

지방소멸시대의 농촌공간 난개발 진단지표 선정 및 혼재유형 분석: 전라남도 화순군 사례를 중심으로*

장문현**

Selection of Diagnostic Indicators for Rural Sprawl and Analysis of Mixed-use Types in the Era of Local Extinction: Focused on the Case of Hwasun-gun, Jeollanam-do*

Mun-Hyun Jang**

요약 : 본 연구는 소멸위기에 직면한 농촌공간의 활성화를 전제로 난개발 진단지표를 개발하고, 핵심적인 난개발 관련 시설의 혼재유형을 분류하였다. 이를 연구의 대상지인 화순군에 적용하여 혼재유형별 분포 및 용도지역별 공간특성을 분석하였다. 그 결과 첫째, 공장·축사·태양광시설 등 난개발 시설의 93.9%가 농촌지역에 입지하였다. 둘째, 난개발 시설로부터 500m 이내에 농촌인구의 83.8%가 거주하는 것으로 분석되었다. 셋째, 혼재유형 중 Type-I (주거·공장)은 계획관리지역, Type-II (주거·축사) 및 Type-III (주거·태양광)은 농림지역에 다수가 분포하였다. 넷째, 전체적으로 도시권에 인접한 계획관리지역과 상대적으로 접근이 용이한 농림지역에 난개발 시설이 집중되는 양상을 보였다. 결과적으로 연구성과는 시대적 위기와 기대가 공존하는 농촌의 난개발 진단체계 정립에 기여하고, 나아가 제도적 틀 속에서 농촌공간 재구조화 과정에 합리적인 의사결정을 지원할 것으로 기대된다. 다만, 진단지표를 활용한 지수 산출 및 표준화, 혼재도 분석 등은 향후 후속적인 연구를 통해 수행할 계획이다.

주요어 : 지방소멸, 농촌공간, 난개발, 진단지표, 혼재유형

Abstract : This study develops diagnostic indicators for rural sprawl under the premise of revitalizing rural space facing local extinction and classifies mixed-use types of key facilities associated with rural sprawl. The framework was applied to the case study area of Hwasun-gun to analyze the distribution of mixed-use types and the spatial characteristics by land-use zoning. The results are as follows. First, 93.9% of rural sprawl facilities, including factories, livestock facilities, and solar power facilities, were located in rural areas. Second, 83.8% of the rural population was found to reside within a 500m radius of such facilities. Third, among the mixed-use types, Type-I (residential-factory) was mainly distributed in planned management areas, while Type-II (residential-livestock) and Type-III (residential-solar power) were predominantly located in agricultural and forestry areas. Fourth, overall, rural sprawl facilities tended to concentrate in planned management areas adjacent to urban regions and in agricultural and forestry areas with relatively high accessibility. The findings contribute to establishing a diagnostic system for sprawl in rural space, where both crisis and opportunity coexist, and are expected to support rational decision-making in the process of restructuring rural space within institutional frameworks. However, the calculation and standardization of indices using diagnostic indicators, as well as the analysis of the degree of mixed use, are left for future research. Key Words : Local extinction, Rural space, Rural sprawl, Diagnostic indicator, Mixed-use type

*이 논문은 2025년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2025S1A5B5A16007828).

**전남대학교 사회과학연구소 학술연구교수(Scholarship Research Professor, Social Science Research Institute, Chonnam National University, jmh@jnu.ac.kr)

I. 서론

그동안 농촌은 식량 생산기지가 휴식 공간을 제공하며, 도시 확장에 필요한 토지 공급원으로 역할 해왔다. 하지만 급속한 개발 압력으로 비도시지역의 개발행위 규제가 완화되었다. 점차 공장과 축사, 혐오 시설 등이 대거 유입되고, 경관 및 환경 파괴뿐만 아니라 주민 건강까지 위협받고 있다(문지영 등, 2024). 관련 전문가들은 난개발로 인한 문제의 심각성을 지적하였다(황선근 등, 2018; 김동근 등, 2022; 여혜진, 2023; 한이철 등, 2023). 이러한 농촌 난개발의 이슈화는 공간 부조화 해소에 대한 국민적 요구를 추동하였다.¹⁾ 정부에서도 농촌공간정비사업을 추진(2021년)하고, 농촌공간재구조화법 시행(2024년)을 통해 재구조화 및 특화지구²⁾ 개념을 도입하였다. 실제로 관련 기관의 설문 조사에 따르면 국민의 10명 중 7명은 현재 농촌의 난개발이 매우 심각하다고 인식했다(성주인 등, 2023).

최근 농촌 공간계획이 제도화된 이후 직면한 최대 문제는 점적으로 산재한 난개발 수준을 어떻게 진단·평가하고, 어떤 수단으로 치유하여 재구조화할 것인가(심재현 등, 2024)이다. 즉 난개발로 훼손된 공간 가치 회복을 위한 단계별 실행 체계가 미비하다. 게다가 검증된 분석기법과 수단도 매우 부족하다. 따라서 주거와 위생시설의 혼재에 관한 평가지표 및 측정방법, 혼재의 유형화, 수준의 계량화 등을 통한 학술적 심화 과정은 선행된 노력에 더하여 후속적 논의가 필요한 부분이다.

이와 같은 맥락에서 본 연구는 농촌환경관리시설³⁾ 및 농촌위해시설⁴⁾ 입지에 주목하고, 농촌공간에 적합한 난개발 진단지표 선정 및 혼재유형 분석에 목적을 두었다. 이를 기초로 인구 감소와 지방소멸 위기에 대응하여 농촌공간의 실효적인 재구조화를 지원하고, 아울러 난개발 진단·평가·치유체계 정립 및 실증에 이르는 단계적 접근을 통해 사회적·학술적으로 기여하고자 한다. 도출된 세부 진단지표와 가중치는 실제 대상지 적용을 통해 지역별·격차별 난개발 위험도 및 혼재도, 회복수준 등의 정량적 측정이 가능하게 된다. 특히 중요도가 높은 지표를 중심으로 효율적인 농촌계획 수립 및 개발행위허가 기준 강화 등의 정책적 가이드라인 마련에도 활용성이 기대된다.

II. 이론적 배경

1. 농촌의 개념과 범위

전 세계적으로 산업화가 진행됨에 따라 농촌의 비중은 감소하고 있다. 하지만 여전히 중요한 지리적 공간이며 국가별, 학문 분야별로 다양하게 정의된다(한국학중앙연구원, 2022). 일반적으로는 인구밀도, 경제활동, 토지이용 등을 반영하여 도시지역을 제외한 나머지 지역의 개념으로 파악되어왔다(김강섭·이상정, 2024). 농촌의 공간 범위는 구체적이고 명확한 의미인 것처럼 보이나, 실상 쉽게 규정하기 어려운 모호함을 내포하고 있다. 따라서 농촌에 대한 사전적·법률적 정의를 토대로 계획적 측면과 적용 범위를 고찰하였다.

농촌의 사전적 정의를 보면, 주민의 대부분이 농업을 생업으로 삼는 지역이나 마을, 농가가 모여 있는 마을을 일컫는다(농촌진흥청, 2014). 즉 농업에 기반을 둔 지역임을 강조하고, 농지와 농업종사자 현황이 중요한 요소임을 알 수 있다. 법률적 정의를 살펴보면, 「농업·농촌 및 식품산업 기본법」에서 농촌을 읍·면의 지역과 그 외 지역 중 농업, 농업 관련 산업, 농업인구 및 생활여건 등을 고려하여 농림축산식품부장관이 고시하는 지역으로 규정하였다. 이와 같은 법률적 정의는 사전적 정의를 포함하면서 농촌을 구분하는 공간 단위를 행정구역으로 제시하고 있다(이지민, 2020). 다른 관점에서 도시계획에 사용되는 농촌은 도시 이외의 지역으로, 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」(이하 국토계획법)의 용도지역을 기준으로 구분한다. 동법 제36조의 용도지역 중 도시지역은 주거·상업·공업·녹지지역이며, 이 외의 관리·농림·자연환경보전지역은 비도시지역으로 정해져 있다. 실제 용도지역을 분류해보면 읍면동 행정구역과 유사한 도시 및 비도시 분포를 보이지만, 동지역이 아닌 읍·이 지역에도 도시적 성격의 용도지역이 존재하고 있다. 정리하면 농촌은 사람과 생활, 농촌지역은 행정적 구분, 그리고 농촌공간은 정책적 관리대상이라는 점에서 서로 다른 층위를 가진 개념이라고 할 수 있다.

이러한 측면에서 본 연구에서는 농촌 난개발 진단지표 선정의 목적 및 효율성 등을 고려하여 농촌의 범위를 국토계획법에 따른 비도시지역으로 한정했다. 다만, 행정구역 단위의 읍면별 비교를 통해 난개발 관련 계획 및 정책 수립과정에서 생길 수 있는 공간 파편화를 일정 부분 보완하고자 하였다.

2. 농촌 난개발 및 혼재유형

농촌은 과소지역이 증가하고 공간적 불균형이 심화되면서 소멸 위험까지 제기되고 있다(성주인 등, 2024). 주거지는 공장, 축사, 태양광 등 생산시설 혼재로 인한 토지이용의 외부불경제 문제가 심각하다. 즉 난개발로 인한 부정적 영향이 시가화된 영역을 넘어 주변부까지 확대되고 있다(여혜진 등, 2023). 난개발에 대한 정의는 국가나 학자마다 다르지만, 국내의 경우 일반적으로 주거 및 산업 활동 등에 필요한 기반시설이 제대로 갖추어지지 않은 상태에서 무계획적으로 이루어지는 개발행위를 총칭한다(오남현, 2001; 조재성, 2002; 김재익, 2008). 특히 1994년 준농림지제도에 따른 토지이용규제 완화는 개발이 용이한 비도시지역 농지 및 임야 등에 무분별한 시설 난립하였고, 결국 난개발의 주요 원인으로 지목 받았다(이경기, 2009; 이경주·권일, 2012). 이에 더하여 2002년 국토계획법 제정으로 규제 및 관리 내용이 비도시지역까지 확대되어 개발행위허가제가 정착되었으나, 관리지역 중 규제 정도가 낮은 계획관리지역은 주거와 시설물의 혼재 등으로 난개발 문제가 더욱 확산하였다.

난개발은 주민의 삶의 질을 낮출 뿐만 아니라 귀농·귀촌인을 유턴하게 만드는 원인으로도 작용한다(성주인 등, 2019; 여혜진·모용원, 2022). 이에 정부는 2023년 「농촌공간 재구조화 및 재생지원에 관한 법률」(이하 농촌공간재구조화법)을 제정하였다. 농촌의 난개발과 소멸위기에 대응하기 위해 농촌공간 재구조화 및 재생계획 도입을 골자로 농촌 맞춤형 토지이용 관리제를 도입한 것이다. 농촌 난개발의 핵심적 요소로 지적되어온 개별공장, 축사시설, 태양광시설 등의 난립이 사회적 비용을 증가시키고 환경적 피해를 유발한다는 점에 대해서는 의견이 일치한다(김성희·김동근, 2020). 하지만 계량적으로 그 수준을 가늠해 볼 수 있는 실증 분석기준에 관한 연구는 아직 부족한 실정이다.

선행연구 고찰을 통해 난개발 시설과 주거가 혼재될 경우 환경적 문제와 갈등을 초래한다는 학술적 공감대를 확인하였다. 그러나 어떤 조건에서 어느 정도의 혼재 수준이 해당 문제를 유발하는가에 대해서는 논의가 미진하다. 더욱이 혼재형 난개발에 대응하는 정책이 수립되어 적용되기까지는 상당 기간이 소요될 것으로 보인다(이영재·성찬용, 2016). 왜냐하면, 문제 해결에 앞서 진단지표 및 혼재유형, 측정방법 등을 포함한 진단체계 구축이 필

요하기 때문이다. 이러한 관점에서 본 연구에서는 농촌에 적합한 난개발 진단지표를 선정하고, 주거·개별공장, 주거·축사시설, 주거·태양광시설 등의 혼재유형 분석에 중점을 두었다. 이를 통해 향후 농촌공간에 유효한 난개발 진단·치유체계 정립의 기초를 마련하고자 한다.

3. 선행연구 고찰

농촌 난개발은 도시 중심의 계획수립 체계, 산업화 및 도시화 과정에서의 개발 압력과 규제 완화, 농촌 장기발전계획 및 토지이용규제 수단의 부재 등으로 인해 발생해 왔다(문지영 등, 2024). 난개발의 심각성을 인식한 연구자들은 특정 분야에 관심을 두고 해결책을 모색했다. 먼저 규제 완화로 인한 계획관리지역의 난개발 위험성(권용우, 2003; 이상길·민성훈, 2017; 양희승, 2021)을 지적했다. 이어서 난개발 개념 정립과 형태 분석(이대영, 2000; 주희선, 2019; 문지영 등, 2024)을 시도하였으며, 훼손 지역의 정비와 재생(원광희, 2021) 및 제도적 개선(반영운, 2022; 이경주·임준홍, 2022)을 제안하기도 했다. 한편에서는 난개발 정비사업 도입(최은진 등, 2010; 김성희·김동근, 2020) 및 용도지역의 차등적 관리(이영재·성찬용, 2016; 이승복·신희권, 2023)를 제시하였다. 다른 한편으로 해외에서는 농촌 난개발의 실태 및 원인에 관한 연구(Radeloff *et al.*, 2005; Mann, 2009; Milczarek-Andrzejewska *et al.*, 2018; Chen *et al.*, 2022)가 주로 수행되었다. 이들은 공통으로 단위 시설의 군집화 필요성을 피력했다. 하지만 거시적 관점의 소멸 대응책이나 재구조화를 연계한 융합연구 사례는 미흡하였다.

