

# 공간 다이어트(Diet)를 위한 “도시비만지수(UOI)” 제안과 정책적 함의

권용석 경북연구원 공간환경연구실 연구위원(E-mail: kwony@gdi.re.kr)

## 국문초록

본 연구는 도시압축의 필요성을 도시계획의 관점에서 진단하기 위한 새로운 지표로서 ‘도시비만지수’를 제안한다. 기존의 지방소멸위험지수나 압축도시 관련 지표들이 인구구조나 접근성 중심으로 설계되어 토지이용 관점의 도시계획 수단과 직접 연결되지 못하는 한계가 있었다.

이를 개선하기 위해 전국 229개 시군구를 대상으로, 도시지역 면적을 생산가능인구로 나눈 단순한 산식을 통해 ‘인구 대비 공간의 과잉’ 정도를 측정하는 도시비만지수를 개발하였다. 지수의 등급 기준은 도시계획 지침에서 연역적으로 도출한 이론적 기준(250/500/1,000㎡/인)과 전국 분포에서 귀납적으로 도출한 현실적 기준(300/700/1,500㎡/인)을 병행하여 설정하였다.

분석 결과, 전국 시군구의 59%(연역적 기준)가 ‘비만’ 이상으로 진단되었으며, 전국 중앙값이 적정값의 2.6배에 달해 한국 도시들의 구조적 과잉 상태가 확인되었다. 지방소멸위험지수와 교차 분석에서 소멸 고위험 지역의 75%가 도시비만 3~4등급으로 나타나 두 지수의 정합성이 검증되면서 도시비만지수는 성장관리계획, 도시재생사업, 감소형 도시유형 지정, 농촌공간계획 등 현행 압축적 공간관리 정책체계와 직접 연계될 수 있는 정책 도구로 기능할 수 있다. 다만, 생산가능인구의 질적 차이를 반영하지 못한 점, 도시지역 내 실제 이용률을 반영하지 못한 점 등이 한계로 남아 향후 보완 연구가 필요하다.

**주제어 :** 도시비만지수, 압축도시, 도시축소, 지방소멸, 용도지역

# Proposal and Policy Implications of the “Urban Obesity Index” for Spatial Diet

Kwon, YongSeok    Research Fellow, Gyeongbuk Development Institute

## Abstract

This study proposes the Urban Obesity Index (UOI) as a new indicator for diagnosing the necessity of urban compaction from an urban planning perspective. The index measures the degree of spatial excess relative to the population using a simple formula that divides the urban area by the working-age population. Grade criteria were established through deductive derivation from urban planning guidelines (250/500/1,000 m<sup>2</sup>/person) and inductive derivation from the distribution of 229 municipalities (300/700/1,500 m<sup>2</sup>/person) with 69% concordance, validating both approaches. The analysis revealed that 59% of municipalities were diagnosed with obesity or above, with national median reaching 2.6 times an optimal value. The correlation coefficient with the Local Extinction Risk Index was 0.295, confirming that the UOI captured different aspects (spatial excess) from existing indicators. The UOI can serve as a complementary diagnostic tool directly linked to Korea’s existing compact spatial management policies, including the Growth Management Plan, Urban Regeneration programs, and Rural Spatial Restructuring initiatives

**Keywords :** Urban Obesity Index, Compact City, Urban Shrinkage, Local Extinction, Zoning

## I. 서론

압축도시(Compact City)에 관한 논의는 지속가능한 도시발전을 위한 핵심적인 도시계획 담론으로 자리 잡아왔다(Dantzig & Saaty 1973; OECD 2012). 도시의 무분별한 확산(Urban Sprawl)을 방지하고, 효율적인 토지이용과 대중교통 중심의 개발을 추구하는 압축도시 개념은 특히 저출산·고령화와 인구감소라는 인구구조적 변화에 직면한 한국 사회에서 더욱 중요한 의미를 갖게 되었다(김현수 2021).

최근 지방소멸 담론의 확산과 함께 압축都市는 단순히 도시 확산을 방지하는 일반적 성격의 도시관리 방안을 넘어, 과잉 공급된 공공서비스와 도시 인프라를 적정 수준으로 조정하여 지방의 재정 건전성을 확보하기 위한 특수목적의 수단으로 인식되고 있다(마강래 2017). 2021년 「인구감소지역 지원 특별법」이 제정되고, 89개 인구감소지역이 지정되었으며, 연간 1조 원 규모의 지방소멸대응기금이 조성되는 등 국가적 대응이 본격화되었다(행정안전부 2021). 이와 맞물려 일본의 ‘입지적정화계획(立地適正化計画)’ 제도가 국내에 소개되면서 지방소멸 위험지역을 공간적으로 압축시키는 정책적 접근에 대한 관심이 높아지고 있다(국토연구원 2024; 이승욱 외 2021).

그러나 기존의 압축도시 관련 연구들은 주로 교통 분야의 접근성이나 인구구조의 취약성에 초점을 맞추어 왔다(유재성·이희연 2019). 이로 인해 도시압축의 동인(動因)과 그 대책이 토지이용과 같이 공간적 관계성을 직접 다루는 도시계획의 범주와 괴리되는 문제가 발생하였다. 대표적으로 지방소멸위험지수(이상호 2016)는 인구구조의 취약성을 명확하게 보여주지만, 이 지수가 높다고 해서 도시계획 차원에서 구체적으로 어떤 조치를 취해야 하는지에 대한 직접적인 함의를 제공하지 못한다.

이러한 문제의식에서 본 연구는 도시압축의 필요성을 도시계획의 관점에서 직접 판단할 수 있는 새로운 지표를 개발하고자 한다. 구체적으로, 도시계획을 통해 지정된 ‘도시지역 면적’과 이를 실제로 이용하고 부양할 ‘생산가능인구’의 관계를 통해 ‘인구 대비 공간의 과잉’ 정도를 측정하는 ‘도시비만지수(Urban Obesity Index, UOI)’를 제안한다. 이 지수는 BMI(체질량지수)의 구조적 유비(類比)를 활용하여 직관적인 이해와 정책적 소통을 용이하게 하고, 용도지역 조정이라는 도시계획의 핵심 수단과 직접 연결될 수 있도록 설계되었다. 참고로 이 지수는 유사한 개념의 ‘인구밀도(Population Density)’와는 대별되는 것으로, 인구밀도는 ‘총인구 ÷ 행정구역 면적’으로 사람들이 얼마나 조밀하게 분포하는가라는 현상(Phenomenon)을 기술한다. 반면 도시비만지수는 ‘도시지역 면적 ÷ 생산가능인구’로, 행정청이 「국토계획법」에 따라 인위적으로 지정한 계획적 의사결정(Planning Decision)의 적정성을 평가한다. 실제 함평군과 예천군은 인구밀도가 거의 동일함에도 불구하고 도시비만지수 상으로는 3.2배 차이를 보인다.

## II. 선행 연구 및 이론적 고찰

### 1. 도시비만의 개념

‘도시비만(Urban Obesity)’이란 용어는 본 연구에서 도시압축 또는 도시축소라는 처방에 상응하는 진단 기준을 마련하기 위해 제안하는 조작적 개념이다. 도시경제학에서 도시의 영역은 지가와 접근성의 함수로 이해되며, 기술 발전에 따라 접근성의 마진이 증가하면서 지속적으로 확장하려는 속성을 지닌다(Alonso 1964). 이러한 확장하는 도시의 내부는 노후화, 슬럼화 등 다양한 도시사회적 현상을 통해 스펀지처럼 천공(穿孔)되면서 토지이용의 건전성이 훼손된다(Hollander & Németh 2011).

천공된 도시공간을 필요한 수요에 맞게 재생하고, 그만큼 확보된 공간만큼 도시공간의 외적 확산을 최소화시키는 것이 전통적인 ‘도시성장관리’ 기법이었다. 그러나 도시가 성장기를 지나 성숙기, 나아가 노화기로 진입하는 시점에서는 ‘도시축소(Urban Shrinkage)’의 개념이 더 적합하다(Pallagst et al. 2014). 최근에는 인구감소 및 고령화, 저성장 및 산업구조의 급변, 환경 인식 제고로 인해 개발을 최소화하고, 훼손된 자연은 복원하며, 불필요한 도시공간은 재자연화하는 등의 ‘스마트 축소(Smart Shrinkage)’ 접근이 주목받고 있다(Wiechmann & Pallagst 2012; 김보형·윤철재 2024).

