

# 토지적성평가 방법의 이론적 고찰

A Theoretical Review on the Land Suitability Assessment Method

국토연구원 연구위원 채미옥

## 목 차

1. 서론
2. 토지적성평가의 개념
3. 토지적성평가와 토지이용계획
4. 토지적성평가방법의 변천과정
5. 토지적성평가방법
6. 결론 및 정책적 시사점

## 1. 서론

대도시지역 주변의 농지를 둘러싼 난개발에 대한 반작용으로 '개발과 보전의 조화' '지속 가능한 개발'과 '삶의 질'을 강조하는 추세가 늘어나면서, 생태적 토지이용계획과 토지적성평가에 대한 관심이 증대되고 있다.

우리나라에서는 제4차 국토종합계획에서 지속가능하고 환경 친화적인 국토이용관리를 위한 방안으로 토지적성평가제도의 도입을 제시한 바 있고, 「국토의계획및이용에관한법률」(이하 : 국토계획법)에서 도시관리계획을 수립할 때 반드시 토지적성평가를 거쳐서 수립하도록 규정하고 있다.

토지적성평가는 개발사업적지 분석 수단으로서, 그리고 농업의 適地適作을 위한 토양적성분석 수단으로, 습지·우량산림 등 보전대상지역 선정의 기초로 활용되어왔다. 최근에는 도시용지와 농업용지간의 경합발생시의 조정수단이나 토지이용계획의 기초수단으로도 활용되고 있으며 특히 자연과 인간의 상호관계를 중시하는 생태적 토지이용계획의 영향으로 토지적성평가는 계획의 주요기초 수단으로 자리잡아 가고 있다.

그러나 이와 같은 흐름과는 달리 우리나라에서의 토지적성평가는 분야마다 매우 제한적인 개념으로 한정하여 이해되는 경우가 많았다. 개발사업분야에서는 토지적성평가를 개발적지 분석수단으로, 농지관리분야에서는 농업생산성을 높이는 適地適作 분석 수단으로, 또 환경보전 분야에서는 보전대상지역 분석수단으로 이해되고

있다. 따라서 「국토계획법」에서 지향하고 있는 선계획 후개발의 구체화 수단 또는 계획적 국토관리의 기본 수단으로서의 토지적성평가 개념과는 거리가 있다. .

이 논문에서는 그간 다양하게 이해되어 왔던 토지적성평가의 개념을 국토이용계획체계 개편에 따른 국토관리에 적합한 형태로 정립하고, 토지적성평가의 변천과정과 토지이용계획과의 관계를 검토함으로써 「국토계획법」에서 규정하고 있는 도시관리계획과 토지적성평가와의 관계 정립에 활용하고, 지금까지 활용되어 왔던 여러 가지 토지적성평가방법을 검토하여 국토의 효율적 관리 수단으로 활용되기에 적합한 토지적성평가 방법에 대한 시사점을 도출하고자 한다.

## 2. 토지적성평가의 개념

토지적성평가는 토지분류에서 출발하였다. 토지분류(Land Type Classification)는 토지의 자연적 성상, 위치적 성질, 이용현황의 제 성격에 대해 공통의 성질을 갖는 동질의 범주에 따라 분류한 것을 말한다. 즉 토지분류는 토지가 갖는 자연적 사회적 성질을 기초로 그 성격을 유형화한 것으로 정의할 수 있다.<sup>1)</sup> 예를 들어 경사도에 따라 저지, 평지, 급경사지 등으로 구분하거나, 기후에 따라 한대, 온대, 열대 등으로 구분하는 것이 토지분류에 해당된다.

토지적성평가는 Land Suitability Analysis 또는 Land Suitability Assessment, Land Evaluation, Land Use Capability Classification 등으로 지칭되며, 일본에서는 토지분류로 지칭되어 왔다.

크게 보면 토지적성평가는 토지분류(Land Type Classification)의 한 범주로 분류될 수 있다. 즉 토지분류는 ① 자연조건에 의한 토지분류, ② 이용현황에 의한 토지분류, ③ 이용가능성에 의한 토지분류, ④ 권고적 이용에 의한 토지분류, ⑤ 계획실시를 위한 토지분류로 구분될 수 있다.<sup>2)</sup> 이 중에서 자연조건에 의한 토지분류와 이용현황에 의한 토지분류는 토지분류의 범주에 속하는 것이며, 이용가능성에 의한 토지분류와 권고적 이용 및 계획실시를 위한 토지분류는 토지적성평가와 토지이용계획의 범주에 속하는 것으로 볼 수 있다.

여러 학자들의 토지적성평가에 대한 개념정의를 보면, 일본의 水口俊典(1997)은 토지적성평가란 각각의 토지이용에 적합하고 다른 토지이용과 경합이 적은 토지이용을 배치하기 위하여 다른 종류의 토지이용 목적간의 우선성을 판정하는 것으로 규정하였

1) 조동규. 1979. “생태학적 접근방법에 의한 국토종합개발계획수립에 관한 연구”, 「지역개발논문집」, 제8권, p14.

2) National Resources Planning Board. 1941. *Land Classification in the United States*. Washington : United States Government Printing Office. p3.

으며,<sup>3)</sup> 西口(1981), 星野(1981)는 토지를 일정한 계획적 관점에 따라 질적 양적으로 분류하고 서열화하는 것으로 정의하였고,<sup>4)</sup> 長崎明·北村貞太郎(1981)은 토지적성평가란 토지이용계획을 작성하는 전제가 되는 토지이용진단의 하나로 파악하였다.<sup>5)</sup>

한편 빙크(Vink, 1975)는 일정 지역을 이용목적에 따라 각각 상대적 토지적성으로 평가 분류하는 것으로 규정하였으며, 플래헨트와 스미트(Flaherety and Smit, 1987)는 토지등급구분(land rating)은 지표면의 토지에 등급 또는 일정 범주 및 가치를 부여하는 작업으로 정의하였다.<sup>6)</sup> 유네스코에서는 토지적성평가는 토지가 한 개 또는 그 이상의 대안적인 용도로 사용될 수 있는 잠재력을 평가하는 것으로 규정하였으며,<sup>7)</sup> 황한철 등(1995)은 토지적성구분은 지역을 일정한 평가단위로 구분하고 각 평가단위의 자연적 조건, 사회적 조건 등을 각각 수량화하여 이용목적에 따른 가중치를 부여하고, 이를 종합해서 이용목적에 맞게 각 평가단위의 등급을 정하는 것으로 정의하였다.<sup>8)</sup> 채미옥(2001)은 이들의 개념정의를 바탕으로 “토지적성평가란 토지가 가진 물리적 특성, 입지적 특성, 사회·경제적 특성 등과 같은 제 특성에 기초하여 그 적절한 이용 가능성을 평가하고 계층화하는 것”으로 정리하였다.<sup>9)</sup>

위에서 살펴본 여러 학자들의 개념정의를 종합해보면, 토지분류와 토지적성평가의 중요한 차이점은 이용가능성에 대한 가치판단이 개입되어 상대적인 서열화가 이루어진다는 점에 있다. 토지적성평가는 토지분류에 의해 구분된 토지를 그 기능에 따라 이용가능성의 관점에서 가치판단을 내려 계층화 또는 등급화 한 것으로 볼 수 있다. 토지가 보전되어야 할 것인지 아니면 어떤 용도로 사용될 수 있는지를 종합적으로 조사하여, 토지의 입지적 특성과 물리적 특성 등에 따라 이용가능성과 적정성을 평가하고 계층화하는 것이 토지적성평가이다.

그러나 이와 같이 토지분류와 적성평가는 그 분명한 개념적 차이에도 불구하고, 실제에 있어서 명확한 구분은 쉽지 않다. 우리나라에서 1960년대와 1970년대에 이루어진 「토지분류조사」는 명칭은 토지분류이나 내용은 토지적성평가에 가깝다. 따라서 이

3) 水口俊典. 1997. 「土地利用計劃とまちづくり」; 規制・誘導から計劃協議へ. 京都: (株)學藝出版社.

4) 황한철, 최수명, 한경수. 1995. “군단위지역 토지이용계획의 합리적 책정을 위한 토지적성구분(I)”. 「농촌계획」 제1권 제1호 pp66-67에서 재인용

5) 長崎 明·北村貞太郎 編. 1981. 「土地分級 - 土地改良と土地利用計劃のために」. 東京: (財)農林統計協會.

