

우리나라 센서스 지리의 고도화를 위한 제언: 메조-스케일 공간단위의 다양화

이상일* · 이소영**

How to Advance the Census Geography in South Korea: Diversifying Spatial Units at the Meso-Scale

Sang-Il Lee* · Soyoung Lee**

요약: 본 연구의 목적은 우리나라 센서스 지리를 고도화하기 위한 방안을 모색하는 것이다. 우선 센서스 지리에 대한 국제 비교를 통해 우리나라 센서스 지리에 대한 비판적 검토를 수행하였다. 그 결과, 공간단위의 다양성, 공간단위들 간의 위계 및 포섭 관계의 정합성, 디지털 경계 파일의 관리 및 배포의 체계성 측면에서 개선되어야 할 부분이 존재하는 것으로 드러났다. 공간단위의 다양성을 고양한다는 측면에서, 우리나라 메조-스케일에서 사용할 수 있는 네 개의 공간단위(시군구-1 단위, 시군구-2 단위, 시군-1 단위, 시군-2 단위)를 명료화하였다. 제안된 공간단위의 활용성을 실제 데이터를 통해 살펴본 결과, 연구 주제에 따라 보다 의미 있는 공간 패턴의 표출이라는 측면에서 공간단위의 상대적 적합성은 충분히 인정될 수 있는 것으로 판단되었다. 본 연구는 다른 수준의 공간단위 확충 연구로 이어질 수 있을 것으로 기대된다.

주요어: 센서스 지리, 공간단위, 메조-스케일, 미국 센서스국, 영국 통계청

Abstract: The main objective of the paper is to seek to more firmly establish the census geography of South Korea. Based on an international comparison in terms of census geography, a critical assessment was undertaken for the Korea census geography. As a result, it suffers from various defects as for the variety of spatial units provided, the integrity of the hierarchical/nested structure of spatial units, and the effectiveness in the management and dissemination of digital boundary files. Four different systems of spatial units at the meso-scale (*Sigungu-1*, *Sigungu-2*, *Sigun-1*, and *Sigun-2*) are proposed in the hope of extending the current census geography of South Korea. A mapping experiment shows that a certain system of spatial units can be said to be more adequate than others in terms of how well it reveals meaningful spatial patterns. This study may facilitate further studies on spatial unit manipulation at different spatial scales.

Key Words: Census geography, Spatial units, Meso-scale, U.S. Census Bureau, U.K. Office for National Statistics

I. 서론

센서스 지리(census geography)는 국가 차원의 공식적 통계 조사, 즉 센서스를 위해 사용되는 지리적 분역(geographic subdivisions) 체계(Martin, 2002) 혹은 지리적 개체(entities)의 체계를 의미하는 것

로, 센서스 데이터의 수집·관리·공표를 목적으로 설정된다. 국가적 통계 조사의 결과는 정보 기밀성(confidentiality)과 통계학적 가정의 충족 등의 이유로 특별한 경우가 아니라면 특정한 구역단위로 데이터를 집계하여 공표할 수밖에 없다(Peters and MacDonald, 2004). 그러나 센서스 지리는 단순히

*서울대학교 지리교육과 교수(Professor, Department of Geography Education, Seoul National University, si_lee@snu.ac.kr)

**서울대학교 지리교육과 박사과정(Ph.D. Student, Department of Geography Education, Seoul National University, Isy4707@snu.ac.kr)

센서스 데이터의 수집과 공표라는 측면에서만 의미가 있는 것이 아니라, 센서스 데이터에 대한 분석 및 지도학적 시각화를 위해서도 핵심적이다(Martin, 1998: 673). 다시 말해, 센서스 지리는 센서스 데이터를 활용한 연구의 타당성 및 실질성과 직접적인 관련성을 갖는 중요한 인자이다.

개별 국가의 센서스 지리는 다양한 수준의 지리적 개체들이 위계적으로 연결되어 전체적 체계를 구성하는 경우가 대부분이다. 그런데 센서스 지리를 구성하고 있는 지리적 개체들은 행정구역(administrative unit)일 수도 있고 순수한 통계구역(statistical unit)일 수도 있다. 예를 들어 미국의 센서스 지리의 경우, 카운티(county)와 주(state)는 행정구역이지만, 센서스 트랙트(census tract)나 대도시권(metropolitan area)은 통계구역이다. 또한 센서스 지리를 구성하고 있는 공간단위들은 서로 포섭관계를 가지는 경우가 많지만 반드시 그래야만 하는 이유는 없다. 미국의 경우 센서스 트랙트, 카운티, 주는 포섭적으로 연결되어 있지만 센서스 트랙트와 선거구(voting district)는 포섭 관계에 있지 않다. 결국, 센서스 지리가 얼마나 합리적으로 규정되고, 얼마나 체계적으로 관리되는지가 센서스 데이터 자체의 품질을 결정하는 중요한 인자가 된다.

그런데, 지리적 연구의 관점에서 보면, 센서스 지리를 구성하는 지리적 개체는 연구의 측정 스케일(measurement scale)을 규정하는 공간단위(spatial units)가 된다. 측정 스케일이란 데이터 관측 단위의 크기를 의미하는 것으로 데이터의 공간적 해상도(spatial resolution)와 관련되어 있는 개념이다(Lam, 2004). 특히 많은 인문사회과학적 연구는 센서스 데이터에 절대적으로 의존하며, 그것은 센서스 데이터가 어떠한 공간단위로 주어지느냐에 의존할 수밖에 없다는 것을 의미한다. 연구자의 관점에서 보면, 최대한 다양한 센서스 공간단위가 주어지고, 최소 공간단위를 합역(合域, spatial aggregation)하여 새로운 공간단위를 구성할 수 있는 가능성이 높을수록 좋다. 이것은 두 가지 이유 때문에 중요하다. 첫째, 연구의 주제에 따라 적절한 공간단위가 달라질 수밖에 없다. 어떤 연구 주제는 크기가 작은 공간단위를 요구하겠지만, 또 다른 연구 주제는 내적 동질성

이 확보된 메조-스케일(meso-scale)의 공간단위를 더 선호할 수 있다. 둘째, MAUP(modifiable areal unit problem, 공간단위 임의성의 문제)에 대처하기 위해서이다. MAUP는 주어진 공간단위와 통계적 연구 결과가 체계적인 연관성을 가진다는 점을 지적하는 개념으로(이상일, 1999; 김감영, 2011; Fotheringham and Wong, 1991; Stillwell *et al.*, 2018; Lee *et al.*, 2019), 연구자의 입장에서는 MAUP의 영향을 최소화할 수 있는 공간단위를 선택하거나 구성하기를 원할 것이기 때문이다. 물론 공간단위의 선택가능성이나 구성가능성이 의미가 있기 위해서는 공간단위별로 제공되는 센서스 속성 데이터의 양과 질이 크게 달라지지 말아야 한다는 전제가 충족되어야 한다.

결국 연구자의 입장에서 좋은 센서스 지리는 최소 공간단위의 크기가 가능한 작고, 공간단위가 가능한 다양하게 주어지고, 새로운 공간단위의 구성가능성이 높은 것이다. 더욱이 최근 센서스 지리가 GIS(Geographic Information Systems)와 불가분의 관계로 발전해 나가고 있는 점을 감안할 때(이건학·최은영, 2011; Martin, 1998; Martin, 2002; Peters and MacDonald, 2004), 센서스 지리가 보다 GIS 친화적으로 유지·관리될 필요가 있다. 이러한 관점에서 볼 때, 우리나라의 센서스 지리가 다른 선진국과 비교했을 때 어느 정도 수준에서 확립되어 있는지를 평가할 필요가 있다. 사실 우리나라 센서스를 주관하고 있는 통계청이 내놓은 우리나라 센서스 지리에 대한 공식 문건은 존재하지 않는 것으로 보인다. 센서스 지리에 대한 통계청의 공식적인 창구라고 할 수 있는 통계지리정보서비스(SGIS) 웹페이지에서도 최소한의 규정과 관리 지침에 대한 문건을 발견할 수 없다. 또한 통계지리정보서비스에서 제공하는 통계지역경계 데이터는 GIS를 활용하는 지리 연구자의 입장에서는 부족한 부분이 적지 않다.

