

2021년 연구보고서

GIS를 활용한 SDGs 지표 생산 연구

- 시골지역 사계절도로 2km 반경 내
거주하는 인구비율

2022. 4.



<http://kostat.go.kr/sri>



ISSN 2288-1166(Print)
ISSN 2733-4120(Online)



통계청
통계개발원

GIS를 활용한 SDGs 지표 생산 연구

- 시골지역 사계절도로 2km 반경 내 거주하는 인구비율

윤민희 · 신우람 · 박영실 · 김규한



Statistics Korea
Statistics Research
Institute

발간사

21세기 데이터 혁명시대에 빅데이터와 공공데이터의 홍수 속에서 통계는 더 이상 전문가들만의 전유물이 아닌 국민의 삶에 밀접한 영향을 미치는 중요한 요소로 보편화되고 있습니다. 특히 국가통계는 개인과 기업의 의사결정뿐만 아니라 정부의 정책 결정에 필수적인 도구로서 그 중요성이 증대되고 있습니다. 이러한 변화에 따라 통계청은 빅데이터의 활용, 조사자료와 행정자료 간의 연계 등과 같은 통계생산방식의 혁신을 통해서 응답자 부담은 최소화하면서 동시에 보다 정확하고 사용자 친화적인 통계를 만들고자 끊임없이 노력하고 있습니다.

이러한 통계청의 싱크탱크로서 전략적인 연구를 수행하고 있는 통계개발원은 국내의 유일한 「국가통계 전문연구기관」입니다. 통계개발원은 2006년에 창립한 이래 기존의 조사통계를 보다 효율적으로 작성하기 위한 각종 기법과 관련된 통계방법론적 연구는 물론 데이터에 기반한 국가정책이 수립될 수 있도록 경제·사회현상에 대한 심층 분석 연구를 강화하고 있습니다. 또한 저출산·고령사회 현상 등으로 인해 대내외적으로 관심이 높아지고 있는 인구집단 및 인구동향에 관한 분석연구 및 인구동태 관련 방법론 연구를 밀도 깊게 수행하고 있습니다. 이러한 연구의 구체적인 결과를 중심으로 통계개발원은 「2021년 연구보고서」를 발간하게 되었습니다.

이번 「2021년 연구보고서」는 데이터과학 활용통계 승인 개선방안 연구, 통계주제별 통계지리정보 격차 서비스의 공표기준 산정 연구 등 「국가통계 방법론」 연구, 감염병 위기 대응 경제·사회 측정지표 구축: 코로나19를 중심으로 등 「정책통계」 관

련 연구, 데이터경제 측정기반 구축을 위한 프레임워크 기초연구, 통계 및 행정자료를 이용한 고용효과 분석방안 등 「경제통계」 관련 연구, SDGs 이주지표 모니터링을 위한 국내 데이터 가용성 연구 등 「SDGs 지표」 관련 연구 등을 제시하고 있습니다.

통계개발원은 본 연구보고서가 데이터 이용자의 통계활용에 실제적인 도움이 되고 국가통계 생산자의 통계개발 및 개선에 유용한 자료로 활용될 수 있기를 기대합니다. 앞으로도 통계개발원이 “국가통계 전문연구기관”으로서 대내외적으로 선도적인 역할을 할 수 있도록 독자 여러분의 지속적인 관심을 부탁드립니다. 아울러 실용적이고 품질 높은 연구 결과를 도출하기 위해 최선을 다한 연구진에게 따스한 감사를 전합니다. 끝으로 본 연구에서 제시된 내용 및 결과는 저자 개인의 의견이며, 통계청 또는 통계개발원의 공식적인 견해가 아님을 밝혀드립니다.

2022년 4월

통계청 통계개발원장 직무대리

가진

김 진

목 차

제1장 연구배경	1
제2장 GIS 활용 사례	3
제3장 분석 지표 및 측정 방법	10
제1절 분석 대상 지표 정의	10
제2절 핵심 용어 개념 정의	13
제3절 분석자료 및 작성방법	16
제4장 지표 시범 생산 결과	23
제1절 시골지역 인구현황	23
제2절 시골지역 사계절도로 2km 반경 내 거주하는 인구비율(RAI)	24
제3절 시골지역 사계절도로 1km 반경 내 거주하는 인구비율(RAI)	25
제4절 시골지역 사계절도로 1km 반경 밖에 거주하는 지역 및 인구 특성 분석	28
제5절 국제비교	34
제5장 결론	37
참고문헌	41
부 록	42
Abstract	49

요 약

통계개발원에서는 SDGs 데이터 가용성을 높이기 위해 2019년부터 GIS 등의 혁신적인 방법을 적용한 SDGs 지표 데이터 개선 개발 연구를 진행 중이다. 올해는 3년차로, 시골지역 사계절도로 2km 반경 내 거주하는 인구비율(RAI) 지표를 작성해 보았다. 세계은행(World Bank)은 시골지역의 교통접근성을 측정하기 위해 동 지표를 개발하고, 일부 국가들을 대상으로 시범작성을 해 나가면서 방법론을 구축하고 있다.

본 연구에서는 인구총조사 거처별 자료와 차량용 내비게이션 도로네트워크 자료를 활용하여 RAI 지표를 작성하였다. 2km 반경 내 인구비율 지표에 더해, 구간을 세분화하여 1km 반경을 추가로 살펴보았다. 우리나라에서는 도보 10~15분 거리의 1km를 보통 도보권으로 인식한다.

분석 결과, 2019년 기준으로 우리나라 시골지역의 인구 496만 명 중 도로 2km를 기준으로 반경 내 거주하는 인구는 495만 5천 명으로 99.9%, 1km를 기준으로 반경 내 거주하는 인구는 495만 1천 명으로 99.8%로 나타났다. 이를 통해, 우리나라는 전국적으로 도로가 잘 구축되어 있음을 알 수 있었다. 그럼에도 불구하고, 도로 1km 반경 밖에 9천여 명의 사람들이 거주하고 있는 것으로 나타났다는 점은 주목해 볼 필요가 있어, 이 지역에 대한 추가적인 분석을 실시하였다. 사찰 등 특수 시설을 제외하면 RAI가 낮은 지역은 대부분 섬이나 산악 지역이며, 21개 시군구에서 전체 65세 이상 인구 중 40% 이상이 1km 밖에서 거주하는 것으로 나타났다.

이번 연구는 국내에서 RAI를 시산한 첫 번째 연구이다. 우리나라는 도로가 잘 구축되어 있는 것으로 나타났지만, 여전히 도로나 교통접근성에서 소외된 취약계층이 존재하며, 이들의 편의와 경제성을 고려한 세심한 정책이 것으로 분석되었다. 나아가 더 정확한 지표 작성을 위해서는 관련 데이터가 정비되어야 할 것이다.

주요 용어 : GIS, RAI, 시골지역 도로 2km(1km), 세계은행(World Bank)

제 1 장

연구배경

‘지속가능발전’과 ‘데이터’가 화두인 시대이다. 미래 세대의 발전을 훼손하지 않는 선에서 현 세대의 발전을 논의해야 하며, 그 논의의 근거를 제공하는 것이 데이터이다. 지속가능발전목표(SDGs, Sustainable Development Goals)의 이행 여부를 점검하는 데이터 가용성(availability)을 증진하기 위한 전 세계적 노력이 가열차게 진행되는 이유이다. 노력의 결과로, SDGs 231개 지표 중 데이터 접근이 가능한 지표수가 2016년 115개에서 2021년 211개 지표로 증가하여, 데이터 가용률이 91.7%가 되었다.¹⁾

그러나 211개 지표의 데이터 이용이 가능하다고 해서 모든 국가가 211개 지표에 데이터를 제공하고 있다는 의미는 아니다. 실제, 데이터 이용가능성을 분석해 보면, 17개 목표 중 5개 목표는 193개국(혹은 지역)의 절반도 안 되는 국가의 데이터만 있는 상황이다. 특히, 목표5, 11, 12, 13, 16에 대한 데이터 제공 국가 수가 낮은 편이다.

제공된 데이터의 기준 시점 또한 SDGs 모니터링에 영향을 미친다. 목표마다 제공된 데이터들의 평균 시점을 살펴본 결과, 목표13은 2015년, 목표1과 목표14는 2016년 인 것으로 나타났다(UN, 2021). 따라서, 글로벌 차원의 SDGs 모니터링과 동시에 국가 차원의 SDGs 모니터링 효과성을 제고하기 위해서는, 개별 국가 차원에서 최신의 데이터를 수집해서 제공해야 한다. 하지만, 데이터 수집을 위한 상황은 열악해지고 있으며, 코로나 19로 인한 통계청 폐쇄 및 데이터 수집의 단절 등은 이러한 상황을 더욱 악화시키고 있다(World Bank, 2021).

이에, 행정자료 및 빅데이터 등 대안적인 데이터가 SDGs 모니터링을 위한 주요한 출처로 논의되고 있으며, 특히 지리공간정보의 활용에 대한 기대감이 높은 상황이다. SDGs 데이터 분야에서 지리공간정보시스템(GIS, Geographic Information System)이 갖는 강점은 첫째, 좌표를 기준으로 서로 다른 행정자료를 연계할 수 있다는 점, 둘째 연계된 자료를 지역별로 세분화할 수 있다는 점이다(윤민희 외, 2020). 여기에 더해, 국가 간 비교적 표준화된 정보를 수집할 수 있다는 점에서 국제 비교 가능성이라는 잇점이 발휘될 수 있다. GIS가 갖는 이러한 강점을 인지하고, SDGs 지표 전문가그룹

1) SDGs 전체 지표수는 2016년 232개였으나, 2020년 종합개편을 통해 36개 지표에서 수정, 보완, 삭제 등이 이루어져 231개가 되었다.

(IAEG-SDGs, Inter Agency and Expert Groups on SDG Indicators)은 서브그룹으로 공간 정보 워킹그룹(WGGI, Working Group on Geospatial Information)을 구축하였다. 이 그룹은 지리공간정보를 활용한 표준화된 데이터 생산 가이드언스를 마련하여, 실질적으로 표준화된 데이터가 생산되도록 하는데 목적을 두고 있다.

통계청 통계개발원은 이러한 국제적 추세를 인지하고, 2019년부터 혁신적 방법을 적용한 SDGs 데이터 개선 개발 전략을 수립하여 추진 중에 있다. GIS를 적용하여 데이터 생산이 가능한 SDGs 지표 군 중에서 한국 데이터가 아직 제공되고 있지 않은 지표 산출 작업을 순차적으로 진행 중인데, 올해가 세 번째 지표 생산이다. 2019년에는 ‘대중교통에 편리하게 접근할 수 있는 인구비율’ 지표와 ‘도시에서 공공목적을 위해 개방된 공간이 차지하는 평균비율’ 지표(박영실 외, 2019)를, 2020년에는 ‘인구성장률 대비 토지소모율 지표’를 시범 생산하는 연구(윤민희 외, 2020)를 수행하였고, 2021년 금년에는 ‘시골지역 사계절도로 2km 반경 내 거주하는 인구비율’ 지표를 생산하고자 한다.

본 연구는 다음과 같이 구성된다. 2절에서는 지리공간정보를 활발히 활용하는 국내 주요 분야를 소개하고, 데이터 원천으로서의 GIS를 검토하였다. 3절에서는 분석방법론을 다루고 있다. 지표의 정의 및 측정방법, 그리고 지표를 산출하기 위한 국내 자료를 검토하였다. 선정된 자료를 활용하여 실제로 이 지표를 어떻게 산출하였는지도 함께 보여주고 있다. 4절은 산출된 자료를 활용한 분석결과를 제시하고 있으며 이를 통해 5절 결론에서는 통계적, 그리고 정책적 시사점을 도출해 보았다.

제 2 장

GIS 활용 사례

GIS는 지리정보를 효과적으로 수집, 저장, 조작, 분석, 표현할 수 있도록 유기적으로 연계된 컴퓨터의 하드웨어, 소프트웨어, 자료기반 및 인적자원의 집합체를 말한다. 지리정보시스템은 수작업으로 이루어졌던 도면중첩분석을 컴퓨터를 사용하면서 이용 범위가 넓어졌고 각각의 목적에 맞는 정보관리시스템으로 정착하였다. 초기 시스템 구축 단계에서 많은 경비와 시간, 노력이 소요되지만, 일단 구축되고 나면 도시 계획 및 도시개발, 교통관리 등 다양한 업무에서 방대한 양의 정보를 효과적으로 처리할 수 있어 많은 비용과 시간, 인력과 노력 등을 절감할 수 있다.²⁾

우리나라에서는 1990년대 초부터 GIS를 이용해왔다. 지자체마다 관리가 어려운 도로나 지하매설물을 위주로 GIS를 구축하기 시작하면서부터이다. GIS의 효용성이 크게 향상된 것은 세계적 수준에서 공동으로 사용하기 위한 GIS 자료의 표준화 작업을 통해서이다. 이와 함께 멀티미디어 기술 발달과 다양한 형태의 정보 제공이 가능해지면서 GIS에 대한 수요가 급격히 증가하고 있다.³⁾ 예컨대, 사물인터넷 센서를 통해 수집된 데이터와 GIS, GPS(Global Positioning System)의 접목으로 사물에 대한 위치정보, 재난/재해 예측 등이 가능해지면서 토지, 도시, 및 교통 정보, 시설물 및 재난 관리 등 여러 분야에서 GIS가 활용되고 있다. 이번 장에서는 각 분야에서의 활용 현황을 살펴볼 예정이다. 이를 통해, 주제 관점에서 SDGs 영역에서의 GIS의 활용가능성을 탐색해보고, 데이터 관점에서 각 분야별 연계 가능성을 예견해 볼 수 있을 것이라 생각한다.

1. 토지분야

토지 분야의 대표적인 GIS로는 토지정보시스템(LIS, Land Information System)이 있다. LIS는 토지의 효율적인 이용 및 관리를 위해 전산화된 토지와 관련된 각종 정보(속성자료 및 공간자료)를 체계적으로 수집, 분석, 가공하는 시스템이다. 이를 통해,

2) 국토교통용어사전 (www.molit.go.kr)

3) 국가공간정보포털 (www.nsd.go.kr)

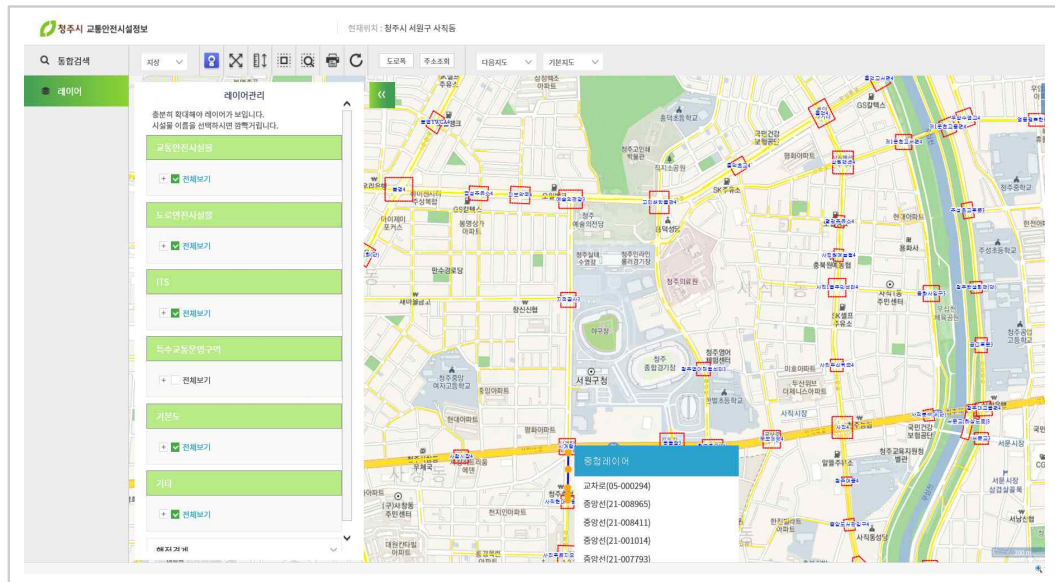
토지에 대한 실제 이용현황과 소유자, 거래, 지가, 개발, 이용제한 등에 관한 각종 정보를 통합·구축하여 토지 관련 정책 의사결정을 지원한다. 또한 일반 국민에게 필요한 종합적인 토지정보를 제공한다. 토지정보시스템은 도별로 운영되고 있으며, 시도별 시스템을 통해 부동산중개업, 개발업, 토지거래 및 개발부담금 등의 관련 민원을 온라인으로 신청할 수 있다.

<그림 2-1> 부동산정보조회 시스템(구 한국토지정보시스템)

2. 교통분야

교통지리정보시스템(TIS, Transportation Information System)은 GIS 전자지도에 교통 안전시설의 위치, 공사이력, 사진 등을 표시한 시스템을 말한다.

TIS는 교통계획, 교통관리, 도로관리, 도로건설, 교통영향 평가 등에 활용되며 특히 도로시설에 대한 GIS 활용은 도로의 정비상황, 교통상황, 교통혼잡, 병목현상 등을 실시간으로 제공해 줌으로써, 도로관리 업무 및 사용자에게 유용한 각종 교통정보를 제공해 준다. 청주시에서 운영하는 T-GIS가 대표적인데, 청주시 내의 도로 및 교통안전시설물 현황 및 통계자료를 일반 시민들에게 즉각적으로 제공하여 각종 편익을 도모하고 있다<그림 2-2>).

