대한지리학회지 제38권 제5호 2003 (725~740)

토지적성평가의 지표추출 및 지표별 가중치 분석방법 고찰

채미옥* · 오용준**

A Study on Land Suitability Factors and Their Weights

Mie Oak Chae* and Young June Oh**

요약 : 토지의 개발 또는 보전을 결정하는 적성은 토지가 가진 물리적 특성, 그 토지가 속해있는 주변지역의 특성, 토지의 공간 입지적 특성, 생태환경적 특성 등에 의해 결정된다. 이 논문에서는 전문가조사법과 AHP법을 활용하여 토지의 적성을 결정하는 지표를 분석하고 각 지표가 토지의 적성을 결정하는데 미치는 영향력을 분석하였다. 그 결과 토지의 적성을 결정하는 지표는 개발적성 또는 보전적성별로 각기 다른 지표들이 분석되었고 지표별 영향력도 각기 다르게 나타나는 것으로 분석되었다. 개발적성을 결정하는 지표는 경사도, 표고, 인근용도간 부합성, 용도전용비율, 기개발지거리, 공공편익시설거리의 6개 지표로 분석되었고, 이 중에서 기개발지거리 지표와 공공편익시설거리지표의 영향력이 높은 것으로 분석되었다. 한편 농업성을 결정하는 지표는 물리적 조건 상 경사도가 높지 않은 지역이면서 제도적으로 농지를 보전하기 위해 지정한 농업진흥지역의 비율이 높은 지역이나 농업적 투자를 한 지역(경지정리지역) 또는 그들 지역과 근접해있는 지역인 것으로 분석되었다. 한편 보전지역은 생태자연도상의 상위등급지표가 가장 중요한 것으로 분석되었고 그 다음이 각종 법에서 보전지역으로 지정한 면적비율인 것으로 나타났다. 이러한 지표별 영향력을 반영하여 적성평가를 실시해본 결과 적성을 판단하기 어려운 중간 적성값의 필지보다 개발적성과 보전적성이 강조된 양극단의 적성값을 가진 필지비율이 증가하는 것으로 분석되었다.

주요어 : 토지적성, 토지적성평가, 적성평가 지표, AHP

Abstract : The National Land Planning and Use Law Act at the beginning of 2002, introduced Land Suitability Assessment System(LSAS) in order to mitigate conflicts between development and conservation needs for land. LSAS is to assess land characteristics according to its physical, locational, and environmental characteristics, and then to classify it into several categories based on its usability.

This study aims to review the factors to determine the suitability of the land and their weights. Land suitability is determined by a variety of factors, such as land-surface slope and altitude, the type of land use in neighboring areas, accessibility to public facilities and existing developed areas, and ecological characteristics of the land. This article analyzed these factors and their influences by using the Delphi survey and Analytic Hierarchical Process.

One of the most influential factors on the development suitability of land is the distance to developed areas and public facilities. On the other hand, the slope and altitude of the land have comparatively low influences on the land development. The coverage of prime cultivating land of the neighbouring region and slope of the land are analyzed as important factors on the agricultural suitability of the land. The ecological features and the ratio of conservation area in the neighbourhood are counted as the most important factors in determining the land for conservation. This article tested these factors and their weights in assessing land suitability of land as a case study.

Key Words : Land Suitability Assessment, land classification, AHP

* 국토연구원 연구위원(Research Fellow, Korea Research Institute For Human Settlements), mochae@krihs.re.kr

** 국토연구원 연구원(Researcher, Korea Research Institute For Human Settlements), yjuno@krihs.re.kr

1. 서론

1) 연구의 배경 및 목적

소득수준의 향상에 따라 환경에 대한 관심이 높아지면서 오늘날의 공간계획은 친환경성이 중요 과제로 요구되고 있다. 최근의 공간계획은 그 지역이 가진 물리적, 생태 · 환경적 특성을 최대한 고려하여 개발과 보전의 조화를 도모하는데 많은 노력을 기울이고 있고, 지역적 특성을 고려하여 개발과 보전의 조화를 이루는 방법의 하나로서 토지적성평가방법이 활용되고 있다. 우리나라에서도 2002년 2월 제정 · 공포된 「국토의계획및이용에관한법률」(이하: 국토계획법)에서 준농림지역의 난개발을 방지하기 위하여 토지적성평가제도를 도입하였다. 국토계획법은 난개발로 사회문제가 되었던 준농림지역과 준도시지역을 관리지역으로 통합한 다음 토지적성평가를 거쳐 개발할 지역(계획관리지역)과 보전할 지역(보전관리지역, 생산관리지역)으로 구분하도록 규정하고 있다.

토지적성평가는 토지가 가진 물리적 · 공간 입지적 · 생태 환경적 특성을 종합적으로 검토하여 토지의 이용가능성과 보전필요성을 평가하여 공간계획에 기초정보를 제공하는 것이다(채미옥(2001). 토지적성을 평가하는 방법은 McHarg(1967)가 사용한 도면 중첩법(map overlaying method)이 전통적인 방법이다. 도면중첩법은 최소요건에 해당하는 지역을 도면에 표시하여 해당 구역들을 도면에 중첩시키는 방법으로서, 개발사업의 적지분석이나 보전적지분석에 많이 사용되어왔다. 그러나 이러한 도면중첩법은 여러 지표를 사용할 경우 각 지표가 가진 각기 다른 척도로 인한 문제를 해결하기 어려운 한계가 있고, 또 지표 상호간의 상호작용을 분석하기 어려운 점이 한계로 지적되어 왔다. 이러한 한계를 극복하기 위한 방법으로 주성분분석법, 요인분석법, 군집분석법, 판별분석 등의 다변량분석법이 활용되었으나 이 또한 방법상의 한계가 지적되어, 최근에는 계층분석법, GIS와 결합시킨 중첩법, 다기준평가법 등의 활용방안이 검토되고 있다.

토지적성평가는 다양한 척도를 가진 지표를 기초로 이루어지는 '다기준 의사결정의 문제'(Multi-criteria decision making problem)를 다루는 것이다. 토지의 적성을 평가하기 위해서는 다양한 지표가 사용되어 이들 지표가 토지의 적성에 미치는 영향을 분석하는 작업이 중요한 과정중의 하나이다. 즉 어떤 지표가 토지의 적성에 영향을 미치는 지표이고 그 지표가 어느 정도의 영향을 미치는지를 밝히는 것이 토지적성평가의 적정성을 좌우하는 중요한 역할을 한다. 이와 같은 지표별 영향력을 밝히는 것이 지표별 평가기준을 도출하는 과정 중의 하나로서 지표별 가중치를 분석하는 방법이다.

이 논문에서는 어떠한 지표가 토지적성에 영향을 미치는 중요한 지표인지를 분석하고, 각 지표가 토지의 적성을 결정하는데 미치는 영향은 어느 정도인지를 분석하여 지표별 가중치 즉 지표별 영향력을 규명하는데 주 목적이 있다. 그리고 이러한 지표와 가중치를 적성평가에 적용했을 때 나타나는 결과를 확인하는 것을 부수적인 목적으로 가지고 있다.

2) 연구내용과 범위

이 연구는 크게 두 부분으로 구성되어 있다. 첫 번째 부분에서는 토지적성에 영향을 미치는 지표를 분석하여 각 지표가 토지의 적성을 결정하는데 미치는 영향력의 크기를 규명하는 부분이다. 이 논문에서 제시한 지표와 지표별 가중치가 어느 정도 적정한지를 판단하기란 쉽지 않다. 따라서 두 번째 부분에서는 이 논문에서 도출한 지표와 지표별 가중치의 적정성을 검증하고자 하였다. 사례지역을 대상으로 가중치를 적용하여 토지적성평가를 실시해봄으로써 이 논문에서 제시한 적성평가 지표와 지표별 가중치가 실제 적성평가에서 어떠한 모습으로 나타나게 되는지를 검토해보고, 그 결과를 가중치를 적용하지 않았을 때의 적성평가와 어느 정도 차이 나는지를 비교해봄으로써 가중치 적용결과의 적정성에 대한 간접적인 검증방법으로 활용하고자 하였다.