따라서 본 연구의 목적은 우리나라 센서스 지리를 보다 확고하게 정립하기 위한 방안을 탐색해 보는 것이다. 세부적인 연구 과제는 크게 두 부분으로 나누어진다. 첫째, 미국, 영국, 그리고 우리나라의 센서스 지리에 대한 비교 연구를 행하고자 한다. 이를 통해 우리나라 센서스 지리의 발전을 위한 함의를

이끌어 낼 수 있을 것으로 기대한다. 둘째, 우리나라 메조-스케일의 공간단위를 보다 명확하게 규정하고, 그러한 공간단위 설정의 유용성을 실제 데이터를 통해 보여주고자 한다. 이것은 집계구나 읍면동과 같은 소지역을 빌딩 블록으로 삼아 다양한 공간단위를 생성하고 정교하게 규정하는 보다 광범위한 연구의 시론적 연구로 간주될 수 있을 것이다. 모든 것은 2019년을 6월 30일 시점의 데이터를 기준으로 하였다.

II. 센서스 지리의 국제 비교

Martin(1998)은 현대 센서스 지리의 4단계 발전 모형을 제시한 바 있다. 이러한 발전 단계를 평가하는 세 가지 기본 요소는 데이터 엔코딩(data encoding), 지리 엔코딩(geography encoding), 지리 디자인(geography design)이다. 데이터 엔코딩은 센서스를 통해 수집된 속성 데이터를 처리하는 과정을 의미하고, 지리 엔코딩은 센서스에 사용되는 구역 체계를 처리하는 과정을 의미하고, 지리 디자인은 센서스의 집계 결과를 담은 지리적 용기를 디자인하는 과정을 의미한다. 그리고 개별 과정이 아날로그적으로 이루어지는지 디지털적으로 이루어지는지를 중요한 평가의 준거로 삼았다. 1단계는 세 가지 과정이 모두 아날로그적으로 이루어지는 것이고, 2단계는 데이터 엔코딩만 디지털적으로 이루어지는 것이고, 3단계는 데이터 엔코딩과 지리 엔코딩이 디지털적으로 이루어지는 것이고, 마지막 4단계는 지리 디자인에 이르기까지 전 과정이 디지털적으로 이루어지는 것이다. 특히 지리 엔코딩과 지리 디자인의 디지털화에 GIS가 끼치는 영향은 절대적이다.

다양한 국가들의 센서스 지리의 확립 정도를 평가하는데 Martin의 이러한 4단계론을 원용할 수 있을 것으로 보인다. 많은 국가가 이미 3단계에 도달해 있는 것으로 판단된다. 수집된 센서스 데이터를 정리하고, 그것을 다양한 공간단위에 담아 정리하는 과정은 디지털화되어 있을 것이다. 그러나 보다 중요한 것은 지리 엔코딩의 디지털화의 여부 자체라기 보다는 지리 엔코딩이 얼마나 다양한 공간단위에 대해 이루어지고, 다양한 공간단위들 간의 위계 및 포

섭 관계가 얼마나 잘 정립되어 있느냐, 그리고 디지털 경계 파일이 얼마나 체계적으로 관리·배포되고 있는나일 것이다. 마지막 단계인 지리 디자인의 디지털화에 이른 국가는 많지 않을 것으로 보인다. 지리 디자인이 완전히 디지털화되었다는 것은 ‘수집용 지리(collection geography)’와 ‘출력용 지리(output geography)’의 완전하고도 자동화된 분리를 의미하는 것으로(Martin, 1998; 2000), 빌딩 블록을 기반으로 정교하게 설정된 규준을 만족하는, 작은 크기의 통계구역을 효율적으로 산출하는 것이 궁극적인 목적이다. 그러나 최종적인 지향점은 사용자가 본인의 필요에 따라 출력용 지리를 디자인하고, 그것에 의거해 센서스 속성 데이터가 재집계되어 제공되는 시스템일 것이다(Martin, 1998).

본 장에서는 이러한 4단계론을 염두에 두면서 가장 앞선 시스템을 갖춘 것으로 평가되고 있는 미국과 영국의 센서스 지리를 우선 살펴볼 것이다. 그것을 바탕으로 우리나라의 센서스 지리 시스템에 대한 현황 분석 및 비판적 검토를 제공하고자 한다.

1. 미국의 센서스 지리

그림 1에는 미국 센서스 지리의 체계가 나타나 있다. 우선 매우 복잡해 보일 정도로 다양한 공간단위가 존재한다는 것을 알 수 있다. 센서스 지리의 기본 골격을 구성하는 공간단위들이 위계·포섭적으로 조직화되어 있을 뿐만 아니라 다양한 주제와 필요를 반영한 여러 종류의 구역들이 정의되어 있음을 볼 수 있다. Peters and MacDonald(2004)는 이러한 지리적 위계 체계를 주축(main) 부분과 확장(extended) 부분으로 구분하고 있다. 주축 부분은 가운데 수직선을 따라 배치되어 있는 공간단위를 의미하고, 확장 부분은 다이어그램의 양쪽 측면에 배치되어 있는 공간단위를 뜻한다. 여기서는 주축 지리적 위계 체계를 중심으로 설명하고자 한다.

미국의 센서스 지리를 마이크로-수준(micro-level), 메조-수준(meso-level), 매크로-수준(macro-level)으로 나누어 살펴보고자 한다. 마이크로-수준은 도시 내 수준 정도로 이해할 수 있다. 여기에는 센서스 블록(census block), 센서스 블록 그룹(census block group), 그리고 센서스 트랙트(census tract)가

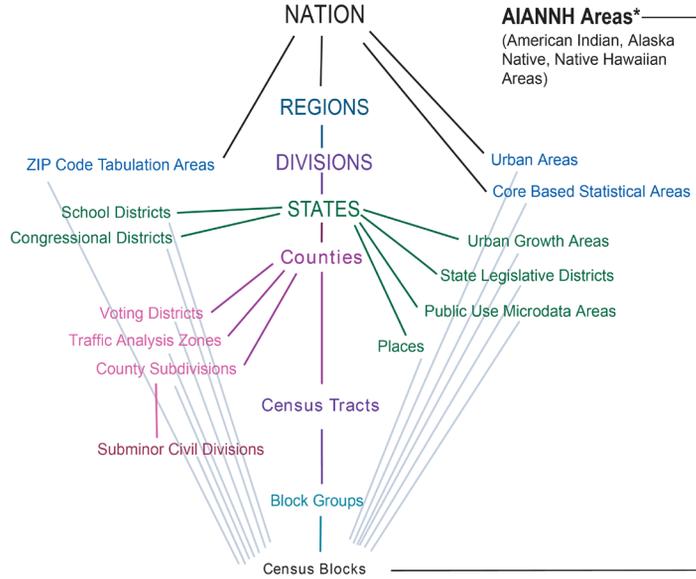


그림 1. 미국의 센서스 지리

출처: <https://www.census.gov/programs-surveys/geography/guidance/hierarchy.html>.

포함된다. 모든 센서스 지리의 공간단위는 센서스 블록에서 시작한다. 센서스 블록은 말 그대로 나머지 공간단위를 위한 빌딩 블록(building block) 구실을 한다. 물론 센서스 블록의 빌딩 블록은 주소 코드라고 할 수 있다. 센서스 블록은 대략 인구 수 85 명을 기준으로 구성된다. 센서스 블록을 몇 개 합쳐 센서스 블록 그룹을 형성한다. 센서스 블록 그룹의 인구는 대략 600~3,000명이며 최적 인구 수는 500 명으로 규정되어 있다. 몇 개의 센서스 블록 그룹을 결합하여 센서스 트랙트를 구성한다. 센서스 트랙트의 인구는 대략 1,500~8,000명이며 최적 인구 수는 4,000명으로 규정되어 있다(Peters and MacDonald, 2004).

