

다변량분석법을 이용한 충청북도 읍면단위 농촌계획 수립을 위한 지역유형구분 분석

윤성수 · 주호길

충북대학교 농업생명환경대학 지역건설공학과

A Classification of Regional Pattern Analysis for the Planning in Chungbuk using Multivariate Analysis

Yoon, Seong Soo · Joo, Ho Gil

Dept. of Rural Engineering, Chungbuk National University

ABSTRACT : It is necessary that the basic concept of rural planning update from economics based on the production and sale into experience of natural resources and traditional culture. For the purpose of set up development direction for rural district, it is requisite to the multivariate analysis. In this study, the methods of the classification of rural village with existing data are studied, the results looking for applying to the making of principal viewpoint of the development. The analysis methods of classification are used the PCA, CA and combination of these, and making the revised method for localization of the rural district. In this study, we implement classification of regional pattern analysis for the planning of rural district in Chungbuk province.

Key words : CA, Classification, Multivariate analysis, PCA

1. 서론

현대사회의 농촌은 지역적 특성을 반영하고 효율적 관리를 위한 개발계획이 요구받고 있다. 이를 충족하기 위하여 농촌공간을 식량생산만이 아닌 자연환경보전, 여가 공간, 전통문화체험 등의 기능을 가지는 복합공간으로 발전되어야 하며, 농촌지역의 유형화는 복합공간으로 발전시키기 위해 필요하다(E, S. W., 1996). 농촌지역의 경계 및 사회 활성화라는 패러다임으로 농촌공간의 여가시설의 개발을 통하여 수입을 증대하고, 도시와 농촌간의 이해를 증진하며, 문화격차를 해소를 위한 그린투어리즘(Green Tourism)이 농촌에 도입되고 있다. 농림부는 2001년 5월, 마을 또는 마을간 연합을 기본단위로 하고 농촌주민의 합의·창의·자발성을 기반으로 하는 그린투어리즘 추진을 위한 기본계획을 마련한 바 있다(Kim, G. R. 등, 2002, Nam, Y. W.과 E. Y. Sung, 2001). 그러나 농촌마을 개발에 대한 인식의 결여,

부정확한 관광수요의 예측, 체험프로그램의 획일성, 등과 같이 농촌마을의 지역특성에 대한 정보부족으로 계획수립단계에서 많은 어려움을 겪고 있다. 특히, 농촌지역자료를 이용한 개발방향, 입지 선정, 체험프로그램 등에서 특색을 살리지 못하고 있어 문제점으로 지적되고 있다. 이런 면에서 농촌의 자연 입지와 지역특성을 고려한 개발 및 발전 방향 설정을 위한 정보를 제공하는 것이 시급하며, 농촌지역의 자료를 합리적으로 분석하고, 응용할 수 있는 분석기법의 정립이 필요하다.

본 연구는 농촌지역의 개발 및 발전방향을 설정하기 위하여 주성분분석과 군집분석을 동시에 이용하여 농촌지역을 합리적으로 유형구분 할 수 있는 방법을 고찰하고, 우리나라 농촌지역유형구분을 효과적으로 할 수 있는 기법을 개발하고자 한다.

