

농촌공간정비사업 대상지 우선순위 평가방법

주향 · 정주홍* · 조은정** · 배승종*** · 오윤경****

한국농어촌공사 전남지역본부 과장 ·

*한국농어촌공사 농촌공간계획처 과장 ·

**전남대학교 지역바이오시스템공학과 시간강사 ·

***서울대학교 그린바이오과학기술연구원 연구교수 ·

****전남대학교 농업과학기술연구소 학술연구교수

Evaluation Methodology for Selecting Target Sites of Rural Spatial Improvement Projects

Ju, Hyang · Jeong, Juhong* · Cho, Eun-Jung** · Bae, Seung-Jong*** · Oh, Yun-Gyeong****

Deputy Director, Rural Area Planning Office, Korea Rural Community Corporation (KRC)

**Deputy Director, Chonnam Regional Headquarter, Korea Rural Community Corporation (KRC)*

***Dept. of Rural and Bio-Systems Engineering, Chonnam National University*

****Institute of Green Bio Science and Technology, Seoul National University*

*****Institute of Agricultural Science & Technology, Chonnam National University*

ABSTRACT : This study aims to find an evaluation methodology for selecting target sites for efficient promotion of rural space development projects. It examines the status of livestock farms, residential buildings, factories, and solar power facilities across 229 towns and townships in Jeollanam-do and uses basic statistical analysis, K-means clustering, and Pareto analysis to categorize sites by harmfulness and density. The basic analysis method and the K-means clustering method are useful for analyzing and interpreting data, but each method has several drawbacks: achieving statistical significance and the difficulty of determining the number of clusters. In this study, Pareto analysis produces results similar to those of basic analysis because it also highlights the most significant factors affecting the overall outcome. Pareto analysis specifically focuses on identifying and visualizing the top contributors to a problem or situation, often using the 80/20 rule, which states that approximately 80% of effects come from 20% of causes. This can be particularly useful for prioritizing areas that need improvement. The methodology proposed in this study enables straightforward and objective planning and policy decision-making for future rural space improvement projects based on rural spatial planning.

Key words : Rural spatial planning, Selection of business target area, Basic statistical analysis, Cluster analysis, Pareto analysis

I. 서 론

2021년부터 추진되고 있는 ‘농촌공간정비사업’은 난립해 있는 유해시설들을 정비(철거·이전)하고, 정비부지를

활용하여 마을주민을 위한 생활시설(생활서비스 시설, 주거단지, 마을공동시설 등)을 조성하여 활용할 수 있도록 재생사업을 추진하여 농촌을 보다 쾌적하고 살기좋은 공간으로 재구조화하는 것을 목표로 한다(KREI, 2022;MAFRA, 2022). 2024년 3월부터 농촌공간 재구조화 및 재생지원에 관한 법률(이하 농촌공간재구조화법)이 시행됨에 따라, 종합적이며 체계적으로 농촌공간을 관리·지원할 수 있는 법률

Corresponding author : Oh, Yun-Gyeong

Tel : 062-530-5182

E-mail : yungyeong.oh@gmail.com

기반이 마련되었으며, 139개 시·군은 해당 법률에 따라 장기적 발전 방향을 제시하는 ‘농촌공간계획’을 수립해야 한다(MAFRA, 2024a). 농촌공간정비사업의 경우, 농촌공간계획과 정비사업 간의 연계를 강화하고 실효성을 높이기 위해 사업 유형의 다양화, 정비대상 시설 범위 확대, 이 전지구 주민을 위한 재생사업 지원을 추가하는 등 사업 내용을 개편하고 있는 실정이다(MAFRA, 2024b). 그러나, 계획수립을 위한 전문성 있는 인적 자원을 갖추지 못한 상황에서 사업지침의 내용이 지나치게 복잡하고 전문적이며, 주민 의견수렴이 진행되더라도 형식적인 절차인 경우가 많아 새로운 제도 도입에도 불구하고 행정 및 전문업체 중심의 계획 관행을 벗어나기가 쉽지 않을 것으로 예상된다. 대다수의 지자체들은 농촌공간을 대상으로 계획을 수립할 준비가 충분치 않은 상황에서 컨설팅 업체에 의존하여 계획을 수립할 수밖에 없는 상황이다(KREI, 2024).

쾌적한 농촌 환경 조성 및 농촌 재생을 도모하기 위해서는 사업의 용이성(주민 동의, 부지 매입가능성) 보다는 정비대상 시설의 집적화 및 유해성 정도를 객관적이고 종합적으로 분석하여 사업이 시급한 지구를 선정하여 정비사

업을 추진해야한다. 따라서, 본 연구는 실제 사업 시행이 시급히 요구되는 사업대상지를 보다 효율적이고 객관적으로 선정하는 방법을 도출하고자 하였다. 이를 위해 우선 정비대상시설의 보유현황을 파악할 수 있는 자료의 종류 및 접근 가능성 등을 조사하여 기초조사항목을 선정하고, 지역의 현황 파악을 위해 보편적으로 활용되는 기초통계 분석, 군집분석과 파레토분석을 수행하였다. 이를 통해 유해성이 입증된 정비대상 시설의 수준에 따라 농촌공간정비사업 대상지를 선정할 수 있는 적합한 기준 및 분석방법을 알아보하고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구방법

「농촌공간 재구조화 및 재생지원에 관한 법률」 제2조에서는 농촌 생활, 경관 및 환경에 부정적 영향을 미치는 건강위해시설, 환경위해시설, 경관위해시설, 기타 위해시설을

Table 1. Items and sources of basic survey data for rural space development facilities