이상의 논의를 종합하면, ‘도시비만’은 도시가 수용하고 있는 인적·물적 자원에 비해 도시화가 지나치게 진행되어 도시공간 내 이용 공백이 발생하고, 도시 내 기초생활서비스의 불균형이 발생하는 등 시민의 이용 불편과 함께 도시재정 건전성을 저해하는 도시공간의 비효율적 이용 상태로 정의할 수 있다. 이 개념은 BMI(체질량지수)에서 ‘체중/신장’이 체격 대비 체중의 과다를 측정하듯, ‘도시지역 면적/인구’가 인구 대비 공간의 과잉을 측정한다는 구조적 유사성을 전제로 한다.

### 2. 압축도시 관련 정책동향

한국의 도시·국토계획 체계에서는 압축적·효율적 공간관리를 지향하는 다양한 정책적 시도가 전개되어 왔다. 이를 비도시지역 난개발 방지, 기존 시가지 재생, 농촌공간의 계획적 재편이라는 세 축으로 나누어 살펴본다. 이러한 정책동향의 검토는 도시비만지수가 기존 정책체계 안에서 어떤 방식으로 활용될 수 있는지를 사전에 확인하기 위한 것이다.

#### 1) 성장관리계획과 감소형 도시 유형의 신설

제5차 국토종합계획(2020-2040)은 처음으로 인구감소를 전제로 수립된 국토종합계획으로, ‘압축적 공간 재편’을 핵심 전략으로 명시하였다(국토교통부 2019). 이를 구현하는 핵심 제도 가운데 하나인

성장관리계획은 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」(이하 국토계획법) 제75조의2~제75조의3에 근거하며, 녹지지역·관리지역·농림지역 등 비시가화지역에서 무질서한 개발이 진행되거나 예상되는 지역에 대하여 기반시설 배치, 건축물 용도·건폐율·용적률 등을 계획적으로 관리하는 제도이다.

이 제도는 2014년 ‘성장관리방안’으로 처음 도입된 후, 2021년 법률 제17898호에 의해 독립된 절(제3절)로 격상되면서 명칭도 ‘성장관리계획’으로 변경되었다. 특히 시행령 제70조의12는 성장관리계획구역 지정 대상으로 ‘인구 감소 또는 경제성장 정체 등으로 압축적이고 효율적인 도시성장관리가 필요한 지역’을 명시하고 있어, 도시 외곽의 무질서한 확산을 방지하는 ‘방패’ 역할을 수행한다.

보다 주목할 만한 제도적 변화는 2023년 「도시·군기본계획수립지침」 개정에서 기존 ‘성장형·성숙안정형’의 2분류 체계를 ‘성장형·성숙안정형·감소형’의 3분류 체계로 개편하여 ‘감소형’ 도시유형을 신설한 것이다(국토교통부 2023). 감소형은 직전·향후 5년간 통계청 인구가 5% 이상 감소하는 지자체를 대상으로 하며, 도시기본계획 수립 대상 161개 지자체 중 77개(47.8%)가 이에 해당한다. 이는 기존의 인구 증가를 전제로 한 도시계획 패러다임에서 축소·적응 패러다임으로의 전환을 의미하며, 도시비만지수가 이러한 감소형 도시의 공간적 과잉을 정량적으로 진단하는 도구로 기능할 수 있음을 시사한다.

## 2) 도시재생정책과 천공지역 정비

「도시재생 활성화 및 지원에 관한 특별법」(2013년 제정, 이하 도시재생법)에 기반한 도시재생정책은 인구감소, 산업구조 변화, 주거환경 노후화 등으로 쇠퇴하는 도시를 경제적·사회적·물리적으로 활성화하는 것을 목적으로 한다. 2017년부터 추진된 도시재생 뉴딜사업은 전국 500여 곳에 약 50조 원 규모의 투자를 계획하였으며, 그 정책 로드맵에서 ‘저성장과 인구감소에 대응하여 확장적 국토·도시정책 패러다임을 압축적 재생 중심 패러다임으로 전환’할 필요를 명시한 바 있다(국토교통부 2018).

도시재생정책은 명시적으로 ‘축소’를 표방하지는 않으나, 천공화(Urban Perforation)된 도시 내부를 정비·재생하는 과정이 결과적으로 압축도시 형성에 기여하는 구조적 메커니즘을 지닌다. 「빈집 및 소규모주택 정비에 관한 특례법」(2018년 시행)에 따른 빈집정비사업과 「공사중단 장기방치 건축물의 정비 등에 관한 특별조치법」(2014년 시행)에 의한 방치건축물 정비는, 도시 내부의 유휴공간을 정비함으로써 남은 거주·활동 기능이 기존 시가지 내부에 집중되는 효과를 낳는다. 빈집 부지를 주차장·정원·커뮤니티시설 등 생활SOC로 전환하면 기존 거주지의 생활 질이 향상되어 외곽 이주가 억제되며, 소규모주택정비사업으로 노후 저층주거지를 현지에서 정비하면 신규 외곽 개발의 필요성이 줄어든다. 이처럼 도시재생은 내부충진(Infill) 개발을 통해 시가화 면적의 확대를 억제하며, 이는 도시비만지수의 분자(도시지역 면적)를 실질적으로 관리하는 정책수단과 연결된다.

### 3) 농촌공간정책의 거점-네트워크 전략

농촌공간에 대해서는 「농어촌정비법」 제2조 제10호에 근거한 정주생활권 개발사업을 기반으로, 2015년부터 농촌중심지활성화사업이 추진되어 읍·면 소재지에 교육·복지·문화 서비스를 집중 배치하는 거점-네트워크 전략이 시행되어 왔다. 이를 더욱 체계화한 것이 「농촌공간 재구조화 및 재생지원에 관한 법률」(2023년 제정, 2024년 시행)로, 한국 농촌 최초의 종합적 공간계획 법제이다. 동법은 기본방침(10년)→기본계획(10년, 시·군) → 시행계획(5년)의 3단계 계획 수립 체계와 7개 유형의 농촌특화지구 지정·관리 제도를 규정하고 있으며, 2025년 10월까지 5개 시범 시·군이 기본계획 수립을 완료하였다.

농촌공간정책에서 거점-네트워크 전략은 소규모 분산 투자를 지양하고, 읍·면 소재지(생활권 중심지)에 서비스를 집중한 뒤 기초생활거점과 배후마을로 교통 네트워크를 통해 서비스를 전달하는 계층적 체계를 추구하는 것이다. 이는 농촌 영역에서의 압축적 공간관리와 동일한 논리 구조를 가지며, 도시비만지수가 진단하는 ‘공간적 과잉’의 처방 방향과 일맥상통한다.

### 4) 소결

이상에서 살펴본 성장관리계획(외곽 확산의 방패), 도시재생(기존 시가지의 내부충진), 농촌공간정책(중심지-배후마을 간 계층적 서비스 체계)은 각기 다른 공간적 대상을 다루지만, 인구감소 시대에 분산·확산을 억제하고 거점 중심으로 기능을 집약한다는 공통된 정책 철학으로 수렴한다. 그러나 이들 정책이 ‘어느 지역의 공간적 과잉이 얼마나 심각한가’를 정량적으로 진단하는 공통의 기준을 갖추고 있지 않다는 점에서, 도시비만지수는 이 세 정책의 적용 대상을 선별하고 우선순위를 설정하는 보완적 진단 도구로서 기능할 수 있다. 이에 대해서는 V장의 정책적 함의에서 구체적으로 논의한다.

## 2. 기존 도시압축 관련 지수의 검토

1990년대 이후 전 세계적으로 압축도시(Compact City)와 도시축소(Urban Shrinkage)를 측정하기 위한 다양한 지표가 개발됐다. 이들 지표는 크게 인구 기반, 접근성 기반, 토지이용 기반, 복합 평가 지표의 네 범주로 구분할 수 있다.

### 1) 인구 기반 지표

인구 기반 지표는 지역의 인구 재생산력과 소멸 위험을 측정하는 것으로, 인구감소 시대에 가장 먼저 주목받은 지표군이다. 대표적으로 일본의 마스다 히로야(増田寛也)가 2014년 일본창성회의를 통해 발표한 ‘지방소멸지수’는 20~39세 여성인구의 30년간 감소율을 핵심 기준으로 삼는다(Masuda 2014). 한국에서는



한국고용정보원의 이상호(2016)가 마스다의 개념을 적용하여 ‘지방소멸위험지수’를 개발하였다. 산식은 ‘20~39세 여성인구 ÷ 65세 이상 고령인구’로, 지수가 0.5 미만이면 소멸위험 진입단계, 0.2 미만이면 소멸고위험 지역으로 분류된다. 이 지수는 두 변수의 비율이라는 단순한 구조와 ‘가임여성 대 고령인구’라는 강력한 상징성 덕분에 「인구감소지역 지원 특별법」의 지정 기준으로까지 활용되는 등 정책적으로 큰 성공을 거두었다. 다만 학술적으로는 분모·분자 모두 인구 하위그룹의 비율에 불과하고, 지수가 소멸위험을 경고하더라도, ‘어느 지역의 도시지역을 얼마나 축소해야 하는가’와 같은 구체적인 도시계획적 처방과 직접 연결되기 어렵다는 한계가 지적된다.

