

## 자연자원 보전지역의 평가모형 - 내셔널 트러스트 후보지 선정을 중심으로 -

유주한\* · 정성관\*\*

\*경북대학교 대학원 조경학과 · \*\*경북대학교 조경학과

### The Evaluation Model for Natural Resource Conservation Areas - Focused on Site Selection for the National Trust -

You, Ju-Han\* · Jung, Sung-Gwan\*\*

\*Dept. of Landscape Architecture, Graduate School of Kyungpook National University

\*\*Dept. of Landscape Architecture, Kyungpook National University

#### ABSTRACT

The purpose of this study is to propose an objective and rational methodology for the selection of proposed sites for the National Trust(NT), which is the new alternative proposal for the conservation of natural environments destroyed by injudicious land development and economic growth. That is to enforce many analysis for the effective estimation of rare ecological and landscape resources and to propose a model based on estimation and united indicators. Using the estimative model, we apply it to the selection of the proposed site in micro scale and simultaneously offer the basic methodology of effective and systematic land conservation in macro scale.

The results of this study are as follows:

1) The results of analysis for the reliability of estimative items and indicators, presented no problem in that the coefficient of reliability was over 0.7.

2) The correlation measure of the estimative indicator indicated that 'succession' and 'regenerating restorability' were highly correlative in the item of plants. Another three items showed a tendency to be alike.

3) The results of factor analysis on the characteristics of indicators, classified plants into four categories including a stable factor. The item of animals was classified as a stable and rare factor. The item of landscape was classified as a physical and mental factor and the environment as a pollutional and conditional factor.

4) The model of estimation created through factor analysis was valid for the approval of the regression

model because significant probability was 0.00.

When we consider the NT proposed site as a complex body that is composed of diverse natural and manmade resources, certainly the synthetic methodology of estimation is needed. If these studies are carried out, NT sites will be selected more rationally and effectively than at present. Consequently, they have the potential to play a core role of natural ecosystem conservation in Korea.

*Key Words : National Trust, Natural Resource Conservation, Evaluation Model, Evaluation Indicator*

## 1. 서론

### 1. 연구의 배경 및 목적

급세기 이후 급속한 과학문명의 발달과 함께 인류는 성장위주의 산업과 과학기술을 통하여 공업화, 도시화 등 인류사회의 발전을 이루었으나 개발과정 속에서 자연 자원이 남용됨에 따라 자연생태계는 심각하게 파괴되었고 인간 삶을 위협하는 환경문제가 심각하게 대두되었다(박원규와 안건용, 1998). 그러나 간과해서 안 될 중요한 문제는 현재까지 환경문제에 대한 기본적 시각과 인식이 수질오염, 대기오염 등을 중심으로 상당히 제한되어 있고 환경문제는 곧 환경오염이라는 등식으로 생각하는 경향이 있어 자연생태계의 파괴와 훼손은 별개의 문제로 취급된 것이 사실이다(우형택, 1998).

이러한 열악한 환경상태 속에서 내셔널 트러스트(National Trust(NT))의 등장은 개발위주의 정책으로 파괴되고 있는 우리나라의 자연환경을 보전하는데 큰 전환점이라고 할 수 있으며, 새로운 환경보전방법의 일환이라고 사료된다. 현재 NT는 많은 활동을 하고 있으며, 특히 광주 무등산, 대전 오정골 선교사촌 등 다양한 지역에서 자연과 인문환경을 보전하기 위하여 노력하고 있고 신두리 해안사구 등을 후보지로 선정하여 보전운동을 전개하고 있다. 하지만 자연 및 역사·문화적 보전 후보지 선정에 관한 선행작업 및 연구로써 평가지표 및 평가방법이 우선적으로 이루어져야 할 것으로 판단된다. 지표개발 관련 연구경향을 살펴보면 도시지속성(이동근과 전성우, 1997), 환경지표(문태훈, 1998), 토지이용(변병설과 주용준, 2000), 산지개발(윤여창 등, 1999),

도시비오름 평가지표(류연수, 2000) 등이 연구되어 왔다. 그러나 산지개발과 관련된 지표는 산지생태계 평가에는 적절하나 경관부분이 미흡하며, 환경지표나 도시비오름 지표는 특정분야에 한정되어 있어 자연자원을 평가하기에는 효율성이 떨어진다고 사료된다. 이와 같이 NT 후보지선정에 적합한 평가지표가 부족한 실정이며, 특히 평가모형 개발이 이루어지지 않아 이에 대한 제시가 우선적으로 수행되어야만 정량적이고 합리적으로 평가되어질 수 있을 것이라고 사료된다.

따라서 본 연구는 건전한 생태 및 경관지역을 개발로부터 보전함과 동시에 훼손위기에 처한 지역을 NT라는 새로운 방법에 적용하기 위함으로써 평가지표간 상호관계성의 해석 및 평가항목별 유형화를 실시하여 평가지표들간의 유기적 관련성에 토대를 둔 체계적이고 합리적인 측정도구를 제공하는데 있으며, 국토보전의 중추적 역할을 할 수 있는 NT 후보지의 효율적인 평가를 위해 영향력과 예측력 있는 평가모형을 제시하고자 한다.

### 2. 연구방법 및 범위

#### 1) 연구방법

NT 후보지 선정에 따른 평가방법 개발을 위하여 예비조사 등을 통해 지표들을 발췌·조합하여 식물 등 4개 평가항목으로 나누어 전국 조경학과 교수 및 NT 자문위원 등을 대상으로 전문가 설문조사를 실시하였고 회송된 자료는 통계처리 프로그램인 SPSS Windows for Ver. 10(SPSS Inc., 2000)를 사용하였다.

