

디지털 지리정보DB를 활용한 토지적성평가 결과의 향상을 위한 실행방법 연구

김항집^{1*}

A Study on the Improvement of Land Suitability Assessment Results Using GIS Database

Hang-Jib KIM¹

요 약

토지적성평가는 공간계획에 있어서 실질적인 전략영향평가의 역할을 담당할 수 있으며, 2003년부터 국토계획법에 의하여 시행되고 있다. 토지적성평가는 토지의 물리적·사회적·공간적 특성에 따라서 개발사업의 시행 이전에 토지의 용도를 평가하는 과정이다. 토지의 특성을 파악하기 위해서는 지리정보를 기반으로 한 디지털 DB의 활용은 필수적이며, 법률상으로도 GIS를 활용하도록 규정하고 있다. 이 연구에서는 전라남도 지역의 교외지역을 대상으로 사례연구를 통하여 토지평가를 실시하고, 그 결과를 바탕으로 GIS의 측면에서 토지평가제도의 효율성과 실행성을 강화시킬 수 있는 방법론을 모색하였다.

주요어 : 지리정보시스템, 토지분석, 토지적성평가, 공간분석, 공간DB

ABSTRACT

Land suitability assessment is the procedure that assesses development, agriculture or conservation suitability of land according to such criteria as soil, location and usability. But there are many problems to execute land assessment by law. Problems include inadequate basic data, lack of linkage with the spatial planning system, and inefficiency in operation. The purpose of this study is to improve methods of land suitability assessment as a sustainable land use management tool using case study. In this study, land suitability assessment will be executed through GIS. On the basis of the results of this case study, practical and institutional problems are described, and technical solutions are suggested.

KEYWORDS : GIS, Land Analysis, Land Suitability Assessment, Spatial DB

2004년 11월 3일 접수 Received on November 3, 2004 / 2005년 3월 15일 심사완료 Accepted on March 15, 2005

¹ 광주대학교 도시시스템공학과 Department of Urban Engineering

* 연락처 E-mail: hjkim98@gwangju.ac.kr

서 론

공간계획의 수립 과정에 있어서 GIS는 공간에 대한 의사결정을 지원하는 정보시스템의 역할을 담당하고 있다. 공간계획의 최종적인 목적이 환경의 개선을 통해 삶의 질을 향상시키는 데 있다면, 지리정보시스템의 궁극적인 목표도 공간계획에 있어서 정보교류의 증대와 효율성 향상을 통해 삶의 질을 향상시키는 것이다 (Klosterman, 1997). 공간에 대한 합리적인 의사결정을 내리기 위해서는 현상을 파악하기 위한 정확한 공간자료와 공간의 특성에 대한 정확한 평가가 선행되어야 한다. 이를 바탕으로 체계적인 공간계획이 수립될 수 있다. 그 동안 우리나라의 국토계획 및 도시계획을 수립하는 데 있어서, 정확한 현황자료와 DB의 부재로 인하여 공간에 대한 정확한 실상을 파악하기가 어려웠고 (김항집, 2003; 김항집·최봉문, 2002), 이에 따라 각각의 지역이나 토지가 갖는 내재적 잠재력에 대한 평가가 사실상 이루어지지 못하였다. 따라서 현실에 접목되지 못하는 피상적인 토지이용계획이 수립되는 경우가 많았다.

2003년에 새롭게 제정·시행되고 있는 ‘국토의 계획 및 이용에 관한 법률’(국토계획법)에서는 이러한 문제를 해결하고 동시에 환경친화적인 계획의 수립을 도모할 수 있도록 토지적성평가제도를 도입하여 시행하고 있다. 토지적성평가는 토지의 토양, 입지, 활용가능성 등에 따라 개발적성·농업적성 및 보전적성을 평가하고, 그 결과에 따라 토지용도를 분류하는 것이다. 토지적성평가제도가 효과적으로 운용된다면, 공간계획의 초기단계에서부터 개발과 보존의 조화를 도모할 수 있는 제도적 장치는 마련된 셈이다. 그러나 토지적성평가는 도입된 시기가 매우 일천하고 적용사례도 많지 않아서, 실제적인 제도의 운용에 있어서 상당한 시행착오가 예상되고 있다. 특히, 한정된 기초자료와 공간계획체계의

와의 연계성 미흡 그리고 실행의 편이성 등이 주요한 문제점으로 지적되고 있다(김항집, 2003; 채미옥, 2002). DB갱신의 지체에 따른 토지이용 현황과 기초자료의 불일치, 평가의 절차의 민주화 등도 보완되어야 할 과제로 지적되고 있다 (채미옥 등, 2002).

