

경관지수를 활용한 농촌마을 유형분류: 경관생태학적 접근

김한수 · 오충현*

동국대학교 대학원 · *동국대학교 바이오환경과학과

Classification of rural villages based on Landscape Indices - Focusing on Landscape Ecological Aspects -

Kim, Han Soo · Oh, Choong Hyeon*

Graduate School, Dongguk University

*Dept. of Biological and Environmental Science, Dongguk University

ABSTRACT : This study aims to analyse the landscape ecological characteristics of 39 rural villages in Korea and classify them according to their characteristics. After producing a land-use map of rural villages, this study quantified the landscape ecological characteristics of the subject sites as 18 landscape indexes using Fragstats. By applying the landscape index as a variable, selecting 4 factor through principal component analysis and conducting a cluster analysis, it classified them into 3 groups. Rural villages of Korea have their unique types of land-use due to the influence of physical environment such as geography, climate and ecology as well as the social and cultural influence, and the characteristics of land-use can be analysed and classified using the landscape index, the quantified landscape ecological characteristics.

Key words : Landscape Index, Cluster analysis, Regional classification, FARGSTATS, Land use

1. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

농촌지역의 정주공간인 마을은 그 지역의 지리·기후·생태 등의 물리적 특성과 사회·문화적 환경의 영향을 받으며 긴 시간동안 지역적 특성을 가지며 발전하였다. 그러나 1950년 이후 급속히 진행된 근대화의 영향으로 농촌마을의 기본적인 토지이용이 변화하게 되었으며 이는 농촌마을의 전통적인 토지이용을 근간으로 하는 전통경관과 자연생태계에 많은 영향을 주었다.

산업화 및 도시화는 농촌마을에서 마을안길의 확장, 도로의 포장, 공장의 입지, 토지정리, 하천의 개수, 취락구조 개선사업 등을 중심으로 진행되어 농촌마을의 토지이용을 크게 변화 시켰다. 특히 지리적으로 대도시 주변

에 위치한 농촌지역의 경우 대도시 토지이용이 유입되어 상업 및 공업지역, 공동주택지역, 창고 등의 비농업적 토지이용이 나타나면서 이질적 경관이 증가되는 문제와 함께 생태적 문제점들도 늘어났다(서주환 · 최현상, 1999). 이러한 문제점을 해결하기 위해서는 객관적인 수치에 의한 농촌마을 토지이용의 현황 파악 및 농촌마을의 유형에 따른 토지이용 특성을 분석하고 각각의 유형에 적합한 대안을 찾는 것이 중요하다.

유형에 적합한 대안을 찾기 위해서는 적절한 유형화 방법의 사용이 중요하다. 지역 유형화는 국토의 공간상에서 관찰되는 복잡다단한 현상들을 일목요연하게 파악하고자 일정한 공간 단위(행정구역)를 대상으로 그 특성에 따라 범주화 하는 작업이다. 농촌의 유형화는 그러한 지역의 유형화 연구의 부분집합에 해당되는 작업이만, 농촌자체의 복잡다단한 모습을 잘 구분해서 보기 위해서는 특별히 농촌의 적합한 지표를 바탕으로 하는 별도의 유형화 작업이 필요하다. 농촌을 유형화하기위한 많은 연구에서 사용된 지표는 대부분 인구, 연령, 경지율, 농업구조, 지리적 위치 등의 수리적 통계자료를 사용했다.

Corresponding author: Oh, Choong Hyeon
Tel: 02-2260-3312
E-mail: ecology@dongguk.edu

이러한 자료는 정책적 활용위한 행정구역 중심의 구분에는 유리하지만 본 연구에서 다루고자하는 농촌의 토지이용을 중심으로는 농촌마을의 특성을 이해하기에는 어렵다.

대상지의 토지이용을 특성을 정확히 이해하기 위해서는 각각의 토지이용유형을 하나의 기하학적 도형으로 간주하여 각 유형의 면적의 비율, 둘레의 길이, 크기, 분포, 밀도, 주변 토지이용유형과의 연관성 등을 정량적으로 분석하고 비교하여 모니터링 하는 것이 중요하다. 이러한 개념은 경관생태학적 관점과 일치하는 것으로 경관생태학은 인간이 자연환경에 미치는 영향 및 다양한 분야에서 오래전부터 진행되고 있으며, 최근에는 인간의 간섭으로 인한 토지이용의 변화와 이에 따른 생태계 훼손과 생물다양성 변화를 경관생태학적 측면에서 분석하고 해석하는 연구가 활발히 진행되고 있다.

경관생태학에서는 경관을 인간과 자연환경이 서로 영향을 주고받으며 결합되어 시·공간적으로 나타나는 토지모자이크로 정의하고 있다(Forman, 1995). 경관생태학적 측면에서 경관의 변화는 인간의 인위적인 간섭, 자연적인 교란 등의 다양한 원인으로 경관을 구성하고 있는 요소들의 형태, 위치, 크기 등이 변하거나, 생성 또는 소멸되는 현상을 의미하는 것으로 이는 토지이용의 변화에서도 같은 의미로 이해할 수 있다.

경관생태학에서는 경관을 구성하는 요소들의 크기, 개수, 밀도, 형태 등을 정량적으로 계산하기 위해 경관지수(Landscape Index)를 사용하며, 각각의 경관지수는 경관이 가지는 점유면적, 밀도, 주변부, 형태, 핵심지역, 고립성, 접근성, 대조, 접촉, 산포, 연결성 등의 특성을 수치화한다(Baker and Cai, 1992; McGarigal and Marks, 1995). 경관지수 관련 연구들은 1950년대 초부터 다양한 수학적 기반을 토대로 발전되어 왔으며 현재 100여개 이상의 경관지수가 개발되어 사용되고 있다. 특히 GIS 및 RS 기법의 발달은 국지적인 경관뿐만 아니라 광역적인 경관까지 관리하고 표현할 수 있는 다양한 분석도구를 만들어 내고 있으며, 경관지수분석용 소프트웨어를 통해 복잡한 계산식으로 구성된 수많은 지수를 손쉽게 도출해 내는 것이 가능해 졌다.

본 연구는 우리나라 농촌마을의 토지이용을 경관생태학적 관점의 경관지수를 활용하여 대상지의 토지이용 특성을 수치화 하고 이를 기준으로 통계학적 군집분석을 통해 농촌마을을 유형화하여 농촌마을의 토지이용 및 경관생태학적 농촌계획 연구를 위한 새로운 유형화 방법론 제시를 목적으로 하였다.

2. 연구사

농촌마을의 유형화 방법론에 관한 연구는 위계상 시·군단위, 읍·면단위, 마을단위 등의 3개의 측면으로 구분되며 시·군단위 연구로는 김기혁(1985)은 농업통계자료를 바탕으로 농작물 특화지역을 군집분석법으로 처리하여 전국을 7개의 농업지대로 구분하였으며, 최양부 등(1985)은 행정구역, 자연적 조건, 주민생활여건 등을 고려하여 111개 농촌정주생활권을 대도시근교농촌형, 일반농촌형, 특수농촌형으로 구분하고 있다. 읍·면단위 연구로 정안성(1990)은 전라북도 내의 155개 읍·면에 대해 비농업화도를 적용하여 9개 그룹으로 유형화 하였으며, 읍·면과 마을을 대상으로 조건분리지역을 설정하기 하기위해 진행된 연구 사례도 있다(오내원, 2000). 마을단위 연구로는 임승빈 등(2002)은 동식물, 수자원, 생태자원, 유무형자원, 레크레이션 자원 등의 문화자원의 분포 현황을 바탕으로 30개 농촌마을을 4가지 유형으로 구분한 사례가 있으며 이상학(1995)은 농업특성, 농작물 재배특성, 기계화 정도, 비농업 중심부와의 거리 등의 20개 지표를 활용하여 5개의 유형으로 구분하였다. 이와 같이 많은 연구에서 다양한 유형화 기준이 사용되었으며 유형화 기법으로는 요인분석을 통한 군집분석을 주로 사용하였다. 그러나 농촌마을의 토지이용을 유형화 기준으로 활용한 연구는 많지 않다.