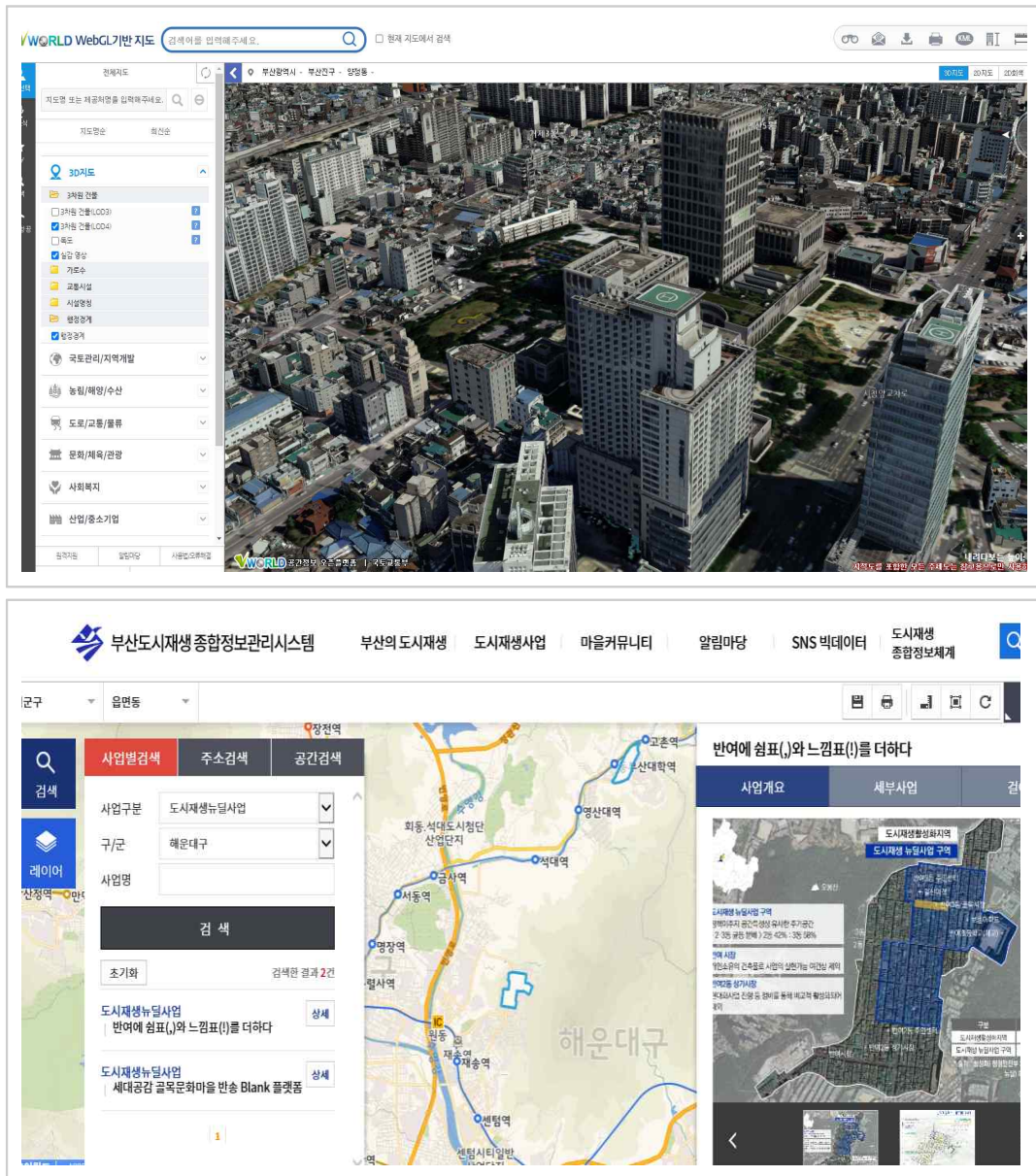


<그림 2-2> 청주시 교통지리정보시스템(www.cjtgis.go.kr)

3. 도시관리 및 계획 분야

도시정보시스템(UIS, Urban Information System)은 도시의 위치정보와 인구, 자원, 교통, 건물 등 각종 속성정보를 디지털화하여 관리함으로써 도시의 계획과 관리, 운영 등의 업무를 지원하는 종합시스템이다. 이를 통해, 도시안전체계 및 각종 재난에 대한 효율적인 대응방안을 수립하고 행정 업무의 전산화를 통해 업무능력을 향상하고 서비스를 개선하는 목적을 수행하고 있다.

국토교통부는 공간정보 오픈플랫폼 브이월드(Vworld)에서 3차원 공간정보를 포함하여 국가가 보유한 공간정보와 활용 프로그램을 제공하고 있다. 이를 통해 3D 기반 건물 및 시설물로 구성되는 3D모델 등 입체적인 공간정보, 토지, 안전, 재난, 산업 등 관련 행정 공간정보를 활용할 수 있다. 또한 부산시는 2018년부터 도시재생사업에 대한 정보 공유와 체계적 사업관리를 위해 부산 도시재생 종합정보관리시스템을 운영하고 있다. 이를 통해 일반 시민에게는 도시재생사업 추진현황 및 각종 소식 등의 정보를 제공하고 관계 공무원 및 전문가 등에는 도시재생사업 현황분석 및 수요 추정 등의 서비스를 제공하고 있다.



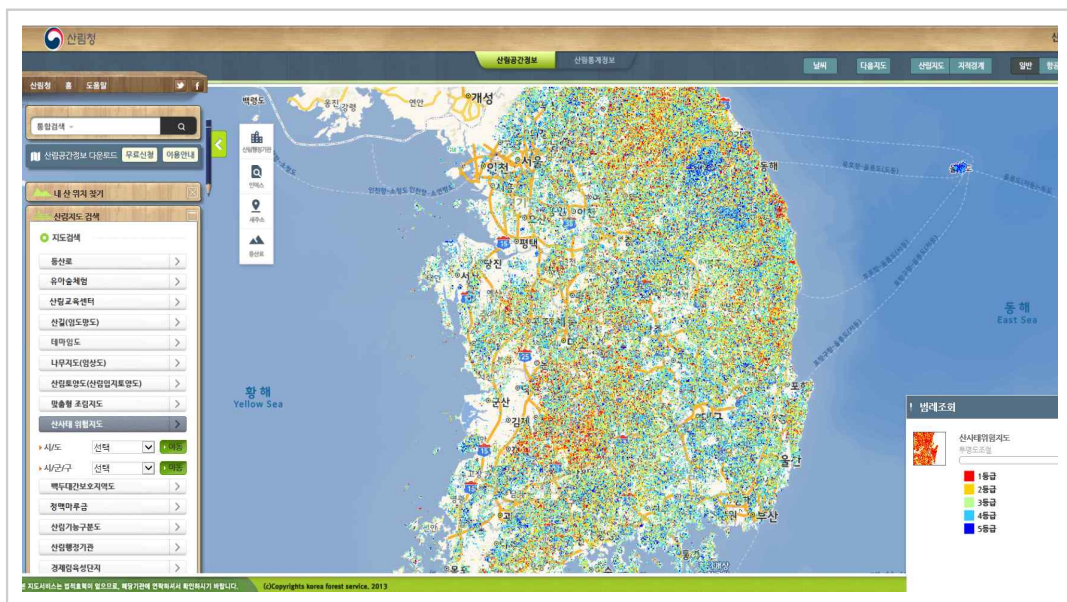
<그림 2-3> 국토교통부 브이월드(Vworld, 위), 부산도시재생종합정보관리시스템(아래)

4. 재난/재해 관리 분야

재해/재난 정보시스템(DIS, Disaster Information System)은 재해 및 재난 긴급구조 등 위험요소에 대한 사전 예방, 대비와 상황 발생 시 신속한 대응과 복구체계 확립을 위한 지원시스템이다.

이 분야에서 대표적인 공간정보시스템으로 산림공간정보시스템과 안전정보 통합

공개시스템(생활안전지도)이 있다. 먼저, 산림공간정보시스템(FGIS, Forest Geospatial Information System)은 토양, 임상, 표고 등 산림의 속성정보와 위치정보를 항공사진, 위성영상과 산림행정을 통합하여 운영하는 통합 서비스 체계를 의미한다. 산림청은 이 정보시스템을 각종 의사결정 단계에 활용한다. 예컨대, 전국 각 지역별 지형조건, 산림의 상황과 기상청에서 예보하는 온도, 습도, 풍속 등 기상조건을 실시간으로 종합분석하여 산불위험도가 높은 지역을 예측하여 4가지 등급의 정보 기준에 따라 예보하고 있다. 그 외에도 임상도, 산림입지토양도, 맞춤형 조림지도, 산림항공사진 등을 제공하고 있다. 또한 SP산사태정보시스템을 통해 전국을 강우분포와 지질특성을 고려하여 권역으로 구분하고 각 권역별로 과거 산사태 발생 이력 분석결과를 토대로 산사태예측정보, 위험지도를 서비스하고 있다. 이러한 예측정보와 기상상황 등을 고려하여 각 지자체장이 산사태위험예보를 발령하여 취약지구 주민에게 위험을 알려주는 것이다.



<그림 2-4> 산림공간정보서비스(FGIS, forest.go.kr)

다음으로, 안전정보 통합공개시스템은 재난관리책임기관에서 공개하는 시설 등에 대한 각종 안전점검·진단 등의 결과를 한곳에 모아 통합적으로 공개하는 시스템이다, 이 중 생활안전지도(<그림 2-5>)는 국민 개개인이 생활주변 위험에 관심을 가지고 스스로 대처할 수 있도록 안전정보를 통합하여 지도 위에 표현한 것으로 (실시간) 지진 발생정보, 홍수범람위험도, 해안침수예상도 등을 제공하고 있다.



<그림 2-5> 생활안전지도(safemap.go.kr)

5. 통계 분야

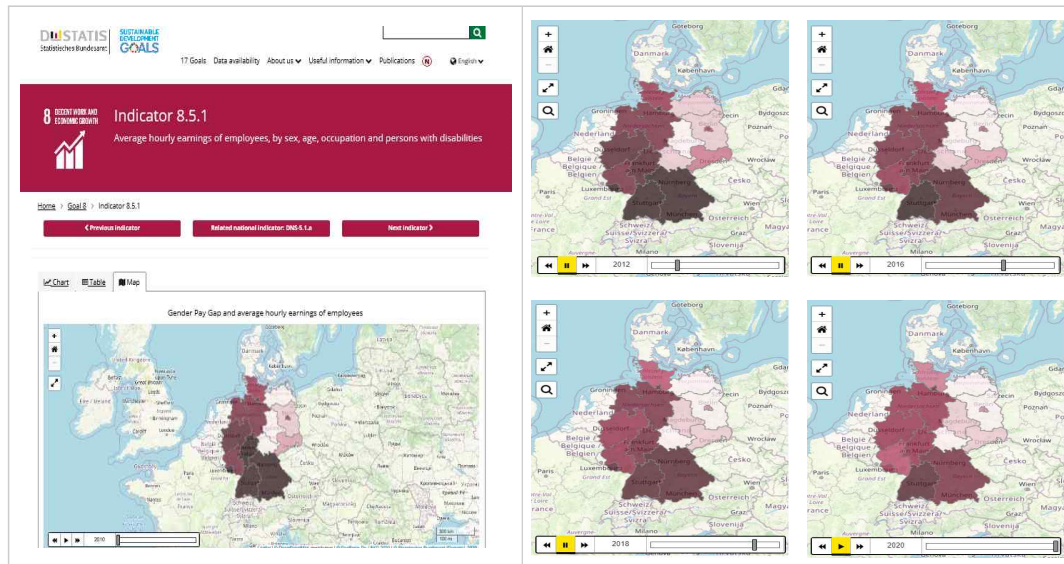
통계와 관련해서는 통계청에서 서비스 중인 통계지리정보서비스(SGIS)가 대표적이다(<그림 2-6> 참조). 여기에서는 통계자료와 지리공간정보를 활용하여 생활권역 통계지도, 일자리맵, 업종통계지도 등 우리 생활에 밀접한 필요한 정보를 시각화하여 제공하고 있다.



<그림 2-6> 통계청 통계지리정보서비스(SGIS, 좌), SDGs 데이터 플랫폼(우)

또한, SDG 지표와 관련해서 최근 ('21. 4월) 오픈 소스 기반의 SDGs 데이터 플랫폼(<그림 2-6>)을 구축하여 231개 중 168개 지표에 관한 데이터를 제공하고 있다. 아직 국내 플랫폼에서는 GIS와 관련한 지리정보를 제공하지 않고 있으나, 플랫폼 내에 지도 기능을

구현할 수 있는 소스가 제공되고 있어 향후 국내 플랫폼에서도 해당 정보를 서비스할 예정이다. 아래 <그림 2-7>은 동일한 소스를 활용하여, 지도 서비스를 중인 독일 플랫폼의 예이다. 단일 시점의 그래프만 보여주는 것이 아니라 시점에 따른 변화를 보여주는 기능을 구현하고 있다는 것이 특징적이다.



<그림 2-7> 독일 SDGs 데이터 플랫폼

제 3 장

분석 지표 및 측정방법

제1절 분석 대상 지표 정의 및 측정방법

1. 정의

이번 연구에서 분석대상으로 설정한 지표는 ‘시골지역 사계절도로 2km 반경 내 거주하는 인구비율(Proportion of the rural population who live within 2km of an all-season road)’이다. 이 지표는 경제 발전 및 인간의 웰빙을 위한 고품질, 신뢰성 높은, 지속가능한 탄력적 기반시설을 구축하여 모두가 적정하고 공정하게 접근할 수 있도록 하는 SDG 세부목표를 측정하기 위해 마련된 것이다. 이를 위해 가장 취약한 집단이라고

<표 3-1> ‘시골지역 사계절도로 2km 반경 내 거주하는 인구비율’이 측정하고자 하는 지속가능발전 목표 및 세부목표

구분	내용
목표	9. 회복력 있는 사회기반시설 구축, 포용적이고 지속가능한 산업화 증진과 혁신 도모 (Build resilient infrastructure, promote inclusive and sustainable industrialization and foster innovation)
세부목표	9.1 경제발전 및 인간의 웰빙을 위한 고품질, 신뢰성 높은, 지속가능한 탄력적 기반시설 구축 (Develop quality, reliable, sustainable and resilient infrastructure, including regional and trans-border infrastructure, to support economic development and human well-being, with a focus on affordable and equitable access for all)
지표	9.1.1 시골지역 사계절도로 2km 반경 내 거주하는 인구비율 (Proportion of the rural population who live within 2km of an all-season road)
소관국제기구	세계은행(World Bank)

* 목표, 세부목표, 지표를 각각 숫자로 표시하고 있다. 예컨대, 목표 9번의 첫 번째 세부목표는 9.1, 첫 번째 세부목표를 측정하는 지표는 9.1.1 식이다.

할 수 있는 시골 지역에서 교통에 대한 접근성이 얼마나 포용적인지를 측정하고자 하였다. 시골 접근성 지수(RAI, Rural Access Index)로도 불리는 이 지표는 국가 전체적으로 빈곤을 줄이고 포용적 경제 성장을 촉진하는 데 중요하다는 점에서 교통분야에서 핵심적인 지표 중 하나로 다루어지고 있다.

2. 작성방법

본 지표는 전체 시골 지역 인구 중에서 도보 20-30분 거리에 해당하는 2km 이내에서 사계절도로를 이용할 수 있는 시골 인구수를 측정한다. 이 지표는 세계은행(World Bank)에서 관리하며, 세계은행은 지속적으로 방법론을 업그레이드하기 위한 작업을 실시하고 있다.⁴⁾

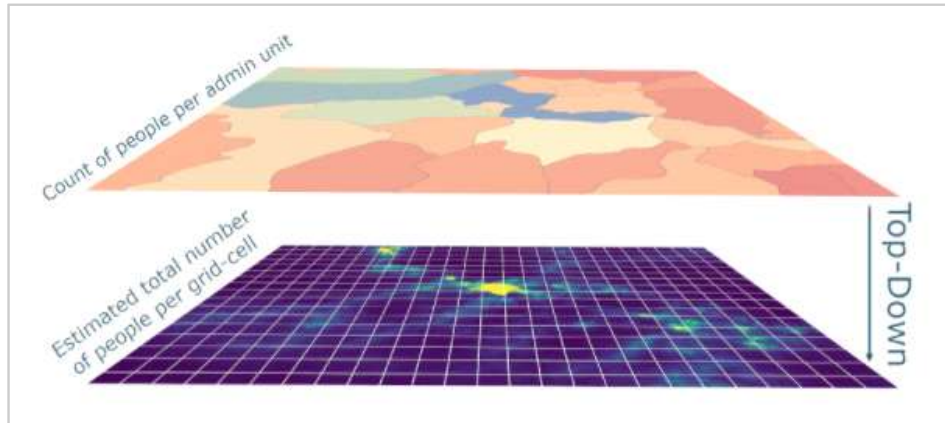
2006년 개발된 RAI는 일반적으로 가계조사를 활용하여 작성되었다. 그러나 가계조사에 기반하여 수집된 자료는 해당 가구가 충분히 대표성을 확보하기 어렵다는 한계가 있다. 또한, 국가마다 조사기준 및 항목에서 차이가 있어 비교가능성이 떨어질 뿐 아니라 데이터를 생산하는 과정에서 많은 비용이 소요되어, 안정적인 지표 생산에 제약이 따른다. 이에, 세계은행은 2016년 영국의 국제개발부(DFID, Department for International Development) 및 시골도로 및 교통서비스에 대한 영국의 지원프로그램을 진행하는 ReCAP(Research for Community Access Partnership)와 제휴하여 방법론을 개선하였다. 방법론 자체의 변화는 없었으나 공간데이터라는 혁신적인 기술을 접목함으로써 지속가능하고, 일관성 있는 시골접근성 측정이 가능하게 되었다는 점이 핵심이다.

이 지표 생산과정에서 필요한 데이터는 인구 데이터와 도로 데이터이다. 인구 데이터의 경우 국가마다 데이터 수집방법이나 수준에 차이가 있어, 글로벌 수준에서 공통적으로 활용할 수 있는 데이터를 얻는 것이 필요하다. 글로벌 수준에서 인구 분포 데이터 중 월드팝(Worldpop) 데이터의 해상도가 가장 높다. 사우샘프턴 대학의 세계인구 매핑 전문가 그룹인 월드팝(Worldpop)은 국가별 인구조사 자료와 행정구역 자료를 토대로 전 세계의 격자별 인구 추정치를 제공한다.

센서스 기반 행정 단위 글로벌 데이터베이스와 각 연도별 projection counts 자료를 결합한 후 지리공간 데이터를 활용하여 100×100m나 1×1km 격자 셀로 세분화하여, 모든 격자에 인구를 할당하는 하향식(Top-down) 방식으로 계산한다(<그림 3-1> 참조). 현재, 2000-2020년간 전 세계의 각 국가별 연도별로 일관된 데이터를 제공한다는 점

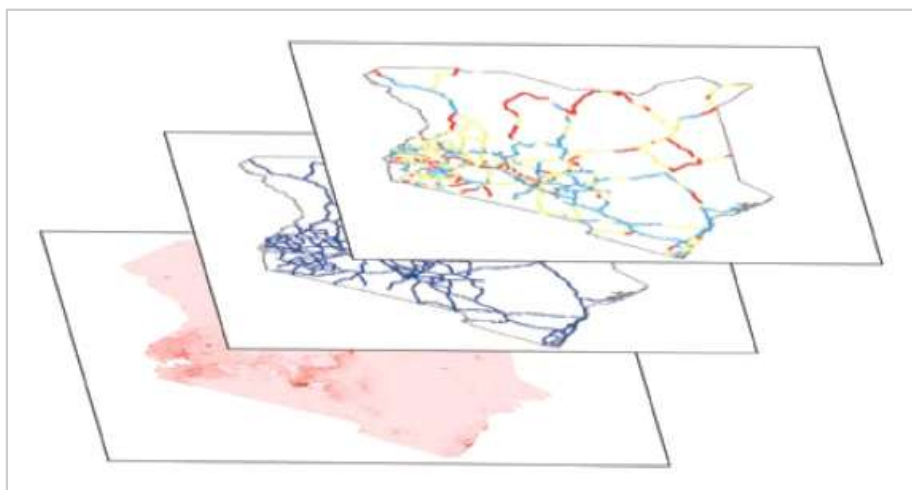
4) 유엔은 각 지표별로 소관기구를 두어 지표 방법론 개발, 국별 데이터 수집 및 통계역량강화 등의 역할을 부여하였다.