다음으로 농촌공간재구조화법 시행과 맞물려 효율적인 기본계획 수립 및 추진체계 구축(정주홍 등, 2024; 한승석 등, 2024), 비도시지역의 토지이용 분석(이진희·박효숙, 2024; 장문현, 2024) 등이 활기를 띠었다. 이 외에도 마을 관리의 필요성(한승석·정환영, 2022; 임승현 등, 2024), 유휴공간의 활용(도지윤·김수연, 2023), 제도의 상충(김병국 등, 2024; 성주인 등, 2024) 문제를 다루었다. 이후로 특화지구의 입지 적정성 연구(여혜진·김현중, 2023; 이정환, 2023), 농촌 기능의 회복(김상근·강명길, 2024, 임수하 등, 2025) 등에 관심을 보였다.

종합해보면 선행연구들은 단편적인 농촌의 공간 문제에 주력하였고, 공간 부조화의 근원적 해결을 위한 진단체계 구축, 빅데이터 활용에 관한 접근은 미진하였다. 이

에 본 연구는 시공간 빅데이터를 활용한 농촌 재활성화의 기틀 마련에 관심을 두었다. 특히 소멸위기의 농촌공간에 대한 난개발 진단지표를 선정하고, 혼재유형 구분을 통해 지역별·용도별로 비교 분석한다는 측면에서 근본적인 차별성이 있다. 방법론에서도 격자구조를 적용하여 정밀도와 유연성을 높이고, 국가중점 개방데이터와 난개발 시설자료, 개발행위허가 정보 등을 연계한 융복합 빅데이터의 활용이라는 점에서 학술적 의의가 있다.

III. 분석의 틀

1. 연구 대상지 및 프로세스

연구의 대상지는 화순군으로 전라남도 22개 시·군 중에서 지리적 중심부에 위치한다. 정부에서 지정한 인구감소지역(89개 시·군)⁵⁾에 포함되어 지방소멸대응 지원사업이 추진 중이다(행정안전부, 2025). 행정구역(1읍 12면)은 도시와 농·산촌의 주거환경 격차가 매우 크고 노후·불량 주택과 빈집, 농촌위해시설 등이 다수 분포하여 기초생활 환경이 열악한 형편이다(화순군, 2024). 화순군은 광주대도시권의 배후도시로 기능하며, 지방 소도시의 주거환경과 농촌의 정주체계가 혼재하고 있다(화순군, 2025). 따라서 소멸위기에 직면한 농촌의 난개발 진단지표를 선정하고, 혼재하는 유형을 평가·분석하기에 적합한 곳으로 판단되었다(그림 1).

본 연구는 절차적 측면을 고려하여 다음의 두 가지 트

랙으로 접근하였다. 첫 번째 트랙은 난개발 진단지표를 선정하는 것으로 예비지표를 목록화한 다음, 대표성 및 적합성 평가를 거쳐 지표를 확정하고, 중요도에 따른 가중치를 산출하는 과정이다. 여기에는 FGI(focus group interview)와 AHP(analytic hierarchy process) 방식을 활용했다. 이는 비구조화 면담 방식으로 평가항목의 타당성뿐만 아니라, 계층 구조 및 항목별 범주를 확정하기 위함이다. 조사에는 10년 이상의 실무 경험을 갖춘 전문가 7명이 참여하였다.⁶⁾ 이 과정을 통해서 3개 부문별(노출 위험성, 생활 민감성, 변화 적응성) 적합도와 36개 예비지표의 대표성(5점 척도)을 측정한 후 산술 평균값을 우선순위에 반영하였다. 여기에 격자분석 여부와 갭신 용이성을 추가 검토함으로써 최종 진단지표(18개)를 선정했다. 확정된 세부항목은 상위 개념체계에 편입시켜 계층적 평가모형을 구성하고 AHP 분석을 진행하였다. 계층별 설문 조사는 지역개발과 농촌계획, 공간정보, 인구정책 분야에서 5년 이상의 실무 경험을 지닌 전문가들이 대상이었다.⁷⁾ 이렇게 비대면으로 집계된 설문은 DRESS 1.7 프로그램을 이용해 계층별 평가항목의 상대적 중요도와 가중치를 산출했다. 쌍대비교의 신뢰성 확보를 위해 일관성 지수(CI<0.1)를 검토하여 결과를 검증하는 과정을 거쳤다.

두 번째 트랙은 난개발 시설분포 및 혼재유형을 분석하는 것으로, 전형적인 농촌의 공간구조를 지닌 화순군을 대상으로 삼았다. 난개발 시설별 주소 자료를 지오코딩(geocoding)하여 점(point) 데이터로 변환하는 한편, 격자형 인구 데이터를 기반으로 공간조인(spatial join)을

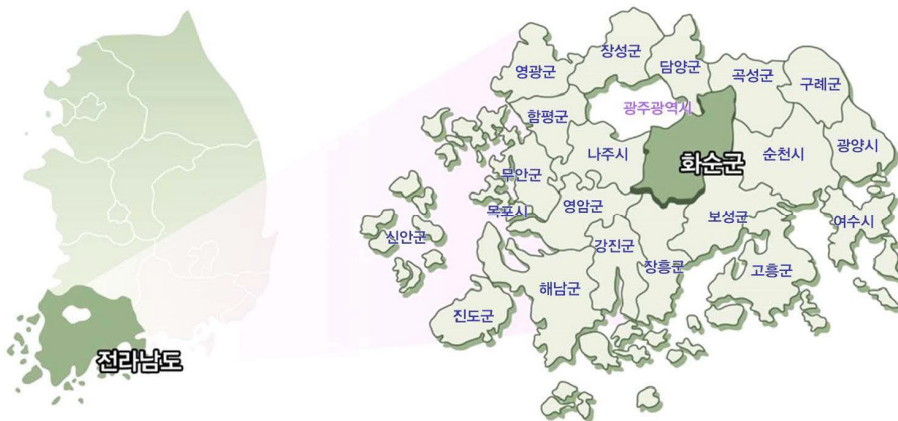


그림 1. 연구대상지

통해 기본도를 생성했다. 난개발 혼재유형은 4가지 즉, 주거·개발공장, 주거·축사시설, 주거·태양광시설, 그리고 주거·복합(공장+축사+태양광) 혼재형으로 구분하였다. 이를 토대로 격자별 난개발 시설의 수, 유형별 밀집 지역과 이격거리별 인구특성, 용도지역별 분포 및 특성을 분석하였다. 이어서 다중 링 버퍼(multiple ring buffer)로 난개발 시설과의 이격거리(500m, 1,000m, 1,500m)를 산정하고, 각 거리 밴드별 주거지와 시설의 혼재 수준(1~5 등급)을 파악할 수 있도록 구조화했다. 토지이용에 관한 용도지역 정보는 브이월드(v-world)의 도시계획 현황도(용도지역지구)와 표준분류 코드를 기반으로 생성하였다. 이를 통해 도시지역과 비도시지역(관리지역, 농림지역, 자연환경보전지역)을 분류하고, 용도지역 구분에 따른 난개발 시설 현황을 지역별로 비교하였다. 이 과정에서는 ArcGIS 10.7과 QGIS를 활용하고, Spatial Join 및 Multi-buffer Analysis, Geostatistic Analysis 등의 공간 및 통계분석 기능을 이용했다.

2. 시공간빅데이터와 격자체계 구축

대상 시설물에 대한 공간데이터 구축은 원천자료의 출처에 따라 상세도 차이가 발생할 수 있다. 일반적으로 사용하는 행정구역 통계는 현황 및 특징을 정량적으로 나타내는 장점은 있으나, 특정 현상에 대한 밀집도 및 희소지역 구분, 입지패턴과 밀도 등에 대한 공간정보 제공에는 한계가 있다(장문현·안영진, 2023). 반면에 생활공간에 대한 거리정보와 인문·사회·자연환경 등의 시공간빅데이터⁸⁾를 융합하면, 체감도가 높은 정밀한 지표 생산이 가능하다(Li *et al.*, 2016; Han *et al.*, 2024). 그러므로 난개발 시설에 대한 관련 정보는 주로 공공데이터포털(data.go.kr)의 국가 중점데이터를 활용하되, 미흡한 자료는 정보공개신청을 통해 확보하였다. 특히 개별등록공장은 한국산업단지공단 공장설립온라인지원시스템(factoryon.go.kr), 축사시설은 행정안전부 지방행정인허가개방시스템(localdata.go.kr), 그리고 태양광발전시설의 경우는 한국수자원공사 환경빅데이터플랫폼(bigdata-environment.kr)에서 제공하는 공간정보를 주로 이용하였다. 그 외의 부가정보는 국토정보플랫폼(map.ngii.go.kr), 브이월드(vworld.kr) 및 통계지리정보서비스(sgis.mods.go.kr)에서 데이터를 추출 및 연동하였다.

공간분석의 기본단위는 원천자료 특성을 반영한 선택

이 바람직하다. 하지만 실제 적용은 정밀도, 편리성, 시공간적 제약성, 처리시간 및 비용 등에 따라 달라질 수 있다(정승현 등, 1997). 이에 본 연구는 진단의 효율성 증진과 행정구역의 제약성 극복을 위해 국가격자체계 표준사양(500m×500m)을 준용하였다.⁹⁾ 기존 행정구역에 의존한 분석은 미시적 공간 현상에 대해 정밀한 진단과 상세한 정보제공이 미흡하기 때문이다(장문현·이정록, 2022). 이와 같은 격자 스케일 설정은 향후 권역 단위의 진단 모델링 및 전국 규모의 난개발 유형화 등을 포함한 후속 연구까지 고려한 구상이다.

3. 난개발 진단 및 공간분석 방법론

본 연구는 소멸위기에 대응하는 관점에서 농촌공간의 난개발 진단지표를 선정하고, 혼재유형을 효과적으로 분석하기 위해 다음의 4단계로 진행하였다.

첫 번째 단계는 난개발과 관련한 선행연구 고찰을 통해 기존의 지표 및 분류체계를 검토하는 것이다. 여기서는 농촌에 적합한 난개발 예비지표의 성격 및 관계성 파악, 개별 지표의 적합도 및 대표성을 심도 있게 평가하였다. 특히 객관성을 지닌 핵심 지표선정에 중점을 두고, FGI 방식의 전문가 참여를 통해 지표 범주화 및 정제를 거쳐 계층별 우선순위를 도출하였다.

두 번째 단계에서는 우선순위에 기초하여 난개발 진단 지표 확정하고, 계층별 가중치를 산출하였다. 여기에 구득 가능성 및 격자분석 가능성, 갱신 용이성 등을 반영함으로써 최종 진단지표(3부문, 6항목, 18개)를 선정했다. 아울러 AHP 기법을 적용하여 지표의 상대적 중요도가 다른 점을 보완하고 비율척도(ratio scale)로 정량화하였다.

세 번째 단계는 난개발 혼재유형(Type I ~ IV)을 분류하고, 시공간빅데이터를 활용하는 단계이다. 혼재 양상은 주택과 난개발 주요 시설(공장+축사+태양광)의 공간적 위치 관계를 중심으로 유형화하되, 단위 격자의 이격거리를 기반으로 한다. 여기에는 난개발 시설 및 토지이용 자료, 격자표준, 통계자료 등 대규모 시공간데이터가 포함되었다. 이들은 주로 공공데이터 포털 및 정보공개신청 등을 통해 확보한 것이다. 기능적으로는 격자분석, 공간조인, 다중 버퍼링, 그리고 공간통계 분석기법 등이 적용되었다.

마지막 네 번째 단계는 난개발 진단지표 중 시설분포 및 이격거리, 혼재수준과 관련한 항목을 실제 대상지에

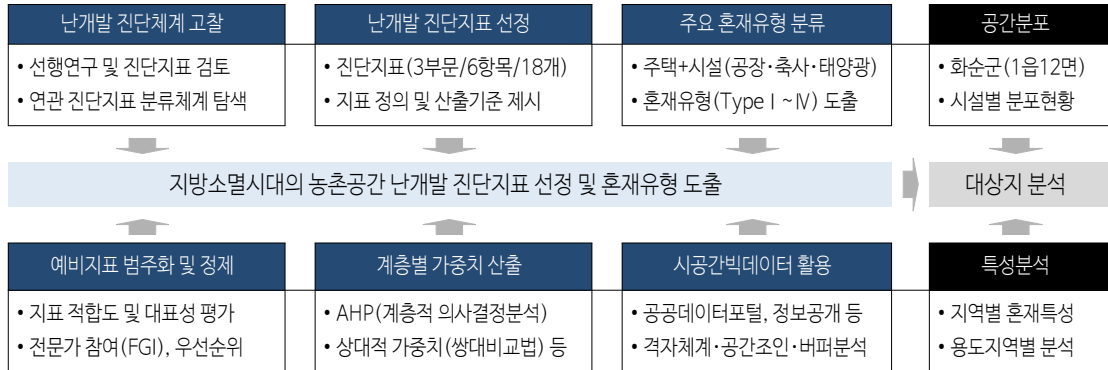


그림 2 연구흐름 및 분석 방법론

적용하는 것이다. 이 단계에서는 전라남도 화순군을 사례로 난개발 시설별 분포 및 지역별 혼재 현황, 용도지역별 특성을 분석하고 시사점을 도출하였다(그림 2).