경관생태학적 관점에서 경관지수를 이용한 농촌지역의 토지이용특성 연구는 2000년 이후 연구에서 일부 진행된 사례를 찾을 수 있다. 김근호 등(2006)은 농촌마을의 비오톱 유형을 기준으로 경관지수를 활용하여 경관생태학적 특성을 분석하였으며, 서주환 등(2002)은 농촌경관의 선호성을 평가하기 위해 형태지수를 이용한 연구를 진행하였고, 임영득 등(2000)의 대상지 농촌경관의 경관지수를 대상으로 시계열적 분석을 통해 다양성과 이질성의 변화를 모니터링 하는 연구 등을 진행하였다. 그러나 위 사례의 연구에서는 다수의 농촌마을이 아닌 일부 한정된 지역에서 이루어지거나 많은 경관지수 중 일부의 제한된 경관지수를 사용하는 등의 한계를 가지고 있다.

도시지역과 관련해서는 정성관 등(2003)의 도시경관계획의 수립을 위해 경관의 파편화를 경관지수를 이용하여 분석한 연구가 있으며, 조용현(2000)의 대상지에 대한 생태계 평가를 위하여 경관지수를 사용한 연구사례가 있다. 그러나 이러한 연구 역시 연구에서 특정한 연구 목적으로 관심 있는 일부 대상지의 토지이용을 경관지수를 사용하여 분석한 것이다.

농촌의 유형화 연구는 효과적인 농촌관리를 위한 연구로 관리방안의 목적에 따라 사용되는 유형화 지표가

다양하다. 대상지의 토지이용 특성은 사회, 정치, 자연환경이 집약되어 나타나는 특성이거나 유형화 지표로 사용된 연구는 미비하다. 본 연구에서는 토지이용 현황을 중심으로 유형화를 진행하였으며 정량적 연구를 위해 경관지수를 사용하여 토지이용 특성을 분석하였다.

(Landscape Index)를 사용하였다. 경관지수 산출을 위해서는 대상지의 토지이용현황에 대한 수치화된 공간정보 데이터가 필요하다. 이를 위하여 39개 연구대상지의 토지이용현황에 대한 현장조사를 실시하였다. 각각의 대상지

II. 연구 방법

1. 연구대상지 선정

연구대상지는 지역에 따라 다양한 성격을 가지는 농촌마을의 특성이 연구결과에 잘 반영될 수 있도록 제주도를 포함한 전국 각 지역의 다양한 특성을 지닌 농촌마을을 고루 선정하였으며, 농촌마을의 특성이 심하게 훼손된 마을이 선정되지 않도록 하였다. 이를 위해 대규모 시설농업이 들어선 곳을 제외하기 위하여 농작물 현황을 확인하고, 정주지가 도시화된 농촌마을을 제외하기 위하여 정주생활권의 환경을 확인하는 현장답사를 진행하였다. 이를 바탕으로 39개 지역을 연구대상지로 선정하였다(Table 1). 대상지 위치는 Figure 1과 같다.

2. 토지이용현황도 제작

연구대상지의 경관생태특성을 정량적으로 분석하기 위하여 경관생태학에서 주로 사용하는 경관지수

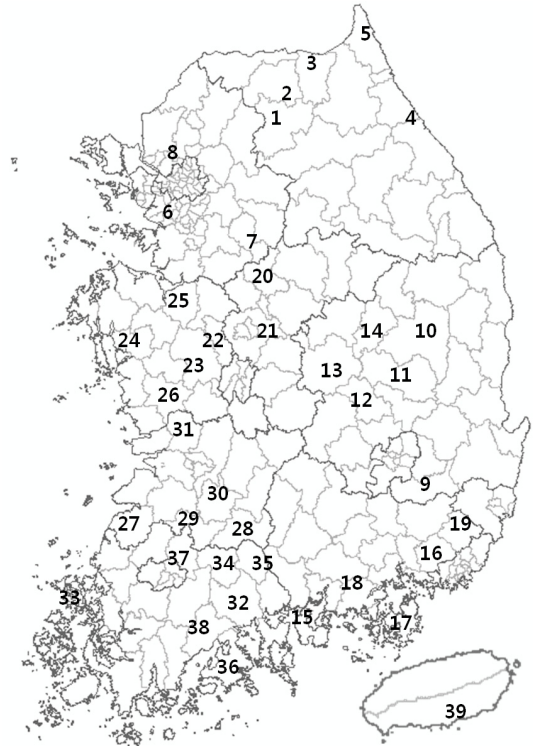


Figure 1 연구 대상지 위치도.

Table 1 39개 농촌마을 연구대상지

No.	Name of Village	Province	No.	Name of Village	Province
1	춘천시 서면 방동1리	강원도	20	음성군 생극면 차평1리	충청북도
2	화천군 화천읍 동촌리		21	청원군 문의면 소전1리	
3	양구군 양구읍 도사히		22	연기군 전동면 청송1리	
4	강릉시 성산면 금산2리		23	공주시 탄천면 대학2리	
5	고성군 토성면 신평1리	24	홍성군 금마면 월암리		
6	화성시 양감면 대양2리	25	아산시 송학면 역촌2리		
7	이천시 모가면 송곡1리	26	부여군 부여읍 용정2리		
8	파주시 광탄면 용미1리	경기도	27	고창군 신흥면 법지리	전라북도
9	청도군 각북면 덕촌1리		28	남원시 산동면 부절리	
10	안동시 남후면 개곡리		29	순창군 팔덕면 장안리	
11	의성군 비안면 자락리		30	임실군 임실읍 정월리	
12	구미시 옥성면 농소1리	경상북도	31	익산시 용포면 송천리	전라남도
13	상주시 이안면 양평1리		32	순천시 해룡면 대안리	
14	예천군 감천면 유1리		33	신안군 지도읍 광정3리	
15	남해군 설천면 덕신리		34	곡성군 입면 매월리	
16	김해시 생림면 마사리	경상남도	35	구례군 마산면 냉천리	전라남도
17	통영시 산양읍 남평리		36	고흥군 과역면 노일리	
18	고성군 영오면 오동리		37	담양군 담양읍 삼다리	
19	양산시 하북면 삼갈리		38	보성군 미력면 용정리	
			39	남제주군 남원읍 신례1리	제주도