에서 글로벌 수준에서는 의미가 있다. 그러나 하향식 계산 방법은 모든 토지 격자에 인구를 할당함으로써, 사람이 거주하지 않는 지역에도 인구가 할당되어 과대 추정되거나 혹은 일부 도시 지역에 적게 할당되어 과소 추정될 수 있다는 한계가 있다.



<그림 3-1> 하향식(Top-down) 데이터셋 (www.worldpop.org)

도로데이터는 일반적으로 도로 상황이 포함된 디지털화된 도로 네트워크 데이터를 이용할 수 있는데, 일부 국가의 경우 데이터가 누락되어 있는 경우도 있고, 특히 개발도상국에서는 도로 상태 데이터를 수집하기가 어렵다는 한계가 있다. 도로 상태 데이터는 현장 조사, 스마트폰 응용프로그램, 고해상도 위성 이미지 등으로 평가하거나 오픈소스 데이터를 활용하여 수집한다. 이런 다양한 데이터를 공간적으로 결합하면 아래 <그림 3-2>와 같이 RAI를 계산할 수 있다(World Bank, 2016).



<그림 3-2> 새로운 RAI 방법론 공간기술(World Bank, 2016: pX)

세계은행(World Bank)의 제휴기관인 ReCAP(Research for Community Access Partnership)은 영국 교통연구소(TRL, Transport Research Laboratory), 미국 소프트웨어 기업 Azavea와 공동으로 글로벌 RAI를 시범적으로 작성하고 있다. 인구데이터는 앞에서 설명한 고 해상도(100m)의 월드팝(WorldPop) 데이터를 사용하고 도로데이터는 거의 모든 국가의 데이터에 접근 가능한 오픈스트리트맵(OpenStreetMap)이 활용되었다.

오픈스트리트맵은 영국의 비영리기구 오픈스트리트맵 재단이 운영하는 오픈소스 방식의 참여형 무료 지도 서비스이다. 집단 지성 형식의 지도로 누구나 자유롭게 편집과 활용이 가능하다(오경철, 최일윤, 2017). 주로 유럽, 미국 지역에서 많이 참여하고 있으며, 일본, 캐나다, 호주 등에서 활발한 참여가 이루어지고 있는 상황이다. 오픈스트리트맵은 참여가 많을수록 더 정확하고 자세한 지도 데이터를 만들 수 있는 반면, 참여가 적을수록 지도 데이터의 정확도가 떨어질 수 있다는 특징을 갖는다. 한국의 경우, 다른 선진국에 비해 참여회원이 적은 편인데 한국 내에서도 서울을 포함한 수도권 지역 회원이 많은데 비해 수도권에서 멀어질수록 회원수가 적어서 지도 데이터의 정확도가 떨어진다는 문제가 있다

한편, 도시와 시골을 구분하는데 콜롬비아 대학의 시골/도시 맵핑 프로젝트(GRUMP, Global Rural-Urban Mapping Project) 연구 결과인 인구 수, 야간조명, 정착지 포인트 등으로 생성한 어번 익스텐트 폴리곤(Urban Extent Polygons)이 사용되었다. 개도국을 포함하여 전 세계의 도시 지역 자료를 제공하는데 의의가 있으나, 이 자료는 1995년에 마지막으로 업데이트 되었다는 한계가 있다

이 지표에는 시골지역 접근을 개선하기 위해 도로 교통의 중요성이 반영되었다. 그런데, 수상운송을 교통수단으로 포함할지를 두고는 논쟁이 되고 있다. 현재의 방법론에서는 수상운송이 교통수단으로 포함되어 있지 않다. 이에 본 연구에서도 일관된 기준을 적용하여 섬 지역 내 도로 교통만 포함하고, 내륙지역과 섬을 연결하는 수상 교통은 교통수단으로 간주하지 않았다.

제2절 핵심 용어 개념 정의

1. 도로 2km

접근성을 판단하는 기준으로 2km를 설정한 이유는 다음과 같다. 노인, 장애인 또는 무거운 짐을 옮기는 사람들에게 지형이나 기후의 극한 조건하에서는 1km 미만의 거리도 접근하는데 상당한 장벽이 될 수 있다. 반면, 산 지역이나 시골의 외딴 지역

같은 외진 환경의 사람들은 교통 서비스에 도달하기 위해 수 킬로미터를 걷는 것이 익숙할 수 있으며 교통수단을 전혀 사용하지 않을 수도 있다. 2km를 '적절한 접근'을 위한 거리로 선택한 것은 이러한 다양하고 극단적인 경우들 사이에서 절충점을 찾은 셈이다(Peter Roberts et al., 2006). 그런데, 한국에서는 도보 20-30분이 체감상으로 길게 느껴진다. 도시공원 및 녹지 등에 관한 법률 시행규칙 제6조⁵⁾에 따르면, 도보 10~15분 거리의 1km 이하 거리가 일반적인 도보권으로 인식되고 있다. 공원을 조성하는데 있어서 이용자 거리를 판단할 때 인근 거주자를 기준으로 하는 거리는 500m, 도보권 내 거주자를 기준으로 거리는 1km 이하로 규정하고 있다. 이에 따라, 본 연구에서는 국제 비교를 위해 2km 내 거주 비율 지표뿐만 아니라 국내적 맥락을 고려하여 1km 거리를 중심으로 한 지표도 추가적으로 생산해 보고자 한다.

2. 사계절도로(all-season road)⁶⁾

사계절도로는 일반적인 교통수단에 의해 1년 내내 운전할 수 있는 도로로 정의된다. 악천후(폭우, 폭설 등)로 인해 일부 구간 도로에서 통행이 단기간 중단이 될 수 있는데, 1년에 총 7일 이상 통행이 불가능할 것으로 예상되는 도로는 사계절도로로 간주되지 않는다(World Bank, 2020). 도로는 일반적인 교통수단에 의해 통행이 가능한 도로로 포장, 비포장 상태와 무관하다. 사계절도로는 교통공학상으로는 동계기간에 동결융해가 반복되어 지반이 약해진 조건에서 화물차 통행으로 파손될 위험이 있는 도로를 일시적으로 제한하는 경우가 있으며 이러한 도로를 제외한 도로를 보통 사계절도로로 정의한다. 즉, 동계기간의 적설, 우기에 수몰되는 도로 등 계절적 기후 조건에 따라 상당 기간 차단되는 도로를 제외한 연중 통행이 가능한 도로가 사계절도로인 것이다.

우리나라에서 계절적 조건으로 인해 7일 이상 통행이 불가능한 도로는 없다고 봐도 무방하다는 것이 전문가들의 판단이다. 그러나, 폭설 등으로 도로 운행이 일시적으로 중단되는 경우를 일부 신문 기사를 통해서 찾아볼 수 있다. 아래 사진은 지난 2020년의 춘천시 기사로, 동절기 일부 도로에 대해 4개월간 통행을 금지하고 있다. 특히 이 지역은 2021년에도 동일한 상황이 반복된 것으로 나타났다.⁷⁾ 향후, 기후위기로 인해 폭설과 폭우의 빈도가 잦아지면서 도로의 상태에 미치는 영향도 커질 것으

5) 도시공원의 설치 및 규모의 기준에 따르면 근린생활권(주로 인근에 거주하는 자의 이용) 근린공원의 유치거리는 500m 이하이며, 도보권 근린공원(주로 도보권 안에 거주하는 자의 이용)의 유치거리는 1km 이하이다.

6) 사계절도로와 관련하여 일부 자문위원이 상시도로라는 용어를 제안한 바 있다.

7) 춘천시 공고 제 2021-2253~2255호(www.chunchen.go.kr)

로 우려되는 바, 관련 데이터의 정비도 준비해야 할 것이다. 그러나, 본 연구에서는 현 시점에서 우리나라의 도로는 전문가들의 판단에 의거하여 100% 사계절도로로 정의하고자 한다.

춘천시 등절기 일부 도로 내년 3월말까지 통행금지

뉴스시스 | 기사입력 2020-11-25 15:42

댓글 0 | 0 | 공유



[춘천=뉴스시스] 한윤식 기자 = 강원 춘천시가 안전사고 예방을 위해 겨울철 일부 도로의 통행을 제한한다.

25일 시에 따르면 이번 조치는 겨울철 폭설과 결빙, 낙석위험에 따른 사고를 막기 위한 방안으로 통행 금지 기간은 12월 1일부터 2021년 3월 31일까지 4개월간이다.

통행 금지 구간은 ▲신북읍 유포리~배후령(군도 8), ▲신북지내리~사북면 고탄리(구 지방도 403), ▲사북면 신포리~원평리(리도201)이다.

이 기간 동안 해당 도로를 이용을 원하는 운전자는 우회도로를 통행하면 된다.

우회도로는 신북읍 유포리~배후령의 경우 국도 배후령터널, 신북지내리~사북면 고탄리는 지방도 새밀터널, 사북면 신포리~원평리는 국도 말고개터널이다.

춘천시 관계자는 “겨울철 일부도로에서 폭설, 결빙, 낙석위험이 예상된다”라며 “안전사고 예방을 위해 운전자는 통행금지 도로를 사전에 파악해 우회도로를 이용해 주길 바란다”고 당부했다.

<그림 3-3> 춘천 뉴스시스 기사(2020년 11월 25일)

3. 시골(Rural)

RAI는 시골지역을 대상으로 한 지표이다. 여기에는 도시 거주자는 지표가 어떻게 정의되든 도로에 접근이 가능할 것이라는 전제가 있다. 따라서 해당 지표에 도시를 포함하게 되는 경우 상당한 편향이 생길 가능성이 있어, 본 지표는 시골지역에 한정해서 수치를 산출하고 있다. 먼저, 이 지표를 계산하기 위해서는 시골에 대한 개념 정의가 마련되어야 한다(World Bank, 2020). 그간 국제적으로 비교 가능한 도시(urban)와 시골(rural)에 대한 정의가 없었으나, 2020년 3월 유엔통계위원회는 인구격자를 기반으로 하는 도시와 시골을 정의하고 측정하는 방법론을 채택·활용하도록 권고한 바 있다. 통계청 통계개발원도 이 개념의 국내 적용가능성을 검토(박영실 외, 2019)하고, SDGs 데이터 생산과정에서 해당 정의를 활용하고 있다(윤민희 외, 2020). 이번 연구에서도 동일한 개념을 차용하고자 한다.

이 정의는, 디구르바(Degruba, Degree of Urbanization)로도 불리는데, 인구규모, 인구밀도, 정착지인접성에 기반하여 도시를 정의하고 있다. 즉, 1km² 인구격자를 중심으로 인접 격자를 고려하여, 연속된 군집 격자 내 인구수를 기준으로 도시의 정도를 분류하는 체계이다. 디그루바에서는 인구수에 따라 다양하게 지역을 유형화하고 있

는데, 아래의 세 가지 유형이 가장 기본적인 형태이다. 이 중, 본 연구에서 분석대상이 되는 ‘시골’은 고밀도 클러스터와 어번 클러스터를 제외한 지역을 의미한다.

- 고밀도클러스터/어번센터(High density cluster/Urban centre) : 1,500명 이상이 거주하는 인구격자의 연속된 군집이 5만 명 이상인 지역
- 어번 클러스터(Urban cluster) : 300명 이상이 거주하는 인구격자의 연속된 군집이 5,000명 이상인 지역
- 시골 격자셀(Rural grid cell) : 고밀도 클러스터와 어번 클러스터 이외의 격자

제3절 분석자료 및 작성방법

1. 분석자료

가. 인구데이터

이 지표를 작성하기 위해서는 기본적으로 인구데이터와 도로데이터가 필요하다. 국내에서 활용이 가능한 세분화된 인구 자료로는 인구주택총조사 자료와 주민등록인구 자료가 대표적이다. 통계청 인구주택총조사는 등록센서스로 전환한 후 2017년부터 매년 주민등록부, 가족관계등록부, 출입국자료, 학적부, 건축물대장 등 25종의 행정자료를 활용하여 전수부문 인구·가구·주택 자료를 공표하고 있다. 다양한 행정자료를 통해 가족관계, 실거주지 등을 보완하는 작업이 이뤄지며 가구자료의 경우 마이크로데이터에서 거처별 가구원수 자료까지 활용이 가능하다. 행정안전부의 주민등록인구현황자료는 주민등록법에 의거 주민등록표에 기재된 인구로 읍면동별 인구수, 세대당 인구수 등의 자료가 공표되어 읍면동 수준의 자료까지 활용이 가능하다.

도로 2km 반경 내에 거주하는 인구 비율을 산출하기 위해서는 읍면동별 인구수 자료보다는 거처별 인구수 자료가 정확성을 제고해 줄 수 있다. 거처별 인구수 자료가 없을 경우, 읍면동 인구수 자료를 활용하기도 하는데, 이 때 읍면동 내 특정 면적 내 인구수를 산출하기 위해서는 비례배분 방법을 택하는 경우가 많다. 이 경우 과소 혹은 과대 추정이 불가피하다. 따라서, 본 연구에서는 인구데이터로 2019년 기준 인구주택총조사 자료를 활용하였다. 분석 시점은 다음에 살펴볼 도로데이터 시점을 고려하여 2019년을 기준으로 하였다.

나. 도로데이터

도로데이터로 활용할 수 있는 자료의 후보군으로는 다음의 다섯 가지, ① 국토지리정보원 수치지도, ② 행정안전부 도로명주소 기본도, ③ 내비게이션 수치지도(차량용 내비게이션 도로네트워크), ④ 한국교통연구원에서 구축한 도로망 GIS DB 및 ⑤ 도로 교통분석용 네트워크가 있다. 먼저 각 데이터의 특징을 살펴보도록 하겠다.

① **국토지리정보원 수치지도**는 지표면·지하 및 공간의 위치와 지형·지물 및 지명 등의 각종 지형공간정보를 전산시스템을 이용하여 일정한 축척에 의하여 디지털 형태로 나타낸 것을 말하며, 보다 좁은 의미로는 국토지리정보원을 주체로 제작된 우리나라 전역의 자연 및 인공 지형지물을 표현한 디지털 공간정보 데이터를 뜻한다.⁸⁾ 국토지리정보원에서 제작 관리 중인 지도는 축척에 따라 1/1,000, 1/2,500, 1/5,000의 대축척 지도와 1/25,000, 1/50,000 및 이하 소축척 지도가 있다. 이 중에서 1/5,000 수치지도가 현행 국가기본도이며, 이 수치지도는 과거에는 5년, 2년 주기로 갱신을 하였으나 현재는 상시수정체계를 도입하여 제작하고 있다. 이에 비해 대축척 지도인 1/1,000 수치지도는 수정 제작하는데 많은 예산이 투입되어야 하는 문제로 원활한 유지관리가 이루어지지 않고 있다(박찬혁 외, 2016). 현재 제작되고 있는 수치지도 2.0은 수치지도 작성 작업규칙에 근거하여 제작되고 있으며, 기존에는 축척에 따라 상이하게 표현되던 지형지물 분류체계를 축척에 관계없이 104개의 단일 분류체계로 재정립하여 지형지물별 공간정보와 속성정보를 연계한 수치지도를 구축하고 있다(박경열 외, 2002). 수치지도는 다양한 분야의 공공업무에서 위치결정 및 표시, 공간분석 등을 위한 기초자료로 활용되고 있다. 공공 및 민간에서 구축/활용하는 각종 GIS 또는 위치기반서비스를 위한 데이터베이스 구축의 기본 자료로도 활용되고 있다(방운식 외, 2012). 다만, 수치지도에는 차량 통행이 불가능한 도로도 포함되어 있는데 이를 분리해 내기 위해서는 별도의 작업이 필요하다.

② **행정안전부 도로명주소 기본도**는 주소의 생성 및 관리를 목적으로 함으로써 주소가 부여된 건물만을 그 대상으로 관리하고 있다. 즉 건물이 신축된 경우 민원인이 주소부여를 신청하면 자치단체의 담당 공무원이 지적 측량성과, 항공사진, 설계도면 등을 이용하여 갱신한다. 도로명주소 기본도는 시군구 단위를 전국적으로 연결되도록 구축되었고 매월 갱신된 자료를 무료로 제공하고 있어, 위치나 지도를 기반으로 하는 공공 및 민간 업무에서 활용도가 증가하고 있다. 그러나 구축 당시 여러 가지 도면을 이용하여 구축되어 도면 자체의 오류, 정합과정에서 발생한 오류, 위치 정확도 문제 등이 있다(김지영 외, 2016). 한편, 도로명주소에는 자전거 전용도로, 보

8) 수치지도 작성 작업규칙, 국토교통부령 제209호 제2조

행자 도로도 포함된다.

③ **내비게이션 수치지도**는 국토지리정보원 수치지도를 바탕으로 작성된다. 먼저, 도로 신설 및 변경에 대한 공시, 웹 기반 모니터링 등 문헌조사를 진행하고, 이를 토대로 전국 모든 도로에 대한 현장 조사를 실시하여 구축한다. 도로망 상세도는 도로의 포함범위에 따라 1~6수준 상세도로 분류되는데 내비게이션 수치지도는 5, 6수준 상세도로 구분되며, 연도별로 관리된다. 이 중 차량용 내비게이션 도로네트워크는 6수준 상세도 자료에 해당된다.

- 5수준 상세도 : ①고속도로, ②도시고속도로, ③일반국도, ④국지도/지방도, ⑤왕복 4차선 이상의 특별광역시도/구도/시군도를 포함하며, 도로의 연결성 및 방향성을 위해 필요한 왕복 2차선도로 추가 반영
- 6수준 상세도 : ①고속도로, ②도시고속도로, ③ 2차선 이상의 일반국도, ④ 국지도/지방도, ⑤ 특별광역시도/구도/시군도를 포함하며, 도로의 연결성 및 방향성을 위해 중앙선 없는 1차선 도로는 추가 반영

④ **도로망 GIS DB**는 교통부문에서 공간분석을 지원하기 위한 기본 데이터로 2003년부터 제공되기 시작하였다. 이 자료는 국가기본도인 수치지도를 토대로, 현장 조사를 통해 속성정보를 입력한 후 논리오류검수, 현장검수 등 다양한 방법의 신뢰성 획득 과정을 통해 구축되어 왔다. 최근에는 데이터의 확장성을 위해서 내비게이션 자료도 추가적으로 활용하여 도로망 GIS DB를 구축하고 있다.

도로망 GIS DB는 국가교통조사의 일환으로 현실 세계의 도로망을 점과 선으로 단순화하고 이를 구조화하여 2차원 평면에 전자지도로서 형상과 속성 정보를 구축한 도로망 공간정보이다. 기존의 구축방식은 현장조사를 통하여 구축하였으나, 현재는 기본적으로 도로의 형상 구축을 위한 물리 정보와 이를 구성하고 있는 도로의 차로수, 도로등급 등의 속성정보 등에 대한 정보가 이미 입력되어 있는 내비게이션 수치지도를 활용하여 구축하고 있다. 기준연도 GIS DB는 2차선 이상 포장도로를 대상으로 구축하며 섬 지역 도로, 중앙선 없는 도로(도로의 연계성 및 방향성을 확보하기 위해 1차선 도로 일부 포함)는 구축에서 제외하였다(한국교통연구원, 2019).

