

# 한국 농촌마을의 경관생태학적 특성에 관한 연구

## A Study on the Landscape Ecological Characteristics of Rural Villages in Korea

김한수<sup>1</sup> · 오충현<sup>2</sup>

동국대학교 산림자원학과 대학원<sup>1</sup> · 동국대학교 산림자원학과<sup>2</sup>

### I 연구의 배경 및 목적

우리나라는 1960년대 이후 비약적인 경제수준의 향상과 소득증대에 힘입어 고령 인구가 급격히 증가하였다. 2000년 총인구 조사에서 65세 이상의 노인인구가 7.1%를 넘어서면서 UN에서 규정하는 고령화 사회로 진입함에 따라 쾌적한 삶을 영위해 나갈 수 있도록 농촌 마을의 환경을 보존하고 관리할 수 있는 방안이 필요하게 되었다. 이에 기존 장수마을의 주변 환경과 생태적 특징을 경관생태학적인 측면에서 살펴보고 인간의 간섭이 경관의 요소에 미치는 영향 등을 분석하여 경관관리에 적용할 경우 농촌마을의 경관훼손 저감을 유도할 수 있다.

최근 자연환경관리를 위해 대상지의 비오톱 유형화와 유형평가, 개별 비오톱 평가 등을 이용한 생태계 평가방법을 사용하고 있다. 그러나 이 방법은 비오톱 유형의 면적, 희귀도 토지피복유형과 그 속성만을 중심으로 비오톱 유형화와 유형에 대한 평가가 이루어졌다는 문제점을 가지고 있다. 경관생태학의 관점에서는 패치의 형태가 매우 다양하기 때문에 패치의 크기보다 형태가 더 풍부한 개념을 갖는다 (Forman, 1995).

본 연구는 우리나라의 농촌마을에 대한 기초 자연환경 조사를 통해 농촌마을을 유형화하여 사례지를 선정 한 후 경관생태학적 특성을 도출하여 비교하고, 각 사례지의 경관생태학적 특성을 정량화하여 대상지의 비오톱 유형평가 결과와 비교 분석을 통해 상호간의 유의성을 검증하고자 하였다.

### II. 연구방법

#### 1. 연구대상지

본 연구의 대상지는 농촌진흥청에서 2005년 선정한 40개 장수마을을 대상으로 하였다. 2005년 5월부터 2005년 10월까지 현장조사를 통하여 기초생태현황을 조사하였으며 도면분석을 통하여 입지특성을 분석하였다. 이 결과를 바탕으로 평야형, 해안형, 산촌형의 3개의 유형으로 유형화고 장수도, 경제기반, 지형특성, 경관보존상태를 분석하여 각 유형별로 1개 대상지를 선정하였다.

## 2. 비오톱 유형화 및 평가 방법

현장조사를 통해 얻어진 현존식생 현황과 토지이용 현황 자료를 바탕으로 개별 속성이 주변과 구별되고 비교적 균일한 속성을 갖는 지역을 기준으로 유형을 구분하였다. 특히 경관생태학적 특성분석을 위해 논, 밭, 산림 등의 넓은 면적에 걸쳐 나타나는 비오톱 유형의 세분화는 도로, 농수로, 임도 등에 의한 단절상태 등의 현황을 그대로 표현하였다. 대분류 유형과 중분류 유형은 생태적 기능을 고려하여 구분하였으며, 소분류 유형은 현존식생 현황과 토지이용 현황을 고려하여 구분하였다.

표 1. 비오톱 유형 분류 기준

대분류	중분류	소분류	비고	
비자연형	정주지	주거지	주거·상업·교육·농촌형 공장	
	사육시설	축사	우사·돈사·양계장	
	도로	1차선 이상 포장도로	포장도로	
		폭 4m이상 비포장도로	식생이 없는 비포장도로	
	경작지	논	현재 경작중인 논	
		밭	현재 경작중인 밭	
과수원		시설재배 과수원 포함		
휴경지		2차 천이가 진행된 경작지		
자연형	산림	상록침엽수림	소나무 중심의 자연림	
		낙엽활엽수림	참나무 중심의 자연림	
	산림	상록침엽수 혼효림	상록침엽수 우점의 혼효림	
		낙엽활엽수 조림지	낙엽활엽수 우점의 혼효림	
		상록침엽수 혼효림 조림지	상록침엽수 우점의 조림지	
		낙엽활엽수 혼효림 조림지	낙엽활엽수 우점의 조림지	
	자연형	벌채조림비	벌채후 조림지(수관 미형성)	
		암석지	암석노출지, 전석지역	
		죽림	대나무	
		묘지	소규모 묘지	묘지
양식장		갯벌	양식장	
유수지		실개천	정비되지 않은 개울	
	농수로	농업을 목적으로 정비된 수로		
	하천	지방 2급 하천이상		
저수지	하천초지	수위 상승 시 침수되는 초지		
	저수지	저수지		
묘포장	묘포장	묘포장		
잔디식재	잔디식재	도로주변, 조경을 위한 식재		

