

# 보전가치평가를 위한 경관생태학적 지표의 활용 및 적용

이동근\* · 윤소원\*\* · 김은영\*\*\* · 전성우\*\*\*\* · 최재용\*\*\*\*

\*서울대학교 조경학과 · \*\*서울대학교 농업생명과학연구원 · \*\*\*서울대학교 대학원 · \*\*\*\*한국환경정책 · 평가연구원

## Application of Landscape Ecology Indicators for Conservation Value Assessment

Lee, Dong-Kun\*·Yoon, So-Won\*\*·Kim, Eun-Young\*\*\*.  
Jeon, Seong-Woo\*\*\*\*·Choi, Jae-Yong\*\*\*\*

\*Dept. of Landscape Architecture, Seoul National University

\*\*Research Institute for Agriculture and Life Sciences, Seoul National University

\*\*\*Graduate School, Seoul National University

\*\*\*\*Korea Environmental Institute

### ABSTRACT

The purpose of this paper is to assess conservation value of forests and cultivated areas from the landscape ecological point of view. The main focus of landscape ecology estimates the reciprocal relationships between spatial patterns and ecological processes. This paper sets the criteria for conservation value and classify the conservation value based on the criteria. Forests and cultivated areas in Seo-Gu, Incheon Metropolitan City was selected as the case study area.

In this research, factors such as patch size and connectivity have been selected in order to consider the landscape ecological aspect, gradient for the environmental physics aspect and to consider the environment-ecological aspect, grade of environmental-oriented land suitability analysis Map developed by the ROK Ministry of Environment has been utilized. GIS methodologies have been adopted to calculate the relationships among the above variables.

Through literature review, the following evaluation criteria have been adopted: (1) based on island biogeography and metapopulation dynamics theory, patch size criteria are set 2ha and 10ha; (2) connec-

tivity was set the degree of connection with surrounding grids; and (3) gradient of 20 degrees.

Conclusively, this paper suggests that local conditions, landscape ecology and physical environment aspects should be considered to develop an estimation framework of the conservation value.

*Key Words : Conservation Value Assessment, Landscape Ecology, Patch Size, Connectivity*

## I. 서론

현재 경제가 발전함에 따라 도시지역은 물론이고 자연지역내의 녹지까지 개발이 확대되고 있지만 개발이 이루어지기 전 국토에 대한 보전가치를 평가하고 이를 바탕으로 한 개발계획의 수립이 부족한 실정이다(문태훈 등, 2001). 환경부는 이러한 문제를 해결하기 위한 방법으로 국토환경성평가(1)를 전국토로 확대하여 실시하고 있으며 국토환경성평가지 토지의 이용현황을 고려하고 이에 따른 영향 여부를 상대적으로 평가하기 위해 산림지역, 농경지역, 도시지역으로 구분하여 평가하였다(이동근 등, 2004). 이는 국토의 보전가치를 평가했다는데 의의가 있으나 국토를 격자단위로 평가하므로 주변 녹지와와의 연결성이나 크기 등 주변과의 관계를 고려하지 못한다는 한계가 있다. 파편화로 인한 녹지의 연결성 및 크기의 감소가 생물종 다양성을 위협하는 중요한 요인이라고 연구사례에서 지적하듯이 녹지와와의 연결성 및 크기는 국토의 보전가치평가지 중요한 변수로 사용될 수 있음을 알 수 있다(김명수, 2002; 안동만과 김명수, 2003; Cook, 2002; Peterseil, 2004).

보전가치평가와 관련된 기존 연구를 살펴보면 국내에서는 나정화와 이정민(2002)이 경관생태학 관점에서 지표를 설정한 후 이를 바탕으로 하여 비모톱의 유형을 분류하였으며 분류결과를 도시계획시 적용함에 있어 객관성을 검증했다는 점에서 의의가 있으나 등급구분 등에 있어서 객관적이지 못하다는 한계점을 나타내고 있다.

국외에서는 Rossi and Kuitunen(1996)이 토지이용계획시 생태적인 영향을 평가하기 위한 방법으로 서식처를 등급화 하였으며, Lee et al.(2001)은 GIS를 이용하여 보전을 위한 서식처 패치를 중심으로 한 연구 방법을 제시했으며 공간의 형태와 분포 등의 경관지표를 사

용하여 서식처를 등급화 하였다. 이러한 등급은 향후 영국의 종다양성 행동 계획시 보전대책지역으로의 선정에 도움을 줄 수 있으나, 이를 위해서는 생태학적 지속 가능성과 경제적 측면에서의 효율에 대한 대략적인 구조설정이 필요하다. 또한, Wu and Smeins(2000)는 희귀식물의 서식 가능한 지역과 잠재 서식지를 도출하기 위해 보전가치평가를 토양, 지형, 식생구조 등의 데이터를 가지고 다양한 스케일에서 접근하였다. 지역차원의 모델에서는 GIS 데이터를 이용하였으며 지구 차원의 모델에서는 현장조사를 위주로 하여 서식 가능한 지역과 잠재 서식지를 도출하였다. 경관차원의 모델에서는 GIS 데이터와 현장조사 정보를 기반으로 희귀식물이 서식 가능한 지역을 도출하였다.

