

물리공간의 지리학에서 가상공간의 지리학으로: 정보통신지리학과 가상지리학의 연구동향과 가능성

김영롱*

From the Geography of Physical Space to the Geography of Virtual Space: Current and Future Research of the Information and Communication Geography and Virtual Geography

Young-Long Kim*

요약 : 본 논문은 지리학자들이 정보통신기술의 발전에 따라 논의의 폭을 현실공간으로 가상공간으로 넓혀왔던 연구 흐름을 정리하고, 이를 바탕으로 경제지리학의 새로운 연구 주제 발굴을 위한 이론 및 방법론을 모색하고자 한다. 정보통신지리학은 2000년을 전후하여 유선 인터넷 기반시설의 지리적 분석을 중심으로 활발하게 연구되었으나, 무선 인터넷 시대에 들어 그 전통이 충분히 계승되지 못하였다. 가상지리학 연구는 현실공간과 가상공간이 서로를 어떻게 확장, 재생산 또는 제약할 수 있는지에 대해 밝혀왔지만, 그 구체적인 정도에 대한 실증연구가 더욱 필요하다. 이에 대하여 본 논문은 가상공간의 지리적 물리성을 실증적으로 밝히기 위한 도구로 정보통신지리학과 가상지리학의 결합이 유용할 것이라고 주장한다. 이를 통해 시시각각으로 변화하는 21세기의 경제 공간을 보다 정확히 이해하고 효과적으로 분석할 수 있을 것이다. 아울러 정보통신지리학과 가상지리학의 실증 연구들이 데이터결정론 및 기술결정론으로 비판받을 수 있음을 주지하며, 4차 산업혁명 시대에 경제지리학이 나아갈 길을 제시한다.

주요어 : 가상공간, 인터넷 기반시설, 와이파이, 데이터결정론, 기술결정론

Abstract : This paper reviews how geographers have embraced the information and communication technology and expanded their perspectives from real space to virtual space. Information and communication geography research on the wired internet infrastructure began in the late 1990s, but the tradition has not been succeeded for the wireless internet technology. While the relationship—expansion, reproduction, and constraint—between real and virtual spaces have been studied by virtual geography scholars, we need more empirical research to reveal to what extent the two spaces impact to each other. To empirically investigate the physicality of the virtual, it will be useful to combine information and communication geography and virtual geography. However, it should be noted that empirical studies in the subfields can be criticized as being data- or technological deterministic.

Key Words : virtual space, internet infrastructure, Wi-Fi, data determinism, technological determinism

* 서울연구원 초빙부연구위원(Associate Research Fellow, The Seoul Institute), ylkim@si.re.kr

1. 머리말

21세기의 도시는 컴퓨터뿐만 아니라 그에 준하는 수많은 기기와 그를 연결하는 네트워크 장비들로 인해 실로 하나의 거대한 집합체가 되었다. 이러한 변화는 이미 도시학자 Michael Batty의 “도시는 그 자체로 컴퓨터의 집합체로 변화하고 있다 (The city itself is turing into a constellation of computers.)”(Batty, 1997, p.155)라는 압축적인 말로 예견된 바 있다. 스마트폰과 같은 휴대용 정보통신기기, CCTV 등의 녹화기기, 교통카드단말기와 같은 센서기기, 이들을 연결하는 통신기지국과 와이파이 핫스팟(Wi-Fi hotspot)은 도시 공간 곳곳에서 사람과 사람, 사람과 사물, 사물과 사물을 연결한다. 이러한 거대한 연결 집합체가 기술적 차원을 넘어 도시민의 일상생활에 깊숙이 침투하면서 ‘사물인터넷(Internet of Things, IoT)’ 또는 ‘만물인터넷(Internet of Everything, IoE)’이라는 개념은 일반 대중에게도 더 이상 낯설지 않은 용어가 되었다.

본 논문에서는 이러한 기술 발전과 공간의 변화에 대해 지리학자들이 어떻게 대응해왔는지 정리하고, 앞으로의 새로운 연구 주제에 대해 논하고자 한다. 특히 정보통신지리학(information and communication geography)과 가상지리학(virtual geography)을 중심으로 국내외의 연구업적들을 정리하고, 아울러 가상지리학의 실증 연구에 있어 정보통신지리학 연구가 적용 가능함을 주장하고자 한다. 그리고 데이터결정론과 기술결정론의 관점에서 이러한 연구들이 내포하고 있는 위기와 기회를 비판적으로 검토할 것이다.