IV. 진단지표 선정 및 혼재유형 분석

1. 난개발 진단지표 선정

본 연구의 목적에 부합하는 난개발 진단지표 선정을 위해 선행연구 고찰과 부문별 활용 지표의 재분류 과정을 거친 후, 예비 진단지표(36개) 풀(pool)을 작성하였다. 해당 부문별(3개) 예비지표(12개)는 두 차례의 FGI를 통해 적합도와 대표성을 정량화하고, 여기에 격자분석 가능성과 갱신 용이성을 추가하여 최종 진단지표 선정을 위한 기틀을 마련하였다.

이 과정에서 부문별 적합도(1~3순위)를 측정하여 평균값을 순위 산출에 반영시켰다. 그 순위 값은 작을수록 더 적합한 것으로 해석할 수 있다. 지표별 대표성은 1~5점 척도로 측정하였고, 평균점수가 클수록 대표적인 지표에 해당한다. 아울러 격자분석 여부는 원시데이터에 대한 격자형 공간정보로의 변환 가능성을 의미하는 것이다. 예비 진단지표의 부문별 적합도 순위를 보면 ‘노출 위험성(1.25)’이 가장 높고, 그다음으로 ‘생활 민감성(2.13)’, ‘변화 적응성(2.62)’ 순서를 보였다. 지표별 대표성 평가에 따른 우선순위의 경우에 노출 위험성 부문에서 ‘가축 사육시설 이격거리(4.75)’, 생활 민감성 부문은 ‘주거·지표시설 복합 혼재도(4.75)’, 그리고 변화 적응성 부문은 ‘공시지가상승률(4.63)’이 부문별 1순위로 나타났다. 이

와 같은 예비 진단지표의 적합성 및 대표성을 평가한 우선순위에 격자분석 여부와 갱신 용이성을 반영하여 최종 진단지표를 확정하였다(표 1).

전술한 절차에 따라 선정된 부문별 난개발 진단지표는 개별적인 지표의 성격과 특성, 유사성 등을 종합해 차상위 계층으로 재분류하였다. 이를테면, 노출 위험성은 시설분포와 이격거리, 생활 민감성은 혼재 수준과 주거여건, 그리고 변화 적응성은 인구변화와 사회변화로 세분화하였다. 다만, 본 연구에서의 혼재도는 단순히 등급을 합산하는 것이 아니라, 두 객체가 동일 공간상에 근접하여 나타나는 영향력을 거리 변수를 통해 정량화한 것이다. 따라서 일반적인 혼재의 개념을 확장한 정책적·실용적 목적으로 도입한 지표의 개념이라고 할 것이다.¹⁰⁾ 한편으로 향후 수행할 진단지수의 효율적 산출을 위해 진단지표 명칭을 간략화하고, 이를 명확히 설명할 수 있도록 재정의하였다. 아울러 지표마다 진단결과에 미치는 외부효과가 서로 다르다는 점에 착안하여 정(+)과 부(-)로 구분하였다. 여기에 타당성과 신뢰성을 갖춘 산출기준을 제시함으로써 진단 수준의 정량화 프로세스를 구축했다(표 2).

2. 진단지표 가중치 산출

난개발 수준을 객관적으로 진단하기 위해서는 세부 지표에 대한 평가과정이 요구된다. 본 연구에서는 전문가 설문문을 통한 AHP 분석을 수행하여 지표 간 상대적 중요도를 정량화하고 종합가중치를 산출하였다. 계층 구조의 설계는 1계층 3개 부문(노출 위험성, 생활 민감성, 변화 적응성), 2계층 6개 항목(시설분포, 이격거리, 혼재수준, 주거여건, 인구변화, 사회변화), 그리고 3계층 18개 지표(개별

표 1. 예비 진단지표 대표성 및 적합성

부문	적합도 순위	진단지표	대표성	우선 순위	격자분석 여부	갱신 용이성	최종 선정
노출 위험성	1.25	가축사육시설 분포	4.13	4	○	○	●
		가축사육시설 이격거리	4.75	1	○	○	●
		폐기물처분·재활용시설 분포	2.25	12	○		
		폐기물처분·재활용시설 이격거리	2.63	9	○		
		개별입지공장 분포	3.63	6	○	○	●
		개별입지공장 이격거리	4.38	2	○	○	●
		유해화학물질 배출시설 분포	2.38	11	○	○	
		유해화학물질 배출시설 이격거리	2.75	8	○	○	
		태양광발전시설 분포	4.03	5	○	○	●
		태양광발전시설 이격거리	4.25	3	○	○	●
		위험물저장·처리시설 분포	2.50	10	○		
		위험물저장·처리시설 이격거리	2.88	7	○		
생활 민감성	2.13	평균가구원수	2.75	10			
		노령인구비율	2.01	12	○	○	
		인구밀도	4.25	5	○	○	●
		공폐가밀도	2.13	11			
		주택밀도	3.63	7	○	○	●
		주거·축사시설 혼재도	4.63	2	○	○	●
		주거·개별공장 혼재도	4.38	4	○	○	●
		주거·태양광시설 혼재도	4.50	3	○	○	●
		주거·폐기물처리시설 혼재도	4.02	6	○		
		주거·유해화학물질시설 혼재도	3.25	9	○		
		주거·위험물처리시설 혼재도	3.50	8	○		
		주거·지표시설 복합혼재도	4.75	1	○	○	●
변화 적응성	2.62	농가수증감률	3.88	6			
		사업체증감률	3.13	8	○	○	
		인구성장률	4.38	2	○	○	●
		생산가능인구비율	4.01	5	○	○	●
		생활인구변화율	3.00	9			
		노후주택비율	2.50	12	○	○	
		신축건물비율	2.63	11	○		
		주택증감률	4.25	3	○	○	●
		토지이용압축도	4.13	4	○	○	●
		토지이용복합도	3.50	7	○	○	●
		공시지가상승률	4.63	1	○	○	●
		기초생활서비스접근성	2.75	10	○	○	

공장 분포, 인구밀도, 토지이용압축도 등)로 구성하였다.

계층별 분석 현황을 살펴보면, 1계층(부문)에서는 ‘노출 위험성(0.392)’이 가장 높은 중요도를 보였으며, ‘생활 민감성(0.343)’, ‘변화 적응성(0.265)’ 순으로 나타났다. 이는 난개발 진단 시 물리적 시설의 노출에 따른 위험성을 핵심적인 요인으로 인식하고 있음을 시사한다. 2계층(항목)의

경우는 노출 위험성 부문에서 ‘이격거리(0.517)’가 ‘시설분포(0.483)’보다 중요하게 평가되었고, 생활 민감성 부문은 ‘혼재수준(0.578)’이 ‘주거여건(0.422)’보다 높게 나타났다. 그리고 변화 적응성 부문에서는 ‘사회변화(0.517)’가 ‘인구변화(0.483)’에 비해 상대적으로 중요하다고 평가되었다. 이러한 2계층의 항목별 종합가중치 순위를 정리하

표 2. 난개발 진단지표 및 산출기준

부분	항목	진단지표	정의	산출기준	정/부
노출 위험성	시설 분포	개별공장 분포	단위 면적당 개별공장의 수	격자 내 개별공장의 분포(개소/0.25km ²)	(-)
		축사시설 분포	단위 면적당 축사시설의 수	격자 내 축사시설의 분포(개소/0.25km ²)	(-)
		태양광시설 분포	단위 면적당 태양광시설의 수	격자 내 태양광시설의 분포(개소/0.25km ²)	(-)
	이격 거리	개별공장 이격거리	공장으로부터의 공간적 거리	개별공장과 격자의 유클리드 거리(m)	(+)
		축사시설 이격거리	축사로부터의 공간적 거리	축사시설과 격자의 유클리드 거리(m)	(+)
		태양광시설 이격거리	태양광으로부터의 공간적 거리	태양광시설과 격자의 유클리드 거리(m)	(+)
생활 민감성	혼재 수준	주거·공장 혼재도	주택과 공장의 영향권 중첩도	주택 이격등급+공장 이격등급(5등급)	(-)
		주거·축사 혼재도	주택과 축사의 영향권 중첩도	주택 이격등급+축사 이격등급(5등급)	(-)
		주거·태양광 혼재도	주택과 태양광의 영향권 중첩도	주택 이격등급+태양광 이격등급(5등급)	(-)
		주거·복합 혼재도	지표시설의 영향권 중첩도	종합(주택+공장+축사+태양광) 이격등급(5등급)	(-)
	주거 여건	인구밀도	단위 면적당 인구의 수	총인구수÷격자면적(명/0.25km ²)	(-)
		주택밀도	단위 면적당 주택의 수	주택수÷격자면적(가구/0.25km ²)	(-)
변화 적응성	인구 변화	인구성장률	일정 기간의 인구변화율	$\ln(\text{종료 인구수} \div \text{시작 인구수}) \div \text{비교기간} \times 100(\%)$	(+)
		생산가능인구비율	생산가능연령 인구의 비율	격자 내 생산가능인구수÷총인구수×100(%)	(+)
		토지이용압축도	토지의 집약적 이용 정도	격자 내 건축물 연면적의 합÷격자면적×100(%)	(+)
	사회 변화	토지이용복합도	토지의 복합적 활용 정도	격자 내 토지이용 기능(건축법상 29)의 합(개)	(+)
		주택증감률	일정 기간의 주택수 변화율	$(\text{비교 주택수}-\text{기준 주택수}) \div \text{기준 주택수} \times 100(\%)$	(+)
		공시지가상승률	일정 기간의 공시지가 변화율	$(\text{비교 지가}-\text{기준 지가}) \div \text{기준 지가} \times 100(\%)$	(+)

* (+)는 정(正)의 외부효과, (-)는 부(負)의 외부효과를 나타냄.

표 3. 지표별 가중치 산출

1계층		2계층			3계층		종합 가중치	CI	CI 평균
부분	중요도	항목	중요도	가중치	진단지표	중요도			
노출 위험성	0.392	시설 분포	0.483	0.189	개별공장 분포	0.317	0.060	0.020	0.015
					축사시설 분포	0.353	0.067		
					태양광시설 분포	0.330	0.063		
		이격 거리	0.517	0.203	개별공장 이격거리	0.326	0.066	0.025	
					축사시설 이격거리	0.362	0.073		
					태양광시설 이격거리	0.312	0.063		
생활 민감성	0.343	혼재 수준	0.578	0.198	주거·공장 혼재도	0.234	0.046	0.016	
					주거·축사 혼재도	0.258	0.051		
					주거·태양광 혼재도	0.222	0.044		
					주거·복합 혼재도	0.286	0.057		
		주거 여건	0.422	0.145	인구밀도	0.575	0.083	-	
					주택밀도	0.425	0.062		
변화 적응성	0.265	인구 변화	0.483	0.128	인구성장률	0.608	0.078	-	
					생산가능인구비율	0.392	0.050		
		사회 변화	0.517	0.137	토지이용압축도	0.222	0.031	0.031	
					토지이용복합도	0.205	0.028		
					주택증감률	0.241	0.033		
					공시지가상승률	0.332	0.045		

면, 이격거리(0.203) > 혼재수준(0.198) > 시설분포(0.189) > 주거여건(0.145) > 사회변화(0.137) > 인구변화(0.128) 순이었다. 3계층(진단지표) 종합가중치 분석에서는 ‘인구밀도(0.083)’가 가장 높은 가중치를 보였다. 이어서 ‘인구성장률(0.078)’, ‘축사시설 이격거리(0.073)’, ‘축사시설 분포(0.067)’, ‘개별공장 이격거리(0.066)’ 등의 순으로 나타났다.

이와 같은 분석 모형의 타당성 및 신뢰성 확보를 위해 일관성 지수(CI)를 검토한 결과 전 계층에 걸쳐 0.1 이하로 산출되었고, 전체 평균(0.015)도 낮은 수준을 보였다. 따라서 AHP 분석이 통계적으로 유의미하고 신뢰할 수 있는 것으로 확인되었다(표 3).