의 조사범위는 정주지의 중심을 기준으로 주변지역의 분수령을 경계로 설정하였다. 기존의 행정구역 경계가 많은 연구에서도 사용되고 있음에도 분수령을 기준으로 사용한 것은 행정구역 경계에는 도로 하천 등의 인위적 직선경계와 소유권 개념의 필지 중심의 의미 없는 경계가 많이 포함되어 있어 경관지수분석을 위한 경계설정에는 적합하지 않기 때문이다. 분수령 중심의 경계는 일종의 유역 개념으로 이는 에너지와 빗물의 흐름과 관계 깊은 개념으로 생태학적 지역구분에 자주 사용하는 개념이다. 조사범위 내에서 인공림, 자연림, 정주지, 하천, 논, 밭 등의 Table 2와 같은 토지이용유형을 기준으로 유형을 분류 하고 경계를 조사하였으며, 해당지역의 2009년 촬영된 항공사진을 참고하여 각각의 토지유형의 경계를 수정하여 토지이용현황도의 정밀도를 높였다. 토지이용현황도는 국립지리원에서 제작한 1:5,000 수치지형도를 기준으로 ESRI사의 ArcInfo 9.2를 이용하여 현장조사의 결과를 벡터자료 형태로 제작하였으며, 이를 경관지수 산출을 위해 공간해상도 1m×1m의 래스터 자료로 변환하여 공간분석 프로그램인 FRAGSTATS¹⁾ Ver 3.3 (Mcgarial and Marks, 1995)을 이용하여 경관지수를 산출하였다.

3. 경관지수의 선정

경관지수는 대상지에서 분석하고자 하는 경관생태학적 특징에 따라 다양한 공식을 가지는 수많은 지수들이

존재한다. 최근 연구에서 많은 경관지수들이 서로 중복되는 개념을 가지고 있으며, 수리적인 계산방법에 치중하여 그 실효성에 대한 지적이 나타나고 있다(Li and Wu, 2004).

본 연구에서는 연구의 신뢰성을 위해 윤은주(2006)가 서울시 도시녹지 평가에 경관지수를 활용하기 위해 변별력과 민감성을 분석한 결과와 토지이용 분석을 위해 경관지수를 활용한 연구 사례(오정학 외, 2007; 서주환 외, 2002; 정성관 외, 2005)를 중심으로 계산이 용이하고, 모호하지 않아야 한다는 기준을 바탕으로 본 연구에 적합한 18개의 지수를 Table 3과 같이 선정하였다. 경관지수의 분석은 목적에 따라 경관요소(Patch), 경관유형(Class), 경관전체(Landscape) 등의 각각의 수준에서 분석이 가능하며, 본 연구에서는 마을단위로 경관지수를 분석하기 위해서 경관전체(Landscape) 수준에서 분석하였다.

가. 크기/밀도/가장자리 지수

경관요소들의 연구대상지를 어떻게 구성하고 있는가를 확인할 수 있는 지수로 TA, NP, PD, MPS, PSSD, LPI, TE, ED 등을 선정하였다. 총면적지수(TA)는 대상지의 총면적을 나타내며, 패치수(NP)는 경관을 구성하는 경관요소의 개수이다. 패치밀도(PD)는 단위 면적당 경관요소의 개수를 나타내는 것으로 크기가 서로 다른 경관의 비교를 가능하게 하는 지수이며 경관의 파편화와 관계가 깊다. 평균패치크기(MPS)는 경관요소들의 평균크기이며, 패

Table 2 토지이용유형 및 토지이용현황도

	Land use type	Land use Status [*] Illustration ²⁾
인공유형	정주지	
	교육시설	
	소공원	
	논	
	밭	
	과수원	
	묘포장	
	시설농업지역	
	가축시설	
	묘지	
	나지	
	건조초지	
	습윤초지	
	도로	
	저수지	
	공업지역	
	인공림	
	자연유형	
하천		
하천초지		

Table 3 연구에 사용된 경관지수

Item	Index	Description	Numerical formula
		Limits / Unit	
크기/ 밀도/ 가장자리 지수	TA	Total Area TA ≥ 0 / ha	$TA = A \left(\frac{1}{10,000} \right)$
	NP	Number of Patch NP ≥ 1 / None	$NP = N$
	PD	Patch Density PD > 0 / No./100ha	$PD = \frac{N}{A} (10,000)(100)$
	MPS	Mean Patch Size MPS > 0 / ha	$MPS = \frac{A}{N} \left(\frac{1}{10,000} \right)$
	PSSD	Patch Size Standard Deviation PSSD ≥ 0 / ha	$PSSD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \left[a_{ij} - \left(\frac{A}{N} \right) \right]^2}{N}} \left(\frac{1}{10,000} \right)$
	LPI	Largest Patch Index 100 ≥ LPI > 0 / %	$LPI = \frac{\sum_{j=1}^n MAX(a_{ij})}{A} (100)$
	TE	Total Edge TE ≥ 0 / m	$TE = E$
	ED	Edge Density ED ≥ 0 / m/ha	$ED = \frac{E}{A} (10,000)$
	형태지수	MSI	Mean Shape Index MSI ≥ 1 / None
AWMSI		Area-Weighted Mean Shape Index AWMSI ≥ 1 / None	$AWMSI = \frac{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \left[\left(\frac{.25 p_{ij}}{\sqrt{a_{ij}}} \right) \left(\frac{a_{ij}}{A} \right) \right]}{A}$
LSI		Landscape Shape Index LSI ≥ 1 / None	$LSI = \frac{.25 E'}{\sqrt{A}}$
TCA		Total Core Area TCA ≥ 0 / ha	$TCA = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n a_{ij}^c \left(\frac{1}{10,000} \right)$
핵심지역 지수	CPLAND	Core Area Percentage of Landscape 100 ≥ CPLAND > 0 / %	$\frac{TCA}{A}$
	MCA	Mean Core Area MCA ≥ 0 / ha	$MCA = \frac{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n a_{ij}^c}{N} \left(\frac{1}{10,000} \right)$
	SHDI	Shannon's Diversity Index SHDI ≥ 0 / None	$SHDI = - \sum_{i=1}^m (P_i \cdot \ln P_i)$
다양성 지수	SIDI	Simpson Diversity Index 1 > SIDI ≥ 0 / None	$SIDI = 1 - \sum_{i=1}^m P_i^2$
	PR	Patch Richness PR ≥ 1 / None	$PR = m$
	PRD	Patch Richness Density PRD > 0 / No./100ha	$PRD = \frac{m}{A} (10,000)(100)$

A = Total landscape area(m²).

N = Total number of patches in the landscape.

E = Total length (m) of edge in landscape; includes landscape boundary and background edge segments if the user decides to treat boundary and background as edge

E' = Total length (m) of edge in landscape; includes entire landscape boundary and background edge segments regardless of whether they represent true edge

i = 1, ..., m or m' patch type(classes).

j = 1, ..., n patches.

m = Number of patch types (classes) present in the landscape.

n = n_i = Number of patches in the landscape of patch type(class) i.

a_{ij} = Area(m²) of patch ij.

p_{ij} = Perimeter (m) of patch ij.

a_{ij}^c = Core area (m²) of patch ij based on specified buffer width(m).

P_i = Proportion of the landscape occupied by patch type(class) i.

치크기표준편차(PSSD)와 함께 해석될 때 경관의 변이성을 해석하는데 유용하다. 최대크기패치지수(LPI)는 전체 경관 중 가장 큰 경관요소의 점유면적 비율을 나타내는 지수이다. 총가장자리(TE)는 모든 가장자리의 총합이며, 가장자리밀도(ED)는 서로 다른 크기를 갖는 경관들의 형태와 파편화의 정도를 비교하는데 중요한 지수이다.