비오톱 및 비오톱 유형의 평가는 독일 Düsseldorf시의 보존 대상 비오톱 선정을 위한 비오톱 지도제작에 활용되었던 Wittig의 비오톱 유형평가 방법과 인간 간섭의 척도가 되는 헤메로비 방법을 함께 준용하여 비오톱 유형 평가를 실시하였다.

## 3. 경관생태 지표의 설정

경관생태학에서는 패치의 개념을 주변 지역과는 구별되며 비교적 균일하고 선형이 아닌 지역이며 패치지역 전체에 걸쳐 내부에 미세한 불균일성이 반복적이고 유사한 형태로 나타난다고 정의하였다(Forman, 1995). 이러한 개념은 본 연구에서 비

오텍 유형화에 사용한 분류 기준과 동일하기 때문에 비오텍 유형화에 의한 비오텍 유형 공간들이 경관생태학에서 논의하는 패치의 개념과 동일한 것으로 가정하고 연구를 진행하였다.

(1) 점유면적

점유 면적은 대상지내에서 특정 비오텍이 점유하는 면적을 나타내는 것으로 이는 생태적 가치와 밀접한 관계가 있는 지표이다(나정화 등 2005).

$$\bullet P = A_i / A \quad (P: \text{점유면적}, A_i: \text{비오텍 유형면적}, A: \text{대상지 전체면적})$$

(2) 형태지수

패치형태의 다양한 구성요소를 나타낼 수 있는 다양한 형태지수 중 대상지를 유형화하여 경관생태학적 특성을 비교 분석하기 위한 목적에 적합한 형태지수로서 패턴의 다양성이나 생태적 종 보전과 관계가 깊은 주변부와 내부의 비를 잘 나타낼 수 있는 지수를 사용하였다(Turner et al., 2001).

$$\bullet D = P / 2\sqrt{\pi A} \quad (D: \text{형태지수}, P: \text{비오텍 둘레의 길이}, A: \text{비오텍의 면적 (가중치 적용 면적)})$$

(3) 프랙탈지수

비오텍 유형군 자체의 복잡성을 파악하기 위한 지표로서 프랙탈지수를 사용하였으며 이 지수는 각각의 피복패턴이나 개별적 패치를 대상으로 프랙탈지수를 산출할 수도 있다. 복잡성을 표현하는 프랙탈지수는 비오텍의 형성과 유지 소멸에 미치는 교란의 정도와 밀접한 관계가 있다(Rim & Hong, 1999).

$$\bullet F = \frac{2\ln(0.25P)}{\ln A} \quad (F: \text{프랙탈 지수}, A: \text{비오텍 면적}, P: \text{비오텍 둘레의 길이})$$

(4) 분산도는 어떤 경관 내에 존재하는 비오텍 유형의 집합과 분산정도를 나타내는 지표로 비오텍의 유지 및 소멸, 종의 서식 및 이동과 관련하여 밀접한 관계가 있다(Forman, 1986).

$$\bullet Rc = 2dc \times (\lambda/\pi) \quad (Rc: \text{분산도 } dc: \text{한 패치로부터 가장 가까운 패치까지의 평균 거리}$$

$$\lambda \text{는 패치의 평균 밀도 (1,000m}^2 \text{ 당 패치의 수)})$$

### III. 결과 및 고찰

각 유형별 대상지의 비오텍을 유형화하고 Wittig의 비오텍 유형평가 방법과 Sukopp(1972) 및 Blume and Sukopp(1976)의 헤메로비 등급을 적용하여 보전 대상 비오텍을 선정한 결과는 표 2와 같으며 이를 바탕으로 경관생태 지수를 분석한 것은 표 3이다.