II. 농촌지역유형구분 모델 구성 및 적용

1. 농촌지역유형구분 과정 모델의 구성

농촌지역의 특성을 나타내는 자료는 도시지역과는 다른 특성을 지니고 있다. 생활기반과 생산기능의 두

Corresponding author : Yoon, Seong Soo

Tel : 043-261-2575

E-mail : yss@cbnu.ac.kr

가지 특성을 동시에 지니고, 자족적인 기능이 강하여 모호한 유형 특성을 지닌다고 할 수 있다. 또한 농촌지역 특성자료는 자료량이 많아 특성화하기가 곤란하고, 농촌지역 자료의 밀도가 낮고, 대량으로 작성되어 유형을 분석하는데 많은 어려움이 있다. 농촌지역유형구분 분석에 주로 사용된 것이 다변량통계기법이며, 그 중에서도 주성분분석과 군집분석이 주를 이루고 있다. 실제로 다변량분석 방법을 이용하여 유형화한 결과 주성분 분석만을 이용할 경우 유형들이 중복되어 분석되거나 지리적으로 연결된 인접부분 특성의 반영 곤란하였으며, 군집분석 만을 이용한 경우 유형의 수를 설정하기 곤란하거나 유사 조사항목의 차이로 지역의 유형이 바뀌는 등의 문제점이 있었다. 또한, 최근에 주성분분석과 군집분석을 동시에 사용하는 방법을 이용한 결과 지역유형이 조사항목에 설정과 변경에 의해 농촌지역

특성자료를 분석하는데 어려움이 있었다. 농촌지역유형화 결과를 효율적으로 이용하기 위해 개선된 농촌지역 유형구분 분석방법을 그림 1에서 제시하였다.

그림 1과 같이 농촌지역의 특성자료를 표준화하여 1차 주성분분석을 실시한다. 이는 농촌지역 특성자료가 많으므로 분석자료 중 실제로 유형 구분에 많은 영향을 미치는 자료를 추출하기 위함이다. 1차 주성분분석을 통해 얻어진 주성분점수계수는 유형을 구분하는데 있어 유형판단에 영향을 미치는 값이다. 따라서 각 주성분별 주성분점수계수 중에서 높은 값을 차지하는 일정한 갯수의 농촌지역 특성변수를 추출한다. 추출된 변수를 대상으로 2차 주성분분석을 통해 주성분점수계수를 계산하고, 유형의 특성을 판단하고 유형을 선정하여 주성분점수를 계산한다. 계산된 주성분점수를 표준화하여 군집분석을 통해 유사성 거리 계산을 하고, 덴드로