6) M. Flaherety and B. Smit. 1987. *The Canada and Inventory: Objectives, Scopes and Organization*. Ottawa: Land Directorate. p220.

7) UNESCO. 1986. *Guidelines for Soil Survey and Land Evaluation in Ecological Research*. p55.

8) 황한철 외. 1995. 전게서.

9) 채미옥. 2001. “미국의 농지적성평가방법과 그의 정책적 시사점 고찰”. 「국토연구」 제32권: pp127-142.

들을 작위적으로 구분하여 적성평가인 것과 적성평가가 아닌 것으로 구분하기가 어렵다.<sup>10)</sup>

<표 2-1> 토지적성평가의 개념

구분	개념정의
水口俊典	· 토지이용적성평가는 각각의 토지이용에 적합하고 다른 토지이용과 경합이 적은 토지이용을 배치하기 위하여 다른 종류의 토지이용 목적간의 우선성을 판정하는 것
西口, 星野	· 토지를 일정한 계획적 관점에 따라 질적 양적으로 분류하고 서열화하는 것
長崎明 · 北村貞太郎	· 토지이용계획을 작성하는 전제가 되는 토지이용진단의 하나임
Vink	· 일정 지역을 이용목적에 따라 각각 상대적 토지적성으로 평가 분류하는 것
Flaherty and Smit	· 지표면의 토지에 등급 또는 일정 범주 및 가치를 부여하는 작업
UNESCO	· 토지가 한 개 또는 그 이상의 대안적인 용도로 사용될 수 있는 잠재력을 평가하는 것
황한철 등	· 지역을 일정한 평가단위로 구분하고 각 평가단위의 자연적 조건, 사회적 조건 등을 각각 수량화하여 이용목적에 따른 평가가중치를 부여하고, 이를 종합해서 이용목적에 맞게 각 평가단위의 등급을 정하는 것
채미옥	· 토지의 기능과 이용 가능성의 관점에서 가치판단을 내려 계층화 또는 등급화한 것 · 토지의 입지적 특성과 물리적 특성 등에 따라 이용 및 보전가능성과 적정성을 평가하고 계층화하는 것

자료: 채미옥, 지대식, 2001. 국토의 효율적 관리를 위한 토지적성평가에 관한 연구. p10.

### 3. 토지적성평가와 토지이용계획

앞에서 검토한 토지적성평가의 개념은 토지의 이용가능성과 보전가능성을 평가하고 계층화하는 것으로 되어있다. 토지적성평가는 궁극적으로 토지이용계획과 같은 공간계획의 기초로 활용되어야 그 가치를 발휘할 수 있다. 「국토계획법」에서는 도시관리계획을 수립할 때 토지적성평가를 거치도록 규정하고 있는 바, 여기서는 토지적성평가와 토지이용계획의 관계를 검토함으로써 도시관리계획의 기초정보로서의 토지적성평가의 필요성을 검토하고자 한다.

#### 1) 장소성과 토지적성평가

각 지역은 그 지역의 고유한 특성과 장소성을 가지는 바, 이러한 고유한 지역적 특성이 그 지역의 미래상을 계획하는 데 있어 잠재적인 가능요인 또는 제약요인으로 작용한다. 토지적성평가는 지역과 밀착하여 지역적 고유성과 장소성을 평가하는 작업이

10) 이외에도 토지적성구분, 토지적성평가, 토지적성분류, 토지적성등급구분 등의 용어는 정도의 차이는 있지만 부분적으로 토지적성평가의 형태를 띠고 있다. 이러한 현상은 우리나라만이 아니라 외국의 경우도 마찬가지이다.

다. 이안 맥카그(1967)는 이와 같은 장소성과 토지적성평가의 관계를 다음과 같이 규정하고 있다.

“특정한 장소는 자연과정(natural processes)의 집합체이며, 이러한 과정은 사회적 가치를 구성한다. 따라서 특정한 장소의 사회적 가치를 고양시키거나 또는 그것이 가장 적절하게 이용될 수 있도록 이용방법에 대한 결론을 도출하여야 하는 바, 이것이 그 장소의 본질적인 적성(intrinsic suitability)이다. 어떠한 토지가 본질적으로 보전에 적합한 토지이고, 상업 또는 공업, 주거용 토지에 적합한 토지인지를 파악하는 것은 적성평가상의 문제이다.”<sup>11)</sup>

## 2) 토지적성평가와 생태적 토지이용계획

토지이용계획에는 토지관련 정보기반이 필요하다. 토지이용계획의 기초정보로서의 정보기반을 구축하기 위해서는 토지공급, 토지정책, 활동체계를 포함해야하며, 개발가능성(developability)과 개념화(imageability)도 중요한 요소로 포함되어야 한다. 여기서 개발가능성은 장래의 개발에 적합하거나 바람직한 지역을 분석하는 것으로, 적성분석(suitability analysis), 환경용량분석(carrying capacity analysis), 용량점유분석(committed analysis)의 세가지 분석방법이 있다.<sup>12)</sup> 환경용량분석은 자연환경 및 인공환경의 용량과 토지이용수요를 비교하는 것으로 성장과 개발한계를 설정하는 기초로 활용된다. 용량점유분석은 새로운 개발에 따른 기존 공공시설물의 공급용량의 변화를 분석하는 것이다. 그리고 적성분석은 특정용도에 적합한 지역을 찾는 작업이다.

최근의 계획경향은 생태계의 지속가능성과 생태적 토지이용계획(Ecological Land Use Planning)<sup>13)</sup> 방향으로 그 흐름이 모아지고 있다. 이러한 계획경향은 생태적 구성과 조직, 형태 및 변화과정에 대한 종합적인 이해를 기본바탕으로 하고 있다.

이안 맥카그(1998)는 생태학(ecology)은 유기체와 환경간의 상호작용을 연구하는 것으로 정의하고, 인간생태학(human ecology)은 인간을 포함한 유기체와 환경간의 상호작용을 연구하는 것으로 정의하였다. 인간생태학이 계획과 결합되어 인간생태학적 계획(human ecological planning)으로 지칭되면, 그 범위가 물리적, 생물학적, 문화적 영역으로 확대되어 각 영역에서의 기회와 제약요인이 포함된다.<sup>14)</sup> 인간생태학적 계획은 물리학, 생물학, 사회과학을 통합하여 이루어지게 되며, 이러한 계획이론이 경제계

11) I. L. McHarg. 1967. 전게서. p104.

12) E. J. Kaiser. D. R. Godschalk. and F. S. Chapin.. 전게서. pp201-202.

13) 생태학적 토지이용계획은 독일을 중심으로 한 중부유럽의 景域計劃(landscape planning)과 밀접한 관련이 있으며, 일본에서는 독일의 경역계획을 기초로 한 자연입지적 계획이 생태적 토지이용계획과 관련이 있다.

14) I. L. McHarg. 1998. To Heal the Earth : Selected Writings of Ian L. Mcharg. Washington : Island Press. p143.

획이나 교통계획 등과 구별되는 점은 이것이 지역성을 강조하는 점에 있다. 모든 지역은 각기 고유한 장소, 관습, 일과 관련된 고유한 특성을 가지며 이 특성이 그 지역의 용량과 기회와 제약조건을 결정하게 되며 잠재적인 미래를 결정하게 되기 때문이다.

토지적성평가는 토지이용계획의 전 단계로서, 생태학적 토지이용계획과 밀접한 연관을 가지는 생태적 토지평가방법의 하나이다. 토지적성평가는 토지의 적성을 물리적 자연환경, 인문환경, 문화환경 등의 세 측면에서 평가하여 구분함으로써 계획의 현실적합성과 효율성을 제고시키는 수단으로 활용될 수 있다. 따라서 토지적성평가는 생태적 토지이용계획의 필수 불가결한 요소로서, 생태적 토지이용계획을 뒷받침할 수 있는 중요한 정보기반이라고 할 수 있다. 앞으로 토지적성평가는 「국토계획법」상의 도시관리계획만이 아니라 도시기본계획의 기초정보로 활용되어 도시기본계획과 도시관리계획이 생태적 공간계획으로 발전하는 기초로 기능하여야 한다.