메조-수준은 도시 내 수준과 도시 간 수준을 모두 포괄하는 정도의 공간단위로 볼 수 있다. 카운티(county)는 미국의 맥락에서 메조-수준을 대표하는 공간단위이며, 동시에 행정구역 단위이기도 하다. 실질적으로는 카운티만 포함하는 것이 아니라 ‘카운티 급(county equivalent)’ 공간단위도 포함한다. 사실 메조-스케일의 공간단위는 주축 부분보다 확장 부분에 훨씬 더 많이 존재한다. 그림 1에 나타나 있는 카운티분구(county subdivision), 투표구(voting

district), 교통분석구(traffic analysis zone), 학구(school district), 선거구(congressional district) 등 주의 하위 공간단위들은 모두 이 범주에 포함될 수 있다. 또한 주 경계를 넘어서 설정될 수 있는 다양한 통계구역(예, 대도시권) 역시 이 범주에 포함될 수 있다.

주를 포함해 그 이상의 크기를 가지는 공간단위를 매크로-수준으로 규정할 수 있다. 대표적인 것이 주이고, 몇 개의 주를 합쳐 센서스 분역(census division)을 규정하고, 몇 개의 분역을 합쳐 센서스 지역(census region)을 규정한다. 예를 들어, 북동(Northeast) 센서스 지역은 뉴잉글랜드(New England)와 중부대서양(Middle Atlantic)이라는 센서스 분역으로 나뉘어지고, 각각의 분역은 7개의 주와 3개의 주를 포괄한다. 미국 전체적으로 모두 4개의 센서스 지역과 9개의 센서스 분역이 존재한다.

센서스 지리의 모든 경계 파일은 센서스국의 ‘지도 경계 파일(Cartographic Boundary Files)’ 섹션에서 제공되고 있다. 한편 최근 NHGIS(National Historical Geographic Information System, 국가역사 GIS) 프로젝트는 1790년 이래의 센서스 구역에 대한 디지털 파일을 제공하고 있다(MacMaster et

al., 2003; Schroeder and McMaster, 2007, <https://www.nhgis.org/>). 또한 센서스 데이터를 활용한 분석과 시각화를 용이하게 하기 위한 다양한 R 패키지가 존재하는데(Pimpler, 2019), API(Application Programming Interface)를 통한 데이터 검색 및 수집을 위한 패키지뿐만 아니라 데이터 지도화를 간편하게 수행할 수 있는 패키지를 포함하여 총 22개가 제공되고 있다. 미국의 센서스 지리는 1994년 규정된 이후 큰 변화가 없이 유지되고 있을 만큼 확고하게 정립되어 있다(U.S. Census Bureau, 1994). 다양한 공간단위가 제공되고 있고, 공간단위들 간의 위계 및 포섭 관계가 잘 정립되어 있으며, 디지털 경계 파일이 매우 체계적으로 관리·배포되고 있다. 덧붙여 최근의 공간데이터사이언스(spatial data science)의 요구에도 적절히 반응하고 있다.

2. 영국의 센서스 지리

그림 2에는 영국 센서스 지리의 체계가 나타나 있다. 영국 센서스의 경우, 잉글랜드와 웨일스는 국가 통계청(Office for National Statistics, ONS)이 주관하고, 스코틀랜드는 국가스코틀랜드레코드(National Records of Scotland, NRS)가, 북아일랜드는 북아일랜드 통계 및 연구국(Northern Ireland Statistics and Research Agency, NISRA)이 주관하고 있다. 주관청에 따라 센서스 지리도 다소 다르게 규정된다. 여기서는 잉글랜드와 웨일스를 중심으로 기술하고자 한다. 이 부분에 대한 내용은 영국 국가통계청의 ‘센서스 지리’ 홈페이지와 영국 데이터 서비스(UK Data Service)의 InFuse 홈페이지가 제공하는 ‘2011 지리(2011 Geographies)’ 웹사이트를 참고하여 정리하였다.

미국의 경우와 마찬가지로 다양한 공간단위가 체계적으로 확립되어 있다. 빌딩 블록으로서 미국의 센서스 블록에 해당하는 것에 OA(Output Area)가 있다. 원래 영국은 ED(Enumeration District, 조사구 혹은 집계구)가 그 역할을 담당해 왔지만 2001년 이후부터는 OA가 그것을 대신하고 있다. OA는 영국 센서스 지리에서 최소 크기의 공간단위로서 2001년 센서스부터 도입되었다. 2011년 센서스 기준으로 잉글랜드에 171,372개, 웨일스에 10,036개, 스코틀랜

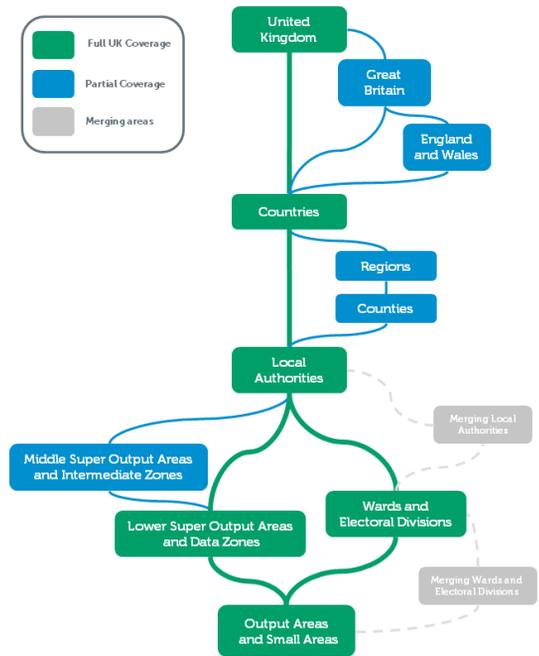


그림 2. 영국의 센서스 지리

출처: <https://infuse.ukdataservice.ac.uk/help/definitions/2011geographies/index.html#allarea>.

드에 46,351개의 OA가 있다. 북아일랜드는 이름을 달리하여 SA(Small Area)가 4,537개 있다. OA의 평균 인구수는 대략 300명 정도로 영국의 마이크로-수준의 공간단위를 대표한다.

OA를 합역하여 SOA(Super Output Area)를 구성한다. SOA는 다시 LSOA(Lower Layer Super Output Area)와 MSOA(Middle Layer Super Output Area)로 나누어진다. 2011년 기준으로 LSOA의 최소 인구 및 최대 인구는 1,000명과 3,000명이며, MSOA는 각각 5,000명과 15,000명이다. LSOA/MSOA의 인구가 증가하면 쪼개지기도 하고, 감소하면 인접한 것들끼리 병합하기도 한다. 2011년 센서스 기준으로, 잉글랜드와 웨일스에 각각 32,844개와 1,909개의 LSOA가 있다. 스코틀랜드에는 이름을 달리해 CDZ(Census Data Zone)가 6,976개 있고, 북아일랜드의 경우는 LOSA와 MSOA의 구분 없이 SOA가 890개 있다. MSOA의 경우는 잉글랜드에 6,791개, 웨일스에 410개가 있다. 스코틀랜드에서는 명칭을 달리해 CIZ(Census Intermediate Zones)가 1,279개

있고, 북아일랜드에는 MOSA에 상응하는 구역이 존재하지 않는다. 애매한 부분이 있지만 SOA까지를 영국의 마이크로-수준의 공간단위로 간주할 수 있을 것으로 보인다.