2. 연구방법

1) 전문가조사법

적정한 토지적성평가 지표를 선정하기 위하여 도

표 1. 전문가조사 대상 및 표본수

제1차 라운드	제2차 라운드
• 직종별: 교수 25.6%, 연구원 41.9%, 관련 공무원 27.9%, 관련기관 4.7% • 분야별: 농업 25.6%, 조경 및 환경 30.2%, 국토 및 도시 44.2%	• 직종별: 교수 23.3%, 연구원 43.3%, 관련 공무원 23.7%, 관련기관 6.7% • 분야별: 농업 33.3%, 조경 및 환경 23.3%, 국토 및 도시 43.3%

시계획, 자연생태, 농업관련 공무원과 대학교수, 연구원 등으로 구성된 37명의 전문가를 대상으로 2002. 1월~2월까지 전문가 조사를 실시하였다. 조사의 효율성을 높이기 위하여 회의를 소집하여 토지적성평가 전반에 대한 설명회를 실시하고, 토지적성평가지표에 대한 의견을 교환한 다음, 회의 참석자 중에서 1차 전문가조사그룹을 선정하여 조사하였다. 2차 조사는 1차 조사에 답변한 35명을 대상으로 실시하여 29명으로부터 설문지를 회수하였다. 1~2차 조사를 통해서 토지적성평가 지표로 추출하였다. 이들 지표를 중심으로 3차 조사를 하여 지표별로 가중치를 추출할 수 있는 기초자료를 확보하였다.

2) 계층분석법

토지적성평가는 복합적인 성격을 가진 다양한 지표를 사용하여 평가하는 작업이다. 따라서 정성적 지표와 정량적 지표가 혼합된 평가에서 다양한 지표에 대한 가중치를 구하는 것은 쉽지 않은 일이다. 이 연구에서는 토지적성평가 지표별 가중치를 설정하는데 있어 가중치 설정의 합리성을 높이는 방안의 하나로 계층분석법(Analytic Hierarchical Process, AHP)을 활용하였다. 계층분석법은 토지가 가진 정성적인 특성요인을 정량적으로 분석하는 방법으로서 특성요인들간의 중요도를 분석해내고 기준간의 가중치를 만들어 낼 수 있는 방법이다. AHP법은 Saaty(1980)에 의해 개발된 기법으로 몇 개의 대안 중에서 최선의 대안을 선택하는 의사결정기법이다. 불분명한 문제를 선택하는데 있어서 문제를 계층적으로 분석하여 평가할 수 있고, 정성적인 특성들을 정량적인 판단기준에 따라서 평가할 수 있으며, 다수 관계자들의 의견을 반영함으로써 보다 객관적이고 일관적인 평가를 할 수 있는 이론이다.[1)]

AHP기법은 여러 가지의 목표나 기준, 지표 등이 포함되어 있을 때 의사결정 문제를 계층화하여 상위 계층에 있는 한 요소(또는 기준)의 관점에서 직계 하위계층에 있는 요소들의 상대적 중요도(relative importance) 또는 가중치(weight)를 쌍별비교(pairwise comparison)하여, 최하위 계층에 있는 대안들의 가중치 또는 우선순위를 구한다(Wind&Saaty, 1980).[2)] 이 방법은 두 개의 평가기준에 대한 상대적인 선호도를 1-9까지의 척도로 나타내고, 이 척도를 기준으로 쌍별비교하여 상대적 중요도를 행렬로 나타내고 비율행렬(ratio matrix)을 구축한다. 그리고 이 행렬을 토대로 하여 상대적인 가중치를 산출한다. 이 때 가중치는 비율행렬의 최대고유치와 관련된 고유벡터를 표준화하여 산출된다. 쌍별비교 방법의 장점은 가중치가 산출되고 나면 비교행렬의 일관성을 검증하는 일관성지수(CR: consistency ratio)를 계산하여 쌍별비교가 어느 정도 일관성 있게 비교되었는가를 검증할 수 있다는 점에 있다.

공간의사 결정에 AHP기법을 도입하는 이유는 공간의사 결정이 갖고 있는 비구조적인 성격을 어느 정도 구조화할 수 있기 때문이다. 그리고 계획가들이 정성적인 분석방법에만 의존하지 않고 분석방법을 어느 정도 구조화함으로써 분석 결과에 대한 정확도를 높일 수 있는 장점도 있다. AHP를 활용하여 상대적인 가중치를 사용하면 지역특성이나 공간적 입지성을 시뮬레이션 하는 경우, 공간의사 결정에 유연성을 제공해 줄 수 있는 장점이 있어서 계획과정에서 활용할 수 있는 하나의 대안이 될 수 있다.

그러나 이 방법도 평가지표의 상대적인 중요도를 결정할 때 지표의 측정단위가 고려되지 않기 때문에 의사결정시 모호성을 배제할 수 없다. 또한 AHP기법은 이미 국내에서 입지요인에 관한 연구나 토지적합성 평가에 관한 연구에 활용되어졌지만 항목별 자료의 표준화과정이나 상대적 가중치의 객관적 자료 확보의 문제에 여전히 직면하고 있다.

최근에는 적성평가의 합리적 기준을 도출하는 방법의 하나로 AHP법을 많이 활용하고 있다. 이종현(2000)은 사업지구 지정시 AHP를 활용하여 사업지구의 평가기준을 작성하였고, 이성호(1999)는 GIS환경에서의 공간의사결정 시에 AHP를 사용하였다. 채미옥 · 지대식(2001), 채미옥 외(2002)는 AHP법을 활용하여 지역유형을 구분하고 토지적성을 평가하는 방법을 검토한 바 있다. 이외에도 주거지역을 세분하는 방안(이강건, 2003)이나 택지개발 우선순위를 결정하거나(황희연, 2002), 그리고 혐오시설물의 입지를 선정(이희연, 2000; 이희연 · 임은선, 2001; 임윤택, 2002)할 때에 AHP법을 활용한 사례가 있다.

3. 지표별 가중치 분석

1) 평가지표의 추출

적성평가에 사용되는 지표는 국내외의 적성평가 사례와 관련 문헌에서 제시되었던 적성평가지표를 망라하여 표 1과 같은 토지적성평가 지표 목록을 작성하였다. 토지적성평가 지표목록은 미국(Land Evaluation and Site Assessment)과 캐나다(Land Evaluation and Area Review)의 토지 및 지역적성 평가방법에서 토지적성을 평가하기 위하여 사용한 지표(Pease and Coughlin, 1996; US Soil and Water Conservation Society, 1996; Ontario Agriculture, Food and Rural Affairs, 2001), 일본 국토청에서 작성한 「토지이용평가메뉴얼」(국토청, 1997)에서 사용한 지표, 우리나라에서 1966년부터 1970년 사이에 건설부와 USAID에서 합동으로 조사한 토지분류조사, 건설부의 토지분류조사(1972-1982), 산림청의 산지이용구분조사(1970), 개발제한구역의 환경성 평가에서 사용한 환경성 평가지표(건설교통부, 1998), 토양도에 기초하여 토지적성등급을 구분하는데 사용하였던 지표(농촌진흥청 · 농업과학기술연구소, 1992), 산지전용기준에서 사용한 지표(산림청, 2000) 등을 기초로 토지의 적성에 직 · 간접적으로 관련된 지표를 모두 조사하였다.

이들 문헌조사를 통해서 파악된 지표를 기초로 하여 통계분석(상관분석)과 전문가조사법을 통해 우리나라의 토지적성과 관련이 깊은 평가지표를 선정하고, 통계분석을 통해 변수 상호간에 상관성이 높은 변수를 하나의 범주로 통합하였다. 그리고 전문가를 대상으로 하여 도시성, 농업성, 보전성의 3개 평가영역과 42개의 지표항목에 대해 중요하지 않음(1)부터 매우중요함(7)까지 7점 리커트척도를 이용하여 토지적성평가 지표의 적합성을 조사하였다.

전문가조사를 통한 지표추출원칙은 전문가조사 결과에서 전체지표 항목 측정치의 평균값인 4.97보다 높은 평균값을 갖는 지표항목을 대상으로 하되, 평균치 기준에 의한 지표 선택 기준의 단점을 보완하기 위해 각 지표 항목에 5점 적합 이상의 의견이 50%이상 되는 항목들을 포함하였다.

