

토지적성평가에 있어서 종합적성값 산정과 적성등급 부여방법의 문제점과 개선방안

이종용* · 이희연**

Reconfiguration of the Comprehensive Suitability Values and Suitability Grading Method for the Land Suitability Assessment

Jong-Yong Lee* · Hee-Yeon Lee**

요약 : 토지적성평가는 토지가 가진 물리적 특성, 공간입지적 특성, 주변환경 특성들을 토대로 토지의 이용가능성과 보전 필요성에 따라 등급을 평가·구분하는 것이다. 따라서 적성값의 산정과 등급 부여 기준 등의 평가방법이 얼마나 합리적인가에 따라서 평가결과의 신뢰성이 좌우된다고 볼 수 있다. 본 연구는 현행 토지적성평가의 평가방법을 비평적으로 검토하여 평가방법의 문제점을 도출하고, 보다 적절한 종합적성값 산정방법과 적성등급 부여방법에 대한 개선방안을 모색하는 데 목적을 두었다. 각 평가지표에 대한 임계치 설정과 가중치를 적용하는 대신에 선형변환법을 적용하여 지표들을 점수화하고, 모든 평가지표 점수를 합산하여 종합적성값을 산정한 후, 이를 서열화하여 면적비율을 기준으로 적성등급을 구분하는 방법을 대안으로 제시하였다. 사례지역을 대상으로 현행 지침에 따른 평가방법과 대안에 따른 평가방법 결과를 비교해 본 결과 대안에 따른 결과가 현행 지침에 의한 결과보다 평가지표의 측정치 분포패턴을 보다 잘 반영해주는 점수로 변환하며, 종합적성값 산정 결과도 현실성을 더 잘 나타내는 것으로 검증되었다. 무엇보다도 위성영상을 통해 판독된 현지의 토지이용 현황을 참조해본 결과 대안적 평가방법에 따른 적성등급 부여가 훨씬 더 적절한 것으로 판정되었다. 뿐만 아니라 대안에 따른 적성등급 부여방식이 표준화지수로 변환시켜서 등급을 부여하는 현행 지침의 문제점을 개선해주고 보다 유연성을 부여해주는 합리적인 방법이라고 평가될 수 있다.

주요어 : 토지적성평가, 평가지표, 평가방법, 종합적성값, 적성등급

Abstract : Land suitability assessment(LSA) is a useful method to assess land characteristics according to its physical, locational, and environmental characteristics, and then to classify it into several categories based on its usability and the necessity for conservation. Therefore, the credibility of this assessment result depends on the rationality of assessment method such as computation of suitability values and the criteria of ranking the land grade. This study focused on identifying problems in current LSA method by critically reviewing it, and aimed to suggest a suitable method for the assessment of land suitability. As an alternative method in this study, linear transformation method was used for scoring factors instead of critical values and the weight for each assessment factor. and all values of those factors were added to produce comprehensive suitability values. Those values were ordered and categorized with suitability level based on the ratio of square measure. After comparing existing LSA method to the suggested alternative method, it is concluded that the alternative method was more suitable to assess the characteristics of lands than existing LSA method. This method was also suitable to represent the characteristics of various assessment factors. Field survey using satellite image clearly revealed the suitability of the alternative method compared to an existing method of land assessment. Furthermore, the alternative method of grading the land suitability improves the problem

* 한국토지공사 토지정보센터 책임연구원(Research Fellow, Land Information Center, Korea Land Corporation) leejy69@hanmail.net

** 서울대학교 환경대학원 교수(Professor, Graduate School of Environmental Studies, Seoul National University) leehyn@snu.ac.kr

of using standardization method and gives more flexibility, which makes this method very rational.

Key Words : land suitability assessment, assessment factor, assessment method, comprehensive suitability value, suitability grade

1. 서론

준농림지역에 대한 난개발이 사회적 쟁점으로 부각되면서 최근에는 해당 지역이 지닌 물리적, 생태·환경적 특성을 최대한 고려하면서 개발과 보전의 조화를 도모하기 위한 많은 노력들이 이루어지고 있다. 그 대표적인 성과가 '선계획·후개발' 개념에 따른 계획적인 국토관리의 목적을 달성하기 위해 2002년 2월에 제정된 「국토의계획및이용에관한법률」(이하 : 국토계획법)이라고 볼 수 있다. 새롭게 개편된 국토계획법에서는 준농림지역의 난개발을 방지하기 위하여 토지적성평가제도를 도입하고 있다. 토지적성평가란 전국토의 '환경친화적이고 지속가능한 개발'을 보장하고 개발과 보전이 조화되는 '선계획·후개발의 국토관리체계'를 구축하기 위하여 토지의 환경생태적·물리적·공간적 특성을 종합적으로 고려하여 개별토지가 갖는 환경적·사회적 가치를 과학적으로 평가하는 것이다. 이에 따라 난개발로 사회적 문제를 불러 일으켰던 준농림지역과 준도시지역을 관리지역으로 통합한 다음 토지적성평가를 거쳐서 개발할 지역(계획관리지역)과 보전할 지역(생산관리지역, 보전관리지역)으로 구분하게 된다. 이렇게 새로운 국토계획법이 시행됨에 따라 모든 지방자치단체들은 관리지역을 계획관리지역, 생산관리지역, 보전관리지역으로 세분화한 도시관리계획 수립을 2007년까지 완료하여야 하며, 따라서 도시관리계획 수립을 위한 기초조사로서 토지적성평가를 늦어도 2007년 이전까지는 완료하여야 하는 실정이다. 이에 따라 현재 대부분의 지자체들이 앞다투어 토지적성평가를 시행하고 있다.

토지적성평가제도는 국토연구원(2001)의 연구를 시발점으로 하여, 다양한 토지의 특성을 종합화하고 계층화하기 위한 평가방법론에 관한 구체적인 연구가 진행되었으며(건설교통부·국토연구원, 2002), 이러한 연구결과를 토대로 토지적성평가지침과 토지적성평가

매뉴얼이 마련되었다. 이 지침과 매뉴얼을 기반으로 하여 2003년부터 토지적성평가가 실제로 수행되기 시작하였다. 그러나 아직까지 풍부한 경험 및 지식이 축적되지 않아 토지적성평가 과정에서 다양한 문제들이 야기되고 있으며, 이에 따라 토지적성평가의 개선방안에 대한 논의들이 활발하게 이루어지고 있다.

지금까지 이루어진 토지적성평가 개선과 관련된 연구로는 크게 제도를 운영하는 측면에서 전반적인 개선방안을 제시하는 연구와 평가단위와 평가기준 등의 평가방법에 대한 개선안을 제시하는 연구로 나누어 볼 수 있다. 전자의 경우, 토지적성평가와 공간계획제도와 의 위상관계 재정립, 평가대상지역의 확대, 도시관리계획 수립시한 연장, 교육체계의 강화, 토지적성평가 표준프로그램의 기능강화, 평가를 위한 데이터베이스의 확충, 평가시기 및 내용의 조정, 평가자의 전문성 제고, 지침의 상세화 등에 초점을 둔 개선방안들이 제시되고 있다(김항집, 2004; 박봉철·오규식, 2004; 여홍구·임종훈, 2004; 채미옥·김정훈, 2003). 그러나 이들 연구들은 구체적인 개선방안을 제시하기 보다는 토지적성평가 운영과정에서 나타나는 문제점을 지적하면서 개선의 필요성을 부각시키는데 역점을 두고 있다.

한편 평가단위, 평가지표, 그리고 평가기준 등등의 평가방법 개선안에 관심을 둔 연구들을 보면 주로 지역특성을 반영할 수 있는 평가지표의 대체변수 개발에 초점이 맞추어져 있다. 김영숙(2003)은 현행 지침에 제시된 지표들 이외에도 토양배수, 유효토심, 토양침식, 생물다양성, 식생활 활력도 등의 보전성 지표를 보다 강화해야 한다고 주장하고 있다. 또한 오용준·황희연(2004)은 도서지역을 평가하는 경우 해안선과의 거리, 농지연접비율, 수리시설과의 거리, 관광지 비율, 간선도로와의 거리를 평가지표로 사용하는 것이 더 적절한 결과를 가져온다고 주장하고 있다. 그러나 대체지표 사용에 따라서 적성평가 결과가 크게 달라지지는 않

때문에 평가지표의 다양화에 따른 실익은 크지 않으며, 따라서 현행기조를 유지하는 선에서 유사한 성격의 대체지표들을 제한적으로 사용하도록 하는 소폭적인 융통성만을 부여해야 한다는 주장도 대두되고 있다(채미옥·김정훈, 2003).

한편, 토지적성평가의 평가단위를 필지와 격자로 분석한 후, 평가결과의 비교·분석을 통해 격자가 연속적인 토지특성을 표현하는데 있어 더 적합하다는 주장도 제시되었다(임중훈, 2004; 이종용·이용범, 2004). 그러나 필지를 기반으로 한 토지종합정보망과의 연계성을 고려할 때 필지가 아닌 격자단위의 토지적성평가 결과는 활용하기 어렵다는 상반된 주장도 제기되고 있다(오용준·황희연, 2004). 평가단위를 필지로 하는 경우와 격자로 하는 경우 모두 장·단점을 갖고 있기 때문에 필지단위 문제는 앞으로도 지속적으로 연구되어야 할 논제이다.

이상에서 살펴본 바와 같이 토지적성평가와 관련된 선행 연구들을 보면 대부분이 토지적성평가 제도의 운영 측면에서 나타나는 미비점과 개선의 필요성을 개괄적으로 주장하고 있다. 그리고 보다 구체적인 개선방안을 제시하고 있는 연구들도 대체지표 사용이나 평가단위의 변경 등과 같은 개별적인 사안들을 중심으로 다루어지고 있을 뿐, 평가기준 및 지표별 점수산정 방법, 종합적성값 산정과 적성등급 부여방법 등의 전반적인 평가방법에 초점을 둔 연구는 거의 이루어지지 못한 편이다. 다만, 평가지표의 임계치 조정여부에 따른 평가결과의 민감도를 분석한 연구에서 10% 정도의 임계치가 변화될 때 점수값이 급격하게 달라진다는 결과를 보여주었을 뿐이다(임중훈, 2004). 현행 지침에서는 지역특성에 따라 임계치를 달리 설정할 수 있다는 점과, 임계치 조정에 따라 평가결과가 상당히 달라진다는 연구결과는 앞으로 상당한 쟁점을 야기시킬 수 있지만, 임계치와 관련된 후속적인 연구는 별로 이루어지지 않고 있다.