LA(Local Authorities, 지방행정구역)는 영국에 총 404개가 존재하는데, 지역에 따라 명칭을 달리하고 있다. 우선 잉글랜드의 경우 36개의 MD(Metropolitan District, 대도시구), 201개의 NMD(Non-metropolitan District, 비대도시구), 31개의 런던 버러(London Borough), 54개의 UA(Unitary Authorities, 자치주), 그리고 2개의 CMD(Census Merged District)가 있다. 웨일스에는 22개의 UA가 있으며, 스코틀랜드에는 32개의 CA(Council Area)가 있고, 북아일랜드에는 26개의 LGD(Local Government District, 지방자치구)가 있다. 영국의 카운티(County)는 오로지 잉글랜드에만 존재하는 것으로 총 35개가 존재하는데, 27개의 셔(Shire) 카운티, 6개의 메트로폴리탄 카운티, 이너 런던(Inner London)과 아우터 런던(Outer London)이 있다. LA와 카운티가 영국의 대표적인 메조-스케일 공간단위로 볼 수 있을 것이다.

마지막으로 영국의 매크로-수준 공간단위를 살펴 보도록 한다. 영국의 지역(Region)은 잉글랜드에만 존재하는데 11개가 있다. 영국의 컨트리(Country)는 잉글랜드, 북아일랜드, 스코틀랜드, 웨일스로 나뉘며, 잉글랜드와 웨일스를 합하여 하나의 단위를 구성하기도 하고, 잉글랜드, 웨일스, 스코틀랜드를 합하여 그레이트 브리튼(Great Britain)이라는 하나의 단위를 구성하기도 한다. 이 4개가 전체 대영제국(United Kingdom)을 구성한다.

센서스 지리의 GIS 경계 파일은 모두 영국 데이터 서비스(UK Data Service)를 통해 다양한 포맷으로 제공되고 있다. 영국 센서스 지리의 공급 서비스의 특징은 매우 다양한 툴을 제공한다는 것이다. 단순히 경계 파일 전체를 다운로드할 수 있는 툴뿐만 아니라 일부분을 골라 다운로드할 수 있는 툴(Boundary Data Selector), 센서스 공간단위 간의 데이터 전환을 도와주는 툴(GeoConvert), 공간적 상호작용 데이터(인구이동과 통근)를 선택하고 다운로드할 수 있게 해주는 툴(WICID, Web-based

Interface to Census Interaction Data)(Dennett *et al.*, 2010), 과거 센서스의 경계 파일을 다운로드할 수 있게 해주는 툴(Casweb) 등을 제공하고 있다. 더 나아가 영국 데이터 서비스는 R과 QGIS를 활용한 센서스 데이터의 지도화에 대한 가이드북도 제작하여 배포하고 있다(UK Data Service, 2017). 미국의 센서스 지리와 마찬가지로 영국의 센서스 지리는 다양한 공간단위의 제공, 정렬된 공간단위들 간의 위계 및 포섭 관계, 디지털 경계 파일의 체계적 관리·배포, 공간데이터사이언스의 요구에 대한 적절한 반응 등으로 특징화할 수 있을 것으로 보인다.

3. 우리나라의 센서스 지리

우리나라의 센서스 지리가 통계청을 통해 공식적으로 규정된 적은 없다. 주관 기관으로 이해되는 통계지리정보서비스 홈페이지에서도 어떠한 공식적인 문건을 찾을 수 없다. 그러나 전통적으로 우리나라의 센서스 결과는 3개의 행정구역 수준을 준거로 하여 주어졌 것으로 보인다. 즉, 광역지방자치단체인 시도 수준, 기초지방자치단체인 시군구 수준, 그리고 시군구를 구성하고 있는 세부 행정단위로서의 읍면동 수준이 그것이다. 2019년 6월 30일 기준으로, 우리나라의 시도 수준은 특별시 1개, 광역시 6개, 도 8개, 특별자치시 1개, 특별자치도 1개로 모두 17개 공간단위로 구성된다. 시군구 수준에는 지방자치의 권한을 가진 226개 공간단위가 포함된다. 읍면동은 3,511개인데 민통선 내에 위치한 9개의 면을 제외하면 3,502개가 된다(통계청 통계분류포털).

이러한 우리나라 센서스 지리에 대해 공간단위의 다양성, 공간단위들 간의 위계 및 포섭 관계의 정합성, 디지털 경계 파일의 관리 및 배포의 체계성을 중심으로 살펴보고자 한다. 우선 공간단위의 다양성이란 측면을 살펴보면, 매우 빈약하다는 평가를 내리지 않을 수 없다. 주축 공간단위로서는 마이크로-스케일의 집계구와 읍면동, 메조-스케일의 시군구, 매크로-스케일의 시도로 네 종류의 공간단위만 주어진다. 비록 도시화지역과 도시권이 확장 공간단위로 제공되고는 있지만 앞에서 살펴본 미국과 영국과 비교해 보면 그 다양성의 수준이 현저히 낮다. 특히 선거구와 학구¹⁾ 등의 공간단위는 반드시 센서스

지리의 일부분으로 통합되어야 할 것으로 생각된다.

집계구는 우리나라의 센서스 지리에서 미국의 센서스 블록과 영국의 OA처럼 빌딩 블록의 역할을 담당하고 있기 때문에 보다 주목할 필요가 있다. 집계구는 통계청의 기초단위구를 바탕으로 설정된 것으로 읍면동 수준보다 훨씬 작은 크기의 공간단위이다(김광익·변필성, 2005; 강영욱, 2008; 강영욱·장세진, 2008). 통계지리정보서비스에서 제공하는 간단한 안내 자료에 따르면 집계구는 “통계구역보다 작은 규모로 통계자료를 서비스하기 위해 만든 최소 통계 서비스 구역으로 인구 지수(최적 500명), 사회동질성 지수(지목과 지가), 형상지수(면적-둘레 지수)를 고려하여 획정”한 것으로 크기는 “읍면동의 약 1/25” 정도이다. 2000년 이후 집계구 경계 파일과 일부 속성 데이터를 제공되기 시작한 것은 센서스 지리를 확립하기 위한 매우 중요한 진전으로 평가받아야 한다. 그러나 제공되는 속성이 매우 빈약하기 때문에 그것을 바탕으로 연구자가 새로운 공간단위를 창출하여 연구에 사용하기는 어렵다는 측면에서 빌딩 블록으로서의 역할은 제한적일 수밖에 없는 분명한 한계점도 가진다. 최근 집계구를 활용한 연구들이 증가하고 있으나(예, 김형용·최진무, 2012; 김화환 등, 2015; 노은빈 등, 2017), 여전히 활용성이 높은 편은 아니다.

공간단위들 간의 위계 및 포섭 관계의 정합성이라는 측면을 살펴보면, 특히 메조-스케일의 센서스 지리에서 불필요한 혼란이 존재하는 것 같다. 첫 번째 혼란은 세종특별자치시와 제주특별자치도의 특수한 행정적 지위와 관련되어 있다. 세종특별자치시와 제주특별자치도는 기본적으로 시도 단위와 동등하게 취급되지만, 다른 시도 단위와 달리 하위 지방자치단체를 갖지 않는다. 따라서 시군구 수준을 226개 지방행정구역으로만 구성하는 것으로 제한하게 되면 전국을 포괄하지 못하는 메조-스케일 공간단위가 만들어지게 되는 것이다. 따라서 정합성 있는 시군구 공간단위이기 위해서는 행정시인 세종시, 제주시, 서귀포시를 포함시켜 총 229개의 개체로 구성되어야 한다. 두 번째 혼란은 비자치구의 존재이다. 2019년 6월 30일 현재, 11개의 자치시가 총 32개의 비자치구를 갖고 있다. 경기도 수원시의 4개 구, 성

남시의 3개 구, 안양시의 2개 구, 안산시의 2개 구, 고양시의 3개 구, 용인시의 3개 구, 충청북도 청주시의 4개 구, 충청남도 천안시의 2개 구, 전라북도 전주시의 2개 구, 경상북도 포항시의 2개 구, 경상남도 창원시의 5개 구가 여기에 포함된다. 구를 자치구뿐만 아니라 비자치구까지 포함시킬 경우 총 공간단위의 개수는 250개로 늘어난다. 결론적으로 정합성을 갖춘 메조-스케일의 공간단위는 각각 229개와 250개의 개체로 구성된 두 개의 공간단위이다.