그 결과 경사도, 표고, 토지용도구성비, 농업진흥지역비율, 경지정리여부, 자연생태적 보전지역면적

표 2. 토지적성평가 지표

평 가 영 역		평 가 항 목
물리적 특성요인		토성(토양배수, 유효토심, 표토의 석력함량, 표층의 암석노출), 토양침식, 경사도, 표고
인근 지역의 입지적 요인	도시적 (개발압력) 요인	토지용도별 구성비(주택, 공장 상가, 전, 답, 임야 등), 인근용도간의 부합성, 공공편익시설과의 거리, 기개발지와의 거리(취락지역 및 도시적 용도지역과의 거리 또는 택지개발사업지, 공단조성지, 대규모 개발사업지), 지가수준, 지가변동률, 용도전용 비율
	농업적 요인	농지기반시설 분포, 경지정리여부, 농업진흥지역과의 거리, 농지의 연접성, 필지(농지)면적, 농업진흥지역비율(농지적성 상위등급)
	보전적 요인	녹지자연도, 생태자연도 상위등급(1,2등급)비율, 개별법상 보전지역(문화재, 공원구역 등 포함), 수계분포, 습지보호구역 면적비, 청정지역 면적비, 보전림지 비율, 재해위험구역 및 산사태 지반침하 홍수 등의 재해위험이 있는 지역 면적비
	계획적 요인	용도지역 지구 구역, 개발계획 및 보전계획

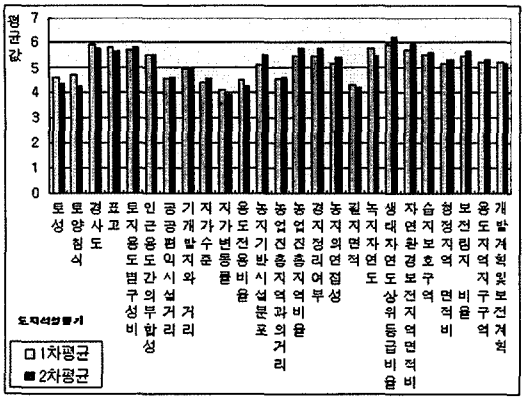

그림 1. 항목배점결과(전체평균치 기준)

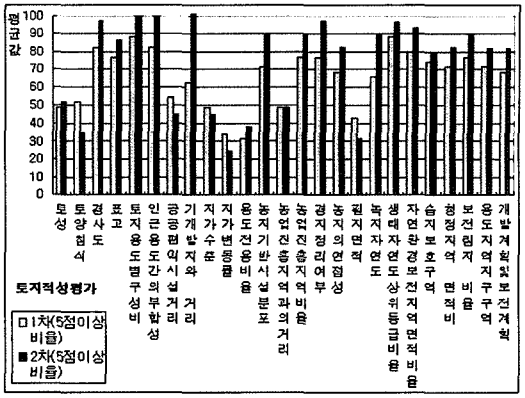

그림 2. 항목배점결과(5점이상비율 기준)

비율 등이 주요지표로 분석된 반면, 토성 지가변동필지면적 등은 중요도가 낮아서 탈락 대상변수로 분석되었다. 그러나 전체평균치 이하의 점수를 받은 이들 지표 중, 중요(5점 이상)하다는 답변이 50%가 넘는 '토성', '기개발지와의 거리'는 분석지표에 포함시켰다.

또한 제1·2차 전문가조사과정에서 '보전지역과의 이격거리' 개념이 중요하다는 의견이 제시되어 제3차 전문가조사에 '보전지역과의 거리'를 추가하여 조사하였다. '보전지역과의 거리'를 측정하는 보전지역에는 문화재보호구역, 공익임지, 상수원보호구역 등 보전목적의 용도지역으로 지정된 지역들이 포함되어 있다.

한편 농업진흥지역은 「농지법」에 의해 농지를 보호하기 위해 지정되는 지역이어서 농지보전에는 중요한 역할을 하는 제도적 기준이다. 따라서 '농업진흥지역과의 거리'는 '보전지역과의 거리'의 한 범주에 속하지만 특히 농지보전에 특화된 지표로 농업적 특성을 파악하는 지표이기 때문에 1·2차 조사에서 점수가 낮았지만 제3차조사에 포함시켜서 분석하였다. '용도전용비율' 역시 그 지역의 개발빈도와 개발활성도를 나타내는 변수이기 때문에 주변지역의 도시성을 대표하는 지표로서의 중요성이 지적되어 제3차 전문가조사지표에 포함시켜서 분석하였다.

반면, '농지의 연접성' 지표는 '인근용도간의 부합성' 지표와 유사한 성격을 반영하는 지표여서 제외하였고, '녹지자연도'는 도면축척이 1/50,000인 관계로 필지단위 분석에 적합하지 못하고, 생태자연도에 녹지자연도의 정보가 포함되어 있어 제외하였다. 이러한 절차를 거쳐 최종적으로 선정된 지표는 표 3과 같다.

2) 지표별 상대적 중요도 분석

이상의 절차를 거쳐 추출된 지표의 상대적 중요도를 분석하기 위해 표 3의 지표를 중심으로 제3차 전문가조사를 실시하였다. 평가항목간 상대적 중요도를 측정하는 제3차 전문가조사는 쌍별비교형식으

표 3. 토지적성평가 지표의 선정

평가목표	평 가 항 목
개발적성	토성, 경사도, 표고, 토지용도별 구성비, 인근용도간의 부합성, 기개발지와의 거리, 공공편익시설과의 거리, 용도전용비율
농지보전 적성	농지기반시설분포,농업진흥지역비율, 경지정리여부,농업진흥지역과의 거리
자연생태 보전적성	생태자연도상의 상위등급(1,2등급)분포비율, 보전지역(자연환경보전지역, 상수원보호구역, 습지보호구역, 생태계보전지역, 공원구역, 청정지역, 재해위험지역 등)면적비율, 보전림지비율, 보전지역(자연환경보전지역, 상수원보호구역, 습지보호구역, 생태계보전지역, 공원구역, 청정지역, 재해위험지역 등)과의 거리

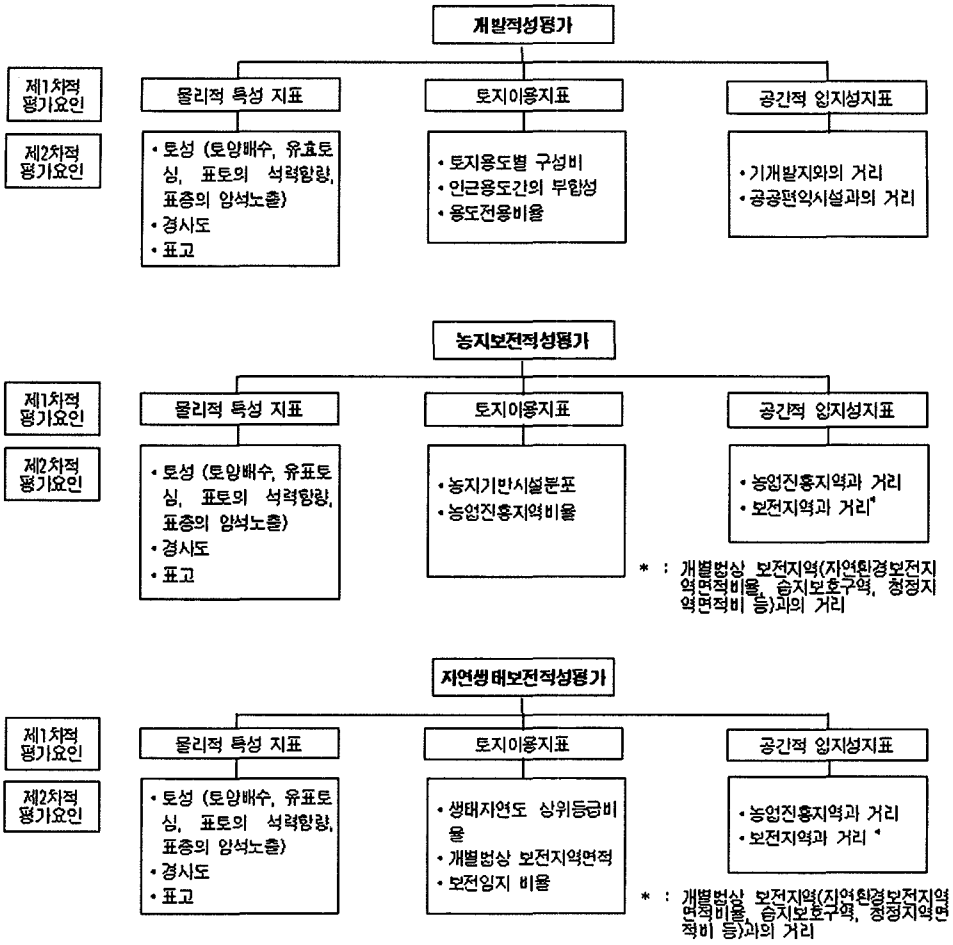

그림 3. 평가항목의 구조

로 조사하였고, 이 자료를 기초로 AHP분석을 수행하였다. 즉, 각 지표를 개발적성지표, 농업보전적성, 자연생태보전적성 지표로 분류하여 다음과 같이 구조화한 다음, 지표별 가중치를 분석하였다.