## 2) 접근성 기반 지표

접근성 기반 지표는 주민이 일상 서비스에 도달하는 데 걸리는 시간과 거리를 측정한다. 파리 소르본대학의 Carlos Moreno(2016)가 제안한 ‘15분 도시’ 개념은 6가지 도시사회기능(거주, 근무, 쇼핑, 의료, 교육, 여가)에 대한 접근성을 도보 또는 자전거로 15분 이내 거리에서 제공하는 것을 목표로 한다. 영국 런던교통공사(TfL)가 1992년부터 활용해 온 ‘PTAL(Public Transport Accessibility Level)’은 등가현관 빈도(Equivalent Doorstep Frequency)를 기반으로 대중교통 접근성을 1a~6b 등급으로 분류한다.

## 3) 토지이용 기반 지표

토지이용 기반 지표는 도시의 물리적 확산과 밀도, 용도 혼합 정도를 측정한다. Galster et al.(2001)은 도시확산(Sprawl)을 8가지 독립적 차원으로 정의하고, 각 차원의 Z-점수를 합산하여 복합 스프롤지수를 산출하였다. Ewing et al.(2002, 2014)이 Smart Growth America와 공동 개발한 ‘스프롤지수’는 밀도(Density), 용도혼합(Mix), 중심집중(Centering), 가로접근성(Street Accessibility)의 4 요인을 주성분분석(PCA)하여 평균 100, 표준편차 25의 척도로 변환한다.

## 4) 복합 평가 지표

복합 평가 지표는 인구, 접근성, 토지이용 등 다차원적 요소를 통합하여 측정한다. 미국 환경보호청(EPA)의 ‘Smart Location Database’는 5D(Density, Diversity, Design, Destination, Distance to Transit) 프레임워크에 기반한 90개 이상의 건조환경 변수를 전국 22만여 개 센서스 블록그룹 단위로 제공한다(EPA, 2021).

## 5) 기존 지표의 종합 비교

이상에서 검토한 국내외 주요 지표를 유형별로 정리하면 [표 1]과 같다.

[표 1] 선행 연구 압축도시 관련 지표 검토내용 요약

| 유형      | 지표명               | 개발자/연도       | 핵심 산식/측정방법             | 도시계획 연계성 |
|---------|-------------------|--------------|------------------------|----------|
| 인구 기반   | 지방소멸지수            | 마스다/2014     | 20-39세 여성 30년간 감소율 50% | ○        |
|         | 지방소멸위험지수          | 이상호/2016     | 20-39세 여성 ÷ 65세 이상     | ○        |
|         | 인구감소지수            | 행안부/2021     | 8개 지표 가중합산             | ㉠        |
| 접근성 기반  | 15분 도시            | Moreno/2016  | 6기능 도보·자전거 15분 접근      | ㉠        |
|         | PTAL              | TfL/1992     | 등가현관빈도 = 30 ÷ 총접근시간    | ●        |
|         | Walk Score        | 2007         | 9개 시설 거리감쇄 합산 (0-100)  | ○        |
| 토지이용 기반 | 8차원 스프롤지수         | Galster/2001 | 8차원 Z-점수 복합            | ㉠        |
|         | SGA 스프롤지수         | Ewing/2002   | 4요인 PCA (평균100, SD25)  | ㉠        |
|         | 토지이용 압축도          | 국토연구원/2021   | 건물밀도 × 건물복합도 (500m)    | ㉠        |
| 복합 평가   | Smart Location DB | EPA/2011     | 5D 프레임워크 90+ 변수        | ●        |
|         | MLIT 도시구조평가       | 국토교통성/2014   | 6영역 다중지표               | ●        |

주: 도시계획연계성 기호 - ● (높음), ㉠ (중간), ○ (낮음)

## 6) 기존 지표의 한계와 시사점

기존 도시압축 관련 지표들의 공통적 한계는 다음과 같이 정리할 수 있다. 첫째, 인구 기반 지표는 단순성과 상징성을 갖추었지만, 용도지역 조정 등 도시계획 수단과 직접 연결되지 않는다. 둘째, 접근성 기반 지표는 생활권 분석에 유용하지만, 복잡한 산식과 데이터 요구로 인해 전국적 적용이 어렵다. 셋째, 토지이용 기반 지표는 물리적 현황을 정확히 측정하지만, 대부분 ‘확산’을 측정하는 데 초점을 맞추어 ‘축소’의 필요성을 직접 진단하기 어렵다. 넷째, 복합 평가 지표는 다차원적 분석이 가능하지만, 데이터 구축 비용이 크고 결과 해석이 직관적이지 않아 정책 커뮤니케이션에 한계가 있다. 이러한 한계는 도시계획적 수단과 직접 연결되면서도 단순성과 상징성을 갖춘 새로운 지표 개발의 필요성을 시사한다.



### III. 도시비만지수의 설계

#### 1. 설계 원칙: 단순성과 상징성

도시비만지수의 설계에 있어 가장 중요한 준거(準據)로 삼은 것은 지방소멸위험지수(이상호 2016)의 정책적 성공 사례이다. 지방소멸위험지수가 정책적으로 성공할 수 있었던 핵심 요인은 ‘단순성(Simplicity)’과 ‘상징성(Symbolism)’이다. 복잡한 지표는 정책 활용의 문턱을 높이고 계산의 투명성을 떨어뜨린다. 지방소멸위험지수는 두 변수의 비율이라는 단순한 구조로 누구나 쉽게 계산하고 이해할 수 있으며, ‘가임여성 대 고령인구’라는 상징적 대비를 통해 ‘재생산 가능성 대 부양 부담’이라는 메시지를 명확하게 전달한다.

도시비만지수는 이러한 성공 방정식을 벤치마킹하되, 지방소멸위험지수가 갖지 못한 도시계획적 수단과의 직접 연결이라는 차별성을 확보하는 것을 목표로 설계하였다. [표 2]는 두 지수의 구조적 비교를 보여준다. 지방소멸위험지수가 ‘왜 위기인가(인구구조적 취약성)’를 진단한다면, 도시비만지수는 ‘무엇을 조정해야 하는가(공간적 과잉)’를 진단함으로써, 두 지수는 대체재가 아닌 보완재의 관계에 있다.

[표 2] 지방소멸지수와 도시비만지수의 구조적 비교

| 구분     | 지방소멸지수           | 도시비만지수          |
|--------|------------------|-----------------|
| 분자     | 20~39세 여성 인구     | 도시지역 면적         |
| 분모     | 65세 이상 인구        | 생산가능인구 (15~64세) |
| 상징적 의미 | 재생산 가능성 vs 부양 부담 | 계획의 욕심 vs 실제 수요 |
| 해석 방향  | 낮을수록 소멸 위험       | 높을수록 비만 (공간 과잉) |
| 정책 연계  | 인구정책 (출산, 이주)    | 도시계획 (용도지역 조정)  |

#### 2. 지수 산식 및 자료

도시비만지수는 ‘도시지역 면적( $m^2$ ) ÷ 생산가능인구(명)’으로 정의된다.

$$UOI = \frac{\text{도시지역면적}(m^2)}{\text{생산가능인구(명)}} \quad \langle \text{식 1} \rangle$$

이 지수의 단위는  $m^2/\text{인}$ 으로, ‘생산가능인구 1인당 도시지역 면적’, 즉 ‘생산 주체 1인이 감당해야 할 도시공간의 크기’를 의미한다. 분석에 활용된 자료와 가공방법은 [표 3]과 같다.

[표 3] 분석 자료 및 가공방법

| 변수      | 출처           | 정의                   | 기준연도 |
|---------|--------------|----------------------|------|
| 도시지역 면적 | 국토교통부 토지이용현황 | 「국토계획법」상 도시지역 면적 (㎡) | 2022 |
| 생산가능인구  | 통계청 주민등록인구   | 15~64세 인구 (명)        | 2022 |
| 지방소멸역지수 | 한국고용정보원      | 65세 이상 / 20~39세 여성   | 2022 |

주: 지방소멸역지수는 지방소멸위험지수의 역수로, 값이 높을수록 소멸 위험이 높음을 의미함.