나. 형태지수

경관의 형태적 특징을 분석하기위해서 경관요소의 둘레의 길이와 면적간의 관계를 이용하는 MSI, AWMSI, LSI 등의 지수를 선정하였다. MSI는 평균형태지수로서 대상지내의 모든 경관요소의 형태지수들의 평균을 나타낸다. 경관요소 면적의 왜곡된 빈도 분포가 계량화에 영향을 미치는 것을 방지하기위해 면적에 따라 가중치를 부여한 AWMSI 지수도 함께 사용하였다. LSI는 대상지 경관에 속하는 모든 가장자리길이(m)의 총합계를 총경관 면적의 평방근으로 나눈 지수이다(McGarigal and Marks, 1995; Kim and Pauleit, 2007).

다. 핵심지역지수

핵심지역 지수와 관련하여 TCA, CPLAND, MCA 등의 경관지수를 선정하였다. TCA는 경관 내에서 핵심지역의 총면적을 나타내는 지수이며, CPLAND는 규모가 다른 경관의 핵심면적을 비교할 때 유용하도록 단위면적에 따른 핵심지역의 비율을 나타내는 지수이다. MCA는 각각의 경관요소가 가지는 핵심지역의 평균을 나타내는 지수이다.

라. 다양성지수

경관요소의 다양성을 평가하기 위해서 생태학에서 사용하는 Shannon-Wiener와 Simpson의 종다양성지수를 이용하여 SHDI와 SIDI를 도출하였으며, 대상지에 출현하는 경관유형의 개수를 측정하여 PR를 산출하였으며, 단위면적당 존재하는 경관유형의 개수를 나타내는 PRD를 산출하였다.

4. 요인분석과 군집분석 활용한 유형화 방법

지역의 유형을 구분하기 위한 연구방법은 주로 단순 통계기법과 다변량분석기법 중 하나인 주성분분석, 요인분석, 군집분석 등이 사용되며, 지역의 다면적 특성을 반영하기 위해 다양한 지표를 설정하여 요인분석 후, 요인 점수에 대해 군집분석을 하는 방법이 많이 이용되고 있다(송민경 · 장훈, 2010). 지역의 유형 구분을 위해 군집분석을 활용할 경우 속성변수를 그대로 이용하지 않고

주성분 분석을 통해 얻어진 인자특점을 이용하여 분석하는 것이 좀 더 명료한 지역구분을 가능하게 한다.

통계기법을 이용한 군집분석은 분류의 외적 기준이 없는 상태에서 분류의 대상이 되는 개체의 몇 가지 특징을 파악해서, 그 특성치를 통계적으로 분석하여 각 개체를 군집으로 분류하는 기법이다(이종상, 2002).

군집분석을 수행하기 위해서는 각 개체의 유사성을 측정하는 기준척도가 필요한데 대부분 거리(distance)의 개념으로 이를 대체하고 있다. 거리가 상대적으로 가까운 개체들끼리 같은 군집을 이루게 하여 군집내의 변동이 군집간의 변동보다 작게 하는 것이 군집분석의 기본적 절차라 할 수 있다. 여기서 사용되는 거리는 산출방법에 따라 유클리드(Euclid) 거리, 마할라노비스(Mahalanobis) 거리, 민코우스키(Minkowski) 거리, 도시블럭(city-block) 거리 등이 있다(송민경 · 장훈, 2010).

대상지의 경관생태학적 특성을 나타내는 18개 경관지수를 변수로 설정하여 주성분분석(PCA)을 실시하였으며 주성분 분석이 의미가 있는지를 파악하기 위하여 표본의 적정성을 측정하는 (Kaiser-Meyer-Oklín, 이하 KMO)검정과 Bartlett의 구형성 검정을 실시하였다. 그 결과 KMO 값이 0.674로 주성분 분석을 위한 변수들의 선정이 좋은 편으로 판명되었으며, Bartlett의 구형성 검정 결과 유의확률이 0.05보다 작은 0.000으로 분석되어 수집된 변수들을 대상으로 한 주성분 분석의 사용이 적합하며, 각 변수 간 공통인자가 존재한다고 결론지었다.

요인의 유용성을 개선하기 위하여 베리맥스(Verimax) 회전을 실시하였다. 베리맥스는 요인을 단순화하기 위한 방법으로 일반적으로 널리 사용되는 방법이다. 각 변수의 요인간의 상관관계의 정도를 나타내는 요인적재량(factor loading)의 수용기준은 보통 0.30이상이면 유의하다고 보지만 보다 엄격한 기준은 0.40이상이다. 따라서 본 연구에서는 0.40이상을 기준으로 선택하였다. 각 요인이 전체 분산에 대해 설명할 수 있는 정도를 나타내 주는 고유치(eigen value)는 1.0이상을 기준으로 하였다.

주성분 분석을 통해 추출된 4개의 요인에 대해 각 지역이 가지는 인자특점을 이용하여 계층적 군집방법에 속하는 최단연결법, 최장연결법, 평균연결법, 와드법 등으로 군집분석을 실시하였으며, 이중 본 연구에 가장 적합하다고 판단되는 최단연결법의 군집분석결과를 바탕으로 다시 K-평균 군집분석을 실시하여 종합적으로 결과를 도출하였다. 이때 적절한 군집의 수를 결정하기 위해 계층적 기법으로 군집간 편차(CCC), 군집정밀정도(PSF) 및 덴드로그램을 참조하였으며, 군집의 수가 3개일 때 가장 연구의 목적과 가장 적합한 것으로 판단하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 요인분석 결과

농촌마을의 경관생태학적 특성을 정량화하는 18개의 경관지수를 변수로 설정하여 요인분석을 실시한 결과 고유치가 1.0이상인 의미 있는 요인은 총 4개로 분석되었다. Table 4의 분석결과를 보면 요인 1의 설명량은 43.3%이며, 요인 2는 22.5%, 요인 3은 13.3%, 요인 4는 7.4%로 각각 나타났으며, 4개 요인의 누적설명량은 86.5%로 분석되어 상당히 높은 설명력이 있는 것으로 나타났다.

제1요인은 대상지 전체 크기와 경관요소의 크기, 경관요소 밀도와 가장자리 밀도, 핵심지역의 크기와 밀도 등을 나타내는 9개의 경관지수들로 구성되어있으며, 이는 경관요소들의 종합적인 구성 현황 나타내는 지표로 해석된다.

제2요인은 경관요소의 형태, 가장자리의 길이, 경관요소의 개수, 면적가중치형태지수 등의 4개의 경관지수들로 구성되어있으며, 이는 대상지가 가지고 있는 경관요소들의 형태의 복잡성을 나타낼 수 있는 지표로 해석된다.

제3요인은 생태학의 종다양성지수의 개념을 사용하여

대상지의 경관을 구성하는 요소들의 다양성을 알아 볼 수 있는 3개의 경관지수들로 구성되어 있으며, 이는 대상지에 얼마나 다양한 토지이용유형이 나타나는지를 판단 할 수 있는 지표이다.

제4 요인의 경우 대상지에서 가장 큰 경관요소가 차지하는 비율과 경관요소 형태의 평균을 나타내는 경관지수 등 2개의 경관지수로 구성되어 있으며, 이는 경관의 단순함 정도를 일부 판단할 수 있는 지표이다.