지표별 가중치 즉, 지표별 영향력의 크기를 개발적성, 보전적성, 농업적성으로 구분해서 분석해보면 다음과 같다.

(1) 개발적성 가중치

한 지역의 개발적성을 결정하는 것은 다음 그림에서 보는 바와 같이 기개발지와의 거리(취락지역 및 도시적 용도지역과의 거리), 공공편익시설물 거리, 토지이용의 다양성(토지용도별 구성비), 경사도, 용도전용비율, 표고의 6개 지표가 중요한 것으로 분석되었다.

그림 4의 6개 지표의 가중치 크기를 보면 표고나 경사도보다는 기개발지와의 근접성이나 공공편익시설물 접근성의 가중치가 더 높게 나타나고 있다. 즉 기개발지 근접성이 토지의 개발적성을 결정하는데 가장 중요한 영향을 미치는 것으로 분석되었고, 그 다음이 공공편익시설물이나 인근 용도간 부합성의 비중이 높았다. 반면 표고 등은 상대적으로 비중이 낮은 것으로 분석되었다. 그 다음 주거용 · 공장용지 · 전 · 답 등의 다양한 용도가 혼재된 정도를 반영하는 '인근용도간의 불부합성'과 '경사도'의 영향력이 높게 나오고 있다.

이러한 분석결과는 상관성 분석을 실시한 결과에서도 명확하게 나타난다. 개발적성과 높은 상관

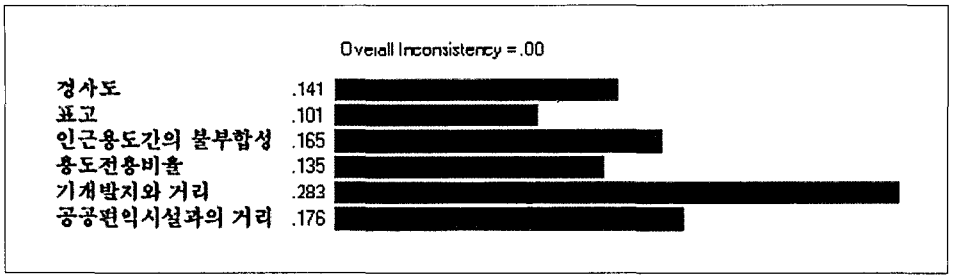

그림 4. 개발적성지표별 가중치

표 4. 개발적성과 적성평가지표간의 상관계수

구 분		개발적성값	경사도	표고	용도불부합	용도전용	개발거리	편익거리
Pearson 상관계수	개발적성값	1.000						
	경사도	.053**	1.000					
	표고	.023**	.185**	1.000				
	용도불부합	.486**	.013**	.021**	1.000			
	용도전용	.055**	-.003	-.028**	.029**	1.000		
	개발거리	.892**	.018**	.009**	.215**	.058**	1.000	
	편익거리	.715**	-.011**	-.009**	.262**	-.186**	.418**	1.000

주: **: 0.01 수준(양쪽)에서 유의

성을 갖는 것은 기개발지와의 거리(0.89), 공공편익시설물 거리(0.71)이고, 경사도와 표고는 상관성이 낮게 나타났다. 이는 토지의 개발적성을 결정하는 것이 그 토지가 가진 물리적 특성보다는 공간적 입지성이 더 중요한 요소로 고려되고 있다는 사실을 시사하는 것이라 할 수 있다. 물리적 특성중에서는 경사도의 영향력이 표고보다 높게 나타나는데, 이는 표고가 높더라도 경사가 완만한 지역은 개발할 수 있다는 인식을 나타내는 것이다.

(2) 농업적성 가중치

각 지표와 농업적성과의 상관성을 분석해보면, 기존에 전업 농지로 이용되는 상태를 나타내주는 농업진흥지역으로 지정된 비율이 높은 지역이나 경지정리가 많이 이루어진 지역과의 상관관계가 높은 것으로 나타났다. 여기서 농업진흥지역이나 경지정리지역은 농사짓기에 적절한 유효토심, 석력함량, 농업용수 등의 조건을 모두 갖춘 지역이다. 따라서 경지정리여부나 농업진흥지역 지표는 그

표 5. 농업적성과 적성평가지표간의 상관계수

구 분		농업적성값	경사도	표고	용도불부합	용도전용	개발거리	편익거리
Pearson 상관계수	농업적성값	1.000						
	경사도	.075**	1.000					
	표고	.184**	.185**	1.000				
	농진비율	.913**	.013**	.130**	1.000			
	경지정리비율	.865**	.007**	.130**	.847**	1.000		
	농진거리	.745**	.015**	.144**	.508**	.441**	1.000	
	보전거리	.716**	.009**	.129**	.472**	.413**	.656**	1.000

주: **: 0.01 수준(양쪽)에서 유의

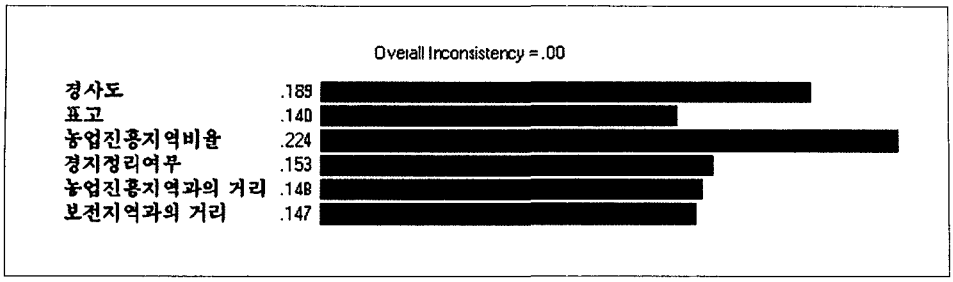

그림 5. 농업적성지표별 가중치

필지가 가진 토성 등의 농업조건을 반영하는 지표라고 볼 수 있다.

AHP 분석결과에 의하면 토지의 농업적성을 결정하는 것은 농업진흥지역으로 지정된 비율, 경사도, 경지정리면적 비율, 농업진흥지역이나 보전지역과의 거리, 경사도 등의 지표가 중요한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이들 지표 중에서 상대적인 중요도가 가장 높은 것은 현재 법적으로 농업진흥지역으로 지정된 면적 비율이, 그 다음으로 물리적 특성인 경사도의 가중치가 높은 것으로 나타나, 개발적성과는 달리 농업의 특성상 농업적성에서는 경사도라는 지형적 요소의 영향력이 높게 작용하는 것으로 분석되었다.

(3) 보전적성 가중치

지역의 보전적성을 나타내는 지표는 경사도, 표고, 생태자연도 상위등급비율, 각종 법에서 보전지역으로 지정된 면적비율이 높은 지역, 농업진흥지역이나 보전지역 등 기존의 보전지역과의 근접성 여부를 나타내는 지표, 지형지세(경사도, 표고) 지표가 채택된 바 있다. 이러한 지표 중에서 가장 가중치가 높게 나타난 것은 생태자연도상의 상위등급으로 지정된 비율로 나타났고, 그 다음으로는 농업진흥지역과의 근접성, 보전지역으로 지정된 면적비율이 높은 지역 순으로 나타났다.

경사도와 표고는 개발적성, 농업적성, 보전적성 모두에서 중요 지표로 선정되었는데, 이는 경사도가 완만하거나 표고가 낮은 지역은 도시로서 개발하거나 농사짓기에 적합한 조건을 가지는 것인 반면, 경사도와 표고가 높은 지역은 재해의 위험성이 있고 대부분 녹지지역 등으로 되어있어 임상이 우수하고 보전가치가 높은 지역조건을 나타내기 때문인 것으로 판단된다. 그러나 개발적성이나 농업적성에서는 표고보다 경사도의 가중치가 높게 나타나나, 보전적성에서는 표고의 가중치가 더 높게 나타나, 표고와 경사도가 각 적성별로 상대적 영향력이 다르게 작용하고 있음을 시사해주고 있다.