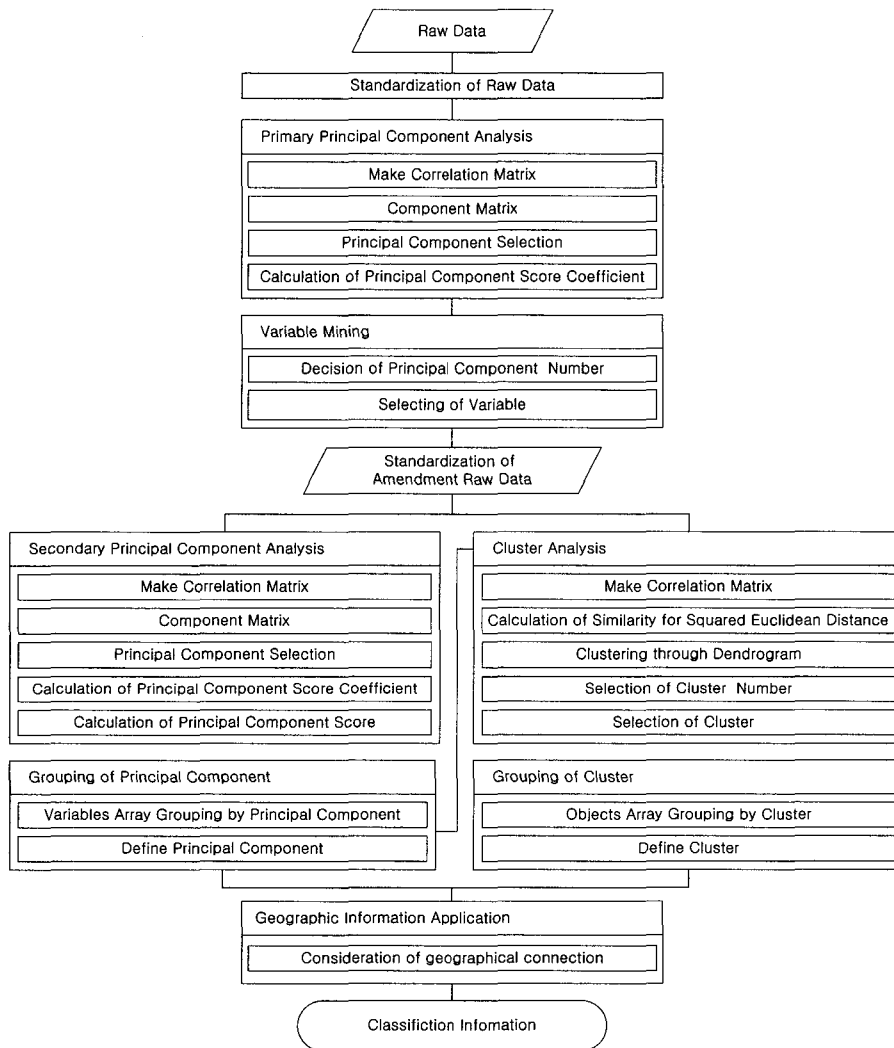


그림. 1. Flow chart for the advanced rural area classification method

그램을 통해 군집을 형성하는 과정을 거쳐 유형을 구분한다. 구분된 유형정보를 지리정보시스템에 입력하여 지리적 관계를 고찰하여 최종 농촌지역유형을 구분한다. 이렇게 개선된 방법은 기존의 농촌지역유형구분 방법에서 유형특성 파악의 어려운 점과 군집분석에서 군집 개수 결정의 어려운 점을 보완하였다.

2. 농촌지역유형구분 모델의 적용

가. 농촌지역유형구분 대상지역 특성

본 모델 적용 대상 지역인 충청북도는 세대 및 인구가 약 500,000가구, 1,497,000명, 면적은 7,431km²이다. 법정 행정구역으로 3개의 시와 8개의 군, 2개의 일반구, 13개의 읍, 91개의 면으로 구성되어있다. 농경지 총면적이 140,580ha로 이 가운데 논 67,815ha, 밭 72,490ha로 밭농사 비중이 높은 지역이다. 또한, 충청북도에 는 그리투어리즘 사업의 일환으로 녹색농촌체험마을이 보은군에 2곳, 청원군에 1곳, 음성군에 1곳, 단양군에 1곳으로 총 5개가 지정되어 있으며, 자연생태우수마을이 1곳, 농촌전통테마마을이 1곳, 아름마을이 2곳, 팜스테이가 3곳, 그 외 관광마을이 5곳으로 지정되어 있다.

본 연구에서는 일반구 2개, 시 2개, 읍 13개, 면 91개, 총 108개 지역을 대상으로 설정하였다.

나. 농촌지역유형구분 분석지표의 구성

분석지표를 구성하는 방법에는 가치적 접근방법(valuative approach)과 경험적 접근방법(empirical approach)의 두 가지가 있다. 가치적 접근방법에 의한 지표의 구성은 주로 이론적 입장에서 선형적으로 볼 때 개발지표에 포함되어야 한다고 가치적으로 판단되는 것으로 지표요소를 구성하는 것을 말한다. 경험적 접근방법에 의한 지표의 구성은 경험적으로 볼 때 지역 격차에 대한 척도로서 가능한 지표요소들로 구성하는 방법을 말한다(E, S. W., 1996).

본 연구는 분석지표를 구성하기 위하여 먼저 가치적 접근방법에 입각하여 기존의 국내외 연구문헌에서 이루어졌던 지표들을 고려하였으며, 또한 경험적 접근방법에 의한 지표들을 가능한 범위 내에서 추가 하였다. 따라서 분석지표는 우리나라 농촌지역의 기본적인 구조와 특성을 반영할 수 있을 것으로 판단되는 지표를 중심으로 하여 다양한 분야의 지표들을 포함하여 하였으며, 이에 따라 토지면적, 인구, 주거형태, 상수도시설, 난방연료종류, 자동차 보유현황 등의 자연적 특성을 지닌 27개의 변수와 일반농산물 판매방법, 친환경농산물 판매방법 등의 경제활동 정도의 특성을 지닌 20개의 변수와 영농형태, 과수종류, 채소재배형태, 축산종류, 친환경농업형태 등의 농축산물생산의 특성을 지닌 36

개의 변수와 영농승계자 및 교육수준의 특성을 지닌 7개의 변수와 농업기계화 정도 특성을 지닌 8개 변수와 컴퓨터보유 및 활용정도의 특성을 지닌 9개의 변수와 주요 도시와의 접근성을 나타내주는 2개의 변수지표를 포함하여 총 109개의 변수지표를 설정하였다.