2. 군집분석 결과

본 연구에서는 위의 논리를 근거로 지역의 경관생태학적 특징을 잘 설명하는 경관지수를 지표로 선정하고, 대상지의 유형화를 위하여 요인분석에 의한 지역별 인자득점 값을 이용하여 군집분석을 실시하였으며, 그 결과 3개의 군집으로 구분되었다. 3개 군집으로 구분된 마을들과 각 군집별 인자득점 평균은 Table 5와 같다.

군집 I로 유형화된 5개 마을의 경우 평야지대에 넓은 경작지를 가지고 위치하는 마을로 정주지와 도로가 잘 발달하여 토지이용의 구성요소들의 크기가 작고 수가 많으며, 형태가 복잡한 반면 산림이 적고, 농경지의 비율이 높아 대상지를 구성하는 유형이 다양하지 못한 특성을 가지고 있다. 이러한 특성으로 군집 I 과 관련 있는 요인 중 다양성지표는 낮은 음의 값을 가지고, 형태지표가 높

Table 4 경관지수의 주성분 분석

Variables	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Communalities
TCA (Total Core Area)	.945	.174	-.116	.067	.951
CPLAND (Core Area Percentage of Landscape)	.916	-.146	-.235	-.099	.908
TA (Total Area)	.899	.360	-.081	.078	.756
PSSD (Patch Size Standard Deviation)	.891	-.138	-.173	-.076	.795
ED (Edge Density)	-.887	.297	.135	.127	.964
MCA (Mean Core Area)	.851	-.225	-.189	.330	.909
MPS (Mean Patch Size)	.842	-.229	-.180	.377	.982
PD (Patch Density)	-.821	.186	.211	-.048	.935
PRD (Patch Richness Density)	-.706	-.478	.333	-.050	.849
LSI (Landscape Shape Index)	-.279	.941	.049	.129	.525
NP (Number of Patch)	-.117	.910	.132	-.221	.832
TE (Total Edge)	.401	.893	-.005	.079	.941
AWMSI (Area-Weighted Mean Shape Index)	-.253	.847	-.222	.040	.925
SHDI (Shannon's Diversity Index)	-.437	-.131	.852	.058	.921
SIDI (Simpson Diversity Index)	-.384	-.103	.840	.199	.713
PR (Patch Richness)	.013	.170	.724	-.400	.841
LPI (Largest Patch Index)	.518	-.337	-.149	-.625	.938
MSI (Mean Shape Index)	.380	-.048	-.070	.610	.903
Eigen value	7.795	4.054	2.400	1.337	
% of variance	43.305	22.525	13.331	7.429	
Cumulative	43.305	65.830	79.161	86.590	

은 양의 값을 나타내며, 구성지표가 낮게 나타난다.

군집Ⅱ로 유형화된 5개 마을의 경우 접근성이 떨어지는 산간지역 중심에 위치하는 마을로 정주지와 도로가 발달하지 못하고 경작지 면적이 작다. 이로 인해 경관요소는 크기가 크고 수가 적은 구성을 보이며, 형태가 복잡하지 않다. 또한 산림이 차지하는 면적이 매우 크기 때문에 단순한 경관을 보여주며 경관을 구성하는 유형도 다양하지 못한 특성이 있다. 이러한 특성이 반영되어 군집Ⅱ과 관련 있는 요인 중 구성지표는 양의 값을 나타내며, 다양성지표와 형태지표가 음의 값을 가지고, 단순

성지표가 양의 값을 나타낸다.

군집Ⅲ으로 유형화된 29개 마을은 전국적으로 흔히 볼 수 있는 일반적인 농촌마을로 정주지 배후에 일정규모 이상의 산림 또는 구릉이 존재하며, 정주지 앞으로는 논과 밭이 있으며 농로와 도로가 발달되고, 근처에 하천이 위치하는 경우가 많다. 이와 같은 특징은 군집Ⅰ,Ⅱ에 속하는 마을보다 다양한 경관 유형이 존재하게 하며 산림, 평야, 하천 등의 다양한 지리적 특이점은 정주지와 도로의 다양한 형태의 발달을 가져옴으로써 해서 경관의 단순성이 낮아지고 형태는 복잡하게 변한다. 이러한 특

Table 5 군집분석 결과 및 인자특점 평균

Cluster	No.	Name of Village	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4
I	26	부여군 부여읍 용정2리	-0.89029	1.18448	-3.41712	.00558
	27	고창군 신흥면 범지리				
	32	순천시 해룡면 대안리				
	35	구례군 마산면 냉천리				
	39	남제주군 남원읍 신례1리				
II	2	화천군 화천읍 동촌리	2.02705	-.63482	-.37699	3.39130
	3	양구군 양구읍 도사히				
	5	고성군 토성면 신평1리				
	9	청도군 각북면 덕촌1리				
	11	의성군 비안면 자락리				
III	1	춘천시 서면 방동1리	-1.66037	.43536	1.66536	.38938
	4	강릉시 성산면 금산2리				
	6	화성시 양감면 대양2리				
	7	이천시 모가면 송곡1리				
	8	파주시 광탄면 용미1리				
	10	안동시 남후면 개곡리				
	12	구미시 옥성면 농소1리				
	13	상주시 이안면 양범1리				
	14	예천군 감천면 유1리				
	15	남해군 설천면 덕신리				
	16	김해시 생림면 마사리				
	17	통영시 산양읍 남평리				
	18	고성군 영오면 오동리				
	19	양산시 하북면 삼감리				
	20	음성군 생극면 차평1리				
	21	청원군 문의면 소전1리				
	22	연기군 전동면 청송1리				
	23	공주시 탄천면 대학2리				
	24	홍성군 금마면 월암리				
	25	아산시 송학면 역촌2리				
28	남원시 산동면 부절리					
29	순창군 팔덕면 장안리					
30	임실군 임실읍 정월리					
31	익산시 옹포면 송천리					
33	신안군 지도읍 광정3리					
34	곡성군 입면 매월리					
36	고흥군 과역면 노일리					
37	담양군 담양읍 삼다리					
38	보성군 미력면 용정리					

성은 평야마을과 비슷하게 보이지만 평야마을은 경관요소의 유형의 다양성이 매우 낮은 것에 비해 일반마을은 다양성이 매우 높다는 점에서 다른 마을과 차별화 된다. 이와 같은 특성이 반영되어 군집Ⅲ과 관련 있는 요인 중 다양성지표는 양의 값을 나타내며, 구성지표는 음의 값을 가지고 형태지표와 단순성지표는 양의 값을 나타내었다.

경관지수를 이용한 군집분석이 의미 있는 결과를 나타내는지를 확인하기 위하여 기존 선행연구들의 농촌마을 유형화 결과를 비교 고찰하였다. 이를 위해 주민면담 조사에서 얻어진 가구 수, 인구 수, 주 소득원 비율 등의 정보와 토지이용현황도를 이용하여 분석된 논, 밭, 정주지, 도로, 자연림, 인공림 등의 주요 토지이용 유형별 점유비율, 주요 토지이용유형의 해발고도 및 경사도 등을 기준으로 선행연구 사례에 비추어 고찰하였다(Table 6, Table 7).

선행연구의 유형구분 방법론이 다양하여 동일한 방법론을 적용한 정확한 비교 고찰은 어렵지만 대상지의 마을의 위치, 지리적 조건, 산업형태, 인구, 주요소득원 등을 기준으로 군집 I 에 속하는 마을은 선행연구에서 분류하는 평야촌, 전답촌(田畓)에 속하며, 군집Ⅱ의 마을은 산촌, 준산간촌에 속하고, 군집Ⅲ의 마을은 근교평야형, 근교전작형 등에 속하는 것으로 나타났다. 이를 통해 본 연구의 유형화가 의미 있게 이루어진 것을 확인할 수 있었다(홍경희, 1985; 정철모, 1994; 이상학, 1995).