Facility	Basic Survey Data	Source	Year
Livestock	Number of Livestock by Type	National Statistical Portal (KOSIS)	2022
	Number of Livestock Farming Businesses	National Statistical Portal (KOSIS)	2022
Housing	Number of old houses over 30 years old (single-family houses)	Local government (Information Disclosure Request Portal)	2022
	Number of empty houses (single-family houses)	Local government (Information Disclosure Request Portal)	2022
Industrial facilities	Number of Environmental Pollutant Discharge Businesses	Statistical Yearbook, Local Government (Information Disclosure Request Portal)	2023
	Number of Solar Power Facilities	Local Government (Information Disclosure Request Portal)	2023

Table 2. Method for calculating evaluation items for rural space development target facilities

Facility	Evaluation items	Calculation method (unit)
Livestock	Proportion of Livestock by Eup · Myeon	Number of livestock by Eup · Myeon / Total number of livestock in Jeollanam-do × 100 (%)
	Livestock size compared to number of management units	Number of breeding stock / Management units(farm)
Housing	Ratio of aged housing over 30 years	Number of houses aged over 30 years / Total number of houses × 100 (%)
	Vacant House Ratio	Number of empty houses / Total number of houses × 100 (%)
Industrial facilities	Proportion of pollutant-emitting facility	Number of pollutant-emitting facility by Eup · Myeon / Total number of pollutant-emitting facilities in Jeollanam-do × 100 (%)
	Proportion of solar power facilities	Number of solar power facilities by Eup · Myeon / Total number of solar power facilities in Jeollanam-do × 100 (%)

‘농촌위해시설’로 정의하고 있다. 관련 시설물 중 자료제공 현황을 살펴보면, 주로 축사, 주택(노후주택, 빈집), 공장 등의 시설의 경우, 민간에 공개되고 있는 자료는 대부분 시·군·구 단위로 제공되고 있으며, 읍·면 단위 또는 행정리(마을) 단위의 분석을 위해서는 행정 및 유관기관에 정보공개 요청을 통해 자료 확보가 가능하였다(Table 1). 그러나 시설의 분포 현황을 파악하기 위한 자료(가축 사육농장 위치, 환경오염물질 배출시설 분포 등)는 위치 정보(주소), 개인(또는 사업장)의 사적인 정보가 포함되어 있거나 민원 사항과 관련된 자료로서 확보가 어려운 것으로 조사되었다. 따라서 본 연구에서는 정보공개 청구를 통해 자료 확보가 가능한 읍·면 단위를 기준으로 분석하였다.

이 연구에서는 3가지 정비대상시설(축사, 주택(노후주택, 빈집), 산업시설)에 대해 총 6개의 평가항목을 선정하여 연구 대상지역의 현황을 파악하고자 하였다. 등급 구분을 위한 분석 방법은 대상지 선정, 우선순위 평가, 등급 구분에 관하여 기존 선행연구에서 적용하였던 분석 방법 중 ‘자료 분석 용이성’을 고려하여 1) 기초통계분석에 따른 등급 구분, 2) K-평균 군집분석에 따른 등급 구분, 3) 파레토 분석(Pareto analysis)에 따른 등급 구분의 3가지 분석 방법을 적용하였다.

가. 기초통계분석에 따른 등급 구분

해당 지역이 정비대상시설을 얼마나 보유하고 있는지 파악하기 위한 첫 번째 방법으로 기초통계분석에 따른 등급 구분 방법을 적용하였다. 이 방법은 Han(1999), Lim(2007) 등이 제시한 기초통계분석에 근거한 등급 간격을 활용하였다. 자료관리의 편의성과 분석 절차의 간소화를 위해 평가 등급수는 5개로 구분하여 설정하였다. 확률적으로 표본의 특성이 평균치(μ)로부터 표준편차(σ) 이내에서 설명될 확률 $P(\mu \pm \sigma)$ 는 68.3%(약 2/3)이므로 평균과 표준편차에 따라 5단계로 등급화하면 최상등급인 1등급은 $<\mu + \sigma>$ 초과인 범위, 최하등급인 5등급은 $<\mu - \sigma>$ 이하인 범위로 하고, 나머지 2, 3, 4등급은 각각 최상위 등급에서 표준편차의 2/3씩 감함으로서 2등급은 $<\mu + \frac{1}{3}\sigma>$ 초과 $<\mu + \sigma>$ 이하, 3등급은 $<\mu - \frac{1}{3}\sigma>$ 초과 $<\mu + \frac{1}{3}\sigma>$ 이하, 4등급은 $<\mu - \sigma>$ 초과 $<\mu - \frac{1}{3}\sigma>$ 이하의 범위로 등급 간격을 설정하였다.

나. K-평균 군집분석에 따른 등급 구분

K-평균 군집분석은 IBM SPSS Statistics 27을 사용하여 분석을 수행하였으며, 이 분석방법은 자율학습(혹은 비지도 학습)을 통해 일련의 관측값들을 적절한 기준으로 서로

유사한 관측값끼리 그룹으로 묶는 군집화 기법을 사용한다. 객체(대상)간의 유사성을 측정하여 유사성이 높은 집단을 분류하고, 군집에 속한 객체들의 유사성과 서로 다른 군집에 속하는 객체간의 상이성을 규명하는 기법으로, 군집화 방법은 그룹화 방식에 따라 계층적 군집분석(Hierarchical cluster analysis) 방법과 비계층적 군집화분석(Nonhierarchical cluster analysis) 방법으로 나눌 수 있으며 각각에 따라 다양한 군집분석 방법이 있다(Kim and Jun, 1994).

이 연구에서는 자료의 개수가 100개 이상인 대량 데이터의 군집분석에 유용하고, 사전에 군집의 개수를 미리 정할 수 있으며, 군집 간의 중복이 허용되지 않는 장점을 지닌 비계층적 군집분석인 K-평균 군집분석 방법을 적용하였다. K-평균 군집분석은 몇 개의 군집으로 나눌 것인지 사전에 결정할 수 있으며 이 연구에서는 기초통계 방법과 비교를 위해 군집 수를 5개로 설정하고, 통계프로그램 SPSS를 활용하여 군집분석을 실시하였다.