마지막으로 디지털 경계 파일의 관리 및 배포의 체계성에 대해 다루고자 한다. 통계지리정보서비스는 GIS 경계 파일을 제공하고 있다. 1975~2000년까지는 5년 단위로, 2000년 이후부터는 매년 단위로 시도, 시군구, 읍면동의 세 수준에 대해 ESRI의 셰이프 파일 형식의 GIS 데이터를 제공하고 있다. 그런데 2019년 6월 30일 기준의 파일을 열어 보면 위에서 언급한 시군구 단위 중 마지막에 언급한 방식대로 250개의 공간단위로 구성되어 있음을 알 수 있다. 이는 예를 들어 수원시의 장안구, 권선구, 팔달구, 영통구의 경계는 알 수 있지만, 수원시의 경계는 그것을 바탕으로 재구성해야만 한다는 것을 의미한다. 이는 센서스 지리의 체계적 관리라는 측면에서 부족한 측면이 분명히 있다. 다시 말해, 229개로 구성된 시군구 단위와 250개로 구성된 시군구 단위를 분리하여 모두 제공하는 것이 보다 적절하다. 또한 제공되는 경계 파일이 너무 상세하여 특히 주제도 제작에서는 적절하지 않다는 한계가 있다. 축척에 따라 지도학적 일반화의 수준을 달리하는 경계 파일이 제공된다면 연구자의 입장에서는 훨씬 좋을 일일 것이다. QGIS와 ArcGIS에서 디지털 경계 파일을 어떻게 사용할 수 있는지에 대한 가이드 문건이 제공된다는 점은 그나마 고무적인 것이라 평가한다.

III. 우리나라 센서스 지리의 고도화를 위한 메조-스케일의 공간단위

1. 네 가지 메조-스케일의 공간단위

우리나라 센서스 지리의 한계에 대한 앞의 논의를 바탕으로, 특히 공간단위의 다양성을 고양한다는 측면에서, 메조-스케일에서 사용가능한 네 가지 공간

표 1. 메조-스케일 공간단위의 규정 및 구성

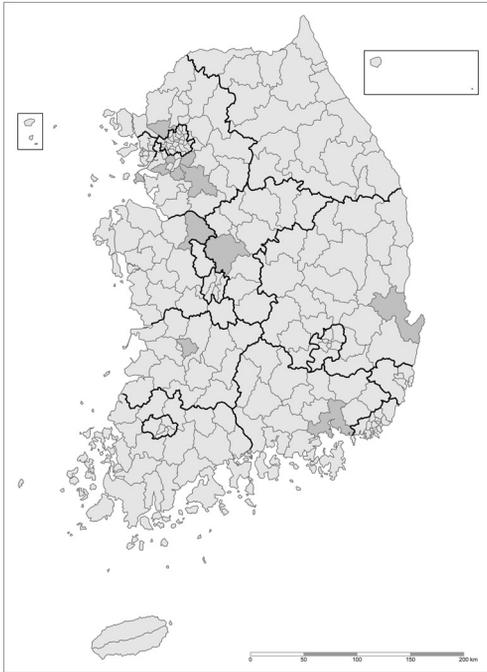
행정구역 공간단위			메조-스케일 센서스 지리 공간단위			
수준	분류	구성	시군구-1 수준	시군구-2 수준	시군-1 수준	시군-2 수준
광역지자체(17)	시도(17)	특별시(1), 광역시(6)	×	×	○	○
		도(8)			×	×
		특별자치시(1), 특별자치도(1)			×	×
기초지자체(226)	특별·광역시의 구군(74)	특별시와 광역시의 자치구(69) 일부 광역시의 군(5)	○	○	×	×
	도의 시군(152)	비자치구가 없는 도의 시(64)	○	○	○	○
		비자치구가 있는 도의 시(11)		×		×
	도의 군(77)		○		○	
비지자체(35)	행정시(3)	특별자치시의 행정시(1) 특별자치도의 행정시(2)	○	○	○	○
	도의 일반구(32)	비자치구(32)	×	○	×	○
공간단위 개수			229	250	162	183

단위를 명료화하고자 한다. 명료화라고 표현하는 것은 네 가지 공간단위가 새롭게 창출된 것은 아니지만, 기존의 공간단위에 대한 개념적 토대를 강화하고, 기존의 공간단위를 결합한 혼종적 공간단위를 제안하기 때문이다. 여기서 메조-스케일이란 시군구 수준 혹은 시군구와 시도 수준 사이 정도에 존재하는 공간단위를 의미하는 것으로 정의한다. 다시 말해 읍면동을 빌딩 블록으로 하되, 그것을 합역하여 생성할 수 있는 대략 150~250개의 공간단위로 구성된 스케일의 구역 체제를 의미한다.

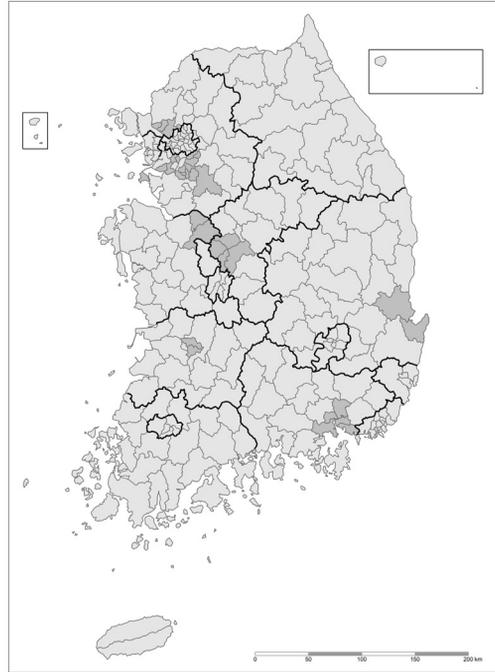
본 연구에서 제안할 것은 시군구-1 수준, 시군구-2 수준, 시군-1 수준, 시군-2 수준이다. 표 1과 그림 3에는 이 네 가지 메조-스케일의 공간단위가 나타나 있다. 시군구-1 수준은 226개 기초지방자치단체에 세 개의 비지자체 행정시(세종시, 제주시, 서귀포시)를 포함시킨 229개 공간단위로 구성된 것이고, 시군구-2는 여기에 32개 비자치구를 더하고, 비자치구를 포함하고 있는 11개 자치시를 제외한, 250개의 공간단위로 구성된 것이다. 시군-1 수준은 시군구-1 수준과 시도 수준을 결합한 것이고, 시군-2 수준은 시군구-2 수준과 시도 수준을 결합한 것이다. 즉 시군-1은 시군구-1을 기반으로 하여 특별시와 광역시에 포함되어 있는 자치구와 자치군의 경계를 없애는

것이다. 즉, 특별시와 광역시는 시도 단위로, 나머지는 시군구-1 단위로 하여 결합하는 것이다. 특별시와 광역시 속에는 총 69개 자치구와 5개 자치군이 존재한다. 따라서 시군구-1의 229개 공간단위에서 74개를 빼고 다시 특별시와 광역시의 개수 7을 더하면 총 162개 공간단위가 된다. 시군-2는 시군구-2를 기반으로 하여 특별시와 광역시에 포함되어 있는 자치구와 자치군의 경계를 없애는 것이다. 따라서 시군구-2의 250개 공간단위에서 74개를 빼고 다시 특별시와 광역시의 개수 7을 더하면 총 183개 공간단위가 된다.