그럼에도 불구하고 우리나라 공간계획 수립 체계의 효율성과 과학성을 증대하고, 체계적인 토지정보에 근거하여 합리적인 공간계획을 수립하기 위해서는 토지적성평가와 같은 토지평가제도의 존재는 매우 중요하다고 할 수 있다. 전략영향평가제도가 시행되지 않는 우리나라의 계획여건 하에서, 토지적성평가는 환경친화적 공간계획을 수립하기 위한 전제조건임과 동시에 과학적 국토계획 수립을 위한 기본자료이다. 본 연구에서는 GIS를 기반으로 하여 토지적성평가를 보다 효과적으로 보완·발전시키는 방안을 강구하고자 한다. 이를 위해서 개발압력이 증가하고 있는 전라남도 목포시 근교지역을 연구대상지역으로 선정하여 토지적성평가에 대한 사례연구를 수행한다¹⁾. 사례연구의 토지평가는 지리정보시스템을 기반으로 실행한다. 이를 바탕으로 토지적성평가의 수행에 있어서 실질적인 문제점을 파악하고, 도출된 문제점을 대상으로 이를 보완할 수 있는 기술적·제도적 방안을 강구하고자 한다.

토지적성평가의 개요 및 내용

토지분석의 측면에서 보면, 토지적성평가는 토지의 토양, 입지, 활용가능성 등에 따라 토지의 적성과 활용가능성을 평가하고, 그 결과에 따라 토지용도를 분류하는 일련의 과정이다. 이는 기본적으로 농업의 생산성 제고를 위한 토지의 분류에서 시작되었다. 따라서 공간계획적 관점에서 토지이용계획과 연계하여 토지를 분류하는 토지적성평가는 토지분류의 현대화된 개념이

라고 할 수 있다. 토지에 대한 평가나 분류의 초점을 어디에 두느냐에 따라서 토지적성평가는 다양한 관점에서 정의되고 있다. 토지이용계획적 측면에 중점을 둔 정의에 따르면, 토지적성평가는 ‘각각의 토지이용에 적합하고 다른 토지이용과 경합이 적은 토지이용을 배치하기 위하여 다른 종류의 토지이용 목적간의 우선성을 판정하는 것’(水口俊典, 1997) 또는 ‘토지가 한 개 또는 그 이상의 대안적인 용도로 사용될 수 있는 잠재력을 평가하는 것’(UNESCO, 1986)으로 정의될 수 있다. 보다 종합적인 측면에서 토지의 특성에 따른 분류 그 자체에 초점을 맞춘다면, ‘일정지역을 이용목적에 따라 각각 상대적 토지적성으로 평가·분류하는 것’(Vink, 1975)이며 ‘토지가 가진 물리적 특성, 입지적 특성, 사회·경제적 특성 등과 같은 제 특성에 기초하여 그 적절한 이용가능성을 평가하고 계층화하는 것’(채미옥, 2002)이라고 정의할 수 있다. 따라서 토지적성평가란 토지가 보전되어야 할 것인지 아니면 개발되어야 할 것인지, 개발되어야 한다면 어떤 용도로 사용될 수 있는지를 종합적으로 조사하여, 토지의 입지적 특성과 물리적 특성 등에 따라 이용가능성과 적정성을 평가하고 계층화하는 것이라고 정의할 수 있다.

국토계획법에 의하면 토지적성평가는 ① 용도지역·용도지역·용도구역의 지정·변경에 관한 계획(관리지역 세분 포함) ② 기반시설의 설치·정비·개량에 관한 계획 ③ 도시개발사업 또는 재개발사업에 관한계획 ④ 지구단위계획구역의 지정·변경에 관한 계획과 지구단위계획의 경우에 실시하는 것을 원칙으로 하고 있다. 그러나 대상지역이 이미 기도시화된 지역에 포함되어 있거나 공간계획상 이미 개발예정지로 포함되어 있는 지역은 토지적성평가를 면제하고 있다. 또한 토지적성평가는 도시관리계획 입안권자가 도시관리계획을 입안하기 위하여 실시하

는 기초조사의 하나로, 준도시지역과 준농림지역이 관리지역으로 통합되고 관리지역을 일정기간 내에 보전관리지역·생산관리지역 및 계획관리지역으로 세분하기 위한 ‘관리지역 세분을 위한 평가’ 및 개별적인 도시관리계획을 입안하기 위한 ‘기타 도시관리계획 입안을 위한 평가’로 구분된다. 또한 2003년 6월에 개정된 토지적성평가지침에 따르면 토지적성평가를 평가체계 I 과 평가체계 II로 구분하고 있다. 평가체계 I 은 관리지역을 세분(계획/생산/보전)하는 경우이고, 평가체계 II는 용도지역·지구의 지정·변경, 도시계획시설·도시개발사업 및 지구단위계획의 경우로 분류하였다.

토지적성평가를 위한 지표는 토지관리정보체계에서 구축된 전산자료와 개별공시지가전산자료를 사용하여 건설교통부 토지적성평가지침 별표 2에 규정된 조사방법에 따라 조사하는 것을 원칙으로 한다. 평가지표에 대한 조사방법은 공간분석, 비율추정 및 거리추정방법에 의해 각각의 지표를 조사하여 지표값을 산출한다. 토지관리정보 전산자료가 구축되어 있지 않은 경우에는 별표 2(건설교통부, 2003)에 규정된 기초자료를 기본으로 하여 행정기관이 가지고 있는 행정자료와 GIS전산도면자료 등을 기초로 공간적인 분포비율을 조사하거나 거리를 측정할 수 있다.