다. 파레토 분석(Pareto analysis)에 따른 등급 구분

파레토 법칙(Pareto principle)을 기본원리로 적용하여 파레토 차트를 작성하고 이를 통해 분석하는 방법으로, 문제를 효과적으로 해결하고 자원을 효율적으로 배분하는 데 유용하다. 즉, 파레토 분석은 중요한 소수(20%)에 집중함으로써 문제 해결의 효율성을 높이는 데 초점을 맞추며, 문제가 될 수 있는 이슈의 자료와 정보를 수집하고, 이를 유형별로 군집화해서 빈도수가 높거나 중요도가 높은 문제를 찾아내는 기법이다.

본 연구에서는 정비 대상물 시설자료를 대상으로 파레토 법칙의 80:20 기본원리를 적용하여, 상위 20%(1등급), 중위 60%(2등급), 하위 20%(3등급)의 3개 등급으로 범주화하였다. 단, 변수의 수량(순위)에 대한 백분율로서 상위 20%, 중위 60%, 하위 20%의 3개 그룹에 해당하는 지역의 수는 동일하므로, 상위 20%, 중위 60%, 하위 20%의 3개 등급에 해당하는 지역의 수를 산출한 후 각 그룹을 구분하는 기준값을 확인하여 등급별 해당 지역을 선별하였다.

2. 대상지

「농업·농촌 및 식품산업 기본법」 제3조 제5호에 의하면 ‘농촌’이란 읍·면의 지역을 의미하며, 농촌재구조화법에 근거하여 농촌공간계획 수립 대상은 읍·면 지역을 포함하고 있는 시·군 지역을 대상으로 하고 있다. 본 연구에서는 전라남도에도 있는 시·군을 연구대상지역으로 하였으며 21개 시·군, 229개 읍·면을 대상으로 하였다.

제4차 전라남도 종합계획(2021-2040)에 따르면 전라남도

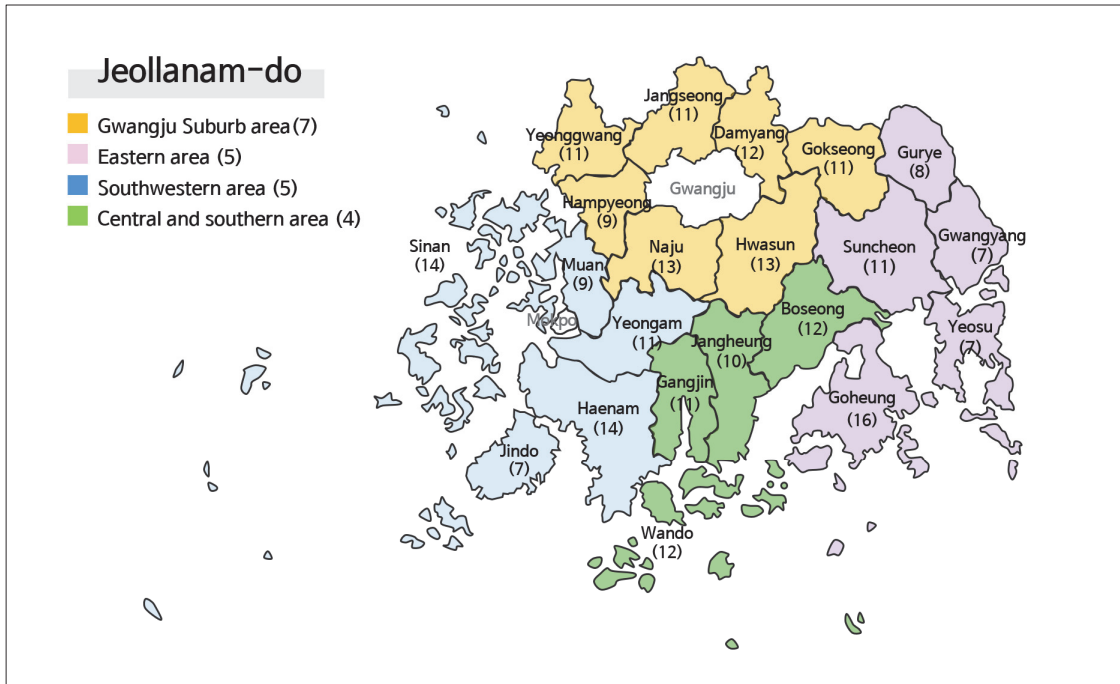


Figure 1. Study area(21 Si/Gun and 229 Eup/Myeon in Jeollanam-do Province)

지역은 지역생활권 설정 기준 및 경제·사회적 주요 공간기능에 따라 광주근교권(7), 동부권(5), 서남권(5), 중남부권(4)의 4개 권역으로 구분된다. 광주근교권은 대도시권 미래산업 및 전원주거 휴양 거점 권역으로써 나주시, 담양군, 곡성군, 화순군, 함평군, 영광군, 장성군의 7개 시·군이 해당한다. 동부권은 환태평양권 물류·관광·신산업 거점 권역으로써 여수시, 순천시, 광양시, 구례군, 고흥군의 5개 시·군이 해당한다. 서남권은 환황해권 미래산업·섬관광 거점 권역으로써 동 지역으로만 구성된 목포시를 제외하고, 해남군, 영암군, 무안군, 진도군, 신안군의 5개 시·군이 해당한다. 중남부권은 남해안권 해양 치유·웰빙 거점 권역으로써 보성군, 장흥군, 강진군, 완도군의 4개 시·군이 해당한다.