표 2. 대상지별 보전대상 비오톱 선정 결과

	비오톱 구분	면적비(%)	비오톱 유형
소전리 (산지형)	보존비오톱	69.23	낙엽활엽수림, 낙엽활엽 혼효림, 상록침엽수림, 상록침엽수 혼효림, 실개천, 하천초지
	완충비오톱	28.38	과수원, 낙엽침엽수 조림지, 낙엽활엽수 조림지, 논, 밭, 묘포장, 소규모 묘지, 죽림, 휴경지
	이용 대상	2.37	주거지, 포장도로, 비포장도로,
내로마을 (해안형)	보존비오톱	23.36	낙엽활엽수 혼효림, 상록침엽수림, 상록침엽수 혼효 조림지, 상록침엽수 혼효림, 저수지
	완충비오톱	68.95	갯벌, 과수원, 낙엽활엽수 조림지, 논, 밭, 농수로, 소규모 묘지, 실개천, 암석지, 휴경지
	이용 대상	7.69	주거지, 제방, 포장도로, 측사
냉천리 (평야형)	보존비오톱	11.71	낙엽활엽수림, 실개천, 하천, 하천초지
	완충비오톱	72.03	과수원, 논, 밭, 농수로, 소규모 묘지, 시설경작지 잔디 식재지, 죽림, 휴경지
	이용 대상	16.24	주거지, 사육시설, 포장도로

40개 마을의 유형화를 실시하여 산지형, 평야형, 해안형으로 구분하였으며, 각 연구대상지로는 산지형으로 충북 청원군 문의면 소전 1리, 평야형으로 전남 구례군 마산면 냉천마을, 해안형으로 전남 고흥군 과역면 내로마을을 선정하였다.

연구대상지의 비오톱 유형화를 실시한 결과 소분류 유형이 소전 1리는 20개, 내로마을 19개, 냉천마을 16개로 분류되었다. 소전 1리의 경우 산지형 특성에 따라 다양한 산림 비오톱이 나타났다. 해안형 마을인 내로마을의 경우 다른 지역과 달리 양식장, 제방 등의 비오톱이 나타났다. 평야형 마을인 냉천마을의 경우 경작지 위주의 다양하지 못한 경관특성으로 인해 가장 적은 수의 비오톱 유형이 분류되었다.

표 3. 비오톱 유형평가별 경관생태 지수

	비오톱유형 평가등급	점유면적(%)	형태지수	프랙탈지수	분산도
소전리 (산지형)	보존비오톱	69.23	1.6413	1.3540	0.0094
	완충비오톱	28.38	1.7452	1.4094	0.0155
	이용 대상	2.37	3.9292	1.5313	0.0825
내로마을 (해안형)	보존비오톱	23.36	1.9577	1.3596	0.3370
	완충비오톱	68.95	1.6348	1.3290	0.1564
	이용 대상	7.69	14.6154	1.5761	0.0440
냉천리 (평야형)	보존비오톱	11.71	2.4798	1.4295	2.0157
	완충비오톱	72.03	1.5133	1.3396	0.0021
	이용 대상	16.24	16.1034	1.5756	0.0000

산촌형 마을의 경우 보전대상 비오톱은 점유비율이 높고 형태지수가 낮으며 이는 내부 종 보전차원에서 유리한 특성이다. 비오톱 형태의 복잡성을 나타내는 프랙탈 지수는 완충 비오톱이 높게 나타난다. 이는 과수원, 경작지, 조림지 등의 인간의 간섭으로 생기는 비오톱이 산지형 마을의 다양한 지형에 적용한 결과로 해석된다.

해안형 마을과 평야형 마을의 보전대상 비오톱의 형태지수, 프랙탈지수, 분산도 등이 모두 완충 비오톱보다 높게 나타났다. 이는 인간에 의한 지속적인 간섭을 받아 비오톱의 형태가 복잡성을 띄게 된 것으로 보전대상 비오톱의 파편화 진행의 가

능성과 비오톱 간의 거리가 증대될 가능성을 나타낸다. 완충 비오톱의 형태지수와 프랙탈지수가 낮게 나타난 이유는 냉천리와 내로마을에서 완충 비오톱에 속하는 과수원, 조림지, 경작지 등은 인간의 집약적 이용위한 경지정리 또는 구획정리 등으로 인해서 주변부가 단순화되었기 때문이다.