지금까지의 국내 연구는 서식처 혹은 국토의 보전가치평가 측면에서 수행된 실적이 미비한 실정이며 특히, 경관생태학적 측면을 고려하여 평가등급화한 연구는 전무하다. 국외 연구는 종이나 지역 등 단일 서식공간의 보전가치평가를 위주로 연구가 진행되어 왔다.

따라서 본 연구는 우리나라에서의 보전가치평가지 중요시되어야 할 지표 중에 하나인 경관생태학적 지표를 고려하여 보전가치평가를 실시하고자 한다. 이를 위하여 기존 문헌 고찰을 통해 경관생태학에서 제시하는 패치의 크기, 연결성 지표에서는 보다 객관적인 등급기준을 제시하고 세분화된 보전가치평가 등급을 제시하여 향후 도시 및 지역계획 등의 공간계획 수립시 지침이 될 수 있는 방법론적 기틀을 제시하고자 한다.

## II. 연구의 범위 및 방법

### 1. 연구의 범위

#### 1) 내용적 범위

본 연구에서는 보전가치 평가를 위해 패치의 크기나 경관요소간의 연결성을 살펴볼 수 있는 경관생태학적 측면과 개발사업에 있어서 기본적인 제한요소로 사용되는 물리·환경적 측면을 추가로 고려하여 보전가치를 평가하여 등급화 하였다. 이 틀을 기초로 경관생태학적 지표를 활용하여 보전가치를 평가하는데 그 목적이 있으며 사례지역에 지표 적용시 환경부에서 제시하는 국토환경성 평가의 결과 등급을 활용하였다.

2) 공간적 범위

본 연구에서는 보전가치가 녹지지역, 농경지역, 도시지역에 따라 다를 것이라는 전제 하에 구체적인 보전가치 평가를 위해 대상지를 구분하였으며 구체적인 평가는 도시지역을 제외한 녹지지역과 농경지역을 대상으로 평가하였다. 이러한 구분은 환경부의 토지피복분류도 대분류를 기초로 하였다.

본 연구의 공간적 범위는 앞에서 제시한 녹지지역과 농경지역의 보전가치를 인천광역시 서구지역에 적용하여 평가하였다(그림 1 참조). 인천 서구의 면적은 2003년 현재 총 111.10km<sup>2</sup>이며 인구는 총 342,973명이 거주하고 있다. 또한, 현재 '청라지구 경제자유구역', '경인고속도로 직선화', 그리고 '구획정리사업' 등의 적극적인 개발계획을 추진 중에 있는 지역이다. 특히 '청라지구 경제자유구역'에는 주거, 업무, 공공시설용지를 비롯

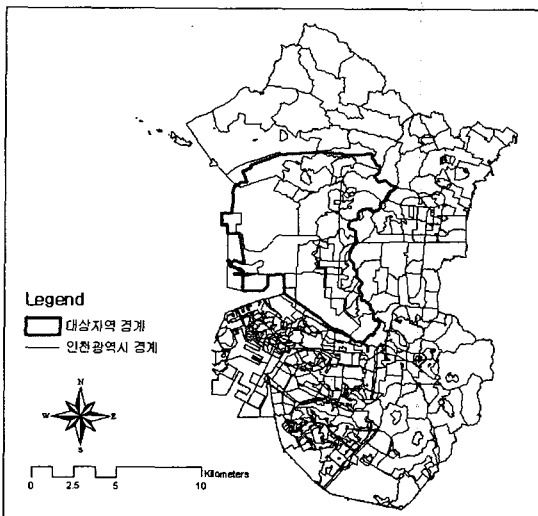


그림 1. 대상지(인천 서구)

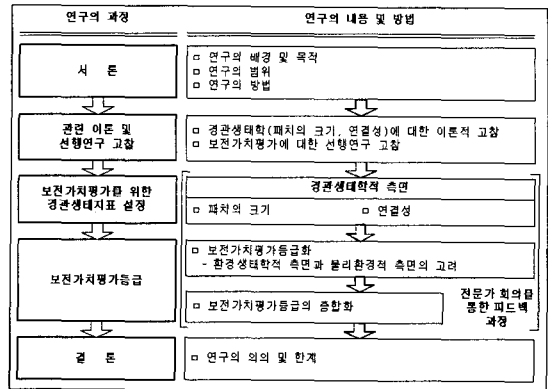


그림 2. 연구의 흐름

하여 대단위 스포츠단지, 레저용지, 화훼단지가 입지할 예정이어서 개발계획이 수립되기 전에 그 지역의 보전가치 평가가 필요한 지역이므로 선정하였다(www.seo.incheon.kr).

2. 연구의 방법

본 연구에서는 경관생태학에 대한 이론 고찰 및 보전가치평가에 대한 선행연구 고찰을 통해 경관생태학적 지표설정을 한 후 이를 바탕으로 보전가치를 등급화 하였다. 이때 보다 현실적이며 신뢰성이 있는 보전가치 평가를 위해서 경관생태학적 측면과 함께 환경·생태학적 측면과 물리·환경적 측면이 고려되어야 할 것이다. 본 연구에서는 환경·생태학적 측면을 고려하기 위하여 환경부가 제작한 국토환경성평가 결과를 이용하고 물리·환경적 측면은 경사를 고려하였다.