3. 용도지역 및 개발행위허가 현황 분석

화순군 공간구조는 1읍 중심의 도시적 기능과 나머지 12면의 농림·보전 기능이 뚜렷한 이원적 구조를 지니고 있다. 비도시지역인 관리지역의 세부 유형을 보면 계획관리지역(79.3km²)이 전체 면적의 10.1%, 생산관리지역(7.3km²)은 0.9%, 보전관리지역(85.1km²)이 10.8%를 차지한다. 이 중에 개발행위 제한이 비교적 적은 계획관리지역은 2008년 관리지역 세분화 이후 토지이용계획과 개발사업 인허가 과정에서 중요한 기준으로 작용하며 증가해 왔다. 바꾸어 말하면, 관리지역의 세부 유형이 실제 도시

표 4. 화순군 용도지역 현황(2025)

구분	총면적	도시지역	비도시지역						
			소계	관리지역				농림지역	자연환경 보전지역
				소계	계획관리	생산관리	보전관리		
전체	786.9	80.1	706.8	171.7	79.3	7.3	85.1	532.0	3.2
	100.0	10.2	89.8	21.8	10.1	0.9	10.8	67.6	0.4
화순읍	69.1	54.7	14.4	7.1	6.1	0.3	0.7	7.3	0.0
	100.0	79.2	20.8	10.3	8.9	0.5	1.0	10.5	0.0
한천면	64.8	0.0	64.8	10.0	6.3	0.1	3.6	54.8	0.0
	100.0	0.0	100.0	15.4	9.7	0.2	5.6	84.6	0.0
춘양면	49.6	2.7	46.9	16.5	10.2	0.6	5.8	30.3	0.0
	100.0	5.4	94.6	33.4	20.6	1.1	11.7	61.2	0.0
청풍면	56.4	0.3	56.1	11.3	7.1	1.2	3.0	44.8	0.0
	100.0	0.6	99.4	20.0	12.6	2.1	5.3	79.4	0.0
이양면	91.2	2.4	88.8	18.0	7.7	1.0	9.4	70.8	0.0
	100.0	2.6	97.4	19.8	8.4	1.1	10.3	77.6	0.0
능주면	15.8	2.8	13.0	7.0	4.2	0.4	2.4	6.0	0.0
	100.0	17.8	82.2	44.4	26.7	2.5	15.1	37.8	0.0
도곡면	38.0	0.4	37.6	16.0	11.1	0.5	4.5	21.6	0.0
	100.0	1.1	98.9	42.1	29.1	1.3	11.8	56.8	0.0
도암면	50.5	0.0	50.5	12.6	2.2	0.8	9.6	37.7	0.2
	100.0	0.0	100.0	24.9	4.4	1.5	19.0	74.7	0.4
이서면	52.6	8.8	43.8	8.1	0.4	0.2	7.5	35.5	0.2
	100.0	16.7	83.3	15.4	0.7	0.4	14.3	67.6	0.3
백아면	84.1	0.0	84.1	18.9	1.6	0.2	17.1	65.2	0.0
	100.0	0.0	100.0	22.5	2.0	0.2	20.3	77.5	0.0
동북면	62.6	2.7	59.9	11.5	3.4	0.7	7.3	48.4	0.0
	100.0	4.3	95.7	18.3	5.4	1.2	11.7	77.4	0.0
사평면	85.8	5.3	80.5	15.0	2.9	0.3	11.7	62.7	2.8
	100.0	6.2	93.8	17.4	3.4	0.4	13.6	73.1	3.3
동면	66.5	0.0	66.5	19.7	16.1	1.0	2.6	46.8	0.0
	100.0	0.0	100.0	29.6	24.2	1.5	3.9	70.4	0.0

자료 : 국토교통부·한국국토정보공사, 2025; 국가통계포털(KOSIS), 2026.

계획에 적극적으로 반영된 것이다.

대상지의 읍면별 용도지역 중 도시지역이 차지하는 비율은 화순읍 79.2%, 능주면 17.8%, 이서면 16.7%, 사평면 6.2%, 춘양면 5.4% 순으로 높았다. 반면에 비도시지역 중에서도 개발 압력이 높은 계획관리지역을 살펴보면, 도곡면 29.1%, 능주면 26.7%, 동면 24.2%, 춘양면 20.6%, 청풍면 12.6%, 한천면 9.7% 등의 순서를 보였다. 이들 중에서 화순읍·이서면·사평면을 제외한 나머지 10개 면은 도시지역보다 계획관리지역이 차지하는 비율이 더 높았다. 농림지역의 전체 면적 대비 비율은 한천면 84.6%, 청풍면 79.4%, 이양면 77.6%, 백아면 77.5%, 동북면 77.4%, 도암면 74.7%, 사평면 73.1%, 동면 70.4% 순이며, 이들은 공통으로 70% 이상의 높은 점유율을 보였다. 한편 자연환경보전 지역은 사평면(3.3%), 도암면(0.4%), 이서면(0.3%)에 소규모로 분포하였고, 그 밖의 지역에는 존재하지 않

는 것으로 나타났다(표 4).

화순군에서 행해진 개발 추이를 파악하기 위하여 용도지역별 개발행위허가 자료를 검토하였다. 이를 토대로 최근 20년간 도시지역과 비도시지역의 개발행위허가 건수와 면적을 비교하였다. 국토계획법에 따라 토지적성평가를 거쳐 관리지역을 세분화한 2007년 이후의 변화를 중점적으로 보면, 도시지역에서 허가된 건수는 1,250건(14.3%), 그 면적은 2.4km²(12.3%)이다. 반면에 비도시지역의 허가 건수는 7,411건(85.6%), 면적은 17.2km²(87.7%)에 이른다. 특히 관리지역 중 계획관리지역에서 허가된 건수는 3,008건(34.7%), 면적은 5.9km²(30.2%)이며, 보전관리지역의 허가 건수는 1,771건(20.4%), 면적은 2.5km²(12.9%)이다. 한편 생산관리지역에서는 허가된 건수가 210건(2.4%), 면적은 0.2km²(1.2%)로 각각 조사되었다.

전술한 현황을 종합해보면, 도시지역 대비 비도시지역

표 5. 화순군 용도지역별 개발행위허가 현황(2005~2024)

단위: 건, m², %

구분	도시지역		비도시지역											
			소계		관리지역						농림지역		자연환경 보전지역	
	계획관리				생산관리		보전관리							
	건수	면적	건수	면적	건수	면적	건수	면적	건수	면적	건수	면적	건수	면적
2005년	44	47,889	60	84,829	0	0	0	0	0	0	58	80,404	2	4,425
2006년	56	68,161	76	206,647	0	0	0	0	0	0	73	203,585	3	3,062
2007년	76	197,251	126	1,048,985	0	0	0	0	0	0	125	1,038,620	1	10,365
2008년	70	393,408	380	512,897	132	173,770	5	3,160	62	39,087	179	294,114	2	2,766
2009년	82	96,603	278	493,486	117	194,380	4	1,733	54	40,077	102	257,146	1	150
2010년	66	71,180	383	660,128	136	243,529	9	11,921	92	77,772	146	326,906	0	0
2011년	78	83,067	321	573,345	120	185,887	8	9,762	82	102,207	111	275,489	0	0
2012년	72	199,170	516	3,126,575	286	2,348,405	10	6,385	121	473,751	99	298,034	0	0
2013년	149	234,365	481	976,443	216	337,772	7	5,247	72	240,322	186	393,102	0	0
2014년	29	43,867	99	280,293	56	106,017	1	3,263	32	141,230	10	29,783	0	0
2015년	57	42,389	167	208,104	93	87,941	2	954	32	43,646	40	75,563	0	0
2016년	23	202,372	31	126,483	14	60,590	0	0	6	13,834	11	52,059	0	0
2017년	6	17,251	88	305,763	36	139,493	0	0	16	71,529	36	94,741	0	0
2018년	55	83,532	588	4,543,639	288	461,776	17	23,670	107	121,801	176	3,936,392	0	0
2019년	101	86,044	749	1,325,595	272	496,864	30	48,733	229	350,683	218	429,315	0	0
2020년	162	210,033	1,044	917,789	462	354,704	21	13,214	227	212,456	334	337,415	0	0
2021년	135	427,698	1,066	1,055,650	398	317,060	22	18,905	276	214,659	370	505,026	0	0
2022년	79	101,264	542	895,272	153	135,219	37	28,453	169	170,826	183	560,774	0	0
2023년	59	95,550	561	907,828	187	195,442	31	39,732	172	173,474	170	499,107	1	73
2024년	27	23,937	117	255,227	42	77,688	6	28,236	22	54,880	47	94,423	0	0
합계	1,426	2,725,031	7,673	18,504,978	3,008	5,916,537	210	243,368	1,771	2,542,234	2,674	9,781,998	10	20,841
비율	15.7	12.8	84.3	87.2	33.1	27.9	2.3	1.1	19.5	12.0	29.4	46.1	0.1	0.1

자료 : 국토교통부·한국국토정보공사, 2025; 국가통계포털(KOSIS), 2005~2024.

에서 허가된 건수는 약 5.9배, 면적은 약 7.1배 많은 것으로 나타났다. 그리고 관리지역 중에서 계획관리지역은 보전관리 및 생산관리지역보다 그 건수와 면적 비율이 모두 높은 것이 특징이다. 시계열로 살펴보면 도시지역보다 비도시지역의 증가 폭이 훨씬 크다. 이는 관리지역 세분화가 완료된 2008년부터 나타난 계획관리지역의 개발 행위 규제 완화에 기인한 것으로 풀이할 수 있다(표 5).

4. 난개발 혼재유형 및 분포특성 분석

본 연구 부분에서는 화순군 농촌지역에 분포하는 난개발 주요 시설을 4가지 혼재유형으로 분류하고, 유형별·읍면별·용도지역별 공간분포 특성을 분석하였다. 혼재유형은 주거지를 중심으로 개별입지공장(Type-I), 축사시설(Type-II), 태양광발전시설(Type-III)이 각각 혼재하는 경우, 그리고 세 가지 시설이 복합적으로 혼재하는 경우(Type-IV)로 구분하였다. 이를 통해 시설유형별 공간점유 방식의 차이, 주거지와와의 근접 구조, 용도지역별 집적 패턴 등을 비교함으로써 농촌 난개발의 입지적 특성과 공간구조를 분석하였다.

1) 주거·개별공장 혼재유형[Type-I]

화순군에 분포하는 개별입지 공장은 총 141개이며, 이 중 105개(74.5%)가 농촌지역에 위치하였다. 개별공장의 농촌입지 비율은 다른 난개발 시설에 비해 상대적으로 낮은 수준이지만, 공장이 주거지와 혼재할 경우 유해 물질 배출, 소음·진동, 차량 혼잡 등 복합적인 환경 문제를 유발하며, 거주 환경에 직접적인 영향을 미치는 위해요소로 작용하게 된다. 개별공장의 영향권 내 거주인구를 거리별로 분석한 결과, 농촌지역 총인구의 26.4%(4,653명)가 공장으로부터 500m 이내에, 49.8%(8,668명)는 1,000m 이내에, 63.1%(10,983명)는 1,500m 이내의 공간에 거주하는 것으로 파악되었다. 거리 증가에 따른 인구의 증가 폭은 상대적으로 완만하여, 개별공장은 근거리 집중 혼재보다는 중거리 이격 혼재의 구조적 특성을 나타내었다.

읍면별로 공장으로부터 500m 범위에 거주하는 인구 비율을 보면, 능주면(49.7%), 동면(49.6%), 화순읍(48.2%), 도곡면(38.9%), 춘양면(32.8%), 청풍면(24.5%) 등의 순으로 높게 나타났다. 이들 지역은 화순읍 도심과 인접하거나 광주·화순을 연결하는 주요 교통축에 위치하여, 개발행위허가 규제가 상대적으로 완화된 계획관리지역을

중심으로 공장입지 분포가 집중되는 구조를 형성하고 있다. 특히 능주면과 동면은 화순읍 도심에 인접한 배후 지역으로서 도시적 개발 압력이 농촌 공간으로 전이되는 양상을 보였다. 반면 백아면(0.7%), 사평면(2.0%), 동북면(3.6%)은 공장 영향권 내에 거주하는 비율이 현저히 낮았다. 이는 해당 지역이 높은 비율의 농림지역과 보전관리지역으로 구성되어 있고, 지형 여건상 접근성이 낮아 공장입지에 불리한 환경 및 규제 조건 등이 복합적으로 작용한 결과로 해석되었다.

공간적 분포 패턴을 거시적으로 살펴보면, 개별입지 공장은 화순읍 도심 외곽에서 동면·한천면을 잇는 계획관리지역 벨트를 따라 선형으로 집중되는 특성을 보인다. 이는 도시 인근 비도시지역의 계획관리지역이 공장입지의 주요 공간으로 기능하고 있음을 방증한다. 한천면과 동면의 경우 농촌지역 내 공장 비율이 매우 높고, 기반시설이 미비한 상태에서 개별입지 공장이 취락지와 혼재하는 전형적인 난개발 양상이 나타났다(표 6 및 그림 3).

2) 주거·축사시설 혼재유형[Type-II]

화순군의 축사시설은 총 728개가 분포하고 있으며, 이 가운데 94.5%(688개)가 농촌지역에 위치한다. 축사시설은 난개발 주요 시설 중 그 수가 개별입지 공장보다 5배 이상 많으며, 악취·수질오염·병원성 미생물 등 환경적 외부불경제의 영향반경이 넓고 지속성이 강하여 주거환경에 미치는 누적 위해도가 높다.

축사시설의 영향권 내 거주인구를 거리별로 분석한 결과, 농촌지역 총인구의 59.9%(10,432명)가 축사시설로부터 500m 이내에 거주하고, 90.4%(15,737명)는 1,000m 이내에, 92.4%(16,084명)가 1,500m 범위 안에 포함되었다. 이 수치는 개별입지 공장에 비해 현저히 높은 수준으로, 축사시설의 영향권이 공간적으로 광범위하게 분포함을 의미한다. 특히 1,000m 이내에 90.4%가 거주한다는 사실은, 화순군 농촌 주민 대부분이 축사의 생활 환경적 위해에 직간접적으로 노출되어 있음을 실증적으로 보여준다.