설문지 구성은 등간척도로 간주한 7단계 리커트 척도를 이용하였고 절대적 기준에 의한 분류라기 보다는

상대적인 값으로 파악하였다. 설문 통계분석은 설문지 설계의 신뢰성과 타당성 검증을 위하여 Cronbach  $\alpha$  계수와 일반선형모형을 이용하였다. 상호 연관성을 측정하기 위하여 상관분석을 수행하였으며, 이것을 토대로 Varimax 직각회전법에 의한 인자분석을 실시하였고 최종적으로 다중회귀분석을 통한 평가모형을 도출하였다.

## 2) 연구범위

본 연구에서는 공간적 범위와 내용적 범위로 구분하여 설정하였다. 전자의 경우, NT 후보지는 생태 및 경관우수지역뿐만 아니라 문화·역사우수지역도 선정될 수 있지만 현재 경제성장에 따른 환경적 교란과 파괴가 심화되고 있는 실정을 감안하여 자연환경에 범위를 두어 설정하였다. 후자는 NT의 등장배경과 활동내용을 통한 이론적 고찰과정과 기존 문헌을 통해 발췌된 지표들에 대한 선정과 분류작업을 실시하였으며, 전문가 설문조사와 적절한 통계분석을 통해 평가모형 도출단계로 한정하였다.

## II. 이론적 고찰

### 1. 내셔널 트러스트의 등장배경

NT운동을 처음 시작한 곳은 영국으로써 약 100여년 전 산업화로 인해 심각한 환경파괴를 해결하기 위하여 발생하였다. 이 운동은 1895년 빈민주거지 재개발운동을 전개했던 옥타비아 힐(Octavia Hill)여사를 포함한 3인에 의해 시작되었다. NT운동의 정식이름은 '역사적으로 중요하고 자연이 아름다운 장소를 보전하기 위한 국민신탁(National Trust for Historic Interest and Natural Beauty)'이다(조명래, 1999). 또한 일본에서의 NT운동의 등장은 1964년 카마쿠라(鎌倉)시에서 처음 시작되었는데 역사적 건물이 위치한 구릉지가 주거단지로 개발되려고 할 때 카마쿠라 풍치보존협회가 설립되어 NT가 소개되었으며, 이것을 계기로 시레도코(知床) 국립공원에 대한 100㎡ 운동이 전개되었다(Keikichi Kihar, 1997).

한국의 NT 운동은 1994년 광주 무등산 공유화운동

과 1999년 대전 오정동 선교사촌 지키기운동이 대표적이라 할 수 있다. 특히 오정동 선교사촌은 수령이 오래된 고목들과 다양한 조류가 서식하는 도시 내 소생물권 지역이면서 건축학적으로 가치 있는 지역이었다. 그러나 아파트 건설계획이 추진되자 이것을 지키기 위하여 NT 운동을 시작한 계기가 되었다(박용남, 2001). 그리고 2001년에는 각계 전문가와 시민들이 참여하여 한국 NT가 공식적으로 창립되었다.

### 2. 내셔널 트러스트의 활동내용

영국의 경우 생태계보전을 위하여 생물종과 그 서식처 보전에 많은 활동을 하고 있으며, 경관에 있어서는 산림과 같은 자연경관뿐만 아니라 농촌경관과 같은 지역경관에도 많은 관심을 가지고 있다. 그리고 NT 지역 내 숙박지 건설을 억제함으로써 자연환경도 보전하고 방문객들을 NT가 운영하는 민박이나 농장에 숙박하도록 유도하여 NT 경영의 극대화를 도모하고 있다고 할 수 있다.

일본은 습지나 원시림과 같은 우수 자연생태지역을 보전하고 있으며, 전통적 보전의식을 바탕으로 역사·문화적 유산보전과 더불어 전국 네트워크를 형성하여 자연 및 관광자원, 교육자원으로 활용하고 있다.

한국의 경우 국내 활성화를 위해 다양한 활동을 하고 있는데 특히 모니터링이나 생태계보전에 많은 관심을 가지고 있으며, 이는 국내 자연환경의 상황을 짐작할 수 있게 하는 부분이다.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 평가지표의 설정 및 분류

#### 1) 평가지표의 설정

설정기준은 지표 성격 중 비교성, 종합성 등을 바탕으로 해석하였고(이동근, 1998) 그림 1과 같은 기준에 의해 설정하였다.

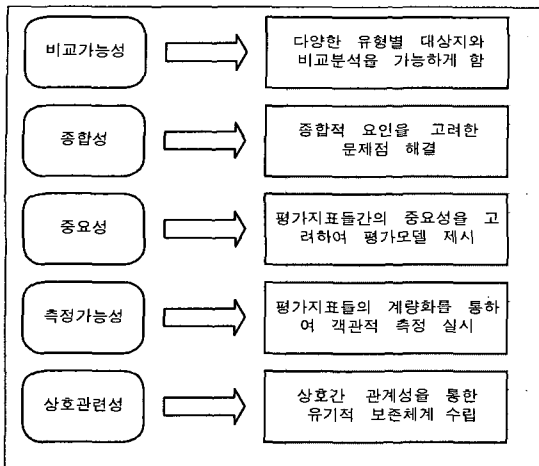


그림 1. 평가지표의 설정

비교가능성은 다양한 유형의 NT 후보지에 대한 객관적 평가를 위한 것이며, 종합성은 NT의 핵심인 자연보전의 종합적 평가체계 형성을 위한 것이다. 중요성은 NT 후보지의 가치성을 부각시킴에 따라 존재 및 활동의 중요성도 동시에 높게 나타낼 수 있을 것이라고 판단되며, 측정가능성은 측정의 효율성을 위한 것이다. 또한 상호관련성은 지표들간의 관계성을 통해 유기적인 지표군 형성을 위한 것이다.