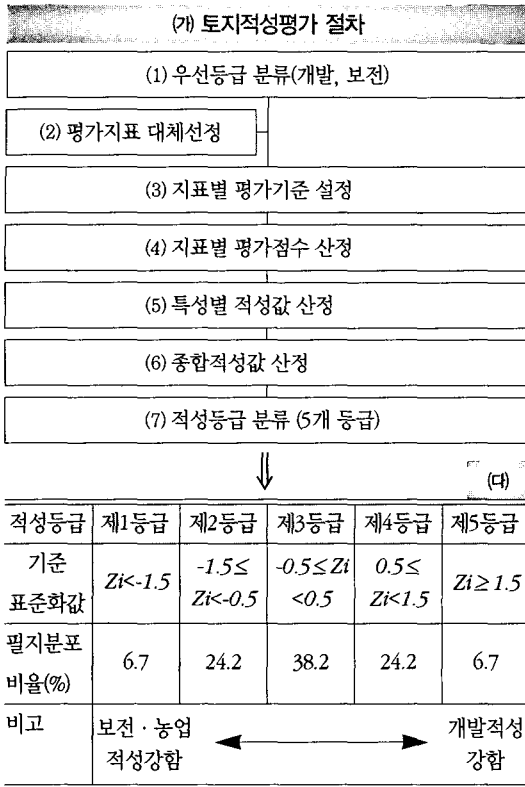
토지적성평가는 평가지표를 점수화한 후 종합점수의 상대적 중요도에 따라 최종적인 적성등급을 부여하는 것이므로, 점수화 방법과 적성등급 부여방법에 따라서도 최종적인 적성 등급 평가는 다르게 나타날 수 있다. 따라서 토지적성평가에 있어서 종합적성값의 산

정 및 적성등급 부여방법에 있어서의 문제점을 파악하고, 이에 대한 개선방안을 모색해보는 것은 매우 필요하다고 볼 수 있다. 본 연구의 목적은 토지적성평가 지침에 따라 실행되고 있는 토지적성평가 방법 가운데 종합적성값의 산정방법과 적성등급 부여방법의 문제점을 파악한 후 토지적성평가 방법의 대안 모색을 통해 토지적성평가의 개선방안을 제시하려는 것이다. 세부 연구목적으로는 첫째, 토지적성평가지침 및 토지적성평가 매뉴얼에서 제시하고 있는 종합적성값 산정과 적성등급 부여방법을 검토하고 문제점을 파악한다. 둘째, 종합적성값의 산정 방법과 토지적성 등급화 방법에 대한 대안을 모색한다. 셋째, 사례지역을 선정하여 실증적으로 현행 지침에 의한 평가결과와 대안에 따른 평가결과를 비교·분석함으로써 토지적성평가 방법의 개선방안을 제시하고자 한다.

2. 현행 종합적성값 산정과 적성등급 부여방법 검토

1) 현행 토지적성평가에서 종합적성값 산정과 적성등급 부여방법

현재 토지적성평가는 토지적성평가지침에 따라 그림 1-가와 같은 절차를 거치게 된다. 첫 단계인 우선등급 분류단계에서는 대상토지의 객관적 상황에 비추어 토지적성평가를 실시하지 아니하더라도, 개발적성 또는 보전적성의 판별이 명백한 경우 대상토지에 대하여 개발등급(5등급) 또는 보전등급(1등급)을 부여하게 된다. 즉, 이 단계에서는 평가지표에 대한 점수를 기준으로 상대적인 서열화를 통해 토지적성을 평가하는 것이 아니라 우선분류기준²⁾에 해당하는가의 여부를 절대적 기준에 비추어 평가하여 토지적성등급을 미리 부여하는 것이다. 이와 같이 우선분류기준에 따라 우선등급 필지가 분류되고 나면 나머지 필지를 대상으로 평가지표를 선정하여 세부평가²⁾를 수행하게 된다. 이때 평가지표는 그림 1-나에서 제시된 대표적 평가지표나 경우에 따라서는 대체지표를 사용할 수 있도록 되어 있



(나) 토지적성평가 평가지표			
적성	평가요인	평가지표	비고
개발 적성	물리적 특성	· 경사도 · 표고	물리적 특성지 표를 제 외한 모 든 지표 대체 사 용 가능
	지역 특성	· 도시용지비율 · 용도전용비율	
	공간적 입지특성	· 기개발지와의 거리 · 공공편익시설과의 거리	
농업 적성	물리적 특성	· 경사도 · 표고	
	지역 특성	· 경지정리면적비율 · 전·답·과수원 면적비율	
	공간적 입지특성	· 경지정리지역과의 거리 · 공적규제지역과의 거리	
보전 적성	물리적 특성	· 경사도 · 표고	
	지역 특성	· 생태자연도상위등급비율 · 공적규제지역면적비율	
	공간적 입지특성	· 공적규제지역과의 거리 · 경지정리지역과의 거리	

그림 1. 토지적성평가 절차와 평가지표 및 적성등급 부여방법
출처 : 건설교통부, 2004, 토지적성평가지침.

다. 평가지표의 대체선정 단계에서는 주어진 지역의 상황에 비추어 현행 지침에서 정한 평가지표를 그대로 사용하는 것이 적정·타당하지 아니한 경우 다른 지표로 대체·선정하게 된다.

평가지표가 선정되고 나면 지표별로 평가기준을 설정하게 되는데, 이 단계에서는 지표별로 지역상황에 따라 평가기준을 조정·확정할 수 있다. 평가기준이 설정되고 나면 필지별 특성값을 각 평가지표의 기준에 따라 점수값을 산정하게 된다. 토지적성평가의 가장 핵심이라고 볼 수 있는 특성별 적성값 산정 단계에서는 토지의 종합적성에 영향을 미치는 개발·보전·농업의 3개 특성별로 평가지표별 가중치를 적용하여 적성값을 각각 산정하게 된다. 이렇게 산정된 개발적성값, 농업적성값, 보전적성값을 토대로 하여 평가단위별 토지의 종합적성값을 산정하게 된다. 즉, 개발적성값에서 농업적성값과 보전적성값을 차감하여 종합적

성값을 산정하게 된다. 마지막 단계인 적성등급의 분류에서는 해당 시·군 전체 평가대상토지의 종합적성값 평균과 표준편차를 이용하여 표준화값(Z_i)을 산출한 후에 그림 1-다와 같은 적성등급 부여기준에 따라 개개 필지를 5개 등급으로 판정하게 된다.

2) 현행 토지적성평가에서 종합적성값 산정 방법의 문제점

앞에서 살펴본 바와 같이 현행 토지적성평가는 지표별 평가기준을 설정하고 이를 토대로 평가점수를 산정한 후에 3가지 특성별로 평가지표별 가중치를 달리 부여하여 적성값을 산정하고 이를 연산하여 종합적성값을 산정하도록 되어 있다. 이러한 현행 평가방법에 따른 종합적성값 산정방법은 다음과 같은 문제점을 안고 있다.

표 1. 퍼지합수를 이용한 표준화 방법에서 각 지표별 임계치 설정방법과 평가점수* 산정의 일례

구 분		적성구분	최소 임계치	최대 임계치							
물리 적 특성 지표	표고	개발적성 농업적성	중심시가지 표고	개발가능한 표고한계	경사도	경사도	5도 이하	5~10	10~15	15~20	20도 초과
		보전적성	보전지역판 단의 최소표고	평가대상지역 의 최고표고		개발점수 농업점수	100	80~99	60~79	40~59	20~39
	경사도	개발적성 농업적성	5도 권장	15도 권장	보전점수	20~39	40~59	60~79	80~99	100	
		보전적성	보전지역판단 의 최소경사도	평가대상지역 의 최고경사도	표고(m)	50 이하	50~100	100~150	150~200	200 초과	
공간 적 입지 특성 지표	기개발지 와의 거리	개발적성	하한 20%	상한20%값	표 고	개발점수 농업점수	100	80~99	60~79	40~59	20~39
		보전적성	보전지역판단 의 최소경사도	평가대상지역 의 최고경사도		보전점수	20~39	40~59	60~79	80~99	100
	경지정리 지역과의 거리	농업적성	200m권장	상한20%값	기개발지 와의거리	거리(km)	1 미만	1~1.5	1.5~2	2~3	3 이상
		보전적성	200m권장	상한20%값		개발점수	100	80~99	60~79	40	20
	공적규제 지역과의 거리	농업적성	200m권장	상한20%값	경지정리 지역과의 거리	거리(km)	2 이상	1.5~2	1~1.5	0.5~1	0.5 미만
		보전적성	200m권장	상한20%값		농업점수 보전점수	20~39	40~59	60~79	80~99	100
	공적규제 지역과의 거리	농업적성	200m권장	상한20%값	공적규제 지역과의 거리	거리(km)	1.5 이상	1.0~1.5	0.5~1.0	0.2~0.5	0.2 미만
		보전적성	200m권장	상한20%값		농업점수 보전점수	20~39	40~59	60~79	80~99	100

* 최소, 최대 임계치를 기준으로 퍼지합수를 이용하여 0~1까지의 연속된 척도로 점수값을 산정한 후에 5개 구간 단위로 나누어 그 구간의 대표값을 예시적으로 나타낸 것임
출처 : 국토연구원, 2003, 토지적성평가매뉴얼.

첫 번째 문제는 지표별 점수값을 산정하기 위해 사용되는 표준화방법과 임계치 설정과 관련되어 있다. 개별특성별로 적성값을 산정하기 위해서는 여러 가지 평가지표를 종합하여야 하는데, 각 평가지표들의 측정 단위가 다르기 때문에 표준화 방법을 도입하여야 한다. 현행 평가방법에서는 평가지표의 특성에 따라 퍼지합수, 중력모형, 선형변환법을 적용하고 있다.³⁾ 그리고 표준화 점수를 산정하는 과정에서 평가지표별로 임계치를 설정하고 있다. 그러나 이러한 임계치 기준 설정의 적정성 문제와 설정된 임계치에 따라 산정된 점수 분포가 평가지표의 실제 분포특성을 잘 반영하지 못하는 경우도 발생하고 있다.

표 1은 토지적성평가 매뉴얼에서 제시하고 있는 임계치 설정방법이다. 이 방법에 따라 표고의 개발(농업)적성의 최소 임계치를 50m로 했을 경우 사례지역 'A'의 경우 전체 필지의 77.5%가 100점이 부여되는 점수 분포를 나타내게 된다. 또한 거리 지표의 경우도 상한 20%값을 최대 임계치로 설정함으로써, 전체의 20%에 해당하는 필지는 모두 0점을 부여받게 되고 200m 거

리내에 있는 필지들은 모두 100점을 부여받게 됨으로서 토지의 연속적인 특성을 제대로 반영하지 못하게 되는 문제점도 안고 있다. 물론 지침에서는 지역특성에 맞게 임계치를 조정하여 적절한 임계치를 사용할 수 있도록 융통성을 부여하고 있으나, 구체적으로 임계치를 설정하는 방법론이 제시되어 있지 않다. 단지 매뉴얼에서는 선행 연구에서 제시된 각종 기준을 근거로 임계치를 설정하거나 권장임계치를 제시하고 있어 실제로 지역 특성에 적합한 임계치를 지자체에서 자체적으로 조정하는 것은 상당히 어렵다.⁴⁾

한편, 6개 비율지표들을 점수화하는 방법에도 문제가 있다. 비율지표의 경우 표준화하기 위해 임계치를 설정하지는 않으나, 현행 지침에서 따르면 비율지표를 점수화할 때 상한 20%까지는 100점을 그리고 하한 20%는 20점을 부여하도록 하고 있다(표 2 참조). 따라서 상한 20%값과 하한20%값 사이의 측정치에 대해서는 99점에서 21점까지의 점수를 부여하게 된다. 이는 다른 평가지표들이 0~100점사이의 분포를 갖는 것과는 달리 비율지표들의 점수가 20~100점 사이에 분포

표 2. 비율지표의 표준화 방법

평가지표	표준화 방법 및 평가기준					
■ 도시용지비율 ■ 용도전용비율 ■ 경지정리지역비율 ■ 전·담·과수원면적비율 ■ 생태자열도 상위등급비율 ■ 공적규제지역면적비율	■ 상대적인 평가를 원칙으로 함					
	분포	상위 20%	20~40%	40~60%	60~80%	80%초과
	점수	100	80~99	60~79	40~59	20~39

출처 : 건설교통부, 2004, 토지적성평가지침.