읍면별로 축사시설 500m 이내 거주인구 비율을 살펴보면, 백아면(80.9%)이 가장 높았고, 도암면(71.9%), 도곡면(70.0%), 화순읍(69.9%), 사평면(68.1%), 동북면(64.1%) 등의 순으로 나타났다. 백아면과 도암면의 높은 혼재 비율은 이들 지역이 전통적인 축산업 특화지역으로, 축사의 누적된 집적이 현재의 주거·축사시설 혼재 구조를 형

표 6. 주거·개별공장 혼재현황

단위: 개, %

구분		화순군	화순읍	한천면	춘양면	청풍면	이양면	능주면	도곡면	도암면	이서면	백아면	동북면	사평면	동면
개별 공장	합계	141	43	14	12	4	8	12	10	1	2	1	2	1	31
	농촌지역	105	14	14	12	3	7	8	10	1	2	1	2	0	31
		74.5	32.6	100.0	100.0	75.0	87.5	66.7	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	100.0
인구	농촌인구	17,403	737	1,172	1,036	924	1,078	1,026	2,784	1,155	859	1,370	989	1,387	2,886
	500m 이내	4,653	355	253	340	226	135	510	1,084	89	156	10	36	28	1,431
		26.7	48.2	21.6	32.8	24.5	12.5	49.7	38.9	7.7	18.2	0.7	3.6	2.0	49.6
	1000m 이내	8,668	549	541	712	478	360	791	2,167	133	350	54	63	102	2,368
		49.8	74.5	46.2	68.7	51.7	33.4	77.1	77.8	11.5	40.7	3.9	6.4	7.4	82.1
	1500m 이내	10,983	727	712	982	707	442	1,011	2,606	251	503	79	274	132	2,557
		63.1	98.6	60.8	94.8	76.5	41.0	98.5	93.6	21.7	58.6	5.8	27.7	9.5	88.6

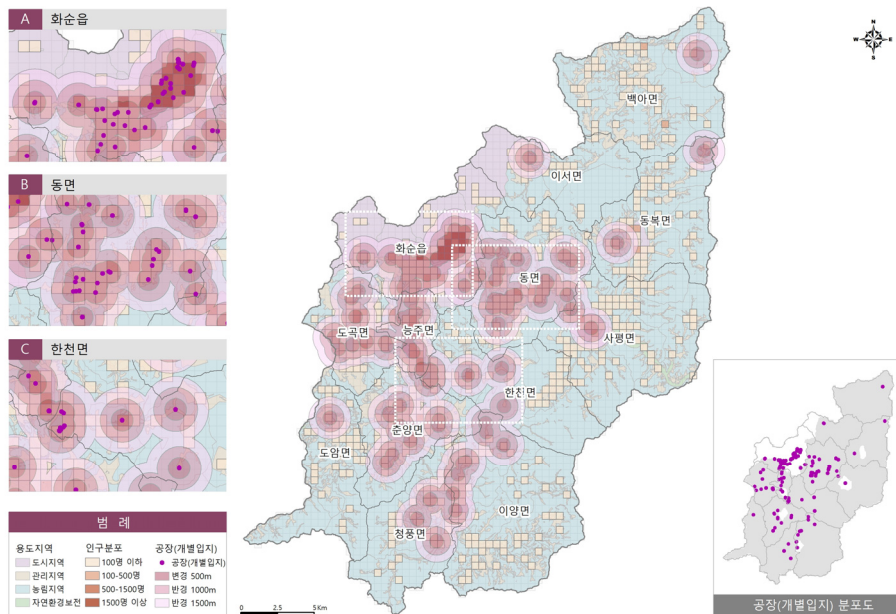


그림 3. 주거·개별공장 분포 및 혼재현황도

성한 결과로 풀이된다. 이와 달리 동면(39.0%)은 상대적으로 낮은 편이나, 이 지역에서는 공장 및 태양광시설과의 복합 혼재가 더 심각한 양상을 나타내어 단순한 비율 비교에는 주의가 필요하다.

용도지역 측면에서 축사시설의 입지 분포는 농림지역(42.9%)과 계획관리지역(32.8%)에 걸쳐 이중적으로 분산되는 특성이 관찰된다. 두 용도지역의 합산 비율이 75.7%에 달해, 축사가 개발 압력이 높은 계획관리지역과 영농기반의 농림지역에서 광범위하게 분포하고 있음을 알 수

있다. 특히 이서면의 경우 자연환경보전지역에 이서면 전체 축사의 32.0%가 분포하여 생태적으로 민감한 지역 에까지 축사 입지가 침투하고 있음을 확인할 수 있다. 이는 농림지역과 자연환경보전지역을 아우르는 광역적 관리의 필요성을 시사한다(표 7 및 그림 4).

3) 주거·태양광시설 혼재유형[Type-Ⅲ]

태양광발전시설은 화순군에 총 1,279개가 운영되고 있으며, 이는 개별입지 공장(141개) 및 축사시설(728개)

표 7. 주거·축사시설 혼재현황

단위: 개, %

구분		화순군	화순읍	한천면	춘양면	청풍면	이양면	능주면	도곡면	도암면	이서면	백아면	동북면	사평면	동면
축사 시설	합계	728	52	33	92	44	51	21	61	54	25	81	76	65	73
	농촌지역	688	30	33	86	44	51	20	61	54	25	81	74	56	73
		94.5	57.7	100.0	93.5	100.0	100.0	95.2	100.0	100.0	100.0	100.0	97.4	86.2	100.0
인구	농촌인구	17,403	737	1,172	1,036	924	1,078	1,026	2,784	1,155	859	1,370	989	1,387	2,886
	500m 이내	10,432	515	651	649	518	437	541	1,949	831	529	1,108	634	945	1,125
		59.9	69.9	55.5	62.6	56.1	40.5	52.7	70.0	71.9	61.6	80.9	64.1	68.1	39.0
	1000m 이내	15,737	710	1,014	996	780	901	1,026	2,784	1,155	793	1,370	883	1,214	2,111
		90.4	96.3	86.5	96.1	84.4	83.6	100.0	100.0	100.0	92.3	100.0	89.3	87.5	73.1
	1500m 이내	16,084	737	1,149	1,036	900	1,044	1,026	2,784	1,155	850	1,370	989	1,284	1,760
		92.4	100.0	98.0	100.0	97.4	96.8	100.0	100.0	100.0	99.0	100.0	100.0	92.6	61.0

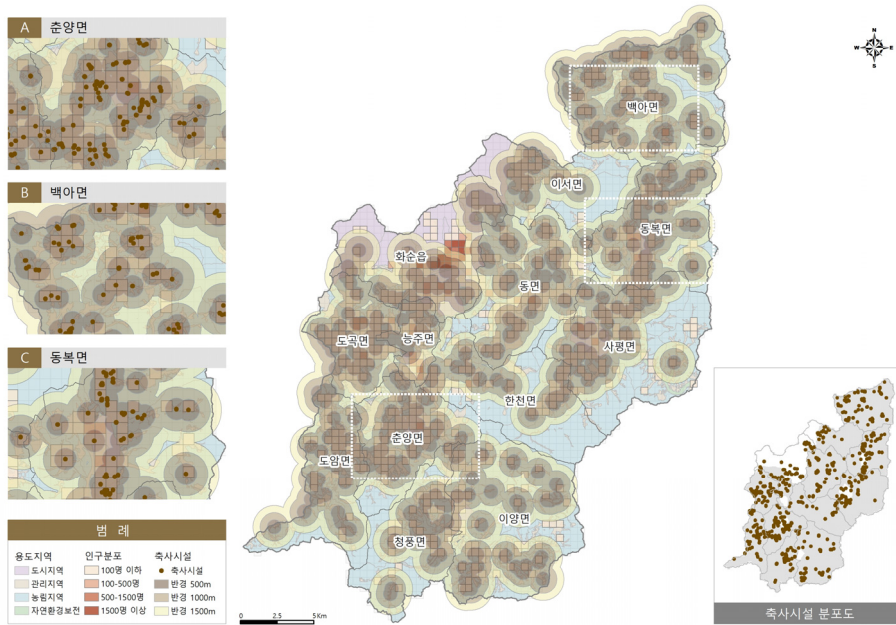


그림 4. 주거·축사시설 분포 및 혼재현황도

을 크게 상회하는 대규모의 난개발 관련 시설이다. 이 중 95.6%(1,223개)가 농촌지역에 분포하며, 태양광시설의 농촌 집중도는 세 가지 유형 중 가장 높은 수준을 기록하였다. 이는 2010년대 후반 이후 본격화된 재생에너지 보급 정책과 맞물려 농촌의 비도시지역 농지와 임야에 태양광 발전시설이 집중적으로 입지한 결과이다. 에너지 전환의 공간적 수요와 함께 규제가 완화된 농촌 비도시지역으로 집중되면서 난개발 양상이 가속화되고 있다.

태양광시설 영향권에 거주하는 인구 현황을 분석한 결

과, 농촌지역 인구의 47.6%(8,284명)가 태양광시설로부터 500m 이내에 거주하고, 83.2%(14,479명)는 1,000m 이내에, 94.1%(16,373명)는 1,500m 범위에 거주하는 것으로 나타났다. 특히 1,000m 이내 거주 비율(83.2%)이 축사(90.4%)에 비해 낮지만 개별공장(49.8%)보다는 훨씬 높았다. 이를 통해 태양광시설의 영향권이 매우 광범위하게 형성되어 있음을 확인할 수 있다.

읍면별 분포를 살펴보면, 태양광시설의 읍면 간 편중이 매우 뚜렷하게 나타난다. 춘양면에 총 362개(28.3%)가 집

중되어 있으며, 이 중 355개(98.1%)가 농촌지역에 위치한다. 이는 화순군 내 난개발 시설의 읍면별 분포 중 단일 면에서의 최고 집중도에 해당하며, 에너지 전환 시설의 입지가 특정 지역에 과도하게 편중되는 공간적 불균형 문제를 드러낸다. 500m 이내 인구 비율은 도암면(62.4%), 동면(61.5%), 한천면(55.1%), 춘양면(52.8%), 청풍면(50.6%), 이양면(50.2%) 등의 순으로 높게 나타났다. 주목할 점은 태양광시설 집중도가 가장 높은 춘양면(52.8%)보다 도암면(62.4%)과 동면(61.5%)의 주거 혼재 비율이 더 높다

는 사실이다. 이는 시설 수의 절대적 규모보다 주거지와 의 근접성이 생활환경에 미치는 영향에 더 크게 작용함을 시사하는 것이다.

용도지역별 분포 패턴에서 태양광시설은 다른 유형과 달리 계획관리지역(34.1%)과 농림지역(35.3%)에 거의 동등한 비율로 분산되어 있다. 또한 보전관리지역(25.1%)에도 상당한 비율이 분포하여, 태양광시설의 입지 선택이 특정 용도지역에 편향되지 않고 비도시지역 전반에 걸쳐 광범위하게 확산하는 특성을 보인다. 이는 재생에너지

표 8. 주거·태양광시설 혼재현황

단위: 개, %

구분		화순군	화순읍	한천면	춘양면	청풍면	이양면	능주면	도곡면	도암면	이서면	백아면	동북면	사평면	동면
태양광 시설	합계	1,279	29	97	362	57	120	18	98	201	8	66	83	36	104
	농촌지역	1,223	9	97	355	57	113	10	98	201	8	66	69	36	104
		95.6	31.0	100.0	98.1	100.0	94.2	55.6	100.0	100.0	100.0	100.0	83.1	100.0	100.0
인구	농촌인구	17,403	737	1,172	1,036	924	1,078	1,026	2,784	1,155	859	1,370	989	1,387	2,886
	500m 이내	8,284	95	646	547	468	541	478	1,342	721	216	561	291	604	1,774
		47.6	12.9	55.1	52.8	50.6	50.2	46.6	48.2	62.4	25.1	40.9	29.4	43.5	61.5
	1000m 이내	14,479	538	1,048	1,036	780	834	841	2,355	1,036	544	1,048	698	984	2,737
		83.2	73.0	89.4	100.0	84.4	77.4	82.0	84.6	89.7	63.3	76.5	70.6	70.9	94.8
	1500m 이내	16,373	727	1,056	1,036	881	981	1,026	2,784	1,126	740	1,165	851	1,171	2,829
		94.1	98.6	90.1	100.0	95.3	91.0	100.0	100.0	97.5	86.1	85.0	86.0	84.4	98.0

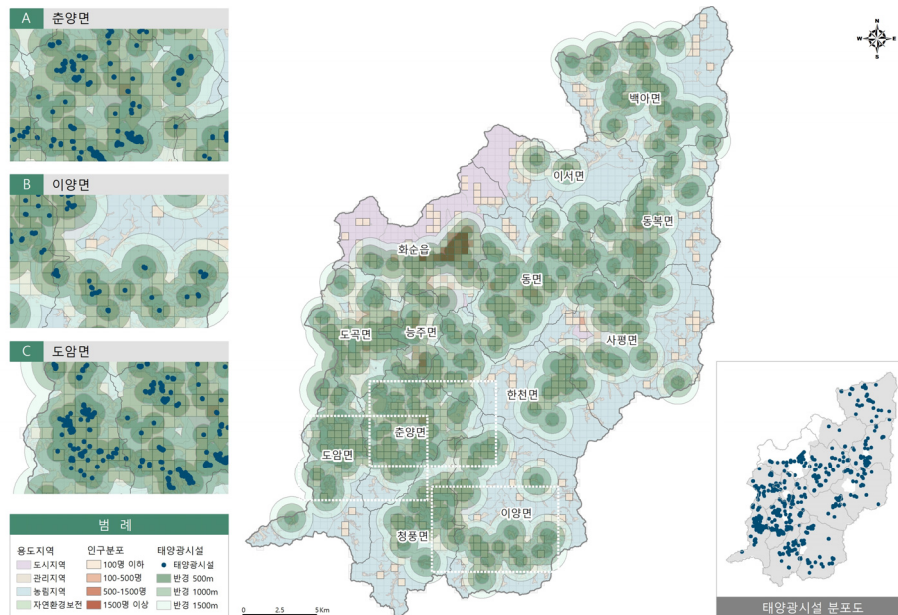


그림 5. 주거·태양광시설 분포 및 혼재현황도

지 보급 정책이 입지 규제 측면에서 충분한 관리 기준 없이 시행됨으로써, 농촌 비도시지역의 전방위적 공간점유를 초래하고 있음을 나타낸다. 특히 도암면의 경우 보전관리지역(31.3%)과 생산관리지역(24.9%)에 집중된 태양광시설 분포는, 규제가 강화된 용도지역에서도 입지 억제제가 적절하게 작동하지 않고 있음을 보여준다(표 8 및 그림 5).