3. 개선된 농촌지역유형구분 분석 결과

가. 1차 주성분분석에 의한 설명된 총분산

표 1은 1차 주성분분석에 의한 설명된 총분산이다. 표 1과 같이 고유값이 1.0이상인 주성분은 13개로 분석되었다. 주성분분석을 위해 이용되는 고유값은 일반적으로 1.0이상은 되어야 한다. 그러나 Kaiser(1960)에 의하면 변수의 수가 40개 이상일 때는 최소 고유값을 1.0을 기준으로 적용하면 그 결과가 대단히 부정확하게 되기에 무조건적으로 이 기준을 따르는 것은 피해야 한다. 따라서, 본 연구에서는 유형의 갯수를 고유값이 2.0이상인 주성분 개수로 정하여 6개의 유형으로 결정하고, 주성분점수계수를 계산하여 6개의 주성분에서 높은 계수값을 가지는 변수 28개를 추출하였다.

나. 2차 주성분분석에 의한 설명된 총 분산

1차 주성분분석에서 추출된 28개의 변수를 표준화하여 다시 2차 주성분분석을 실시하여 표 2와 같은 설명된 총 분산을 얻었다. 고유값이 1.0이상이 6개로 분석되었으며, 군집분석에서 6개의 주성분점수를 기준으로 분석을 실시하기로 결정하였다.

표 1. Calculated total variance explained of advanced primary PCA

Component	Eigenvalues of PCA			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Toatal	% of Variance	Cumulative %	Toatal	% of Variance	Cumulative %
1	59.974	55.022	55.022	59.974	55.022	55.022
2	7.509	6.889	61.911	7.509	6.889	61.911
3	6.298	5.778	67.689	6.298	5.778	67.689
4	4.536	4.162	71.851	4.536	4.162	71.851
5	3.599	3.302	75.153	3.600	3.302	75.153
6	2.955	2.711	77.863	2.955	2.711	77.863
7	1.947	1.786	79.650	1.947	1.786	79.650
8	1.849	1.696	81.346	1.849	1.696	81.346
9	1.463	1.343	82.688	1.463	1.343	82.688
10	1.396	1.281	83.970	1.396	1.281	83.970
11	1.209	1.110	85.079	1.209	1.110	85.079
12	1.106	1.015	86.094	1.106	1.015	86.094
13	1.084	0.995	87.089	1.084	0.995	87.089

표 2. Calculated total variance explained of advanced secondary PCA

Component	Eigenvalues of PCA			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Toatal	% of Variance	Cumulative, %	Toatal	% of Variance	Cumulative, %
1	9.990	35.676	35.676	9.989	35.676	35.676
2	5.132	18.330	54.005	5.132	18.330	54.005
3	2.640	9.429	63.435	2.640	9.429	63.434
4	2.312	8.256	71.690	2.312	8.256	71.691
5	2.192	7.829	79.520	2.192	7.829	79.520
6	1.164	4.156	83.676	1.164	4.156	83.676

다. 군집분석과 지리정보를 활용한 농촌지역유형 구분 분석 결과

2차 주성분분석을 통해 추출된 6개 주성분에 대한 주성분점수를 기초로 이루어진 군집분석에서 덴드로그램을 통해 충청북도 농촌지역의 군집은 6개의 유형으로 분류되었다. 제1군집은 2개의 지역으로 그룹화되었으며, 제2군집은 2개 지역, 제3군집은 14개 지역, 제4군집은 78개 지역, 제5군집은 11개 지역, 제6군집은 1개 지역으로 그룹화되었다.