지표설정 및 등급화 과정부분에 대한 두 차례의 전문가회의를 통한 환류과정을 거친 후 보전가치를 평가하였다(그림 2 참조).

본 연구를 위한 기본적인 자료의 수집과 분석을 위하여 ESRI사의 ArcGIS 8.3을 이용하였으며 패치 크기의 경우 격자 단위에서는 패치의 크기를 인식하지 못하기 때문에 Visual Basic 6.0을 이용하여 ESRI사의 파일 형식인 Shape 파일 형식에서 면적을 계산하여 격자화하는 등의 작업을 자동화하였다.

연결성은 주변 녹지와 연결성 정도를 판단하기 위해 사용하였으며 주변의 격자를 동시에 분석함으로써 일어날 수 있는 문제점을 해결하기 위한 방법으로도 이

용될 수 있다. 예를 들어, 토지피복분류상 나지지역이 주변에 녹지지역으로 둘러싸여 있을 경우 나지지역을 나지 자체로 보는 것이 아니라 주변의 녹지를 함께 연계하여 연결성이 높은 지역으로 구별시키는 방법으로 주변의 녹지지역에 해당하는 격자의 수를 갖도록 하였다. 이는 주변의 녹지를 고려하지 않고 개발하였을 경우 개발의 영향이 주변의 녹지에 미치는 것을 평가하고 방지하기 위함이었다. 이를 위해 피복분류에서 녹지지역만을 추출한 것을 ASCII 파일로 변환하여 Visual Basic 6.0을 이용하여 프로그래밍화하였으며 이를 이용하여 연결 가능한 녹지지역을 추출하였다. 고려하는 주변 격자 수에 따라 녹지의 연결성 지수 범위가 달라질 수 있으며 본 연구에서는 주변의 8개 격자를 고려하였다. 녹지의 연결성지수에 대한 기준은 전문가 인터뷰를 통해 설정하였다.

물리·환경적 측면에서의 경사도는 1/5,000 지형도에서 추출한 등고선을 이용하여 구축한 수치표고모델(DEM)을 활용하여 경사분석을 실시하였다.

### III. 결과 및 고찰

#### 1. 보전가치평가를 위한 지표설정

표 1. 경관생태학측면에서의 지표

지표명	패치의 크기	연결성
정의	오픈스페이스의 개념으로 수목 및 초본, 농작물 등으로 피복된 토지 혹은 그 잠재력을 구비한 토지(이동근 등, 1998)	주변 녹지와 연결 정도를 나타내는 지표
설정 목표	패치크기는 자연환경의 양적인 측면을 나타내는 대표적인 지표로서 개발에 따른 영향을 가시적으로 판단할 수 있는 지표	연결성은 지역내 자연환경의 질적인 측면을 나타내는 대표적인 지표로서 국토의 식생, 동물, 녹지자연도 등을 망라하여 대상 지역의 보전 정도 및 생물 서식처의 네트워크화 가능성을 파악하고자 설정
평가방법	토지피복분류도상에서의 초지와 산림지역의 면적을 각 격자의 속성 값으로 입력함	주변의 격자를 고려하여 녹지가 분포하는 격자의 수를 연결성 지수로 이용하고자 하며 기준격자에서 주변의 8개 격자와의 연결정도를 측정함
측정단위	m <sup>2</sup>	격자(30m×30m) 수
자료출처	토지피복분류도	토지피복분류도 중 산림지역
기준 설정	-식물의 경우 2ha 정도가 좋을 유지하는데 필요한 최소면적이라 추정됨(Forman, 1995) -소형 초식동물의 경우 10개체 이상을 유지하기 위해서는 최소 10ha의 면적이 필요함 (Schonewald-Cox, 1983)	기준격자를 포함한 총 9개 격자에서 격자 수가 9에 가까울수록 연결성이 높아지며 1차 보전가치등급별 변화율이 가장 큰 수치를 기준으로 구분함

보전가치평가를 위한 지표설정을 위해 기존 문헌조사를 통해 보전가치평가지 지표로 이용 가능한 것을 설정하고, 2차적으로 경관생태학 측면에서 설명이 가능한 자연환경측면에서의 지표로 제한하여 인천 서구에 적용하였다.

경관생태학은 경관을 구성하는 요소간의 구조와 기능을 분석하여 보전가치를 파악하는데 중요한 역할을 한다. 특히, 녹지지역이나 농경지역과 같은 생물의 서식이 가능한 지역을 평가함에 있어서 매우 중요한 개념이다.