#### 4. 토지적성평가방법의 변천과정

##### 1) 토지적성평가 방법에 대한 학문적 접근방법의 변천

학문적 관점에서 이루어진 토지적성평가에 관한 연구는 도시계획적 관점에서 이루어진 접근방법과 경제적 관점에서 이루어진 접근방법의 두 가지로 구분된다.

공간계획적 측면에서 토지적성평가에 대한 연구는 이안 맥카그(1969)가 그 효시를 이룬다. 맥카그는 공간계획을 할 때 사람만이 아니라 자연자원, 생태계, 사회적 가치 등을 모두 고려하여 이루어진다고 주장하였다. 고속도로 건설의 경우도 자동차의 통행만이 그 도로의 영향권 내에 있는 지역의 물리적, 생태적, 사회적 변화과정도 고려하여야 하며, 따라서 지형이나 토목공학적인 관점만이 아니라 자원가치, 사회적 가치, 경관적 가치를 동시에 고려하여야 한다고 주장하였다. 그는 실제 리치몬드 공원으로(Richmond Parkway) 설계시 경사, 암반, 토양배수, 지가, 상습침수지, 역사적 요인, 경관적 요인, 관광용인, 산림요인, 야생적 요인, 주거지 요인 등을 모두 가치화 하여 중첩시키고 이들 가치의 중첩이 최소로 이루어지는 지역으로 도로가 지나가도록 설계하였다.<sup>15)</sup> 맥카그는 이와 같은 중첩법을 사용하여 습지 및 야생 보전지역 분석 및 도시개발 적지 분석 등을 실시하였다.

토지적성평가는 이와 같은 공간계획적 차원에서보다 경제적 관점에서 더 활발하게 이루어져 왔다. 경제적 관점의 적성평가는 1930년대부터 시작된 것으로 주로 농업생산성에 기초한 농지 및 농장관리 측면에서 출발한 것이다.<sup>16)</sup> 1933년 루이스(Lewis)

15) I. L. McHarg. 1967. Design with Nature. New York : Doubleday & Natural History Press. pp35~41.

16) 1920년대 초부터 현재에 이르기까지 이루어진 토지분류 및 토지적성평가는 일부 산림지 분

가 실시한 미국 뉴욕주 톰킨郡(Tompkins County)의 분석이 토지적성평가에 대한 최초의 연구로 기록되고 있다. 그 후 코넬대학의 베르그(Berg, 1948), 콘크린(Conklin, 1961) 등으로 계승되었는 바, 이는 주로 농장을 평가단위로 하는 경제적 토지분류(Economic Land Classification)로서 농장의 등급화를 시도한 것이다.<sup>17)</sup> 영국에서는 스탬프(Stamp, 1950), 비비와 맥크니(Bibby & Mackney, 1969) 등이 토지이용능력구분(Land Use Capability Classification)에 의한 토지분류를 시도하였고, 네덜란드의 브링크만과 스미스(Brinkman & Smyth, 1973), 빙크(Vink, 1975)는 주로 농업목적에 의한 토지평가(Land Evaluation)등을 시도하였다.<sup>18)</sup>

일본에서는 토지이용계획을 전제로 한 토지적성구분 연구가 활발하게 진행되었다. 그 시작은 제2차 세계대전 직후 긴급개척기의 농지조성에 적용한 개척적지기준을 들 수 있으나 본격적인 토지적성구분론은 1964년 일본농림수산기술회의의 “토지이용구분의 절차와 방법”이란 연구가 출발점이다. 1973년에는 金澤 등이 미국 코넬대학에서 경제적 토지적성구분의 개념에 준하여 토지경제학적 관점에서 “경제적 토지등급의 연구”로 토지적성구분론을 정리하였고, 이것을 기초로 和田 등이 취락규모를 평가단위로 하는 토지적성구분을 실시하였으며, 농업연구센터 등으로 이어져 토지이용계획에 적용하였다. 그후 井手·武内에 의한 “자연입지적토지이용계획”에서 식물사회학적 측면에서도 토지적성구분의 연구를 계속하였다. 도시화와 함께 토지의 농업적 이용과 도시적 이용의 경합이 현저했던 1970년대부터 토지개량기술이나 도시계획조정과 토지적성구분연구가 계속되어 西口 등의 토지등급에 집약되었으며, 계속해서 토지등급 연구는 심화되어 石田 등은 용지단위의 토지적성구분을 체계화시켰고, 황한철 등은 취락토지이용계획책정을 지원하는 토지적성구분시스템으로서 평가단위를 필지로 하는 필지적성구분을 개발하였고, 또 토지적성구분에서의 평가기준작성을 위한 수학적 기법 연구가 星野 등에 의해 수행되었다.<sup>19)</sup>

우리나라에서 국토전체에 대한 계획적 차원에서 토지적성평가방법을 연구한 것은 1971년도부터이다. 건설부(1971)와 경희대 부설 국토종합개발연구소(1971)를 중심으로 국토종합개발계획 확정에 따른 토지이용계획을 수립하기 위한 기초자료를 마련하고 토지용도구분의 과학적 기준을 설정하기 위한 것이었다. 이 연구에 참여하였

---

류와 시설물 적지선정을 위한 적성평가를 제외하고는 대부분 농지의 생산성 측면에서 농지분류와 농지적성평가가 주류를 이루어왔다. 따라서 대부분의 토지적성평가는 농지적성평가와 동일시 되어왔다고 해도 과언이 아니고, 농지분류 및 적성평가에서 사용하는 용어는 농지라는 용어를 명시적으로 사용하지 않고 일반적인 용어로서 토지분류 또는 토지적성평가라는 용어를 사용하고 있다.

17) 金澤夏樹 編著. 1973. 「經濟的土地分級の研究」. 東京: 東京大學出版部 pp22~23.

18) 황한철 외. 1995. 전게서. p67에서 재인용.

19) 황한철 외. 1996. “군단위지역 토지이용계획의 합리적 책정을 위한 토지적성구분(II)”. 「농촌계획」 제2권 제1호. p67에서 재인용.

던 조동규(1979)는 후에 국토조사분류에 대한 연구를 논문으로 발표하였다. 그는 지형, 지질분류도, 谷密度와 水系網, 경사분류도, 토양분류도, 식생분류도를 나타낸 자연입지평가도와 교통입지분류도, 산업 및 재해구분도, 인구밀도분류도, 토지이용 분류도를 나타낸 사회·경제적 입지평가도를 항목별로 지도화 하여 종합적으로 평가하는 방법을 검토하였다. 그러나 이러한 연구는 계속되지 못하고 중단되었고, 그 후 농지를 중심으로 한 농지적성평가에 대한 연구가 비교적 활발하게 추진되어왔다. 정하우 외(1995), 황한철외(1995), 황한철·최수명(1997)등은 경사도 등의 물리적 특성과 공간적 입지성등을 기초로 농지적성을 평가하는 방법을 검토하였다.

1990년대 중반 이후부터 농지의 범주를 벗어나 좀더 광범위한 차원에서 토지적성을 분석하는 연구가 국토연구원을 중심으로 추진되어왔다. 국토연구원(1997)에서는 제주도 중산간 지역(표고 200~600m이상)을 대상으로 지하수·생태계·경관에 대한 평가를 한바 있으며, 개발제한구역 제도개선(1998)의 합리적 근거를 마련하기 위해 14개 도시권의 환경성을 평가하였다. 그리고 산림청(2000)에서는 기존 산지전용관련 정책을 고찰하고 산지전용타당성 평가인자 및 지표를 결정하기 위하여 지형, 지질, 수질환경, 식생·생태환경, 사회·문화환경을 평가하여 등급을 구분하는 방법을 연구하였다. 환경부(2001)에서는 보전지역 설정을 위한 기초연구로서, 자연생태계 보전과 관련된 자연환경, 수질, 상하수도 기타부문의 법제적 평가기준과 환경적 평가기준을 기초로 환경성 평가기준을 작성 검토하였다.

이와 같이 우리나라에서 이루어진 토지적성평가관련 연구는 대부분 농지를 대상으로 한 적성평가 연구가 주류를 이루어왔고, 1990년대 중반 이후부터 이루어진 토지적성평가연구는 특정 행정목적 수행을 뒷받침하기 위하여 추진된 연구들이어서 연구대상과 범위가 제한적인 한계가 있었다.