도시관리계획 입안권자는 산출된 점수로 적성등급을 분류할 경우, 토지적성평가 지침에 제시된 표 1의 사례를 참고할 수 있으며, 지역현황 및 지역개발전략 등을 감안하여 해당 도시계획위원회의 심의를 거쳐 적성등급분류기준을 보완·조정하여 적용할 수 있다. 적성값이 낮은 경우에는 보전등급(A 등급), 높은 경우에는 개발등급(C 등급)으로 각각 분류하며, 적성값이 중간수준인 경우에는 중간등급(B 등급)으로 분류한다.

TABLE 1. Assessment indicator for urban planning facility (MOCT, 2002. 12.)

부문	평가지표	기준	점수	비고	
물리적 특성	경사도	15도미만	100	· 지역여건에 따라 임계치 변 경가능	
		15~20	60		
	표고	20도 초과	20	· 지역평균표고감안 · 방재시공 및 토지의 경사도 에 따라 임계치 조정 가능	
		100m 미만	100		
		100~150m	60		
		150m 초과	20		
토지 이용 특성	토양적성 등급	답 4등급, 전·과수원 3·4등급	100	· 지역여건에 따라 임계치 변 경 가능	
		답3등급, 전·과수원 2등급	60		
		답 1등급, 전·과수원 1등급	20		
	도시용지 비율	용도전용	5% 초과	100	· 지역여건에 따라 임계치 변 경 가능
		비율	1~5%	60	
			1% 미만	20	
		용도전용 비율	1% 초과	100	
0.5%~1%	60				
		0.5% 미만	20		
공간적 입지성	농업진흥지 역으로부터 의 거리	1km 초과	100	· 하수처리시설 등의 환경오 염방지시설을 갖출 경우 이격거리 하향조정 가능	
		0.5~1km	60		
		0.5km 미만	20		
	보전지역 으로부터의 거리	1.5km 초과	100	· 지역별 평균거리 분석 후 임계거리 조정	
		0.5~1.5km	60		
		0.5km 미만	20		
	기개발지와 의 거리	1km	100	· 지역별 평균거리 분석 후 임계거리 조정	
		1~3km	60		
		3km	20		
		공공편익시 설과의 거리	1km		100
		1~4km	60	· 지역별 평균거리 분석 후 임계거리 조정	
		4km	20		

TABLE 2. Classification of assessment grade(MOCT, 2002)

적성값 범위	$S \leq 500$	$500 < S \leq 700$	$S > 700$
등급	A(보전)	B(중간)	C(개발)

S: 평가지표별 평가결과의 합계 점수

사례연구지역 및 디지털 공간DB

1. 연구지역의 입지적 특성

사례연구지역인 전라남도 무안군 청계면, 망운면 및 현경면이 속해 있는 광주·목포광역시도

시권은 국토의 균형개발전략과 지방분권화의 측면에서 국토공간적 중요성이 강화되고 있으며 대중국의 교역기지로 부상하고 있다. 이에 따라 무안군의 주변지역에는 목포신외항, 대불산업단지, 삼호지방산업단지, 목포-압해도 연도교,

무안국제공항, 진라남도 도청 등 대규모 국책사업과 지역개발사업이 진행되고 있다. 이미 완공된 서해안고속도로 외에, 광주-무안국제공항 고속도로, 목포-압해도-무안국제공항 국가지원지방도가 공사·계획 중에 있고, 광주-나주-목포-신안-무안-영광으로 연결되는 광역교통망이 형성되어 무안군을 중심으로 한 전라남도 서남권의 공간구조가 크게 변화될 것으로 예상된다. 특히, 연구대상지인 망운면 피서리는 무안국제공항과 인접하여 있고, 인근의 청계면 일원에 무안국제공항과 연계한 공항거점 관광단지의 조성도 계획되어 있다.

그러나 이러한 기반시설의 강화와 남약신도시 개발 그리고 목포시에 인접한 지리적 여건으로 인해, 사례연구지역은 개발압력이 크게 증대되고 있고 이에따른 난개발의 가능성도 증가하고 있는 상황이다. 따라서 토지적성평가의 시행을 통하여 국토계획의 목표에 부합되도록 하는 환경친화적 지역개발방안을 마련하는 것이 사례지역의 중요한 과제이다.



FIGURE 1. Study area and surroundings

2. 디지털 지리정보DB 구축

토지적성평가의 수행을 위하여 사례지역에 대한 필지별 자료는 물론이고 무안군 전체지역에 대해서도 자연환경 및 사회경제환경에 대한 디지털 공간자료를 구축하였다. 먼저 본 연구에서 사용되는 무안군 전체지역의 공간자료는 표

3과 같으며, 공간자료의 기본자료는 국립지리원의 수치지도이다.

연구대상지 주변지역 반경 4km에 해당하는 지역에 대한 상세 공간자료로서 국립지리원의 수치지도(1:5,000 및 1:25,000, 2002년)와 무안군 지적도(1:1,200)를 기본도로 활용하고, 이를 가공·처리하여 GIS프로그램인 ArcGIS에서 활용·분석하였다. 또한 환경부의 생태자연도·임상도·국토환경지도, 산림청의 임상도(1:25,000, 1996년), 한국수자원공사의 수자원단위지도(1:25,000, 2000년), 농업기반공사의 농지관리기본도(1:25,000, 2000년), 무안군의 행정지도(1:95,000, 2002년)·도로망도(1:50,000, 2001년) 등을 공간자료로 활용하였다. 동시에 무안군장기종합발전계획(1999), 무안도시계획재정비(2002), 무안통계연보(2002) 등을 속성자료로 구축·활용하였다.