군집분석을 통해 그룹화된 군집을 지리정보시스템에 입력하여 그림 2와 같이 나타낼 수 있다. 군집분석을 통해 6개의 유형으로 구분되었지만 제6유형에 속하는 동이면의 경우 지역특성이 친환경일반농업과 과수, 축산이 결합된 유형으로 제4유형인 종합유형의 특성에도 속하는 것으로 판단되어 제4유형으로 분석할 수 있다. 감곡면과 옥산면의 경우에도 제5유형인 과수단지형으로 지역특성이 구분되었지만 지리에 관한 인자와 지역의 농업 특성자료의 검토 후 과수단지형보다는 제3유형인 친환경특용작물재배형으로 분석할 수 있다. 용화면은 제5유형인 과수단지형 안의 고립지역으로 판단되

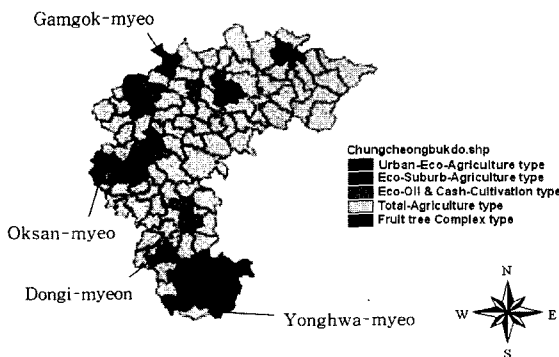


그림 2. By cluster analysis grouping result that input to area to GIS

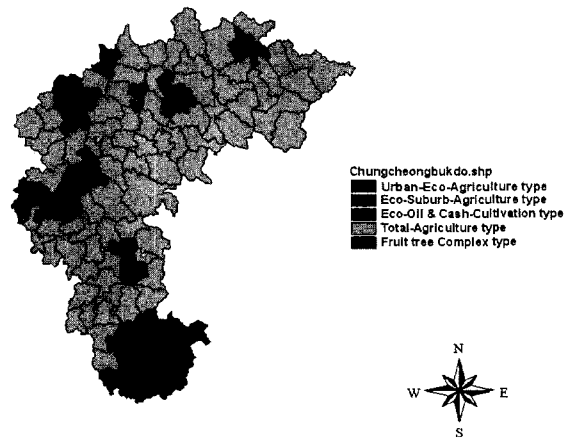


그림 3. Geographical investigation result that use geographical information of grouping area

어 제4유형에서 제5유형으로 구분할 수 있다. 따라서 지리정보를 활용하여 농촌지역유형 구분 분석을 실시한 결과는 그림 3에 나타내었다.

라. 충청북도 농촌지역유형구분

1차 주성분분석을 통해 농촌지역 특성을 나타내주는 변수를 추출하여 2차 주성분분석을 실시하여 6개의 주성분에 대한 주성분점수를 기초로 이루어진 군집분석에서 지역의 군집은 6개의 유형으로 구분되었으며, 이를 지리정보시스템에 입력하여 지리적 관계를 고찰하여 분석한 결과, 최종적으로 5개의 농촌지역 유형으로 구분되었다.

1) 제1유형 : 도시근접 친환경 농업형

제1유형의 주요인자는 단독주택형태, 아파트거주인구, 친환경실천농가수로 나타났다. 청주시의 상당구와 흥덕구가 유형화된 지역으로 단독주택, 아파트등의 주택보유가 크게 나타나고, 친환경실천농가수가 비교적 강한 특성을 보이고 있다. 따라서 농업이 특화되어 있는 지역이기 보다는 도시인근이나 도심에 거주하며 취미나 여가로 친환경농업을 실천하는 형태의 특성을 보이고 있다.