III. 연구결과

1. 대상지 현황 분석

가. 읍·면별 사육두수 비중

전라남도 내 읍·면별 사육두수 비중은 평균 0.44%, 표준편차 0.70%(최대 5.08%, 최소 0.00%)이며, 평균보다 표준편차가 크게 나타나 자료 분산성이 크게 분포하는 것으로 나타났다.

기초통계분석에 따라 5개 등급으로 구분하여 분석한 결

과 사육두수 비중이 가장 높은 1등급(1.14% 초과)은 25개 읍·면 10.92%으로 조사되었다. 2등급(0.67% 초과 1.14% 이하)은 21개 읍·면 9.17%, 3등급(0.20% 초과 0.67% 이하)은 64개 읍·면 27.95%, 4등급(-0.26% 초과 0.20% 이하)은 119개 읍·면 51.96%이며, 5등급은 음의 값을 갖는 범위이므로 해당하는 지역이 없다. 사육두수 비중이 상대적으로 높은 1등급과 2등급(읍·면별 사육두수 비중 0.67% 초과)에 해당하는 읍·면은 전체 229개 읍·면 중 46개 읍·면(20.09%)이 해당하는 것으로 나타났다.

K-평균 군집분석에 따라 5개 등급으로 구분한 결과, 1등급(군집중심값 6.2789)은 2개 읍·면 0.87%로 조사되었고, 2등급(군집중심값 3.4746)은 4개 읍·면 1.75%, 3등급(군집중심값 1.5455)은 19개 읍·면 8.30%, 4등급(군집중심값 0.4465)은 41개 읍·면 17.90%이며, 5등급(군집중심값 -0.4547)은 163개 읍·면 71.18%이다. K-평균 군집분석 결과, 1등급과 2등급에 해당하는 읍·면은 전체 229개 읍·면 중 6개 읍·면(2.62%), 1~3등급에 해당하는 읍·면은 전체 229개 읍·면 중 25개 읍·면(10.92%)이 해당하는 것으로 나타났다.

파레토 분석을 통해 3개 등급으로 구분한 결과, 상위 20%에 해당하는 1등급(0.67% 초과)은 46개 읍·면(20.09%)으로 조사되었다. 중위 60%에 해당하는 2등급(0.01% 초과 0.67% 이하)은 137개 읍·면(59.82%), 하위 20%에 해당하는 3등급(0.01% 이하)은 46개 읍·면(20.09%)으로 분석되었다.

Table 3. Proportion of livestock by eup/myeon (evaluation item 1-1)

Classification		Range(%)				Number	Ratio(%)	
Analysis method	grade							
Basic statistics	1st		X	>	1.14	25	10.92	
	2nd	0.67	<	X	≤	1.14	21	9.17
	3rd	0.20	<	X	≤	0.67	64	27.95
	4th	0.00	<	X	≤	0.20	119	51.96
	5th		X	≤	0.00	0	0.0	
K-means clustering	1st	Cluster centroid			6.2789	2	0.87	
	2nd	Cluster centroid			3.4746	4	1.75	
	3rd	Cluster centroid			1.5455	19	8.30	
	4th	Cluster centroid			0.4465	41	17.90	
	5th	Cluster centroid			-0.4547	163	71.18	
Pareto analysis	1st		X	>	0.67	46	20.09	
	2nd	0.01	<	X	≤	0.67	137	59.83
	3rd		X	≤	0.01	46	20.09	

※ The cluster center value of K-means cluster analysis is a standard calculated by applying the standard score. Repeated calculation 9 / Initial minimum distance between centers 1.446 / ANOVA F value 884.248, significance probability < 0.001

나. 경영체수 대비 사육규모

경영체 수 대비 사육규모는 가축을 사육하고 있는 경영체 수(개) 대비 사육두수(마리)를 의미하며, 경영체 당 사육두수는 평균 2,174마리로 조사되었다. 표준편차는 2,699 마리/개(최대 15,853, 최소 0)이며, 평균보다 표준편차가 크게 나타나 자료의 분산성이 높은 것으로 나타났다.

기초통계분석에 따라 5개 등급으로 구분하여 분석한 결과 경영체 수 대비 사육규모가 가장 많은 1등급(4,873마리/개 초과)은 33개 읍·면 14.41%로 조사되었다. 2등급(3,073마리/개 초과 4,873마리/개 이하)은 30개 읍·면 13.10%, 3등급(1,274마리/개 초과 3,073마리/개 이하)은 46개 읍·면 20.09%, 4등급(0마리/개 초과 1,274.40마리/개

Table 4. Livestock size compared to number of management units (evaluation item 1-2)

Classification		Range(%)				Number	Ratio(%)	
Analysis method	grade							
Basic statistics	1st		X	>	4,873	33	14.41	
	2nd	3,073	<	X	≤	4,873	30	13.10
	3rd	1,274	<	X	≤	3,073	46	20.09
	4th	0	<	X	≤	1,274	120	52.40
	5th		X	≤	0	0	0.00	
K-means clustering	1st	Cluster centroid			4.5726	2	0.87	
	2nd	Cluster centroid			2.5363	10	4.37	
	3rd	Cluster centroid			1.4010	24	10.48	
	4th	Cluster centroid			0.3511	53	23.14	
	5th	Cluster centroid			-0.6196	140	61.14	
Pareto analysis	1st		X	>	4,020	46	20.09	
	2nd	44	<	X	≤	4,020	137	59.82
	3rd		X	≤	44	46	20.09	

※ The cluster center value of K-means cluster analysis is a standard calculated by applying the standard score. Repeated calculation 5 / Initial minimum distance between centers 1.227 / ANOVA F value 826.562, significance probability < 0.001

이하)은 120개 읍·면 52.40%이며, 5등급은 음의 값을 갖는 범위이므로 해당하는 지역이 없다. 경영체 수 대비 사육규모가 큰 1등급과 2등급(경영체 수 대비 사육규모 3,073마리/개 초과)에 해당하는 읍·면은 전체 229개 읍·면 중 63개 읍·면(27.51%)이 해당하는 것으로 나타났다.