또한 '농업진흥지역과의 거리'는 농업적성에서만이 아니라 보전적성에서도 '보전지역과의 거리'보다 영향력이 훨씬 높게 나오고 있다. 이는 최근까지의 우리나라의 농지정책이 식량안보상 식량기반확충을 위해 농지보전의 필요성을 강조해온데 기인하는 것으로 해석된다. 그간 우리나라에서는 농지를 보전하기 위하여 농업진흥지역으로 지정된 농지는 타용도로의 전용이 엄격히 규제되어 왔고, 같은 맥락에서 농지에 대한 투기를 막기 위하여

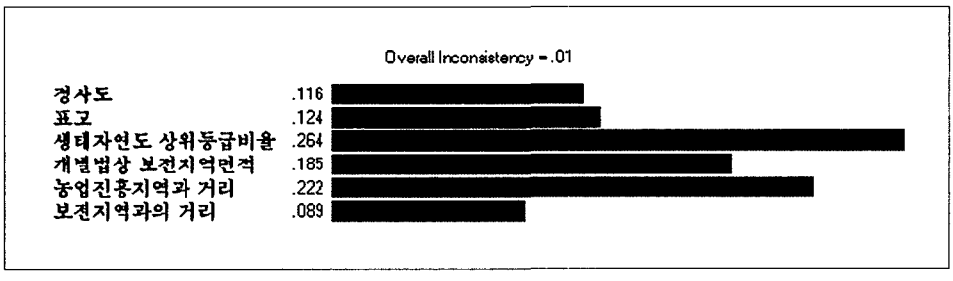

그림 6. 보전적성지표별 가중치

표 6. 보전적성과 적성평가지표간의 상관계수

구 분		보전적성값	경사도	표고	용도불부합	용도전용	개발거리	편익거리
Pearson 상관계수	보전적성값	1.000						
	경사도	.059**	1.000					
	표고	.057**	.113**	1.000				
	생태상위비율	.579**	.001	.061**	1.000			
	보전면적비율	.215**	.002**	-.052**	-.293**	1.000		
	농진거리	.625**	-.031**	-.126**	-.227**	.461**	1.000	
	보전거리	.450**	-.008**	-.114**	-.276**	.526**	.656**	1.000

주: **: 0.01 수준(양쪽)에서 유의

'경자유전의 원칙'이나 농지소유상한제등이 최근까지 실시되어 왔었다. 따라서 일반인들에게 농지는 구입조차 자유롭지 않은 것이어서 환경적으로 보전해야할 지역보다 농지보전의식이 더 깊게 각인되어 있는 듯 하다.

한편 보전적성과 지표간의 상관관계를 분석해보면, 개발적성이나 농업적성에 비해 전반적으로 상관계수값이 낮게 나오고 있다. 보전적성은 생태자연도상의 상위등급비율과 상관관계가 비교적 높게 나타났고, 농업진흥지역이나 보전지역으로 지정된 지역과의 근접성과 상관관계가 높은 것으로 분석되었다.

(4) AHP분석 결과의 타당성 검토

AHP 분석결과의 타당성은 불일치성 지수(Overall Inconsistency)로 측정된다. 불일치성 지수는 판단 가능한 오류를 표현하는 지수로서, 수치가 작을수록 판단 오류의 가능성은 줄어든다. 즉 영의 값을 가질 때가 가장 이상적인 분석이 되고 0.1보다 작을 때 허용범위 내에 든다는 결론을 내릴 수 있다. 본 분석에서는 불일치성 지수가 모두 0.00~0.01로 측정되어 허용범위 내에 포함되어 타당한 것으로 분석되었다.

4. 적용결과

1) 사례지역

앞에서 분석한 적성평가 지표별 가중치를 종합하면 다음 표 7과 같다. 이 가중치를 실제 토지적성평가에 적용했을 때 어떠한 결과가 나타나는지를 실펴보기 위하여 평택시 진위면(면적 34km^2)을 사례지역으로 선정하였다. 진위면은 도시계획구역과 고속도로에 인접하여 개발압력이 높은 반면, 대상지 내 경지정리지역과 생태자연도 1등급 지역이 분포하여 보전성과 개발성이 경합을 이루는 지역이다. 진위면의 용도지역 지정현황을 보면 농림지역이 56.3%, 자연환경보전지역이 6.4%, 관리지역이 33.4%이고, 토지이용현황을 보면 76.4%가 전·답·임야로 이용되고 있고 6.5%가 대지나 공장으로 이용되고 있다.

이중에서 「국토계획법」에서 적성평가 대상지역으로 규정하고 있는 관리지역(13.5km^2)을 대상으로 하여 적성평가를 하였다. 관리지역은 구 「국토

표 7. 적성지표별 가중치

구 분	개발적성 가중치	농업적성 가중치	보전적성 가중치
경사도	0.141	0.189	0.116
표고	0.101	0.140	0.124
인근용도간 부합성	0.165		
용도전용비율	0.135		
기개발지와의 거리	0.283		
공공편익시설과의 거리	0.175		
농업진흥지역비율		0.224	
경지정리여부		0.153	
농업진흥지역과의 거리		0.148	0.222
보전지역과의 거리		0.147	0.089
생태자연도 상위등급비율			0.264
개별법상 보전지역면적			0.185

이용관리법」상 준농림지역과 준도시지역으로 지정되었던 지역으로서, 이들 지역에 대한 난개발을 막기 위해 「국토계획법」에서 관리지역으로 통합한 지역이다.

2) 적성평가결과

진위면을 대상으로 하여 상기의 가중치를 적용하여 적성평가를 실시하였다. 가중치를 제외한 지표별 평가기준은 채미옥 등(2002)에서 검토한 기준을 사용하였다(부록 1 참조).

가중치법을 통한 진위면 관리지역의 개발적성 · 농업적성 · 보전적성을 종합한 결과, 개발적성이 높은 Zi〉0.5 지역은 약 30.3%에 달하고, -0.5≤Zi〈0.5 지역이 24.9%, 보전적성이 높은 Zi〈-0.5 지역은 22.9%로 전반적으로 개발적성이 약간 높게 도출되고 있다.

3) 결과의 검증[3)]

상기의 적성평가결과는 현지에 나가서 확인을 하고 전문계획가가 공간계획적 차원에서 그 적정성 여부를 확인할 수 있다. 이 논문에서는 이러한 절차를 밟기 어려운 한계가 있어 간접적인 방법으로 적정성을 확인하였다. 즉 상기의 결과를 가중치를 적용하지 않은 적성평가결과와 비교하는 방법을 활용하였다. 가중치를 부여해서 적성값을 산정한 방법(가중치법)과 가중치를 부여하지 않고 적성값을 산정한 방법(단순합산법) 간에는 약 24.1%(면적대비)의 차이가 발생하는 것으로 분석되었다. 즉 가중치법에 의한 적성값과 단순합산법에 의한 적성값이 동일한 등급에 속하는 경우는 75.9%였고, 가중치법에 의한 적성값이 단순합산법에 의한 적성값보다 높은 급간에 속하는 경우는 15.8%, 낮은 경우는 8.3%였다. 따라서 가중치를 적용하고 적용하지 않는 데에 따라 24% 정도의 토지가 적성급간이 달라지는 것으로 분석된다.

참고로 가중치법과 단순합산법으로 산정된 적성평가 결과가 서로 일치하는 지역과 일치하지 않는 지역의 물리적특성, 지역특성, 공간적 입지특성을 다음 표 10과 같이 분석하였다.

적성값의 급간이 일치하는 지역의 특성은 개발적성값이 높은 지역일수록 평균경사도가 낮았으며, 도시용지비율이 높고 기개발지와의 접근성이 우수한 반면, 보전지역과는 상대적으로 이격되어 있었다. 반면, 불일치지역에서는 단순합산법보다 가중치법으로 평가할 경우가 부문별 적성을 보다 명확히 설명해주는 것으로 판단된다. 즉, 가중치법으로 평가시 개발적성등급지역일수록 기개발지와의 접근성이 우수하고 도시용지비율이 상대적으로 높았으며, 보전적성등급지역은 생태자연도상위등급비율이 상대적으로 높고 경지정리지역과도 더 근접해 있었다.