2) 제2유형 : 친환경 근교농업형

제2유형의 주요인자는 인구밀도, 경지율, 무농약 재배가 나타났다. 충주시와 제천시 지역으로 형성되어 있는데, 지리적으로 청주시 다음의 도시지역으로 인구밀도가 비교적 높으며, 일반농업과 친환경농업이 결합된 특성을 보이고 있다. 충청북도의 북부 도시지역과 일부 산간지역이 속해 있어 소규모 친환경근교농업형태의 특성이 보이고 있다.

표 3. Rural classification of Chungcheongbukdo for advanced method

Type	Area (ea)	Classification Rural	Rural Specific
Urban-Eco-Agri. type	2	Sangdang-gu, Heungdeok-gu	Detached dwelling Practicing-environment-friendly farming
Eco-Suburb-Agri. type	2	Chungju-si, Jecheon-si	Population density Rate of Cultivated land Others_No-chemicals
Eco-Oil & Cash-Cultiva. type	16	Judeok-eup, Geumga-myeon, Gangoe-myeon, Oksan-myeon, Bugi-myeon, Bugil-myeon, Boeun-eup, Tanbu-myeon, Samseung-myeon, Deoksan-myeon(2), Jeungpyeong-eup, Geumwang-eup, Maengdong-myeon, Daeso-myeon, Samseong-myeon, Gamgok-myeon	Oil & cash_ No-chemicals Oil and cash_ Low-chemicals
Total-Agri. type	78	Salmi-myeon, Sangmo-myeon, Iryu-myeon, Sinni-myeon, Noeun-myeon, Angseong-myeon, Gageum-myeon, Dongnyang-myeon, Sancheok-myeon, Eomjeong-myeon, Sotae-myeon, Bongyang-eup, Geumseong-myeon, Cheongpung-myeon, Susan-myeon, Deoksan-myeon(1), Hansu-myeon, Baegun-myeon, Songhak-myeon, Naesu-eup, Nangseong-myeon, Miwon-myeon, Gadeok-myeon, Namil-myeon, Nami-myeon, Munui-myeon, Hyeondo-myeon, Buyong-myeon, Gangnae-myeon, Ochang-myeon, Naesongni-myeon, Oesongni-myeon, Maro-myeon, Suhan-myeon, Hoenam-myeon, Hoebuk-myeon, Naebuk-myeon, Sanoe-myeon, Okcheon-eup, Dongi-myeon, Annam-myeon, Annae-myeon, Cheongseong-myeon, Cheongsan-myeon, Iwon-myeon, Gunseo-myeon, Gunbuk-myeon, Yangsan-myeon, Jincheon-eup, Chopyeong-myeon, Munbaek-myeon, Baekgok-myeon, Iwol-myeon, Gwanghyewon-myeon, Goesan-eup, Gammul-myeon, Jangyeon-myeon, Yeonpung-myeon, Chilseong-myeon, Mungwang-myeon, Cheongcheon-myeon, Cheongan-myeon, Doan-myeon, Sari-myeon, Sosu-myeon, Buljeong-myeon, Eumseong-eup, Soi-myeon, Wonnam-myeon, Saenggeuk-myeon, Danyang-eup, Maepo-eup, Daegang-myeon, Gagok-myeon, Yeongchun-myeon, Eosangcheon-myeon, Jeokseong-myeon, Danseong-myeon	Rate of Cultivated land Rate of Paddy field area Rate of Upland area Milk cows Rice_Organic Fruits_No-chemicals
Furit tree Complex type	10	Yeongdong-eup, Yongsan-myeon, Hwanggan-myeon, Chupungnyeong-myeon, Maegok-myeon, Sangchon-myeon, Yanggang-myeon, Yonghwa-myeon, Haksan-myeon, Simcheon-myeon	Rate of Orchard area Fruits Fruits_No-chemicals

3) 제3유형 : 친환경 특용작물재배형

제3유형은 총 16개의 지역으로 유형화된 특성을 보이며, 주로 충청북도 북서부지역에 위치해 있다. 특히, 이 지역은 특용작물, 논벼, 과수등의 유기농, 무농약, 저농약 재배 농가수가 강하게 나타났으며, 친환경농산물의 유통경로도 정부수매, 도매시장, 재래시장등 다양한 특성을 보이고 있다.