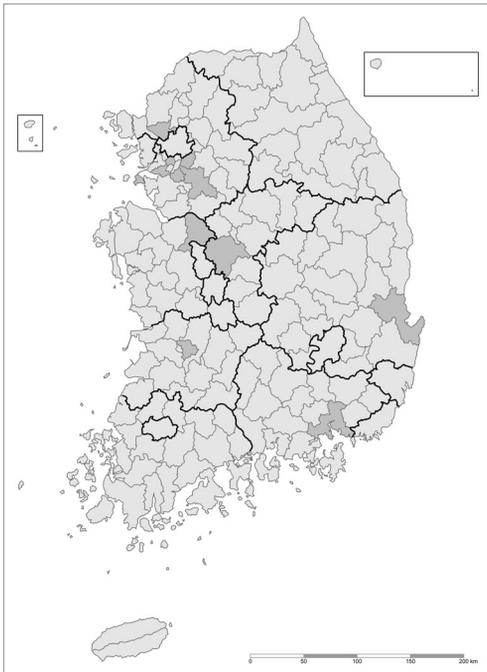
센서스 속성 데이터의 이용가능성이 이 네 가지 공간단위에 따라 어떻게 달라지는지에 대해 고려할 필요가 있다. 우선, 시군 단위가 시군구 단위에 비해, 그리고 1이 붙은 단위가 2가 붙은 단위에 비해 속성 데이터의 이용가능성이 높다. 그리고 시군-1과 시군구-1의 속성 데이터 이용가능성은 동일하고, 시군-2와 시군구-2의 속성 데이터 이용가능성도 동일하다. 시도 단위가 시군구 단위보다 속성 데이터의 이용가능성이 높는데, 시군 단위는 시도 단위와 시군구 단위가 결합된 것이기 때문에 속성 데이터의 이용가능성은 전적으로 시군구 단위에 의존하기 때문이다. 국가통계포털(KOSIS)의 주제별 통계 중 인구 범주



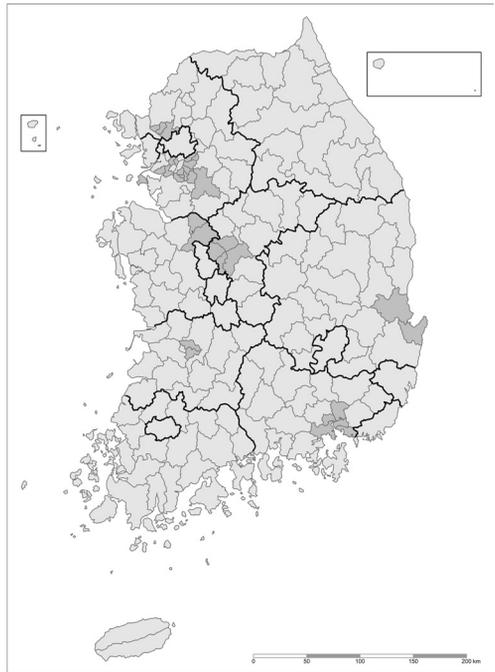
(a) 시군구-1 수준(229개)



(b) 시군구-2 수준(250개)



(c) 시군-1 수준(162개)



(d) 시군-2 수준(183개)

그림 3. 메조-스케일 공간단위

* 상대적으로 짙은 음영으로 표시된 곳은 (a)와 (c)의 경우는 비자치구를 갖는 11개 일반시이고, (b)와 (d)의 경우는 해당 비자치구임.

하에서 제공되는 9개 항목 중 시군-2나 시군구-2에서도 이용가능한 것은 ‘총조사인구’, ‘주민등록인구’, ‘인구동향조사’, ‘등록외국인현황’ 등이며, ‘시계열인구’, ‘국내인구이동’, ‘외국인주민현황’ 등은 시군-1이나 시군구-1 수준에서만 이용가능하다.

2. 공간단위의 활용성 평가

이러한 네 가지 서로 다른 메조-스케일의 공간단위가 필요한 것은 연구의 맥락에서 활용가능한 공간단위의 선택폭을 넓혀 주기 때문이다. 여기서는 시군구-2 수준이 시군구-1 수준에 대해 가지는 상대적 강점과 시군 수준이 시군구 수준에 대해 가지는 상대적 강점에 대해 집중하고자 한다.

시군구-2 수준이 시군구-1 수준에 대해 가지는 상대적인 강점은 무엇보다도 보다 세밀한 공간 패턴을 탐지할 수 있다는 것이다. 특히 경기도에 위치한 시 지역에 많은 일반구가 존재하는 것을 감안할 때 수도권 내의 공간적 변동을 파악하는 데 매우 중요한

의미를 가질 수 있다. 그림 4는 2018년 표준화사망률의 분포를 사례로 시군구-1 수준과 시군구-2 수준을 비교하고 있다. 표준화사망률이 낮은 지역이 서울의 대부분의 구와 남쪽으로 연결하고 있는 일부 시 지역에 나타나고 있고 넓은 면적을 가지는 용인시가 낮은 표준화사망률을 보이는 지역으로 두드러져 있다. 그러나 시군구-2 단위의 지도를 살펴보면, 용인시의 낮은 표준화사망률은 매우 낮은 값을 보이는 용인시 수지구와 기흥구의 영향을 받은 것임을 알 수 있다. 용인시의 대부분을 차지하는 나머지 지역에서는 표준화사망률이 낮지 않다. 표준화사망률이 낮은 지역은 소득 수준이 높고 의료 시설이 잘 갖춰진 지역에 나타날 가능성이 높는데, 서울시의 서초구, 강남구, 송파구에서 과천시, 안양시 동안구, 성남시 분당구, 용인시 수지구와 기흥구로 이어지는 일종의 회랑지역에 집중적으로 나타난다는 사실이 그림 4(b)에서 훨씬 잘 드러나 있다. 만일 화성시에서 동탄신도시를 중심으로 한 지역이 행정구로 독립

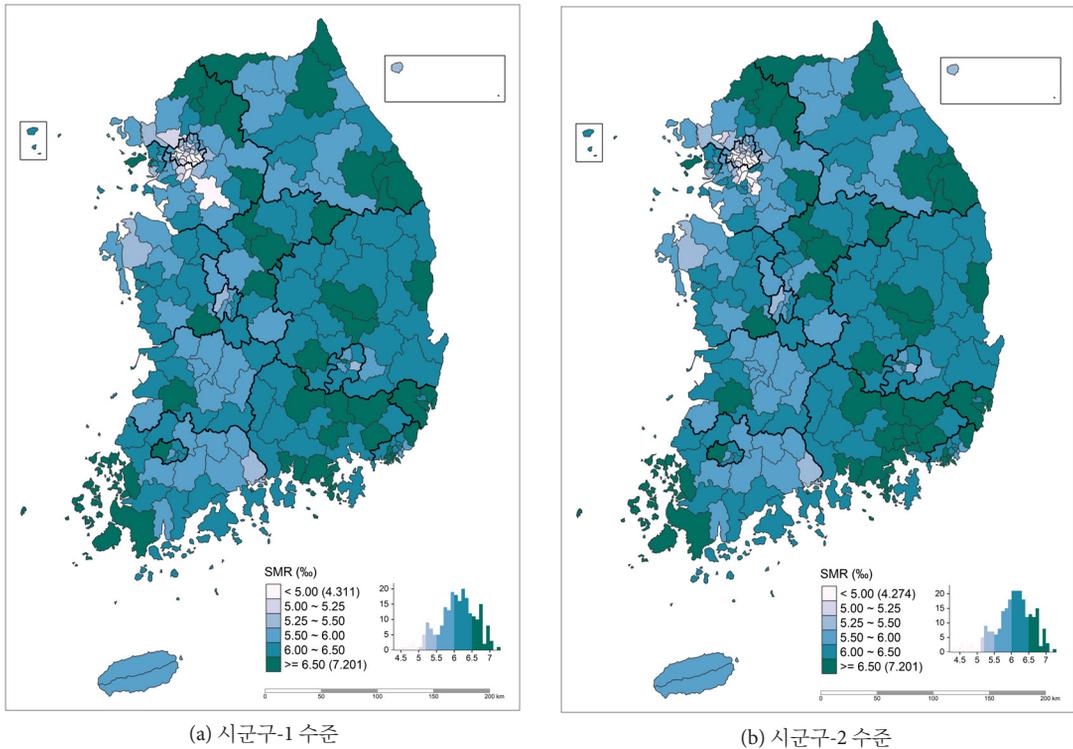


그림 4. 표준화사망률의 분포(2018년)

