하고 있었다. 더구나 사례지역은 필지분할이 빈번히 일어나고 자연재해로 인해 지적도나 수치지형도 작성 시기에 비하여 지형의 변형이 심해 토지대장상의 농지를 현지에서 특정할 수 없는 경우가 많으나 결과도면은 현지조사결과가 도시화됨으로써 그러한 문제점을 해소할 수 있었다. 이상의 결과를 놓고 볼 때, 본 연구에

서 구상한 농지정보구축기법은 지속적인 보완연구가 이루어진다면 지역의 합리적인 농지이용조정에 크게 기여할 수 있는 수단이 될 수 있음을 확인할 수 있었다. 또한 기술적으로는 전국 표준적인 농지공간정보시스템 개발에 필요한 기초자료 구축 틀로써도 활용될 수 있을 것이다.

하지만 본 연구에서 구상한 농지공간정보구축기법은 어디까지나 수단이며, 목적은 합리적인 농지이용조정을 통한 농지의 유효이용과 계획적 보전이다. 그것을 통해 지역농업을 활성화하고 농지가 가지는 다면적 기능을 증진시키는 것이다. 이러한 농지공간정보의 구축과 활용에 있어 가장 중요한 점은 공간정보의 작성과 정비가 아니라 그것을 이용하는 지역의 협의체제 확립이다. 다시 말하면 지역의 향후 농지이용에 대한 합의 형성에 기초한 일체적인 농지이용 협의체제가 있어야 농지공간정보의 유효한 이용이 가능할 것이다.

참고문헌

1. 민숙주, 김계현, 1999, 활용성 높은 토지이용분류체

계의 정립에 관한 연구, 대한지리학회, 1999년 추계 학술대회논문집, 272-276.

2. 이정환, 2007. 한국농업이 가야 할 제3의 길, 도서출판 해남.

3. 진안군, 2008, 2008년도 통계연보, 진안군.

4. 통계청, 2008, 원격탐사 기술을 이용한 경지총조사 방법 개발, 통계청.

5. Daum maps Skyview web-service homepage: [Http://local.daum.net](http://local.daum.net). Accessed 6 July. 2009.

6. Na, S. I. and Park, J. H., 2009. NIR Band Extraction for Daum Korean mage and QuickBird Satellite Imagery and its Application in NDVI, JOURNAL OF THE KOREAN SOCIETY OF AGRICULTURAL ENGINEERS, JUL. 2009, 37-42.

접 수 일: (2009년 11월 6일)
수 정 일: (1차: 2009년 11월 23일, 2차: 12월 2일
3차: 12월 10일, 4차: 12월 16일
5차: 12월 21일)
게재확정일: (2009년 12월 21일)
■ 3인 익명 심사필