### 3. 변수 선정의 근거

#### 1) 분자: 도시지역 면적

도시지역 면적은 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」상 용도지역 중 도시지역으로 지정된 면적을 의미한다. 도시지역은 도시계획을 통해 인위적으로 ‘개발이 가능하도록 지정’된 공간이다. 따라서 도시지역 면적은 ‘공급된 공간’, ‘계획적 의도’, ‘잠재적 과잉’을 상징한다. 무엇보다 중요한 것은, 도시지역 면적은 용도지역 변경이라는 도시계획의 핵심 수단을 통해 직접 조정 가능하다는 점이다.

#### 2) 분모: 생산가능인구

생산가능인구는 15~64세 인구로, 도시 공간을 실제로 이용하고, 세금을 납부하며, 경제적 활력을 만들어내는 주체이다. 총인구 대신 생산가능인구를 사용함으로써 고령화에 따른 부양 부담의 개념을 지수에 내재화할 수 있다.

분모로 총인구가 아닌 생산가능인구를 선정한 데에는 추가적인 이론적 근거가 있다. 도시비만지수는 단순한 현황 기술이 아니라 도시계획적 ‘처방’의 필요성을 진단하는 정책 지표이다. 도시 인프라의 유지·관리 비용은 궁극적으로 조세 기반, 즉 경제활동인구가 부담하며, 인구 고령화가 진행될수록 동일한 도시공간을 유지하기 위한 1인당 재정 부담은 가중된다. 총인구를 분모로 사용할 경우, 고령인구 비중이 높은 지역의 실질적 부양 부담이 과소평가되어 공간적 과잉의 심각성이 희석된다. 반면 생산가능인구를 분모로 사용하면 고령화 효과가 자동으로 반영되어, 같은 도시지역 면적이라도 고령화가 심한 지역이 더 높은 비만도로 진단된다. 이는 도시비만지수가 인구구조의 질적 측면까지 간접적으로 포착하게 해주는 설계상의 의도이다. 다만, 이러한 설계로 인해 도시비만지수가 고령화 효과를 혼입(confounding)할 수 있다는 점은 지수 해석 시 유의해야 할 사항이며, 향후 총인구 기반 지수와의 비교 분석을 통해 고령화 효과를 별도로 통제하는 연구가 필요하다.

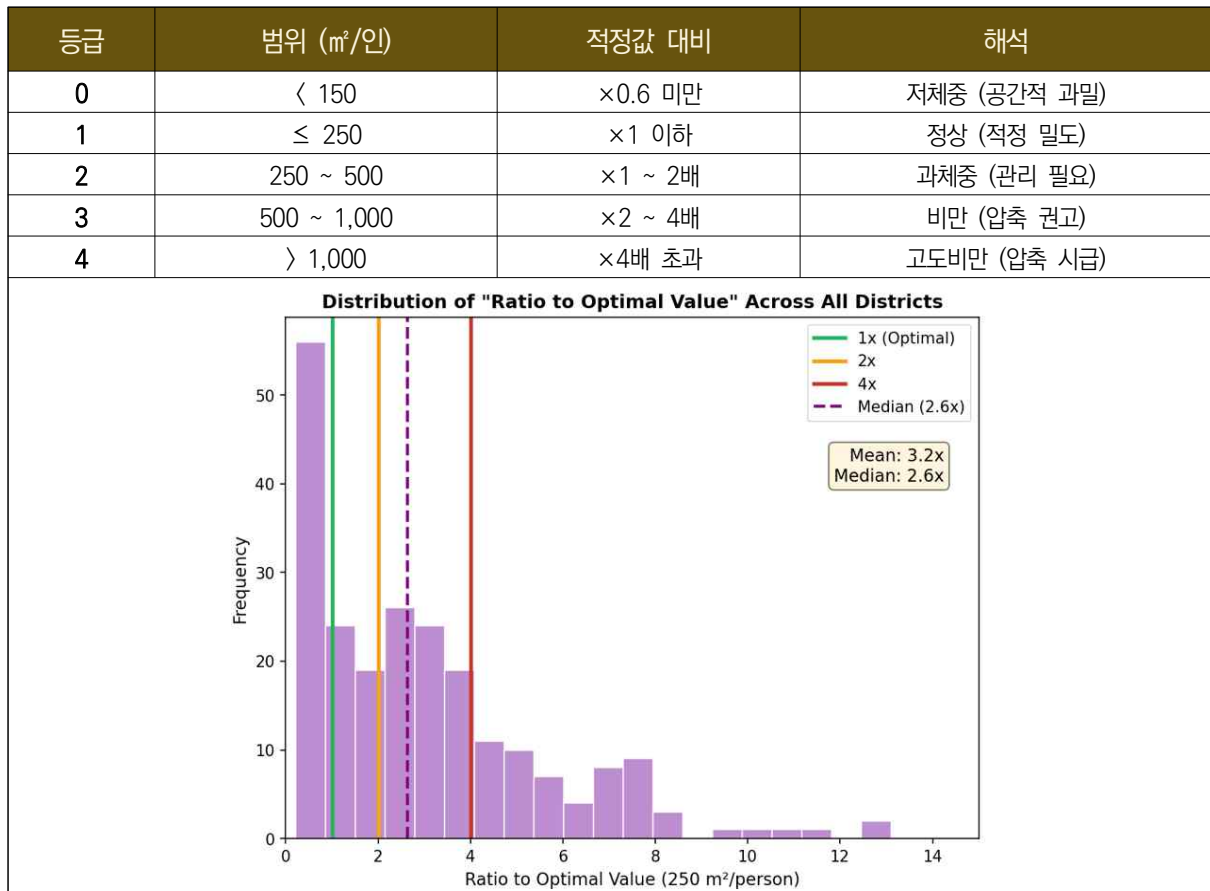
#### 4. 등급 체계의 설정: 이중 검증 접근법

본 연구에서는 도시비만지수의 등급 기준을 연역적 접근(이론적 당위)과 귀납적 접근(경험적 현실)을 병행하여 도출하고, 양 방법의 수렴 여부를 검증함으로써 기준의 타당성을 확보하고자 한다.

##### 1) 연역적 접근: 도시계획 규범에서 적정값 도출

BMI의 정상 범위(18.5~25)는 전 세계 인구 분포의 평균에서 도출된 것이 아니라, 사망률과 질병 발생률이 최소화되는 구간에서 의학적으로 도출된 규범적 기준이다. 마찬가지로 도시비만지수의 기준도 현실 분포가 아닌, ‘건강한 도시는 어떠해야 하는가’라는 규범적 물음에서 출발해야 한다. 국토교통부 「도시·군기본계획 수립지침」에서는 1인당 시가화예정용지를 대도시 80~100㎡/인, 중소도시 100~130㎡/인, 소도시 130~160㎡/인으로 권고하고 있다. 도시지역은 시가화면적 외에 녹지지역을 포함하므로, 전국 평균 녹지 비율 약 50%를 감안하면 적정 1인당 도시지역 면적은 200~300㎡/인, 중앙값 250㎡/인으로 산출된다([표 4] 참조).