4) 제4유형 : 종합농업형

제4유형은 대체적으로 충청북도 전체에 분산되어 있으면서, 총 78개의 지역으로 유형화된 특성을 나타내고 있다. 경지율, 논율, 밭율의 특성이 강하고, 돼지, 젓소 등의 일부 축산농가형태가 결합 되었으며, 논벼, 과수 등의 유기농, 저농약의 친환경농업을 실천하는 지역으로 친환경농법을 이용한 답작 위주의 농업에 축산이

일부 결합된 평균적인 지역특성으로 구분되었다.

5) 제5유형 : 과수단지형

제5유형은 충청북도 남부지역으로 총 10개의 지역으로 유형화된 특성이 나타나고, 과수원율, 과수농가, 친환경과수농가가 결합된 형태의 특성이 두드러진 지역으로 구분되었다. 충청북도의 남부지역에 위치해 있어 기후의 영향으로 과수형태의 농업이 특화된 지역으로 구분된다.

4. 농촌지역유형구분 방법의 적용성 고찰

가. 기존의 농촌지역유형구분 방법의 검증

주성분분석에 의해 총 13개의 유형으로 지역이 분류된 결과에 대한 타당성 검증분석을 실시하여, 108개의 유형구성 지역수중에서 총 50개의 지역이 유용하지 못한 것으로 나타났고, 원래 그룹화된 지역 중 53.7%, 교차 검증을 위해 그룹화된 지역 중 40.7%의 신뢰도가 나타나, 전체 지역유형구분의 신뢰도가 47.2%임을 나타내주었다. 따라서 주성분분석에 의한 농촌지역자료의 지역유형구분은 매우 유용성이 떨어지는 것으로 판별되었다.

군집분석에 의해 총 3개의 유형으로 지역이 분류된 결과에 대한 타당성 검증분석을 실시하여, 108개의 유형구성 지역수중에서 총 1개 지역이 유용하지 못한 것으로 나타났고, 원래 그룹화된 지역중 100%, 교차 검증을 위해 그룹화된 지역중 99.1%의 신뢰도가 나타나, 전체 지역유형구분의 신뢰도가 99.6%가 이루어져 있다고 판별되었다. 그러나 도시와 농촌간의 특성 구분만이 이루어졌을 뿐 다른 특성은 구분하지 못한 단점이 있다.

주성분분석과 군집분석을 의해 총 13개의 유형으로 지역이 분류된 결과에 대한 타당성 검증분석을 실시하여, 108개의 유형구성 지역수중에서 총 4개 지역이 유용하지 못한 것으로 나타났고, 원래 그룹화된 지역 중 96.3%, 교차 검증을 위해 그룹화된 지역 중 85.2%의 신뢰도가 나타나, 전체 지역유형구분의 신뢰도가 90.8%가 이루어져 있다고 판별되었다. 비교적 높은 신뢰도를 보이고 있으나 지역특성들이 중복적으로 구분되는 단점을 가지고 있다.

나. 제안한 농촌지역유형구분 방법의 검증

개선된 농촌지역유형구분 방법에 의해 총 5개의 유형으로 지역이 분류된 결과에 대한 타당성 검증분석을 실시하여, 108개의 유형구성 지역수중에서 총 5개 지역이 유용하지 못한 것으로 나타났고, 원래 그룹화된 지

역 중 95.4%, 교차 검증을 위해 그룹화된 지역 중 90.7%의 신뢰도가 나타나, 전체 지역유형구분의 신뢰도가 93.1%가 이루어져 있다고 판별되었다. 높은 신뢰도를 보이고 있어, 본 연구에서의 개선된 농촌지역유형구분 방법은 매우 유용성 있는 지역유형구분이 이루어졌다고 할 수 있다.