## 2) 행정수단으로서의 토지적성평가 방법의 변천

토지적성평가는 이러한 학문적 연구보다 한발 앞서 행정 일선에서 활용되어왔다. 미국에서는 1920년대부터 과세목적의 평가와 농업의 생산성 제고를 위한 방편으로 토지적성평가를 실시하였다. 미국의 농무성(US Department of Agriculture, USDA)에서 1930년에 개발한 토지능력구분체계(Land Capability Classification System)는 국가전체 차원에서 이루어진 최초의 물리적 토지적성평가방법의 하나로서 가장 광범위하게 사용되고 있는 방법이다.<sup>20)</sup>

그러나 이러한 초기의 토지적성평가는 대부분 토양 및 경사도 등의 한정된 지표를 기초로 이루어졌기 때문에 토지이용계획 등의 기초자료로 활용되는 데에는 한계가 있

20) McRae, S. G. and Burnham, C. P. 1981. *Land Evaluation*. Clarendon Press. p68.

었다. 따라서 주정부나 지방정부에서 농지전용의 타당성을 검토하고 토지이용을 결정할 때 기초로 할 수 있는 분석적인 평가수단이 없다는 문제인식에 기초하여 토지평가 및 지역평가(Land Evaluation and Site Assessment : LESA)방법이 강구되었다. LESA의 개념적 틀은 1971년 뉴욕주의 오렌지카운티에서 토지를 분류하는 시스템으로 고안되었으며, 이러한 토지분류시스템은 1979년에 이르러 뉴욕주 전체에서 농업적 가치를 평가하여 토지의 등급을 결정하는 공식적인 수단으로 채택되었다. 1981년부터 LESA는 미국의 농지 적성을 평가하는 방법으로 활용되어 왔다. 1981년 미국 토지보전국(U.S. Soil Conservation Service)은 그 동안 사용해 오던 ‘토지분류(land classification)’라는 명칭을 ‘토지평가(land evaluation)’로 바꾸고, 객관적인 농지적성평가방법인 LESA를 개발하여 그 타당성을 검토한 후 도입하였다.<sup>21)</sup> 1984년 미국 농무성은 LESA를 연방행정규칙(Federal administrative rules)에 채택하여 연방기관이 농지전용을 수반하는 개발사업을 수행할 때 사용하도록 하였다.

우리나라에서 실시된 토지적성평가는 1964년부터 1990년까지 실시된 토양조사와 그에 기초하여 구분하고 있는 토지적성등급 구분, “토지이용능력구분조사(건설부, 1962~1966)”, 산림청 산지조사연구소의 산지이용구분조사(1969), 토지분류조사(건설부, 1966~1970, 1972~1982), 1990년대 중반의 농지능력구분조사(농림부, 1993~1996), 그리고 환경보전측면의 녹지자연도(1994)와 생태자연도(2000~2003)에 의한 보전등급구분조사가 있다. 그러나 이들 조사중에서 상당부분은 특정 행정 목적을 위해 부분적으로 시행되었거나, 1회 조사로 그치고 현재까지 사용되지 않는 것들이다. 토지적성평가 목적의 일반성, 활용의 범용성, 시간적 지속성의 세 가지 측면에서 기존의 토지적성평가 관련 조사를 검토해보면, 우리나라에서 실시된 토지적성평가 중에서 토양도에 의한 토지적성등급과 녹지자연도와 생태자연도만이 비교적 일반적인 목적과 광범위한 효용성을 가지고 있고, 일회적이 아닌 지속적 사용이 가능한 것으로 분석된다. 그리고 이들의 성격은 크게 두 가지로 대별되는바, 토양도상의 토지적성등급은 농사짓기에 적절한 토양을 분류하기 위한 농지의 적성구분이고, 녹지자연도 및 생태자연도(현재 작성중)는 생태계보전을 위해 실시한 보전등급 구분이라고 볼 수 있다<sup>22)</sup>

〈표 4-1〉 우리나라에서 실시된 토지적성평가의 검토

21) L. E. Wright. 1994. "The Development and Status of LESA". *A Decade with LESA: The Evolution of Land Evaluation and Site Assessment*. pp32-33.

22) 녹지자연도 또한 2003년 생태자연도 작성이 완료되고 나면 활용성이 크게 감소될 것으로 예상된다.

구 분	목적의 일반성	활용의 범용성	시간적 지속성
토지적성등급	○	○	○
토지이용능력구분조사	○	○	중단
산지이용구분조사	○	○	중단
토지분류조사	○	○	중단
농지능력구분조사	○	○	일회적
제주도 중산간지역조사	특정 목적	특정지역	○
개발제한구역의 환경성 평가	특정 목적	특정지역	일회적
녹지자연도	○	○	○
생태자연도	○	○	○

자료 : 채미옥 · 지대식. 전계서. p69.

## 5. 토지적성평가의 방법

토지적성평가방법에 대한 구분은 관점을 어디에 두고 구분하느냐에 따라 달라질 수 있기 때문에 하나로 정립된 것은 없다. 토지적성평가방법은 주 평가대상, 평가항목, 분석기법 등에 기초하여 다양하게 분류될 수 있다.

스미트는 적성평가항목과 적성평가 항목을 기초로 한 적성값도출 방법 등을 매우 포괄적이고 종합적으로 다루고 있다. 스미트는 토지적성평가방법을 적성평가의 기초 항목과 적성평가값의 도출방법에 따라 물리적평가법(Physical Quality), 생산성평가법(Productive Indices), 통합평가법(Integrated Suitability), 경제성평가법(Economic Performance), 민감도평가법(Land Sensitivity), 시장가치평가법(Market Value), 복합용도평가법(Multiple Land Use), 조합법(Combination)의 8가지로 구분하였다.<sup>23)</sup>

홉킨즈(Hopkins, 1977)는 적성평가항목을 결합하는 방법과 적성 값을 도출하는 방법에 초점을 맞추어 적성평가방법을 크게 4가지 유형으로 구분한 바가 있다. 즉 현지 관찰이나 항공사진, 지형, 식생 등을 기초로 직관적인 판단에 의해 동질적인 지역을 구분하는 형태평가법(Gestalt Method), 적성평가항목을 조합하여 적성평가값을 도출하는 방법으로서 수학적 결합법(Mathematical Combination), 동질지역구분법(Explicit Identification of Regions), 논리적 조합법(Logical Combination) 등으로 적성평가방법의 구분을 시도하였다.<sup>24)</sup>

이와 같은 홉킨즈의 구분방법은 스미트의 구분방법에 비해 부분적인 것으로 분석된

23) B. Smit et al. 1987. " Identifying Important Agricultural Lands: A Critique". Geographica. pp356 ~365.

24) Hopkins, L. D. 1977. "Methods for Generating Land Suitability Map: A Comparative Evaluation", Journal of the American Institute of Planners, 43(1). pp386-398.

다. 즉 홉킨즈의 형태평가법은 스미트(Smit, 1987)가 구분한 물리적평가법에 속하는 것이고, 그 외 수학적 결합법이나 동질지역구분법은 이안 맥카그(1969)의 중첩법을 기초로 하는 것으로 스미트의 복합용도평가법의 한 범주에 속하는 것으로 볼 수 있다. 스미트의 구분방법 또한 지나치게 세분되어 있어, 생산성평가법이나 시장가치평가법과 같이 유사한 성격의 분석방법이 다른 범주로 구분되는 등의 문제가 있고, 토지적성평가의 발전추세를 반영하지 못하는 한계가 있다. 따라서 이 논문에서는 스미트가 구분한 체계를 고려하여 적성평가방법의 발전추세와 분석기법의 특이성에 따라 물리적평가법, 경제적 평가법, 민감도 평가법, 복합용도 평가법, 질층법의 5개 유형으로 구분하여 살펴보고자 한다.