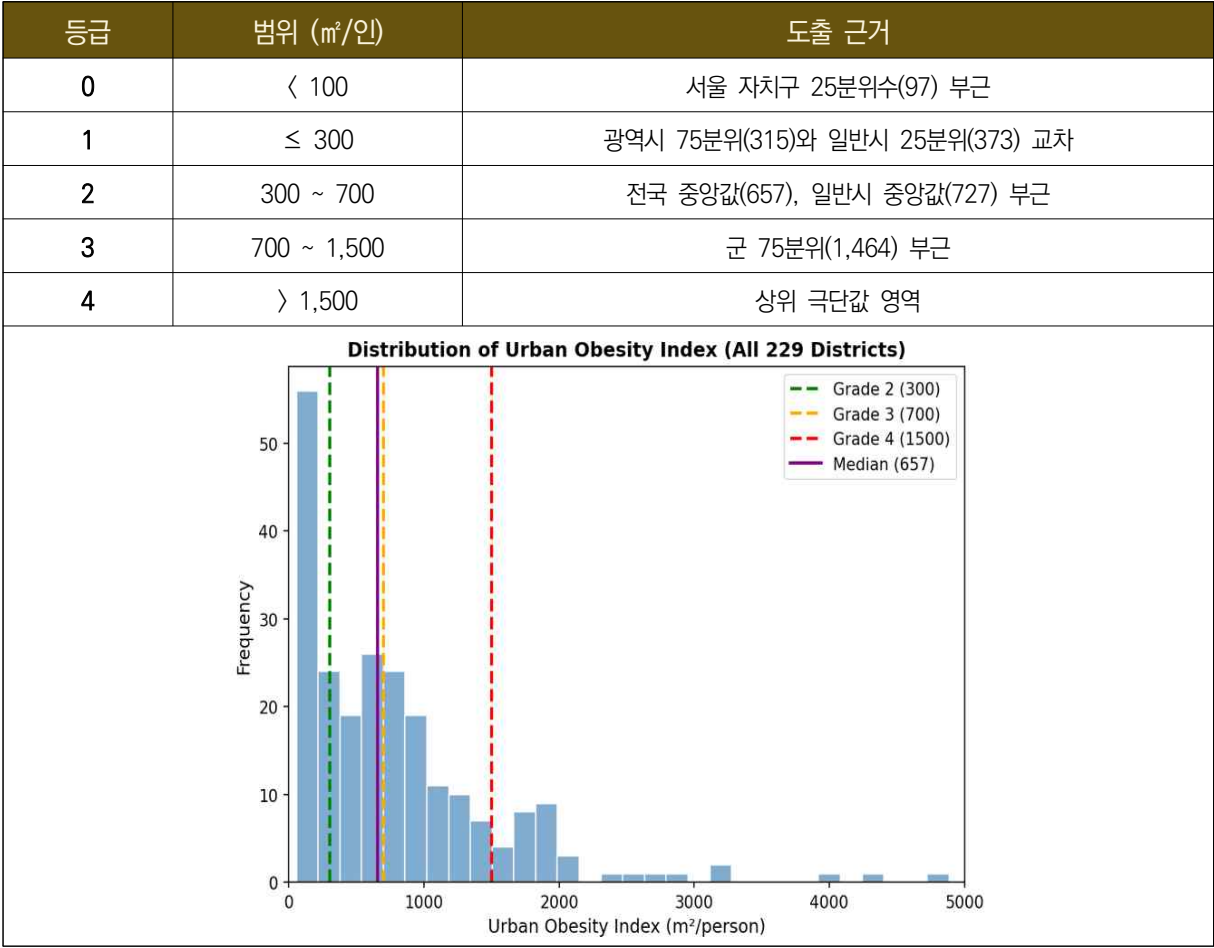
[표 4] 연역적 등급 기준 및 분포 (이론적 기준)



2) 귀납적 접근: 전국 분포에서 현실적 기준 도출

전국 229개 시군구의 도시비만지수 분포를 분석한 결과, 최소값 55.0㎡/인(서울 종로구)에서 최대값 4,887.3㎡/인(전남 신안군)까지 분포하며, 평균 803.2㎡/인, 중앙값 657.5㎡/인, 표준편차 754.2㎡/인으로 나타났다. 도시 유형별로는 광역시 자치구 181.4㎡/인(중앙값), 일반시 725.9㎡/인, 군 1,005.9㎡/인의 중앙값을 보였다([표 5] 참조).

[표 5] 귀납적 등급 기준 및 분포 (현실적 기준)



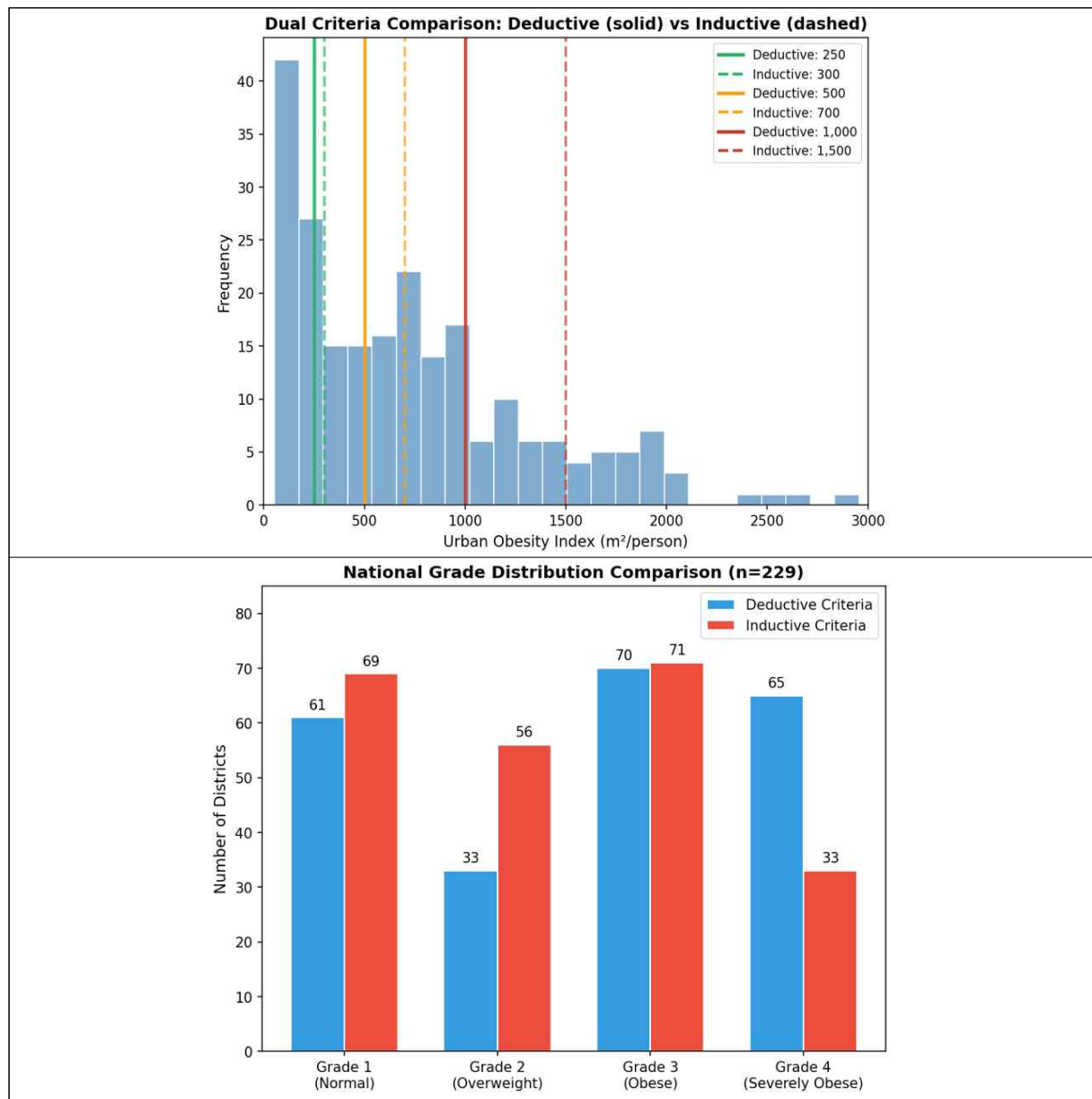
3) 두 접근법의 비교 및 수렴 검증

두 접근법의 임계값을 비교하면([그림 3] 참조), 1-2등급 간 경계는 연역(250㎡/인)과 귀납(300㎡/인) 결과가 20% 차이, 2-3등급은 같은 순서로 500 대 700으로 40% 차이, 3-4등급은 1,000 대 1,500으로

50% 차이를 보인다. 전국 229개 시군구에 두 기준을 적용하여 등급을 비교한 결과, 158개(69%)가 동일한 등급으로 판정되어 두 접근법이 상당 수준 수렴함을 확인하였다(표 6) 참조).

귀납적 기준이 연역적 기준보다 일관되게 20~50% 높게 나타난 것은 중요한 의미를 지닌다. 전국 중앙값( $657.5\text{m}^2/\text{인}$ )이 이론적 적정값( $250\text{m}^2/\text{인}$ )의 2.6배에 달한다는 것은, 한국의 도시들이 평균적으로 이미 ‘과체중’ 이상의 상태에 있음을 방증한다. 본 연구에서는 연역적 기준을 ‘당위적 목표’로, 귀납적 기준을 ‘단계적 관리 기준’으로 병행 활용할 것을 제안한다.