3. 경관지수 분석

군집분석을 통한 유형화 결과와 각각의 마을별 경관지수 분석결과를 Appendix 3으로 정리하였으며, 이를 기준으로 경관지수를 분석하기 위해 요인에 따른 군집별 경관지수를 평균하여 Table 8로 나타냈다.

제1요인 속하는 경관지수 중 대상지의 크기(TA), 경관요소의 평균크기(MPS), 총핵심지역(TCA), 핵심지역 평균크기(MCA) 등은 평야마을과 일반마을이 비슷한 수준이며 이들에 비해 산촌마을은 상당히 높은 것으로 분석되었다. 단위면적당 경관요소의 수(PD), 단위면적당 가장자리 길이(ED) 등의 경우는 산촌마을이 평야마을과 일반마을에 비해서 낮은 것으로 분석되었으며, 평야마을과 일반 마을은 서로 비슷한 수준을 유지하였다. 이는 산촌마을의 토지이용의 구성이 적은 수의 경관요소로 단순한 형태로 이루어 졌음을 나타내는 결과이다.

제2요인에 속하는 경관지수 중 대상지를 구성하는 경관요소의 수(NP), 면적가중평균형태지수(AWMSI), 경관전체형태지수(LSI) 등은 평야마을과 일반마을이 비슷한 수준이며, 산촌마을에 비해 높게 분석되었다. 이는 평야마을과 일반마을의 토지이용이 많은 수 경관요소로 구성되었으며 경관요소가 복잡한 형태를 가지는 특성이 반영된 결과이다.

제3요인에 속하는 경관지수 중 대상지의 토지이용을 구성하는 경관요소의 유형의 다양성을 나타내는 다양성지수(SHDI, SIDI)와 그 유형의 개수(PR)는 다른 요인들과 달리 평야마을과 산촌마을이 비슷한 수준이며, 일반

Table 6 대상지 토지이용분석 및 주 소득 분석 결과의 군집별 평균

Cluster	Area (%)						Population		Main income(%)		
	Paddy field	Dry field	Residential area	Road	Natural Forest	Artificial Forest	Household	Population	Dry field	Paddy field	stock/facility /others
I	45.5	17.1	6.3	7.8	5.4	9.9	218.4	617.8	23.0	45.0	32.0
II	15.6	12.8	4.4	2.4	37.1	15.9	63.6	166.2	40.0	42.0	18.0
III	21.5	13.1	4.4	2.8	31.7	17.0	90.7	251.7	36.7	52.6	10.7

Table 7 대상지 지형분석 결과의 군집별 평균

Cluster	Altitude above sea level (m)					Mean slope (°)			
	Residential area	Paddy field	Dry field	Forest area		Residential area	Paddy field	Dry field	Forest area
				Min	Max				
I	42.1	17.1	45.2	14.5	51.0	2.3	1.0	4.6	19.6
II	139.9	121.1	167.4	171.0	277.8	3.3	2.1	8.1	23.2
III	75.2	73.3	93.0	95.4	197.6	4.3	2.5	8.6	21.6

Table 8 Landscape index means

Factor/Cluster		Landscape index means								
		TA	PD	MPS	PSSD	ED	TCA	CPLAND	MCA	PRD
Factor 1	Cluster I	170.33	62.36	1.81	6.01	339.22	84.52	49.26	0.94	6.95
	Cluster II	398.07	15.37	7.14	22.12	154.87	270.55	67.25	4.86	2.75
	Cluster III	171.92	67.18	1.72	5.29	335.61	80.20	43.67	0.79	9.82
		NP	TE	AWMSI	LSI					
Factor 2	Cluster I	102.60	57316.00	3.91	10.92					
	Cluster II	59.60	60501.20	2.91	7.63					
	Cluster III	101.83	53784.97	3.30	10.27					
		SHDI	SIDI	PR						
Factor 3	Cluster I	1.16	0.51	10.60						
	Cluster II	1.29	0.59	10.60						
	Cluster III	1.75	0.75	13.17						
		LPI	MSI							
Factor 4	Cluster I	28.37	2.15							
	Cluster II	35.34	2.47							
	Cluster III	26.24	2.18							

마을이 두 마을 보다 높게 분석되었다. 이는 다양한 지리적 조건을 가진 일반마을이 다양한 토지이용유형을 갖는 특성이 반영된 결과이다.

제4요인에 속하는 경관지수 중 대상지에서 가장 큰 경관요소가 차지하는 비율(LPI)는 평야마을과 일반마을이 비슷한 수준이며 산촌마을이 높게 분석되었다. 이는 산촌마을에서 산림이 차지하는 비율이 높기 때문에 나타나는 결과이다.

4. 분석 결과의 경관생태학적 해석 및 활용방안

토지이용현황도를 바탕으로 경관지수를 도출하고 요인 분석과 군집분석을 실시한 결과를 경관생태학적 측면에서 해석하면 다음과 같다. 요인1의 특징이 낮고, 요인2의 특징이 높다는 것은 경관을 구성하는 경관요소들의 크기가 작고, 형태가 복잡해 졌다는 것을 의미한다. 이는 경관생태학적 측면에서 군집 I의 평야형 마을과 군집III의 근교형 마을이 경관의 파편화가 많이 진행 되었으며 군집II의 경우는 파편화의 진행이 미미한 것을 알 수 있다. 파편화의 가장 큰 이유는 도로와 농로의 발달이다. 경관의 파편화가 진행되면 서식지 단절로 인한 동식물 서식환경이 악영향을 받게 되며 종의 구성도 바뀌게 된다. 김한수 등(2011)은 우리나라 농촌마을의 경관요소의 파편화의 정도와 대상지의 식물 중 귀화식물이 차지하는 비율을 나타내는 귀화율이 매우 밀접한 관계를 가지고 있다고 보고하였다. 환경부 지정 생태계위해외래식물에 포함되어 있는 일부 귀화식물은 논농사, 밭농사, 목축업

등에 피해를 주는 것으로 알려져 있다. 또한 파편화의 진행은 경관요소들의 가장자리의 비율을 높이며 가장자리는 대부분 이질적인 경관요소가 차지하게 될 가능성이 높기 때문에 전통적인 농촌마을의 경관을 해치는 경우가 많다.

농촌마을을 구성하는 토지이용유형의 다양성을 경관생태학적 측면에서 해석할 경우 서식지의 다양성 측면보다는 농촌마을이라는 특수성을 고려한 해석이 필요하다. 전통적으로 농촌지역에 나타날 수 있는 경관요소들의 종류는 정주지, 산림, 경작지 등으로 그 종류가 제한적이므로 다양성이 높다는 것은 이질적인 경관요소들이 많이 존재하는 것으로 해석이 가능하다. 이를 바탕으로 다른 군집에 비해 요인3의 특징이 군집III의 특징이 매우 높은 것은 이질적 경관요소들의 비율이 높기 때문인 것으로 해석이 가능하다. 실제로 군집III에 속하는 근교형 농촌마을의 토지이용유형을 확인한 결과 공장, 창고, 숙박업소 등의 이질적인 경관의 출현빈도와 점유면적이 높았다. 또한 이러한 결과와 해석은 대상지의 특수성을 고려한 해석으로 경관지수를 활용한 경관생태학적 해석을 진행할 경우 대상지에 대한 다양한 정보를 분석하여 높은 수준의 대상지에 대한 고찰이 선행되어야 한다.