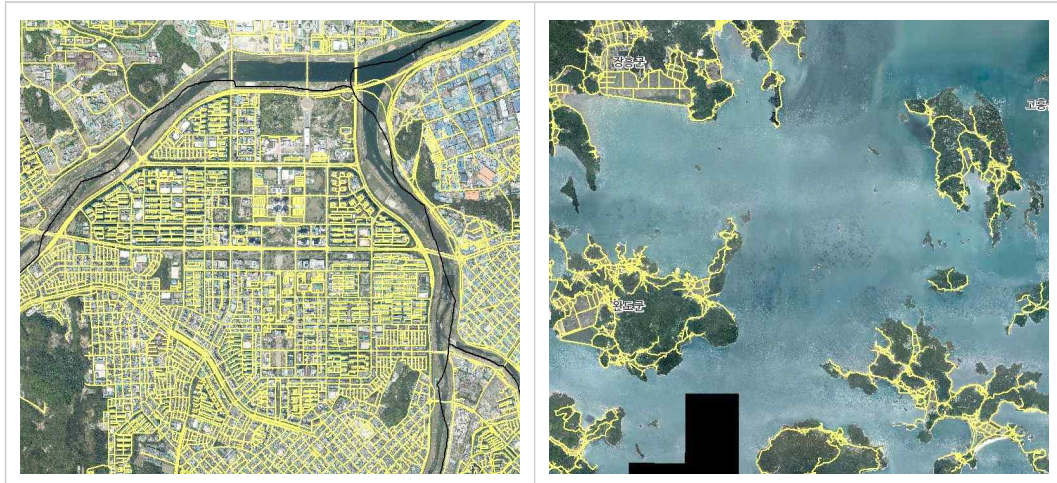
⑤ **도로 교통분석용 네트워크**는 도로망 GIS DB를 이용하여 구축한다. 도로망 GIS DB는 실제도로를 상세하게 노드와 링크로 구축하였다면, 교통분석용 네트워크는 곡선을 단순화한 노드 중심 기반으로 시점노드와 종점노드의 단순 연결선으로 표현한 데이터이다. 교통분석용 네트워크에는 전국 지역 간 네트워크와 대도시권 네트워크가 있는데, 전국 지역 간 네트워크는 도로망 GIS DB 중 시군구 단위로 5수준 상세도 자료를 활용하여 구축한다. 대도시권 네트워크는 대도시권 내부와 외부의 상

세 정도를 달리하여 구축하는데 내부 교통망은 6수준 상세도 자료, 외부 도로망은 5수준 자료를 이용하여 구축한다(한국교통연구원, 2019). 이 자료는 주로 4차선 이상 도로(도로의 연계성 및 방향성을 확보하기 위해 2차선 도로 일부 포함)를 대상으로 작성하여 포괄범위가 적다.

아래의 표는 각 도로데이터의 주요 특징과 활용과정에서의 한계점을 정리한 것이다. 종합적으로 볼 때, 내비게이션 수치지도가 본 연구에 가장 적합한 것으로 판단하였다. 그 이유는 첫째, 본 연구 분석대상 지표에서 측정하고자 하는 도로는 일반적인 교통수단에 의해 통행이 가능한 도로를 의미하므로 차량통행이 가능한 도로에 대한 정보가 필요하다. 보행자 도로, 자전거 전용도로 등 차량통행이 불가능한 도로가 포함된 국토지리정보원 수치지도나 행정안전부 도로명주소 기본도의 경우 차량통행이 가능한 도로를 분리하는 것이 불가능한 것은 아니지만 자료를 정제하는데 많은 시간과 노력이 필요하다. 둘째, 정확한 지표 생산을 위해서는 최대한 우리나라 전체를 포괄하는 도로 네트워크 자료가 필요한데 내비게이션 수치지도의 포괄범위가 다른 자료원에 비해 넓다. 그러나 섬 지역의 경우 제한적으로 표현되어 있다는 한계점은 여전히 남아있다.

<표 3-2> 도로 자료별 특징

종류	특징	활용 한계점
내비게이션 수치지도 (차량용 내비게이션 도로네트워크 자료)	국토지리정보원 수치지도를 바탕으로 도로 신설 및 변경에 대한 공시, Web 기반 모니터링 등의 실내 문헌 조사, 전국 모든 도로에 대한 현장 조사를 통하여 구축된 자료	섬 지역의 도로가 제한적으로 표현됨
국토지리정보원 수치지도	우리나라 전역의 자연 및 인공 지형지물을 표현한 디지털 공간정보 데이터	차량 통행이 불가능한 도로 포함
행정안전부 도로명주소 기본도	주소의 생성 및 관리를 목적으로 주소가 부여된 건물 등을 대상으로 관리	자전거 전용도로, 보행자 도로 포함
도로망 GIS DB	교통조사의 일환으로 현실 세계의 도로망을 점과 선으로 단순화하고 이를 구조화하여 2차원 평면에 전자지도로써 형상과 속성 정보로 구축한 도로망 공간정보	섬 지역 제외
도로 교통분석용 네트워크	도로망 GIS DB를 이용하여 구축하며 곡선을 단순화한 노드 중심 기반으로 시점노드와 종점노드의 단순 연결선으로 표현한 데이터	1차선 도로 미포함

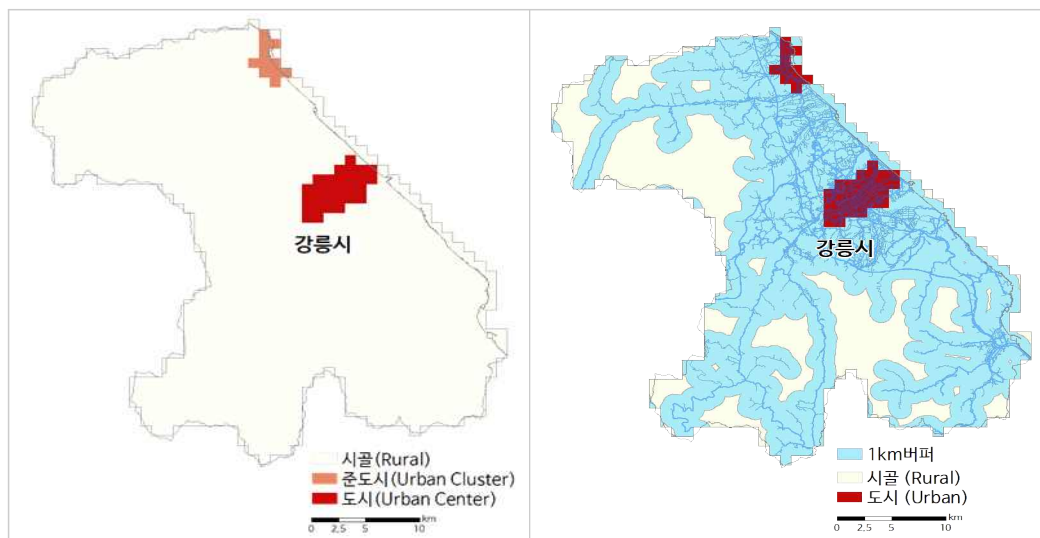


<그림 3-5> 차량용 내비게이션 도로네트워크 (좌: 대전광역시, 우: 완도군 섬 지역)

2. 작성절차

앞에서 설명한 바와 같이 본 연구에서는 시골지역의 도로접근성을 2km, 1km 기준으로 작성하여 분석하고자 한다. 작성절차의 경우, 시골지역 사계절도로(이하 도로) 1km 반경 내 거주하는 인구비율을 기준으로 설명하였다.

(1단계) 인구주택총조사 거처별 인구수 자료로 1km²의 인구격자를 만들고 디그루바 기준에 따라 도시와 시골영역에 해당하는 격자를 추출한다.

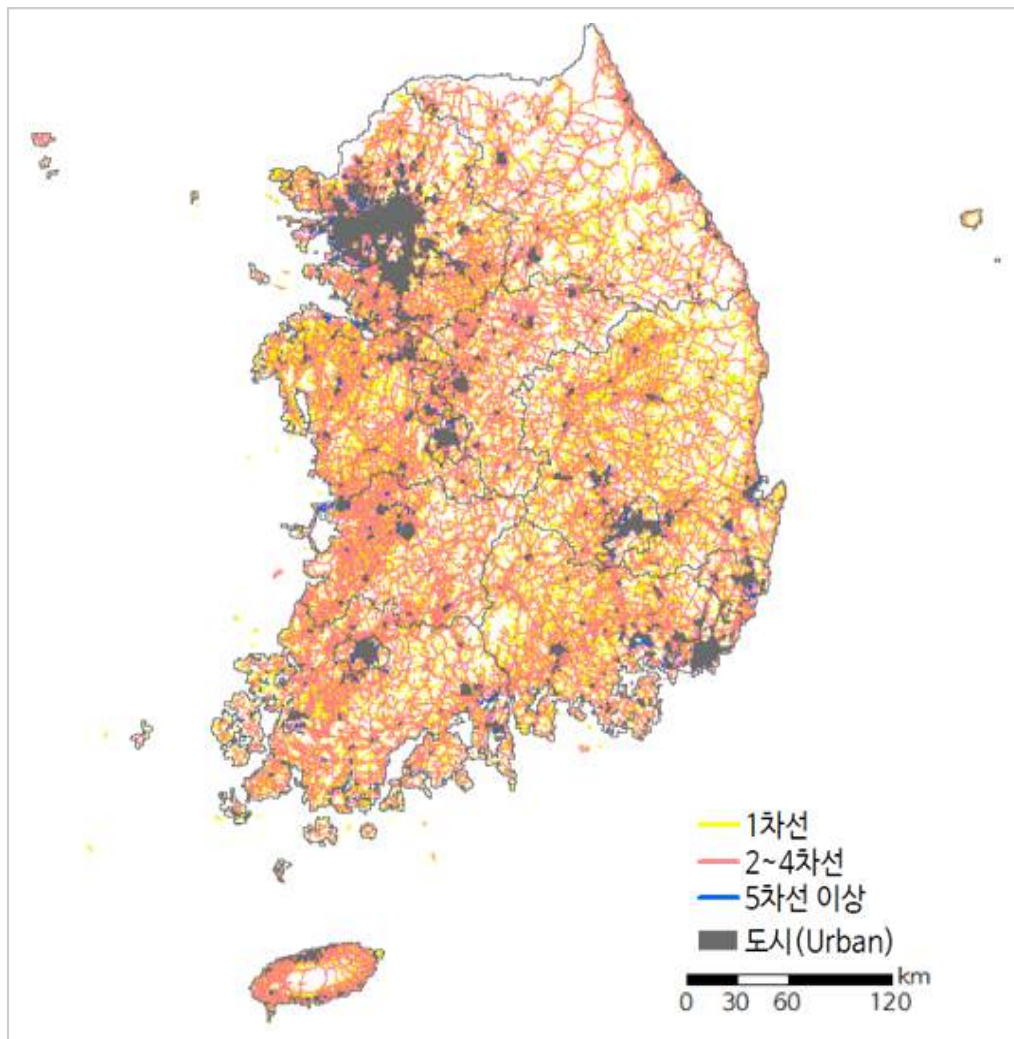


<그림 3-6> 강원도 강릉시 시골 및 도시 구분(좌), 도로 네트워크(우)

<그림 3-6>의 왼쪽은 2019년 기준으로 강원도 강릉시의 도시 및 시골지역을 표시한 지도로 미색은 시골, 빨간색은 도시, 주황색은 준도시 지역을 의미한다. 격자가 두 개 이상의 행정구역에 걸쳐 있을 경우에는 격자면적의 50% 이상이 들어간 지역에 할당하였다.

(2단계) 도로네트워크를 추출한 후 도로 반경 1km 버퍼 영역을 설정한다.

<그림 3-6>의 오른쪽은 강릉시의 도로네트워크 자료에 1km 버퍼를 설정한 결과이다. 이 연구는 시골을 기준으로 지표를 작성하는 것이 목적이므로 준도시와 도시를 묶어 도시로 표시하였다.



<그림 3-7> 전국 도로네트워크

<그림 3-7>은 전국 지역의 도로네트워크를 나타낸다. 불필요한 속성값들은 제거하고 차선수 정보를 기준으로, 세 구간으로 나누어 표시했다. 그런데 고속도로 등 상, 하행선 분리되는 구간들의 경우 실제로는 10차선 이상 존재할 수 있으나 도로네트워크는 편도 기준의 차선정보로 최대 9차선까지 분류되고 있다. 또한 섬 지역의 경우, 도로가 포함되어 있지만 도로네트워크 자료가 경로 안내를 위한 네비게이션 용도이다 보니 길안내가 불필요한 도로가 제한적으로 표현되어 있다.

(3단계) 시골지역의 도로 1km 내 거주하는 인구수를 집계한다.

<그림 3-8>은 영월군의 일부 지역을 나타낸 지도이다. 파란색의 굵은 선은 도로, 검은색의 삼각형은 거처, 노란색 영역은 도로를 중심으로 설정한 1km 버퍼이다. 노란색 영역 안의 거처별 인구수를 집계한다.



<그림 3-8> 도로 1km 버퍼 영역 및 거처 표시(영월군 일부지역)

(4단계) 3단계의 도로 1km 내 거주하는 거처별 인구수를 해당 지역의 총 시골 인구수로 나누어 시골지역 도로 1km 내 거주하는 인구 비율(RAI)을 계산한다.

$$RAI = \frac{\text{시골지역 도로 1km내 거주하는 인구 수}}{\text{총 시골인구 수}} \times 100$$

제 4 장

지표 시범 생산 결과

제1절 시골지역 인구현황

2019년 기준으로 시골지역에 거주하는 인구는 496만 명으로 전체 인구(49백만 명)의 10% 를 차지하였다. 전반적인 현황을 살펴보면, 행정구역상 도(province)지역의 시골인구 비율이 높게 나타났는데 전라남도가 36.1%로 시골인구 비율이 가장 높았고 그 뒤를 이어 경상북도(29.1%), 강원도(28.6%), 충청남도(28.6%), 충청북도(20.4%) 지역에서 비율이 20% 이상으로 나왔다. 특·광역시 중에서는 울산이 6.3%로 가장 높았으며, 그 외에는 0~2%대에 불과했다.

<표 4-1> 시도별 시골인구 현황

(단위: 명, %)

시도	총인구(A) ⁹⁾	시골인구(B)	시골인구 비율(B/A)*100
전국	49,483,850	4,960,068	10.0
서울특별시	9,165,148	2,608	0.0
부산광역시	3,275,992	53,734	1.6
대구광역시	2,354,922	45,016	1.9
인천광역시	2,819,157	72,713	2.6
광주광역시	1,439,065	35,662	2.5
대전광역시	1,458,915	22,230	1.5
울산광역시	1,103,009	69,382	6.3
세종특별자치시	324,658	40,540	12.5
경기도	12,569,355	778,174	6.2
강원도	1,473,914	422,113	28.6
충청북도	1,557,171	317,285	20.4
충청남도	2,064,685	591,104	28.6
전라북도	1,746,227	450,778	25.8
전라남도	1,722,240	622,308	36.1
경상북도	2,568,703	747,484	29.1
경상남도	3,210,903	571,782	17.8
제주특별자치도	629,786	117,155	18.6

9) 교정시설, 정착지원시설 등 국가중요시설의 경우 위치가 표시되지 않아 인구수에 포함되지 않으므로 공표된 인구주택총조사 총 인구수와 다를 수 있다.

제2절 시골지역 도로 2km 반경 내 거주하는 인구비율(RAI)

우리나라의 시골지역 도로 2km 내 거주하는 인구 비율은 99.9%로 전국적으로 도로망이 잘 구축되어 있었다. 전체 250개 시군구 중 222개 지역(89%)에서 100%로 나타났다. 아래 <표 4-2>와 같이 도로 2km 기준 RAI가 100% 미만인 지역은 28개¹⁰⁾ 지역이다. 전남 진도군이 96.7%로 RAI가 가장 낮았으며, 그 뒤를 이어 경남 통영시(97.9%), 전남 신안군(98.1%), 전북 군산시(98.7%), 인천 옹진군(98.8%), 전남 보성군(98.8%) 순으로 나타났다. 그 외의 23개 지역은 99% 이상으로 높게 나타났다.

<표 4-2> 도로 2km 기준 RAI가 100% 미만인 지역(28개)

(단위: 명, %)

연 번	시군구	총인구	총 시골인구(A)	도로 2km 내 인구(B)	도로 2km 밖 인구	RAI (B/A)
	전국	49,483,850	4,960,068	4,954,971	5,097	99.9
1	전남 진도군	27,073	19,451	18,805	646	96.7
2	경남 통영시	123,335	35,108	34,374	734	97.9
3	전남 신안군	34,007	34,007	33,377	630	98.1
4	전북 군산시	259,719	41,873	41,323	550	98.7
5	인천 옹진군	17,919	17,919	17,709	210	98.8
6	전남 보성군	37,349	24,786	24,534	252	99.0
7	전남 완도군	45,137	32,534	32,220	314	99.0
8	전남 여수시	260,017	41,245	40,871	374	99.1
9	경기 안산시 단원구	308,165	11,346	11,258	88	99.2
10	경남 창원시 진해구	184,405	4,543	4,520	23	99.5
11	경기 파주시	434,429	47,209	47,019	190	99.6
12	전남 해남군	62,581	42,520	42,370	150	99.6
13	경남 하동군	41,293	34,660	34,542	118	99.7
14	강원 화천군	22,004	15,273	15,229	44	99.7
15	인천 강화군	63,450	39,060	38,963	97	99.8
16	충남 태안군	58,490	35,833	35,748	85	99.8
17	충남 보령시	94,105	42,784	42,683	101	99.8
18	충남 홍성군	98,190	30,523	30,473	50	99.8
19	전남 고흥군	58,417	40,927	40,864	63	99.8

10) RAI는 소수점 둘째자리에서 반올림하여 계산된 수치로, 99.95% 이상인 지역도 100%에 포함됨. 실제로 도로 1km 반경 밖에 거주하는 인구가 있는 지역은 45개이다(부록 참조).

연번	시군구	총인구	총 시골인구(A)	도로 2km 내 인구(B)	도로 2km 밖 인구	RAI (B/A)
20	전북 부안군	48,011	30,588	30,546	42	99.9
21	충남 서천군	49,382	30,294	30,253	41	99.9
22	전남 무안군	73,140	37,302	37,255	47	99.9
23	경북 울릉군	8,286	8,286	8,276	10	99.9
24	강원 정선군	34,555	27,370	27,345	25	99.9
25	경기 화성시	771,018	90,813	90,736	77	99.9
26	경남 거제시	238,096	47,278	47,242	36	99.9
27	경남 남해군	40,702	29,050	29,031	19	99.9
28	충북 제천시	132,484	25,577	25,564	13	99.9

제3절 시골지역 도로 1km 반경 내 거주하는 인구비율(RAI)

시골지역 도로 버퍼 1km를 기준으로 반경 내 거주하는 인구는 495만 명으로 그 인구비율은 99.8%로 나타났다.