## 2) 평가지표의 분류

평가항목을 크게 식물, 동물, 경관, 환경으로 나누었으며, 그에 따른 평가지표는 기존 문헌, 전문가 자문 등에 의해서 추출되었다(표 1 참조).

평가목적에 의한 대분류는 자연생태계, 경관, 환경평가로 형성되어 있다. 식물 및 동물의 경우 자연생태계에서 가장 중요한 요소로써 생태계 보전을 위한 기초자료의 확보 및 가치평가에 목적이 있다고 할 수 있다. 경관의 경우 시각적 경관자원의 확보 및 보전, 생물서식지로서의 보전, 관광자원화에 초점을 맞추었다. 환경평가는 생태계의 주변환경을 파악하여 피해의 원인규명 및 보전대책을 수립하고자 함이다.

평가항목에 의한 중분류는 식물, 동물, 경관, 환경이다. 먼저 식물항목은 생태계의 가장 기본이 되며, 각종 생물종의 서식지 및 생육에 근간이 되는 중요한 항목이기 때문에 고려되었으며, 동물은 식물과 더불어 살아가

는 생태계의 일원으로써 서로 공생 관계에 있다고 할 수 있으며, 가치 있는 자연자원이라고 판단하여 선정하였다.

경관은 물리적 환경의 시각적 특질로서 다양한 NT 지역에 공통되는 부분으로 경관에 대한 중요성을 강조한다는 점에서 선정하였으며, 환경은 생활체에 영향을 주는 자연 또는 사회조건을 말하는 광범위한 의미이나 본 연구에서는 자연환경을 손상시키는 현상으로 국한하였다. 환경피해는 곧 인간과 자연의 존재에 위협을 주는 요소로 변하고 있으므로 NT의 궁극적 목표인 인간과 자연의 공생이라는 목표를 추구하기 위해 반드시 필요한 항목이라고 사료된다.

평가항목에 따른 평가지표의 소분류를 실시하면 식물의 경우 생태계의 안정적 상태 파악을 위해 식물의 종수, 층위구조, 식물의 수령을 선정하였다.

인간의 간섭이나 교란으로 인한 식물생태계의 위협성 파악을 위하여 우점도, 귀화식물, 해메로비등급을 지표로 지정하였으며, 간섭에 따른 피해의 회복성 파악과 잠재적 생태계 형성력을 알아보기 위해서 재생복원능력, 식물천이가 채택되었다. 또한 생물적 가치성으로써 후보지를 평가하기 위해 종풍부도, 회귀 및 멸종위기종, 천연기념물을 선정하였다. 종풍부도와 회귀 및 멸종위기종은 회소적 가치성을 극대화하기 위함으로써 종풍부도가 높은 지역은 멸종위기종의 존재가능성이 높다(김귀곤 등, 2000)는 연구결과를 바탕으로 선정되었으나 해안사구, 해안절벽과 같은 생물종이 빈약한 지역에서도 회귀 및 멸종위기종이 발견되고 있다는 점을 차후 고려해야 할 것으로 사료된다.

동물항목 평가지표에서는 동물생태계의 안정성 파악을 위해 개체수, 지표종, 동물의 종수, 천연기념물 서식유무, 종풍부도가 핵심적 역할을 할 것으로 판단되어 선정하였으며, 특히 개체수와 지표종은 환경항목과의 유기적 연계를 형성하기 위한 것으로써 개체수가 많은 생물종이 지표종으로 활용될 수 있다(위인선 등, 1991)는 연구결과를 바탕으로 하였다. 또한 생태계의 가치성 획득을 위하여 회귀 및 멸종위기종, 서식지를 선택하였는데 생태계보전에 대한 가치극대화를 위함이다.

경관지표는 경관적 요소의 특성 파악을 위해 경관의 다양성, 특이한 지형, 자연성을 평가지표군으로 구성하

였으며, 생물적 요소, 무생물적 요소가 경관에 미치는 영향을 알아보기 위해 스카이라인, 인공화, 녹피울, 경사도, 식물군락의 단절 및 연결, 수공간을 이용하였다.

환경지표는 환경오염에 의해 후보지 피해를 감소시키고 개선방안 제시를 위해 분류하였는데 환경조건과 오염에 대한 상태파악을 위해 토양의 침식정도, 토양의 종류, 비옥도, 유기물층의 깊이를 선정하였고 수계환경에서는 부유물질, 수질상태를, 토양과 수계환경을 제외한 공간에 대해서는 대기오염물질, 미기상조건, 기상조건을 선정하였다.