[그림 10] 이중 검증법 결과 비교



주 1) 상단은 연역과 귀납 두 방법론에 따른 기준을 중첩하여 표현

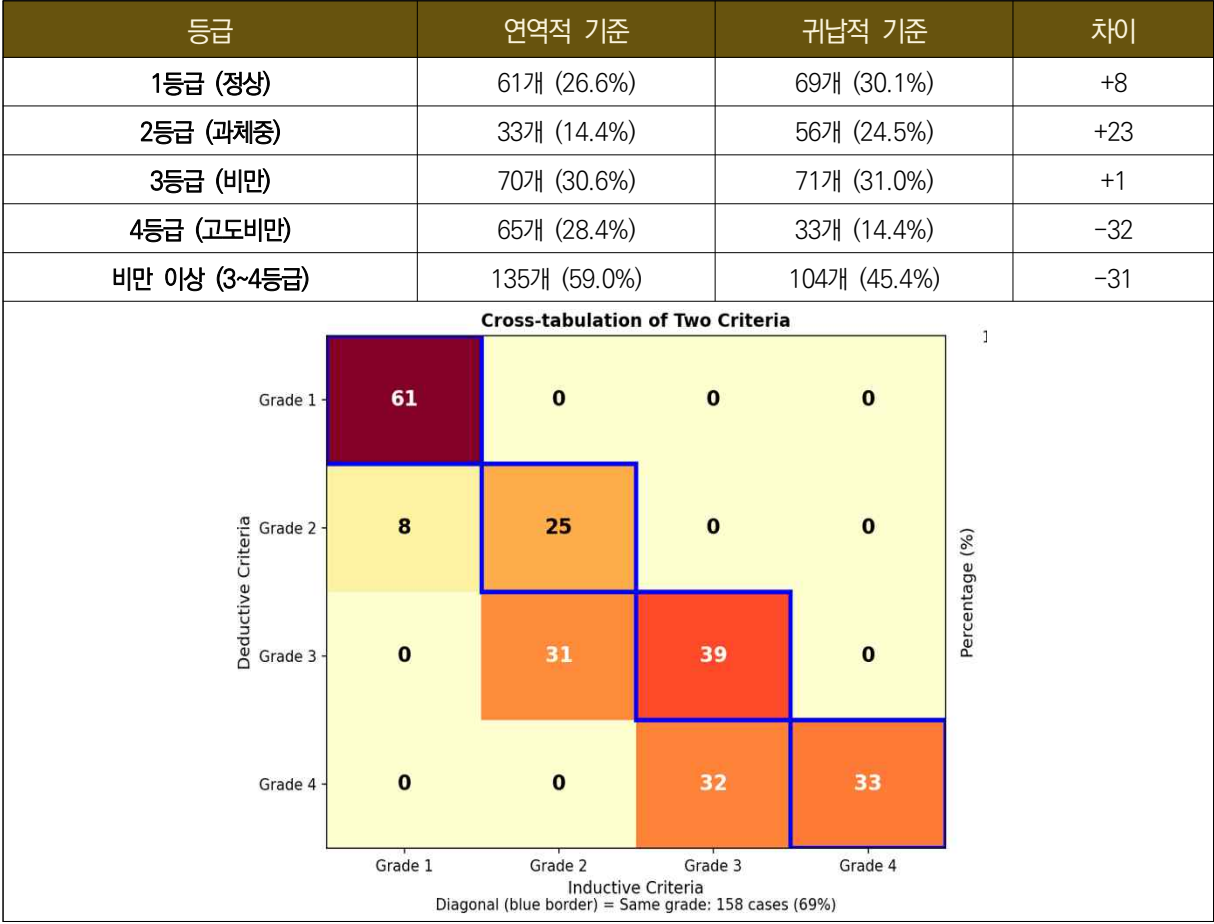
2) 하단은 두 방법론에 따른 등급의 분포를 막대그래프로 대조

IV. 분석 결과

1. 전국 시군구 도시비만지수 현황

연역적 기준(250/500/1,000)을 적용한 결과, 1등급(정상) 61개(26.6%), 2등급(과체중) 33개(14.4%), 3등급(비만) 70개(30.6%), 4등급(고도비만) 65개(28.4%)로 나타나, 전국 시군구의 59.0%가 ‘비만’ 이상으로 진단되었다. 주목한 점은 서울 종로구 55.0㎡/인에서 전남 신안군 4,887.3㎡/인까지 약 89배의 격차다.

[표 6] 두 기준에 따른 전국 등급 분포 비교



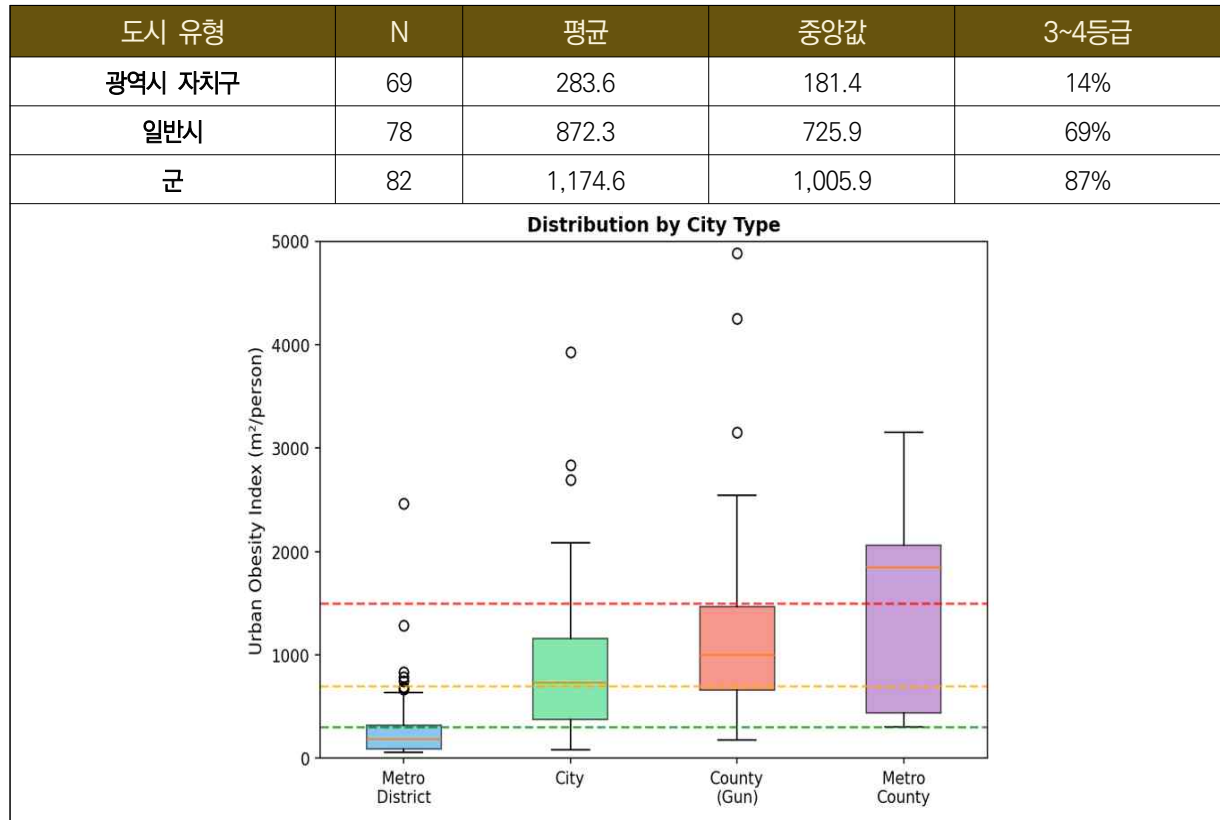
2. 도시 유형별 특성

도시 유형별로 뚜렷한 차이가 나타났다. [표 7]에 따르면 광역시 자치구(69개)는 평균 283.6㎡/인, 중앙값 181.4㎡/인으로 대부분 정상 범위에 해당하며, 연역적 기준으로 72%가 1등급, 비만 이상은 14%에 불과하였다. 반면 일반시(78개)는 평균 872.3㎡/인, 중앙값 725.9㎡/인으로 69%가 비만 이상, 군 지역(82



개)은 평균 1,174.6m<sup>2</sup>/인, 중앙값 1,005.9m<sup>2</sup>/인으로 87%가 비만 이상으로 나타나 도시 유형에 따른 공간적 과잉의 정도가 현저히 다를 것을 확인하였다.

[표 기] 도시 유형별 도시비만지수 현황



전남 담양군(4,887.3m<sup>2</sup>/인)의 경우 생산가능인구 1인이 부담해야 할 도시 면적이 서울 양천구(55.0m<sup>2</sup>/인)의 약 89배에 달하는 것으로 나타났다. 이는 단순히 인구 밀도의 차이를 넘어, 지방 군 단위 지역의 인프라 효율성이 수도권 대비 구조적으로 붕괴되어 있음을 시사한다.