보전가치를 평가함에 있어 경관생태학의 원리를 활용한 사례가 증가하고 있으며 이 때 사용되는 경관생태학의 지표는 패치의 크기, 연결성, 형태 등의 지표가 있다(Linehan et al., 1995; Barnes, 1999; Lee et al., 2001; Cook, 2002; Peterseil et al., 2004). 패치의 형태는 가장자리 효과에 의해 패치 내부에 침투하는 넓이에 영향을 주며, 주변 매트릭스와의 상호작용을 파악하는데 중요한 지표이다(Collinge, 1996). 하지만 본 연구에서 제시하는 지표는 단일 패치에 대한 것이 아닌 보전가치 평가를 위한 것이므로 패치의 형태를 제외한 패치 크기, 연결성을 이용하여 국토의 보전가치를 평가하였다(표 1).

패치의 크기가 클수록 일반적으로 패치내 서식하는 종의 수는 많아진다(MacArthur and Wilson, 1963; Kohn and Walsh, 1994; Lomoline and Weiser, 2001; Triantis et al., 2003; Ricklefs and Lovette, 1999). 이와 관련된 이론으로는 도서생물학 이론과 메타개체군 역동성 이론이 있으며, 도서생물학 이론은 종구성에서 파편화된 서식처 크기와 고립정도의 영향을 중요하게 보는 반면 메타개체군 역동성 이론은 공간적으로 분배된 개체수 간의 연결성과 교환을 중요하게 생각하였다. 도서생물학 이론은 패치 크기와 연결된 서식처로부터의 거리를 고려하여 종다양성에 미치는 영향을 설명하였으며 메타개체군 역동성 이론은 자연에서 차지하는 종의 개체군을 설명하고 예측하는 것으로 종의 지속성을 예측하는데 직접적으로 적용되었다(Collinge, 1996).

패치의 크기는 식물종이 유지되는데 필요한 최소면적이라 추정되는 2ha, 그리고 소형초식동물 10개체 이상이 유지되기 위해 요구되어지는 최소면적이면서 종의 수와 면적의 관계를 선형 회귀분석을 한 결과를 바탕으로 하여 10ha를 지표치로 선정하여 국토환경성평가 결과를 재분류하였다(Wilcove, 1986; Schonewald-Cox, 1983; Kohn and Walsh, 1994).

연결성<sup>2)</sup>은 경관과 광역 안에서 동물이나 물질의 흐름을 이해하는데 있어서 중요한 개념이며 일반적으로 연결성이 높으면 통로역할로서의 긍정적인 기능이 증대된다. 본 연구에서 사용하는 연결성은 주변의 격자를 포함한 총 9개 격자의 녹지와 연결성을 분석하였으며 전문가 인터뷰를 통해 본 결과, 보전가치 등급별로 가장 큰 변화를 나타내는 지점을 연결성 지표로 사용하

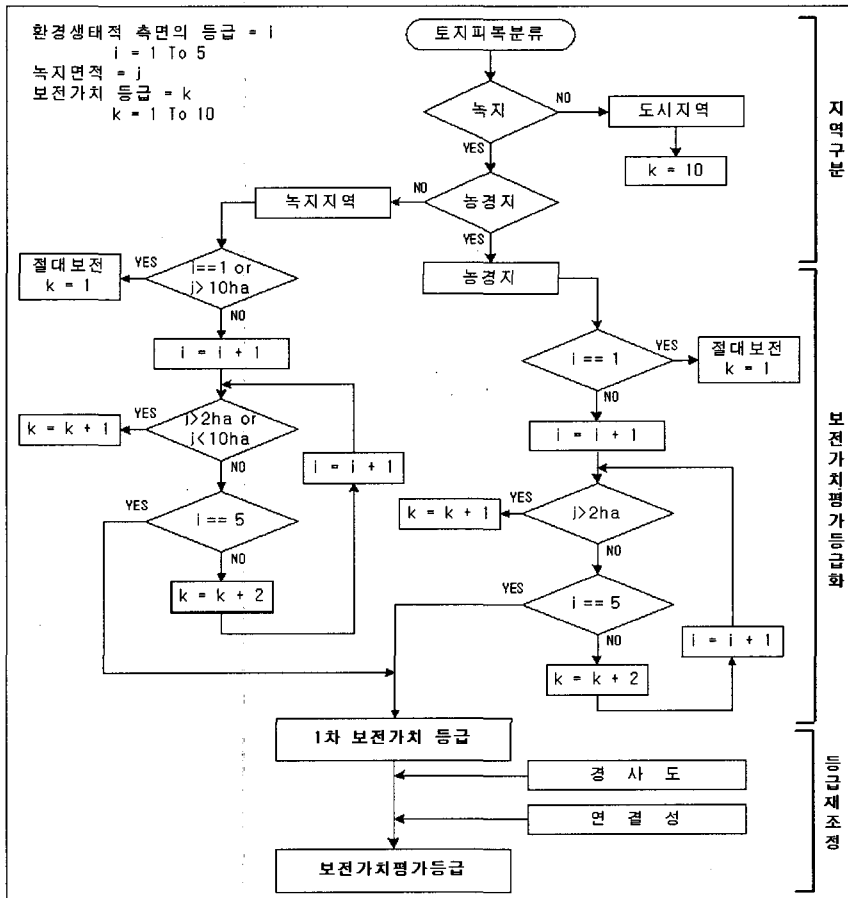


그림 3. 보전가치평가등급 순서도

는 것이 바람직하다는 결론을 도출하였다. 본 연구의 대상지인 인천 서구지역에서는 격자의 수가 4를 기준으로 하여 변화율이 크게 달라지므로 4를 연결성 지표의 지표치로 선정하여 국토환경성평가 결과를 재분류하였다.