하게 된다는 문제점과, 상한 20%, 하한 20%라는 기준도 결국은 임계치와 마찬가지로 적용되기 때문에 평가지표가 실제 지표의 분포 특성을 제대로 반영하지 못하는 경우도 발생한다. 일례로 도시용지비율이 1.2%에서 65.8%까지 분포하는 사례지역 'A'의 경우 상한 20%에 해당하는 값은 14.9%이다. 따라서 현행 평가방법에 따라 점수를 산정하게 되면, 비율이 65.8%인 구역과 14.9%인 구역 모두 100점을 부여하게 되는데 비해, 14.5%인 구역은 95점, 14%는 90점을 부여하게 되므로 평가지표의 실제 측정치 분포패턴이 점수화 과정에 적절하게 반영되지 못하게 됨을 엿볼 수 있다.

두 번째 문제는 개별적성값을 산정하는 과정에서 평가지표에 대한 가중치 부여와 연관되어 있다. 토지적성평가에서 가중치를 적용하는 것은 당위적이다. 그러나 현행 토지적성평가에 따르면 개발적성값, 농업적성값, 보전적성값을 산정하기 위해 동일한 평가지표라도 서로 다른 가중치를 적용하도록 되어있다. 현재 활용되는 평가지표별 가중치는 전문가조사 및 AHP 방법을 통하여 도출된 것으로 토지적성평가지침에 제시되어 있다(채미옥·오용준, 2003). 개개의 평가지표별 영향력은 지역특성에 따라 상이하게 나타날 수 있다는 점은 인정하지만, 각 지자체마다 평가지표별로 가중치를 도출하는 복잡한 절차를 수행하는 것이 쉽지 않기 때문에 현행 지침에 제시된 단일한 가중치가 사용되고 있다(표 3 참조). 이에 따라 토지적성평가 결과가 지역특성을 잘 반영하지 못하거나 왜곡되어 나타나는 경우가 발생되기도 한다. 뿐만 아니라 개별토지적성을 평가하기 위해 개별적 특성을 부각시키는데 영향력이 큰 1~2개의 특정지표에 높은 가중치가 부여되었기 때문에 다양한 평가지표의 영향력이 반영되지 못하고 특정

지표에 의해 적성값이 좌우되는 문제점도 안고있다. 일례로 개발적성값을 산정하는 경우 '기개발지와의 거리' 지표에 가장 높은 가중치가 부여됨에 따라 경사도가 높더라도 기개발지와 인접해 있는 필지들의 개발적성값은 상대적으로 높게 나오는 경우들이 빈번하게 나타난다. 또한 '공적규제지역과의 거리'나 '경지정리지역과의 거리' 지표의 가중치가 '경사도'나 또는 '표고' 지표의 가중치보다 높게 부여되었기 때문에 적규제지역에 인접하거나 경지정리지역 가까이 있는 필지의 경우 경사도나 표고가 낮더라도 보전적성값이 높게 산정되는 경향이 높다.

가중치 사용의 또 다른 현실적인 문제는 대체지표⁵⁾를 사용하는 경우이다. 지역 특성을 반영하기 위해서는 대체지표 사용이 불가피한 경우들이 발생하게 된다. 대체지표를 사용할 경우 기존에 제시된 지표들 가운데 어떤 지표를 대체할 것인지도 문제이지만, 선정된 대체지표에 대한 가중치를 어떻게 부여하는가는 심각한 문제이다. 평가지침에는 대표지표에 대한 가중치만이 제시되어 있고, 대체지표에 대한 가중치 부여에 대해서는 언급되어 있지 않다. 따라서, 지표를 대체하는 경우 대체지표에 대한 가중치를 새롭게 산정해야 한다. 그러나 일선 지자체에서 대체지표를 사용할 때마다 매번 전문가조사와 AHP 방법을 통해 가중치를 산정한다는 것은 결코 쉬운 일이 아니다.

실증적으로 서로 다른 가중치를 적용했을 때와 가중치를 적용하지 않았을 때의 결과가 크게 차이가 나지 않는 것으로 나타나고 있으며(건설교통부·국토연구원, 2002), 개발적성값과 개발적성지표들과의 상관관계를 분석한 결과 6개 지표들 가운데 기개발지와의 거리만이 가장 높은 상관관계를 보이는 반면에 그밖의

표 3. 개별적인 적성값 산정을 위해 부여된 평가지표에 대한 가중치

구 분	개발적성 가중치	농업적성 가중치	보전적성 가중치
경사도	0.141	0.189	0.116
표고	0.101	0.140	0.124
도시용지비율	0.165		
용도전용비율	0.135		
기개발지와의 거리	0.283		
공공편의시설과의 거리	0.175		
경지정리지역비율		0.223	
전,답,과수원면적비율		0.153	
경지정리지역과의 거리		0.148	0.146
공적규제지역과의 거리		0.147	0.165
생태자연도 상위등급비율			0.264
공적규제지역면적비율			0.185

출처 : 국토연구원, 2003, 토지적성평가매뉴얼.

다른 지표들은 거의 상관관계가 없는 것으로 판정되었다(강성길, 2004). 이와 같은 연구결과들을 고려해 볼 때 평가지표들에 대한 가중치를 반드시 적용해야 하는가에 대해서 재고해볼 필요성이 있다.

세 번째 문제는 종합적성값을 산정하는 방법론과 관련되어 있다. 현행 평가방법에 따르면 종합적성값은 개발적성값에서 농업적성값과 보전적성값을 차감하여 산정하도록 되어 있는데, 평가지침이나 매뉴얼 어디에서도 왜 개발적성값에서 농업적성값과 보전적성값을 뺄셈하여 종합적성값을 산정하는가에 대한 논리적 근거가 제시되어 있지 않다. 단지 개발적성과 농업적성·보전적성은 서로 반대되는 개념이라는 전제하에서 개발적성값에서 농업적성값·보전적성값을 차감하는 것이 타당한 것으로 간주되고 있다. 그러나 서로 반대되는 개념이기 때문에 개발적성값에서 농업적성값과 보전적성값을 차감하는 방법은 심각한 문제를 안고 있다. 왜냐하면 개별적성값들은 6개 평가지표들의 점수들을 합성한 벡터값이다. 이러한 벡터값들을 마치 스칼라화하여 연산(뺄셈)하는 것은 논리적인 모순이다. 뿐만 아니라 개발적성값과 농업적성값, 보전적성값은 각각의 개별적 특성에 대한 필지의 상대적 가치를 나타내는 척도일 뿐이며 절대적 가치를 의미하는 것이 아니다. 예를 들어 개발적성값이 100인 필지와

95점인 필지, 90점인 필지가 있다고 하면, 95점인 필지는 100점인 필지에 비해 개발적성이 낮지만 90점인 필지에 비해서는 개발적성이 높다고 풀이할 수 있다. 이는 농업적성값과 보전적성값의 경우도 마찬가지이다. 따라서 이렇게 상대적 의미의 값을 가지고 있는 개별적성값을 절대적인 값처럼 간주하고 연산과정을 거쳐서 종합적성값을 산정하고 이를 서열화하여 적성 등급을 부여하는 것은 상당히 문제시된다.

이러한 평가방법에 따라 등급이 평가된 경우 1·2등급은 보전적성이 강한 토지이며, 4·5 등급은 개발적성이 강한 토지라고 해석하게 된다. 따라서 현행 적성 등급 부여방법의 논리에 따르면 1·2 등급의 개발적성값은 보전적성값이나 농업적성값보다 커서는 안될 것이다. 그러나 실제로 사례지역 'A'의 경우 1·2 등급 판정을 받은 전체 필지의 70.4%가 개발적성값이 농업적성값 또는 보전적성값보다 크게 나타났으며, 4등급 판정을 받은 전체 필지의 30%가 농업적성값이 개발적성값보다 크거나 보전적성값이 개발적성값보다 크게 나타났다. 물론 이러한 문제는 등급을 부여하는 방법론의 문제와도 연결되어 있으며, 근본적으로 상대적인 의미를 갖고 있는 개별적성값을 마치 절대적 값처럼 간주하고 개별적성값들을 차감하는 방법 자체가 지닌 모순 때문이라고 볼 수 있다.

3) 현행 토지적성평가에서 적성등급 부여방법의 문제점

현행 토지적성평가 지침에 따르면 모든 대상 필지단 위에 대한 적성등급을 부여하기 위해서는 개발적성값에서 농업적성값과 보전적성값을 차감하여 산정된 종합적성값을 표준정규분포상의 표준화값(Z_i)으로 변환시켜야만 한다. 이렇게 변환된 Z_i 값을 토대로 하여 토지적성의 등급을 평가·부여하도록 되어 있다. 적성등급을 부여하는데 있어서 Z_i 값을 사용하는 이유는 이미 우선등급 분류에 의해 보전할 지역과 개발할 지역을 절대적 기준에 의해 선정하였기 때문에 나머지 지역에 대해서는 종합적성값에 기초하여 상대적 크기 순으로 등급을 구분하는 것이 합리적이라는 것이다. 또한 모든 지자체들이 당해지역 내에서 일정비율의 개발지를 필요로 하고 있다는 점을 감안할 때, 어느 지역이든간에 일정면적의 개발지역을 확보할 수 있는 기준을 마련하기 위해서라는 부연적인 이유도 내포되어 있다(채미옥·김정훈, 2003).

그러나 이와 같은 적성등급 부여방법의 문제점은 적성등급을 부여하는 기준으로 채택된 Z_i 값의 선정이다. 평가지침에 따르면 Z_i 값 1.5이상일 경우 5등급으로 분류하도록 되어 있으며, 반대로 Z_i 값이 -1.5미만이면 1등급으로 분류하도록 규정되어 있다. 또한 4등급은 Z_i 값이 0.5~1.5 미만으로 명시되어 있다. 따라서 Z_i 값이 1.5이상에 해당하는 확률면적은 6.7%가 되므로, 전체 대상필지의 6.7%만큼을 개발적성이 매우 강한 5등급으로 부여한다는 것이다. 그러나 왜 토지적성평가 대상 전체 필지의 6.7%만을 5등급으로 규정하는가에 대한 근거나 타당성이 명확하게 밝혀지지 않고 있다. 물론 평가지침에는 해당 지자체의 도시기본계획, 우선분류지역의 면적, 등급별 면적을 고려하여 Z_i 값 기준치의 조정이 가능하도록 되어 있어 실무자들에게 어려운 부담을 주고 있다. 토지적성평가 목적이 일정면적을 개발지역으로 확보하고 일정면적은 보전지역으로 보전하기 위해서라면, 굳이 표준정규분포로 변환한 Z_i 값을 이용하여 등급을 구분해야 하는가에 대한 적정성이 부족하다. 계획 수립을 위한 기초자료로서 면적을 고려하여 적성등급을 부여해야 할 필요성이 있다면, 먼

저 개발수요 및 정책방향에 따라 일정 면적을 계획관리지역으로 결정하여야 하며, 면적이 결정된다면 굳이 Z_i 값으로 표준화하지 않더라도 종합적성값을 순위화한 후에 그 면적에 해당하는 만큼의 등급을 부여하면 될 것이다.