도시비만지수가 동일 도시 유형 내에서도 유의미한 변별력을 갖는다는 점은 특히 주목할 만하다. [표 8]은 동일한 ‘군’ 유형에 속하면서 생산인구밀도까지 동일한 전남 함평군과 경북 예천군의 비교를 보여준다. 두 지역은 생산인구밀도가 207.4인/㎢로 동일하여, 인구밀도만으로는 도시계획적 차이를 식별할 수 없다. 그러나 함평군은 행정구역의 34.7%를 도시지역으로 지정한 반면 예천군은 10.8%만을 도시지역으로 지정하였으며, 이러한 도시계획적 의사결정의 차이가 도시비만지수에 그대로 반영되어 함평군은 ‘고도비만(4등급)’, 예천군은 ‘과체중(2등급)’으로 진단된다. 이는 도시비만지수가 단순한 인구밀도의 역수가 아니라, 동일한 인구 조건에서도 ‘도시지역 지정’이라는 계획적 의사결정의 적정성을 변별할 수 있는 가능성을 시사한다. 다만, 이는 단일 사례에 기반한 탐색적 분석이므로, 향후 동일 유형 내 다수 지역 간 비교분석을 통한 추가 검증이 필요하다.

[표 8] 동일 유형 내 변별력 검증: 함평군과 예천군 비교

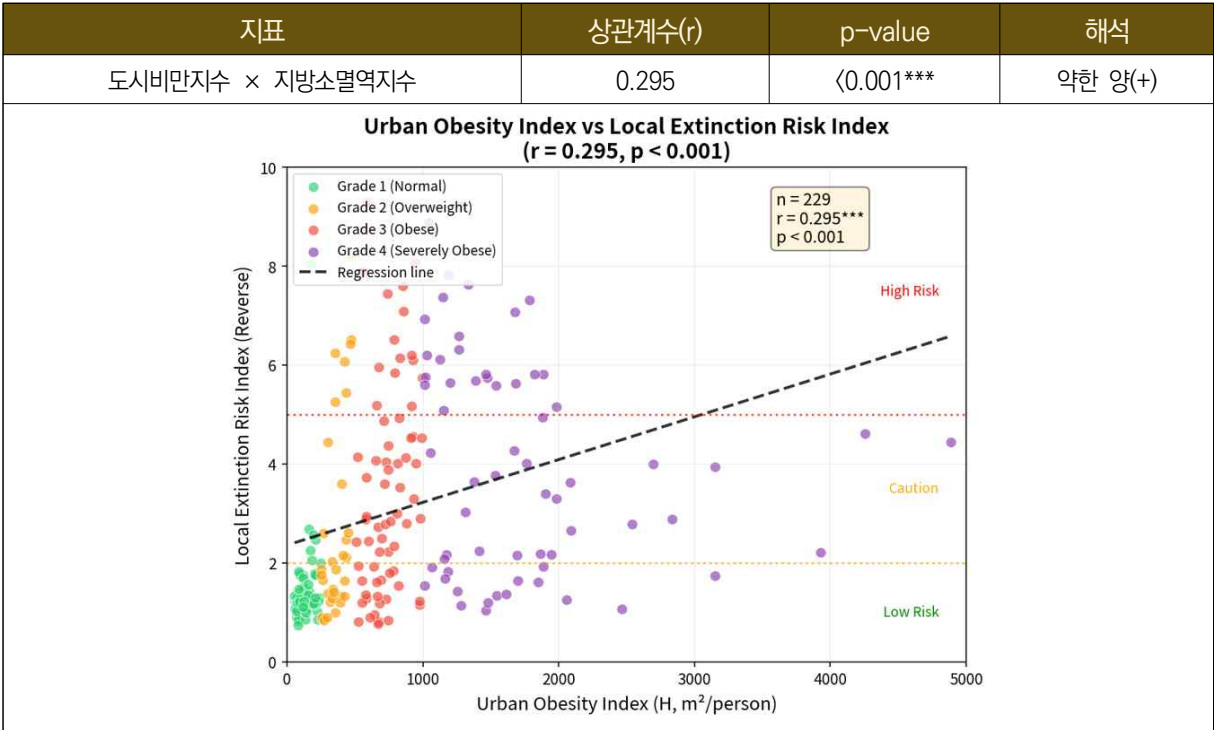
| 구분      | 전남 함평군                       | 경북 예천군                       | 비고      |
|---------|------------------------------|------------------------------|---------|
| 행정구역 면적 | 80.7 km <sup>2</sup>         | 151.4 km <sup>2</sup>        |         |
| 도시지역 면적 | 28.0 km <sup>2</sup> (34.7%) | 16.4 km <sup>2</sup> (10.8%) |         |
| 생산가능인구  | 16,739명                      | 31,393명                      |         |
| 생산인구밀도  | 207.4 인/km <sup>2</sup>      | 207.4 인/km <sup>2</sup>      | 동일      |
| 도시비만지수  | 1,675.1 m <sup>2</sup> /인    | 521.0 m <sup>2</sup> /인      | 3.2배 차이 |
| 등급 판정   | 4등급 (고도비만)                   | 2등급 (과체중)                    | 차등 진단   |

주: 생산인구밀도 = 생산가능인구 ÷ 행정구역 면적, 도시비만지수 = 도시지역 면적 ÷ 생산가능인구 × 1,000

3. 지방소멸위험지수와 비교 분석

도시비만지수와 지방소멸위험지수(지방소멸위험지수의 역수)의 상관계수는 0.295(p<0.001)로 약한 양의 상관관계를 보였다(표 9 참조). 이는 두 지수가 완전히 독립적이지도, 완전히 동일하지도 않음을 의미한다. 지방소멸위험이 높은 지역이 도시비만도 높은 경향이 있지만, 두 지수가 측정하는 바가 다르기 때문에 완전한 일치는 보이지 않는다.

[표 9] 지방소멸지수와 상관관계



주: \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001

지방소멸역지수 등급과 도시비만지수 등급(연역적 기준)의 교차 분석 결과, 지방소멸 고위험 지역 150개 중 113개(75.3%)가 도시비만 3~4등급으로 나타났다. 반면 지방소멸 안전 지역 18개 중 12개(66.7%)가 도시비만 1~2등급으로 나타났다. 이러한 결과는 두 지수가 상당한 정합성을 보이면서도 각각 다른 측면을 포착하고 있음을 시사한다.

## V. 정책적 함의

### 1. 현행 정책과의 연계

현행 인구감소 대응 정책은 주로 인구 유입 촉진, 출산 장려, 정주환경 개선 등에 초점을 맞추고 있다. 그러나 지방소멸대응기금의 집행률이 저조하고, 정책 효과가 제한적이라는 지적이 있다(나라살림연구소 2024). 이는 인구 유입이라는 ‘양적 확대’ 전략만으로는 지방의 공간적 비효율 문제를 해결하기 어렵다는 것을 보여준다.

II장에서 검토한 바와 같이, 현행 도시·국토계획 체계에는 이미 압축적 공간관리를 지향하는 다양한 정책수단이 마련되어 있다. 도시비만지수는 이들 정책의 적용 대상을 선별하고 우선순위를 설정하는 정량적 기준으로 기능할 수 있다. 구체적으로, 성장관리계획(국토계획법 제75조의2)의 적용 대상 선정 시 도시비만지수가 높은 지역을 우선적으로 고려할 수 있으며, 2023년 신설된 ‘감소형’ 도시유형의 해당 여부와 도시비만 등급을 교차 분석하여 공간구조 재편의 시급성을 판단할 수 있다. 도시재생사업의 대상지 선정에서도, 도시비만지수가 높은 지역 내 천공화된 구역을 우선적 재생 대상으로 설정함으로써 내부충진 효과를 극대화할 수 있다. 농촌공간계획(「농촌공간 재구조화 및 재생지원에 관한 법률」)의 기본계획 수립 시에는, 도시비만지수를 통해 읍·면 소재지의 거점 기능 집약의 필요성을 정량적으로 근거할 수 있다.

요컨대, 도시비만지수는 제5차 국토종합계획에서 제시한 ‘압축적 공간 재편’이라는 정책 방향을 실현하기 위한 진단 도구로서, 기존 정책체계에 ‘공간적 효율화’의 정량적 근거를 보완하는 역할을 한다.

### 2. 향후 입지유도형 계획 도입 시 활용 가능성

국토연구원(2024)이 제안한 ‘입지유도계획’이 국내에 도입될 경우, 도시비만지수는 거주유도구역과 도시기능유도구역 설정의 기초자료로 활용될 수 있다. 일본의 입지적정화계획이 주로 정성적 판단에 의존하는 데 비해, 도시비만지수는 정량적 기준을 제공함으로써 계획 수립의 객관성과 투명성을 높일 수 있다.