표 1. 평가지표의 분류

평가목적	평가항목	평가지표	변수명
자연생태계의 보전 및 복원을 위한 기초적 자료확보와 가치평가	식물	총풍부도	P1
		식물의 종수	P2
		층위구조	P3
		우점도	P4
		식물의 수령	P5
		식물천이	P6
		재생복원능력	P7
		귀화식물	P8
		희귀 및 멸종위기종	P9
		헤메로비등급	P10
		천연기념물	P11
경관보전을 통한 자연생태계유지 및 자원성 평가	동물	총풍부도	A1
		희귀 및 멸종위기종	A2
		서식지	A3
		동물의 종수	A4
		지표종	A5
		개체수	A6
		천연기념물서식유무	A7
경관보전을 통한 자연생태계유지 및 자원성 평가	경관	경관의 다양성	L1
		특이한 지형	L2
		자연성	L3
		스카이라인	L4
		인공화	L5
		녹피울	L6
		경사도	L7
		식물군락의 단절 및 연결	L8
		수공간	L9
환경피해의 원인규명 및 대책수립	환경	수질상태	E1
		부유물질	E2
		토양침식정도	E3
		토양의 척박함/비옥함	E4
		유기물층의 깊이	E5
		토양의 종류	E6
		미기상조건	E7
		기상조건	E8
		대기오염물질	E9

## 2. 전문가 설문조사 및 응답자 속성

전문가 설문조사는 관련 분야 전문가 240명을 대상으로 우편설문법을 적용하였으며, 설문에 대한 자료 수집을 위해 2001년 4월 경북대학교 조경학과 3학년과 4학년을 대상으로 예비조사(pilot study)를 수행하여 완성하였다.

총 240부의 설문지가 배포되었으며, 회수된 설문지 66부 중 응답이 불성실한 설문지 6부를 제외한 60부의 설문지를 사용하였다. 설문회수율이 25%로 낮게 회수되었는데 우편조사의 경우에는 회수율이 매우 낮으며, 회수율은 통계적 근거가 없다(소영일, 1994)는 점을 감안한다면 자료분석이 가능하다고 판단된다. 이러한 낮은 회수율을 이용한 타 연구로는 약 28%의 회수율로써 공동주택의 주거관에 대한 연구(김상호 등, 1995)가 수행된 바 있다.

응답자의 속성을 살펴보면 남자가 55명(91.7%), 여자가 5명(8.3%)으로 조사되었으며, 직업별로는 교수가 43명(71.7%)명, 연구원이 8명(13.3%), 환경운동가는 9명(15.0%)로 조사되었다.

## 3. 설문지의 신뢰성 및 타당성 검증

### 1) 평가항목 및 평가지표 신뢰도 검증

평가항목인 식물, 동물, 경관, 환경항목에 대한 신뢰계수가 전반적으로 일반 기준인 0.60이상으로 나타나 문제가 없는 것으로 나타났다.

평가지표의 신뢰계수도 일반 기준인 0.60이상으로 나타나 문제가 없었다. 신뢰계수가 가장 높은 평가지표를 살펴보면 식물과 동물의 경우 '희귀 및 멸종위기종'이 각각 0.76, 0.81, 경관에 있어서는 '특이한 지형'이 0.80, 환경의 경우 '미기상조건'이 0.90로 나타났다.

### 2) 타당성 검증

평가항목에 대한 직업별 이해도와 인식의 차이는 다변량 검정으로 파악할 수 있는데 종속변수를 평가항목, 독립변수를 전문가 직업으로 지정하였다.

Wilk's lambda 값은 0.306 > 0.05로 집단간 항목에 대한 이해도 및 인식의 차이가 없는 것으로 보이며, 설문

에 따른 집단 간 측정수준은 적절한 것으로 사료된다.

4. 평가지표간 상관성 파악

각 평가지표들간의 Pearson의 상관분석을 실시하였고 아래와 같은 행렬표를 작성하였다. 전반적으로 KMO(Kaiser-Meyer-Oklín) 측도값은 0.5보다 크게 나타났으며, Bartlett 구상검정치도 유의확률이 0.00으로 나타나 인자분석모형의 적합성에는 문제가 없으며, 공통인자 추출이 가능하다고 판단된다.

1) 식물항목

식물천이(P6)와 재생복원능력(P7)의 상관성이 높게 나타났는데 식생의 안정성과 다양성에 의한 천이를 통해 안정된 식생구조로 복원된다고 사료된다. 낮은 상관성을 보인 식물의 수령(P5)과 희귀 및 멸종위기종(P9)은 주변의 위험요소에 따른 생존의 시간적 의미가 작용하는 것을 보여진다(표 2 참조).

표 2. 식물항목의 상관분석

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11
P1	1										
P2	0.317*	1									
P3	0.386**	0.520**	1								
P4	0.073	0.331**	0.411**	1							
P5	0.064	0.408**	0.450**	0.174	1						
P6	0.301*	0.357**	0.445**	0.330**	0.141	1					
P7	0.184	0.214	0.274**	0.164	-0.148	0.582**	1				
P8	0.099	0.081	0.227	0.310*	-0.107	0.328*	0.263*	1			
P9	-0.137	-0.090	-0.218	-0.210	-0.006	-0.022	0.244	-0.147	1		
P10	0.301*	0.371**	0.471**	0.416**	0.263**	0.163	0.287*	0.377**	-0.079	1	
P11	-0.183	0.446**	0.175	0.383**	0.374**	0.016	0.072	-0.015	0.253	0.269*	1

\* : 유의수준 0.05; \*\* : 유의수준 0.01  
 범례: P1: 종풍부도; P2: 식물의 종수; P3: 층위구조; P4: 우점도; P5: 식물의 수령; P6: 식물천이; P7: 재생복원능력; P8: 귀화식물; P9: 희귀 및 멸종위기종; P10: 헤메로비듬급; P11: 천연기념물

2) 동물항목

지표종(A5)과 개체수(A6)가 상관성이 높게 나타났는데 개체수가 많은 종은 지표종이 될 수 있다고 사료된다. 종풍부도(A1)와 희귀 및 멸종위기종(A2)은 종풍부

와 종빈약이라는 대비현상으로 볼 수 있다(표 3 참조).