적성등급을 부여하기 위해 Z_i 표준화지수를 사용하는 또 다른 문제점은 종합적성값 자체가 정규분포를 이루고 있지 못하는 경우이다. 표준화 지수로 변환하는 경우 평균과 표준편차를 기준으로 하여 표준화시키게 된다. 따라서 종합적성값이 정규분포한다는 가정이 전제되어야만 이 방법 적용이 타당하다. 하지만 실제로 평가지표들의 실측값이 정규분포를 이루지 못하는 경우가 상당히 많으며, 그에 따라 종합적성값도 정규분포하지 않는 사례들이 많이 나타나게 된다. 따라서 정규분포를 이루지 못하고 있는 종합적성값을 표준화값(Z_i)으로 변환하는 것은 종합적성값의 분포 특성을 반영하지 못한 채 적성등급을 부여하게 되므로 평가결과의 왜곡성을 가져올 수 있다.

3. 종합적성값 산정과 적성등급 부여방법의 대안 모색

현행 토지적성평가 지침에 제시되어 있는 평가방법에 대한 문제점을 검토해본 결과 지역 특성을 제대로 반영하지 못하는 임계치 설정과 표준화 점수를 산정하는 방법, 평가지표들에 대한 단일한 가중치 적용, 개별적성값들을 차감하여 종합적성값을 산정하는 방법, 그리고 적성등급을 부여하는 방법에서 문제점을 안고 있다. 또한 현행 지침을 보면 지역 특성을 고려하여 각 지자체별로 임계치 설정, 가중치 부여, Z_i 값의 기준 설정, 대체지표의 가용성 등의 융통성을 부여하고는 있지만, 실제로 토지적성평가를 수행하는 실무진들에게 이러한 융통성이 오히려 평가를 수행하는데 있어서 어려움과 혼란을 가중시키고 있다.

한편 지금까지 토지적성평가제도의 개선방안에 관련된 연구들은 주로 각 지자체의 지역 특성을 반영한 평가지표의 선정과 평가기준이 설정되어야 한다는 원론적인 논의에 그치고 있다. 본 연구에서는 이러한 문

제점들을 고려하여 평가지표의 다양화, 평가방법의 단순화, 그리고 평가결과의 적정성을 제고시킬 수 있는 대안을 모색하고자 한다.

1) 종합적성값 산정방법의 대안

본 연구에서는 토지적성평가방법의 대안으로 평가 점수를 산정하는 방법을 보다 단순화시키고자 한다. 현행 지침에서는 종합적성값을 산정하기 위해 평가지표별 평가기준 설정→지표별 평가점수 산정→개별특성별 적성값 산정→종합적성값 산정의 네 단계를 거쳐야만 한다. 본 연구에서는 두 단계만을 거쳐 종합적성값을 산정하는 방법을 모색하였다.

첫번째 단계는 평가지표별 점수값을 산정하는 단계로, 다양한 지표들에 대한 측정치들을 표준화하기 위해 선형변환법을 대안으로 제시하고자 한다(표4 참조). 토지적성평가에 있어서 평가지표의 점수화는 토지적성등급을 부여하는 가장 핵심적 요소이기 때문에 어떤 방법으로 표준화하여 점수를 산정하는가는 매우 중요하다. 현행 지침에서는 표준화방법으로 퍼지함수, 중력모형, 표준화점수법 등을 활용하고 있다. 이렇게 다양한 표준화 방법은 실무진들에게 어렵게 받아들여지고 있으며, 무엇보다도 이러한 표준화 방법을 통한 점수화 자체가 평가지표의 실제 분포특성을 잘 나타내주지 못한다는 점이다. 퍼지함수를 이용하여 점수를 산정하는 지표들의 경우 최소임계치와 최대임계치를 설정하고 0~1까지의 연속적인 점수로 변환시키게 된다. 그러나 이렇게 설정된 임계치와 퍼지함수를 적용하여 사례지역 'A'를 대상으로 평가지표에 대한 점수를 산정한 결과 그림 2에서 볼 수 있는 바와 같이 점수분포가 극단적으로 양극화되는 분포패턴을 보이고 있다. 반면에 대안에 따라 선형변환법을 적용한 평가지표에 대한 점수 분포패턴을 보면 평가지표의 측정치 분포와 매우 유사하게 나타나고 있다. 이는 평가지표의 실제 분포패턴이 점수 변환과정에 잘 반영되었음을 시사해 준다. 이와 같이 현행지침에 따른 표준화 방법보다 대안에서 제시한 표준화 방법이 점수변환 과정에서 정보의 손실을 훨씬 적게 하고 평가지표의 분포 패턴 특성을 잘 반영하고 있음을 엿볼 수 있다. 뿐만 아니라 설

정된 임계치가 지역적 특성을 잘 반영하지 못한다는 한계성으로 인해 지역 특성을 고려하여 임계치 설정 기준도 변경할 수 있도록 지침에 규정되어있어 주관적 개입요소가 높다는 점을 감안할 때 임계치를 설정하여 점수화하는 방법 대신에 최저값과 최고값을 토대로 선형변환법을 통한 점수화 방법은 평가과정을 단순화시키면서도 평가지표의 분포특성을 보다 잘 나타내줄 수 있는 장점을 지니고 있다고 볼 수 있다.

두 번째 단계는 종합적성값을 산정하는 단계로, 가중치를 사용하지 않고 모든 평가지표의 점수들을 합하여 종합적성값을 산정하는 대안을 제시하고자 한다. 즉, 각 평가지표들에 대한 차별화된 가중치를 부여하여 개별적성값을 산정한 후에, 이를 토대로 종합적성값을 산정하는 복잡한 방법 대신에 선형변환법을 통해 산정된 지표들의 점수를 합산하여 종합적성값을 산정하려고 한다. 이러한 방법을 채택하는 경우 평가지표를 선정하는데 있어서 지역 특성에 맞는 대체지표들을 추가하는 것도 매우 용이하며, 지표별 평가기준의 획일적 적용문제와 지역 특성을 고려하지 못하는 단일한 가중치 부여 문제를 피할 수 있다. 더 나아가 현행 지침에서 지표들의 가중치를 부여하기 위해 사용하고 있는 AHP 방법론 자체가 지닌 문제점⁶⁾도 거론되지 않을 수 있다.

뿐만 아니라 본 연구에서 제시하는 방법을 적용하는 경우 가장 문제시되고 있는 종합적성값을 산정하는 방법의 논리적 모순을 극복할 수 있다. 3개의 개별 벡터 값들을 스칼라화하여 차감하여 종합적성값을 산정하는 대신에 사용된 평가지표들을 총합하여 간단하게 종합적성값을 산정할 수 있다. 현행 지침에 따르면 각각 6개 지표들을 합성하여 개별적성값을 산정하고 있지만, 중복되는 지표들이 있기 때문에 전체적으로 보면 12개 평가지표가 사용된다. 따라서 12개 평가지표의 점수들을 합산하면 종합적성값이 산정된다(평가지표의 수는 지역 특성에 맞게 유연성있게 조정할 수도 있음). 본 연구에서는 평가지표의 점수값을 합하여 종합적성값을 산정하는 경우 개별성이 클수록 점수값이 높도록 배정하였다(표 4 참조). 따라서 합산된 종합적성값이 클수록 개별적성이 강하고 값이 작을수록 보전적성이 강하다는 것을 의미한다. 만약 적성값이 클수록 보전적성이 강하다는 것을 의미하려면 지표를 점수화

표 4. 선형변환법을 적용하여 평가지표에 대한 표준화 점수를 산정하는 대안적 방법

평가지표	지표의 의미	점수화방법	평가지표	지표의 의미	점수화방법
표고	낮을수록 개발에 유리	최고 표고 : 0점 최저 표고 : 100점	생태자연도 상위	높을수록 보전	최고비율 : 0점 최저비율 : 100점
	경사도	낮을수록 개발에 유리	공적규제 면적 비율	높을수록 보전	최고비율 : 0점 최저비율 : 100점
높을수록 개발 잠재력 높음		최고 경사도 : 0점 최저 경사도 : 100점	기개발지와의 거리	가까울수록 개발 잠재력 높음	최대거리 : 0점 최소거리 : 100점
도시용지비율	높을수록 개발 잠재력 높음	최고비율 : 100점 최저비율 : 0점	공공편익시설과의 거리	가까울수록 개발 잠재력 높음	최대거리 : 0점 최소거리 : 100점
용도전용비율	높을수록 개발 잠재력 높음	최고비율 : 100점 최저비율 : 0점	경지정리지역 과의 거리	가까울수록 보전 잠재력 높음	최대거리 : 100점 최소거리 : 0점
경지정리면적 비율	높을수록 보전 잠재력 높음	최고비율 : 0점 최저비율 : 100점	공적규제지역 과의 거리	가까울수록 보전 잠재력 높음	최대거리 : 100점 최소거리 : 0점
전·담·과수원 면적비율	높을수록 보전 잠재력 높음	최고비율 : 0점 최저비율 : 100점			

할 때 반대의 개념으로 점수화하면 된다. 그러나 어떠한 방법이든 개발과 보전의 상대적 개념의 차이를 나타내는 것은 마찬가지다. 따라서 현행 지침처럼 개별특성별로 적성값을 구하는 절차도 생략되며, 개별적성값들을 연산하는 논리적 문제도 피할 수 있게 된다. 토지적성평가의 근본 목적이 해당 토지가 개발적성이 강한지 보전적성이 강한지를 상대적으로 평가하는 것이기 때문에 본 연구에서 제시한 두 단계의 평가방법을 적용하는 경우 현행 지침이 지닌 문제점들을 어느 정도 극복하면서 토지적성평가 절차를 간소화할 수 있는 장점이 있다.

2) 적성등급 부여방법의 대안

현행 토지적성평가에서 적성등급을 부여할 때 기준으로 사용하는 Zi값 선정에 대한 논리적 근거나 타당성이 불분명할 뿐만 아니라 Zi값을 기준으로 필지단위로 등급이 부여되고 있다. 토지이용계획 측면에서 볼 때 개발수요 및 정책적 측면에서 요구되는 토지의 가용면적은 매우 중요한 요소이며, 따라서 토지이용계획과 토지적성평가 결과는 밀접하게 연계된다는 점을 고려해 볼 때, 적성등급을 부여할 때 면적을 기준으로 하여 등급을 부여하는 방법이 현실적으로 훨씬 더 타당하다고 볼 수 있다. 본 연구에서는 Zi값의 선정 기준도

모호하고 면적 개념이 고려되지 않는 현행 등급부여 방법의 대안으로, 종합적성값을 서열화하여 면적 비율에 따라 적성등급을 부여하는 방법을 제시하려고 한다.

현재 일선 실무차원에서는 현행 지침에 따라 부여된 1·2등급은 보전적성, 4·5등급은 개발적성 토지라는 인식을 가지고 있다. 이는 상대적인 서열화에 따른 토지의 적성을 절대적인 의미로 받아들이고 있음을 말해준다. 또한 도시관리계획수립 지침에서는 3등급으로 평가된 토지를 50%이내까지 계획관리지역(개발적성)으로 부여할 수 있도록 함으로써, 결국 3등급도 두개의 등급으로 재분류되어야 할 필요성이 제기되고 있다. 따라서 적성등급을 보다 세분화하여 지역의 개발 수요 및 정책에 유연적으로 대처할 수 있도록 하는 것이 바람직하다.