또한, 보전가치를 파악함에 있어서 고려될 수 있는 물리·환경적 측면은 표고, 경사, 향 등이 있을 수 있으나 본 연구에서는 개발사업의 직접적 제한요소인 경사도를 고려하였다. 경사도를 이용한 보전가치평가를 위한 기준으로서 20° 이상 급경사지역을 절대보전지역으로 구분하였다(국토연구원, 2003).

## 2. 보전가치의 등급화

보전가치의 등급은 기본적으로 10등급으로 구분하며 1등급이 절대보전지역을 의미하며 10등급은 녹지가 없는 지역을 나타냈다. 전국토의 보전가치를 세분화할 수 있다는 판단 하에, 환경부에 의해 작성된 사례지역의 국토환경성평가 결과를 경관생태학적 지표를 활용하여 보전가치를 보다 세분화하여 등급화하고 이 결과를 향후 전 국토에 적용이 가능하도록 하였다.

그림 3은 보전가치평가 등급화를 위한 순서도로서 토지피복분류 자료를 이용하여 지역을 구분하는 부분, 보전가치평가 등급화 부분 그리고 등급의 재조정 부분으로 구성하였다.

녹지지역, 농경지역, 도시지역으로 구분하기 위해서 녹지의 여부로 도시지역을 먼저 추출하고 그 이후 농경지의 여부를 가지고 녹지지역과 농경지역을 구분하도록 한다. 녹지지역과 농경지역의 보전가치 등급화를 위해서는 패치의 크기를 기준별로 구분하고 국토환경성평가의 결과와 비교하여 1차적으로 등급화하며 등급의 재조정 단계에서 경관생태학적 측면에서의 연결성과 물리환경적 측면에서의 경사도를 검토하였다. 이 단계는 각 등급별 보전가치를 제시할 때 등급화 결과의 적정성을 확인·검토하는 과정이라 볼 수 있다.

순서도에 따라 보전가치를 등급화 하면 녹지지역의 경우 녹지면적이 10ha 이상인 지역이 절대보전등급에 속하게 됨으로서 국토환경성평가 결과와 비교하여 국토환경성평가 1등급 이외의 지역에서도 녹지면적이 10

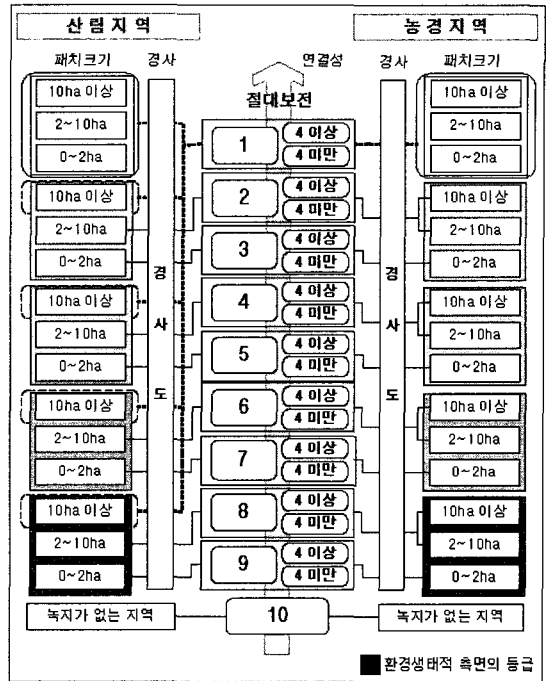


그림 4. 보전가치평가등급

ha 이상인 지역을 절대보전등급인 1등급으로 분류하도록 하며, 그 외의 보전가치평가 등급은 국토환경성평가의 관리원칙 및 패치크기를 고려하여 등급화 하였다.

위에서 제시한 등급화방법에 의해 녹지지역과 농경지역에서의 보전가치를 등급화하고 이것을 인천 서구에 적용하였다.

1차 보전가치를 등급화한 것과 비교해 볼 때 주거·상업지역, 공업지역인 중·남부지역은 이미 개발되었거나 개발 중인 지역으로 1차 보전가치평가 등급 중 10등급에 해당되며 해안·매립지역인 서부지역은 6등급으로 분류되었으며 이는 매립지임에도 불구하고 경사지로 이용되고 있어 개발지역에 부과되는 등급보다 높게 평가되었다. 이렇게 분류된 지역을 경사도 20°이상 지역을 절대보전지역으로 상향조정 한 후 연결성지수에 따라 세분화하여 녹지·농경지역을 등급화 하였다.

이러한 분류는 도시계획, 환경계획, 경관생태 등으로 구성된 전문가 집단과 두 차례의 전문가회의를 통해 검증을 받은 바 있으나 향후 생물 전문가에게 검증을 받을 필요가 있다.