이를 도면상에서 검토해보면, 그림 7과 그림 8에서 보는 바와 같이 중앙 상단의 개발이 많이 이루어진 지역의 경우 일부지역에서 단순합산법보다 가중치법의 등급이 개발성이 더 높은 급간으로 구

표 8. 적성평가결과*

구 분	필지수(개)	면적(km²)	비율(%)
Zi**〈-1.5	610	0.6	5.1
-1.5≤Zi〈-0.5	2,009	2.0	17.8
-0.5≤Zi〈0.5	1,951	2.8	24.9
0.5≤Zi〈1.5	1,510	2.5	21.9
Zi≥1.5	437	0.9	8.4
계	7,882	11.3	100.0

주 * 관리지역중에서 적성평가대상이 되지 않는 우선분류지역(2.5km²)은 제외

** 표준정규분포곡선상의 표준화값

표 9. 가중치법과 단순합산법에 의한 토지적성등급간의 불일치분석

구 분	총필지수대비		면적대비	
	필지수	비율(%)	면적(km²)	비율(%)
가중치법에 의한 종합적성값 〈 단순합산법에 의한 종합적성값	799	10.1	1.7	15.8
가중치법에 의한 종합적성값 = 단순합산법에 의한 종합적성값	5,936	75.3	8.4	75.9
가중치법에 의한 종합적성값 〉 단순합산법에 의한 종합적성값	1,147	14.6	0.9	8.3
합 계	7,882	100.0	11.0	100.0

표 10. 평가방법별 적성등급 일치지역에 대한 특성분석

구 분	지 표	불일치지역(가중치법≠단순합산법)			일치지역(가중치법=단순합산법)			
		전체 평균	가중치법> 단순합산법	가중치법< 단순합산법	전체 평균	개발등급 일치지역	중간등급 일치지역	보전등급 일치지역
물리적 특성	경사도	3.2도	2.6도	4.1도	2.7도	2.1도	2.3도	3.2도
	표고	6.9m	5.7m	8.7m	6.0m	6.2m	4.6m	6.5m
지역 특성	도시용지비율	10.5%	13.6%	6.0%	11.5%	19.7%	6.8%	5.8%
	용도전용비율	0.4%	0.5%	0.3%	1.9%	3.5%	0.9%	0.3%
	경지정리지역비율	28.8%	32.3%	23.8%	24.7%	19.3%	36.7%	22.8%
	전·답·과수원면적비율	49.5%	55.6%	40.8%	45.6%	51.1%	51.6%	37%
	생태자연도 상위등급비율	10.9%	12.9%	8.0%	12.9%	14.5%	10.6%	11.8%
	개별법상 보전지역면적비율	23.8%	7.3%	47.3%	27.2%	5.2%	23.7%	50.8%
공간적 입지성	기개발지거리	945M	139M	2,101M	1,047M	203M	952M	1,916M
	공공편익시설거리	2,231M	2,187M	2,295M	1,991M	2,220M	2,197M	1,682M
	경지정리지역거리	282M	179M	430M	269M	336M	351M	119M
	보전지역거리	100M	98M	102M	68M	100M	46M	55M

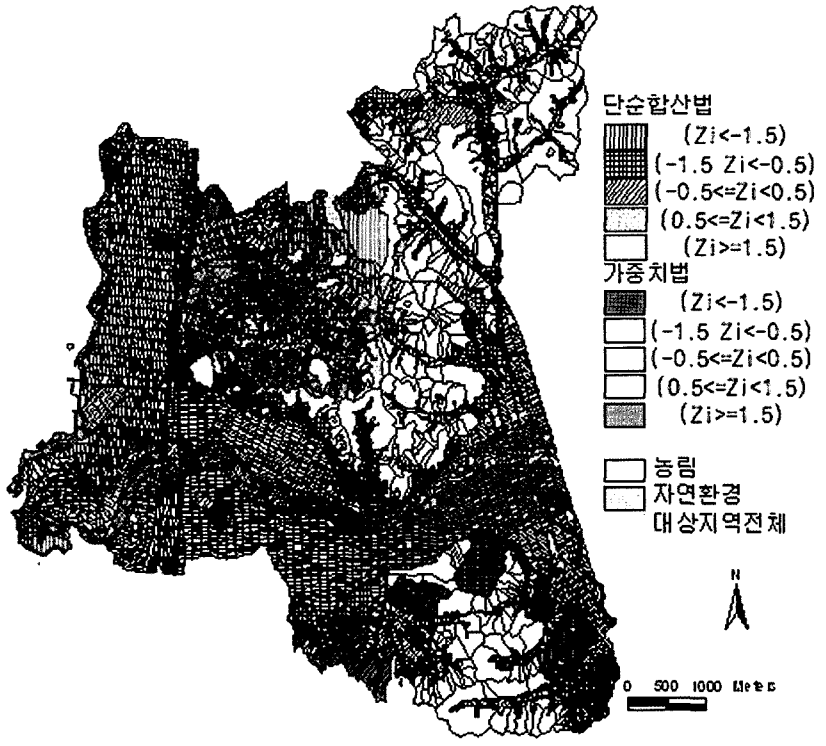

그림 7. 기중치법과 단순합산법에 의한 토지적성평가등급 중첩분석도

* 등급산정지역은 관리지역임.

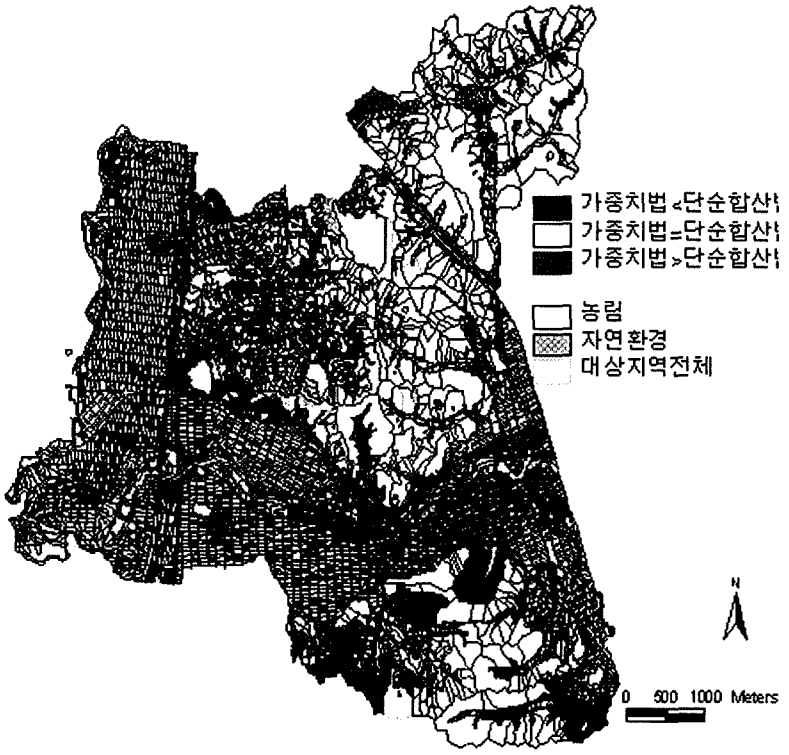

그림 8. 적성종합화 방법에 따른 적성등급차이 분석도

분되어, 가중치법에서는 0.5 Zi<1.5 지역으로 평가된 부분이 단순합산법에서는 -0.5 Zi<0.5 지역으로 구분되고 있다. 그리고 우측 하단의 자연환경보전지역(녹색)과 농림지역(하늘색)에 면해있는 관리지역의 경우 일부는 단순합산법이나 가중치법 모두 두 번째 급간으로 평가된 곳도 있으나, 가중치법에서 Zi<-1.5 지역으로 구분된 지역이 단순합산법에서는 -1.5 Zi<-0.5 지역이나 -0.5 Zi<0.5 지역으로 평가되었다. 가중치법에서 -1.5 Zi<-0.5 지역으로 구분된 지역이 단순합산법에서는 -0.5 Zi<0.5 지역으로 구분되었다.

이러한 결과는 가중치법에서는 개발적성지표 중 기개발지와의 근접성과 공공편익시설 접근성에 상대적으로 높은 가중치가 주어지고 있고, 다양한 용도가 섞여있는 지역 즉 주거, 상공, 공업 등의 도시용도와 전 · 답 등이 혼재되어있는 지역에 좀 더 높은 가중치가 주어지기 때문에 나타나는 것이라 할 수 있다. 즉 이미 도시적 개발이 많이 이루어진 지역에 섞여있거나 인접해있는 토지는 가중치법에서 개발적성이 더 높게 나타나는 데에 기인한다. 마찬가지로 표 7에서 보면 보전적성지표 중에서 생태자연도 상위등급비율과 개별법상 보전지역면적 비율에 높은 가중치가 부여되고 있고, 또 이들 지역과의 이격거리에 가중치가 주어지고 있다. 따라서 생태자연도상의 1 · 2등급으로 지정되어있는 비율이 높은 동 · 리에 위치해있는 땅이나 개별법상 보전지역으로 지정된 면적이 넓은 지역에 속해있는 필지는 또는 이들 지역과 가까운 곳에 위치해있는 필지는 가중치법에서의 보전적성값이 더 높게 나타나고 있다.