### 1) 물리적 평가법

물리적 질에 의한 평가방법은 토지를 그들의 물리적 특성에 따라 구분하고 평가하는 것이다. 이 방법은 범주형과 수리적 형태의 두가지 형태를 띠게된다. 범주형은 토지를 서수적 또는 기수적 척도로 평가하는 것인 반면, 수리적 방법은 연속적인 수치로 평가하는 방법이다. 물리적 범주형 방법은 토지의 물리적 특성에 의해 부과된 농업적 한계의 정도에 따라 토지를 몇 개의 등급이나 범주로 구분한다. 높은 등급으로 평가된 토지는 농사짓는데 대한 제약조건이 거의 없는 토지를 의미한다. 물리적 평가법은 주로 토양, 토지심도, 경사, 기후 등의 지표를 사용하며, 지가나 이자율 등 시간이 지나면서 변화하는 변수는 포함시키지 않는다. 따라서 이 방법은 사회·경제적 여건변화에 크게 영향을 받지 않는 비교적 안정적인 방법으로 간주되고 있다.<sup>25)</sup>

물리적평가법의 예로 미국 농무성에서 개발한 토지능력등급구분(Land Capability Classification System : LCCS)을 들 수 있다. LCCS는 전국적인 규모에서 시행된 최초의 물리적 범주형 평가법을 적용한 것으로서, 경작의 제한정도에 따라 토지를 8개 등급으로 구분하였고, 동일 등급내에서는 침식, 습도, 토양속성, 기후 조건에 따라 토지능력세 등급(Land Capability Sub-class)으로 나누었다.<sup>26)</sup> 미국의 농지평가방법은 영국, 네덜란드, 뉴질랜드, 타일랜드를 위시한 여러 나라의 준거가 될 정도로 광범위하게 사용되었으나, 전문가에 의한 주관적 평가에 주로 의존하게 되며, 다른 등급간의 비교를 어렵게 하고 사소한 차이가 큰 등급 차로 과장되게 나타나는 문제점 등이 지적되어왔다.

이러한 문제점을 극복하고자 고안된 방법이 수리적 접근방법이다. 수리적 접근법은

25) B. Smit et al., 1987. p357.

26) McRae, S. G. and Burnham, C. P. 1981. 전계서 pp68 ~69.

이외에 미국의 토지능력등급구분방법에 대한 상세한 내용은 채미옥·지대식(2001), pp97~101 참조.

수리적 공식에 의해 토지의 적성도를 비율 척도로 표시하는 방법으로서, 물리적인 지표를 평가한 다음 이들 평가치를 합하여 단일 값으로 나타내게 된다. 이 방법은 범주형에 비해 덜 주관적이고 평가치 간의 비교가 쉽다는 장점이 있다. 처음으로 수리적 평가 방법을 사용한 것 중의 하나가 1930년대 초 캘리포니아에서 개발된 스토리지표(Storie Index, SI)이다. 스토리지표는 농작물 생육에 적정한 토양을 평가하기 위해 개발된 것으로 4개의 토양특성 즉 측면도(profile,  $A_j$ ), 지표조직( $B_j$ ), 경사도( $C_j$ ), 배수, 알카리도, 비옥도, 산도, 침식 등의 다양한 요소들( $X_j$ )에 기초하여 작성된다. 각 요소는 비율값 형태로 값을 갖게되며, 이들 비율값을 곱하여 적성값을 갖게 된다.<sup>27)</sup>

$$SI_j = A_j \cdot B_j \cdot C_j \cdot X_j$$

SI값이 높을수록 그 토지는 농작물 생산에 더 적합하다. 스토리지표처럼 대부분의 물리적 요소에 기초한 수리적 평가법은 토양을 토지구분에 가장 중요한 변수로 사용한다.

범주형 방법이건 수리적 방법이건 간에 물리적 질에 기초하여 토지적성을 평가하는 방법인 물리적 평가법은 가장 널리 사용되는 방법이다. 그러나 물리적 접근방법은 지역외적 요인을 고려할 수 없는 한계가 있고, 반드시 물리적인 특징에 의해서만 토지의 적성이 결정되는 것이 아니기 때문에 적성평가의 적정성에 한계가 있다. 토양과 경사도가 농사짓기에 적합한 토지라고 해서 가장 우수한 농지라고 규정짓기는 어렵기 때문이다. 그리고 물리적 접근방법의 일반성 때문에 높은 등급을 받은 토지가 특정작물 생산에도 우수한 생산량을 올릴 것이라는 보장이 없고, 단위 필지에서 생산될 수 있는 특정작물의 생산량에 대한 정보도 제공하지 못한다는 한계도 내포하고 있다.

## 2) 경제적 평가법

경제적 평가법(Economic Performance)은 경영적 측면과 경제적 측면에서 토지나 농장의 경제성을 기초로 토지적성을 평가하는 방법이다. 여기에는 코넬토지분류시스템(Cornell System of Land), 생산성지표에 의한 평가법, 토지의 수익가치나 시장가치를 기초로 한 평가방법 등이 포함된다.

코넬토지분류시스템으로 불리는 경제적 토지적성평가는 워렌(Warren)이 토지의 경제적 이용에 우등지와 열등지의 차이가 주는 영향을 분석한 후, 1933년 루이스(Lewis)가 뉴욕주 톰킨郡을 분석한 것이 그 시초이다. 루이스는 높은 등급의 토지는 집약도가

27) 한편 기후요소에 기초하여 적성평가를 실시하는 방법도 개발되었다. 기후요소에 기초한 방법은 농기후자원지수(Agroclimatic Resource Index)가 1978년 윌리엄 등에 의해 개발되었고, Sly의 기후습도지수(Sly's Climatic Moisture Index)가 1970년에 개발되었다.

높고, 높은 농업소득을 올린다는 것과, 높은 등급의 토지는 집약적으로 이용되며 높은 농업소득이나 노동소득을 발생시키는 메카니즘을 밝히기 위하여 토지적성평가기법을 활용하였다. 루이스는 토지적성평가 기준에 집약도를 사용하였는데, 집약도는 농장 및 부속시설물의 규모, 농장의 토지이용, 토양의 3개지표를 기초로 농장을 관찰하여 그 넓이에 따라 I 등급에서 IV 등급으로 구분하였다.<sup>28)</sup>

하지만 오늘날의 코넬식 경제적 적성평가법은 콘크린 (Conklin, 1961)에 의해 완성되었다고 할 수 있다.<sup>29)</sup> 이 방법은 농업경영 측면에 초점을 맞추어 노동소득, 경영규모, 토지이용 집약도, 노동능률, 농업수입, 비용, 투자자본 등을 기초자료로 사용하였고, 적성평가의 기본단위는 개별적인 농장(farm business)을, 평가기준은 기대노동 소득을 사용하였다. 그리고 경영적 관점에서 토지의 기능적 특징(performance characteristics of land)을 규명하여 농장의 등급을 결정하고자 하였다. 코넬토지평가법은 뉴욕의 주정부와 군정부 차원에서 적용되었는데, 군 수준에서는 보다 정밀한 경제적 실적을 측정하는 척도가 사용되어 농지를 경제적 농업에 적합한 6개의 하부등급으로 분류하였다. 코넬평가법은 주관적이고, 보전가치가 높은 농지를 평가하는 것보다는 생산성이 높은 농지를 평가하는데 더 적합하다.

그 다음 생산성지표를 기초로 토지의 적성을 평가하는 방법도 있다. 이 방법은 작물 생산에 대한 농지의 적정성을 측정하는 것으로, 잠재적 또는 실제 생산량을 측정하여 생산성 지표로 활용하는 방법이다. 생산성 지수는 생산성을 연속적인 척도의 값으로 환산하고 측정하는데 대개 최고 생산량에 대한 비율로 제시된다.

캐나다의 예를 기초로 생산성 지수 도출방법을 살펴보기로 한다. 캐나다 1등급생산력지수(Canadian Class 1 Equivalent Productivity Index)는 평균생산량을 계산하는 방법으로서, 온타리오에서 나는 사료작물과 농작물을 재배할 수 있는 농지의 생산량과 캐나다토지능력등급(Canadian Land Inventory, CLI)에서 얻은 자료를 기초로 도출된다. 생산량은 CLI에서 규정한 토양등급에서 표본농지를 추출하여 토양타입별로 평균생산량을 결정한다. 즉 1등급 토지의 생산량을 1로 두고 나머지 다른 등급의 토지들에 대한 비율로 표시하였다. 특정토지에 대한 1등급생산성 지수(j토지의 PI<sub>j</sub>)는 각 등급 내 총 토지면적에서 그 토지가 차지하는 비율(A<sub>cj</sub>)에 적정한 생산량 지수(C<sub>c</sub>)를 곱하고 그것을 합산하여 구한다.<sup>30)</sup>

$$PI_j = \sum_c C_c \cdot A_{cj}$$

28) 金澤夏樹 編著. 1973. 「經濟的土地分級の研究」. pp22~23.