좀 더 구체적으로 RAI 지수별 현황을 시군구별로 살펴보면 다음과 같다. 시골지역 도로 1km 기준 RAI가 100%로 나온 지역은 전체 250개 시군구 중 189개¹¹⁾ 지역이다. 100% 미만인 지역 중에서 전국 평균 RAI(99.8%)보다 낮은 곳은 32개 지역으로 <표 4-3>과 같다. 이 중 RAI가 가장 낮게 나온 지역은 서울 종로구(0%), 관악구(10.5%), 전남 진도군(95.6%), 서울 도봉구(96.4%), 경남 통영시(96.6%), 전남 신안군(97.4%), 여수시(97.4%) 순이다.

<표 4-3> RAI가 전국 평균보다 낮은 지역(32개)

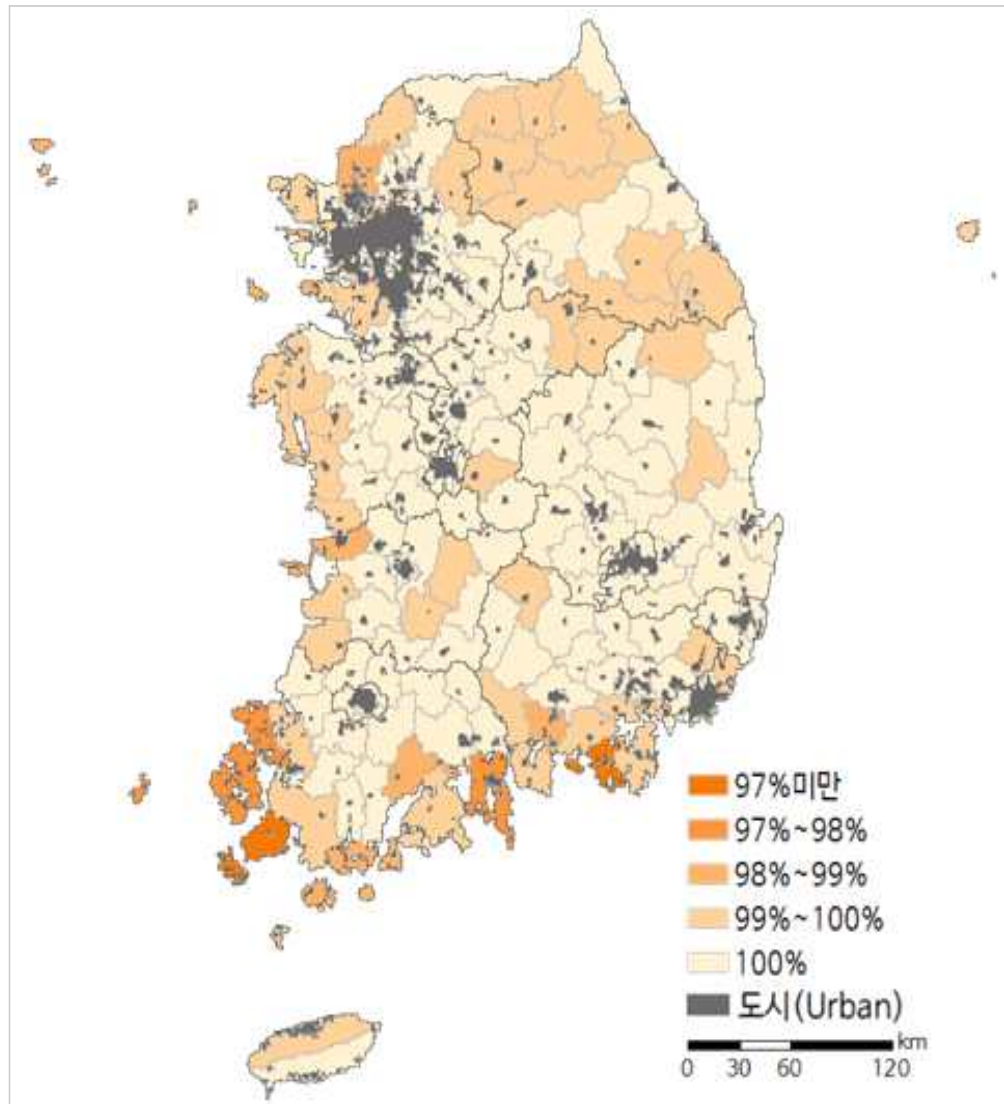
(단위: 명, %)

연번	시군구	총인구	시골인구(A)	도로 1km 내 인구(B)	도로 1km 밖 인구	RAI (B/A)
전국		49,483,850	4,960,068	4,950,897	9,171	99.8
1	서울 종로구	159,785	9	-	9	0.0
2	서울 관악구	484,783	19	2	17	10.5
3	전남 진도군	27,073	19,451	18,597	854	95.6
4	서울 도봉구	293,705	140	135	5	96.4
5	경남 통영시	123,335	35,108	33,908	1,200	96.6

11) 각주 9번 참고. 실제로 도로 1km 반경 밖에 거주하는 인구가 있는 지역은 108개이다(부록 참조).

연번	시군구	총인구	시골인구(A)	도로 1km 내 인구(B)	도로 1km 밖 인구	RAI (B/A)
6	전남 신안군	34,007	34,007	33,111	896	97.4
7	전남 여수시	260,017	41,245	40,383	862	97.9
8	전남 완도군	45,137	32,534	32,060	474	98.5
9	전북 군산시	259,719	41,873	41,323	550	98.7
10	경남 사천시	105,064	23,707	23,400	307	98.7
11	경기 파주시	434,429	47,209	46,648	561	98.8
12	인천 옹진군	17,919	17,919	17,708	211	98.8
13	부산 해운대구	384,404	688	680	8	98.8
14	전남 보성군	37,349	24,786	24,523	263	98.9
15	인천 서구	509,117	2,224	2,201	23	99.0
16	경남 창원시 진해구	184,405	4,543	4,507	36	99.2
17	경기 안산시 단원구	308,165	11,346	11,258	88	99.2
18	경기 안양시 동안구	285,086	516	512	4	99.2
19	강원 화천군	22,004	15,273	15,159	114	99.3
20	전남 해남군	62,581	42,520	42,207	313	99.3
21	경남 거제시	238,096	47,278	47,033	245	99.5
22	경남 하동군	41,293	34,660	34,498	162	99.5
23	경남 창원시 마산합포구	175,022	14,448	14,381	67	99.5
24	강원 영월군	35,498	18,993	18,922	71	99.6
25	강원 태백시	41,500	4,654	4,637	17	99.6
26	경남 남해군	40,702	29,050	28,950	100	99.7
27	전남 고흥군	58,417	40,927	40,795	132	99.7
28	충남 보령시	94,105	42,784	42,661	123	99.7
29	인천 강화군	63,450	39,060	38,955	105	99.7
30	충남 서천군	49,382	30,294	30,218	76	99.7
31	충남 태안군	58,490	35,833	35,748	85	99.8
32	제주 제주시	463,229	61,394	61,268	126	99.8

<그림 4-1>은 전국 시군구별 RAI를 나타낸 지도이다. 이 지도를 통해서 RAI가 낮게 나타난 지역의 특성을 유출해 볼 수 있는데, 주로 전남, 경남 등의 해안가나 강원도 산간 지역임을 알 수 있었다.



<그림 4-1> 전국 시군구별 RAI 지수

한국의 경우, 전국 RAI(99.8%) 수치를 보면 알 수 있듯이 도로가 잘 정비되어 많은 지역에서 대부분의 사람들이 도로에 쉽게 접근할 수 있는 편이다. 그러나 여전히 도로 1km 밖에 거주하며 도로에 접근하기 위해서는 10~15분 이상 걸어야 하는 사람이 9천 명 정도 존재한다. 본 연구에서는 도로 1km 밖에 거주하는 인구를 중심으로, 이들이 주로 어떤 지역에 거주하고 있는지 추가적으로 검토해 보았다.

제4절 시골지역 도로 1km 반경 밖에 거주하는 지역 및 인구 특성 분석

1. RAI가 낮은 지역(전국 평균 이하)의 유형화

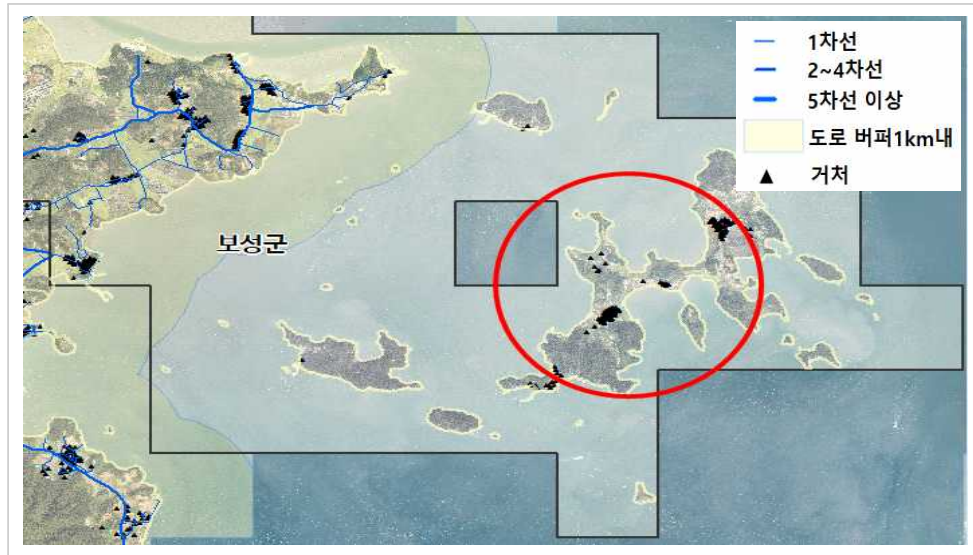
시골지역 인구 중 도로 1km 밖에 거주하는 인구가 많은 지역은 어떠한 특성을 갖고 있는지 분석하기 위해 RAI가 전국 평균보다 낮은 32개 지역을 유형화해 보았는데, 그 결과 <표 4-4>와 같이 사찰, 섬, 산악 등의 유형으로 분류됨을 알 수 있었다.

<표 4-4> RAI가 낮은 지역 유형별 분류 현황

연번	유형	시군구
1	섬	전남 진도군, 신안군, 여주시, 완도군, 보성군, 해남군, 고흥군 경남 통영시, 사천시, 창원시 진해구, 거제시, 하동군, 남해군, 창원시 마산합포구 인천 옹진군, 서구, 강화군 경기 안산시 단원구 충남 보령시, 서천군, 태안군 제주 제주시
2	사찰	서울 종로구, 관악구, 도봉구(구조대 야영장 포함) 부산 해운대구(농장 포함) 경기 안양시 동안구
3	산악	강원 화천군, 영월군, 태백시
4	기타	경기 파주시

가. 섬 유형

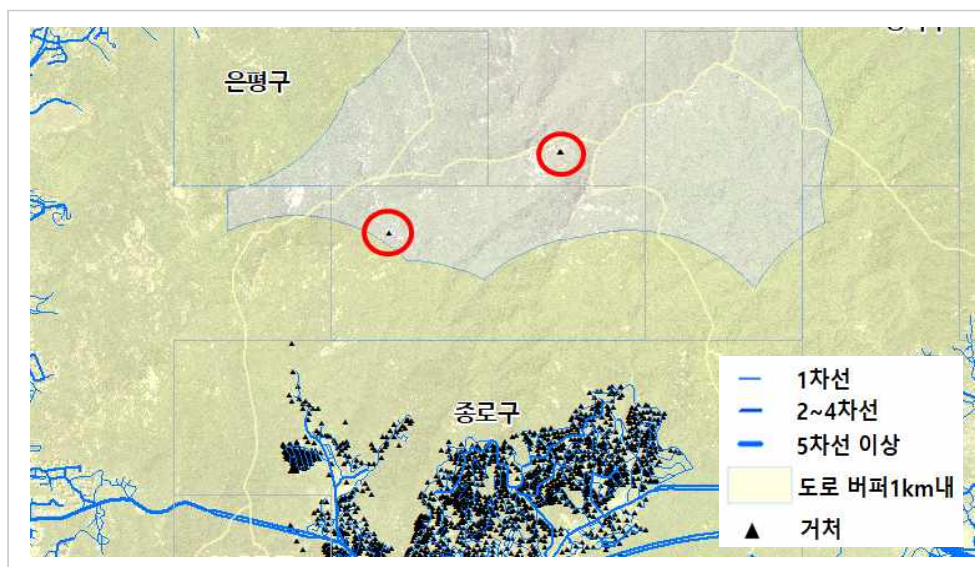
RAI가 낮은 32개 지역 중 섬 유형이 22개 지역으로 가장 많았다. 아래 <그림 4-2>는 전남 보성군 지역이다. 노란색 부분이 도로 버퍼 1km 내 지역이고 검은색 삼각형 점이 거처를 나타낸다. 그림에서 보는 바와 같이, 도로 1km 밖의 인구(빨간색 원)는 대부분 섬 지역에 거주하는 것으로 나타났다. 다만, 3절에서 언급한 것처럼 차량용 도로네트워크 자료에는 도서 지역의 도로가 제한적으로 표현되어 있어서 실제로 도로가 있지만 나타나지 않을 수도 있다는 한계가 존재한다.



<그림 4-2> 전라남도 보성군

나. 사찰 유형

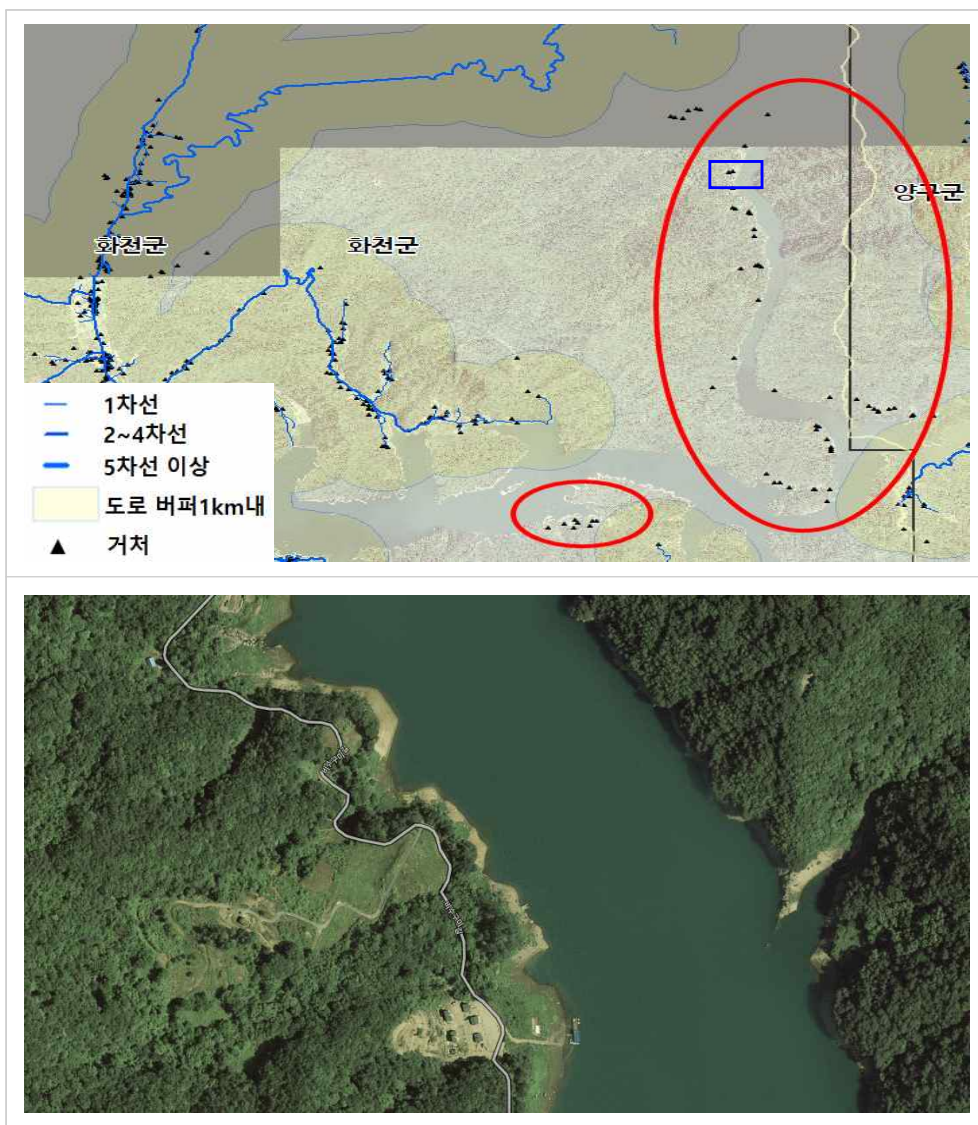
RAI가 낮게 나온 서울 종로구(0%)나 관악구(10.5%)의 경우 총 시골 인구수는 얼마 되지 않았지만 시골인구 대부분 도로 1km 밖에 거주하고 있었다. <그림 4-3>은 서울 종로구의 시골지역을 보여주는 지도이다. 빨간색 원 안의 점들이 있는 곳은 북한산 지역으로 이 두 거처는 산속에 위치한 사찰임을 알 수 있다. 서울 도봉구에는 구조대 야영장이, 부산 해운대구에는 농장도 일부 포함되어 있다.