인간의 토지이용행위는 필연적으로 외부효과가 나타나고, 그 중에서 도시적 용도는 전 · 답 · 임야와 같은 보전용도에 긍정적인 효과보다는 부정적인 외부효과가 높게 나타난다. 따라서 도시계획과 같은 공간계획에서는 토지이용의 부정적인 외부효과를 줄이기 위해서 도시용지의 분산적 입지를 막

아 상호 양립이 어려운 이질적인 용도의 산발적 혼재를 막고 유사용도의 입지를 일정규모 이상으로 집단화하고 있다.

이러한 계획규범적 측면에서 볼 때 상기의 분석결과는 가중치를 사용하여 적성평가를 할 경우, 가중치를 부여하지 않을 때보다 주변의 입지여건에 맞는 집단화된 등급구분이 더 용이한 것으로 분석된다. 토지적성평가는 토지이용계획에 기초정보를 제공하는 것이므로 지표별 가중치가 합리적으로 도출된다는 전제가 충족된다면, 이 논문에서 검토한 가중치법이 단순합산법보다 합리적인 정보를 제공할 수 있을 것으로 판단된다.

5. 결 론

토지의 적성은 다양한 특성에 의해 결정된다. 즉 토지가 가진 물리적 특성, 그 토지가 속해있는 주변지역의 특성, 토지의 공간 입지적 특성, 생태환경적 특성 등에 의해 그 토지의 개발성과 보전성이 결정된다. 이 논문에서는 전문가조사법과 AHP법을 활용하여 토지의 적성을 결정하는 지표를 분석하고 각 지표가 토지의 적성을 결정하는데 미치는 영향력을 분석하였다.

그 결과 토지의 적성을 결정하는 지표는 개발적성 또는 보전적성별로 각기 다른 지표들이 분석되었고 지표별 영향력도 각기 다르게 나타나는 것으로 분석되었다. 개발적성을 결정하는 지표는 경사도, 표고, 인근용도간 부합성, 용도전용비율, 기개발지거리, 공공편익시설거리의 6개 지표로 분석되었고, 이 중에서 기개발지거리지표와 공공편익시설거리지표의 영향력이 높은 것으로 분석되었다. 한편 농업적성은 경사도, 표고, 농업진흥지역비율, 경지정리여부, 농업진흥지역거리, 보전지역과의거리지표가 중요한 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 농업성을 결정하는 지표는 물리적 조건 상 경사도가 높지 않은 지역이면서 제도적으로 농지를 보전하기 위해 지정한 농업진흥지역의 비율이 높은 지역이나 농업적 투자를 한 지역(경지정리지역) 또는 그들 지역과 근접해있는 지역인 것으로 분석되었다. 한편 보전지역은 생태자연도상의 상위등급지표가 가장 중요한 것으로 분석되었고 그 다음이 각 종 법에서 보전지역으로 지정한 지역비율인 것으로 나타났다.

이러한 지표별 영향력을 반영하여 적성평가를 실시해본 결과 지표별 가중치를 적용할 때와 적용하지 않을 때 약 24%정도 토지적성값의 급간이 달라지는 것으로 분석되었다. 그리고 가중치를 적용할 경우 적성을 판단하기 어려운 중간적성등급보다 개발적성과 보전적성이 강조된 양극단의 적성값이 증가하는 것으로 분석되었다. 가중치를 적용할 경우 중간급간의 적성값이 줄어든다는 것은 토지의 적성을 판단하는데 따른 불명확성을 축소시킨다는 것을 의미한다.

토지적성값의 공간적 분포를 보면, 가중치법을 사용할 경우 단순합산법 보다 주변지역 특성에 좀더 근접한 값이 도출되어, 가중치법이 공간적으로 좀더 집단화된 적성정보를 제공하는 것으로 분석되었다. 토지적성평가 결과는 공간계획의 기초정보로 활용되는 것이므로, 가중치법을 사용할 경우 좀더 합리적인 기초정보를 도출할 수 있을 것으로 판단된다.

개발지역과 보전지역을 구분하기 위한 기초로 토지적성평가를 할 때의 기본적인 전제는 합리적인 지표 선정과 가중치 산정이 담보되어야 한다는 점이다. 이 논문에서는 전국적인 차원에서 지역 구분 없이 적성평가지표와 각 지표별 가중치를 분석하였다. 적성평가 지표와 지표별 영향력은 지역별로 상이하게 나타날 수 있으므로, 추후 지역별로 적정한 지표를 분석하고, 각 지표별 영향력을 분석하는 작업이 추진되어, 지역별 차이에 대한 후속연구가 지속적으로 수행될 필요가 있다.

註

1) AHP의 장점은 의사결정을 계층적으로 파악하는데 있어 유연성(flexibility)이 크다는 점이다. AHP는 의사결정문제를 정의하고 그 의사결정문제의 구성요소간의 상호작용을 나타내고자 할 때 유용하다. 또한, 구성요소들간에 상호 작용하는 힘을 평가하고 그 성질이 어떠한가를 판단하는 방법으로, 의사결정자가 각 요소의 중요성에 비추어 우선도를 부여함에 따라서 판단기준을 선정하고 가중치를 도출할 수 있다(Saaty, T. L., 1980, 3-10).
2) Wind and Saaty, 1980, 641-658.
3) 토지적성평가 점수를 도출하는데 있어 지표별 가중치를

〈부 록〉 적성평가지표별 평가기준

<table>
<tr><th>기준산정방법</th><th>평가지표</th><th colspan="8">표준화방법 및 평가기준</th></tr>
<tr><td rowspan="3">면적비율 측정지표</td><td rowspan="3">• 도시용지비율
• 용도전용비율
• 경지정리지역비율
• 전 · 답 · 과수원면적비율
• 생태자연도 상위등급비율
• 절대보전지역면적비율</td><td colspan="8">• 상대적인 평가를 원칙으로 함
• 리별 분포비를 표준화하여 다음과 같이 5개등급으로 구분하여 평가 점수 산정. 거리구간은 지역특성에 따라 가감조정</td></tr>
<tr><td>분 포</td><td>상위 20%</td><td>20~40%</td><td>40~60%</td><td>60~80%</td><td>80%초과</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>점 수</td><td>100</td><td>80</td><td>60</td><td>40</td><td>20</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">거리측정지표(중력모형을 이용한 임계치설정)</td><td rowspan="3">• 공공편익시설과의 거리</td><td colspan="8">• 중력모형을 이용하여 평가점수 산정
• 다음표는 중력모형에서 도출된 연속된 척도의 값들을 5개의 구간단위로 나누어 그 구간의 대표값을 예시적으로 제시한 표임.
• 구간내의 값들은 거리에 따라 연속적으로 달라지므로 당해 지역에서 도출된 중력모형에 기초하여 실제거리에 대한 점수값을 추출하여 사용</td></tr>
<tr><td>거리(km)</td><td>1 미만</td><td>1~2</td><td>2~3</td><td>3~4</td><td>4 이상</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>개발점수</td><td>100</td><td>80~99</td><td>60~79</td><td>40~59</td><td>20~39</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="6">거리측정지표등(퍼지함수를 이용한 임계치설정)</td><td rowspan="6">• 기개발지와의 거리
• 경지정리지역과의 거리
• 공적규제지역과의 거리</td><td colspan="8">• 퍼지함수를 이용하여 0~1까지의 연속된 척도로 거리별 점수값 산정
• 다음표는 퍼지함수에서 도출된 연속된 척도의 값들을 5개의 구간단위로 나누어 그 구간의 대표값을 예시적으로 제시한 표임.
• 구간내의 값들은 거리에 따라 연속적으로 달라지므로 당해 지역에서 도출된 퍼지함수에 기초하여 실제거리에 대한 점수값을 추출하여 사용</td></tr>
<tr><td>기개발지</td><td>거리(km)</td><td>1 미만</td><td>1~1.5</td><td>1.5~2</td><td>2~3</td><td>3 이상</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>개발점수</td><td>100</td><td>80~99</td><td>60~79</td><td>40</td><td>20</td><td></td></tr>
<tr><td>경지정리</td><td>거리(km)</td><td>2 이상</td><td>1.5~2</td><td>1~1.5</td><td>0.5~1</td><td>0.5 미만</td><td></td></tr>
<tr><td>거리</td><td>농업 · 보전점수</td><td>20~39</td><td>40~59</td><td>60~79</td><td>80~99</td><td>100</td><td></td></tr>
<tr><td>공적규제</td><td>거리(km)</td><td>1.5 이상</td><td>1.0~1.5</td><td>0.5~1.0</td><td>0.2~0.5</td><td>0.2 미만</td><td></td></tr>
<tr><td>지역거리</td><td>농업 · 보전점수</td><td>20~39</td><td>40~59</td><td>60~79</td><td>80~99</td><td>100</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="6">거리측정지표등(퍼지함수를 이용한 임계치설정)</td><td rowspan="6">• 경사도
• 표 고</td><td colspan="8">• 퍼지함수를 이용하여 0~1까지의 연속된 척도로 거리별 점수값 산정
• 다음표는 퍼지함수에서 도출된 연속된 척도의 값들을 5개의 구간단위로 나누어 그 구간의 대표값을 예시적으로 제시한 표임.
• 구간내의 값들은 거리에 따라 연속적으로 달라지므로 당해 지역에서 도출된 퍼지함수에 기초하여 실제 거리에 대한 점수값을 추출하여 평가기준으로 사용</td></tr>
<tr><td rowspan="3">경사도</td><td>경사도</td><td>5도 이하</td><td>5~10</td><td>10~15</td><td>15~20</td><td>20도 초과</td><td></td></tr>
<tr><td>개발 · 농업점수</td><td>100</td><td>80~99</td><td>60~79</td><td>40~59</td><td>20~39</td><td></td></tr>
<tr><td>보전점수</td><td>20~39</td><td>40~59</td><td>60~79</td><td>80~99</td><td>100</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">표 고</td><td>표고(m)</td><td>50 이하</td><td>50~100</td><td>100~150</td><td>150~200</td><td>200 초과</td><td></td></tr>
<tr><td>개발 · 농업점수</td><td>100</td><td>80~99</td><td>60~79</td><td>40~59</td><td>20~39</td><td></td></tr>
<tr><td>보전점수</td><td>20~39</td><td>40~59</td><td>60~79</td><td>80~99</td><td>100</td><td></td></tr>
</table>