그러나 DB구축 과정에서 데이터포맷의 불일치와 각 지리정보의 축척이 달라서 토지적성평가를 위한 지리정보DB의 구축에 커다란 장애요인으로 작용하였다. 특히, 농업진흥지역 등을 포함한 사회경제적 자료들은 이미지(image) 형태의 자료로 제공되고 있어서, dwg 또는 shape 형태로 제공되고 있는 NGIS 및 기타 자료 등과 함께 공통적으로 사용될 수 있는 자료형태로 변화하는데 많은 시간과 노력이 소요되었다.



FIGURE 2. Spatial database samples of study area

TABLE 3. Muan-County spatial database

구분	공간자료의 내용	DB 명칭 · 자료형태
자	위성영상	· 해상도 30m
연	지형	· 1:5,000, 1:25,000, 1:50,000 지형도
환	수문	· 1·5·20m 단위의 등고선 · 3차원의 TIN
경	인구	· 경사도 · 음영기복도
사	주거	· STREAM: LINE · PONDS: POLYGON
		· HOUSE · TPOP · MPOP · WPOP: POLYGON
회	산업	· MANUFAC · MANUMAN · AGRIHOM · AGRIPOP · NONGJIN · YIMMOK: POLYGON
		· 농업단지 및 농업진흥구역
경	교육	· 농업가구 및 인구 · 임목축적
		· SCHOOLS: POINT
계	교통	· 초 · 중 · 고 · 대학교
		· TRAIN · EXPRESS · GUKDO · GUNDO: LINE
환	행정	· 고속도로 및 국도 · 군도 · 지방도
		· CAR: POLYGON
관	관광	· 철도 · 자동차등록대수(대/면)
		· OFFICE: POINT · UPLAN: POLYGON
		· TEMPLE · TOUR · BEACH · PORT · MONUMENT: POINT
		· 해수욕장 및 선착장 · 천연기념물

이러한 사례지역 지리정보DB를 중심으로, 토지적성평가에서 주로 사용되는 GIS의 분석기법은 주제도의 중첩에 의한 방법과 3D 자료를 활용한 경사·표고 분석 그리고 버퍼(buffer)와 최단거리 분석이다. 최단거리분석은 토지적성평가의 지침에 따라 각 필지의 경계선에서 특정지역 또는 지점까지의 거리를 계산하는 방법을 사용하였다.

도시계획시설의 설치를 위한 토지적성평가(평가체계 II)

1. 물리적 특성

1) 경사도

연구대상지는 무안군내 행정구역인 현경면 동산리와 망운면 피서리 및 청계면 서호리의 3개 지역으로, 해당필지는 현경면 동산리에 1140번지 외 21필지와 망운면 피서리에 879번지 외 10필지 및 청계면 서호리의 54필지 등 총 87필지이다. 구축된 지리정보 DB를 중심으로 GIS프

로그램을 활용하여 분석한 결과, 대상지역은 평탄지형으로 형성되어 있어 대부분 경사도 10°미만을 나타내고 있는 것으로 분석되었다.

사업대상지의 총 87필지 중, 경사도 15°를 초과하는 필지는 한 필지도 없는 것으로 나타나고 있다. 이는 해안가에 입지한 본 사례연구지역과 같이 평탄지에 입지한 경우, 대부분의 필지가 경사도 15° 미만에 포함되어 경사도가 토지적성을 판별하는 데 큰 영향을 미치지 못하고 있음을 알 수 있다.

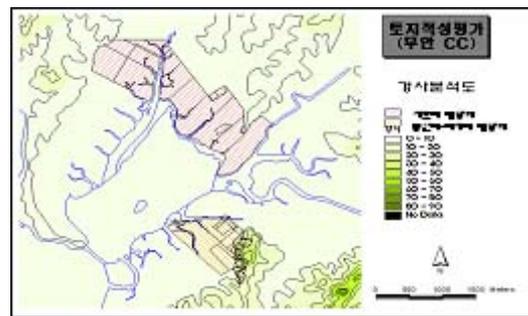


FIGURE 3. Slope of study area

2) 표고

연구대상지에 대한 표고를 구축된 지리정보 DB를 이용하여 GIS프로그램을 활용하여 분석한 결과, 대상지역 및 주변지역은 해안과 하천 및 제방에 인접한 평탄지와 구릉지로 형성되어 있다. 연구대상지의 표고는 30m 미만을 나타내고 있는 것으로 분석되었으며, 총 87필지 중, 100m를 초과하는 필지는 한 필지도 없는 것으로 분석되었다.

이는 본 사례연구지역과 같이 임해지역의 경우나 전라남도 평야지대인 농업지역의 경우, 대부분의 필지가 100m 미만의 표고에 포함되어 있어서, 토지적성의 물리적 특성에 있어서 차별성을 나타내기 어려운 상황이다.