비오톱 유형평가 결과와 경관생태학적 특성의 유의성을 분석한 결과 보전가치에 따라 선정된 보전대상 비오톱, 완충 비오톱, 이용대상 비오톱 등은 비오톱의 생태적 종 보전능력, 비오톱의 유지 및 소멸과 관계가 깊은 경관생태지수들과 일정한 연관성을 가지는 것으로 나타났다. 보전가치가 높은 보전대상 비오톱의 경우 형태지수, 프랙탈지수, 분산도 등이 완충 비오톱 보다 낮게 분석되었는데 이는 내부 종 보호와 비오톱 유지 측면에서 유리한 것으로 산지형 마을의 경우 본 연구에서 선정한 보전대상 비오톱과 경관생태지수의 분석결과가 일치 하는 것으로 나타났다.

보전대상 비오톱은 자연성이 높은 산지형에서 자연성이 낮은 해안형 및 평야형 순으로 점유비율이 낮아지며 형태지수, 프랙탈지수, 분산도는 높아진다. 이는 지형 특성상 자연에 대한 이용이 쉬운 지역에서 보전대상 비오톱에 대한 인간의 간섭이 많이 일어난다는 것을 나타낸다. 완충 비오톱은 보전대상 비오톱으로 선정되지 않았으나 생태적 기능을 가지고 있는 지역으로 자연에 대한 인간의 적극적인 간섭이 일어난 곳으로 대부분 경작지나 조림지, 묘지 등이 이에 속한다. 완충비오톱의 경관생태지수는 경작지의 비율이 높은 평야형 마을에서 해안형 마을, 산지형 마을 순으로 점유면적이 줄어들고 형태지수는 경지정리 등의 인간의 자연에 대한 이용이 쉬운 평야형 마을에서 지형적 특성으로 이용이 어려운 해안형 마을, 산지형 마을 순으로 높아지는 경향을 보였다. 이는 완충비오톱의 경관생태지수는 각 대상지의 토지이용특성과 밀접한 유의성을 가지는 것으로 해석될 수 있다. 이용대상 비오톱은 대상지중 인간의 이용으로 생태적 기능을 상실한 지역으로 산지형 마을 해안형 마을, 평야형 마을 순으로 점유면적과 형태지수가 늘어나며 분산도는 낮아진다. 이는 이용대상 비오톱의 경관생태지수 역시 완충비오톱의 경관생태지수와 마찬가지로 각 대상지의 토지이용 특성과 밀접한 관련이 있는 것으로 해석할 수 있다.

#### IV. 결 론

본 연구는 우리나라 장수마을의 경관생태학적 분석을 통하여 고령화 시대에 알맞은 농촌마을 자연환경 관리에 대한 기초자료 제공을 목적으로 수행되었다.

Wittig의 비오톱 평가방법과 헤메로비 등급을 함께 준용하여 사용한 보전비오톱 선정방법으로 타당성 있는 보전대상 비오톱 선정이 가능하였다. 또한 함께 적용된 경관생태지수들은 각 비오톱 유형평가 결과와 유의성을 가지는 것으로 나타났다.

이는 경관생태지수를 사용한 비오톱의 특성규명이 비오톱 유형평가 또는 보전대상 비오톱 선정에 위한 평가요소로 사용될 수 있음을 나타낸다.

## 인 용 문 헌

1. 오충현, 2001, 서울의 도시생태계 관리를 위한 비오톱 지도 활용방안, 서울시립대학교대학원 박사학위논문, p49-51
2. 나정화, 차성운, 도후조, 이정민, 2005, 농촌 정주공간의 경관생태학적 특성 분석, 한국환경복원녹화기술학회지, 제8권(2), p1-20
3. Forman, R. T. T. 1986. Landscape ecology New York NY, John Wiley and Sons, Inc
4. Forman, 1995, land mosaics the ecology of landscape and regions, cambridge univ, p52-151
5. Rim, Y. D. and S. K. Hong, 1999, Landscape ecological studies on structures and dynamics of plant populations on vegetation-landscape patterns in rural regions : The effect of patch shape on the initial population structure of pine and oaks. Korean J. Ecol. 22 p71-79
6. Sukopp, H.(1969) Der Einfluss des Menschen auf die Vegetation. Vegetation 17: p366-369
7. Turner, Gardner, O'neil, 2001, Landscape Ecology in theory and practice, Springer-Verlag, p7-114
8. Wittig, R, and Schreiber, k., 1983, A Quick Method for Assessing the Importance of Open Spaces in Town for Urban Nature Conservation, Biological Conservation 26(1983) p57-64