표 3. 동물항목의 상관분석

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
A1	1						
A2	0.022	1					
A3	0.152	-0.026	1				
A4	0.503*	-0.083	0.353*	1			
A5	0.513*	0.054	0.391*	0.580*	1		
A6	0.435*	0.212	0.099	0.551*	0.588*	1	
A7	0.441*	0.204	0.090	0.425*	0.399*	0.548*	1

\* : 유의수준 0.01  
 범례: A1: 종풍부도; A2: 희귀 및 멸종위기종; A3: 서식지; A4: 동물의 종수; A5: 지표종; A6: 개체수; A7: 천연기념물서식유무

3) 경관항목

녹피울(L6)과 경사도(L7)가 높은 상관성을 보였고 가장 낮은 것은 경관의 다양성(L1)과 인공화(L5)이다. 전자는 경사도가 높은 산악지역일수록 녹피울이 높게 나타난다는 결과로 해석되어지며, 후자는 자연과 인공의 대비적 현상으로 사료된다(표 4 참조).

표 4. 경관항목의 상관분석

	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9
L1	1								
L2	0.393**	1							
L3	0.352**	0.338**	1						
L4	0.088	0.224	0.221	1					
L5	-0.031	0.095	0.205	0.370**	1				
L6	0.123	-0.084	0.269	0.562**	0.394**	1			
L7	0.149	0.074	0.225	0.636**	0.297*	0.692**	1		
L8	0.052	-0.084	0.082	0.528**	0.287*	0.667**	0.612**	1	
L9	0.118	0.116	0.263*	0.446**	0.280*	0.482**	0.556**	0.606**	1

\* : 유의수준 0.05; \*\* : 유의수준 0.01  
 범례: L1: 경관의 다양성; L2: 특이한 지형; L3: 자연성; L4: 스카이라인; L5: 인공화; L6: 녹피울; L7: 경사도; L8: 식물군락의 단절 및 연결; L9: 수공간

4) 환경항목

토양침식정도(E3)과 대기오염물질(E9)이 높게 나타났는데 대기오염물질이 대기순환과 함께 강우와 결합한 산성비로 인해 식물체와 토양간의 교란이 발생하여 토양침식이 증가한다고 사료된다(표 5 참조).

표 5. 환경항목의 상관분석

	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9
E1	1								
E2	0.654**	1							
E3	0.615**	0.727**	1						
E4	0.491**	0.544**	0.631**	1					
E5	0.480**	0.473**	0.522**	0.648**	1				
E6	0.447**	0.350**	0.439**	0.476**	0.704**	1			
E7	0.133	0.208	0.210	0.314*	0.357**	0.443**	1		
E8	0.513**	0.529**	0.505**	0.424**	0.548**	0.697**	0.556**	1	
E9	0.534**	0.622**	0.752**	0.510**	0.583**	0.500**	0.379**	0.661**	1

\* : 유의수준 0.05; \*\* : 유의수준 0.01

범례: E1: 수질상태; E2: 부유물질; E3: 토양침식정도;  
 E4: 토양의 척박함/비옥함; E5: 유기물층의 깊이;  
 E6: 토양의 종류; E7: 미기상조건; E8: 기상조건;  
 E9: 대기오염물질

### 5. 평가지표간 특성에 따른 유형화

#### 1) 식물항목

추출된 4개의 공통인자는 총 70.41%의 설명력을 가지고 있는 것으로 관찰되었다(표 6 참조).

##### (1) 제 I 인자 : 안정적 인자

식물의 수령이 높다는 것은 오랜 시간동안 식생이 발달하였다는 것을 나타내는 것으로써 다층구조가 명확하게 형성됨과 아울러 각 층위별 다양한 수종으로 인하여 식생의 안정성을 나타내고 있으므로 이를 '안정적 인자'로 명명하였다.

##### (2) 제 II 인자 : 위협적 인자

개발에 따른 헤메로비등급 변화로 자생식물 출현빈도가 낮아짐에 따라 귀화식물의 우점도가 높아진다고 해석할 수 있다. 따라서 생태계의 위협적 요소로 작용하기 때문에 이를 '위협적 인자'로 명명하였다.

##### (3) 제 III 인자 : 잠재적 인자

식물천이는 식물종수와 층위구조로 형성되는 안정적 식생구조 아래에서 재생복원능력과 상호 유기적으로 작용한다고 볼 수 있다. 결국 인간의 간섭으로 인해 발생되는 피해를 회복할 수 있는 잠재력을 보유하고 있다고 판단되어 이를 '잠재적 인자'로 명명하였다.

##### (4) 제 IV 인자 : 희소적 인자

종풍부도, 희귀 및 멸종위기종, 천연기념물로 유형화되었으며, 부적 관계를 형성하고 있다. 종이 많다는 것

은 건전한 환경속에서 다양한 종들이 서식한다고 판단할 수 있으나 희귀 및 멸종위기종이나 천연기념물들은 수가 적으며, 국한된 지역에서 살고 있기 때문에 희소 가치가 상당히 높다. 상기 결과를 해석해 볼 때 종의 많고 적음에 따른 희소성에 기인된 것으로 판단하여 이를 '희소적 인자'로 명명하였다.

표 6. 식물항목의 유형화

	안정적 인자	위협적 인자	잠재적 인자	희소적 인자
P1	0.814	-0.041	-0.165	-0.037
P2	0.758	0.149	0.257	0.046
P3	0.646	0.354	0.232	0.355
P4	-0.192	0.758	0.264	0.082
P5	0.331	0.740	0.044	-0.123
P6	0.412	0.565	0.190	0.046
P7	-0.017	0.182	0.887	-0.037
P8	0.210	0.264	0.693	0.252
P9	0.303	-0.029	0.322	0.701
P10	0.574	0.194	0.028	-0.676
P11	0.038	-0.443	0.486	-0.594
고유치	3.442	1.713	1.416	1.174
분산(%)	31.288	15.576	12.873	10.676
누적(%)	31.288	46.864	59.737	70.413

#### 2) 동물항목

제 I 인자와 제 II 인자의 분산량은 각각 44.68%, 17.28%이다(표 7 참조).