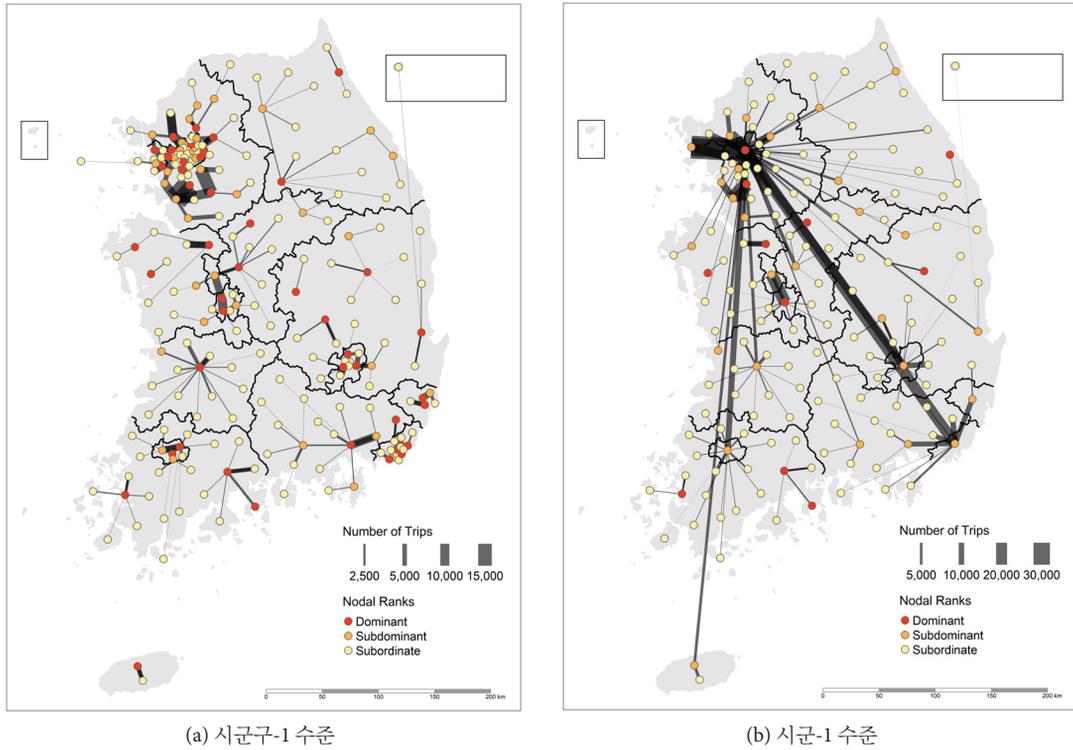


그림 5. 인구이동의 결절 구조(2018년)

한다면 이 회랑 지역은 보다 남쪽을 확장될 것이다. 시군 수준이 시군구 수준에 대해 가지는 상대적 강점 역시 매우 중요하다. 많은 연구에서 우리는 특별시와 광역시 내의 개별 구와 다른 시군을 비교하기보다는 특별시와 광역시 전체와 다른 시군을 비교하고 싶어한다. 예를 들어 서울시 관악구와 포항시를 비교하기보다는 서울시와 포항시를 비교하는 것이 더 의미가 있을 때가 있다. 또한 서울시 관악구와 포항시 사이의 인구이동량보다는 서울시와 포항시 간의 인구이동량이 더 큰 의미가 있는 것도 사실이다(혹은 서울시와 포항시 복구). 그림 5는 2018년 우리나라 인구이동의 결절구조를 분석한 결과이다. 이것은 Nystuen and Dacey(1961)의 결절 구조 분석을 적용하여 각 공간단위가 지배적(dominant) 노드, 준지배적(subdominant) 노드, 종속적(subordinate) 노드 중 어디에 속하는지를 보여주고 있다. 시군구-1 수준의 결과는 특별시와 광역시의 모든 자치구가 개별 노드로 다루어지기 때문에 간명한 구조를 파악하

기 어렵다(그림 5(a)). 즉, 대도시 내 흐름이 강하기 때문에 좁은 지역 내에서의 결절 구조는 잘 드러나지도 않을뿐더러 전국적인 차원의 거대 패턴이 감춰질 수 있다. 또한 지방 도시의 서울을 비롯한 대도시의 의존성이 대도시 내의 구 지역 간에 분산됨으로써 잘 드러나지 않는 경향이 있다. 이에 비해 시군-1 단위는 서울을 중심으로 한 간명한 결절 구조를 잘 드러내 준다(그림 5(b)). 그림 5에 나타나 있는 두 지도는 현상의 본질에 대해 전혀 다른 해석을 제공할 수 있다는 측면에서, 공간단위의 선택이 얼마나 중요한지를 선명하게 보여주고 있다.

IV. 결론

본 연구의 목적은 우리나라 센서스 지리를 고도화하기 위한 방안을 모색하는 것이었다. 세부적으로 센서스 지리에 대한 비교 연구를 통해 우리나라 센서스 지리의 확립을 위한 함의를 이끌어 내고, 메조-

스케일의 공간단위를 명료화하고 그것의 유용성을 예측하는 것이었다. 비교 분석의 결과 우리나라 센서스 지리는 다음과 같은 부족함이 있었다. 첫째, 공간단위의 다양성이 현저히 떨어진다. 둘째, 공간단위의 규정이 정교하지 않고 공간단위 간의 연결성이 모호하다. 셋째, GIS와의 연동을 위한 경계 파일의 관리가 체계적으로 이루어지고 있지 않다. 우리나라 메조-스케일의 공간단위에 대해 다음의 결과를 얻었다. 첫째, 4개의 메조-스케일 수준의 공간단위(시군구-1 단위, 시군구-2 단위, 시군-1 단위, 시군-2 단위)를 규정하는 것이 가능하다. 둘째, 상이한 공간 분포는 상이한 공간단위를 사용할 때 보다 명확히 드러낼 수 있고, 연구자를 위한 공간단위의 선택의 폭을 넓혀 준다는 것은 그 자체로 가치로운 것이다.

본 연구는 다른 수준의 공간단위 연구로 이어질 수 있다. 마이크로-수준의 공간단위 연구는 시도를 빌딩 블록으로 하는 다양한 공간단위의 확립 및 제안으로 이어질 수 있을 것이다. 예를 들어 전국을 수도권권과 비수도권으로 나누거나, 전국을 여러 개의 권역(수도권, 호남권, 영남권, 중부권, 기타)으로 구분하는 것이고, 이것을 센서스 지리의 한 부분으로 정립하는 것이다. 또한 시군구 단위를 빌딩 블록으로 하여 현행 시도 경계를 넘어서는 형태의 공간단위가 제안될 수도 있다. 마이크로-수준의 공간단위 연구 역시 시도될 수 있다. 김화환 등의 연구(2015)가 보여준 것처럼, 조사구를 빌딩 블록으로 하여 읍면동보다 작은 크기의 공간단위 체계를 구성할 수도 있고, 읍면동을 빌딩 블록으로 하여 시군구 공간단위의 개수보다는 훨씬 많은 새로운 공간단위 체계를 시도해 볼 수도 있을 것이다. 격자 구조와 같은 행정구역과는 무관한 마이크로-수준 공간단위의 다른 시도도 존재하지만(김문수·이지영, 2015), 우리나라의 실정에는 읍면동이라는 행정구역과 포섭관계에 있는 형태의 공간단위를 시도하는 것이 더 적절해 보인다.