K-평균 군집분석에 따라 5개 등급으로 구분한 결과, 1등급(군집중심값 4.5726)은 2개 읍·면 0.87%로 조사되었고, 2등급(군집중심값 2.5363)은 10개 읍·면 4.37%, 3등급(군집중심값 1.4010)은 24개 읍·면 10.48%, 4등급(군집중심값 0.3511)은 53개 읍·면 23.14%이며, 5등급(군집중심값 -0.6196)은 140개 읍·면 61.14%이다. K-평균 군집분석 결과, 1등급과 2등급에 해당하는 읍·면은 전체 229개 읍·면 중 12개 읍·면(5.24%), 1~3등급에 해당하는 읍·면은 전체 229개 읍·면 중 36개 읍·면(15.72%)이 해당하는 것으로 나타났다.

파레토 분석을 통해 3개 등급으로 구분한 결과, 상위 20%에 해당하는 1등급(4,020마리/개 초과)은 46개 읍·면(20.09%)으로 조사되었다. 중위 60%에 해당하는 2등급(44마리/개 초과 4,020마리/개 이하)은 137개 읍·면(59.82%), 하위 20%에 해당하는 3등급(44마리/개 이하)은 46개 읍·면(20.09%)으로 분석되었다.

다. 노후주택 비율

전체 주택 중 30년 이상 노후주택이 차지하는 비율은 평균 58.91%, 표준편차 18.24%(최대 91.49%, 최소 7.78%)로

분석되었다.

기초통계분석에 따라 5개 등급으로 구분한 결과 노후주택 비율이 가장 높은 1등급(77.15% 초과)은 33개 읍·면 14.41%로 조사되었다. 2등급(64.99% 초과 77.15% 이하)은 72개 읍·면 31.44%, 3등급(52.83% 초과 64.99% 이하)은 57개 읍·면 24.89%, 4등급(40.66% 초과 52.83% 이하)은 26개 읍·면 11.35%이며, 5등급(40.66% 이하)은 41개 읍·면 17.91%로 나타났다. 노후주택 비율이 상대적으로 높은 1등급과 2등급(노후주택 비율 64.99% 초과)에 해당하는 읍·면은 전체 229개 읍·면 중 105개 읍·면(45.85%)이 해당하는 것으로 나타났다.

K-평균 군집분석에 따라 5개 등급으로 구분한 결과, 1등급(군집중심값 1.1782)은 43개 읍·면 18.78%로 조사되었고, 2등급(군집중심값 0.5905)은 65개 읍·면 28.38%, 3등급(군집중심값 0.0728)은 60개 읍·면 26.20%, 4등급(군집중심값 0.9169)은 34개 읍·면 14.85%이며, 5등급(군집중심값 -1.9814)은 27개 읍·면 11.79%이다. K-평균 군집분석 결과, 1등급과 2등급에 해당하는 읍·면은 전체 229개 읍·면 중 108개 읍·면(47.16%)이 해당하는 것으로 나타났다.

파레토 분석을 통해 3개 등급으로 구분한 결과, 상위 20%에 해당하는 1등급(74.00% 초과)은 46개 읍·면(20.09%)으로 조사되었다. 중위 60%에 해당하는 2등급(44.00% 초과 74.00% 이하)은 137개 읍·면(59.82%), 하위 20%에 해당하는 3등급(44.00% 이하)은 46개 읍·면(20.09%)으로 분석되었다.

Table 5. Ratio of aged housing over 30 years (evaluation item 2-1)

Classification		Range(%)			Number	Ratio(%)	
Analysis method	grade						
Basic statistics	1st	X >			77.15	33	14.41
	2nd	64.99	<	X ≤	77.15	72	31.44
	3rd	52.83	<	X ≤	64.99	57	24.89
	4th	40.66	<	X ≤	52.83	26	11.35
	5th	X ≤			40.66	41	17.91
K-means clustering	1st	Cluster centroid			1.1782	43	18.78
	2nd	Cluster centroid			0.5905	65	28.38
	3rd	Cluster centroid			-0.0728	60	26.20
	4th	Cluster centroid			-0.9169	34	14.85
	5th	Cluster centroid			-1.9814	27	11.79
Pareto analysis	1st	X >			74.00	46	20.09
	2nd	44.00	<	X ≤	74.00	137	59.82
	3rd	X ≤			44.00	46	20.09

※ The cluster center value of K-means cluster analysis is a standard calculated by applying the standard score. Repeated calculation 12 / Initial minimum distance between centers 1.094 / ANOVA F value 1134.175, significance probability < 0.001

라. 빈집 비율

전체 주택 중 빈집이 차지하는 비율은 평균 5.02%, 표준편차 3.98%(최대 32.80%, 최소 0.11%)로 분석되었다.

기초통계분석에 따라 5개 등급으로 구분한 결과 빈집 비율이 가장 높은 1등급(9.01% 초과)은 23개 읍·면 10.04%로 조사되었다. 2등급(6.35% 초과 9.01% 이하)은 31개 읍·면 13.54%, 3등급(3.69% 초과 6.35% 이하)은 81개 읍·면 35.37%, 4등급(1.04% 초과 3.69% 이하)은 78개 읍·면 34.06%이며, 5등급(1.04% 이하)은 16개 읍·면 6.99%로 나타났다. 빈집 비율이 상대적으로 높은 1등급과 2등급(노후주택 비율 6.35% 초과)에 해당하는 읍·면은 전체 229개 읍·면 중 54개 읍·면(23.58%)이 해당하는 것으로 나타났다.