29) 콘크린은 자신의 평가방법을 “경제적 토지분류(Economic Land Classification)”라고 명명하고 종래의 “토지분류에 대한 경제적 연구(Economic Study of Land Classification)와 다른 것으로 개념정의를 하였다.(金澤夏樹 編著. 상계서. pp25~26.)

30) B. Smit et al. 전계서. p360.

생산성 지수는 토지적성에 대한 일반적 척도가 아닌 생산성을 기초로 하기 때문에 생산성이 도출되는 용도가 물리적 접근방법보다 더 제한되어 있다는 문제가 있다. 따라서 생산성을 기초로 한 적성평가는 토지이용계획의 기초자료로서는 매우 제한적이라는 한계를 가진다고 할 수 있다. 왜냐하면 생산성만을 기초로 할 경우 다른 토지에 비해 특수한 특성을 가진 토지의 중요성이 평가되지 않을 위험이 있고, 특정작물의 생산성이 높은 토지라고 하여 반드시 중요한 토지라고 단언하기 어려우며, 희소성이나 독특한 특성을 가진 토지가 생산성이 낮다는 이유로 중요하지 않은 토지로 평가될 가능성이 있기 때문이다.

한편 농지로부터 발생하는 경제적 수익성을 사용하여 농지적성을 평가하는 방법도 경제적 평가법의 한 범주에 포함시킬 수 있다. 이 방법은 현재가치(current value), 또는 이용가치(use value)나 시장가치를 기초로 농지의 적성을 평가하는 방법이다. 토지의 시장가치는 토지가 가진 적성에 따라 결정되므로, 토지가치는 토지의 물리적 특성이나, 토지의 기회성, 그리고 특정 토지용도에 대한 장래수요 등을 반영한다고 보는 관점이다.

이와 같은 경제적 평가법은 토지의 물리적 특성과 경제적 특성만이 아니라 식량수요와 다른 지역에서의 농지공급도 직·간접적으로 반영할 수 있는 장점이 있다. 그러나 생산성, 수익성, 토지가격 등에 근거한 이러한 평가법은 가격과 비용의 변동이 심하고, 환경조건이 변화하기 때문에 장기적인 자료로 활용되기는 어렵다. 따라서 경제적으로 기초한 평가법은 특정기간에 한정된 매우 단기적인 평가법으로 활용되어야 하며, 장기적인 방법으로 활용하는 데에는 한계가 있다고 할 수 있다.

### 3) 토지민감도에 의한 평가법

토지민감도(land sensitivity) 평가법은 특정한 농업적 목표를 달성하는데 그 토지가 기여하는 정도에 따라 그 토지를 평가하는 방법이다. 이 방법에는 수리적 프로그램기법이 사용되는데, 이 모델은 농산물에 대한 수요, 농지로 활용될 수 있는 토지면적과 형태, 토지의 생산성 등의 제약조건을 고려하여 생산비를 최소화하고 수익성을 최대화하는 농업형태를 파악하는데 사용되어 왔다.

이 방법은 아이오와의 히디(Heady)와 그의 동료들(Nicol and Heady, 1975)에 의해 개발되었으며, 캐나다 겔프(Guelph)대학의 토지평가단이 토지평가모델(1983, Land Evaluation Model)을 개발하는데 이 방법을 사용하였다. 아이오와모델은 최소 생산비용과 그에 합당한 경작패턴에 대한 정보를 제공하고 각 토지를 공급하는데 최소경비가 어느 정도 변화하는지에 대한 민감도를 측정하는 “이중 활동가치(dual activity

values)”를 제공한다. 이러한 가치는 한 토지가 정해진 목표를 달성하는데 어느 정도 기여하며, 특정용도의 토지 중에서 한 단위의 토지를 다른 용도로 바꾸었을 때 총 생산에 미치는 영향을 측정할 수 있다.<sup>31)</sup>

그러나 이 방법은 토지적성평가에는 직접 사용되지는 못하였다. 방법상의 어려움으로 아직 실용화되기 어려운 한계가 있고, 특히 식량 생산목표, 공급목표, 수요를 파악하기 어렵기 때문에 적용하는데 근본적인 한계가 있었기 때문이다.

#### 4) 복합용도 평가법

지금까지 언급한 평가법은 단일 목적 즉 농업에 적합한지 여부에 기초하여 토지의 적성을 평가하는 것이었다. 복합용도 평가법(Multiple Land Use)은 두 가지 이상의 용도에 대한 토지적성과 그 배분방법에 대한 것이다. 복합용도평가법에는 다양한 요인을 중첩하여 적정한 용도를 찾아가는 방법(중첩법)과 수리적 모형을 활용하여 적정한 용도를 찾는방법이 있다.

중첩법으로는 이안 맥카그의 적지분석이 대표적이다. 이안 맥카그<sup>32)</sup>의 중첩법은 특정용도에 대한 적성에 기초하여 지형, 농업적 가치, 오락용 지적 가치와 같은 다양한 요인들을 도면에 중첩시켜서 중첩에 따른 색깔의 강도에 따라 특정한 요인의 중요성이나 강도를 판단하는 적성평가 방법이다. 이러한 복합적인 도면 중첩기법은 토지적성에 맞는 토지이용을 판단하고 배분하고자 하는 원칙에 기초하고 있다.

맥카그의 중첩법은 중첩시켜야할 항목이 많을 경우 이를 효율적으로 처리하기 어려운 문제점이 있고, 중첩방법의 획일성이 가지는 문제 때문에 종종 비판을 받기도 한다. 실제로 올토라노(Ortolano)는 경사나 침식과 같이 기초 단위가 다른 요인을 일률적으로 중첩시키는데 대한 문제점을 제기한 바 있다.<sup>33)</sup> 이러한 문제점을 극복하기 위하여 최근에는 GIS 등 컴퓨터를 활용하여 다양한 정보 중첩을 효율적으로 처리하도록 하고 있으며, 관련 통계치를 도출하고 적정용도를 찾아가는 방법이 활용되어 중첩법에 의한 평가절차를 간소화하고 있다. 또한 홉킨즈(Hopkins, 1977) 등은 단위가 서로 다른 요소를 일률적인 가치로 중첩시키는 문제를 극복하기 위하여 경사나 접근성 등 단위가 서로 다른 요소를 일반적 측정 단위로 변환하기 위하여 요인별 가중치를 부여하는 방법을 검토한 바 있다.

그 다음 수리모형에 의한 복합용도평가법으로는 잠재적 표면분석법(Potential

31) B. Smit et al. 전게서. p361.

32) I. L. Mcharg. 전게서

33) E. J. Kaiser and D. R. Godschalk and F. S. Chapin. 1995. Urban Land Use Planning(4th ed.). Urbana and Chicago : Illinois Press. p216.

Surface Analysis, PSA)을 들 수 있다. 토지의 중요성은 특정용도에 대한 내재적 적성에 따라 평가된다. 잠재적 표면분석법은 정책목표의 우선순위에 따라 적성을 등급화함으로써 토지용도간 경합문제를 해결하고자 하는 방법이다. 잠재적 표면분석법은 사전에 규정된 정책목표에 따라 토지의 적성을 계층적으로 구분하여 용도간의 갈등을 조정하기 위해 고안된 방법이다. 이는 특정용도에 대한 정책목표를 파악하여 가중치를 부여하고, 각 정책목표를 달성하는데 대한 특정한 토지특성이 갖는 적성에 따라 점수를 매김으로써 각 토지에 대한 토지이용잠재지수(a land use potential index)를 추정하는 방법이다. 이를 수식으로 표현하면 다음과 같다.<sup>34)</sup>

$$LP_{ij} = \sum_k \sum_f W_k \cdot R_{fkij}$$

여기서  $LP_{ij}$ 는  $j$ 토지를  $i$ 용도로 사용할 수 있는 토지이용잠재력(land use potential)이며,  $W_k$ 는  $k$ 정책목표의 가중치,  $R_{fkij}$ 는  $j$ 토지를  $i$ 용도로 이용함으로써 정책목표  $k$ 를 달성할 수 있는  $f$ 특성의 적성등급이다.

각 토지용도를 개별적으로 분석한 다음 잠재성지수를 도면으로 표시하여 표면에 높은 점수가 부여된 것은 그 용도에 적합성이 높은 토지이고, 점수가 낮으면 잠재성이 낮은 것을 나타낸다. 이와 같이 여러 가지 용도에 대한 한 지역의 적성 잠재지수를 비교함으로써 용도간의 경합문제를 해결할 수 있다.