농촌마을 연구에 경관지수를 활용한다면 농촌마을 경관의 파편화, 다양화 등의 토지이용의 변화와 그에 따른 생태적 영향까지도 정량화하여 확인할 수 있으며, 대상지의 특성에 기초한 경관생태학적 해석이 뒷받침될 경우 농촌마을의 자연환경 관리 및 경관관리 정책을 수립하는데 효과적인 결과를 얻을 수 있다.

IV. 결 론

본 연구에서 경관생태학적 특성을 분석하는 18개의 경관지수를 이용하여 농촌마을의 토지이용 특성을 정량화시키는 것이 가능했으며, 이를 변수로 하여 요인분석과 군집분석을 활용하여 농촌마을을 3개의 군집으로 유형화할 수 있었다. 각각의 군집유형에 속하는 마을은 공통된 토지이용 특성을 나타냄과 동시에 다른 유형과는 차별화된 특성을 나타내었으며, 유형구분 결과는 선행연구의 유형구분 결과와도 일치한다.

이 결과는 농촌마을이 그 지역의 지리·기후·생태 등의 물리적 특성과 사회·문화적 환경의 영향을 받으며 긴 시간동안 그 지역만의 특성을 가지며 발전한다는 선행연구들의 견해와도 같은 것으로 지역적 특성을 구분해 내고 유형화하는데 토지이용현황도를 바탕으로 하는 경관지수가 유용한 분석도구로 사용될 수 있음을 나타낸다.

농촌의 유형화 연구는 각각의 농촌 유형을 고려한 정책 수단을 마련하고 그 지역에 맞는 정책을 적용함으로써 효과적인 농촌관리를 진행할 수 있는 주요한 작업이다. 따라서 농촌지역의 경관생태학적 특징을 정량적으로 분석할 수 있는 경관지수의 활용은 토지이용현황을 바탕으로 하는 정책 수단을 마련하는데 정량적 기초자료를 제공할 수 있다는 것에 의미가 있다.

본 연구는 전국 39개의 마을을 대상으로 진행한 연구로서 우리나라의 농촌마을유형에 대한 일반적인 경관생태학적 특징을 설명하기에는 다소 부족한 부분이 있다. 따라서 향후 더 많은 대상지에 대한 연구를 진행하여 마을구분을 좀 더 세분화 할 필요성이 있으며, 마을단위 연구와 더불어 읍·면 단위, 군 단위, 시도 단위 등으로 범위를 확대하여 연구 방법론을 적용하는 것이 필요하다.

참고문헌

-
- 주1) FRAGSTATS는 미국내무성과 오레곤 주립대학이 공동으로 개발한 공간분석 프로그램으로, 이질적이고 다양한 구성요소로 표현되는 자연경관의 공간구조를 다양한 수치자료로 계산한다. 1995년 Mcgarial and Marks가 제안한 이래 수차례 업그레이드로 생태적 과정을 예측하는 더 적합하게 개발되었으며, 현재 래스터용의 경우 버전 3.3이 이용되고 있음
- 주2) 39개 대상지의 토지이용현황도를 제작하였으며 지면의 한계로 1개 대상지의 토지이용현황도를 제시 함

1. 김근호, 조동범, 김미향, 2006, 비오톱유형에 의한 농촌생태마을의 경관생태학적 특성분석, 한국환경복원기술학회지, 9(6), 63-7.
2. 김한수, 오충현, 2011, 우리나라 농촌마을의 경관생태학적 특성에 따른 귀화식물 분포 특성, 한국환경생태학회, 25(3), 389-403.
3. 서주환, 최현상, 1999, 토지이용변화를 이용한 농촌경관 선호성 분석에 관한 연구, 한국조경학회지, 27(2), 69-79.
4. 서주환, 조영배, 이준근, 2002, 형태지수를 이용한 농촌경관의 선호성 분석에 관한 연구, 한국산림휴양학회지 6(2), 7-14.
5. 송민경, 장훈, 2010, 군집분석을 이용한 수도권 도시의 유형화에 관한 연구, 한국지형공간정보학회, 18(1), 83-88.
6. 이상학, 1995, 마을 단위 농촌지역의 유형구분, 농업경제연구, 36, 129-143.
7. 이종상, 2002, 지역유형구분을 위한 요인점수의 군집분석, 국토계획, 37(4), 191-199.
8. 오정학, 김영걸, 권진오, 2007, 백두대간 마루금 지역의 시계열적 토지피복 변화 및 경관구조 분석, 한국지리정보학회지 10(3), 49-57.
9. 오내원, 2000, “조건불리지역 농업의 특성과 직접지불제 도입에 관한 연구”, 서울대학교 대학원 박사학위논문.
10. 윤은주, 2006, “서울시 도시녹지 평가를 위한 경관지수의 민감성 및 변별력 분석”, 서울시립대학교 대학원 박사학위논문.
11. 임승빈, 신지훈, 윤희정, 2002, 생태·문화자원에 기초한 농촌마을 유형구분 및 문제점 분석, 농촌계획, 8(1) 77-84.
12. 임영득, 홍선기, 중월신화, 장남기, 2000, 한국 농산촌 경관의 구조와 이질성 및 다양성의 최근 변화, 한국생태학회지, 23(5), 359-368.
13. 정성관, 오정학, 박경훈, 2003, 도시경관계획수립을 위한 경관파편화에 관한 연구, 한국지리정보학회지, 6(3), 11-20.
14. 정안성, 1990, 농촌개발계획 수립을 위한 지역유형구분에 관한 연구, 전북대학교 대학원 박사학위논문.
15. 정철모, 1994, 한국농촌의 합리적 정주체계설정에 관한 연구 : 전북 군단위지역을 중심으로, 전북대학교 대학원 박사학위논문.

16. 조용현, 2000, 경관지수를 이용한 지역생태계 평가, 환경영향평가학회지, 9(4), 349-362.
 17. 최양부 외, 1985, 정주생활권 설정 및 유형화, 한국 농촌경제연구원.
 18. 홍경희, 1985, 촌락지리학, 서울: 범문사.
 19. Baker, W.L. and Y. Cai., 1992, The r. le Programs for Multiscale Analysis of landscape Structure Using the GRASS Geographical Information System, Landscape Ecology, 7, 291-302.
 20. Forman, R.T.T., 1995, Some general principles of landscape and regional ecology, Landscape Ecology, 10(3), 133-142.
 21. Kim, K.H. and S. Pauleit., 2007, Landscape Character, Biodiversity and Land Use Planning: The Case of Kwangju City Region, South Korea, Land Use Policy, 24(1), 264-274.
 22. Li. H. and J. Wu., 2004, Use and Misuse of Landscape indices, Landscape Ecology, 19, 389-399.
 23. McGarigal, K and Marks B.J., 1995, FRAGSTATS: Spatial pattern analysis program for quantifying landscape Structure. USDA Forest Service, General Technical Report PNW-GTR-351, Pacific Northwest Research Station. Portland, Oregon, 122.
-
- 접 수 일: (2011년 6월 7일)
수 정 일: (1차: 2011년 7월 18일, 2차: 8월 8일)
게재확정일: (2011년 8월 8일)
■ 3인 익명 심사필