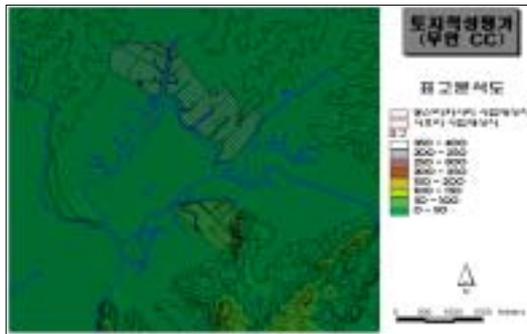


FIGURE 4. Elevation of study area

2. 토지이용 특성

1) 토양적성등급

본 연구대상지의 토양적성등급을 지적도와 토양적성등급을 중첩하여 GIS프로그램에서 분석한 결과, 동산리 및 피서리의 사업대상지는 전체지역이 답3등급에 포함된다. 따라서 사업대상지 전체지역에 전1등급 및 답1등급의 양호한 농업용 토양은 위치하고 있지 않은 것으로 분석되었다.

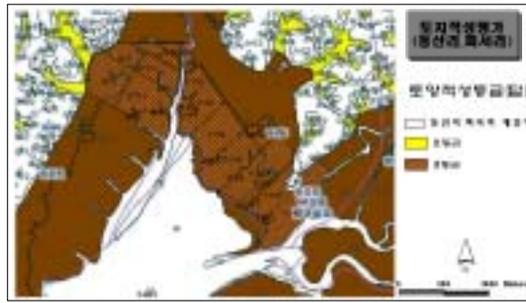


FIGURE 5. Soil suitability grade of study

이는 사례연구지역이 해안지역을 매립한 간척지이기 때문에 나타나는 특성으로 판단된다. 또한 본 연구대상지와 같은 간척지는 아니라고 하더라도 임해지역의 특성상, 해안가에 위치한 많은 농업용 토지는 일반적으로 전 또는 답의 토양적성등급에서 낮은 등급을 나타내고 있는 실정이다.

2) 도시용지 비율

본 연구대상지가 위치한 무안군은 서해안에 인접한 농업지역으로, 2001년 현재 전체인구 69,178인중 도시지역에 거주하는 인구의 비율인 도시화율은 31.9%이고, 행정구역 면적 436.44km²에서 도시계획구역이 차지하는 면적은 23.82km²로 전체 행정구역의 5.5%에 불과하다. 무안군 토지대장 자료에 의하면, 사업대상지가 포함된 현경면 동산리 및 망운면 피서리의 도시용지는 각각 132,863m²과 166,001m²로 약 1.5% ~ 1.7% 전후의 비율을 나타내고 있다.

두 지역 모두 도시용지비율의 기준 1~5%에 해당되어, 도시용지비율의 점수는 60점으로 분석되었으며, 이러한 결과는 무안통계연보(2002)와 환경부의 토지피복지도(1:50,000)에서도 증명되고 있다. 결국 필지단위를 기준으로 하는 토지적성평가에 있어서, 현실적으로 도시용지비율은 개별필지를 단위로 평가하여서는 파악하기 어려운 항목이라고 할 수 있다. 따라서 현재와 같은 도시용지의 비율을 (리별 도시용지면적/리

별면적×100)과 같은 방식으로 산정하는 토지적성평가 지침의 산정방식은 동일한 리행정구역에 포함되어 있는 한, 평가대상토지의 인접지역의 토지이용이 도시적 용도인지 또는 농업적 용도인지에 상관없이 각 필지별로 도시용지비율이 동일할 수 밖에 없는 문제점을 갖고 상황이다.

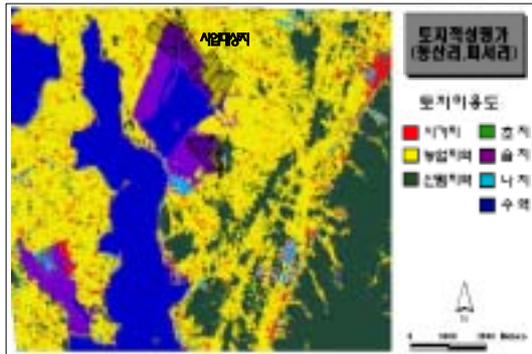


FIGURE 6. Land use of study area

3. 공간적 입지 특성

1) 농업진흥지역으로부터의 거리

농업진흥지역으로부터의 거리는 500m 단위의 3단계로 평가되며, 하수처리시설 등의 환경오염방지시설을 갖출 경우 이격거리의 하향조정이 가능하고, 지역별 평균분포거리 분석 후 임계거리 조정 가능하므로 무안군의 지역특성을 고려한 평가기준의 설정이 필요할 것으로 사료된다. 토지적성평가지침에 따른 거리 분석 결과, 사업대상지에는 농업진흥지역에 속해 있거나 인접한 필지가 다수 분포하고 있다(그림 7).

사례연구지역에는 망운면 피서리의 서측 필지 일부, 현경면 동산리 동측 필지 일부 및 청계면 서호리의 남측 필지 일부가 농업진흥구역에 포함된다. 농업진흥구역에 완전히 포함되는 필지는 12개 필지이고, 농업진흥구역과 농업진흥구역밖에 걸치는 필지는 11필지로 총 23필지가 농업진흥구역에 해당되는 것으로 분석되었다.