자료: 토지적성평가지침(2002)

분석하는 방법으로는 각종 통계적 · 비통계적 분석기법이 동원되는데 지표별 가중치 적용여부에 따라 단순합산법(scoring method)과 가중치법(weighted scoring method)으로 크게 구분된다. 여기서 단순합산법은 모든 적성평가지표는 동일한 영향력을 갖는다는 가정 하에, 적성평가지표별 영향력의 차이를 고려하지 않는 방법이다. 그리고 가중치법이란 지표별로 토지적성을 결정하는데 미치는 영향이 다르다는 가정에 기초하여, 적성평가기준을 작성하는데 있어 지표별로 중요도와 가중치를 차등해서 부여하는 방법이다.

여러 지표를 기초로 토지를 분류하거나 토지의 적성을 평가하는데 있어 대개의 경우 가중치 산정의 어려움으로 가중치를 적용하지 않는 경우가 많다. 즉 평가지표별로 등급을 구분하여 등급별 점수를 구분하고 등급화된

점수를 합산하는 방법인 단순합산법을 많이 사용한다. 이러한 단순합산법의 예는 일본의 토지평가기준이나, 우리나라의 산지전용기준 등과 같이 거의 대부분의 토지분류나 평가에서 찾아볼 수 있다.

하지만 토지적성을 결정하는데 있어 각 지표가 갖는 영향력은 서로 다르기 때문에 지표별 가중치를 적용하지 않을 경우 적성평가결과의 합리성이 떨어질 가능성이 있다. 예를 들어 토지의 개발적성이나 보전적성을 결정하는 데 있어 그 토지의 경사도, 표고, 토지면적, 토양, 공공시설 접근성 등의 지표가 동일하게 영향을 미치는 것은 아니기 때문이다.

미국의 토지및지역적성평가(Land Evaluation and Site Assessment: LESA)에서는 지표별로 가중치를 적용한 가중치법(weighted scoring method)을 사용하고 있다. LESA에서 가중치를 설정하는 방법은 도시계획 및 토지적성평가 전문가, 지역주민 등으로 구성된 토지적성평가위원회에서 지역특성을 고려하여 주관적으로 결정하고 있다. 즉 토지적성평가위원회에서 지역적 특성을 고려하여 그 지역에서 특히 중요하게 다루어야할 특성을 가진 지표에 가중치를 더 높게 부여하고, 크게 중시하지 않아도 될 지표에 낮은 가중치를 부여한다. 이러한 미국의 가중치 적용방법은 전문가적인 견해에 기초하고, 지역적 정책의지와 목표 등도 반영할 수 있는 융통성이 있어 경우에 따라서는 객관적인 분석방법보다 더 합리적인 판단을 내릴 수 있는 장점이 있다. 그러나 토지적성평가위원회를 구성하고 있는 위원들의 자질에 따라 자칫 주관적인 자의성 문제가 발생할 가능성도 있다(채미옥·지대식(2001), p. 108).

토지적성평가지침(2003)에 의하면 국토계획법에서 규정하고 있는 토지적성평가에서도 적성평가지표별 가중치를 적용하여 평가를 하도록 되어있다. 현행 토지적성평가에는 보전적성이나 농업적성에 영향을 미치는 요인과 개발적성에 영향을 미치는 지표를 기초로 적성평가를 하는데 있어 지표별로 가중치를 곱해주는 과정을 거쳐 최종적인 적성평가 결과를 도출해 내도록 되어있다.

文 獻

건설부. 각년도. 토지분류조사.

농촌진흥청·농업과학기술연구소. 1992. 증보 한국토양총설.

산림청. 1970. 산지이용구분조사.

산림청. 2000. 산지전용타당성 평가기준정립에 관한 연구.

이강건. 2003. "계층화 분석법을 이용한 주거지역 세분화 방안에 관한 연구." 국토계획. 38(1).

이성호. 1999. "GIS 환경에서의 공간의사결정에 관한 연구 /퍼지집합과 AHP 이론의 활용을 중심으로." 국토계획. 34(1).

이희연. 2000. "공공시설물 입지선정에 있어서 다기준평가기법의 활용에 관한 연구." 대한지리학회지. 35(3). 437-454.

이희연 외. 2000. "공공시설물 입지선정에 있어서 다기준평가기법의 활용에 관한 연구." 대한지리학회지. 35(3).

임윤택 외. 2002. "환경혐오시설의 입지선정모형." 국토계획. 37(6).

채미옥 외. 2002. 지속 가능한 국토이용관리를 위한 토지적성평가기법의 활용에 관한 연구. 건설교통부·국토연구원.

채미옥. 2001. "미국의 농지적성평가방법과 그의 정책적 시사점 고찰." 국토연구. 32. 127-142.

채미옥·지대식. 2001. 국토의 효율적 관리를 위한 토지적성평가에 관한 연구. 국토연구원.

황희연 외. 2002. "택지개발 우선순위 결정모형 정립 및 청주시 사례적용." 국토계획. 37(4).

國土廳 土地局. 1997. 秩序ある土地利用と地域環境の維持保全を目的とした: 綜合的な土地利用評價マニュアル.

James R. Pease and Robert E. Couglin., 1996, *Land Evaluation and Site Assessment: A Guidebook for Rating Agriculture Lands*(2nd Edition).

Jarvis, I. E. and McTavish, G. J., 2001, *United Counties of Stormont, Dundas & Glengarry Agricultural Land Evaluation and Area Review(ALEAR)*, Ontario Agriculture, Food and Rural Affairs.

Lloyd E. Wright., 1994, The development and status of LESA, in *A Decade with LESA: The Evolution of Land Evaluation and Site Assessment.*

McHarg I. L., 1967, *Design with Nature.* Doubleday & Natural History Press, New York.

McHarg I. L., 1998. *To Heal the Earth: Selected Writings of Ian L. Mcharg.* Island Press, Washington.

McRae S. G. & Burnham C. P., 1981, *Land Evaluation.* Clarendon Press, Oxford.

Pease, J. R. and Couglin, R. E., 1996, *Land Evaluation and Site Assessment: A Guidebook for Rating Agriculture Land*(2nd Ed).

Saaty, T. L., 1980, *The Analytic Hierarchy Process.* McGraw-Hill, New York.

United States Soil and Water Conservation Society, 1996, *National Agricultural Land Evaluation and Site Assessment.*

Wind and Saaty, 1980, Marketing applications of the AHP. *Management Science,* 26(7), 641-658.

최초투고일 03. 07. 31
최종접수일 03. 11. 14