<그림 4-3> 서울특별시 종로구

다. 산악 유형

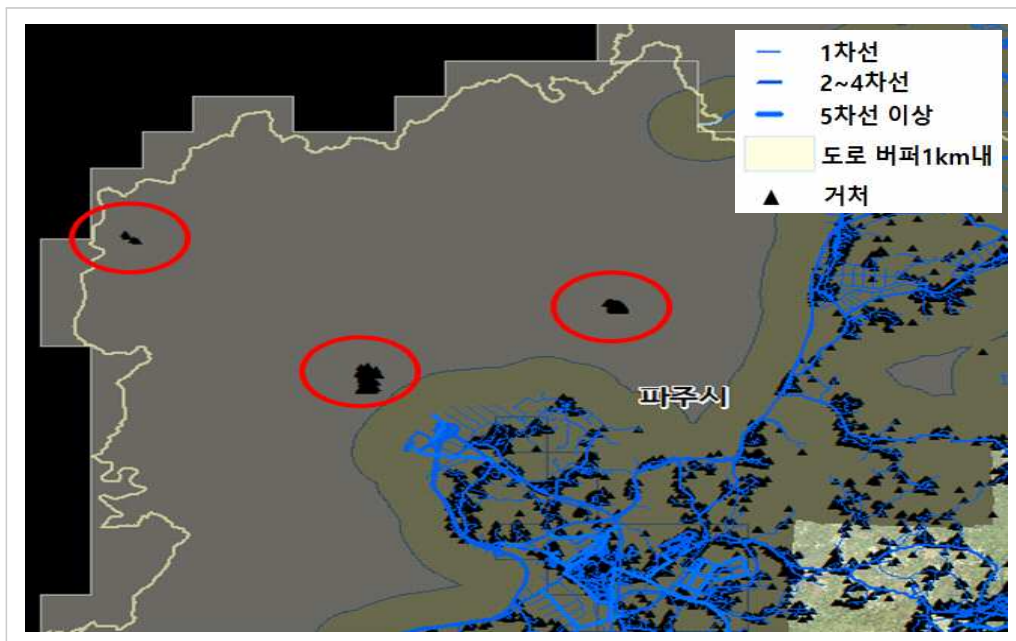
산악 유형으로는 주로 강원도 지역이 해당한다. 그 중 <그림 4-4>의 위 그림에서 강원도 화천군의 파로호 주변 지역(빨간색 원)은 화천댐이 생기면서 호수가 된 곳으로 이 수변에 거주하는 사람들은 길이 없어서 파로호 주변을 오고 가거나 장을 보러 나갈 때 배를 이용하는 것으로 나타났다. 네이버 지도에서 이 지역의 일부(파란색 사각형)를 확대하여 살펴보면 <그림 4-4>의 아래 그림과 같이 파로호 왼쪽 주변으로 일부 지역에 길(비수구미길)이 보인다. 이 길은 차량이 통과할 수 없는 비포장도로로 주로 주민들이 다니는 길이다.



<그림 4-4> 강원도 화천군

라. 기타

경기도 파주시는 민간통제선(민통선) 주변 지역으로 일부 지역의 도로가 차량용 도로네트워크 자료에 나타나지 않는다. 도로 버퍼 1km 선을 경계로 위쪽에도 실제로는 도로가 있으며 빨간색 원을 중심으로 560여 명이 거주하고 있다. 이 경우는 차량용 도로네트워크 자료의 한계점을 보여주는 동시에 이 지역의 특수성을 보여주는 사례라고 할 수 있다.



<그림 4-5> 경기도 파주시

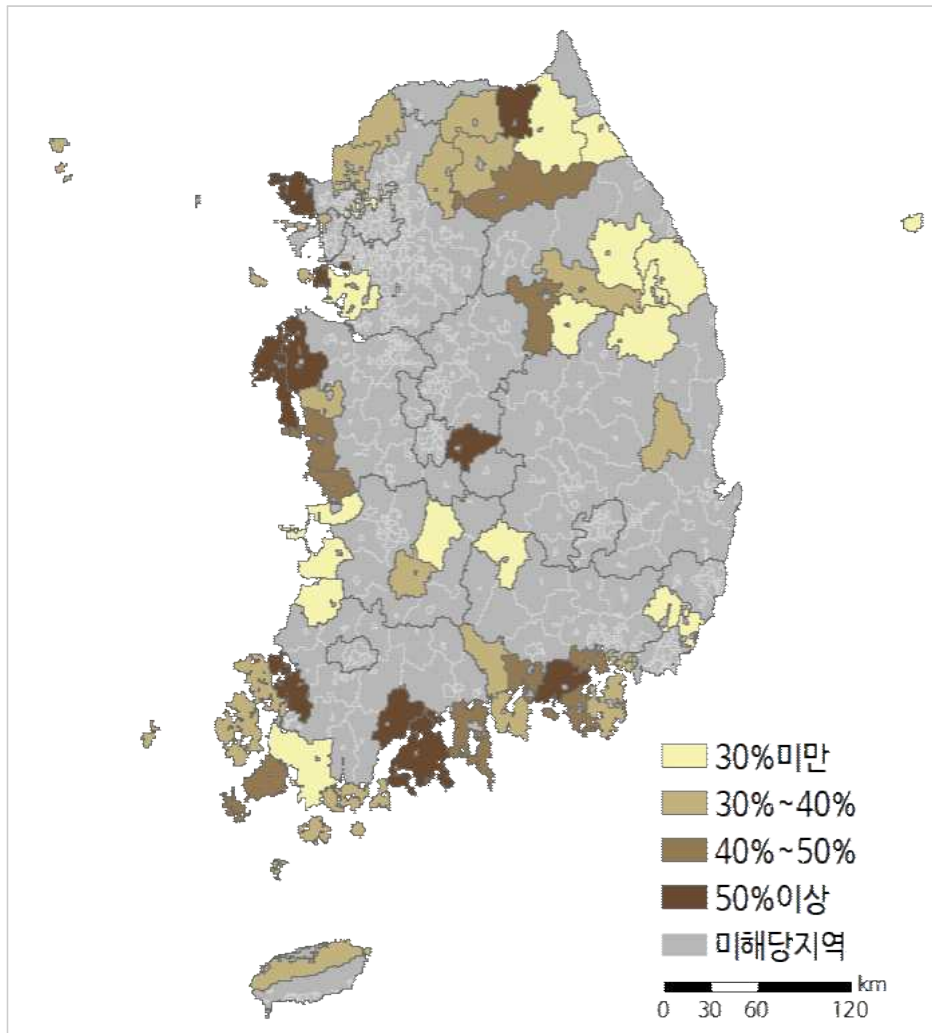
2. 시골지역 도로 1km 밖에 거주하는 인구의 특성

도로에 접근하기 어려울수록 이동하는데 상대적으로 제약을 많이 받는 집단은 교통약자일 것이다. 교통약자는 장애인, 고령자, 임산부, 영유아를 동반한 사람, 어린이 등 일상생활에서 이동에 불편을 느끼는 사람을 말한다.¹²⁾ 그러나 본 연구의 대상 지역이 시골이라는 점을 고려한다면, 다른 집단에 비해 고령자의 비중이 높을 것으로 예상해 볼 수 있다. 고령자에 대한 기준은 관련 법령이나 통계에 따라 다르다.¹³⁾

12) 교통약자의 이동편의 증진법 제2조 제1호

13) 승인통계 중 경제활동인구조사 고령층부가조사, 노동부 고령자고용현황은 55세 이상을 기준으로 조사한다. 현재, 한국의 은퇴시점은 만 60세 기준이고, 고령화 정도를 측정하는 기준이나 노년부양비, 노령화지수는 만 65세를 기준으로 하고 있으며, 기초연금, 노인장기요양보험 등 노인복지정책의 대상자 선정기준도 만 65세이다(심수진 외 4, 2020).

여기서는 65세 이상을 고령층으로 분류, RAI가 100% 미만인 지역(61개)의 65세 이상 인구 비율을 살펴보았다.



<그림 4-6> RAI 100% 미만인 지역의 고령층(65세 이상) 인구 비율

<그림 4-6>은 RAI 100% 미만 지역 전체에 대한 65세 이상 인구 비율을 지도화한 것으로, RAI 100% 지역을 회색으로 처리하였다. 도로 1km 밖에 거주하는 65세 이상 인구 현황을 보면, 그 비율이 50% 이상인 지역은 경남 고성군, 충북 옥천군 등 10개 지역, 40% 이상 50% 미만인 지역은 경남 창원시 마산합포구, 통영시 등 11개 지역인 것으로 나타났다.

시골지역 도로 1km 밖에 거주하는 65세 이상 인구 비율이 40% 이상으로 높게 나타난 지역을 <표 4-5>와 같이 세부적으로 살펴보았다. 65세 이상 인구 비율이 40%

이상인 총 21개 지역 중 비율이 가장 높은 지역은 경남 고성군(79.2%)이었다. 그 뒤를 이어 충북 옥천군(66.7%), 전남 고흥군(62.1%), 충남 서산시(61.4%), 인천 강화군(55.2%) 순으로 높게 나타났다. 동시에 이 지역들을 중심으로 시골지역 전체의 65세 이상 인구 비율과 비교해 보았다. 일부 몇 지역을 제외하고 대부분 도로 1km 밖의 65세 이상 비율이 해당 시골지역 전체 65세 이상 비율보다 높게 나타났다. 경남 고성군, 충남 서산시는 30%p 이상 크게 차이가 났고, 이 지역을 포함하여 12개 지역에서 10%p 이상 차이가 발생했다. 인구수 자체는 많지 않지만 상대적으로 도로에서 떨어진 곳에 65세 이상의 고령자가 더 많이 거주하고 있었다. 그 만큼 고령자의 도로 접근성이 취약함을 알 수 있다.

도로 1km 밖의 65세 이상 인구를 성별로 살펴보면 대체적으로 여성 비율이 높게 나타났다. 남성 비율이 상대적으로 높게 나타난 지역은 사찰인 서울 도봉구(100.0%), 충북 옥천군(66.7%), 충북 제천시(60.0%), 강원 양구군(55.6%)으로 주로 내륙 지역에 한정되어 있었다.

<표 4-5> RAI 100% 미만 지역 중 65세 이상 인구 비율이 높은 지역(40% 이상)

(단위: 명, %)

연번	시군구	시골지역 도로 1km 밖 65세 이상				시골지역 전체 65세 이상			
		인구수	비율	남	여	인구수	비율	남	여
1	경남 고성군	19	79.2	31.6	68.4	11,148	39.3	40.8	59.2
2	충북 옥천군	12	66.7	66.7	33.3	9,308	40.6	43.0	57.0
3	전남 고흥군	82	62.1	46.3	53.7	20,100	49.1	40.0	60.0
4	충남 서산시	35	61.4	48.6	51.4	18,858	31.3	43.1	56.9
5	인천 강화군	58	55.2	51.7	48.3	15,180	38.9	45.8	54.2
6	충남 태안군	46	54.1	39.1	60.9	13,879	38.7	44.1	55.9
7	강원 양구군	9	52.9	55.6	44.4	2,943	30.3	43.4	56.6
8	경기 안산시 단원구	45	51.1	40.0	60.0	2,998	26.4	43.3	56.7
9	전남 무안군	24	51.1	41.7	58.3	12,916	34.6	41.7	58.3
10	전남 보성군	133	50.6	38.3	61.7	11,183	45.1	39.3	60.7
11	경남 창원시 마산합포구	32	47.8	37.5	62.5	5,495	38.0	41.6	58.4
12	경남 통영시	573	47.8	42.2	57.8	9,072	25.8	41.6	58.4
13	충북 제천시	10	47.6	60.0	40.0	9,520	37.2	44.2	55.8
14	전남 여수시	386	44.8	45.3	54.7	15,519	37.6	41.5	58.5
15	서울 종로구	4	44.4	0.0	100.0	4	44.4	0.0	100.0

연번	시군구	시골지역 도로 1km 밖 65세 이상				시골지역 전체 65세 이상			
		인구수	비율	남	여	인구수	비율	남	여
16	강원 홍천군	20	44.4	30.0	70.0	11,766	33.8	45.8	54.2
17	충남 서천군	33	43.4	51.5	48.5	13,608	44.9	41.3	58.7
18	충남 보령시	53	43.1	50.9	49.1	15,739	36.8	42.6	57.4
19	전남 진도군	349	40.9	39.5	60.5	7,941	40.8	39.3	60.7
20	경남 사천시	123	40.1	39.8	60.2	8,947	37.7	39.2	60.8
21	서울 도봉구	2	40.0	100.0	0.0	46	32.9	41.3	58.7

제5절 국제비교

1. 국내 통계와 국제기구 통계 수치의 비교

이 절에서는 본 연구에서 작성한 결과와 세계은행(World Bank) 제휴기관인 ReCAP에서 영국 교통연구소(TRL), 미국 소프트웨어 기업 Azavea와 공동으로 작성한 결과를 비교해 보았다(<표 4-6> 참고). 지표소관 국제기구에서는 원지표인 도로 2km 기준으로 RAI를 작성하므로 본 연구에서 같은 조건으로 시산한 결과와 비교하였다. 분석결과, 본 연구에서 산출한 한국의 RAI 수치는 99.9%로, 세계은행 분석결과인 96.9% 보다 높게 나타났다. 이런 결과의 차이에는 여러 가지 원인이 있을 수 있다.

첫째, 자료원의 차이이다. 본 연구에서는 인구총조사 거처별 자료와 차량용 네비게이션 도로네트워크 자료를 활용한 반면, 세계은행에서는 월드팝(WorldPop) 데이터와 오픈스트리트맵(OpenStreetMap) 자료를 활용하였다. 둘째, 시골/도시 정의의 차이이다. 본 연구에서는 유엔통계위원회 내에서 합의한 인구격자 기준을 적용한데 비해, 세계은행에서는 콜롬비아 대학의 시골/도시 맵핑 프로젝트GRUMP(GRUMP) 연구 결과인 어번 익스텐트 폴리곤을 활용하였다. 이렇듯 활용된 자료, 시골 구분 방법의 차이로 인해 인구수, 시골인구수, 도로 2km 이내 시골 인구수에서 어느 정도 차이가 발생할 수밖에 없다.

그러나, 이러한 차이와 함께 자료의 품질 또한 분석결과에 영향을 미칠 수 있음을 예상해 볼 수 있다. 본 연구에서 활용한 도로 데이터가 오픈스트리트맵에 비해 더 세세한 도로망이 반영되어 있어서 RAI 지수가 높게 나타났을 가능성이 있는 것이다. 앞에서 언급한 것처럼 오픈스트리트맵 특성상 참여가 많을수록 더 정확하고 자세한

지도 데이터를 만들 수 있는 반면, 참여가 적을수록 지도 데이터의 정확도가 떨어질 수 있는데 한국의 경우, 다른 선진국에 비해 참여회원이 적은 편으로 도로데이터의 정확성이 상대적으로 낮다고 할 수 있다. 즉, 개인의 거쳐 인접까지 구축되어 있는 세세한 도로망까지는 오픈스트리트맵에 반영이 되지 않은 것으로 판단된다. 이로 인해, 글로벌 수준에서의 작성 결과가 본 연구에 비해 RAI가 낮게 분석된 것이다.

<표 4-6> 작성 결과 비교

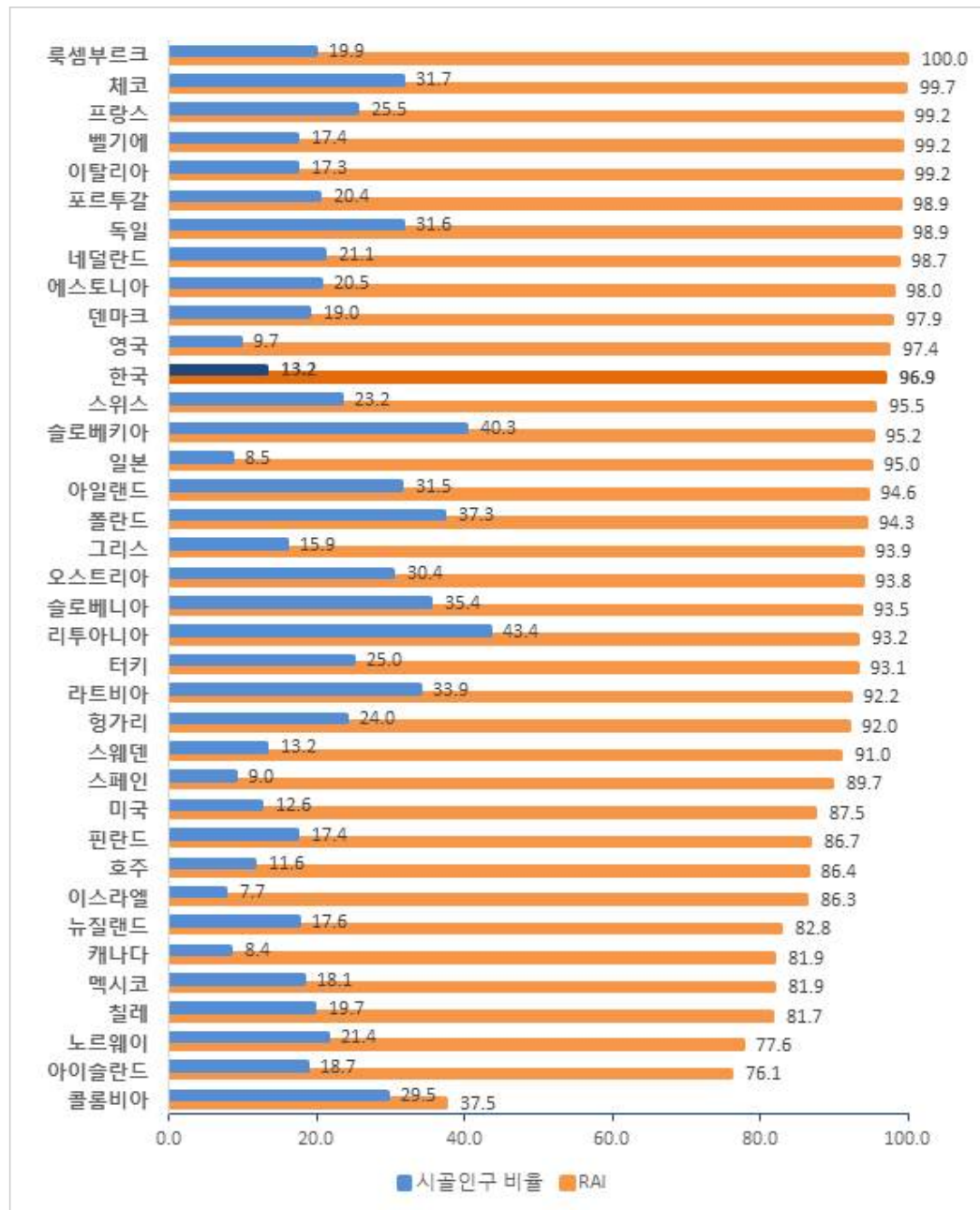
구분	통계개발원 연구 결과	국제 수준 작성 결과*
활용자료	(인구) 인구총조사 자료 (도로) 차량용 도로네트워크	(인구) 월드팝 데이터 (도로) 오픈스트리트맵
작성기준연도	2019년	2020년
작성기관	통계개발원	(세계은행) ReCAP, TRL, Azavea
총 인구수(명)	49,483,850	51,678,923
시골 인구수(명) (도시/시골 구분)	4,960,068 (디구르바)	6,805,614 (GRUMP)
시골인구 비율(%)	10.0	13.2
도로 2km 이내 시골 인구수(명)	4,954,971	6,596,754
RAI(%)	99.9	96.9

* 출처: Rural Access Index(rai.azavea.com)

2. 국제비교 분석 결과

다음으로, 세계은행이 작성한 결과를 활용하여 OECD 37개 국가 간 시골인구 비율과 RAI 수치를 비교해 보았다(<그림 4-7> 참조). 분석결과, 한국의 RAI(96.9%)는 OECD 국가 중 12번째로 높게 나타난 반면, 시골인구 비율은 13.2%로 7번째로 낮게 나타났다. RAI가 가장 높게 나타난 국가는 룩셈부르크이다. 이 국가의 시골인구 비율(19.9%)은 한국(13.2%)보다 더 높았던 반면, RAI는 100%로 시골지역 도로 2km 내에 모든 인구가 거주하고 있었다. 그 뒤를 이어 체코(99.7%), 프랑스(99.2%), 벨기에(99.2%), 이탈리아(99.2%) 순으로 RAI가 높게 나타났다. 한국보다 RAI가 높은 지역들(11개국)은 도로 건설에 오랜 역사가 있는 국가들이거나 주로 면적이 작은 지역임을 알 수 있다. 반면, RAI가 가장 낮은 국가로 나타난 콜롬비아의 시골인구 비율은 29.5%로 OECD 국가들 중 10번째로 높은 편인 반면, RAI는 37.5%로 다른 국가들과

큰 차이를 보여, 도로망이 열악한 것으로 나타났다.