##### (1) 제 I 인자 : 안정적 인자

환경변화에 민감한 지표종의 세력권확장은 곧 개체수의 우점도에 따라 많은 영향이 있다고 할 수 있다. 동물의 종수와 동물의 종풍부도에서는 식생의 다양성과 관계되는 것으로 식생환경이 양호할수록 동물의 종수도 많다고 볼 수 있다.

또한 천연기념물 서식유무도 양호한 환경과 관계가 있으며, 동물 종풍부도가 높아질수록 희귀 및 멸종위기종, 천연기념물 서식가능성도 높아진다고 사료된다. 따라서 식생의 안정성으로 인하여 기인한 결과로 판단하여 이를 '안정적 인자'로 명명하였다.

##### (2) 제 II 인자 : 희소적 인자

서식지 환경의 파괴로 인해 종이 급격히 감소한다는 것은 곧 임령이 오래된 교목림이나 다층식생이 훼손되거나 교란되었을 경우 동물종이 소멸 및 감소한다고 볼 수 있다. 곧 서식지 파괴는 희귀 및 멸종위기종의 증가

로 연결된다는 점을 감안해야 한다. 따라서 동물항목에 있어 희소성과 중요성이 있다고 판단되어 '희소적 인자'로 명명한다.

표 7. 동물항목의 유형화

	안정적 인자	희소적 인자
A1	0.815	-0.204
A2	0.801	0.234
A3	0.771	0.339
A4	0.727	-0.296
A5	0.719	0.082
A6	0.209	-0.751
A7	0.346	0.597
고유치	3.128	1.210
분산(%)	44.684	17.280
누적(%)	44.684	61.964

### 3) 경관항목

경관항목 유형화에 대한 설명력은 약 59.27%로 나타났다(표 8 참조).

#### (1) 제 I 인자 : 물리적 인자

녹피율과 경사도는 경사도가 높은 산지일수록 풍부한 식생으로 인해 녹피율이 높으나 경사도가 낮은 지역은 개발행위로 녹지단절이 일어날 경우가 많다고 할 수 있다.

스카이라인, 수공간, 인공화의 관계에서는 우수한 경관을 보전하기 위하여 무분별한 건축행위 즉, 인공화에 대한 제한이 필요할 것이며, 합리적 경관 관리체계가 요구된다. 수공간에 있어서는 각종 오염원이 되는 인공화의 규제와 인간활동에 대한 범위 제한 등을 모색하여 생태관광(eco-tourism)으로 전환함으로써 NT가 환경친화적 관광에 대한 선구자적 역할을 수행해야 할 것으로 사료된다.

상기 해석된 지표들은 GIS(Geographic Information System), RS(Remote Sensing) 등과 같은 객관적 측정 도구를 통하여 물리적으로 해석할 수 있어 '물리적 인자'로 명명하였다.

#### (2) 제 II 인자 : 심리적 인자

경관의 다양성은 식물종의 다양성과 함께 발생하는 것뿐만 아니라 특이한 지형 즉, 기암괴석, 폭포 등 무생물적 다양성과도 결부되는 것으로 사료되며, 인위적 간섭이 배제된 경관은 자연성을 가진다고 할 수 있다. 특

히 영국의 경우, 해안 절벽과 같은 특이한 지형뿐만 아니라 식물로 형성되는 산림, 초원 등도 보전하고 있어 이들을 하나의 경관 지표군으로서 형성되는 것이 적절할 것으로 사료된다. 따라서 이러한 것들은 주로 심리적 효과에 기인되어 이를 '심리적 인자'로 명명하였다.

표 8. 경관항목에 대한 유형화

	물리적 인자	심리적 인자
L1	0.853	0.015
L2	0.840	-0.110
L3	0.838	0.116
L4	0.753	0.194
L5	0.726	0.154
L6	0.514	0.083
L7	-0.031	0.805
L8	0.044	0.749
L9	0.240	0.690
고유치	3.682	1.652
분산(%)	40.912	18.357
누적(%)	40.912	59.269

### 4) 환경항목

설명력은 약 70.16%이며, 총 분산량은 제 I 인자가 56.77%, 제 II 인자가 13.39%로 나타났다(표 9 참조).

#### (1) 제 I 인자 : 오염적 인자

토양침식으로 인해 발생하는 토사유출은 주변 생태계에 큰 영향을 주며, 특히 부유물질이나 토양 내 포함된 화학물질 등이 유출됨으로써 주변 수계 환경의 오염을 초래한다. 또한 대기오염물질에 의한 산성비로 인해 토양 내 화학물질 증가와 미생물의 급격한 감소로 토양이 황폐해지기 때문에 생태계에 많은 영향을 줄 것으로 사료된다.

따라서, 토양, 수질, 대기에 대한 오염적 요인으로 인식하여 이를 '오염적 인자'로 명명하였다.

#### (2) 제 II 인자 : 조건적 인자

미기상조건 및 기상조건과 유기물층의 깊이는 깊은 상관성을 내포하고 있는데 기후인자에 따라 토양의 종류에 영향을 미친다고 할 수 있다.