여러 용도에 대한 토지적성을 평가하는 방법으로는 프로그래밍모델을 사용하는 방법도 있다. 이것은 잠재적표면분석법을 확장한 것으로 정책별 상대적 가중치로 특정원칙을 정하고, 프로그램 알고리즘에 의하여 토지용도가 선정될 수 있도록 하는 것이다. 토지용도에 대한 수요는 지방정부가 설정한 정책목표에 따라 가중치를 설정한 다음 모델을 통하여 이러한 목표들을 만족시키는 토지이용패턴을 찾아낸다.<sup>35)</sup>

복합용도 평가법은 특정한 토지이용계획 목적과 목표 범위 내에서, 그 토지의 가장 적합한 용도를 파악하는 것이다. 지역사회의 목표와 목적이 쉽게 규정되어 있는 시정부나 지역정부 수준에서 복합용도 평가법은 토지이용 및 개발계획을 수립하는데 유용하게 사용될 수 있다.

## 5) 종합평가법

34) J. A. Zetter. 1974. "The application of Potential Surface Analysis to Rural Planning". Planner 60. pp544~549; J. H. P. Paelinck. 1976. "Qualitative Multiple Criteria Analysis, Environmental Protection and Multi-regional Development" Papers of the Regional Science Association 36. pp59~74; B. Smit et. al. 전게서. pp361~362에서 재인용.

35) B. Smit et. al. 전게서. p362.

앞에서 서술한 적성평가법 중에서 맥카그의 중첩법을 제외하면 모두 물리적 특성이나 경제적 특성 등 단일요소를 기초로 토지적성을 평가하는 방법이다.<sup>36)</sup> 이는 적성을 평가하는데 있어 물리적 특성을 기초하면 충분하다고 보고, 물리적 특성이 농업에 적당한 토지는 모두 농지로 보전해야 한다고 보는 시각이나, 경제적 실적에 따라 토지의 적성을 평가할 수 있다는 시각이다. 그러나 토지의 적성은 물리적 특성이나 생산성 외에도 공간적 입지성이나 인문 사회적 환경에 의해 크게 좌우될 수 있기 때문에, 단순히 물리적 특성이나 경제적 생산성만으로 설명되기는 어렵다.

이러한 문제인식에 기초하여 물리적 특성과 사회경제적 특성을 모두 고려하는 종합평가법(Integrated Suitability Approach)이 시도되고 있다. 종합평가법은 토지의 적성에 영향을 주는 물리적 특성과 사회경제적 특성을 따로따로 평가한 다음 이를 종합하여 종합지표를 작성한다. 형태는 범주형과 수리적 형태를 모두 취할 수 있다. 즉 중첩법을 써서 범주형 척도를 만들 수도 있고, 수리모형을 만들어 수리적 척도를 만들 수도 있다.

허들스톤과 피스(Huddleston & Pease, 1979)는 네가지 범주, 즉 토양 적성, 필지크기, 주변토지 크기, 주변토지이용의 양립가능성의 네가지 지표를 사용하여 농지에 대한 종합적성평가법을 만들었다. 종합평가법은 특정 용도에 대한 토지의 적성을 비교할 수 있는 기초를 제공해준다. 토지는 각 범주에 따라 일정 점수로 평가되며( $R_{kj}$  : j토지에 대한 k기준), 기준의 상대적인 가중치를 곱하고 난 다음 모든 기준의 점수를 합하여 그 토지의 상대적 적성( $RS_j$ )을 결정한다. 가능한 적성값은 0에서 100 사이이다. 이를 수식으로 보면 다음과 같다.<sup>37)</sup>

$$RS_j = \sum_k W_k \cdot R_{kj}$$

이러한 종합평가법을 발전시켜 제도화시킨 것이 미국의 토지 및 지역적성평가법(Land Evaluation and Site Assessment, LESA)이다. LESA는 토지적성평가(LE)와 지역적성평가(SA)의 두 가지 방법을 결합시킨 것이다. LE는 여러 가지 토양기준을 조합한 것에 따라 토지의 물리적 특성이 농업에 적정한 것인지를 평가하는 것이고, SA는 토지의 분포나, 용도의 양립성, 인근지역의 조건 등과 관련된 지표이다. SA의 각 요소는 지방의 필요와 정책목표에 따라 가중치를 부여하고, 이와 같은 가중치를 곱한 값을 합하여 SA값이 구해진다.<sup>38)</sup>

36) 맥카그의 중첩법은 물리적 요소와 생태적 요소, 사회적 요소를 모두 고려하므로 종합평가법의 한 형태로 분류할 수도 있다.

37) B. Smit et al. 전게서. p359.

38) J. R. Pease and R. E. Coughlin. 1996. Land Evaluation and Site Assessment: A Guidebook

$$SA_j = \sum_k W_k \cdot V_{kj}$$

그 다음 LE값과 SA값을 더하여 토지의 종합적인 적성평가 값인 LESA 값이 구해진다. 이와같이 LESA는 물리적 적성평가법인 LE부분과 다용도 평가법이 가미된 SA가 결합된 종합적성평가법의 한 예이다. LESA는 여러 요소를 결합하고 지방적 특성을 반영하여 결정하는 평가법이기 때문에 다른 방법에 비해 장점이 많다. LESA는 가중치 부여나 항목별 적성값 결정 등에 있어 상당수준의 융통성이 부여되어 있어 지역적인 특성에 탄력적으로 대응할 수 있다는 장점이 있는 반면 지표별 가중치의 주관적 자의성과 국가 전체적으로 일관성 있는 평가기준을 제시하지 못한다는 점은 문제점으로 지적될 수 있다.

## 6. 결론 및 정책적 시사점

토지적성평가에 대한 학문적 검토는 일선 행정보다 늦게 출발하였으며, 크게 도시계획적 관점에서 접근한 것과 생산성 측면의 경제적 관점에서 접근한 것으로 대별된다. 경제적 관점은 주로 물리적인 지형과 토양요인에 기초하여 토양조사, 농지분류 등에 그 뿌리를 두고 있었는데, 농지의 생산성을 높이기 위하여 토양의 성질을 조사하여 그 토양에서 생육이 가능한 농작물을 선정하는 기초자료로 활용되어 왔다. 한편 계획적 관점은 사람과 자연자원의 조화를 모색하는 환경친화적 공간계획 수단의 한 방편으로 검토되어왔다.

그러나 최근 이러한 구분은 차츰 희석되어 토지이용계획적 관점으로 수렴되는 경향을 보이고 있다. 20세기에 접어들면서 도시화 추세에 따른 농지의 급격한 잠식에 대응하여 농지의 무분별한 개발을 방지하고 보전하기 위한 적극적인 개념에서 농지적성평가제도가 태동했고, 현재는 농지적성평가만이 아니라 토지이용계획의 환경친화성과 현실적합성을 제고시키는 수단으로 발전되고 있다. 이에 따라 토지적성평가는 토양에 기초하여 토지의 등급을 분류하는 토지분류방법에서, 차츰 토양과 같은 토지의 물리적 특성을 기초로 적정 이용가능 용도를 평가하는 적성평가로 발달하였고, 최근엔 물리적 특성만이 아니라 환경성, 인문·사회·경제적 특성 등을 종합적으로 고려하여 토지의 적성을 평가하는 방법으로 발전하고 있다. 따라서 토지적성평가에 활용되는 지표 또한 토양, 경사도와 같은 물리적 특성만이 아니라 인문사회적 특성, 공간 입지적 특성, 자연생태적 특성과 관련된 지표를 종합적으로 포

---

for Rating Agriculture Lands. 2nd Edition. pp.31 ~36.

관하는 형태로 변화하고 있다.

최근의 계획경향이 생태적 토지이용계획으로 수렴되면서 계획의 합리성과 현실 적합성을 제고시키는 기반정보로서 종합적 성격의 토지적성평가의 중요성이 증대하고 있다. 우리나라에서도 「국토계획법」과 함께 새로이 출발하는 도시관리계획 체제가 토지소유자와 지역 거주자에게 설득력을 가지면서, 환경 친화적 국토관리 목표를 실현하기 위해서는 계획의 과학적 정보기반으로서 토지적성평가의 위상이 정립될 필요가 높아지고 있다.