* 출처: Rural Access Index(rai.azavea.com)

<그림 4-7> OECD 국가 비교

제 5 장

결 론

1. 결과 요약

지역개발을 계획하고 실행할 때 가장 먼저 진행하는 일이 도로를 만드는 것이다. 이는 도로가 사람과 재화의 공간적 이동을 돕는 교통시설물로 병원, 학교, 마트, 대중교통 접근성 등을 살피는데 가장 기본이 되기 때문이다. 따라서, 도로가 없는 지역은 낙후될 수밖에 없다. 이는 해당 지역의 경제적 발전뿐 아니라 이동의 제약으로 연결됨으로써 개인의 삶의 질에도 부정적인 영향을 줄 수 있다.

세계은행은 시골지역의 교통연결성이 얼마나 확보되었는지를 측정하고자 RAI를 개발하였다. 현재, 일부 국가들을 대상으로 해당 방법론을 적용하여 지표를 산출해 나가고 있다. 본 연구에서는 RAI 방법론에 따라 한국의 RAI를 시범적으로 작성해 보았다. 자료원으로는 인구총조사 거처별 자료와 차량용 내비게이션 도로네트워크 자료를 활용하였으며, GIS 분석을 시도하였다.

2019년 기준으로 우리나라 전국 시골지역 인구 496만 명 중 도로 버퍼 1km를 기준으로 반경 내 거주하는 인구는 RAI는 99.8%(495만 1천 명)로, 2km 기준으로는 99.9%(495만 5천 명)로 나타났다. 1km 기준으로 RAI가 낮은 지역을 중심으로 살펴보면 서울 종로구(0%)가 가장 낮았으며 그 뒤를 이어 관악구(10.5%), 전남 진도군(95.6%), 서울 도봉구(96.4%), 경남 통영시(96.6%), 전남 신안군(97.4%), 여주시(97.4%) 순으로 나타났다. 서울 종로구나 관악구의 경우 사찰에 해당한다. 이와 같은 특수 시설을 제외하면 RAI가 낮은 지역 대부분은 섬이나 산악 지역이었다. 하지만 섬이나 산악 지역의 경우에도 최신 데이터가 미반영되어 있을 가능성을 전혀 배제할 수 없다는 점에서 국내 시골지역 거의 대부분의 인구가 사계절도로에 접근가능함을 알 수 있다.

2. 주요 시사점

본 연구는 국내적 맥락과 국제적 맥락의 두 가지 측면에서 정책적 시사점을 제공할 수 있을 것으로 기대한다. 첫 번째는 취약계층을 고려한 포용적 교통정책의 수립이다. 분석결과를 통해 살펴본 바와 같이 우리나라는 양적인 측면에서의 도로는 충분한 편이다. 그러나, 관점을 바꾸어 여전히 도로 1km 반경 밖에 9천여 명이 거주하고 있는 것에 주목해 보아야 한다. 물론 그 중에는 사찰이나 야영장 시설 등을 포함하여 자발적으로 거주하는 사람들도 있지만 이들을 제외하고 도로나 교통접근성에서 소외된 노령층이 대다수였다. 시골지역에 거주하는 노령층의 경우 도로 접근성이 확보되지 않으면 기본적으로 대중교통 접근성도 취약할 수밖에 없다. 노령층은 젊은층에 비해 자가 운전의 가능성도 낮기 때문에 대중교통에 접근하지 못한다면 고립될 수밖에 없는 구조적인 위치에 놓인다. 따라서 이들을 고려한 정책 마련이 요구된다.

‘절대적인 숫자로 보면 소수의 이들을 위해서 비용이 많이 드는 도로를 구축해야 하는가?’라는 질문이 제기될 수 있을 것이다. 0.2%의 사람들이 각 지역의 구석구석에 흩어져있기 때문에 적은 수요를 위해 도로를 만드는 것은 경제적 측면을 보면 쉽지 않다. 그러나 이는 공급자 중심의 관점이 반영된 것이다. 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」에 따르면 도로는 기반시설 중 교통시설의 하나이며, 교통 수요와 토지이용 변화 등을 고려하여 도시관리계획으로 결정하여 설치하도록 되어 있다. 최근 지방자치단체 관심 및 과학기술의 발달에 따라서 교통 수요자의 관점을 반영한 다양한 시도들이 진행되고 있다.

충청남도 서천군의 ‘100원’ 택시가 그 중 하나이다. 이 사례는 미국 뉴욕 타임즈(The New York Times)에서도 ‘시골지역의 대중교통 혁명’이라며 비중 있게 다루어진 적이 있다.¹⁴⁾ 인구감소에 직면한 서천군 내 버스 회사에서 수익성이 떨어지는 버스 노선 일부를 폐쇄하였는데, 이로 인해 차가 없는 지역 주민들이 사실상 고립되는 상황이 발생하였다. 이에, 군에서 100원의 비용을 지불하고 이용할 수 있는 공공형 택시를 도입하여 지역에 거주하는 고령층의 이동을 지원하는 정책을 펼쳤다. 이 정책은 단순히 교통수단의 보급을 넘어서, 지역 주민들의 삶의 질 향상에도 영향을 미친 것으로 분석되었다. 지역 주민들의 외출이 이전보다 두 배 이상 증가하면서 마을 전체에 활기가 생긴 것이다. 이는 지방정부가 소외계층의 필요성을 잘 파악하여 추진한 정책이라고 할 수 있다. 버스 보조금을 지원하는 것보다 택시비용을 일부 부담하는 것이 비용 측면에서도 효율적인 것으로 나타났다. 시골주민의 편의성과 경제성 모두 충족된 셈이다.

14) The New York Times(2021년 9월 11일), “‘It’s a Godsend’: 9-Cent Taxi Ride in Rural South Korea”

이용자 수요를 반영하기 위해 인공지능(AI)을 교통정책에 활용한 사례도 있다. 은평뉴타운, 세종시, 파주시의 AI를 이용한 대중교통수단인 ‘셔클’이 바로 그 경우이다. 셔클은 특정지역을 순회한다는 의미인 셔틀(shuttle)과 서클(circle)의 합성어로, 신도시나 시골지역처럼 교통 취약지 주민들을 위한 맞춤형 대중교통수단이다. 셔클은 이용요금이 일반 대중교통 수준으로 저렴하며 AI를 이용해 실시간으로 최적의 이동경로를 만들고 노선, 승차정류장, 승하차시간 등이 실시간으로 산출되므로 100원 택시에 이어 좋은 대안이 될 수 있다. 다만 시골지역의 경우에는 신도시 지역과 달리 수요가 많지 않아 지방정부의 관심과 지원이 더 필요하다.

둘째, 본 연구는 국내 데이터를 활용하여 RAI 지표를 직접 생산한 첫 연구로, 개발도상국 등에 벤치마킹 사례를 제공해 줄 수 있다는 점에서 국제적으로도 의미가 있다. 세계은행 주도로 진행되고 있는 시범작업은 오픈 데이터에 기반하고 있는데 이는 국제비교의 목적에는 부합하지만, 개별 국가의 맥락에 따른 정책 수립에는 한계가 있을 수 있다. 본 연구는 비교적 정밀하게 수집된 국내 데이터를 기반으로, 지역에 따라 세분화된 분석을 시도함으로써 본 지표가 갖는 정책적 함의를 보여주고 있다. 이는 향후 본 지표를 활용하게 될 개발도상국 등에 분석의 지향점을 제공해 줄 수 있다. 또한 분석에 활용될 수 있는 다양한 자료의 출처와 그 자료의 장단점을 비교분석하고 분석과정에서 나타난 한계점 등을 제시함으로써, 선행연구의 역할을 해 줄 수 있다.

3. 연구 한계

좀 더 정밀한 정책수립을 위해서는 양질의 데이터 확보가 선행되어야 할 것이다. 본 연구를 진행하는 과정에서도 다음과 같은 데이터 품질의 이슈가 제기되었다. 첫째, 섬 지역 등 특수 지역에 대한 도로 데이터 대한 정비가 필요하다. 본 연구에 사용한 도로네트워크 자료는 차량 안내를 위한 내비게이션용 자료로 섬 지역의 경우 제한적으로 표시되어 있다. 섬 지역이 내륙지역보다는 도로 등과 같은 기반시설이 상대적으로 열악할 것으로 판단되지만 실제보다 도로 데이터의 한계로 인해 RAI가 더 낮게 나왔을 개연성이 있다. 더 정확한 지표 작성을 위해서는 섬 지역이나 도로가 표시되지 않은 일부 지역 등에 대한 세밀한 자료가 마련되어야 할 것이다.

둘째, 해당 데이터에 대한 접근성 개선에도 신경써야 할 것이다. 신뢰성 있는 양질의 데이터를 누구나 활용할 수 있도록 함으로써, 연구결과를 재현하고 이를 통해 분석결과의 일반화를 보여줄 수 있어야 할 것이다.

셋째, 본 연구에서는 국내의 모든 도로를 사계절도로로 전제하고 분석하였으나,

최근 기상이변으로 인한 폭우나 폭설이 증가하면서 이러한 전제에도 한계가 있다는 것이 드러났다. 따라서, 도로의 기능을 상실하는 시점 및 지역에 대한 정보를 데이터 베이스에 업데이트할 필요가 있다. 시의적인 데이터는 분석적인 목적뿐 아니라 국민들의 도로 이용 편의를 위한 정책수립에 즉각적으로 활용될 수도 있다는 측면에서도 중요하다.

넷째, 시골지역 도로와 거주인구를 살펴보기 위해 디그루바 기준에 따라 전국 시군구에서 일관된 기준으로 시골을 추출하여 작성하다 보니 서울, 부산 등 대도시에도 시골지역 거주인구가 존재하는 것으로 나타났다. 그러나 실제 인구수가 적다는 하나의 이유만으로 대도시 지역 내 특정 격자를 시골로 규정하는 것이 다소 무리가 있을 수 있다. 본 연구는 개별 격자 지역의 사회경제적인 특성에 따른 판단을 하지 않고, ‘인구수’라는 기준만 일관적으로 적용하여 분석하였다. 향후 교통 소외계층에 초점을 두고 분석한다면 특·광역시를 제외하는 등 연구 방향에 맞게 작성범위를 정하여 분석하는 것도 필요할 것이다.

참고문헌

- 김지영, 이재빈, 염준호. (2016). UAV 영상을 이용한 도로명주소기본도 건물 레이어에서 갱신 객체 탐지, **한국지적학회지**.
- 박영실, 변용찬, 신우람, 장동익, 유인상. (2019). **세분화된 데이터 생산을 위한 다양한 접근법 탐색: 장애, 도시, 교통부문**. 통계개발원.
- 박찬혁, 송영선, 김원대, 이상호. (2016). 1/1,000 수치지도 구축체계 개선방안 연구. **한국지형공간정보학회지**.
- 방운식, 가칠오, 유기윤. (2012). 수치지도의 도로명주소 체계 연계를 위한 매칭 및 속성 융합 방안 - 도로중심선 레이어를 중심으로. **한국측량학회지**.
- 심수진, 남상민, 조진우, 김대훈. (2020). **고령자 통계 지표체계 구성 연구**. 통계개발원.
- 오경철, 최일윤. (2017). **위치추적을 위한 오프라인 지도서비스 구축 방법**. 한국철도학회.
- 윤민희, 신우람, 박영실, 김규한. (2020). **GIS를 활용한 SDGs 지표 생산 연구: 인구증가율 대비 토지소모율 지표를 중심으로**. 통계개발원.
- 최정민. (2018). **교통정보와 공간정보의 융합분석을 위한 기초연구**. 한국교통연구원.
- 한국교통연구원. (2019). **교통분석용 네트워크 구축**.
- 국토교통부 국토교통이용사전(www.molit.go.kr)
- 국가공간정보포털(www.nsdi.go.kr)
- Columbia University. Global Rural-Urban Mapping Project, v1(GRUMPv1): Urban Extent Polygons, vl.02(1995) Center for International Earth Science Information Network(CIESIN),
- Peter Roberts, Shyam K. C. & Cordula Rastogi. (2006). *RURAL ACCESS INDEX: A KEY DEVELOPMENT INDICATOR*.
- World Bank. (2016). *Measuring Rural Access Using new technologies*.
- World Bank. (2021). *One Year into the Pandemic: Monitoring the State of Statistical Operations Under COVID-19*.
- UN. (2021). *The Sustainable Development Goals Report*.
- Rural Access Index(rai.azavea.com).

부 록

<부표 1> 시군구별 시골지역 사계절도로 1km(2km) 반경 내 거주하는 인구 현황 및 RAI

(단위: 명, %)

시도	시군구	총인구	시골 인구 (A)	도로 1km			도로 2km		
				내(B)	밖	RAI (B/A)	내(B)	밖	RAI (B/A)
서울	종로구	159,785	9	-	9	0.0	9	-	100.0
서울	중구	79,721	-	-	-	-	-	-	-
서울	용산구	224,615	-	-	-	-	-	-	-
서울	성동구	286,543	-	-	-	-	-	-	-
서울	광진구	313,773	-	-	-	-	-	-	-
서울	동대문구	332,457	-	-	-	-	-	-	-
서울	중랑구	396,440	-	-	-	-	-	-	-
서울	성북구	427,319	-	-	-	-	-	-	-
서울	강북구	291,749	115	115	-	100.0	115	-	100.0
서울	도봉구	293,705	140	135	5	96.4	140	-	100.0
서울	노원구	547,415	438	438	-	100.0	438	-	100.0
서울	은평구	428,271	537	537	-	100.0	537	-	100.0
서울	서대문구	316,610	-	-	-	-	-	-	-
서울	마포구	347,524	-	-	-	-	-	-	-
서울	양천구	388,205	-	-	-	-	-	-	-
서울	강서구	577,891	727	727	-	100.0	727	-	100.0
서울	구로구	380,240	-	-	-	-	-	-	-
서울	금천구	199,066	-	-	-	-	-	-	-
서울	영등포구	394,983	-	-	-	-	-	-	-
서울	동작구	339,789	-	-	-	-	-	-	-
서울	관악구	484,783	19	2	17	10.5	19	-	100.0
서울	서초구	418,604	623	623	-	100.0	623	-	100.0
서울	강남구	477,331	-	-	-	-	-	-	-
서울	송파구	652,005	-	-	-	-	-	-	-
서울	강동구	406,324	-	-	-	-	-	-	-
부산	중구	30,610	-	-	-	-	-	-	-
부산	서구	106,114	161	161	-	100.0	161	-	100.0
부산	동구	91,632	-	-	-	-	-	-	-
부산	영도구	114,845	1,094	1,094	-	100.0	1,094	-	100.0
부산	부산진구	360,927	-	-	-	-	-	-	-
부산	동래구	272,245	-	-	-	-	-	-	-

시도	시군구	총인구	시골 인구 (A)	도로 1km			도로 2km		
				내(B)	밖	RAI (B/A)	내(B)	밖	RAI (B/A)
부산	남구	254,177	1	1	-	100.0	1	-	100.0
부산	북구	268,483	852	852	-	100.0	852	-	100.0
부산	해운대구	384,404	688	680	8	98.8	688	-	100.0
부산	사하구	314,738	1,274	1,274	-	100.0	1,274	-	100.0
부산	금정구	225,213	4,813	4,813	-	100.0	4,813	-	100.0
부산	강서구	121,473	21,494	21,491	3	100.0	21,494	-	100.0
부산	연제구	196,718	-	-	-	-	-	-	-
부산	수영구	154,018	-	-	-	-	-	-	-
부산	사상구	216,460	185	185	-	100.0	185	-	100.0
부산	기장군	163,935	23,172	23,153	19	99.9	23,172	-	100.0
대구	중구	67,821	-	-	-	-	-	-	-
대구	동구	354,038	12,190	12,190	-	100.0	12,190	-	100.0
대구	서구	159,163	2,061	2,061	-	100.0	2,061	-	100.0
대구	남구	142,446	1	1	-	100.0	1	-	100.0
대구	북구	423,132	5,595	5,595	-	100.0	5,595	-	100.0
대구	수성구	394,588	1,893	1,893	-	100.0	1,893	-	100.0
대구	달서구	575,395	3,414	3,414	-	100.0	3,414	-	100.0
대구	달성군	238,339	19,862	19,862	-	100.0	19,862	-	100.0
인천	중구	135,658	7,346	7,346	-	100.0	7,346	-	100.0
인천	동구	61,869	166	166	-	100.0	166	-	100.0
인천	연수구	349,472	4,008	4,008	-	100.0	4,008	-	100.0
인천	남동구	475,500	280	280	-	100.0	280	-	100.0
인천	부평구	490,942	-	-	-	-	-	-	-
인천	계양구	321,035	1,707	1,707	-	100.0	1,707	-	100.0
인천	서구	509,117	2,224	2,201	23	99.0	2,224	-	100.0
인천	미추홀구	394,195	3	3	-	100.0	3	-	100.0
인천	강화군	63,450	39,060	38,955	105	99.7	38,963	97	99.8
인천	옹진군	17,919	17,919	17,708	211	98.8	17,709	210	98.8
광주	동구	98,748	6,727	6,727	-	100.0	6,727	-	100.0
광주	서구	276,970	2,050	2,050	-	100.0	2,050	-	100.0
광주	남구	215,332	5,606	5,606	-	100.0	5,606	-	100.0
광주	북구	451,038	6,897	6,897	-	100.0	6,897	-	100.0
광주	광산구	396,977	14,382	14,382	-	100.0	14,382	-	100.0
대전	동구	218,028	6,001	6,001	-	100.0	6,001	-	100.0
대전	중구	227,840	1,723	1,723	-	100.0	1,723	-	100.0
대전	서구	440,197	5,484	5,484	-	100.0	5,484	-	100.0
대전	유성구	378,520	5,933	5,933	-	100.0	5,933	-	100.0
대전	대덕구	194,330	3,089	3,089	-	100.0	3,089	-	100.0
울산	중구	207,695	604	604	-	100.0	604	-	100.0