FIGURE 7. Agriculture promotion area of study area

2) 공공편의시설과의 거리

토지적성평가지침에서 제시하고 있는 공공편의시설로는 고속국도 IC, 시청·시의회, 동·읍·면사무소, 법원, 경찰서, 소방서, 세무서, 보건소, 우체국, 터미널, 역, 항만 등이 있다. 사업대상지에 인접한 공공편의시설은 망운면사무소와 무안공항(여객터미널 및 화물터미널)이 있으며, 가장 인접한 무안국제공항 터미널을 기점으로 각 필지와와의 거리를 계산하였다. 분석 결과, 망운면 피서리는 연구대상지가 대부분 무안공항의 1km 이내에 포함되며, 현경면 동산리는 연구대상지가 모두 무안공항의 4km 이내에 포함되는 것으로 분석되었다.



FIGURE 8. Distance from public facility

그러나 고속도로IC나 터미널, 역, 항만 등 기반시설을 기준으로 편의시설과의 거리를 산정하게 되면, 기존에 이런 인프라가 축적되지 못한

개발소외지역의 경우 토지적성평가 등급이 계속 해서 낮은 상태를 유지할 수 밖에 없다. 이는 기반시설의 개발이 집중된 곳에만 다시 지역개발이 이루어지는 개발 불균형의 문제를 야기할 수 있다.

4. 연구지역의 적성등급 결과 종합

연구대상지의 총 87필지에 대해 기타 토지적성평가를 실시한 결과, 전체 필지중 20개 필지는 농림지역 및 농업진흥지역으로 우선보전대상으로 분류되는 필지로 평가되었다. 하지만, 도시계획시설결정을 위한 토지적성평가의 경우, 보전등급에 해당되지 않으면 세부평가를 실시하도록 규정하고 있다. 세부평가를 실시함에 있어서 우선보전대상에 해당하는 농림지역 및 농업진흥지역에 대한 보전요인은 평가기준에서 제외하고 토지적성평가를 실시한 결과, 동산리의 3필지 및 피서리의 1필지 등 총 4필지를 제외한 연구대상지의 83필지가 B(중간)등급에 해당하는 것으로 평가되었다.

이러한 평가결과는 앞의 토지적성평가 분석항목에서 살펴본 바와 같이, 물리적 특성의 경사도와 표고가 동일한 평가점수를 갖게 되고, 토지이용특성의 토양적성등급과 도시용지비율에서도 평가점수가 동일하며, 공간적 입지특성에서 토지적성등급에 있어서 큰 차이를 나타내지 못하기 때문에 나타난 결과로 파악된다. 이는 인접한 필지와 물리적 특성, 토지이용 특성 및 공간적 입지성에 있어서 거의 대동소이한 토지적성을 갖게 될 수 밖에 없는 농업지역의 현실적 여건을 반영하지 못하고, 개별필지를 단위로

하여 실시되고 있기 때문에, 평가대상토지의 입지가 공간적으로 상당히 분리되어 있지 않음한, 각 필지의 토지적성은 차별성을 나타내기 어려운 상황이다.

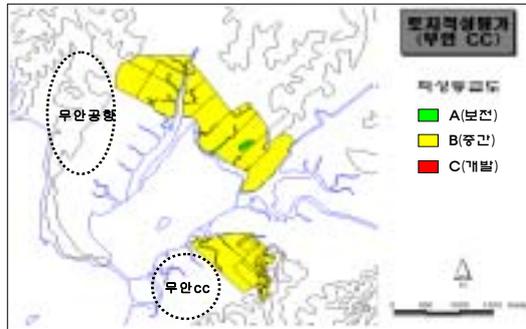


FIGURE 9. Land suitability grade of study area

지리정보DB를 통한 토지적성평가 수행의 한계와 기술적 대안

1. 토지적성평가의 한계성

토지적성평가는 우리나라 도시계획 관련 평가방법 중에서 환경평가의 결과에 따라 개발사업의 시행여부를 결정하는 전략영향평가(strategic environmental assessment)의 개념을 도입한 사실상 최초의 수단이라는 제도적 특성을 갖고 있다. 따라서 이 제도를 잘 활용한다면 도시지역과 관리지역에서 발생하는 난개발을 상당 부분 방지할 수 있는 효과도 거둘 수 있을 것으로 예상된다. 또 2003년 6월에 개정된 토지적성평가지침에 따라서 평가지표 조사방법이나 토지적성평가 결과의 검증 등 여러 가지 내용적

TABLE 4. The result of land suitability of case study area

구 분	필지수(개)	면 적 (m ²)	비 율 (%)
A등급	4	38,662	1.3
B등급	83	3,001,533	98.7
C등급	-	-	-
계	87	3,040,195	100.0

측면의 개선이 이루어졌다. 그럼에도 불구하고 본 연구의 토지적성평가 실행과정에 나타난 기술적 측면의 문제점을 정리하면 다음과 같다.