앞으로 토지적성평가는 「국토계획법」상의 도시관리계획만이 아니라 도시기본계획의 기초정보로 활용되어 도시기본계획과 도시관리계획이 생태적 공간계획으로 발전하는 기초로 정착되어야 한다. 이를 위해서는 토지적성평가의 틀이 국토관리에 적합하도록 범용적이고 종합적인 형태로 구성되어야 할 것이며, 적성평가방법 또한 한두 가지 평가방법에 집착하기보다는 여러 가지 방법들을 적절히 조합하여 우리나라의 계획환경에 적절한 형태로 구성하여야 할 것이다. 즉 토지적성평가의 기본적인 형태는 앞에서 검토한 종합평가법의 틀을 갖추어, 토지가 가진 물리적 특성과 함께 그 토지를 둘러싼 주변지역의 인문사회적 특성, 공간입지적 특성, 환경적 특성을 종합적으로 고려하여 토지의 적성을 평가하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

또한 토지적성평가는 정성적·정량적 특성을 가진 다양한 지표를 기초로 평가하는 것이므로 각 지표별 평가기준과 가중치를 합리적으로 결정하는 과정이 매우 중요하다. 종합평가법이 갖는 주관성 문제를 해결하고 각종 지표의 객관적 합리성을 높일 수 있도록 수리적 분석방법과 중첩법, 각종 계량적분석법 등을 적절히 혼용하여 각종 지표별 기준과 가중치를 도출하는 노력도 병행되어야 할 것이다.

## Abstract

### A Theoretical Review on the Land Suitability Assessment Method

Research Fellow, Mie Oak Chae

This study aims to review the concepts and theoretical basis of Land Suitability Assessment(LSA) for managing national land both efficiently and equitably. In looking at the historical development of LSA, the root of LSA can be found in the land type classification system in 1920s. Its technique has developed from containing physical characteristics into assessing land's socio-economic-ecological ones.

LSA is to assess land according to its physical, locational, economical, and environmental characteristics, and then to classify it into several categories based on its usability. Now, it becomes an important tool for making land use planning, one of whose purpose is to minimize the negative externality in land use activity.

In addition, the importance of LSA is gaining new recognition as the information base for ecological land use planning.

Keyword : Land Suitability Assessment, Land Suitability Analysis, Ecological Land Use Planning

#### 참고문헌

- 건설부. 각 년도. 「토지분류조사」.
- 건설부. 1972. 「수도권지역 토지분류조사」.
- 건설부. 1971. 토지용도구분 기준설정조사」.
- 건설교통부. 1998. 「개발제한구역 제도개선을 위한 환경평가기준 연구」.
- 국토종합개발연구소. 1971. 「토지이용론: 토지이용구분의 방법」. 경희대학교 부설 국토종합개발연구소.
- 국토개발연구원. 1997. 「제주도 중산간지역 종합조사」. 안양 : 국토연구원.
- 국토연구원. 2000. 「제주도 전지역 GIS 확대구축」. 안양 : 국토연구원.
- 산림청. 2000. 「산지전용 타당성 평가기준정립에 관한 연구」.
- 정하우, 박병태, 이정재, 최진용. 1995.9. “농촌지역 토지이용계획 기법 연구( I)-주성분분석법에 의한-”. 「농촌계획」 제1권 제2호.
- 정하우, 박병태, 이정재, 최진용. 1995.9. “농촌지역 토지이용계획 기법 연구( II)-GIS의 공간분석기법 이용-”. 「농촌계획」 제1권 제2호.
- 조동규. 1979. “생태론적 접근방법에 의한 국토종합개발계획 수립에 관한 연구”. 「지역개발논문집」 제8권 : pp1-54.
- 채미옥. 2001. “미국의 농지적성평가방법과 그의 정책적 시사점 고찰”. 「국토연구」 제32권 : pp127-142.
- 채미옥 · 지대식. 2001. 국토의 효율적 관리를 위한 토지적성평가에 관한 연구. 국토연구원.
- 환경부. 1991. 「녹지자연도」.
- 환경부. 2000. 「생태자연도 작성지침」.
- 환경부, 환경정책평가연구원. 2001. 「토지의 환경성 평가기준에 관한 연구」.
- 환경부, 환경정책평가연구원. 2001. 「기초생태자연도 작성에 관한 연구」.
- 황한철, 최수명. 1997.9 “농지이용계획의 합리적 책정을 위한 농지적성 평가기법의 개발.” 「농촌계획」 제3권 제2호.
- 황한철, 최수명, 한경수. 1996.3. “군단위지역 토지이용계획의 합리적 책정을 위한 토지적성구분( II)”. 「농촌계획」 제2권 제1호.
- 황한철, 최수명, 한경수. 1995.3. “군단위지역 토지이용계획의 합리적 책정을 위한 토지적

- 성구분(I)". 「농촌계획」 제1권 제1호.
- 金澤夏樹 編著. 1973. 「經濟的土地分級の研究」. 東京：東京大學出版部.
- 水口俊典. 1997. 「土地利用計劃とまちつくり；規制・誘導から計劃協議へ」. 京都：(株)學藝出版社.
- 長崎 明・北村貞太郎 編. 1981. 「土地分級 — 土地改良と土地利用計劃のために」. 東京：(財)農林統計協會.
- Flaherety M. and Smit B.. 1987. "Rating Agricultural Land : Some New Measures of Importance". Chris Cocklin. Barry Smit. and Tom Johnston ed. *Demands on Rural Lands*. Westview Press.
- Hopkins. L. D. 1977. "Methods for Generating Land Suitability Map: A Comparative Evaluation". *Journal of the American Institute of Planners* 43(1).
- James R. Pease and Robert E. Coughlin. 1996. *Land Evaluation and Site Assessment: A Guidebook for Rating Agriculture Lands*. 2nd Edition.
- Kaiser. E. J., Godschalk. D. R. and Chapin. F. S.. 1995. *Urban Land Use Planning(4th ed.)*. Urbana and Chicago : Illinois Press.
- McHarg I. L. 1998. *To Heal the Earth : Selected Writings of Ian L. Mcharg*. Washington : Island Press.
- McHarg I. L. 1967. *Design with Nature*. New York : Doubleday&Natural History Press.
- McRae S. G.& Burnham C. P.. 1981. *Land Evaluation*. Oxford: Clarendon Press.
- National Resources Planning Board. 1941. *Land Classification in the United States*. Washington : Ted States Government Printing Office.
- Smit B. et al.. 1987. "Identifying Important Agricultural Lands : A critique". *The Canadian Geographer* 31. no.4.
- UNESCO. 1986. *Guidelines for Soil Survey and Land Evaluation in Ecological Research*
- United States Soil and Water Conservation Society. 1996. *National Agricultural Land Evaluation and Site Assessment : A Guidebook for Rating Agricultural Lands*. 2nd Edition.
- Pease. J. R. and Coughlin.R. E. 1996. *Land Evaluation and Site Assessment: A Guidebook for Rating Agriculture Lands*. 2nd Edition.
- Wright, L. E. 1994. "The Development and Status of LESA". *A Decade with LESA: The Evolution of Land Evaluation and Site Assessment*.

## 심사의견 답변서

<1심의견> : 모두 반영하여 전체 제목과 각 장절의 제목 수정

<2심의견>

o 심사총평에 대한 답변 및 수정사항

- 토지적성평가방법 별 구체적 설명과 비교는 논문의 분량상 반영하기 어려운 한계가 있어, 방법별 장단점을 간략히 기술하였음
- 제3장 토지적성평가와 토지이용계획부분과 제 6장 결론 및 시사점 부분에서 국토계획및이용에관한법률상의 토지적성평가방법에 대한 개략적 방향을 서술하였음

o 1~4번까지의 지적은 모두 반영

<제3심의견>

- o 2장과 4장의 내용은 각각 토지적성평가의 개념과 토지적성평가방법에 대한 서술이어서 한 개의 장으로 합하는데 어려움이 있음. 따라서 2장제목을 “토지적성평가의 개념”으로, 4장의 제목을 “토지적성평가방법”으로 수정하였음
- o 제5장의 토지이용계획과 토지적성평가 부분을 3장으로 바꾸고, 서론 부분과 3장, 결론 부분에서 토지이용계획과 토지적성평가, 국토의계획및이용에관한법률 상의 도시관리계획, 도시기본계획과의 관련성을 서술함으로써 내용의 이질성을 축소하였음