4) 주거·복합 혼재유형[Type-Ⅳ]

난개발의 주요 시설에 해당하는 공장·축사·태양광시설을 종합하여 검토한 결과, 화순군에는 총 2,148개의 난개발 시설이 산재해있으며, 이들 중에 93.9%(2,016개)가 농촌지역에 분포하였다. 복합 혼재유형(Type-Ⅳ)은 단일 시설의 혼재보다 훨씬 심각한 수준의 주거환경 위해를 유발한다. 개별시설이 각기 독립적인 환경 영향을 미치는 것에서 나아가, 여러 시설의 영향이 특정한 주거 공간에 중첩되면서 복합적·누적적 부정 외부효과가 발생하기 때문이다. 이처럼 공간적 중첩에 의한 위해도의 증폭은 단일 시설의 관리만으로는 해결하기 어려운 구조적 문제임을 의미한다.

실제로 농촌지역 총인구의 83.8%(14,579명)가 난개발 시설로부터 500m 이내에 분포하는 것으로 나타났으며, 98.0%(17,063명)는 1,000m 이내에, 그리고 99.6%(17,338명)는 1,500m 이내에 거주하는 혼재 특성을 보였다. 1,000m 이내의 거주 비율(98.0%)은 사실상 화순군 농촌 주민 전체가 주요 난개발 시설의 영향권 내에 생활하고 있음을 의미한다. 이 수치는 Type-Ⅰ~Ⅲ의 혼재유형 중 최대 수치인 축사(1,000m: 90.4%)보다도 7.6%p 높은 것으로, 복합 혼재가 갖는 위해의 누적 확산 효과가 크다는 것을 보여주고 있다.

읍면별 500m 이내 거주인구 비율은 화순읍(95.3%), 능주면(93.9%), 동면(89.0%), 백이면(88.0%), 도곡면(87.2%), 도암면(84.1%) 등의 순으로 높게 나타났다. 화순읍과 능주면의 높은 수치는 도시기능이 집약된 중심권 주변의 농촌 지역에서 다양한 유형의 시설이 복합적으로 집적되어 있음을 반영한다. 반면 동북면(67.8%)과 사평면(77.6%)은 상대적으로 낮은 편이나, 이들 지역에서도 1,000m 이내 거주 비율이 90% 이상에 달하여, 거리 범위를 넓히면 영향권에서 벗어나는 지역이 사실상 없다는 점이 확인된다. 이처럼 거리별 영향 인구의 급격한 증가 현상은 공간 전반에 걸친 난개발의 확산 위험을 표출하는 것이다.

복합 혼재의 공간적 특성을 살펴보면, 개별시설의 분포 범위가 서로 중첩되면서 특정 지역에서는 세 가지 시설이 동시에 근접해 입지하는 고위험 중첩 구간이 형성된다. 특히 화순읍 인접 지역, 능주면·도곡면 일원, 춘양면 일부 주거지를 중심으로 공장·축사·태양광의 복합 집적이 두드러지며, 이러한 격자 단위의 취약 지점들은 향후 농촌공간 재구조화 사업에서 우선적인 정비 대상 지역으로 지정될 필요가 있다(표 9 및 그림 6).

5. 난개발 유형별 용도지역 분포특성 분석

화순군 농촌지역의 난개발 분포특성을 거시적으로 조망하기 위해 용도지역 구분에 따른 유형별(Type-Ⅰ~Ⅳ), 지역별(13개 읍면) 공간분포를 분석하였다. 농촌지역으로 분류되는 비도시지역의 세부 항목, 즉 계획관리지역, 보전관리지역, 생산관리지역, 농림지역, 자연환경보전지역에 대한 난개발 현황을 상호 비교하였다.

Type-Ⅰ(주거+공장)은 계획관리지역에 79.0%로 가장 많았고, 다음으로 농림지역 17.1%, 생산관리지역 2.9%, 보전관리지역 1.0% 순으로 분포하였다. 이를 지역별로 세분화해보면, 동면·한천면·화순읍의 개별입지공장 시설은 대부분 계획관리지역에 분포하는 것으로 나타났다. Type-Ⅱ(주거+축사)는 농림지역 42.9%, 계획관리지역 32.8%, 보전관리지역 18.3%, 생산관리지역 4.8%, 자연환경보전지역 1.2%의 분포 양상을 보였다. 대다수가 농림지역과 계획관리지역에 분포하고 있으나, 이서면의 자연환경보전지역에 일부가 위치하는 특성이 나타났다. Type-Ⅲ(주거+태양광)은 농림지역 35.3%, 계획관리지역 34.1%, 보전관리지역 25.1%, 생산관리지역 5.5%가 분포하였다. 지역별로 살펴보면, 이양면·동북면·청풍면은 농림지역, 능주면·동면·춘양면은 계획관리지역에 절반 이상이 산재하였다. Type-Ⅳ(주거+복합)의 경우는 농림지역 37.0%, 계획관리지역 36.0%, 보전관리지역 21.5%, 생산관리지역 5.1%, 자연환경보전지역 0.4% 비율로 분포하였다.

전술한 유형별 비교를 통해 주목되는 점은 다음과 같다. 첫째, 개별입지 공장(Type-Ⅰ)은 계획관리지역에 압도적으로 편중(79.0%)되어 있어, 개발행위허가 규제가 상대적으로 완화된 계획관리지역이 공장입지의 핵심 공간으로 기능하고 있음을 보여준다. 이는 2008년 관리지역 세분화 이후 계획관리지역의 개발행위 허용범위가 확

표 9. 주거·복합(공장+축사+태양광) 혼재현황

단위: 개, %

구분		화순군	화순읍	한천면	춘양면	청풍면	이양면	능주면	도곡면	도암면	이서면	백아면	동북면	사평면	동면
전체 시설	합계	2,148	124	144	466	105	179	51	169	256	35	148	161	102	208
	농촌지역	2,016	53	144	453	104	171	38	169	256	35	148	145	92	208
		93.9	42.7	100.0	97.2	99.0	95.5	74.5	100.0	100.0	100.0	100.0	90.1	90.2	100.0
인구	농촌인구	17,403	737	1,172	1,036	924	1,078	1,026	2,784	1,155	859	1,370	989	1,387	2,886
	500m 이내	14,579	702	964	825	767	830	963	2,427	971	609	1,205	671	1,076	2,569
		83.8	95.3	82.3	79.6	83.0	77.0	93.9	87.2	84.1	70.9	88.0	67.8	77.6	89.0
	1000m 이내	17,063	737	1,161	1,036	863	1,002	1,026	2,784	1,155	859	1,370	920	1,264	2,886
		98.0	100.0	99.1	100.0	93.4	92.9	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	93.0	91.1	100.0
	1500m 이내	17,338	737	1,172	1,036	924	1,070	1,026	2,784	1,155	859	1,370	989	1,330	2,886
		99.6	100.0	100.0	100.0	100.0	99.3	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	95.9	100.0

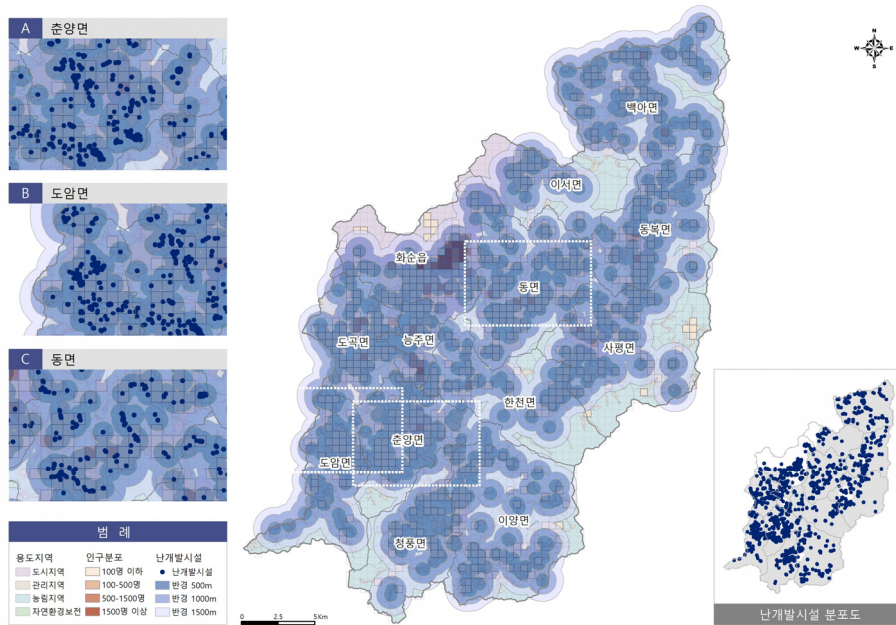


그림 6. 주거·복합(공장+축사+태양광) 분포 및 혼재현황도

대된 것과 연관성이 높다. 둘째, 축사시설(Type-Ⅱ)과 태양광시설(Type-Ⅲ)은 농림지역과 계획관리지역에 이원적으로 분포하여, 규제 수준이 다른 두 용도지역에 걸쳐 광범위하게 확산하고 있다. 셋째, 복합 혼재유형(Type-Ⅳ)은 농림지역(37.0%)과 계획관리지역(36.0%)에 거의 동등한 비율로 분산되어, 두 지역 모두가 복합 혼재에 따른 위해의 잠재적 공간임을 나타내고 있다.

지역별 공간구조를 종합하면, 화순읍·동면·한천면·능주면은 계획관리지역 중심으로 공장이 집중된 패턴을

보인 반면, 도곡면·동북면·청풍면·이양면은 농림지역을 중심으로 축사와 태양광시설이 분산 입지하는 이원적 공간구조가 형성되어 있다. 이와 같은 용도지역별 편중구조는 향후 난개발 규제 및 관리 전략을 수립하는 데 있어 계획관리지역과 농림지역에 대한 차별화된 접근이 요구됨을 시사한다(표 10).

이처럼 화순군의 난개발은 특정 시설의 단독 입지보다 공간적 중첩 현상이 뚜렷하게 관찰되었다. 바꾸어 말하면, 개별시설의 영향보다 여러 종류의 시설이 중첩될 때

표 10. 난개발 유형별·지역별 용도지역 분포현황

단위: 개, %

구분		화순군	화순읍	한천면	춘양면	청풍면	이양면	능주면	도곡면	도암면	이서면	백아면	동북면	사평면	동면
Type- I: 개별 공장	계획관리 지역	83	11	14	9	3	4	6	7	1	0	0	1	0	27
		79.0	78.6	100.0	75.0	100.0	57.1	75.0	70.0	100.0	0.0	0.0	50.0	0.0	87.1
	생산관리 지역	3	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
		2.9	14.3	0.0	0.0	0.0	0.0	12.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	보전관리 지역	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
		1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0
	농림지역	18	1	-	3	-	3	1	3	-	2	1	-	-	4
		17.1	7.1	0.0	25.0	0.0	42.9	12.5	30.0	0.0	100.0	100.0	0.0	0.0	12.9
	자연환경 보전지역	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Type- II: 축사 시설	소계	105	14	14	12	3	7	8	10	1	2	1	2	0	31
		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	100.0
	계획관리 지역	226	21	24	26	13	13	5	15	4	8	32	8	15	42
		32.8	70.0	72.7	30.2	29.5	25.5	25.0	24.6	7.4	32.0	39.5	10.8	26.8	57.5
	생산관리 지역	33	3	-	2	2	11	1	4	2	1	1	3	-	3
		4.8	10.0	0.0	2.3	4.5	21.6	5.0	6.6	3.7	4.0	1.2	4.1	0.0	4.1
	보전관리 지역	126	1	4	7	1	5	-	3	24	5	31	18	14	13
		18.3	3.3	12.1	8.1	2.3	9.8	0.0	4.9	44.4	20.0	38.3	24.3	25.0	17.8
	농림지역	295	5	5	51	28	22	14	39	24	3	17	45	27	15
		42.9	16.7	15.2	59.3	63.6	43.1	70.0	63.9	44.4	12.0	21.0	60.8	48.2	20.5
Type- III: 태양광 시설	자연환경 보전지역	8	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-
		1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	소계	688	30	33	86	44	51	20	61	54	25	81	74	56	73
		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	계획관리 지역	417	8	39	186	22	35	7	34	11	1	2	4	7	61
		34.1	88.9	40.2	52.4	38.6	31.0	70.0	34.7	5.5	12.5	3.0	5.8	19.4	58.7
	생산관리 지역	67	-	-	-	6	2	-	1	50	-	1	3	3	1
		5.5	0.0	0.0	0.0	10.5	1.8	0.0	1.0	24.9	0.0	1.5	4.3	8.3	1.0
	보전관리 지역	307	-	40	90	-	15	-	2	63	7	48	25	14	3
		25.1	0.0	41.2	25.4	0.0	13.3	0.0	2.0	31.3	87.5	72.7	36.2	38.9	2.9
Type- IV: 복합 시설	농림지역	432	1	18	79	29	61	3	61	77	-	15	37	12	39
		35.3	11.1	18.6	22.3	50.9	54.0	30.0	62.2	38.3	0.0	22.7	53.6	33.3	37.5
	자연환경 보전지역	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	소계	1,223	9	97	355	57	113	10	98	201	8	66	69	36	104
		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	계획관리 지역	726	40	77	221	38	52	18	56	16	9	34	13	22	130
		36.0	75.5	53.5	48.8	36.5	30.4	47.4	33.1	6.3	25.7	23.0	9.0	23.9	62.5
	생산관리 지역	103	5	0	2	8	13	2	5	52	1	2	6	3	4
		5.1	9.4	0.0	0.4	7.7	7.6	5.3	3.0	20.3	2.9	1.4	4.1	3.3	1.9
Type- IV: 복합 시설	보전관리 지역	434	1	44	97	1	20	0	5	87	12	79	44	28	16
		21.5	1.9	30.6	21.4	1.0	11.7	0.0	3.0	34.0	34.3	53.4	30.3	30.4	7.7
	농림지역	745	7	23	133	57	86	18	103	101	5	33	82	39	58
		37.0	13.2	16.0	29.4	54.8	50.3	47.4	60.9	39.5	14.3	22.3	56.6	42.4	27.9
	자연환경 보전지역	8	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0
		0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.9	0.0	0.0	0.0	0.0
	소계	2,016	53	144	453	104	171	38	169	256	35	148	145	92	208
		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

발생하는 누적적 부정효과가 심각하다는 것이다. 시설별로는 공장이 계획관리지역 중심, 축사가 농림지역 중심, 태양광이 두 지역에 걸쳐 분산 입지하는 방식으로 각각 다른 토지이용 맥락에서 난개발이 진행되고 있다. 이에 따라 용도지역의 특성과 시설입지, 혼재유형을 연동한 입체적 관리 전략의 수립과 실효적 적용이 시급한 것으로 진단되었다.