K-평균 군집분석에 따라 5개 등급으로 구분한 결과, 1등급(군집중심값 6.9558)은 1개 읍·면 0.44%로 조사되었고, 2등급(군집중심값 4.0312)은 4개 읍·면 1.74%, 3등급(군집중심값 1.2117)은 30개 읍·면 13.10%, 4등급(군집중심값 0.1088)은 97개 읍·면 42.36%이며, 5등급(군집중심값 -0.7215)은 97개 읍·면 42.36%이다. K-평균 군집분석 결과, 1등급과 2등급에 해당하는 읍·면은 전체 229개 읍·면 중 5개 읍·면(2.18%), 1~3등급에 해당하는 읍·면은 전체 229개 읍·면 중 35개 읍·면(15.28%)이 해당하는 것으로 나타났다.

파레토 분석을 통해 3개 등급으로 구분한 결과, 상위 20%에 해당하는 1등급(6.82% 초과)은 46개 읍·면(20.09%)으로 조사되었다. 중위 60%에 해당하는 2등급(2.10% 초과 6.82%

이하)은 137개 읍·면(59.82%), 하위 20%에 해당하는 3등급(2.10% 이하)은 46개 읍·면(20.09%)으로 분석되었다.

마. 읍·면별 환경오염물질 배출 사업장 비중

전라남도 내 읍·면별 환경오염물질 배출 사업장 비중은 평균 0.43%, 표준편차 0.58%(최대 4.71%, 최소 0%)이며, 평균보다 표준편차가 크게 나타나 자료의 분산성이 크게 분포하는 것으로 나타났다.

기초통계분석에 따라 5개 등급으로 구분하여 분석한 결과 환경오염물질 배출 사업장 비중이 가장 높은 1등급(1.02% 초과)은 23개 읍·면 10.04%로 조사되었다. 2등급(0.63% 초과 1.02% 이하)은 25개 읍·면 10.92%, 3등급(0.24% 초과 0.63% 이하)은 65개 읍·면 28.38%, 4등급(-0.14% 초과 0.24% 이하)은 116개 읍·면 50.66%이며, 5등급은 음의 값을 갖는 범위이므로 해당하는 지역이 없다. 환경오염물질 배출 사업장 비중이 상대적으로 높은 1등급과 2등급(읍·면별 환경오염물질 배출 사업장 비중 0.63% 초과)에 해당하는 읍·면은 전체 229개 읍·면 중 48개 읍·면(20.96%)이 해당하는 것으로 나타났다.

K-평균 군집분석에 따라 5개 등급으로 구분한 결과, 1등급(군집중심값 7.3166)은 1개 읍·면 0.44%로 조사되었고, 2등급(군집중심값 3.8388)은 4개 읍·면 1.75%, 3등급(군집중심값 1.9799)은 14개 읍·면 6.11%, 4등급(군집중심값 0.5229)은 45개 읍·면 19.65%이며, 5등급(군집중심값 0.4480)은 165개 읍·면 72.05%이다. K-평균 군집분석 결과, 1등급과

Table 6. Vacant house ratio (evaluation item 2-2)

Classification		Range(%)	Number	Ratio(%)
Analysis method	grade			
Basic statistics	1st	X > 9.01	23	10.04
	2nd	6.35 < X ≤ 9.01	31	13.54
	3rd	3.69 < X ≤ 6.35	81	35.37
	4th	1.04 < X ≤ 3.69	78	34.06
	5th	X ≤ 1.04	16	6.99
K-means clustering	1st	Cluster centroid 6.9558	1	0.44
	2nd	Cluster centroid 4.0312	4	1.74
	3rd	Cluster centroid 1.2117	30	13.10
	4th	Cluster centroid 0.1088	97	42.36
	5th	Cluster centroid -0.7215	97	42.36
Pareto analysis	1st	X > 6.82	46	20.09
	2nd	2.10 < X ≤ 6.82	137	59.82
	3rd	X ≤ 2.10	46	20.09

※ The cluster center value of K-means cluster analysis is a standard calculated by applying the standard score. Repeated calculation 5 / Initial minimum distance between centers 1.480 / ANOVA F value 618.993, significance probability < 0.001

2등급에 해당하는 읍·면은 전체 229개 읍·면 중 5개 읍·면(2.18%), 1~3등급에 해당하는 읍·면은 전체 229개 읍·면 중 19개 읍·면(8.30%)이 해당하는 것으로 나타났다.

파레토 분석을 통해 3개 등급으로 구분한 결과, 상위 20%에 해당하는 1등급(0.67% 초과)은 46개 읍·면(20.09%)으로 조사되었다. 중위 60%에 해당하는 2등급(0.08% 초과

0.67% 이하)은 137개 읍·면(59.82%), 하위 20%에 해당하는 3등급(0.08% 이하)은 46개 읍·면(20.09%)으로 분석되었다.

바. 읍·면별 태양광 시설 비중

전라남도 내 읍·면별 태양광 시설 비중은 평균 0.43%, 표준편차 0.68%(최대 3.70%, 최소 0.00%)이며, 평균보다

Table 7. Proportion of pollutant-emitting facility(evaluation item 3-1)

Classification		Range(%)			Number	Ratio(%)	
Analysis method	grade						
Basic statistics	1st	X >			1.02	23	10.04
	2nd	0.63	<	X ≤	1.02	25	10.92
	3rd	0.24	<	X ≤	0.63	65	28.38
	4th	-0.14	<	X ≤	0.24	116	50.66
	5th	X ≤			-0.14	0	0.00
K-means clustering	1st	Cluster centroid			7.3166	1	0.44
	2nd	Cluster centroid			3.8388	4	1.75
	3rd	Cluster centroid			1.9799	14	6.11
	4th	Cluster centroid			0.5229	45	19.65
	5th	Cluster centroid			-0.4480	165	72.05
Pareto analysis	1st	X >			0.67	46	20.09
	2nd	0.08	<	X ≤	0.67	137	59.82
	3rd	X ≤			0.08	46	20.09