경관지수를 활용한 농촌마을 유형분류: 경관생태학적 접근

Appendix 1 39개 대상지 경관지수

No.	Factor 1									Factor 2				Factor 3			Factor 4		
	TA	PD	MPS	PSSD	ED	TCA	CPLAND	MCA	PRD	NP	TE	AWMSI	LSI	SHDI	SIDI	PR	LPI	MSI	
Cluster I	26	234.00	30.34	3.30	14.66	201.36	141.75	60.58	2.00	5.13	71	47,118	3.58	7.70	1.18	0.57	12	52.31	2.23
	27	174.58	79.05	1.27	2.53	441.01	80.63	46.19	0.58	8.02	138	76,992	4.40	14.57	1.26	0.53	14	8.09	2.41
	32	85.78	59.46	1.68	7.06	253.86	47.37	55.23	0.93	11.66	51	21,776	2.51	5.88	1.11	0.47	10	58.94	2.02
	35	153.41	76.27	1.31	1.89	443.44	57.83	37.69	0.49	6.52	117	68,027	4.83	13.73	1.41	0.62	10	8.49	2.05
	39	203.87	66.71	1.50	3.90	356.43	95.03	46.61	0.70	3.43	136	72,667	4.22	12.72	0.87	0.39	7	14.03	2.06
Cluster II	2	434.06	17.28	5.79	16.84	162.42	284.48	65.54	3.79	1.84	75	70,500	3.09	8.46	1.39	0.63	8	26.40	2.15
	3	397.61	10.56	9.47	20.36	133.46	266.56	67.04	6.35	2.26	42	53,066	2.57	6.65	1.42	0.64	9	30.51	2.22
	5	386.05	10.88	9.19	20.71	163.31	264.41	68.49	6.30	2.59	42	63,047	3.02	8.02	1.27	0.64	10	23.68	3.17
	9	469.59	14.05	7.11	41.55	122.45	360.03	76.67	5.46	2.77	66	57,500	2.93	6.63	1.11	0.46	13	72.66	2.36
	11	303.04	24.09	4.15	11.15	192.69	177.28	58.50	2.43	4.29	73	58,393	2.94	8.39	1.26	0.58	13	23.46	2.44
Cluster III	1	246.91	69.26	1.44	5.72	269.00	132.49	53.66	0.77	5.67	171	66,418	3.02	10.57	1.69	0.76	14	22.75	2.06
	4	163.57	96.59	1.04	3.16	437.77	53.99	33.01	0.34	6.11	158	71,607	4.13	14.00	1.87	0.79	10	19.13	2.15
	6	134.67	67.57	1.48	3.75	361.00	57.19	42.46	0.63	8.91	91	48,616	3.32	10.47	1.77	0.78	12	20.07	2.21
	7	116.24	70.54	1.42	3.59	346.90	42.70	36.73	0.52	12.04	82	40,323	2.99	9.35	1.63	0.71	14	23.44	2.13
	8	114.98	50.44	1.98	4.94	309.76	57.15	49.71	0.99	11.31	58	35,616	2.97	8.30	1.75	0.72	13	24.43	2.24
	10	168.51	55.19	1.81	6.10	278.03	73.31	43.50	0.79	7.12	93	46,851	3.18	9.02	1.69	0.72	12	33.25	2.03
	12	159.00	90.57	1.10	4.43	365.77	65.80	41.38	0.46	7.55	144	58,158	3.66	11.53	1.80	0.76	12	31.11	2.09
	13	187.29	67.28	1.49	5.04	369.55	79.07	42.22	0.63	8.01	126	69,212	3.68	12.64	1.88	0.79	15	29.75	2.41
	14	208.65	42.66	2.34	4.49	306.04	75.72	36.29	0.85	4.79	89	63,854	3.43	11.05	1.50	0.73	10	14.37	2.30
	15	352.99	40.79	2.45	10.67	260.11	177.16	50.19	1.23	4.82	144	91,816	4.00	12.22	1.45	0.61	17	34.45	2.14
	16	164.31	53.56	1.87	7.63	288.14	91.80	55.87	1.04	8.52	88	47,344	2.85	9.23	1.75	0.72	14	43.09	2.77
	17	74.84	177.71	0.56	1.14	571.72	15.93	21.28	0.12	20.04	133	42,789	3.73	12.36	2.28	0.88	15	9.58	1.98
	18	144.04	31.94	3.13	9.07	232.24	81.99	56.93	1.78	8.33	46	33,451	2.82	6.97	1.67	0.73	12	42.74	2.39
	19	269.90	47.80	2.09	12.92	255.92	149.74	55.48	1.16	5.93	129	69,072	3.75	10.51	1.57	0.64	16	54.68	2.02
	20	113.36	46.75	2.14	4.01	275.49	53.48	47.17	1.01	13.23	53	31,231	2.50	7.33	1.98	0.80	15	19.44	2.04
	21	95.95	79.21	1.26	2.61	391.74	31.14	32.46	0.41	14.59	76	37,586	3.82	9.59	1.71	0.71	14	17.16	2.00
	22	236.39	74.45	1.34	7.11	306.87	120.02	50.77	0.68	5.92	176	72,541	3.66	11.80	1.71	0.73	14	38.77	2.13
	23	129.57	59.43	1.68	4.98	265.28	61.79	47.69	0.80	10.80	77	34,373	2.95	7.55	2.11	0.85	14	22.29	1.85
	24	126.65	78.96	1.27	5.03	318.48	57.09	45.08	0.57	8.69	100	40,334	2.80	8.96	1.65	0.74	11	39.67	1.92
	25	61.44	73.24	1.37	2.40	343.01	23.50	38.26	0.52	21.16	45	21,074	2.52	6.72	2.00	0.82	13	18.67	1.97
	28	515.21	30.67	3.26	12.84	231.06	304.14	59.03	1.92	2.72	158	119,044	3.45	13.11	1.54	0.69	14	27.21	2.18
29	220.96	55.67	1.80	5.84	314.35	102.56	46.41	0.83	6.34	123	69,458	3.47	11.68	1.63	0.74	14	27.94	2.00	
30	80.23	92.24	1.08	1.93	400.37	29.95	37.33	0.40	16.20	74	32,121	2.59	8.96	1.80	0.79	13	15.60	2.27	
31	137.40	39.30	2.54	6.80	276.66	70.09	51.01	1.30	8.73	54	38,012	3.13	8.10	1.58	0.65	12	31.30	2.37	
33	266.69	61.12	1.64	3.10	389.50	115.78	43.41	0.71	4.87	163	103,877	4.18	15.90	1.62	0.74	13	7.40	2.34	
34	49.37	81.02	1.23	2.48	407.45	17.27	34.98	0.43	20.26	40	20,115	2.81	7.15	1.80	0.76	10	30.78	2.18	
36	254.20	35.41	2.82	6.08	273.58	120.94	47.58	1.34	5.11	90	69,544	3.37	10.90	1.83	0.81	13	18.84	2.24	
37	96.18	68.62	1.46	3.24	409.18	33.92	35.26	0.51	15.60	66	39,357	3.36	10.03	1.90	0.78	15	23.36	2.35	
38	96.25	110.13	0.91	2.20	477.63	30.22	31.40	0.29	11.43	106	45,970	3.63	11.71	1.61	0.74	11	19.56	2.39	