본 연구에서는 현행 5단계의 적성등급을 보다 세분화하여 10등급으로 구분하는 방법을 제시하고자 한다. 등급 수는 유연성있게 조정할 수 있으나, 본 연구에서는 전체 대상면적을 10% 간격으로 구분하여 1~10등급으로 등급을 부여하는 방안을 제시하고자 한다. 이렇게 10등급으로 토지적성등급을 분류하는 경우 지자체별로 필요한 만큼의 면적을 계획관리지역으로 구분할 것인가를 결정하는데 필요한 정보를 매우 쉽게 제공할 수 있을 것이다. 예를 들면 어떤 지자체는 1~6등

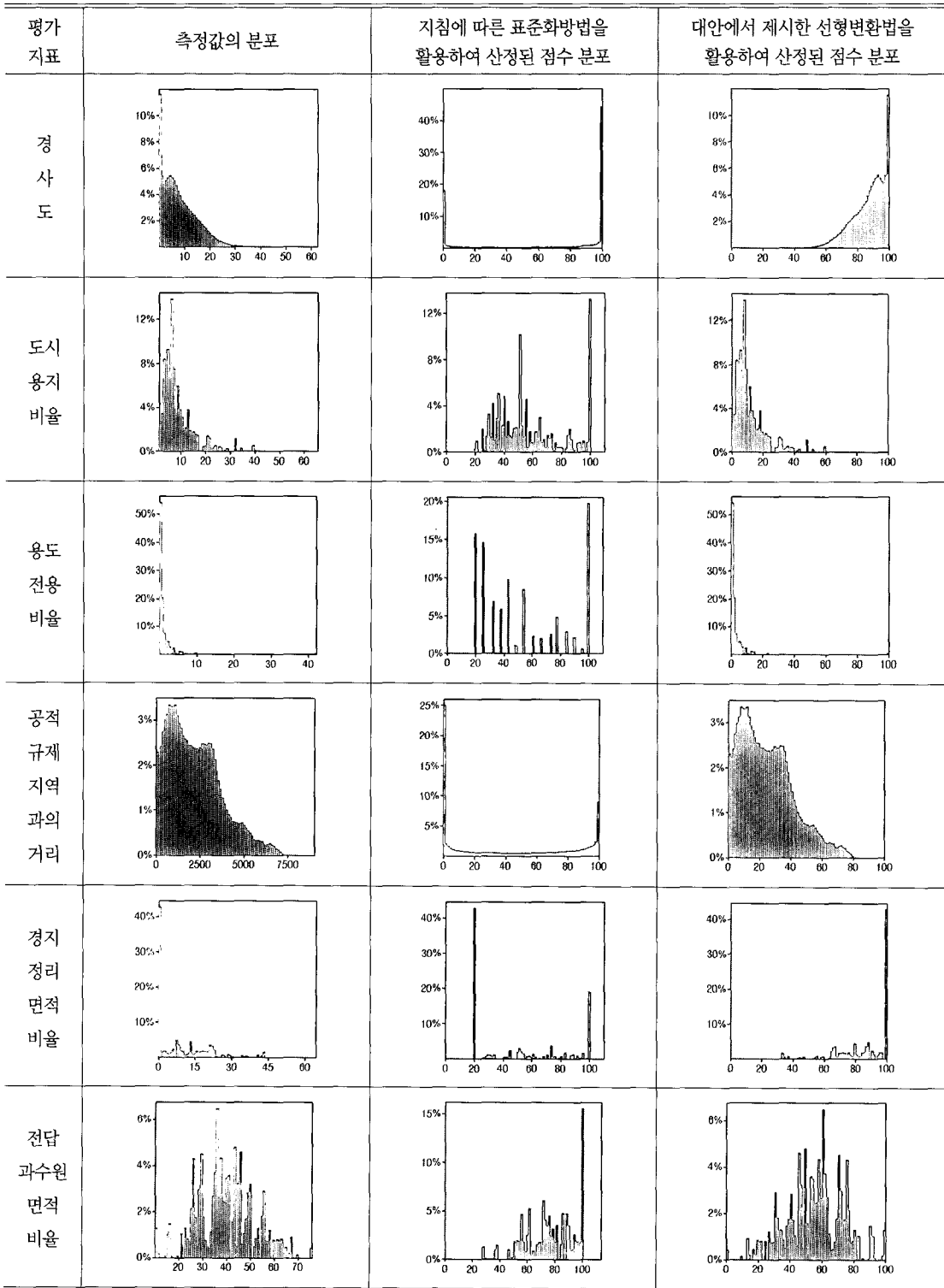


그림 2. 평가방법에 따른 지표별 점수값의 분포패턴

급은 보전(생산)관리지역, 7~10등급은 계획관리지역으로 분류할 수 있는 반면에 어떤 지자체는 1~4등급까지를 보전관리지역, 5~10등급까지를 계획관리지역으로 분류할 수도 있다. 물론 이런 경우 극단적으로 3등급 이상의 토지를 계획관리지역으로 규정할 수도 있어 난개발 방지 차원에서 도입된 토지적성평가가 유명 무실해질 수 있는 위험성도 따를 수 있다. 그러나 이러한 문제를 방지하기 위해 중앙정부에서 충분한 논의를 거쳐 전체 관리지역 가운데 일정면적의 토지는 보전하도록 하는 규정을 정하여 둔다면 크게 문제시 되지 않을 것이다. 본 연구에서 제시한 적성등급을 평가하는 방법은 10등급으로 구분하는데 초점을 둔 것이 아니라 적성등급 자체가 절대적 등급이 아닌 상대적 등급이라는 의미를 부각시키고 토지이용계획시에 보다 유연성을 지니는 방법이라는 점을 부각시키려는 것이다.

4. 실증적 사례분석을 통한 대안의 적성성 검증

1) 토지적성평가 결과의 비교·분석

본 연구에서는 사례지역을 선정하여 대안에 따른 토지적성평가 결과와 현행 지침에 따른 평가결과를 비교·분석하려고 한다. 즉, 대안에 따른 적성등급 부여 결과가 현행 지침에 따른 등급결과와 어느 정도 다르게 나타나며, 어느 지역에서 크게 차이가 나타나는가, 그리고 대안에 따른 평가방법이 토지적성평가의 적정성을 어느 정도 개선시키는가 등을 검증하려고 한다. 본 연구에서 제시한 대안은 지표로 점수화하여 종합적성값을 산정하고 적성등급을 부여하는 방법에 초점을 두었기 때문에, 사용된 평가지표는 현행 지침에서 제시한 대표지표를 그대로 활용하였다.

이미 앞에서 예시된 그림 2를 통해 선형변환법을 적용하여 지표를 점수화하는 방법이 현행 지침에 따른 표준화 방법들에 비해 정보의 손실을 적게 하면서 평가지표의 분포패턴을 보다 잘 나타내주고 있음을 알 수 있었다. 본 연구에서는 대안에 따라 산정된 평가지

표 5. 평가지표와 종합적성값의 상관관계

평가지표	현행 지침에 따른 종합적성값	대안에 따른 종합적성값
표고	0.027	-0.355
경사도	-0.018	-0.406
기개발지와의 거리	-0.422	-0.250
공공편의시설과의 거리	-0.065	-0.163
경지정리지역과의 거리	0.512	0.260
공적규제지역과의 거리	0.360	0.432
도시용지비율	0.192	0.354
용도전용비율	0.047	0.123
경지정리 면적비율	-0.469	-0.368
전담과수원 면적비율	-0.143	0.124
생태자연도 상위등급비율	-0.127	-0.424
공적규제지역 면적비율	-0.206	-0.481

주 : 상관계수가 높을수록 종합적성값이 필지가 지닌 특성을 보다 잘 나타내준다고 풀이할 수 있으며, 산출된 상관계수들은 모두 $\alpha=0.01$ 수준에서 유의함.

표들의 점수들을 합산한 종합적성값 산정방법이 현행 지침에 따른 종합적성값 산정방법보다 더 적절한 방법임을 입증하기 위해 평가지표와 종합적성값과의 상관관계를 분석하였다. 표 5는 사례지역 'A'의 필지를 대상으로 하여 12개 평가지표들과 현행 지침에 따라 산정된 종합적성값, 대안에 따라 산정된 종합적성값과의 상관계수를 나타낸 것이다. 현행지침에 따라 산정된 종합적성값과 0.35 이상의 상관계수를 갖고 있는 평가지표는 4개밖에 되지 않는데 비해, 대안에 따라 산정된 종합적성값과의 상관계수가 0.35 이상으로 나타난 지표 수는 거의 두 배로 늘어났음을 알 수 있다. 특히 현행 지침에 따라 산정된 종합적성값과 상관관계가 거의 없는 것으로 나타난 경사도와 표고 지표의 경우 대안에 따라 지표별 가중치를 적용하지 않고 산정된 종합적성값과의 상관계수가 0.35 이상으로 나타나, 종합적성값 산정에 경사도와 표고 지표가 어느 정도 영향력을 미치고 있음을 말해준다. 토지의 적성을 평가하기 위해 전문가 조사 등을 거쳐서 중요한 지표로 선정된 표고와 경사도 지표가 현행 평가방법을 따를 경우 상관성이 거의 없는 결과로 나타난다는 것은 심각

표 6. 현행지침과 대안의 평가방법에 따른 토지적성 등급 결과

등급 구분	현행지침 (면적비율)	대안 (면적비율)	평가방법			등급 분포	
			현행 지침	대안	면적(km ²)	면적비(%)	전체 면적 대비 비율(%)
1등급	7.3	6.3	1,2 등급 (보전)	1,2등급(보전)	66.83	67.90	21.51
				3등급(중간)	29.91	30.39	9.63
2등급	24.3	24.5	(보전)	4,5등급(개발)	1.67	1.70	0.54
				1,2,등급(보전)	24.29	22.00	7.82
3등급	35.6	39.7	3등급 (중간)	3등급(중간)	63.01	57.07	20.29
				4,5등급(개발)	23.11	20.93	7.44
4등급	26.6	22.2	(개발)	1,2등급(보전)	4.71	4.62	1.51
				3등급(중간)	30.34	29.80	9.77
5등급	6.2	7.3	4,5 등급 (개발)	4,5등급(개발)	66.75	65.57	21.49
				계	100.0	100.0	

한 문제라고 볼 수 있다. 그러나 본 연구에서 제시한 평가방법에 따라 산정된 종합적성값과는 상관성이 의미있게 나타나고 있다는 점을 고려해 볼 때 본 연구에서 제시한 대안의 평가방법이 보다 적정함을 입증해준다. 뿐만 아니라 가중치가 상대적으로 높게 부여되어 평가결과의 적정성 문제를 야기시키고 있는 '기개발지와의 거리'와 '경지정리지역과의 거리' 지표의 경우 현행 지침에 따라 산정된 종합적성값과의 상관계수는 높게 나타나고 있는데 비해, 대안에 따라 산정된 종합적성값과의 상관계수는 매우 낮게 나타났다. 이와 같은 결과는 대안이 현행 지침에 비해 필지가 지니고 있는 토지특성을 보다 잘 평가할 수 있으며, 토지이용계획을 수립하는데 고려되고 있는 일반화된 개념과도 보다 부합되는 결과를 산출하고 있음을 보여준다.