V. 결론 및 함의

급속한 산업 발전과 도시화는 지역을 막론하고 공간적 부조화를 유발한다(Kyriakidis, P. *et al.*, 2021). 최근 국가 공간정책 차원에서 주목하고 있는 현안은 농촌 마을 인근의 축산시설, 공장 등으로 인한 유해 물질, 악취 등 토지이용의 부정적 외부효과 문제이다(농어업·농어촌특별위원회, 2024). 하지만 난개발 및 위해요소에 대한 체계적 진단이나 정책적 분석은 미흡한 상황이다. 이러한 맥락에서 누적된 토지이용의 부정적 외부효과가 농촌공간에 미치는 영향에 관심을 두었다. 선제적 방안으로 난개발 지표를 선정하고, 전형적인 농촌지역에 해당하는 화순군을 대상으로 혼재유형을 분석하였다. 이하에서는 연구결과를 요약하고, 분석에 따른 시사점과 한계점, 향후 과정을 제시하였다.

1. 요약

본 연구의 결과를 단계별로 정리 및 요약하면 다음과 같다. 첫째, 난개발 진단지표 선정 결과이다. 선행연구 고찰과 예비지표 풀(36개) 구성에 이어, FGI를 통해 부문별 적합도와 지표별 대표성을 정량화하고, 격자분석 가능성과 갱신 용이성을 추가 검토하여 3개 부문(노출 위험성·생활 민감성·변화 적응성), 6개 항목, 18개의 최종 진단지표를 선정하였다. 부문별 적합도 순위는 노출 위험성(1.25)이 가장 높았으며, 지표별 대표성 1순위는 각 부문에서 가축사육시설 이격거리(4.75점), 주거·지표시설 복합혼재도(4.75점), 공시지가상승률(4.63점)로 나타났다.

둘째, AHP 분석을 통한 지표 가중치 산출 결과이다. 1계층(부문) 수준에서는 노출 위험성(0.392)이 가장 높은 중요도를 보였으며, 생활 민감성(0.343), 변화 적응성(0.265) 순으로 나타났다. 2계층(항목) 종합가중치 순위는 이격

거리(0.203) > 혼재수준(0.198) > 시설분포(0.189) > 주거여건(0.145) > 사회변화(0.137) > 인구변화(0.128) 순이었다. 3계층(진단지표) 중에서는 인구밀도(0.083)가 가장 높은 종합가중치를 기록하였으며, 인구성장률(0.078), 축사시설 이격거리(0.073), 축사시설 분포(0.067), 개별공장 이격거리(0.066) 등이 뒤를 이었다.

셋째, 화순군의 용도지역 현황 및 개발행위허가 추이를 분석한 결과이다. 화순군의 도시기능은 화순읍에 편중(도시지역의 79.2%)되어 있으며, 개발 압력이 높은 계획관리지역은 도곡면(29.1%), 능주면(26.7%), 동면(24.2%), 춘양면(20.6%) 순으로 높게 분포하였다. 최근 20년간(2005~2024년)의 개발행위허가 현황에서 비도시지역 허가 건수(85.6%)와 면적(87.7%)이 도시지역을 압도하며, 계획관리지역의 허가 건수(34.7%)가 보전관리(20.4%) 및 생산관리(2.4%)보다 월등히 높아 규제 완화 지역으로의 개발 집중이 확인되었다.

넷째, 난개발 혼재유형별 공간분포 특성이다. 화순군의 난개발 시설 총 2,148개 중 93.9%(2,016개)가 농촌지역에 집중되었으며, 농촌 거주인구의 83.8%가 복합 시설로부터 500m 이내에 거주하는 것으로 나타났다. 유형별로는 주거지와 혼재하는 개별입지 공장(Type-I)의 74.5%, 축사시설(Type-II)의 94.5%, 태양광시설(Type-III)의 95.6%가 각각 농촌지역에 위치하였다.

다섯째, 난개발 혼재유형별 용도지역 분포특성이다. Type-I(주거+공장)은 계획관리지역(79.0%)에, Type-II(주거+축사) 및 Type-III(주거+태양광)은 농림지역(각각 42.9%, 35.3%)에 다수 분포하였다. Type-IV(복합혼재)는 농림지역(37.0%)과 계획관리지역(36.0%)에 전체의 73.0%가 집중되었으며, 지역별로는 화순읍·동면·한천면·능주면의 계획관리지역, 도곡면·동북면·청풍면·이양면의 농림지역에서 분포 비율이 높게 나타났다.

2. 시사점

본 연구의 수행결과를 학술적·정책적 측면에서 다음과 같은 시사점을 제공한다. 먼저 학술적 측면에서 첫째, 농촌 난개발 진단의 방법론적 기초를 제공하였다. 둘째, 시공간빅데이터와 격자체계를 결합한 공간분석 방법론의 확장 가능성을 실증하였다. 셋째, 난개발 혼재유형의 분류체계 기반을 정립하였다. 넷째, 지방소멸과 난개발의 복합 위기 구조를 공간적으로 실증하였다. 소멸위기

에 처한 농촌 지역에서 인구감소와 난개발 시설의 집적이 동시에 진행되고 있음을 정량적으로 확인하였으며, 이는 농촌공간 연구에서 소멸위기와 환경 위해요소를 통합하는 관점의 필요성을 학술적으로 제시하는 것이다.

다음으로 정책적 측면에서는 첫째, 용도지역별 차등 관리 및 성장관리계획에 난개발 현황을 반영해야 한다. Type-Ⅰ(공장)이 계획관리지역에 79.0% 집중된 점은 해당 용도지역의 개발행위 규제를 강화하고, 공장입지 기준을 재설정할 필요성이 제기된다. 한편 Type-Ⅱ(축사)와 Type-Ⅲ(태양광)의 농림지역 집중은 농림지역 내 위해시설 입지 관리 기준이 현실적으로 미흡함을 드러내므로, 지역 실정에 맞는 차등 관리방안 도입이 시급하다.

둘째, 시설별 이격거리 가이드라인을 현실에 맞게 재설정하는 것이다. 개별공장 500m 이내 인구 비율이 26.4%, 축사가 59.9%, 태양광이 47.6%임을 감안할 때, 현행 이격거리 기준이 주거 환경 보호에 충분하지 않음을 알 수 있다. 특히 복합 혼재의 경우 500m 이내 83.8%가 거주하므로, 단일 시설별 이격거리 규제를 넘어서 복합 혼재 구간에 적용 가능한 중첩 이격거리 기준을 반영할 필요가 있다.

셋째, 에너지 전환 시설의 농촌입지 관리체계를 정비해야 한다. 층양면에 362개(28.3%)의 태양광시설이 집중되고, 농림·보전관리지역에도 무분별하게 입지하는 현실은 탄소중립 목표 달성과 농촌 생활환경 보전 사이의 균형 관리를 요구한다. 이를 위해 입지 가능 구역의 사전 지정과 주거지 이격거리 기준 강화가 병행되어야 할 것이다.

넷째, 시공간빅데이터 기반의 난개발 모니터링체계 구축이 필요하다. 본 연구의 격자 기반 진단체계는 난개발 시설의 현황과 변화 추이를 주기적으로 추적하여 개발행위허가 심사 및 농촌공간 재구조화 과정에서 의사결정을 지원할 수 있다. 나아가 표준화된 농촌 난개발 진단체계로 확산할 경우, 농촌공간재구조화법의 실효성 확보에 일정 부분 기여할 것이다.

3. 한계성 및 과제

본 연구는 농촌공간 난개발 진단지표를 체계적으로 선정하고 혼재유형 분류를 통해 화순군의 공간분포 특성을 실증 분석하였다는 점에서 학술적·정책적 의의를 지닌다. 하지만 다음과 같은 한계점이 존재하며, 이는 향후 후

속 연구를 통해 보완해 나갈 계획이다.

첫 번째로 대상지가 특정 지자체에 한정되어 분석결과 의 일반화에는 제약이 따른다는 것이다. 화순군은 대도시권의 배후지로서 도농 혼재의 전형적인 특성이 내재하여 대표성은 인정되지만, 다양한 농촌 유형에 진단지표를 적용하여 검증하는 후속적 연구가 요구된다. 두 번째는 진단지표를 활용한 진단지수 산출 및 계량화, 등급별 혼재도 분석에 이르지 못한 점으로 단계적 보완이 필요한 부분이다. 본 연구는 진단지표 선정과 혼재유형 분류에 중점을 둔 기초적 연구이므로 지수 산출·표준화·등급체계 마련 등은 향후 단계적으로 수행할 것이다. 세 번째, 진단지표 선정 및 가중치 부여를 위해 FGI 및 AHP 설문을 시행하였다. 하지만 참여자 구성과 규모에 따른 변동성이 존재하므로, 광범위한 이해관계자 참여 방식으로의 확장, 권역별·지역별 특성을 반영한 차등 가중치 설정 방법론의 검토가 과제로 남는다. 네 번째로 난개발의 동태적 변화 경로와 인과관계를 탐색하려면 시계열 분석이 요구되며, 이를 위해서는 시공간빅데이터의 축적이 병행되어야 한다. 특히 개발행위허가 시점부터 혼재 구조가 형성되기까지의 시간적 경로 분석은 예측모형 개발의 기초가 되기 때문이다. 다섯 번째는 난개발 혼재유형 분석에서 주거지의 세부 속성(거주인구 특성, 주택 노후도, 공폐가 밀도 등)과 시설 규모, 가동률 등 질적 특성이 충분히 반영되지 못한 부분이다. 향후 연구에서는 거주인구의 사회경제적 특성과 난개발 시설의 물리적 속성을 연계한 취약성 분석을 통해 혼재유형별 실질적 위해 수준을 정밀 진단하는 방향으로 심화하고자 한다.

본 연구는 소멸위기의 농촌공간 활성화를 전제로 난개발 진단지표를 개발하고, 핵심적인 난개발 관련 시설의 혼재유형을 분류하였다. 이를 대상지에 적용하여 유형별 분포 및 용도지역별 공간특성을 심도 있게 분석하였다. 그 결과는 지방소멸 위기 시대의 농촌공간 난개발 진단체계 정립에 기초를 제공하고, 나아가 농촌공간 재구조화를 위한 합리적 의사결정 지원에 기여할 것이다.

註

- 1) 전국 축사·공장·태양광시설의 70%(41만 개)가 농촌에 집중되었고, 그중에서 59%(24만 개)는 마을 300m 이내에 있으며, 환경오염 배출공장의 86%

- 가 주거지 500m 이내, 대기오염 배출공장의 65%가 농촌에 분포한다(심재현 등, 2024).
- 2) 농촌특화지구는 7가지(농촌마을보호지구, 농촌산업지구, 축산지구, 농촌융복합산업지구, 재생에너지지구, 경관농업지구, 농업유산지구)로 구성되며, 농촌의 정주 여건을 개선하고 농촌지역의 경제 활성화 및 환경·생태 보호 등을 위하여 지정할 수 있다.
 - 3) 농촌환경관리시설은 개별공장·폐기물 처리시설·축사·태양광 등의 농촌 환경·경관 훼손 우려가 있는 시설이다(농림축산식품부, 2024a).
 - 4) 농촌위해시설은 농촌환경관리시설 중 시장·군수가 이전·철거·집단화, 정비의 필요성을 인정하는 시설이다(농림축산식품부, 2024b).
 - 5) 행정안전부는 지역의 인구감소 문제가 대두됨에 따라, 2020년말에 「국가균형발전 특별법」 개정과 2021년 6월 동법 시행령을 개정하였다. 이를 기반으로 인구감소지역을 지정하고 현실적으로 지원할 법적 근거를 마련하였다(행정안전부, 2021).
 - 6) FGI 조사는 난개발 시설 분야 3명, 공간정보 분야 2명, 공공·행정(인허가) 분야 2명까지 전문가 7명을 대상으로 2026년 1월 23일(1차)과 1월 30일(2차)에 걸쳐서 총 두 차례 진행되었다.
 - 7) AHP 분석 설문 조사는 대학 6명, 공공기관 6명, 연구소 및 기업체 13명까지 총 25명의 전문가를 대상으로 2026년 2월 23일부터 3월 9일까지 15일 동안 비대면으로 실시하였다.
 - 8) '시간(temporal)과 공간(spatial)'이라는 두 차원을 동시에 고려하여 수집·저장·분석하는 대규모 데이터로, 특정 현상이나 객체의 위치와 시간에 따른 변화를 설명하고 예측하는 데 활용된다(진장익, 2021).
 - 9) 격자 크기는 해상도 및 정확도, 용도를 고려해야 하며, 본 연구는 국가격자체계 표준(국토지리정보원, 2006)과 국토지표 조사(국토지리정보원, 2020)의 정규 격자 구역(100m, 250m, 500m, 1km, 10km, 100km)을 준용하였다.
 - 10) 단위 격자에 대한 주택 이격거리 및 시설별 이격거리로 다중 버퍼링(5단계)을 통해 각각 점수(1~5점)를 부여하고, 이를 다시 두 객체가 가질 수 있는 경우의 수(5×5)를 적용한 중첩 점수(1~25점)를 산출하여 혼재 수준을 정량화하였다.