1차 보전가치평가등급은 패치면적 및 국토환경성평

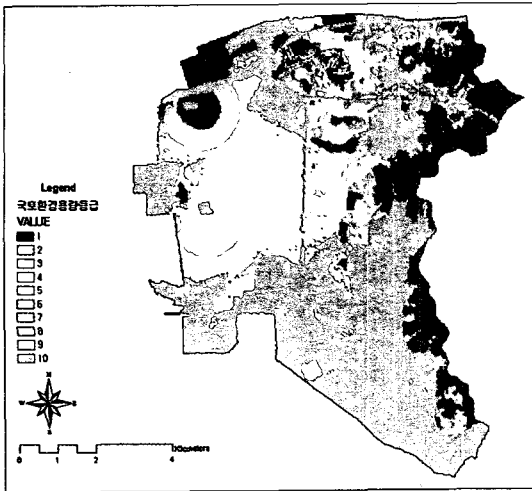


그림 5. 1차 보전가치평가등급

가등급을 기준으로 등급화 한 것으로 10ha 이상의 넓은 녹지지역은 1등급 지역으로 상향조정되었음을 알 수 있다. 특히 국토환경성평가 2등급 지역 중에 10ha 이상의 녹지면적이 1등급으로 가장 많이 상향 조정되

었다. 또한 동일한 국토환경성평가 등급에서도 패치면적에 따라 재분류되어 동일 등급 내에서의 보전가치정도 차이를 나타냈다(그림 5 참조).

타당한 보전가치를 평가하기 위해서는 연결성 지수를 비롯하여 개발이 불가능한 급경사지를 고려하여 보전가치 등급의 재조정 과정을 거치도록 하며 이를 바탕으로 토지의 보전가치를 제시하였다. 연결성 지수가 4 이상인 지역은 1차 보전가치평가등급 중 1등급 지역이 전체 지역 중 약 18.7%로 가장 높게 나타났으며 10등급 지역이 7.4%, 9등급 지역이 5.9%, 2등급 지역이 5.6%, 3등급 지역이 5.0%로 나타났다. 이 결과 연결성 측면에서만 본다면 인천서구의 경우 도시지역 내 녹지와 연결성을 높일 수 있는 가능성이 충분하다고 볼 수 있다.

경사도 20° 이상 지역을 절대보전등급으로 상향조정 한 결과를 살펴보면 녹지지역의 보전가치평가 1등급 중 연결성 지수가 4이상인 지역이 약 21.68%를 차지하고 있으며 개발이 가능한 6등급 이하 지역이 인천 서구 전체 중에 약 8.14%를 나타내고 있다. 농경지역의 경우

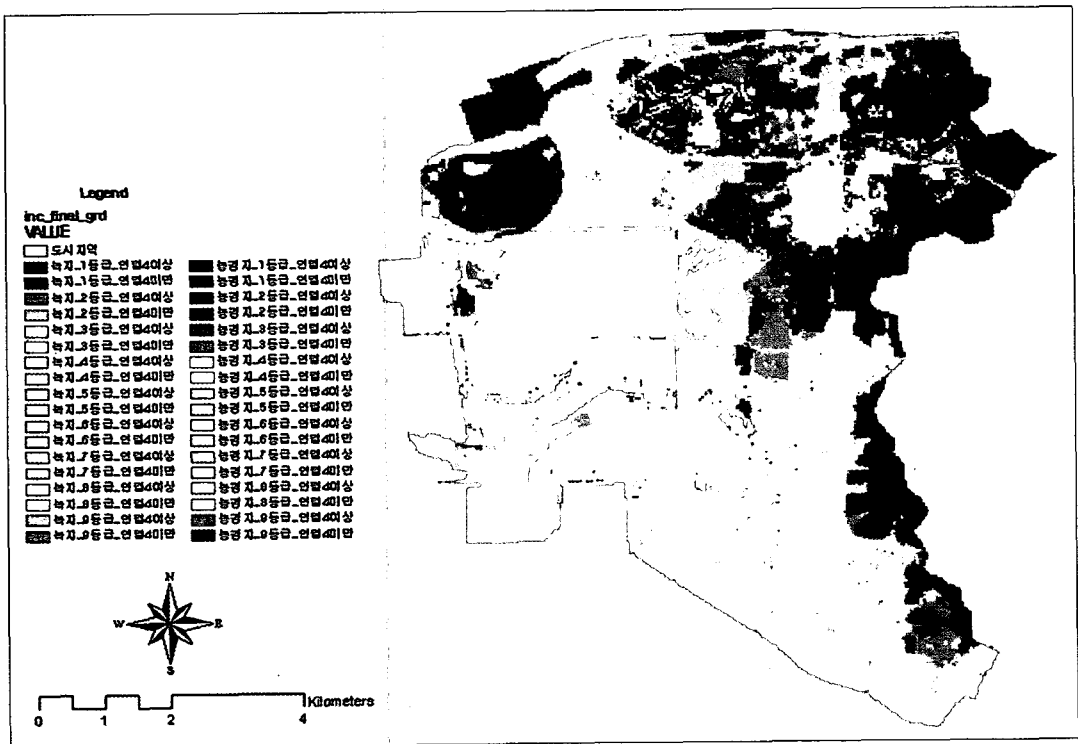


그림 6. 연결성지수와 경사도를 고려한 보전가치평가등급

개발이 가능한 6등급 이하 지역이 전체면적 중에 약 25.58%를 나타내고 있다(그림 6 참조).