본 연구에서는 대안에서 제시한 종합적성값 산정방법이 현행지침에 따라 산정된 종합적성값에 비해 어느 정도 적성평가의 개선 효과가 있는가를 분석하기 위해 최종 적성등급을 부여하는 방법은 기존의 Zi값을 기준으로 5등급으로 부여하는 방법을 그대로 적용하여 사례지역을 대상으로 각 등급에 속한 필지의 특성들을 비교, 분석하였다. 현행지침에 따라 구분된 적성등급과 대안에 따라 구분된 적성등급의 분포를 비교해보면 5등급 비율은 약간 증가한 반면 4등급 비율은 감소하였으며, 3등급 비율이 다소 증가한데 비해 1등급 비율은 약간 감소한 것을 제외하고는 큰 차이를 보이지 않

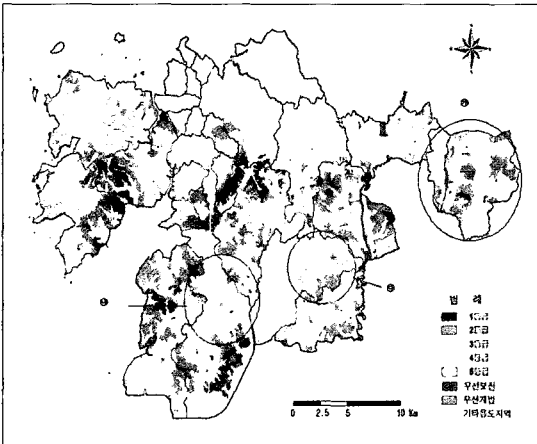
았다. 따라서 전반적으로 볼 때 현행 지침의 복잡한 단계를 거쳐서 부여된 토지적성 등급 평가결과와 대안에 따라 단순하고 간결한 절차를 거쳐 부여된 적성등급 평가결과 간에는 두드러진 차이는 나타나지 않는다고 간주할 수 있다(표 6 참조).

그러나 좀 더 세부적으로 비교해보면 두가지 평가방법에 따른 등급 판정에서 보전등급과 개발등급이 서로 상반되게 구분된 경우가 나타나고 있다. 현행 지침에 따른 평가에서는 개발적성으로 판정된 지역이 대안에 따른 평가 결과 보전적성으로 판정된 지역은 4.71km²로 전체 면적 대비 1.5%를 차지하고 있다. 반대로 현행 지침에서는 보전적성으로 판정된 지역이 대안에서는 개발적성으로 판정된 지역은 1.67km²로 전체 면적의 0.54%를 차지하고 있었다. 따라서 평가대상 전체 면적 가운데 서로 개발적성과 보전적성이 상반되게 평가된 면적은 약 2% 정도임을 알 수 있다.

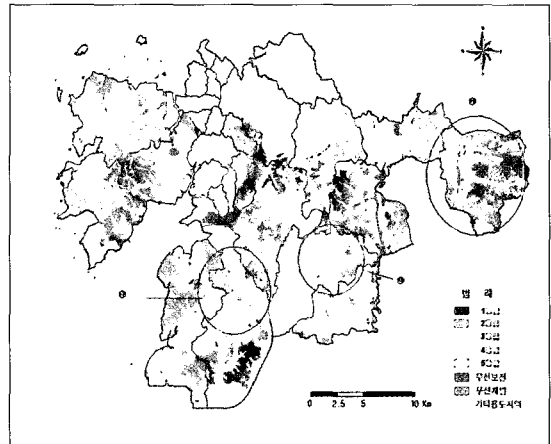
본 연구에서는 적성등급이 일치하지 않게 판정된 지역이 어디에 입지하고 있는가를 파악하기 위하여 적성등급을 단계구분도로 지도화하였다. 그 결과 그림 3에서 볼 수 있는 바와 같이 원형으로 표시된 지역들에서 등급 판정의 차이가 두드러지게 나타나고 있었다. 어떤 평가방법에 따른 결과가 실제 토지특성을 보다 잘 반영하여 등급을 부여하였는가를 검증하기 위해 해당 지역에 대한 위성영상을 통해 실제 토지피복현황과 비교해 보았다. ㉠지역의 경우 현행 지침에 따른 평가결

과는 4,5등급과 3등급으로 평가된 반면에, 대안에 따른 평가결과는 대부분 1,2등급으로 평가되었다. ㉗지역에 대한 위성영상 판독 결과 두개의 골프장을 제외한 대부분의 지역이 산림인 것을 확인할 수 있었다. 따라서 ㉗지역은 보전적성이 강한 지역이라고 볼 수 있으며 대안에 따른 등급부여가 더 적정하다고 판정할 수 있다. 또한 위성영상을 통해 산림으로 판독된 ㉘와 ㉙지역의 경우도 대안에 따른 결과가 상대적으로 보전적성으로 더 높게 평가되었다. 따라서 현행 지침에 의한 등급 평가보다 대안에 따른 평가방법이 실제 토지 특성을 보다 잘 반영하여 등급을 부여하였다고 판정할 수 있다.

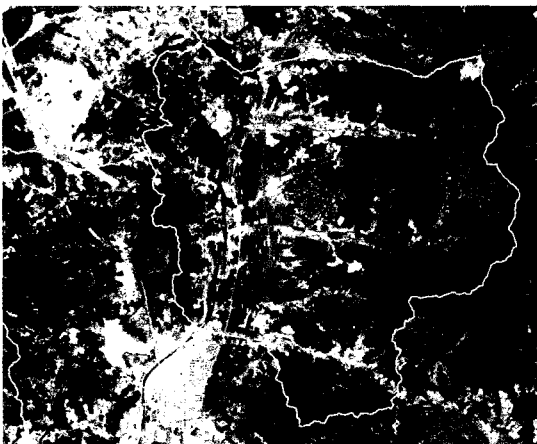
본 연구에서는 보다 구체적으로 두가지 평가방법에 따라 부여된 적성 등급이 불일치하는 필지들에 대한 토지특성을 비교·분석하였다. 현행 지침의 평가방법 결과 보전적성(1,2등급)으로 판정된 지역이 대안의 평가방법 결과 개발적성(4,5등급)으로 판정된 필지들의 특성을 보면 경사도가 5도 미만인 77%를 차지할 정도로 매우 완만하고 표고는 50m 미만으로 토지의 물리적 특성 측면을 보면 당연히 개발적성이 매우 강한 필지라고 판정할 수 있다. 반면에 현행 지침 결과 개발적성(4,5등급)으로 판정된 지역이 대안에 따른 결과 보전적성(1,2등급)으로 판정된 필지들의 특성을 보면 경사도가 15도를 초과하는 비율이 57.8%를 차지할 정도로



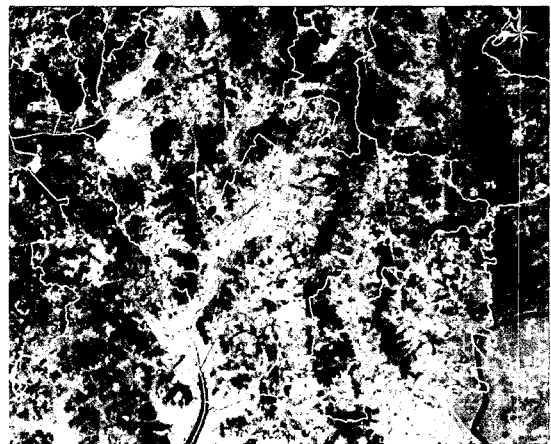
(1) 현행지침에 따른 토지적성평가 등급도



(2) 대안에 따른 토지적성평가 등급도



(3) ㉗지역의 위성영상



(4) ㉘, ㉙지역의 위성영상

그림 3. 사례지역 'A' 시의 평가방법별 토지적성등급 평가 결과

표 7. 적성등급 불일치 필지에 대한 토지특성 비교

구분	평가지표		불일치 등급지		
			현행평가(1,2 등급)↔ 현행평가(4,5 등급)	대안평가(4,5 등급)↔ 대안평가(1,2 등급)	
면적 합(km ²)			1,67	4,71	
물리적	경사도 (평가대상지역 전체 평균: 8.1)	5도 미만 면적비율(%)	77.4	8.5	
		5-10도 미만 면적비율	18.8	10.9	
		10-15도 미만 면적비율	2.3	22.8	
		15도 초과 면적비율	1.5	57.8	
특성	표고 (평가대상지역 전체 평균:34.5)	50m 미만 면적비율(%)	99.1	12.0	
		50-100m 면적비율	0.9	60.3	
		100-150m 면적비율	-	26.3	
		150m 이상 초과 면적비율	-	1.3	
지역특성	도시용지 면적비율(%)	평가대상지역 전체 평균값: 8.69	전체 평균 이상 비율(%)	36.6	21.2
			전체 평균 이하 비율(%)	63.4	78.8
			불일치 등급지 평균값	8.0	6.5
	경지정리 면적 비율(%)	평가대상지역전체 평균값: 9.28	전체 평균 이상 비율	62.9	9.1
			전체 평균 이하 비율	37.1	90.9
			불일치 등급지 평균값	8.6	4.56
	용도전용 비율(%)	평가대상지역 전체 평균값: 1.14	전체 평균 이상 비율	35.6	49.9
			전체 평균 이하 비율	64.4	50.1
			불일치 등급지 평균값	11.8	2.9
	생태자연도 상위등급비율(%)	평가대상지역 전체 평균값: 27.3	전체 평균 이상 비율	36.3	87.5
			전체 평균 이하 비율	63.7	12.5
			불일치 등급지 평균값	18.2	49.9
전담과수원 면적비율(%)	평가대상지역 전체 평균값: 39.5	전체 평균 이상 비율	43.0	16.8	
		전체 평균 이하 비율	57.0	83.2	
		불일치 등급지 평균값	41.6	27.5	
공적규제지역면 적 비율(%)	평가대상지역 전체 평균값: 8.84	전체 평균 이상 비율	9.0	77.7	
		전체 평균 이하 비율	91.0	22.3	
		불일치 등급지 평균값	3.6	27.1	
공간적 입지 특성	가개발지와의 거리(m)	평가대상지역 전체 평균값: 969	전체 평균 이상 비율	84.1	6.4
			전체 평균 이하 비율	15.9	93.6
			불일치 등급지 평균값	1,420	480.9
	공공편의시설과 의 거리(m)	평가대상지역 전체 평균값: 3,099	전체 평균 이상 비율	27.8	51.4
			전체 평균 이하 비율	72.1	48.6
			불일치 등급지 평균값	2,689	3,032.3
	경지정리지역과 의 거리(m)	평가대상지역 전체 평균값: 1,012	전체 평균 이상 비율	0.3	85.9
			전체 평균 이하 비율	99.7	14.1
			불일치 등급지 평균값	370	1616
	공적규제지역과 의 거리(m)	평가대상지역 전체 평균값: 2,234	전체 평균 이상 비율	34.3	21.0
			전체 평균 이하 비율	65.7	79.0
			불일치 등급지 평균값	2,442.9	1,748.9

매우 급하며, 표고도 상대적으로 높은 특성을 보이고 있다. 따라서 토지의 물리적 특성을 보면 보전적성으로 판정되어야 할 필지들이라고 볼 수 있다.