그러나 이러한 시도가 더 큰 결실을 맺기 위해서는 다음의 두 가지가 전제되어야 한다. 첫째, 조사구나 읍면동에 대해 보다 다양한 속성 데이터가 제공될 필요가 있다. 또한 읍면동을 빌딩 블록으로 하여 새로운 메조-스케일의 공간단위가 정의되었을 때 시

군구 수준에서 이용가능한 모든 속성 데이터가 자동적으로 산출되는 서비스가 제공될 필요가 있다. 둘째, 공간단위의 시간적 일관성을 보장해 주는 조치들이 필요하다(Martin, 2002; Simpson, 2002; Martin, 2003; Norman *et al.*, 2003). 장소(when)-시간(when)-속성(what)이 동시에 향상되었을 때, 우리나라의 센서스 지리도 진정한 고도화의 길로 나아갈 수 있을 것이다.

註

- 1) 학구데이터는 학구도안내서비스(<https://schoolzone.emackr>)를 통해 제공되고 있지만, 주관 기관이 상이하므로 현재로서는 센서스 지리와의 통합가능성이 낮은 편이다.
- 2) 마이크로데이터를 사용할 시, 국내인구이동에 대한 데이터는 일종의 빌딩 블록이라고 할 수 있는 읍면동 단위에서 이용가능하다. 그러나 이는 국가통계포털에서 제공하는 국내인구이동 데이터에 비해 보다 많은 전처리 및 가공의 절차를 요하므로 사용자 친화적으로 보기는 어려운 측면이 있다.

참고문헌

강영옥, 2008, “소지역 통계공표구역 유지관리방안 연구,” 한국도시지리학회지, 11(3), 53-65.

강영옥·장세진, 2008, “소지역 통계공표구역 설정지침 보완연구,” 한국지도학회지, 8(2), 47-57.

김감영, 2011, “공간 상호작용 모델에 대한 공간단위 수정가능성 문제(MAUP)의 영향,” 대한지리학회지, 46(2), 197-211.

김광익·변필성, 2005, “통계청의 기초단위구를 이용한 도시지역 설정 및 통계적 활용,” 국토정책브리프, 96, 1-8.

김문수·이지영, 2015, “격자 기반의 통계정보 표현을 위한 데이터 변환 방법,” 한국공간정보학회지, 23(5), 31-40.

김형용·최진무, 2012, “취약근린지수의 공간적 분포: 서울시를 사례로,” 국토지리학회지, 46(3), 273-285.

김화환·이태수·김종민·안태후, 2015, “인구 및 사회경제적 특성을 반영한 소지역 분류 및 유형화 연구,” 국토지리학회지, 49(2), 229-240.

노은빈·이상경·이병길, 2017, “공간 데이터 재구축을 통한 읍면동매출액 영향 요인 분석: 이중 공간 데이터의 집계단위 변환을 중심으로,” 한국측량학회지, 35(6), 581-590.

이건학·최은영, 2011, “센서스 GIS와 지리통계시스템의 구축,” 통계연구, 16(2), 1-21.

이상일, 1999, “기능지역의 설정과 ‘공간단위 수정가능성의 문

- 제(MAUP),” *한국지리환경교육학회지*, 7(2), 757-783.
- Dennett, A., Stillwell, J. and Duke-Williams, O., 2010, Access to census interaction data, in Stillwell, J., Duke-Williams, O., and Dennett, A. eds., *Technologies for Migration and Commuting Analysis: Spatial Interaction Data Applications*, Hershey: Business Science Reference, 31-50.
- Fotheringham, A.S. and Wong, D.W., 1991, The modifiable areal unit problem in multivariate statistical analysis, *Environment and planning A*, 23(7), 1025-1044.
- Lam, N.S.-N., 2004, Fractals and scale in environmental assessment and monitoring, in Sheppard, E. and McMaster, R.B. eds., *Scale and Geographic Inquiry: Nature, Society, and Method*, Malden: Blackwell Publishing, 23-40.
- Lee, S.-I., Lee, M., Chun, Y., and Griffith, D.A., 2019, Uncertainty in the effects of the modifiable areal unit problem under different levels of spatial autocorrelation: A simulation study, *International Journal of Geographical Information Science*, 33(6), 1135-1154.
- Martin, D., 1998, Optimizing census geography: The separation of collection and output geographies, *International Journal of Geographical Information Science*, 12(7), 673-685.
- Martin, D., 2000, Towards the geographies of the 2001 UK census of population, *Transactions of the Institute of the British Geographers*, 25(3), 321-332.
- Martin, D., 2002, Linking censuses through time: Problems and solutions, *Area*, 34(1), 82-91.
- Martin, D., 2003, Extending the automated zoning procedure to reconcile incompatible zoning systems, *International Journal of Geographical Information Science*, 17(2), 181-196.
- McMaster, R.B., Lindberg, M., and Van Riper, D., 2003, The national historical geographic information system (NHGIS), *Proceedings of International Cartographic Conference*, Durban, South Africa, 821-828.
- Norman, P., Rees, P., and Boyle, P., 2003, Achieving data compatibility over space and time: Creating consistent geographical zones, *International Journal of Population Geography*, 9(5), 365-386.
- Nystuen, J.D. and Dacey, M.F., 1961, A graph theory interpretation of nodal regions, *Papers and Proceedings of the Regional Science Association*, 7(1), 29-42.
- Peters, A. and MacDonald, H., 2004, *Unlocking the Census with GIS*, Redlands: ESRI Press.
- Pimpler, E., 2019, *Exploring and Visualizing US Census Data with R: Using tidycensus and tidyverse to Import, Manipulate, Explore, and Visualize Census Data*, Boerne: Geospatial Training Services.
- Schroeder, J.P. and McMaster, R.B., 2007, The creation of a multiscale National Historical Geographic Information System for the United States Census, *Proceedings of International Cartographic Conference*, Moscow, Russia.
- Simpson, L., 2002, Geography conversion tables: A framework for conversion of data between geographical units, *International Journal of Population Geography*, 8(1), 69-82.
- Stillwell, J., Daras, K., and Bell, M., 2018, Spatial aggregation methods for investigating the MAUP effects in migration analysis, *Applied Spatial Analysis and Policy*, 11(4), 693-711.
- Office for National Statistics, *Census geography*, <https://www.ons.gov.uk/methodology/geography/ukgeographies/censusgeography>.
- UK Data Service, InFuse, *2011 Geographies*, <https://infuse.ukdataservice.ac.uk/help/definitions/2011geographies/index.html>.
- UK Data Service, 2017, *Mapping 2011 census microdata using R guide & Mapping census data in QGIS*, <https://ukdataservice.ac.uk/learning-hub/census/>.
- U.S. Census Bureau, 1994, *Geographic Areas Reference Manual*, <https://www.census.gov/programs-surveys/geography/guidance/geographic-areas-reference-manual.html>.
- U.S. Census Bureau, 2020, *Standard Hierarchy of Census Geographic Entities*, <https://www.census.gov/programs-surveys/geography/guidance/hierarchy.html>.
- U.S. Census Bureau, *A Guide to Working with US Census Data in R*, <https://rconsortium.github.io/censusguide/r-packages-all.html>.
- <https://www.nhgis.org/>
- 마이크로데이터통합서비스: <https://mdis.kostat.go.kr>
- 통계청 통계분류포털, 한국행정구역분류: <http://kssc.kostat.go.kr>
- 학구도안내서비스: <https://schoolzone.emac.kr>
- 교신: 이상일
08826, 서울시 관악구 관악로 1,
서울대학교 사범대학 지리교육과
(이메일: si_lee@snu.ac.kr)
- Correspondence:** Sang-Il Lee
08826, 1 Gwanak-ro, Gwanak-gu, Seoul, Korea,
Department of Geography Education,
Seoul National University (Email: si_lee@snu.ac.kr)