### 3. 등급별 정책 처방

1등급은 현행 도시공간 구조의 유지·관리 단계로 설정되며, 추가적인 강도 높은 계획수단의 도입보다는 기존 계획체계의 정합성을 점검하면서 적정 밀도의 안정적 유지에 정책적 초점을 둔다. 2등급은 도시의 외연 확산을 억제하는 관리 단계로, 개발행위 허가의 강화와 정기적 모니터링을 통해 시가지 확산을 사전에 차단하는 접근이 요구된다. 3등급과 4등급은 인구·수요 감소에 대응한 공간구조 재편을 전제로 압축 전략을 단계적으로 구체화하는 구간으로 이해된다 ([표 10] 참조).

[표 10] 도시비만지수 등급별 정책 처방(안)

| 등급 | 정책 기초 | 도시계획적 수단          | 정책 연계                          |
|----|-------|-------------------|--------------------------------|
| 1  | 현행 유지 | -                 | -                              |
| 2  | 확산 억제 | 개발행위 허가 강화, 모니터링  | 도시·군기본계획 '성숙안정형' 성장관리계획 사전 적용  |
| 3  | 압축 검토 | 용도지역 축소 검토, 거점 집중 | 도시·군기본계획 '감소형' 연계 도시재생사업 우선 적용 |
| 4  | 압축 시급 | 재자연화, 관리지역 전환     | 입지유도계획 수립 권고 농촌공간계획 연계         |

### 4. 도시비만지수의 예외적 적용

도시비만지수를 활용할 때에는 다음 제약조건을 함께 고려해야 한다. 첫째, 국가산업단지, R&D특구 등 중앙정부가 전략적으로 지정한 고부가가치 지역은 지수가 높더라도 정책 대상에서 예외로 처리하거나 별도 검토가 필요하다. 둘째, 도시 유형별 맥락을 고려한 차등 적용이 필요하며, 연역적 기준은 '당위적 목표'로, 귀납적 기준은 '단계적 관리 기준'으로 활용할 수 있다. 셋째, 용도지역 축소나 재자연화는 주민의 재산권과 직결되므로, 주민 수용성 확보와 적절한 보상 방안이 병행되어야 한다.

## VI. 결론

본 연구는 도시압축의 필요성을 도시계획의 관점에서 직접 진단하기 위한 새로운 지표로서 '도시비만지수'를 제안하였다. 도시비만지수는 도시지역 면적을 생산가능인구로 나눈 단순한 산식을 통해 '인구 대비 공간의 과잉' 정도를 측정하며, BMI의 구조적 유비를 활용하여 직관적 이해와 정책적 소통을 용이하게 하였다.

지수의 등급 기준은 도시계획 지침에서 연역적으로 도출한 이론적 기준(250/500/1,000㎡/인)과 전국 분포에서 귀납적으로 도출한 현실적 기준(300/700/1,500㎡/인)을 병행하여 설정하였으며, 두 기준은 69%의 동일 등급 판정률을 보이며 상호 검증되었다. 분석 결과, 전국 시군구의 59%가 ‘비만’ 이상으로 진단되었으며, 전국 중앙값이 적정값의 2.6배에 달해 한국 도시들의 구조적 과잉 상태가 확인되었다.

지방소멸위험지수와 상관계수는 0.295로, 도시비만지수가 기존 지표와는 다른 측면(공간적 과잉)을 포착하고 있음이 확인되었다. 본 연구의 학술적 의의는 도시계획 분야에서 ‘공간적 과잉’을 직접 측정하는 새로운 지표를 개발했다는 점이다. 정책적 의의는 제5차 국토종합계획의 ‘압축적 공간 재편’, 도시·군기본계획 수립지침의 ‘감소형’ 도시 유형, 성장관리계획, 도시재생사업, 농촌공간계획 등 현행 정책과 직접 연계될 수 있는 정책 도구를 제공했다는 점이다. 지방소멸위험지수가 ‘왜 압축해야 하는가’를 설명한다면, 도시비만지수는 ‘무엇을 압축해야 하는가’를 직접 진단함으로써, 두 지수는 대체재가 아닌 보완재의 관계에 있다.

다만, 본 연구의 한계로는 생산가능인구의 질적 차이(소득, 산업구조)를 반영하지 못한 점, 도시지역 내 실제 이용률(공실률, 유흥지 비율)을 반영하지 못한 점, 시계열 분석을 통한 동태적 변화 추적이 이루어지지 않은 점 등이 있다. 특히, 분모로서 생산가능인구가 고령화 효과를 혼입할 수 있다는 점은 향후 총인구 기반 지수와 비교 분석을 통해 별도로 통제할 필요가 있다. 향후 연구에서는 이러한 한계를 보완하고, 읍면동 단위의 세분화된 분석과 함께 실제 정책 적용 사례연구가 필요할 것이다.

## 참고문헌

- 국토교통부. 2018. 내 삶을 바꾸는 도시재생 뉴딜 로드맵. 세종: 국토교통부.
- 국토교통부. 2019. 제5차 국토종합계획(2020~2040). 세종: 국토교통부.
- 국토교통부. 2020. 도시·군기본계획 수립지침. 세종: 국토교통부.
- 국토교통부. 2023. 도시·군기본계획수립지침 일부개정훈령안 행정예고. 세종: 국토교통부.
- 국토연구원. 2024. 인구감소 시대 입지유도계획 도입 방안 연구. 세종: 국토연구원.
- 김보형·윤철재. 2024. 스마트 축소 전략의 이론적 논의와 적용 가능성. 국토계획 59(2): 45-62.
- 김현수. 2021. 축소도시 시대의 도시계획: 패러다임 전환과 정책 방향. 국토계획 56(1): 5-24.
- 나라살림연구소. 2024. 지방소멸대응기금 집행 실태 분석. 서울: 나라살림연구소.
- 마강래. 2017. 지방도시 살생부: 압축도시의 해법인가. 서울: 개마고원.
- 박세훈·김은란·이승욱·이다예. 2020. 인구감소시대 지방중소도시 활력증진 방안. 세종: 국토연구원.
- 유재성·이희연. 2019. 축소도시 유형화 및 특성 분석. 국토계획 54(2): 5-21.
- 이상호. 2016. 한국의 '지방소멸'에 관한 7가지 분석. 지역고용동향 브리프 2016년 여름호: 1-20.
- 이승욱·박세훈·송지은. 2021. 축소도시 대응 해외 도시정책 비교연구: 일본, 독일, 미국을 중심으로. 세종: 국토연구원.
- 정재희·임준홍. 2020. 인구감소지역의 도시공간 압축특성 분석: 충청남도를 중심으로. 국토계획 55(4): 5-17.
- 한국토지주택공사. 2022. 2022년 용도지역 현황 통계. 대전: 한국토지주택공사.
- 행정안전부. 2021. 인구감소지역 지정 고시. 세종: 행정안전부.
- Alonso, W. 1964. *Location and land use: Toward a general theory of land rent*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Bontje, M. 2004. Facing the challenge of shrinking cities in East Germany: The case of Leipzig. *GeoJournal* 61(1): 13-21.
- Dantzig, G. B. and Saaty, T. L. 1973. *Compact city: A plan for a liveable urban environment*. San Francisco: W.H. Freeman.
- Ewing, R., Schmid, T., Killingsworth, R., Zlot, A., and Raudenbush, S. 2002. Relationship between urban sprawl and physical activity, obesity, and morbidity. *American Journal of Health Promotion* 18(1): 47-57.
- Galster, G., Hanson, R., Ratcliffe, M. R., Wolman, H., Coleman, S., and Freihage, J. 2001. Wrestling

- sprawl to the ground: Defining and measuring an elusive concept. *Housing Policy Debate* 12(4): 681-717.
- Haase, A., Bernt, M., Großmann, K., Mykhnenko, V., and Rink, D. 2016. Varieties of shrinkage in European cities. *European Urban and Regional Studies* 23(1): 86-102.
- Hollander, J. B. and Németh, J. 2011. The bounds of smart decline: A foundational theory for planning shrinking cities. *Housing Policy Debate* 21(3): 349-367.
- Masuda, H. 2014. 地方消滅 東京一極集中が招く人口急減. Tokyo: Chuko Shinsho.
- OECD. 2012. Compact city policies: A comparative assessment. Paris: OECD Publishing.
- Pallagst, K., Wiechmann, T., and Martinez-Fernandez, C. (Eds.). 2014. *Shrinking cities: International perspectives and policy implications*. New York: Routledge.
- Wiechmann, T. and Pallagst, K. M. 2012. Urban shrinkage in Germany and the USA: A comparison of transformation patterns and policy responses. *International Journal of Urban and Regional Research* 36(2): 261-280.