※ The cluster center value of K-means cluster analysis is a standard calculated by applying the standard score. Repeated calculation 5 / Initial minimum distance between centers 1.598 / ANOVA F value 783.224, significance probability < 0.001

Table 8. Proportion of solar power facilities (evaluation item 3-2)

Classification		Range(%)			Number	Ratio(%)	
Analysis method	grade						
Basic statistics	1st	X >			1.12	30	13.10
	2nd	0.66	<	X ≤	1.12	18	7.86
	3rd	0.20	<	X ≤	0.66	55	24.02
	4th	-0.25	<	X ≤	0.20	126	55.02
	5th	X ≤			-0.25	0	0.00
K-means clustering	1st	Cluster centroid			4.55078	3	1.31
	2nd	Cluster centroid			3.30682	4	1.75
	3rd	Cluster centroid			1.83454	17	7.42
	4th	Cluster centroid			0.51893	42	18.34
	5th	Cluster centroid			-0.48995	163	71.18
Pareto analysis	1st	X >			0.74	46	20.09
	2nd	0.00	<	X ≤	0.74	115	50.22
	3rd	X ≤			0.00	68	29.69

※ The cluster center value of K-means cluster analysis is a standard calculated by applying the standard score. Repeated calculation 3 / Initial minimum distance between centers 1.284 / ANOVA F value 825.868, significance probability < 0.001

※ Pareto analysis: Since there are many places without solar power facilities, everything below 0 is classified as level 3

표준편차가 크게 나타나 자료 분산성이 크게 분포하는 것으로 나타났다.

기초통계분석에 따라 5개 등급으로 구분하여 분석한 결과 태양광 시설 비중이 가장 높은 1등급(1.12% 초과)은 30개 읍·면 13.10%으로 조사되었다. 2등급(0.66% 초과 1.12% 이하)은 18개 읍·면 7.86%, 3등급(0.20% 초과 0.66% 이하)은 55개 읍·면 24.02%, 4등급(-0.25% 초과 0.20% 이하)은 126개 읍·면 55.02%이며, 5등급은 음의 값을 갖는 범위이므로 해당하는 지역이 없다. 태양광 시설 비중이 상대적으로 높은 1등급과 2등급(읍·면별 태양광 시설 비중 0.66% 초과)에 해당하는 읍·면은 전체 229개 읍·면 중 48개 읍·면(20.96%)이 해당하는 것으로 나타났다.

K-평균 군집분석에 따라 5개 등급으로 구분한 결과, 1등급(군집중심값 4.550)은 3개 읍·면 1.31%로 조사되었고, 2등급(군집중심값 3.3068)은 4개 읍·면 1.75%, 3등급(군집중심값 1.8345)은 17개 읍·면 7.42%, 4등급(군집중심값 0.5189)은 42개 읍·면 18.34%이며, 5등급(군집중심값 -0.4899)은 163개 읍·면 71.18%이다. K-평균 군집분석 결과, 1등급과 2

등급에 해당하는 읍·면은 전체 229개 읍·면 중 7개 읍·면 (3.06%), 1~3등급에 해당하는 읍·면은 전체 229개 읍·면 중 24개 읍·면(10.48%)이 해당하는 것으로 나타났다.

태양광 시설이 없는 지역이 하위 20%에 해당하는 46개 읍·면보다 많아 읍·면별 태양광 시설 비중에 대한 파레토 분석의 3등급 범위는 0 이하로 조정하였다. 파레토 분석을 통해 3개 등급으로 구분한 결과, 상위 20%에 해당하는 1등급(0.74% 초과)은 46개 읍·면(20.09%)으로 조사되었다. 중위 60%에 해당하는 2등급(0.00% 초과 0.74% 이하)은 115개 읍·면(50.22%), 하위 20%에 해당하는 3등급(0.00% 이하)은 68개 읍·면(29.69%)으로 분석되었다.

사. 정비 우선순위 평가 결과

3가지 등급 구분 방법에 따른 결과를 비교하면 다음과 같다. 5개 등급으로 구분한 기초통계분석과 K-평균 군집분석의 지역의 정비시설 현황 평가 결과, 6가지 평가항목에서 모두 상이한 결과를 나타내고 있어 자료 분포 특성 및 적용 방법에 따라 정비 우선 순위 지역이 심하게 변동될

Table 9. Comprehensive analysis results



※ The data label represents the number of towns in the corresponding township.