모든 것을 종합해 볼 때 기후인자들로 인해 토양의 종류가 결정되며, 이에 따라 유기물층의 깊이도 영향을 받게 됨으로써 식물생장에 많은 영향을 주게 된다. 따라서 생물종의 서식에 대한 조건으로써 작용하기 때문



에 이를 '조건적 인자'로 명명하였다.

표 9. 환경항목의 유형화

	오염적 인자	조건적 인자
E1	0.874	0.200
E2	0.856	0.144
E3	0.800	0.156
E4	0.705	0.445
E5	0.664	0.364
E6	-0.019	0.845
E7	0.349	0.771
E8	0.443	0.740
E9	0.535	0.603
고유치	5.109	1.205
분산(%)	56.768	13.390
누적(%)	56.768	70.158

6. 후보지 평가를 위한 모형

NT 후보지 평가를 위한 최종적 방법으로 각 인자유형을 독립변수로, 그에 따른 평가항목을 종속변수로 지정하였으며, 분석법은 변수에 대한 등록 및 제거가 단계별로 분석되는 입력방식(enter)을 선택하였다.

1) 식물항목 평가를 위한 모형

표 10을 살펴보면 제 I 인자와 제 II 인자가 유의확률 0.05보다 작게 나타나 통계적으로 유의하다고 판단되었다.

식물항목 평가모형에 대한 속성은  $F=14.15(p=0.00)$ 으로 나타났으며, 회귀모형 결정계수( $R^2$ ) 값은 0.51로 약 51%의 설명력을 가지는 것으로 판단되었다. 아래는 식물평가모형식을 나타낸 것이다.

$$Y(\text{식물}) = 0.61*(\text{안정적 인자}) + 0.26*(\text{위협적 인자}) - 0.05*(\text{잠재적 인자}) - 0.11*(\text{회소적 인자}) + 6.28 \quad (\text{식 1})$$

안정적 인자가 표준화 회귀계수는 0.64로 식물항목 평가모형에서 중요한 역할을 하고 있다. 하지만 잠재적 인자와 회소적 인자가 통계적으로 유의하지 못한 것은 변수간의 상관성 내재에 의한 다중공선성의 발생가능성 때문이라고 사료된다. 따라서 이들을 배제한 평가모형

은 식물생태계를 충분히 해석할 수 없으므로 융통성 있게 사용해야 할 것으로 사료된다.

표 10. 식물항목 평가 모형 속성

	회귀계수	표준화 회귀계수	t-값	확률
상수	6.283	-	71.177	0.000
안정적 인자	0.607	0.645	6.819	0.000
위협적 인자	0.256	0.273	2.881	0.006
잠재적 인자	-0.051	-0.054	-0.573	0.569
회소적 인자	-0.108	-0.115	-1.217	0.229

2) 동물항목 평가를 위한 모형

제 I 인자의 유의확률이 0.00으로 나타나 이상이 없는 것으로 판단되며(표 II 참조), 모형식을 작성하면 다음과 같다.

$$Y(\text{동물}) = 0.73*(\text{안정적 인자}) + 0.06*(\text{회소적 인자}) + 6.10 \quad (\text{식 2})$$

안정적 인자의 표준화 회귀계수는 0.68로 동물항목 평가모형에서 가장 중요하게 작용하였다. 회소적 인자는 통계적으로 유의하지 못한 것으로 보이나 안정적 인자만을 고려한 동물생태계 평가는 편파적 경향을 가질 수 있으므로 적절히 결합하여 사용해야 할 것이다.

표 11. 동물항목 평가 모형 속성

	회귀계수	표준화 회귀계수	t-값	확률
상수	6.100	-	59.497	0.000
안정적 인자	0.730	0.683	7.061	0.000
회소적 인자	0.058	0.005	0.057	0.955

3) 경관항목 평가를 위한 모형

경관항목 평가모형 속성은  $F=8.08(p=0.00)$ , 결정계수( $R^2$ ) 값은 0.22로 다소 낮은 22%의 설명력을 가지고 있다. 표 12를 바탕으로 모형을 도출하면 아래와 같다.

$$Y(\text{경관}) = 0.48*(\text{물리적 인자}) + 0.20*(\text{심리적 인자}) + 5.65 \quad (\text{식 3})$$

경관평가 모형에서 중요한 인자는 물리적 인자로 나

타났다. 하지만 심리적 인자가 통계적으로 유의하지는 않지만 두 인자를 이용한 종합적 해석이 필요하다. 특히 경관의 다양성 등으로 이루어진 심리적 인자는 외국 NT에서 중요하게 고려되어진다는 점을 감안해야 할 것으로 사료된다.

표 12. 경관항목 평가 모형 속성

	회귀계수	표준화 회귀계수	t-값	확률
상수	5.650	-	44.224	0.000
물리적 인자	0.477	0.433	3.702	0.000
심리적 인자	0.202	0.183	1.569	0.122

#### 4) 환경항목 평가를 위한 모형

환경항목 평가모형에 대한 설명력( $R^2$ )은 약 44%이고 속성은  $F=22.80(p=0.00)$ 으로 나타났다. 표 13을 바탕으로 평가모형을 작성하면 다음과 같다.

$$Y(\text{환경}) = 0.78*(\text{오염적 인자}) + 0.32*(\text{조건적 인자}) + 5.90 \quad (\text{식 4})$$

오염적 인자와 조건적 인자 모두가 통계적으로 유의하였으며, 두 인자를 이용한 모형은 각 요소들이 순환하는 생태계를 평가하는데 적절할 것으로 사료된다.