또한 불일치 등급지에 대한 토지의 지역환경적 특성을 분석해보면 개발적성으로 평가하는데 영향을 미치는 도시용지 면적비율과 용도전용비율 지표에 대한 평균값을 기준으로 현행 평가와 대안에 따른 평가 결과를 비교해보면 대안 평가가 훨씬 적정하다고 볼 수 있다. 일례로, 현행 지침에 따른 결과 보전적성(1,2등급)으로 판정되었으나, 대안에서는 개발적성(4,5등급)으로 판정된 필지들의 용도전용비율 평균값이 11.8로 매우 높은 반면에 현행 지침 결과 개발적성(4,5등급)으로 판정되었으나 대안에서는 보전적성(1,2등급)으로 판정된 필지들의 용도전용비율 평균값이 2.9로 매우 낮게 나타나고 있다. 일반적으로 용도전용비율이 높을수록 개발적성이 강하다고 볼 때 현행 지침 평가보다 대안에 따른 평가가 보다 적정함을 말해준다. 뿐만 아니라 보전적성을 평가하는데 매우 중요한 생태자연도 상위등급비율과 공적규제지역 면적비율 지표의 평균값을 기준으로 불일치 등급지의 토지특성을 비교해보면 대안의 평가가 훨씬 더 적정함을 명확하게 밝혀준다. 현행 지침 결과 보전적성으로 판정(대안에서는 개발적성으로 판정)된 필지들의 생태자연도상위등급비율 평균값이 18.2, 공적규제지역면적비율의 평균값은 3.6인데 비해 현행 지침 결과 개발적성으로 판정(대안에서는 보전적성으로 판정)된 필지들의 생태자연도 상위등급비율 평균값이 49.9, 공적규제지역면적비율 평균값은 27.1로 매우 대조를 이루고 있다. 일반적으로 생태자연도 상위등급비율과 공적규제지역 면적비율이 높을수록 보전적성이 강하다는 점을 고려해볼 때 현행 지침에 따른 평가결과는 상당히 문제시된다.

그러나 농업적성을 평가하는 지표의 하나인 전답과 수원면적비율 평균값을 기준으로 비교해보면 불일치 등급지의 토지특성을 보면 현행 평가에서 보전적성으로 판정된 토지의 전답과수원면적비율의 평균값은 41.6으로 전체대상지역 평균값(39.5)보다 높으며, 현행 평가에서 개발적성으로 판정된 토지의 전답과수원면적비율의 평균값은 27.5으로 전체 평균값보다 낮아서 현행 지침 결과가 더 적정하다고 볼 수 있다. 그러나

전답과수원면적비율 지표와 보전적성을 평가하는데 매우 중요한 영향을 미치는 생태자연도 상위등급비율 지표와 공적규제지역면적비율 지표와의 상관계수는 -0.74와 -0.53으로 나타난 반면에 전답과수원면적비율 지표와 개발적성을 평가하는데 영향을 미치는 도시용도면적비율 지표와 용도전용비율 지표와의 상관계수는 -0.16과 -0.13으로 나타났다는 점을 고려해 볼 때 전답과수원면적 비율 지표는 토지의 개발적성/보전적성을 평가하는 지표로서는 다소 부적합함을 시사해준다. 왜냐하면 전답과수원면적비율 지표 자체가 보전적성을 평가하는데 영향을 미치는 지표들과의 부적(-) 상관계수가 개발적성을 평가하는데 영향을 미치는 지표들과의 부적 상관계수들에 비해 훨씬 더 높게 나타나고 있기 때문이다.⁷⁾

이상에서 살펴본 바와 같이 개발적성과 보전적성을 평가하는데 영향을 미치는 지표들을 기준으로 하여 불일치 등급지의 토지특성을 분석해본 결과 현행 지침에 따른 등급판정보다 대안에 따른 등급판정이 훨씬 더 적정한 것으로 입증되었으며, 전반적으로 볼 때 대안에 따른 평가방법이 토지가 지닌 다양한 특성들을 종합적으로 반영하여 토지적성을 적정하게 평가하는 방법이라고 판정할 수 있다. 따라서 개발적성과 보전적성을 상반적으로 평가한 현행 지침의 평가방법은 개선되어야 할 것이다.

2) 대안에 따른 적성등급 부여방법 결과와의 비교 · 분석

현재 토지적성등급을 구분하는데 있어서 Zi값(1.5, 0.5, -0.5, -1.5)이 기준치로 사용되고 있다. 그러나 왜 이러한 값들이 기준치로 설정되었는가에 대해서는 불명확하다. Zi값의 기준치 선정의 모호함을 보여주는 일례로서, 평가지침의 기반을 마련하였던 연구(전설교 통부 · 국토연구원, 2002)에서 Zi값의 기준치로 -1, 0, 1, 2를 사용했다는 점이다.

본 연구에서는 적성등급을 부여하는 대안으로 면적비율에 따라 10개의 등급으로 사례지역 대상필지를 구분하였다. 이렇게 10단계로 적성등급을 부여한 등급분포도(그림 4)와 현행 지침에 따라 5개로 등급을 부여한

등급분포도(그림 3-2)와 비교해보면 개발적성이 강한 등급의 분포패턴과 보전적성이 강한 등급의 분포패턴은 거의 유사하게 나타나며, 큰 차이를 보이지 않음을 알 수 있다. 그러나 본 연구에서 제시하고 있는 적성등급 부여방법의 초점은 종합적성값을 서열화하여 면적비율을 기준으로 하여 등급을 구분하는 것이다. 즉, 현행 방법이 Zi값을 기준으로 필지수를 기준으로 등급을 부여하는 방법 대신에 면적비율을 기준으로 하여 등급을 부여하는 방법이다. 이렇게 면적비율을 기준으로 하여 등급을 부여하는 방법을 적용하는 경우 면적비율을 어느 정도 할당하여야 할 것인지, 또는 몇 개의 등급으로 구분할 것인가는 해당지역의 개발수요, 정책방향 등에 따라서 보다 융통성있게 결정할 수 있다. 물론 이러한 기준을 마련하기 위해서는 향후에 좀 더 논의가 되어야 할 것이다. 그러나 분명한 것은 토지적성평가의 목적이 일정면적을 개발 또는 보전지역으로 구분하기 위한 것이라면 다소 임의성을 띄고 있는 Zi값을 기준으로 5개 등급으로 구분하는 것은 효율적이지 못하다는 점이다. 왜냐하면 만약 Zi값을 기준으로 등급을 부여하는 방법을 적용하는 경우, 등급별 면적비율

을 조정할 필요가 발생할 때마다 조정하고자 하는 면적비율에 해당하는 Zi값을 다시 선정하여야 하는 번거로운 절차를 거쳐야 하기 때문이다. 예를 들면 5등급 면적을 10%로 재조정할 경우 10%에 해당하는 Zi값(1.28)을 찾아 다시 1.28이라는 값을 적용해서 등급구분을 해야 한다.

전체 평가대상 면적을 얼마만큼의 면적비율로 몇 개의 등급으로 구분할 것인가에 대한 문제는 논의의 여지가 많으며 가변적일 수 있다. 이러한 상황을 고려해볼 때 Zi의 기준치 값을 사용하여 등급을 구분하는 것보다는 본 연구에서 제시한 면적을 기준으로 구분하게 되면 각 등급을 구분하는 면적비율이 변하더라도 다른 절차가 필요 없기 때문에 보다 더 효율적일 수 있다. 종합적성값으로 서열화하든지 또는 Zi값으로 서열화하든지 간에 그 서열의 순서는 변하지 않기 때문에 서열에 따라 등급을 구분한다는 기본적인 원리에는 위배되지 않는다. 이러한 관점에서 볼 때, 표준정규분포라는 통계적 개념을 도입하였지만 등급 부여 기준치의 설정 논리가 명확하지 않은 Zi값을 사용하여 5개 등급으로 구분하는 것보다 본 연구에서 제시한 대안이 등

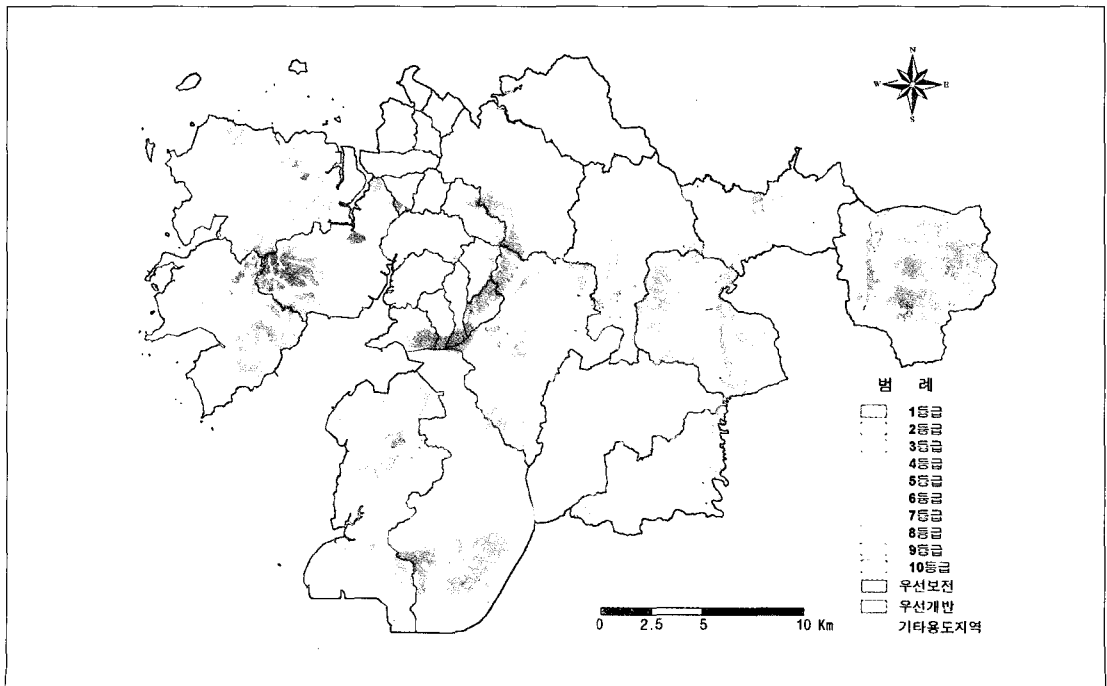


그림 4. 등급구분 개선안을 적용한 토지적성평가 결과

급 부여과정을 보다 명확하고 이해하기 쉽게 만들 뿐만 아니라 정책 방향이나 지역 특성에 따른 유연성이 크기 때문에 토지의 적성등급 구분방법으로 더 적합하다고 판단된다.

5. 결론

토지적성평가란 토지의 다양한 특성들을 종합화하여 개발성이 강한지, 보전성이 강한지를 상대적인 가치를 평가하는 것이다. 따라서 어떤 평가지표들을 사용하고 어떠한 방법으로 다양한 지표들의 특성을 종합화하여 토지의 적성을 등급화할 것인가에 대한 평가방법이 매우 중요하다. 특히 개개 평가지표들의 점수를 종합한 적성값의 상대적 중요도에 따라 토지적성등급이 부여되기 때문에, 평가지표들의 점수화 방법과 적성등급 부여방법에 따라 최종적인 적성 등급 평가는 다르게 나타날 수 있다. 본 연구는 토지적성평가 지침에 따라 실행되고 있는 토지적성평가 방법 가운데 종합적성값의 산정방법과 적성등급 부여방법의 문제점을 파악한 후 토지적성평가 방법의 대안을 모색하는데 목적을 두었다.