수 있음을 알 수 있다. 이에 비해 20:80 비율을 적용하여 3개 등급으로 구분한 파레토 분석 결과에서는 항목별로 일관성 있는 지역별 정비시설 현황평가가 가능하다는 것을 Table 9을 통해 확인할 수 있다. 기초통계법의 경우, 데이터의 분포특성에 대한 가정이 실제 분포와 일치하지 않을 경우, 결과의 정확성에 영향을 받을 수 있고 작은 표본 크기에서는 통계적 유의성이 떨어진다는 단점이 있다. 군집 분석의 경우, 최적 클러스터 개수를 결정하는 것이 사용자에게 어려움을 야기하여 초기 설정값이 잘못 설정되었을 경우, 최종 결과에 민감하게 영향을 미칠 수 있다. 예를 들어 가축 사육두수가 다른 지역에 비해 월등히 많은 경우(나주시 공산면, 영암군 시종면 등), 가축 사육두수 비중이 월등히 높은 지역끼리만으로 구성된 1, 2등급 군집을 형성하게 되며, 따라서 실제 분석 결과에서 등급별 군집 중심값이 큰 차이(1등급 군집 중심값 6.2789, 2등급 3.4746, 3등급 1.5455, 4등급 0.4465, 5등급 -0.4547)를 보이게 된다. 또한, 기초통계분석에서 주택 시설을 제외하고는 하위 등급(5등급)에 해당하는 읍·면이 없는(0) 것으로 나타났는데, 이는 평균보다 표준편차가 커서 자료의 분산성이 높게 분포하기 때문에 나타난 결과이다. 기초통계분석은 평균과 표준편차만으로 분포의 특성을 설명할 수 있고 계산이 간단하다는 장점이 있으나, 평균보다 표준편차가 크게 나타날 경우 데이터의 분포 범위가 커지고 자료의 분산성이 높아지게 되므로, 이를 보완하기 위해 별도의 표준 점수화 과정을 거칠 필요가 있다. 이에 비해 노후주택 비율 항목을 제외한 5개 평가항목에서 기초통계분석의 1, 2등급 지역이 파레토 분석의 1등급 결과와 유사하게 나타난 것을 확인할 수 있다. 이는 문제 해결의 중요한 영역이 약 20%에 분포한다는 파레토 원리가 실제 적용된 결과로 보인다. 파레토 분석은 여러가지 원인 및 대책에 있어서 집중적으로 관리해야 하는 대상을 선정하거나 여러 요인 중 문제의 주요 원인을 파악하는데 간편하게 적용할 수 있는 분석 방법이라는 특징을 지니고 있다. 따라서 농촌공간 정비대상 시설의 우선 순위 대상은 유해성을 지니며 집중도가 높은 시설이므로, 향후 정비대상지역 선정 시 상위 20%에 해당하는 지역을 우선 정비가 필요한 지역으로 선정하기에 적합할 것으로 판단된다.

V. 요약 및 결론

본 연구는 농촌공간정비사업 시행이 시급히 요구되는 사업대상지를 보다 효율적이고 객관적으로 선정하는 방법을 도출하기위해 정비대상시설의 보유현황을 파악할 수

있는 자료의 종류 및 접근 가능성 등을 조사하여 기초조사 항목을 선정하고, 지역의 현황 파악을 위해 보편적으로 활용되는 기초통계분석, 군집분석과 본 연구에서 제안한 파레토분석을 수행하였다. 이를 통해 전라남도 전역의 읍면별 농촌공간 정비대상시설의 현황을 파악하였으며, 시·군 지자체에서 정비지역 내 유해성이 입증된 정비대상시설의 유해성 및 집적화 정도를 기준으로 등급을 구분하여 정비가 시급한 지역을 선정하는데 파레토 분석을 적용한 등급 구분법이 우선순위를 도출하기에 적합한 방법임을 확인하였다.

본 연구를 통해 제시된 방법론은 향후 농촌공간계획 기반 농촌공간정비사업의 추진에 있어 계획 수립 및 정책 의사결정을 보다 쉽고 용이하며 객관적으로 수행하는 데 참고자료로서 활용가능할 것으로 기대된다. 기초자료 확보 및 분석 방법, 대상지 선정 절차 등을 제시하여, 자료 구득성 확보 및 자료분석 용이성 측면에서 불필요한 행정업무를 줄이는 동시에 지역주민 및 이해관계자들의 의견수렴과 협의를 구하는데 이해를 도모함으로써 계획수립시 농촌 지역주민들의 참여를 확대할 수 있을 것으로 기대된다. 또한 시·군 지자체에서도 스스로 지역을 진단하고 모니터링할 수 있는 분석방법으로 단계별 가이드라인을 제시하는 등의 기능을 수행할 수 있을 것으로 기대된다.

다만, 농촌공간정비사업의 정비지구는 마을(행정리) 단위로 설정하여야 하므로 향후, 현장조사를 통해 위치정보가 포함된 정비대상 시설물의 정보를 구축하여 본 연구의 분석방법을 적용하여야 할 것이다.

본 성과물은 농촌진흥청 연구사업(PJ01710502)의 지원에 의해 이루어진 것임. (과제명: 증거(evidence) 기반 농촌공간계획 의사결정지원시스템 구축)

References

1. Han, K. S., 1999, Development of a regional resource evaluation system at the rural village level, Ph.D. thesis, Chonnam National University
2. Kim, G. Y., Jun, M. S., 1994, Multivariate statistical data analysis, Jayu Academy
3. Korea Rural Economic Institute (KREI), 2022, Agricultural policy strategies and tasks for agricultural innovation and rural regeneration, pp.63-64

4. Korea Rural Economic Institute (KREI), 2024, Agricultural policy strategies and tasks for agricultural innovation and rural regeneration, Implementation of the Rural Space Restructuring Act and Future Tasks, KREI Agricultural Policy Focus, 222
 5. Lim, C. S., 2007, Strengthening amenities and establishing an evaluation rating system for hindering factors at the rural village level, Rural Planning, 13(2), pp. 27-38
 6. Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs (MAFRA), 2020, New framework (paradigm) for rural space policy, full-scale introduction of rural agreement, Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs press release (July 25, 2020)
 7. Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs (MAFRA), 2022, Creation of a pleasant rural space free of foul odors and harmful substances through the ‘Rural Space Improvement Project’, Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs press release (Sept 6, 2022)
 8. Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs (MAFRA), 2024a, Full-scale commencement of local government rural space planning, Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs press release(May 27, 2024)
 9. Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs (MAFRA), 2024b, Rural space development project, expansion and reorganization reflecting various opinions of the region, Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs press release(July 23, 2024)
 10. Song M. L., 2023, Rural Spatial Planning, Significance and Practice Tasks, Korea Tourism Policy, 92, pp.86-93
-
- Received 3 November 2024
 - First Revised 15 November 2024
 - Finally Revised 22 November 2024
 - Accepted 22 November 2024