보전가치평가 등급의 재조정 결과, 도시지역내 가로수 등 선형 녹지형태가 보이는 지역이 기존의 남북 녹지네트워크와 함께 동서를 연결할 수 있는 녹지네트워크를 형성할 수 있는 기틀이 된다고 볼 수 있으며 향후 보전관리가 된다면 인천 서구의 십자형 녹지네트워크 형성이 가능하다고 판단된다.

## IV. 결론

본 연구는 기존의 보전가치평가 관련 연구에서 고려되지 못하였던 경관생태학적 측면인 패치의 크기 및 주변 녹지와 연결성 등과 물리·환경적 측면의 경사지표를 적용하여 사례지역의 보전가치를 평가하고자 하였다.

결과적으로 환경부가 작성한 국토환경성 평가와 비교하였을 때 국토환경성 평가에서는 등급이 낮지만 패치면적이 넓은 지역과 주변 녹지와 연결성이 높은 지역 즉, 경관생태학적 보전가치가 높은 지역에 대한 추출이 가능하였다. 그러므로 본 연구는 경관생태학에서 제시하는 패치의 크기, 연결성 측면을 적용한 방법론의 제시와 이를 적용했다는 점에서 의의가 있다.

그러나 본 연구는 국토를 대상으로 하는 많은 계획에 실용적으로 사용되기 위한 방법론을 제시하는 것으로서 하나의 사례지역을 대상으로 시험적으로 적용시킨데 불과하다. 또한 본 연구는 국가에서 제작한 자료를 비교대상으로 사용하고 있으나 비교자료에 대한 신뢰성을 검증하지 못하였다는 한계가 있다. 향후 국가적 차원에서 고해상도 위성영상자료나 현장조사 등을 이용하여 확인하는 환류과정을 거칠 것을 계획하고 있으므로 이와 연계하여 본 연구의 결과도 지속적인 검토가 필요하다고 할 수 있다. 그리고 보전가치평가 기준에 의해 구분된 지역에 대한 타당성은 현장조사를 통해 확인하는 정도에 그쳐 보다 체계적인 방법에 의해 검증하여야 할 것이다. 한편, 파편화 정도를 나타내는 패치의 분산형태나 연결방향 등 패치 간의 기능적인 요소에 대한 연구는 향후의 과제이다.

국토환경성 평가가 현재 국토환경의 보전에 중요한

역할을 하고 있으나 전문한 바와 같은 연구의 한계를 극복하기 위해서는 보다 체계적인 연구가 필요하다. 또한 보다 구체적인 보전 및 이용에 대한 지침을 제시하기 위해, 공간계획 수립시 지침이 될 수 있는 국토환경성 평가 결과 활용방안 등과 같은 결과물의 제시가 필요하다.

- 주 1. 한국환경정책·평가연구원(2003)에서는 법·제도적 측면에서 3개 부분, 56개 항목 중 24개 항목, 환경·생태적 측면에서 7개 부분, 11개 항목 중 10개를 사용하여 국토를 1등급에서부터 5등급으로 평가를 하였으며 도시계획수립시 각종 용도·지역·지구의 지정 기초 자료로 활용이 가능하도록 원칙 및 활용방안을 제시함. 국토환경성 평가에서 고려한 법·제도 부분은 자연환경, 수질환경, 기타 항목으로 구분하였으며 이에 해당하는 항목은 생태계보전지역, 습지보전법, 자연공원법, 수질환경보전법, 수도법, 산림법, 농어촌정비법 등이 있다. 환경·생태적 부분은 다양성, 자연성, 종 풍부도, 안정성 등으로 구분하였으며 이에 해당하는 항목은 생태·자연도, 녹지자연도, 임상도 등이 있음.
- 주 2. 연결성 지수를 나타내는 방법은 여러 가지가 있을 수 있으며, 연결성 지수를 제시한 예로 일본에서는 공생지표 중 삼림연속성지표를 선정함에 있어서 3차 격자를 이용하여 산림의 연속성을 평가하였으며(環境法政策學會, 2000), 국내에서는 주변의 격자를 고려하는 방법을 이용하여 경관의 이질성을 평가한 바 있음(안동만 등, 1998). 또한 Tischendorf and Fahrig(2000)는 경관의 연결성을 측정하는 새로운 방법으로 격자이동법(cell immigration)을 사용하였으며 이 방법은 동일한 크기로 나뉜 서식처의 이동 비율을 계산하였음. 측정결과 서식처 분할에 있어서 부정적인 결과를 나타내었음. 이동근과 윤소원(1998)은 생물의 연속성을 생물서식공간이 연속해 있는 정도로 도로나 도시개발로 인하여 기존의 생물서식공간이나 생물 이동의 분절화가 일어난 정도를 지수화 하였음. 연속성 평가는 코리더에 의하여 연결되어 있는 결절점의 정도를 나타내는 네트워크 연속성 산정식을 기초로 하였으며 각 결절점을 기준으로 주위에 둘러싼 녹지의 각 결절점 8개에 연결되는 선의 총합과 연속 가능한 선의 합을 이용하여 평가하였음.