IV. 결론

농촌지역의 기존 자료를 바탕으로 농촌지역 계획수립을 위한 유형구분 방법을 정립 하였다. 본 연구에서는 자료의 객관성을 위해 이미 조사되어있는 2000년 농어업총조사, 2000년 인구주택총조사자료를 이용하였다. 1차 주성분분석을 이용하여, 먼저 농촌지역 특성자료에서 지역유형구분에 많은 영향을 미치는 자료를 추출하였고, 2차 주성분분석을 통하여 지역유형의 특성을 판단하고, 유형의 개수를 결정하였고, 주성분점수를 표준화하여 군집분석을 통해 농촌지역유형구분을 분석하였고, 지리정보를 활용하여 최종적으로 다음과 같은 농촌지역유형구분 분석 결론을 얻었다.

- 1) 농촌체험마을 계획수립을 위해, 읍면별 지역유형에 적합한 개발 모형을 제시할 수 있는 5개의 유형구분 분석 모델을 개발하였다.
 - 2) 충청북도지역을 유형화한 결과 각 유형은 도시친환경농업형, 친환경근교농업형, 특용작물재배형, 일반농업형, 과수단지형이었다.
 - 3) 자연보전이라는 패러다임의 영향으로 각 유형에 친환경농업이 광범위하게 활성화되어 있었고, 축산과 같은 영농형태는 일부 결합된 형태의 유형이 나타났음을 알았다.
 - 4) 충청북도 읍면단위, 시·구를 대상으로 적용한 바 지역 특성 유형 판별에 높은 신뢰도를 갖고, 지역·지리적 특성을 반영할 수 있었다.
- 농촌마을 계획설계는 주변도시 지역의 수요조사와 지역특성을 합리적으로 반영하여야 성공적인 농촌개발 전략으로 이용될 수 있기 때문에 향후 이에 대한 구체적인 실천방안 수립에 관한 연구가 필요할 것으로 판단된다.

본 연구는 농림부 농림기술개발사업의 지원에 의해 이루어진 것임.

참고문헌

1. Choi, C. H. and C. S. Seo., 1996, A study on the Regional Typical Pattern by Land Alteration Factor, Journal of The Korean Society of Cadastre, 12(1) : 126-135(in Korean)
2. E, S. W., 1996, A Study on Region Modeling for the Establishment of Regional Plan, The Local Welfare Policy, Vol. 10(in Korean)
3. Huh, M. Y., 2001, Strategy for Visual Clustering, The Korean Journal of Applied Statistics, 14(1) : 177-190 (in Korean)
4. Im, C. S., 1999, Multivariate Analysis of Water Quality Data at 14 Stations in the Geum-River Watershed, Journal of The Korean Environmental Sciences Society, 8(3) : 331-336(in Korean)
5. Im, S. B., Ji-Hoon Shin, Sung-Keun Kim, and Hee-Jeong Yun, 1999, The Classification and Problem Analysis of Rural Villages Based on the Ecological and the Cultural Resources, Journal of Korean Society of Rural Planning, 8(1) : 77-84(in Korean)
6. Jang, T. J., 1998, A Study on the Spacial characteristics Based on the Typical Classification of the Rural Areas, Journal of the Architectural Institute of Korea Planning and design, 19(9) : 69-80(in Korean)
7. Jeong, A. S., 1990, A Study on Grouping Rural Areas for Regional development planning by Using Multivariate Analysis Methods - The Case of Jenbug Province -, Jenbug National University(in Korean)
8. Kim, G. R., C. S. Park, S. W. Yoo, S. G. Lee, S. G. Hong, S. G. Gang, M. R. Song, and U. S. Jeon., 2002, Cultivation of Green Tourism Village - Gangwondo Type -, Gangwon Province(in Korean)
9. Nam, Y. W. and E. Y. Sung., 2001, The Classification of World Cities using Factor Analysis and Cluster Analysis, Journal of The Korean Urban Geographical Society, 4(1) : 1-12(in Korean)