표 13. 환경항목 평가 모형 속성

	회귀계수	표준화 회귀계수	t-값	확률
상수	5.900	-	47.899	0.000
오염적 인자	0.777	0.618	6.258	0.000
조건적 인자	0.315	0.251	2.538	0.014

## IV. 결론

### 1. 연구결과의 요약

본 연구는 무분별한 국토개발과 시장논리에 따른 경제성장으로 인해 피폐해진 자연환경 보전에 대한 새로운 대안적 방법인 NT의 후보지 선정에 객관성과 합리성을 부여하기 위한 평가모형 제시에 그 목적을 두고 있으며, 연구결과를 요약하면 다음과 같은 결론을 얻을 수 있다.

1) 평가항목과 평가지표에 대한 신뢰성을 파악한 결과 신뢰계수가 0.7이상으로 나타나 문제가 없었으며, 타

당성 검토에 있어서도 집단간 사고의 차이가 없으므로 설문지에 대한 이상은 없는 것으로 사료된다.

2) 각 항목별 평가지표에 대한 상관성 파악에 있어서는 식물의 경우 '식물천이'와 '재생복원능력', 동물의 경우 '지표종'과 '개체수', 경관의 경우 '녹피율'과 '경사도', 환경의 경우 '토양침식정도'와 '대기오염물질'이 상관관계가 높게 나타났다.

3) 평가지표간 특성에 따른 유형화를 실시한 결과 식물은 '안정적 인자' 등 총 4개 인자로 동물은 '안정적 인자'와 '희소적 인자', 경관은 '물리적 인자'와 '심리적 인자', 환경은 '오염적 인자'와 '조건적 인자'로 유형화되었다.

4) 각 평가항목별 유형화를 바탕으로 평가모형을 도출한 결과, 회귀식의 검토에 있어 유의확률 0.00으로 유의수준 0.05보다 낮게 나타나 사용가능하다고 판단되었다.

### 2. 연구결과의 시사점

우수한 생태 및 경관자원의 효율적 평가를 위해 다양한 분석을 실시하여 각 평가모형을 제시하였으며, 이러한 평가모형을 이용하여 미시적으로 NT 후보지 선정에 응용될 수 있도록 함과 동시에 거시적으로 효율적이고 체계적인 국토보전의 기초 방법론 개발에 있다고 할 수 있다.

### 3. 장차의 연구

NT 후보지는 다양한 인문자원과 자연자원으로 구성되어진 복합체인 점을 감안할 때 종합적 평가방법이 반드시 필요할 것으로 판단되며, 이를 위해서 각 분야별 지표들이 추가 되어야 할 것으로 사료된다. 그리고 다양한 국내의 사례 및 NT 지정인자 연구를 수행함과 아울러 지표의 가중치 부여를 적용하여 다양한 사례지에 응용함으로써 실효성을 검증해야 할 것으로 판단된다.

### 인용문헌

1. 김귀곤, 조동길, 차영두, 황기현(2000) 생태공원조성을 위한 식재설계방법의 개발 -시각적 선호도와 생태적 다양성의 상호관련성을 중심으로-. 한국조경학회지 27(5): 12-24.

2. 김상호, 장재호, 김수암(1995) 공동주택 거주자의 주거관에 관한 고찰 -수도권 공동주택 거주자에 대한 실태조사를 중심으로-. 대한건축학회논문집 15(1): 15.
3. 류연수(2000) 도시비오톱의 평가지표설정. 경북대학교 석사학위논문
4. 문태훈(1998) 지속가능한 성장을 위한 환경용량의 산정과 환경지표 개발에 관한 연구. 한국정책학회보 7(1): 123-148.
5. 박용남(2001) 역사모의 자연·문화유산 보존운동의 현황과 과제: 오정골에서 서산농장 보존운동까지. 제13돌 무등산의 날 기념 전국심포지엄 pp. 41-50.
6. 박원규, 안건용(1998) 주거단지의 환경지속성 평가지표 개발을 위한 중요 평가항목 선정에 관한 연구. 한국조경학회지 26(3): 226.
7. 변병설, 주용준(2000) 신도시의 지속가능한 토이용 지표설정 및 평가. 대한국토·도시계획학회지 35(1): 69-83.
8. 소영일(1994) 연구조사방법론. 서울: 박영사
9. 우형택(1998) 자연보호의 개념과 가치에 관한 연구. 한국환경학회 '98 춘계학술발표회 pp. 306-307.
10. 위인선, 백순기, 이종빈, 나철호(1991) 수환경오염에 대한 수서곤충 지표종에 관한 연구 -영산강을 중심으로-. 한국환경생물학회지 9(1): 42-54.
11. 윤여창, 권태호, 김상윤, 이창석(1999) 지속가능한 산지개발을 위한 환경기준 설정에 관한 연구. 한국환경영향평가학회지 8(2): 53-63.
12. 이동근, 전성우(1997) 도시지속성 지표구축을 위한 개념적 연구 -환경적 지속성지표를 중심으로-. 한국환경영향평가학회지 6(1): 33-45.
13. 이동근(1998) 주민의식에 기초한 지역환경평가모델에 관한 연구. 대한국토·도시계획학회지 33(3): 203-222.
14. 조명래(1999) 새로운 시민환경운동으로 National Trust운동의 이해와 활용. 한국지역개발학회지 11(2): 25-39.
15. <http://www.nationaltrust.or.kr>
16. Keikichi Kihar(1997) The Growing National Trust Movement. Guide to National Trusts in Japan. p. 103.

---

원고접수: 2002년 4월 22일

최종수정본 접수: 2002년 5월 27일

3인익명 심사필