참고문헌

- 국토교통부·한국국토정보공사, 2025, 「2024 도시계획현황」, 세종: 국토교통부, 전주: 한국국토정보공사.
- 국토지리정보원, 2006, 「국가격자체계표준 연구」, 수원: 국토지리정보원.
- 국토지리정보원, 2020, 「국토지표 이용 가이드북」, 수원: 국토지리정보원.
- 권용우, 2003, “난개발 문제 해소를 위한 새로운 패러다임,” 국토연구, 2003(2), 46-54.
- 김강섭·이상정, 2024, “농촌지역 개발정책의 변천 과정과 특성에 관한 연구,” 한국농촌건축학회논문집, 6(3), 1-14.
- 김동근·박소영·송지은·유현아·이경순, 2022, 「비시가화 지역 주거-공장 혼재지의 난개발 치유를 위한 정비 모델 연구」, 세종시: 국토연구원.
- 김병국·김난영·윤성수, 2024, “법률 인용 네트워크를 이용한 농촌공간 재구조화법의 중심성 분석,” 한국농공학회 학술대회초록집, 295-295.
- 김상근·강명길, 2024, “인구감소지역의 지방소멸 대응전략 방안 연구-장수군을 중심으로-,” 대한부동산학회지, 42(2), 261-277.
- 김성희·김동근, 2020, “비도시지역 난개발 토지이용행태 분석 기법 연구: 토지이용의 분산과 혼재를 중심으로,” 국토연구, 105, 145-164.
- 김재익, 2008, “지역별 난개발 수준의 측정,” 한국지역개발학회지, 20(2), 127-148.
- 농림축산식품부, 2024a, 「2024년 농림축산식품사업 시행 지침서」, 세종: 농림축산식품부.
- 농림축산식품부, 2024b, 「농촌공간 재구조화 및 재생 기본 계획 수립 지침」, 세종: 농림축산식품부.
- 농어업·농어촌특별위원회, 2024, 「농산어촌 소멸 위기 극복을 위한 정책토론회 자료집」, 서울: 대통령직속 농어업·농어촌특별위원회.
- 농촌진흥청, 2014, 「농촌진흥청농업용어사전」, 전주: 농촌진흥청
- 도지윤·김수연, 2023, “빅데이터 분석 기법을 활용한 농촌 지역 유희공간 인식 분석-청년창업 공간으로써 폐교 활용성을 중심으로-,” 환경영향평가, 32(6), 556-576.
- 문지영·황운성·정용일, 2024, “농촌지역의 난개발 유형별 분포 패턴 및 특성: 충청북도를 대상으로,” 한국콘텐츠

- 츠학회논문지, 24(1), 603-620.
- 반영운, 2022, “환경위기지역 개별입지 난개발 해소를 위한 법제도 개선방향,” 국토연구, 112, 46-50.
- 성주인·박시현·정문수·민경찬, 2019, 「농어촌 사례 마을의 변화 실태 종합」, 나주: 한국농촌경제연구원.
- 성주인·송미령·한이철·권인혜·정학성, 2023, 「농촌 미래상 및 농촌공간 관리 보전에 관한 연구」, 나주: 한국농촌경제연구원.
- 성주인·심재현·한이철, 2024, 「농촌공간재구조화법 시행과 향후 과제」, 나주: 한국농촌경제연구원.
- 성주인·한이철·민경찬·오한솔·유서영, 2024, 「농촌 정의 재정립 방안 마련 연구」, 나주: 한국농촌경제연구원.
- 심재현·정문수·권인혜·이진·진장익·오형은, 2024, 「현장 중심의 농촌재생 모델개발 실증연구(1/5차년도)」, 나주: 한국농촌경제연구원.
- 양희승, 2021, “농촌 난개발 요소 경관관리 방안에 대한 연구 -진안군을 사례로-,” 환경영향평가, 30(5), 305-316.
- 여혜진, 2023, 「농촌 읍면소재지 공간 재구조화 전략 연구」, 세종: 경제인문사회연구소.
- 여혜진·김영하·장유진·김지현·손휘주·이현승·장미홍·황해권·이희래·현신명, 2023, 「농촌 읍·면소재지 공간 재구조화 전략 연구」, 세종: 경제·인문사회연구회.
- 여혜진·김현중, 2023, 「농촌공간 재구조화 및 재생 계획수립 지침 마련 연구: 농촌특화지구 입지적정성 검토방안을 중심으로」, 세종: 건축공간연구원.
- 여혜진·모용원, 2022, 「농촌 마을 공간관리를 위한 토지이용의 통합적 관리방안 연구」, 세종: 건축공간연구원.
- 오남현, 2001, “울릉도 자연환경자원보호구역에서의 난개발 문제점과 개선방안,” 한국지역지리학회지, 7(3), 14-28.
- 원광희, 2021, 「농촌지역 난개발 실태와 계획적 개발방안 연구」, 청주: 충북연구원.
- 이경기, 2009, 「난개발 방지를 위한 제조업 개별입지 관리방안: 충북 음성지역을 중심으로」, 청주: 충북개발연구원.
- 이경주·권일, 2012, “비도시지역의 공장 개별입지 난개발에 관한 실증적 분석,” 한국지역개발학회지, 24(5), 145-160.
- 이경주·임준홍, 2022, “아산시 국지적 난개발 발생 가능지역 탐색 방안 실증 연구,” LHI journal of land, housing, and urban affairs, 13(3), 69-81.
- 이대영, 2000, “난개발(maldevelopment)이란 무엇인가: 개발제한구역과 준농림지를 중심으로,” 자치발전, 65(9), 43-52.
- 이상길·민성훈, 2017, “비시가화 지역의 난개발 유형과 성장관리 방안의 유용성에 관한 연구,” 한국도시부동산학회 추계학술대회자료집, 1-7.
- 이승복·신희권, 2023, “세종특별자치시의 난개발과 정책적 대응-성장관리계획 운영을 중심으로-,” 부동산학보, 92, 57-81.
- 이영재·성찬용, 2016, 「비도시지역 주거-공장 혼재형 난개발 평가기준 개발 및 활용방안 마련」, 세종: 한국환경정책·평가연구원.
- 이정환, 2023, 「농촌공간계획법 시행에 따른 농촌의 변화와 과제」, 나주: 한국농어촌공사.
- 이지민, 2020, “OECD 인구 기준을 적용한 시군구 단위 농촌의 공간적 범위,” 국토계획, 55(4), 50-58.
- 이진희·박효숙, 2024, 「농촌공간 활성화를 위한 농촌형 토지이용 관리방안」, 세종: 국토연구원.
- 임수하·이준영·최서희, 2025, “농촌 지역의 관계성-자기본위적, 전망적, 공동체적 관계 틀의 적용-,” 한국지역지리학회지, 31(2), 266-287.
- 임승현·황영모·김수용·정미선, 2024, 「인구감소 대응 농촌마을 기본공간정보 구축 기초 연구」, 전주: 전북연구원.
- 장문현, 2024, “한국 농촌지역 재생진단수준의 시공간적 변화 및 특성 연구-2018~2022년 거주지를 중심으로-,” 한국지역지리학회지, 30(4), 508-522.
- 장문현·안영진, 2023, “인구감소지역의 기초생활인프라 입지 적정성 우선순위 평가 연구 : 융복합 돌봄시설을 사례로,” 한국지역지리학회지, 29(2), 161-175.
- 장문현·이정록, 2022, “공간빅데이터 기반의 농촌지역 기초생활인프라 취약성 진단 연구,” 국토지리학회지, 56(1), 35-50.
- 정승현·임승현·김태근·조기성, 1997, “공향입지선정에 있어서 GIS의 활용에 관한 연구,” 대한공간정보학회지, 5(1), 27-40.
- 정주홍·오윤경·주향·윤형창·고아라·배승중, 2024, “농촌마을 유형에 따른 농촌공간 재구조화 및 재생 추진 전략 우선순위 분석,” 한국농촌계획학회지, 30(4), 127-137.
- 조재성, 2002, “도시 난개발 현상에 관한 연구,” 대한국토

- 도시계획학회, 37(2), 227-242.
- 주희선, 2019, “주거환경에 영향을 미치는 난개발 유형 구분과 방지 대책-경상남도 함안군 개별공장 입지분석을 중심으로,” 한국주거학회논문집, 30(2), 83-90.
- 진장익, 2021, “공간분석을 통한 젠트리피케이션 모니터링시스템 연구-시공간빅데이터를 활용하여,” 부동산분석, 7(3), 135-162.
- 최은진·허희범·성현곤·김웅철, 2010, “수도권의 난개발 지수 산정 및 통행패턴과의 연관성 분석,” 국토연구, 64, 97-112.
- 한국학중앙연구원, 2022, 「한국민족문화대백과사전」, 성남: 한국학중앙연구원.
- 한승석·곽병조·조소진, 2024, “농촌공간재구조화법 제정에 따른 추진체계 운영방안 연구,” 한국지리학회지, 13(3), 299-315.
- 한승석·정환영, 2022, “농촌 낙후마을 지수 개발 방법론 : 충청남도 농촌 마을을 사례지역으로,” 한국지역지리학회지, 28(3), 268-284.
- 한이철·이순미·정학성·박대식·안규미, 2023, 「인구감소 농촌 지역의 기초생활 서비스 확충 방안」, 나주: 한국농촌경제연구원.
- 행정안전부, 2021, 인구감소지역 89곳 지정-지방 살리기 본격 나선다, 지역균형발전과 보도자료.
- 행정안전부, 2025, 2026년 지방소멸대응기금 1조 시설이 아닌 사람 중심으로 쓰입니다, 균형발전제도과 보도자료.
- 화순군, 2024, 「화순군 통계연보」, 화순: 화순군청.
- 화순군, 2025, 「2025년도 인구감소지역 대응 시행계획」, 화순: 화순군청.
- 황선근·이수기·박정일, 2018, “수도권 개별입지 공장의 시공간적 입지특성 분석,” 지역연구, 34(2), 21-34.
- Chen, H., Su, K., Peng, L., Bi, G., Zhou, L., and Yang, Q., Mixed land use levels in rural settlements and their influencing factors: A case study of Pingba Village in Chongqing, China, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(10), 5845.
- Han, M., Yang, X., Su, H., Zhao, Y., Huang, D., and Ren, Y., 2024, Spatio-temporal big data collaborative storage mechanism based on incremental aggregation subvector commitment in on-chain and off-chain systems, *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 13(8), 280.
- Kyriakidis, P., Hadjimitsis, D., and Skarlatos, D., 2021, *Geospatial Technologies for Local and Regional Development*, Springer, London.
- Li, J., Ye, Q., Deng, X., Liu, Y., and Liu, Y., 2016, Spatial-temporal analysis on spring festival travel rush in China based on multisource big data, *Sustainability*, 8(11), 1184.
- Mann, S., 2009, Institutional causes of urban and rural sprawl in Switzerland, *Land Use Policy*, 26(4), 1025-1030.
- Milczarek-Andrzejewska, D., Zawalińska, K., and Czarnecki, A., Land-use conflicts and the common agricultural policy: Evidence from Poland, *Land Use Policy*, 73, 423-433.
- Radeloff, V. C., Hammer, R. B., and Stewart, I. S., 2005, Rural and suburban sprawl in the U.S. midwest from 1940 to 2000 and Its relation to forest fragmentation, *Conservation Biology*, 19(3), 793-805.
- 공공데이터포털, <https://www.data.go.kr>
- 공장설립온라인지원시스템, <https://www.factoryon.go.kr>
- 국가통계포털(KOSIS), <https://kosis.kr>
- 국토정보플랫폼, <https://map.ngii.go.kr>
- 브이월드, <https://www.vworld.kr>
- 지방행정인허가개방시스템, <https://www.localdata.go.kr>
- 통계지리정보서비스, <https://sgis.mods.go.kr>
- 환경빅데이터플랫폼, <https://www.bigdata-environment.kr>
- 교신 : 장문현, 61186, 광주광역시 북구 용봉로 77, 전남대학교 사회과학연구소(이메일: jmh@jun.ac.kr)
- Correspondence: Mun-Hyun Jang, 61186, 77 Yongbong-ro, Buk-gu, Gwangju, South Korea, Social Science Research Institute, Chonnam National University (Email: jmh@jun.ac.kr)
- 투고접수일: 2026년 6월 1일
 심사완료일: 2026년 6월 22일
 게재확정일: 2026년 6월 25일