1) 지리정보DB

첫째, 디지털 자료의 유용성이다. 토지적성평가의 대상이 되는 지역들은 대부분이 도시 외곽 지역으로 충분한 기초자료나 데이터베이스가 갖추어져 있지 못하다는 점이다. 토지관리정보체계(LMIS)나 지적도전산화사업(PBLIS)의 추진으로 지자체에 디지털 지리정보가 상당히 축적된 것은 사실이다. 그러나 이러한 시스템과 자료들은 토지적성평가를 목적으로 구축된 자료가 아니기 때문에, 적성평가를 위한 자료의 변환과 가공에 추가적인 작업이 필요한 상황이다. 또 이러한 시스템과 자료에는 토지적성평가에 필요한 속성자료가 거의 구축되지 못한 상황이다. 따라서 이러한 자료와 NGIS자료 등을 고려하더라도, 토지적성평가를 수행하기 위해서는 상당한 시간과 인력을 투입하여 토지적성평가DB를 구축하여야 한다.

둘째, 디지털 자료의 표준화와 호환성의 문제이다. 사례연구에 사용된 지리정보 DB의 경우, 평가대상지역에 토지적성평가에 필요한 일부 디지털 자료가 구축되어 있더라도 토지적성평가를 효율적으로 수행하기 위한 일관된 데이터모델(data model)과 토지적성분석을 위한 컴퓨터시스템의 기준이 부재한 상황이었다. 토지적성평가를 수행하기 위해서는 필요한 상당 부분의 지리정보 DB를 추가적으로 구축하는 것은 물론이고 기존의 디지털 공간자료를 토지적성평가에 맞도록 변환해야 했다. 각 행정기관에서 보유하고 있는 다양한 자료형태(dwg, jpg 및 shape 등)를 변환하여 토지적성평가를 위한 지리정보 DB로 구축하는 데 많은 시간이 소요되었다. 그럼에도 불구하고 일부 자료들은 자료의 표준화 및 호환성에 문제가 있어서 사용할 수 없는 경우도 있었다.

2) 평가기준 및 지역여건

첫째, 평가기준의 적용방식의 문제이다. 본 연구에서 살펴 본 바와 같이, 토지적성평가 지침의 평가기준이 기계적으로 적용되고, 평가등급의 구분이 치밀하지 못하기 때문에, 대부분의 필지가 동일한 평가등급을 나타내어 토지적성의 등급에 차별성이 없다. 토지적성평가에서 제시하는 3단계의 평가등급만으로는 다양한 입지와 지역여건을 반영하는 토지의 특성을 명확하게 판단하기가 어려운 상황이다. 따라서 토지적성의 등급을 보다 세분화할 필요가 있다.

둘째, 지역여건을 반영하는 평가지표의 반영이 부재했다는 점이다. 토지적성평가지침에 따르면, 본 연구에서 사용된 지표 이외에도 지가 변동율이나 재해발생위험지역 등의 평가지표를 사용할 있지만 현실적으로 이들 지표의 입수가 어려울 뿐만 아니라 이에 대한 명확한 기준도 제시되어 있지 않은 상황이다. 특히, 연구대상지역인 임해지역과 같은 특수한 지역의 특성을 고려할 수 있는 변수의 개발이 필요하다. 왜냐하면 토지적성평가의 대상지역은 입지와 특성이 각기 다양하므로 지역여건의 반영이 필수적이며, 지역변수의 선정은 토지적성평가의 결과에 큰 영향을 미칠 것이기 때문이다.

2. 토지적성의 평가 결과 향상 방안

토지적성평가가 시행되고 있는 2005년 현재의 지방자치단체의 상황은 단적으로 표현하면 토지적성평가를 수행하기 위한 지리정보인프라가 거의 준비되어 있지 않은 상황이다. 토지적성평가를 수행할 수 있는 데이터베이스, 운영체계, 전문인력 및 감리체계가 거의 갖추어져 있지 않은 상황이다. 따라서 이러한 지방자치단체의 제약요인을 고려하여 다음과 같은 지리정보체계적 개선방안을 강구해 볼 필요가 있다.

첫째, 관리지역의 대상이 되며 토지적성평가의 주요 평가대상지역인 기존의 준농림지역은 도시지역에 구축되어 있는 다양한 공간자료(도로관리DB, 토지이용DB 및 도시기반시설DB 등)

가 거의 구축되어 있지 못하다는 것이다. 따라서 토지적성평가를 수행할 수 있는 대폭적인 도시정보 및 지역정보 DB에 대한 확충이 선행되어야 한다. 제1차 NGIS사업을 통하여 지방자치단체에 NGIS 맵은 보급이 되었지만, 그밖의 DB에 대해서는 아직도 매우 부족한 상황이다. 토지적성평가의 시행을 계기로 도시정보 및 지역정보를 적극적으로 구축하고, 이를 정보자원화할 수 있는 방안의 마련이 필요하다.