현행 토지적성평가 방법은 평가지표를 개발적성, 농업적성, 보전적성 지표로 구분하여 개별적성값을 산정한 후에 개발적성값에서 농업적성값과 보전적성값을 차감하여 종합적성값을 산정하고 있다. 또한 산정된 종합적성값을 표준화지수(Z_i)로 변환시켜 특정한 Z_i 기준치 값을 설정하여 적성등급을 부여하고 있다. 현행 토지적성평가 방법의 문제점으로는 평가지표의 점수화 과정에서 사용되는 임계치 설정과 퍼지함수의 적용이 양극단적인 점수분포 결과를 가져와 평가지표의 측정치 분포를 반영하지 못한다는 점과 지역 특성을 반영하지 못하고 단일하게 적용되는 가중치 사용이 오히려 토지특성을 제대로 고려하여 평가하지 못하는 결과를 초래할 수도 있다는 점이다. 뿐만 아니라 각기 다른 의미의 상대적인 토지가치를 나타내는 개발적성값, 농업적성값, 보전적성값을 절대적인 값으로 인식하여 개발적성값에서 농업적성값과 보전적성값을 차감하여 종합적성값을 산정함으로써 토지적성평가 결과가 실

제 토지특성과 부적합하게 판정되는 위험을 가지고 있다는 문제점도 도출되었다. 또한 다소 임의성을 띠고 있는 Z_i 기준치 값에 따라 5개 등급으로 최종 적성등급을 부여하는 방법도 문제시되고 있다.

본 연구는 이러한 평가방법상의 문제점에 대한 대안으로 평가지표를 점수화하는 방법으로 선형변환법을 적용하여 점수를 산정한 후 모든 지표들에 대한 점수값을 합산하여 종합적성값을 산정하는 방법을 모색하였으며, 적성등급 부여방법도 면적에 따른 비율값을 등급부여의 기준으로 보다 유연성있는 적성등급 부여방법을 모색하였다. 본 연구에서 제시한 대안에 따른 경우 토지적성평가 절차가 단순화되어 현행 네 단계에서 두 단계로 줄어들며, 평가과정도 훨씬 용이하다는 장점이 있다. 무엇보다도 종합적성값 산정방법에서 야기되고 있는 논리적 모순을 피하면서도 보다 적정성이 높은 평가 결과를 가져온다는 점이다.

본 연구에서 제시한 대안이 어느 정도 현행 지침에 따른 결과를 개선할 수 있는가를 검증하기 위해 대안에 따른 평가 결과와 현행 지침에 따른 평가결과를 사례지역을 대상으로 하여 실증적으로 비교·분석하였다. 그 결과 대안에 따라 산정된 종합적성값과 평가지표들과의 상관관계가 현행 지침에 따른 종합적성값과 평가지표들과의 상관관계보다 더 유의미하게 높게 나타나, 대안이 토지의 다양한 특성을 보다 더 잘 반영함을 알 수 있었다. 또한 사례지역의 토지적성평가 대상 필지에 대해 부여된 적성등급을 현행 결과와 대안에 따른 결과를 비교하였다. 두 평가방법간에 적성등급이 불일치되는 필지들 가운데 보전등급과 개발등급이 서로 상반되게 평가된 면적은 약 2%에 달하였다. 본 연구에서는 적성등급이 일치하지 않게 판정된 지역을 위성영상을 통해 실제 토지피복현황과 비교해 본 결과 대안에 따른 등급 부여가 실제 토지특성을 보다 잘 반영하여 평가한 것으로 판명되었다. 뿐만 아니라 적성등급이 상반되게 평가된 필지들에 대한 토지특성을 비교, 분석한 결과 경사도와 표고와 같이 토지의 물리적 특성이 대안의 평가결과에는 잘 반영된 반면에 현행 지침에 따른 결과에서는 거의 반영되지 못한 것으로 판명되었다. 또한 개발적성과 보전적성을 평가하는데 영향을 미치는 지표들을 기준으로 볼 때 현행 지침에

다른 등급판정보다 대안에 따른 등급판정이 훨씬 더 적정한 것으로 검증되었다. 따라서 대안에 따른 평가방법이 토지가 지닌 다양한 특성들을 종합적으로 반영하여 토지적성을 적절하게 평가하는 방법이라고 볼 수 있으며, 개발적성과 보전적성을 상반적으로 평가한 현행 지침의 평가방법은 개선되어야 할 것이다.

이와 같은 본 연구결과는 향후 토지적성평가제도의 개선방안을 마련하는데 기초자료로 활용될 수 있을 것이다. 그러나 본 연구는 하나의 사례지역을 대상으로 비교·분석한 것이기 때문에 앞으로 데이터베이스가 잘 구축되어 있는 다른 지역들을 대상으로한 연구들이 지속적으로 더 많이 이루어져야 할 것이다. 토지적성평가의 신뢰성과 적정성은 평가방법 뿐만 아니라 대체 지표 사용이나 기초자료의 정확도 등과도 연계되어 있기 때문에 향후 종합적인 토지적성평가에 대한 개선방안 이 폭넓게 연구되어야 하며, 이러한 연구결과들이 토지적성평가제도를 개선하는데 반영되어야 할 것이다. 지속적인 연구를 통해 제도의 보완과 개선이 이루어질 때, 토지적성평가제도는 제도를 도입한 근본 목적에 부합하는 지속가능하고 효율적인 국토관리를 위한 정책수단으로 자리매김할 수 있을 것이다.

註

- 1) 우선1등급은 생태자연도1등급 지역, 임상도 4등급이상 지역, 공적규제지역, 재해발생위험구역 등을 포함한 10개 기준이 분류기준으로 적용되며, 우선5등급은 개발진흥지구, 취약지구, 제2종지구단위계획구역 등을 포함한 8개의 기준을 적용한다. 보다 자세한 분류기준에 대해서는 토지적성평가지침에 자세하게 제시되어 있음.
- 2) 세부평가란 토지적성평가절차중 우선등급 분류와 평가지표 대체선정 다음에 이루어지는 과정을 의미한다. 즉 그림 1에서 지표별 평가기준 설정에서부터 적성등급분류까지의 일련의 과정을 말함.
- 3) 현행 지침에서 경사도, 표고, 기개발지와의 거리, 경지정리 지역과의 거리, 공적규제지역과의 거리는 퍼지합수를 적용하고, 공공편의시설과의 거리는 중력모형을 적용하여 표준하도록 되어 있다. 그리고 각종 비율지표는 선형변환법을 활용하여 표준화하고 있다. 각각의 방법에 대한 상세내용은 토지적성평가매뉴얼(2003)에 설명되어 있음

- 4) 토지적성평가 매뉴얼에서는 각 지방자치단체의 '도시계획조례', '산지구릉지 보존 개발범위 기준' (건설교통부, 1988), '산지전용 타당성 평가기준 정립에 관한 연구' (산림청, 2000), '건설교통부 고시 제2001-2호' 등을 임계치 설정의 기준으로 제시하고 있음.
- 5) 대체지표 또한 도시용지인접비율, 지가수준, 도로와의 거리, 농업진흥지역비율, 녹지자연도 상위등급비율, 임상도 상위등급비율, 보전산지비율, 하천·호소·농업용 저수지와와의 거리 등 지침에 제시된 대체지표만 사용할 수 있으며, 지표 대체시 도시계획위원회의 심의를 거쳐지게 되어 있어, 대부분 실제 평가 수행시에는 지침에 제시된 대표지표가 사용되고 있음.
- 6) AHP 방법론은 정성적인 특성들을 보다 객관화하여 정량적인 기준을 결정할 때 일반적으로 사용되고 있는 방법이지만 순위역행의 문제, 정수척도의 정확성 문제 및 어의비교의 수치변환상의 문제점을 안고 있다(이인성, 1998; 이희연, 임은선, 1999; Dyer, 1990; Vegas, 1990).
- 7) 농업적성을 평가하는 지표(전답과수원면적비율, 경지정리면적비율)와 보전적성 지표(생태자연도 상위등급 비율, 공적규제지역면적비율)과 개발적성지표(도시용지면적비율, 용도전용비율)과의 상관관계는 아래 표와 같다.

상관관계	생태자연도 상위 등급비율	공적규제 지역 면적 비율	도시용지면적비율	용도전용 비율
전답과수원 면적비율	-0.735	-0.533	-0.160	-0.013
경지정리 면적비율	-0.381	-0.214	-0.042	-0.075

文獻

강성길, 2004, "토지적성평가결과를 이용한 도시관리계획 수립방안," 토지적성평가와 도시관리계획의 연계 방안 워크샵 자료집, 대한국토·도시계획학회.
 건설교통부, 2004, 도시관리계획수립지침.
 건설교통부, 2004, 토지적성평가지침.
 건설교통부·국토연구원, 2002, 지속가능한 국토이용관리를 위한 토지적성평가기법의 활용에 관한 연구.
 국토연구원, 2001, 국토의 효율적 관리를 위한 토지적성 평가에 관한 연구.
 국토연구원, 2003, 토지적성평가 매뉴얼.
 김영숙, 2003, 보전성을 중심으로 한 토지적성평가 개선방

- 안에 관한 연구, 서울시립대학교 석사학위논문.
- 김향집, 2004, “토지적성평가의 한계와 개선방안,” 대한국토·도시계획학회 2004 정기학술대회 자료집, 429-441.
- 박봉철·오규식, 2004, “토지적성평가의 개선에 관한 연구,” 대한국토·도시계획학회 2004 정기학술대회 자료집, 123-132.
- 여홍구·임종훈, 2004, “토지적성평가의 개선방안에 관한 연구,” 국토계획, 39(1), 45-50.
- 오용준·황희연, 2004, “토지적성평가의 적정성 제고를 위한 도서지역의 고유지표 개발 및 적용에 관한 연구,” 국토계획, 39(5), 73-85.
- 이인성, 1998, “수치변환척도 및 단순화 방식 적용에 따른 계층분석과정(AHP)의 일관도 및 정확도의 분석,” 국토계획, 33(3), 347-362.
- 이종용·이용범, 2004, “효율적인 토지적성평가를 위한 격자평가단위 적용에 관한 연구,” 국토계획, 39(7), 99-112.
- 이희연·임은선, 1999, “쓰레기 소각장 입지선정에 있어서 퍼지집합과 AHP 이론의 활용,” 한국GIS학회지, 7(2), 223-236.
- 임종훈, 2004, 토지적성평가의 평가단위와 지표임계치 개선에 관한 연구, 한양대학교 박사학위 논문.
- 채미옥·김정훈, 2003, 토지적성평가제도의 개선방안 연구, 국토연구원.
- 채미옥·오용준, 2003, “토지적성평가의 지표추출 및 지표별 가중치 분석방법 고찰,” 대한지리학회지, 38(5), 725-740.
- Dyer, J.S., 1990 “Remarks on the Analytic hierarchy process,” *Management Science*, 36, 249-258.
- Vegas, L.G., 1990, “An Overview of Analytic Hierarchy Process and Its Applications,” *European Journal of Operational Research*, 48, 2-8.
- 교신 : 이희연, 151-742, 서울 관악구 신림동 산 56, 서울대학교 환경대학원 환경계획학과(이메일: leehyn@snu.ac.kr, 전화: 02-880-9322 팩스: 02-871-8847)
- Correspondence: Lee, HeeYeon, Graduate School of Environmental Studies, Seoul National University(leehyn@snu.ac.kr, phone :02-880-9322, fax :02-871-8847)

최초투고일 05. 1. 12

최종접수일 05. 2. 28