시도	시군구	총인구	시골 인구 (A)	도로 1km			도로 2km		
				내(B)	밖	RAI (B/A)	내(B)	밖	RAI (B/A)
울산	남구	306,049	3,534	3,534	-	100.0	3,534	-	100.0
울산	동구	156,237	2,707	2,707	-	100.0	2,707	-	100.0
울산	북구	212,511	5,251	5,249	2	100.0	5,251	-	100.0
울산	울주군	220,517	57,286	57,286	-	100.0	57,286	-	100.0
세종	세종시	324,658	40,540	40,540	-	100.0	40,540	-	100.0
경기	수원시 장안구	269,854	1,593	1,593	-	100.0	1,593	-	100.0
경기	수원시 권선구	349,013	78	78	-	100.0	78	-	100.0
경기	수원시 팔달구	154,177	-	-	-	-	-	-	-
경기	수원시 영통구	362,916	13	13	-	100.0	13	-	100.0
경기	성남시 수정구	260,731	1,499	1,499	-	100.0	1,499	-	100.0
경기	성남시 중원구	202,599	519	519	-	100.0	519	-	100.0
경기	성남시 분당구	462,380	2,967	2,967	-	100.0	2,967	-	100.0
경기	의정부시	425,970	5,821	5,817	4	99.9	5,821	-	100.0
경기	안양시 만안구	240,118	3,525	3,525	-	100.0	3,525	-	100.0
경기	안양시 동안구	285,086	516	512	4	99.2	516	-	100.0
경기	부천시	799,947	-	-	-	-	-	-	-
경기	광명시	312,620	3,217	3,217	-	100.0	3,217	-	100.0
경기	평택시	484,483	40,511	40,511	-	100.0	40,511	-	100.0
경기	동두천시	90,241	11,736	11,736	-	100.0	11,736	-	100.0
경기	안산시 상록구	320,481	1,997	1,997	-	100.0	1,997	-	100.0
경기	안산시 단원구	308,165	11,346	11,258	88	99.2	11,258	88	99.2
경기	고양시 덕양구	438,517	17,543	17,521	22	99.9	17,543	-	100.0
경기	고양시 일산동구	292,799	3,085	3,085	-	100.0	3,085	-	100.0
경기	고양시 일산서구	264,277	4,475	4,475	-	100.0	4,475	-	100.0
경기	과천시	58,266	735	735	-	100.0	735	-	100.0
경기	구리시	190,983	-	-	-	-	-	-	-
경기	남양주시	654,424	35,450	35,450	-	100.0	35,450	-	100.0
경기	오산시	218,964	1,499	1,499	-	100.0	1,499	-	100.0
경기	시흥시	457,847	8,567	8,567	-	100.0	8,567	-	100.0
경기	군포시	264,020	545	545	-	100.0	545	-	100.0
경기	의왕시	162,008	3,985	3,985	-	100.0	3,985	-	100.0
경기	하남시	222,434	3,321	3,321	-	100.0	3,321	-	100.0
경기	용인시 처인구	251,667	49,492	49,492	-	100.0	49,492	-	100.0
경기	용인시 기흥구	427,678	2,496	2,496	-	100.0	2,496	-	100.0
경기	용인시 수지구	310,028	733	733	-	100.0	733	-	100.0
경기	파주시	434,429	47,209	46,648	561	98.8	47,019	190	99.6
경기	이천시	210,782	47,030	47,030	-	100.0	47,030	-	100.0
경기	안성시	183,419	61,391	61,389	2	100.0	61,391	-	100.0
경기	김포시	409,747	32,930	32,930	-	100.0	32,930	-	100.0

시도	시군구	총인구	시골 인구 (A)	도로 1km			도로 2km		
				내(B)	밖	RAI (B/A)	내(B)	밖	RAI (B/A)
경기	화성시	771,018	90,813	90,736	77	99.9	90,736	77	99.9
경기	광주시	354,602	26,216	26,216	-	100.0	26,216	-	100.0
경기	양주시	212,409	37,425	37,425	-	100.0	37,425	-	100.0
경기	포천시	139,190	54,163	54,156	7	100.0	54,163	-	100.0
경기	여주시	105,244	46,609	46,609	-	100.0	46,609	-	100.0
경기	연천군	40,104	24,051	24,033	18	99.9	24,048	3	100.0
경기	가평군	57,629	35,801	35,781	20	99.9	35,801	-	100.0
경기	양평군	108,089	57,272	57,267	5	100.0	57,272	-	100.0
강원	춘천시	276,220	45,292	45,229	63	99.9	45,275	17	100.0
강원	원주시	340,309	41,261	41,252	9	100.0	41,261	-	100.0
강원	강릉시	210,880	37,280	37,276	4	100.0	37,280	-	100.0
강원	동해시	84,557	6,988	6,986	2	100.0	6,988	-	100.0
강원	태백시	41,500	4,654	4,637	17	99.6	4,652	2	100.0
강원	속초시	76,637	9,375	9,374	1	100.0	9,374	1	100.0
강원	삼척시	65,457	19,570	19,559	11	99.9	19,566	4	100.0
강원	홍천군	64,433	34,830	34,785	45	99.9	34,829	1	100.0
강원	횡성군	43,161	28,312	28,306	6	100.0	28,312	-	100.0
강원	영월군	35,498	18,993	18,922	71	99.6	18,990	3	100.0
강원	평창군	38,639	38,639	38,632	7	100.0	38,639	-	100.0
강원	정선군	34,555	27,370	27,321	49	99.8	27,345	25	99.9
강원	철원군	40,618	21,013	21,008	5	100.0	21,013	-	100.0
강원	화천군	22,004	15,273	15,159	114	99.3	15,229	44	99.7
강원	양구군	20,394	9,713	9,696	17	99.8	9,713	-	100.0
강원	인제군	28,520	22,685	22,645	40	99.8	22,680	5	100.0
강원	고성군	24,879	24,879	24,879	-	100.0	24,879	-	100.0
강원	양양군	25,653	15,986	15,971	15	99.9	15,983	3	100.0
충북	충주시	206,883	47,946	47,946	-	100.0	47,946	-	100.0
충북	제천시	132,484	25,577	25,556	21	99.9	25,564	13	99.9
충북	청주시 상당구	161,288	21,566	21,566	-	100.0	21,566	-	100.0
충북	청주시 서원구	216,226	11,918	11,918	-	100.0	11,918	-	100.0
충북	청주시 흥덕구	256,028	13,684	13,684	-	100.0	13,684	-	100.0
충북	청주시 청원구	190,656	16,681	16,681	-	100.0	16,681	-	100.0
충북	보은군	31,173	20,454	20,445	9	100.0	20,454	-	100.0
충북	옥천군	47,512	22,918	22,900	18	99.9	22,918	-	100.0
충북	영동군	46,525	28,407	28,399	8	100.0	28,407	-	100.0
충북	진천군	76,251	22,903	22,903	-	100.0	22,903	-	100.0
충북	괴산군	37,745	27,205	27,199	6	100.0	27,205	-	100.0
충북	음성군	91,316	33,727	33,727	-	100.0	33,727	-	100.0
충북	단양군	27,650	18,761	18,741	20	99.9	18,758	3	100.0

시도	시군구	총인구	시골 인구 (A)	도로 1km			도로 2km		
				내(B)	밖	RAI (B/A)	내(B)	밖	RAI (B/A)
충북	증평군	35,434	5,538	5,538	-	100.0	5,538	-	100.0
충남	천안시 동남구	258,981	27,566	27,561	5	100.0	27,566	-	100.0
충남	천안시 서북구	371,565	19,571	19,571	-	100.0	19,571	-	100.0
충남	공주시	106,095	45,603	45,602	1	100.0	45,603	-	100.0
충남	보령시	94,105	42,784	42,661	123	99.7	42,683	101	99.8
충남	아산시	328,151	51,746	51,746	-	100.0	51,746	-	100.0
충남	서산시	166,927	60,288	60,231	57	99.9	60,288	-	100.0
충남	논산시	114,891	43,979	43,978	1	100.0	43,979	-	100.0
충남	계룡시	39,835	2,188	2,188	-	100.0	2,188	-	100.0
충남	당진시	159,361	67,410	67,408	2	100.0	67,410	-	100.0
충남	금산군	50,981	30,278	30,272	6	100.0	30,278	-	100.0
충남	부여군	62,886	39,258	39,255	3	100.0	39,258	-	100.0
충남	서천군	49,382	30,294	30,218	76	99.7	30,253	41	99.9
충남	청양군	29,932	22,105	22,105	-	100.0	22,105	-	100.0
충남	홍성군	98,190	30,523	30,472	51	99.8	30,473	50	99.8
충남	예산군	74,913	41,678	41,673	5	100.0	41,678	-	100.0
충남	태안군	58,490	35,833	35,748	85	99.8	35,748	85	99.8
전북	전주시 완산구	327,463	11,187	11,182	5	100.0	11,187	-	100.0
전북	전주시 덕진구	313,957	8,874	8,874	-	100.0	8,874	-	100.0
전북	군산시	259,719	41,873	41,323	550	98.7	41,323	550	98.7
전북	익산시	280,588	62,240	62,240	-	100.0	62,240	-	100.0
전북	정읍시	102,560	46,571	46,571	-	100.0	46,571	-	100.0
전북	남원시	75,295	32,392	32,388	4	100.0	32,390	2	100.0
전북	김제시	77,002	43,226	43,226	-	100.0	43,226	-	100.0
전북	완주군	93,432	43,435	43,426	9	100.0	43,435	-	100.0
전북	진안군	22,246	22,246	22,229	17	99.9	22,246	-	100.0
전북	무주군	22,414	15,818	15,817	1	100.0	15,818	-	100.0
전북	장수군	20,779	20,779	20,776	3	100.0	20,779	-	100.0
전북	임실군	25,289	20,240	20,206	34	99.8	20,240	-	100.0
전북	순창군	25,777	17,110	17,108	2	100.0	17,110	-	100.0
전북	고창군	51,695	34,199	34,174	25	99.9	34,198	1	100.0
전북	부안군	48,011	30,588	30,543	45	99.9	30,546	42	99.9
전남	목포시	227,504	5,921	5,921	-	100.0	5,921	-	100.0
전남	여수시	260,017	41,245	40,383	862	97.9	40,871	374	99.1
전남	순천시	265,289	38,726	38,720	6	100.0	38,726	-	100.0
전남	나주시	108,211	36,480	36,480	-	100.0	36,480	-	100.0
전남	광양시	139,718	23,988	23,988	-	100.0	23,988	-	100.0
전남	담양군	42,079	31,109	31,109	-	100.0	31,109	-	100.0
전남	곡성군	26,882	21,472	21,466	6	100.0	21,472	-	100.0

시도	시군구	총인구	시골 인구 (A)	도로 1km			도로 2km		
				내(B)	밖	RAI (B/A)	내(B)	밖	RAI (B/A)
전남	구례군	23,117	13,784	13,783	1	100.0	13,784	-	100.0
전남	고흥군	58,417	40,927	40,795	132	99.7	40,864	63	99.8
전남	보성군	37,349	24,786	24,523	263	98.9	24,534	252	99.0
전남	화순군	57,607	24,395	24,390	5	100.0	24,395	-	100.0
전남	장흥군	34,475	22,991	22,991	-	100.0	22,991	-	100.0
전남	강진군	31,774	20,100	20,096	4	100.0	20,100	-	100.0
전남	해남군	62,581	42,520	42,207	313	99.3	42,370	150	99.6
전남	영암군	50,527	27,505	27,505	-	100.0	27,505	-	100.0
전남	무안군	73,140	37,302	37,255	47	99.9	37,255	47	99.9
전남	함평군	29,396	24,390	24,390	-	100.0	24,390	-	100.0
전남	영광군	48,049	29,854	29,846	8	100.0	29,848	6	100.0
전남	장성군	39,891	28,821	28,821	-	100.0	28,821	-	100.0
전남	완도군	45,137	32,534	32,060	474	98.5	32,220	314	99.0
전남	진도군	27,073	19,451	18,597	854	95.6	18,805	646	96.7
전남	신안군	34,007	34,007	33,111	896	97.4	33,377	630	98.1
경북	포항시 남구	228,765	26,637	26,637	-	100.0	26,637	-	100.0
경북	포항시 북구	258,836	32,148	32,143	5	100.0	32,148	-	100.0
경북	경주시	244,295	77,397	77,393	4	100.0	77,397	-	100.0
경북	김천시	136,159	49,577	49,577	-	100.0	49,577	-	100.0
경북	안동시	157,681	45,758	45,758	-	100.0	45,758	-	100.0
경북	구미시	410,696	32,017	32,015	2	100.0	32,017	-	100.0
경북	영주시	102,556	28,112	28,108	4	100.0	28,112	-	100.0
경북	영천시	94,470	40,304	40,302	2	100.0	40,304	-	100.0
경북	상주시	96,239	46,610	46,604	6	100.0	46,610	-	100.0
경북	문경시	64,910	29,865	29,863	2	100.0	29,865	-	100.0
경북	경산시	280,170	33,029	33,029	-	100.0	33,029	-	100.0
경북	군위군	21,152	21,152	21,148	4	100.0	21,152	-	100.0
경북	의성군	48,444	37,906	37,906	-	100.0	37,906	-	100.0
경북	청송군	23,552	23,552	23,533	19	99.9	23,552	-	100.0
경북	영양군	15,676	10,642	10,640	2	100.0	10,642	-	100.0
경북	영덕군	34,175	26,464	26,464	-	100.0	26,464	-	100.0
경북	청도군	39,284	27,990	27,990	-	100.0	27,990	-	100.0
경북	고령군	29,370	15,927	15,927	-	100.0	15,927	-	100.0
경북	성주군	38,822	29,557	29,557	-	100.0	29,557	-	100.0
경북	칠곡군	109,238	27,334	27,334	-	100.0	27,334	-	100.0
경북	예천군	51,283	25,660	25,660	-	100.0	25,660	-	100.0
경북	봉화군	29,433	23,654	23,639	15	99.9	23,653	1	100.0
경북	울진군	45,211	27,906	27,900	6	100.0	27,906	-	100.0
경북	울릉군	8,286	8,286	8,276	10	99.9	8,276	10	99.9

시도	시군구	총인구	시골 인구 (A)	도로 1km			도로 2km		
				내(B)	밖	RAI (B/A)	내(B)	밖	RAI (B/A)
경남	진주시	343,559	41,433	41,433	-	100.0	41,433	-	100.0
경남	통영시	123,335	35,108	33,908	1,200	96.6	34,374	734	97.9
경남	사천시	105,064	23,707	23,400	307	98.7	23,707	-	100.0
경남	김해시	519,500	35,526	35,526	-	100.0	35,526	-	100.0
경남	밀양시	98,412	39,674	39,672	2	100.0	39,674	-	100.0
경남	거제시	238,096	47,278	47,033	245	99.5	47,242	36	99.9
경남	양산시	334,652	21,821	21,781	40	99.8	21,821	-	100.0
경남	창원시 의창구	243,705	22,296	22,296	-	100.0	22,296	-	100.0
경남	창원시 성산구	219,250	2,899	2,899	-	100.0	2,899	-	100.0
경남	창원시 마산합포구	175,022	14,448	14,381	67	99.5	14,448	-	100.0
경남	창원시 마산회원구	173,134	3,654	3,654	-	100.0	3,654	-	100.0
경남	창원시 진해구	184,405	4,543	4,507	36	99.2	4,520	23	99.5
경남	의령군	24,773	17,424	17,424	-	100.0	17,424	-	100.0
경남	함안군	70,677	26,639	26,639	-	100.0	26,639	-	100.0
경남	창녕군	57,775	33,951	33,951	-	100.0	33,951	-	100.0
경남	고성군	48,693	28,335	28,311	24	99.9	28,329	6	100.0
경남	남해군	40,702	29,050	28,950	100	99.7	29,031	19	99.9
경남	하동군	41,293	34,660	34,498	162	99.5	34,542	118	99.7
경남	산청군	32,645	32,645	32,631	14	100.0	32,642	3	100.0
경남	함양군	36,360	23,342	23,339	3	100.0	23,342	-	100.0
경남	거창군	58,572	21,922	21,907	15	99.9	21,922	-	100.0
경남	합천군	41,279	31,427	31,427	-	100.0	31,427	-	100.0
제주	제주시	463,229	61,394	61,268	126	99.8	61,387	7	100.0
제주	서귀포시	166,557	55,761	55,761	-	100.0	55,761	-	100.0

Abstract

A Study on the Production of SDG Indicators Using GIS : Proportion of the rural population who live within 2km of an all-season road

Minhee Yun, Wooram Shin, Youngshil Park, Kyuhan Kim

In order to increase the availability of SDGs data, the Statistics Research Institute has been conducting research on improving data for SDGs indicators by applying innovative methods, such as GIS, since 2019. This year is the third year, and the rural access index (RAI) of the population living within a 2km of a rural area year-round has been prepared. The World Bank has developed this indicator to measure transport accessibility in rural areas, and is building a methodology by conducting pilot projects for some countries.

In this study, the RAI was prepared using census data based on residence and road network data for vehicle navigation. In addition to the indicator of the proportion of the population within the 2km, the 1km was additionally examined by subdividing the section. In Korea, 1km of a 10- to 15-minute walk is generally considered as an area of walking distance.

As a result of the analysis as of 2019, out of the population of 4.96 million in rural areas in Korea, the population living within a 2km of the road was 4.95 million (99.9%), and the population living within a of 1km was 4.95 million (99.8%). Through this, it showed that roads in Korea are well established nationwide. Nevertheless, it is worth noting that about 9,000 people live outside a 1km of the road, so an additional analysis of this area was conducted. Excluding special facilities such as temples, most of the areas with low RAI are islands or mountainous areas, and more than 40% of the total population over the age of 65 in 21 cities, provinces and districts lives 1km away.

This study is the first study to evaluate the RAI in Korea. Although it appeared that Korea has well-established roads, this study showed that there are still vulnerable groups who are marginalized from road and traffic accessibility, and a meticulous policy considering their convenience and economic feasibility is needed. Furthermore, related data need to be rectified in order to create more accurate indicators.

Keywords: GIS, RAI, rural roads within 2km (1km), World Bank

집필진

- 윤민희 (통계청 통계개발원 정책통계연구팀 주무관)
- 신우람 (통계청 통계서비스정책관 공간정보서비스과 사무관)
- 박영실 (통계청 통계개발원 정책통계연구팀 사무관)
- 김규한 (통계청 동남지방통계청 김해사무소 주무관)

연구보고서 2021-11

GIS를 활용한 SDGs 지표 생산 연구

- 시골지역 사계절도로(all-season road) 2km 반경 내 거주하는 인구비율

발행	2022년 4월 13일
발행인	통계개발원장 직무대리 김진
발행처	통계청 통계개발원 35220 대전광역시 서구 한밭대로 713 TEL.(042)366-7100 Fax.(042)366-7123
홈페이지	http://sri.kostat.go.kr
ISSN(Online)	2733-4120





통계청
통계개발원