둘째, 대폭적인 지역정보 DB의 확충이 지방정부의 여건상 용이하지 않다면, 오히려 토지적성평가 결과의 축적을 통해서 지방자치단체의 지역정보 DB 구축을 도모하는 방안을 생각해 볼 수 있다. 도시관리계획의 수립을 위해서나 관리지역의 세분을 위해서 토지적성평가가 법률로 규정되어 있는 만큼, 토지적성평가의 인허가 시 개별사업자나 도시계획부서에서 발주한 토지적성평가의 결과를 취합하여 도시계획구역 및 관리지역에 대한 도시정보DB를 자연스럽게 구축할 수 있다. 물론 이를 위해서는 토지적성평가 자료 구축에 대한 통일성 있는 기준과 데이터포맷의 일관성이 절대적으로 필요하므로, 지방자치단체의 차원에서 조속히 이에 대한 기준 및 방안을 수립하여 최소의 비용으로 도시정보DB를 구축할 수 있도록 해야 한다.

셋째, 토지적성평가를 수행해야 할 지방정부의 지리정보 기반이 매우 미약한 상황이다. 즉, 토지적성평가를 수행할 수 있는 데이터베이스, 운영체계, 전문인력 및 감리체계가 거의 갖추어져 있지 않은 상황이다. 그러나 토지적성평가가 전국적으로 시행된다는 점을 감안하면, 중앙정부 차원에서 지방정부가 평가업무를 효율적이고 통일적으로 수행할 수 있도록, 하드웨어 및 소프트웨어를 포함한 평가시스템의 표준모델을 제시하는 것이 바람직하다.

넷째, 토지적성평가의 효율성을 증진시키기 위하여 유사한 특성을 갖는 필지들을 그룹화하여 조사 및 평가단위로 설정하는 센서스 트랙(census tract)과 같은 적절한 토지적성평가 단

위가 필요하다. 사례연구에서 살펴보았듯이, 도시 외곽지역에 입지하고 있는 관리지역의 특성상 사업구역내 대부분의 필지가 유사한 적성평가등급으로 판정되는 경우가 일반적이다. 따라서 개별필지 단위로 토지적성평가를 수행하는 것보다는 지리정보체계에서 활용되는 군집분석기법 등을 활용하여 등질지역을 구분하고 이를 블록단위 단위 또는 구역단위로 집단화하여 평가하는 방법을 활용하는 것이 토지적성평가 결과의 신뢰성이나 효율성을 증진시킬 수 있는 효과적인 평가방법이라고 할 수 있다.

마지막으로, GIS의 분석기법을 활용하여 평가기준과 평가등급을 세분화할 필요가 있다. 본 연구에서 적용한 방식인 3단계 평가기준 및 적성등급은 토지적성의 평가에 큰 판별력을 갖고 있지 않을 뿐만 아니라 추후의 공간계획수립시에 필요한 상세한 공간정보를 제공하지 못하고 있다. 따라서 보다 상세한 지표분류와 적성등급체계를 통하여 적성등급평가를 세분화할 필요가 있다. 예를 들면, 5단계 또는 7단계의 평가기준이나 A 등급의 상/중/하, B 등급의 상/중/하, C 등급의 상/중/하 같은 방식이 대안이 될 수 있을 것이다. **국문초록**

▶ 주

- 1) 본 사례연구지역의 지리정보DB는 2003년 5월을 기준시점으로 구축되었기 때문에, 본 연구에서 토지적성평가의 수행은 2002년 12월에 공표된 최초의 토지적성평가지침을 중심으로 진행하였다.

참고문헌

건설교통부. 2003·2002. 토지적성평가지침.
 김항집. 2003. 지리정보를 기반으로 하는 도시계획 관련 평가제도의 개선방안 연구. 한국지리정보학회. 2003 춘계 워크숍 및 학술대회 논문집 97-110쪽.
 김항집, 서동조. 2004. 지방정부의 지역관리를 위한 GIS 및 위성영상기반의 지역정보코텐

- 츠 개발. 한국콘텐츠학회논문지 4(1): 105-111.
- 김항집, 최봉문. 2002. 지역개발 활성화를 위한 지리정보 DB 연구. 한국지리정보학회. 한국지리정보학회지 5(2): 1-8.
- 장성균. 2003. 북이 도시계획시설 결정에 따른 토지적성평가.
- 채미옥, 김정훈. 2003. 토지적성평가의 개선방안 연구, 안양: 국토연구원.
- 채미옥. 2002. 토지적성평가방법의 이론적 고찰. 국토연구원, 국토연구 35: 33-50.
- 채미옥, 김찬호, 오용준. 2002. 국토이용계획 체계 개편과 토지적성평가제도. 대한국토·도시계획학회. 도시정보 7: 3-13.
- 최봉문, 김항집, 서동조. 1999. 도시정보와 GIS. 서울: 대왕사.
- 水口俊典. 1997, 土地利用計画とまちづくり. 京都: 學藝出版社.
- Klosterman and Richard, 1997, "Planning Support Systems: A New Perspective on Computer-Aided Planning", Journal of Planning Education and Research, 17(1): 88-103
- Malczewski and Jacek, 1999, GIS and Multicriteria Decision Analysis, New York: John Wiley & Sons Inc.
- Mather and M. Paul ed. 1995, Geographical Information Handling - Research and Application, Chichester: John Wiley & Sons Ltd.
- UNESCO, 1986, Guidelines for Soil Survey and Land Evaluation in Ecological Research, Paris: UNESCO 7.
- Vink, A., 1975, Land Use in Advancing Agriculture, Berlin: Springer-Verlag. 