## 인용문헌

1. 국토연구원(2003) 토지적성평가 매뉴얼.
2. 김명수(2002) 대도시 녹지 연결성과 생물이동성 평가기법 개발: 경관생태학적 접근. 서울대학교 박사학위논문.
3. 나정화, 이정민(2002) 도시 비오톱의 경관생태학적 특성분석 -대구광역시를 사례로-. 한국조경학회지 30(6): 128-140.
4. 문태훈, 홍민선(2001) 지랭가능한 발전을 위한 서울시 환경용량의 산정과 정책적 함의. 국토계획 36(4): 245-266.
5. 안동만, 박은관, 김인호, 김명수, 박소영(1998) 서울시 주변



- 지역의 경관이질성 변화 분석기법 개발을 위한 기초연구. 한국조경학회지 26(3): 288-296.
6. 안동만, 김명수(2003) 환경친화적인 도시공원녹지계획 연구. 한국조경학회지 31(1): 34-41.
  7. 이동근, 윤소원(1998) 지속가능한 도시개발을 위한 환경지표에 관한 연구-인간과 자연과의 공생지표를 중심으로-. 환경영향평가 7(1): 93-107.
  8. 이동근, 전성우, 이상문(2004) 토지환경성평가의 이론 및 기준·지도작성에 관한 연구. 한국환경복원녹화기술학회지 7(1): 116-127.
  9. 한국환경정책·평가연구원(2003) 국토환경보전계획수립 연구. 환경부
  10. 環境法政策學會(2000) 自然は守れるか. 東京都: 商事法務研究会.
  11. Barnes, T. G.(1999) A Guide to Urban Habitat Conservation Planning. In [www.ca.uky.edu/agc/pubs/for/for74/for74.htm](http://www.ca.uky.edu/agc/pubs/for/for74/for74.htm) (Nov. 2004).
  12. Collinge, S. K.(1996) Ecological consequences of habitat fragmentation: implications for landscape architecture and planning. Landscape and Urban Planning 36: 59-77.
  13. Cook, E. A.(2002) Landscape structure indices for assessing urban ecological network. Landscape and Urban Planning 58: 269-280.
  14. Kohn, D. D., and D. M. Walsh(1994) Plant species richness - the effect of island size and habitat diversity. J. of Ecology 82: 367-377.
  15. Lee, J. T., S. J. Woddy, and S. Thompson(2001) Targeting sites for conservation: Using a patch-based ranking scheme to assess conservation potential. Journal of Environmental Management 61: 367-380.
  16. John, L., G. Meir, and F. John(1995) Greenway planning: developing a landscape ecological network approach. Landscape and Urban Planning 33: 179-193.
  17. Lomolino, M. V., and M. D. Weiser(2001) Towards a more general species-area relationship: diversity on all island, great and small. Journal of Biogeography 28: 431-445.
  18. MacArthur, R. H. and E. O. Wilson(1963) An equilibrium theory of insular zoogeography. Evolution 17: 373-387.
  19. Johannes, P., W. Thomas, P. Christoph, S. Ingrid, K. Andrea, S. Erich, R. Karl, S. Werner, S. Franz, and B. Helmut(2004) Evaluating the ecological sustainability of Austrian agricultural landscape- the SINUS approach. Land Use Policy 21: 307-320.
  20. Ricklefs, R. E., and I. J. Lovette(1999) The roles of island area perse and habitat diversity in the species-area relationship of four Lesser Antillean faunal groups. Journal of Animal Ecology 68: 1142-1160.
  21. Rossi, E., and M. Kuitunen(1996) Ranking of habitat for the assessment of ecological impact in land use planning. Biological Conservation 77: 227-234.
  22. Schonewald-Cox, C. M.(1983) Conclusion: Guidelines to management: A beginning attempt. In 리처드 B. 프리마크·小堀洋美(1997) 保全生物學のすすめ. 東京都: 文一総合出版.
  23. Tischendorf, L., and L. Fahrig(2000) How should we measure landscape connectivity?. Landscape Ecology 15: 633-641.
  24. Triantis, K. A., M. Mylonas, K. Lika, and K. Vardinoyannis (2003) A model for the species-area-habitat relationship. Journal of Biogeography 30: 19-27.
  25. Wilcove, D. S., C. H. McLellan, and A. P. Dobson(1986) Habitat Fragmentation in the Temperate Zone, in Soule, E. M(ed)(1986) Conservation Biology : The Science of Scarcity and Diversity. Sunderland, Massachusetts, Sinauer Associates, Inc.
  26. Wu, X. B., and F. E. Smeins(2000) Multiple-scale habitat modeling approach for rare plant conservation. Landscape and Urban Planning 51: 11-28.
  27. [www.seo.incheon.kr](http://www.seo.incheon.kr)

원 고 접 수 : 2004년 12월 28일

최종수정본 접수 : 2005년 1월 31일

3인익명 심사필