공간이라는 개념을 핵심적인 이론적 논의 및 실증적 연구에 활용해왔던 지리학자들에게 있어 정보통신기술의 등장은 위기가자 새로운 기회이기도 하였다. 한편으로는 정보통신기술이 거리와 그로 인

한 격차를 극복할 것이라는 ‘거리의 죽음(death of distance)’(Cairncross, 2001), ‘지리의 종말(end of geography)’(O’Brien, 1992), ‘비공간의 도시(spaceless city)’(Pawley, 1995) 담론이 등장했다. 그러나 다른 한편으로는 전통적인 공간 개념이 물리적 거리에 갇혀 있었던 것에 반해, 현대 사회와 경제를 이해하기 위해서는 새로운 거리와 공간 개념이 필요하다는 문제의식 또한 탄력을 받게 되었다. 특히 이러한 작업에는 1990년대 후반부터 2000년대 초반에 이르기까지 경제지리학자들의 큰 기여가 있었다. 과거 입지론으로부터 신경지리학의 전통에 이르기까지 경제지리학자들은 근본적으로 ‘모든 것은 다른 모든 것과 관련되어 있으나 가까운 것은 먼 것보다 더욱 관련되어 있다’라는 Waldo Tobler의 ‘지리학의 제1법칙’이 특히 경제공간에서 유의미함을 주장해왔다(Tranos and Nijkamp, 2013). 그렇기 때문에 물리적 거리는 멀리 떨어져 있음에도 불구하고 정보통신기술을 통해 실질적으로는 물리적 거리가 가까운 것과 같은 효과를 내는 경우를 설명하기 위해서는 새로운 거리와 공간 개념이 필요하였다.

이러한 지리학의 대응에 관해 주지해야 할 사실은, 1990년대 말부터 정보통신지리학과 가상지리학이 활발하게 연구되면서 지리학의 함의를 재발견하게 되었다는 점이다. 이어지는 2, 3장에서는 정보통신지리학과 가상지리학이 이론적으로 어떻게 발전해왔으며 이를 어떠한 실증적 연구가 뒷받침 하였는지 정리한다. 그리고 4장에서는 두 분야에 관한 논의를 결합하여, 가상공간의 실증적 연구를 위해 정보통신지리학을 활용할 수 있다는 제안을 하고자 한다. 5장에서는 이러한 논의의 흐름을 데이터결정론과 기술결정론의 관점에서 비판적으로 검토할 것이다. 결론에서는 본 논문의 논의를 종합하여 좁게는 경제지리학, 넓게는 지리학의 미래를 위한 제안과 함께 마무리를 짓는다.

2. 물리공간에서 가상공간으로의 접속: 정보통신지리학

경제지리학자들은 기존의 산업지리학의 전통에서 정보통신 산업의 집적에 대한 연구를 진행하였다. 특히 정보통신 산업을 중심으로 한 첨단산업이 세계 경제를 재편하면서, 현재까지도 세계 최고의 혁신지역으로 손꼽히는 실리콘밸리를 위시한 첨단 산업 집적지의 성공요인을 분석하는 연구가 이어졌다(Saxenian, 2006). 한국의 경우에도 정보통신 산업의 서울 내 입지적 특성과 그 변화 양상을 미시적인 공간적 단위에서 본 연구가 있었으나(이희연, 2003; 홍일영, 2008), 엄밀히 말해 산업지리학을 기반으로 하여 정보통신 사업체의 입지를 본 사례였다.

산업지리학의 관점을 벗어나 정보통신 분야를 지리적 관점으로 바라보게 된 효시는 인터넷 기반 시설에 대한 연구로부터 시작되었다. 인터넷이 특정 산업의 전유물이 아니라 지역 및 국가 경제를 위한 기반시설로 받아들여지면서 지리학자들은 인터넷 접속을 가능케 하는 물리적인 네트워크 시설의 지리적 함의를 탐구하였다. 초기 인터넷 기반 시설 연구의 특징은, 정보통신기술을 물리공간의 마찰을 줄여 비용거리를 감소시키는 기술(Cohen, Salomon, and Nijkamp, 2002) 또는 교통기술을 대체하는 수단(Moss and Townsend, 2000)으로 받아들여 이전에 있었던 교통 기반시설 연구와 유사하게 진행되었다는 점이다. 광대역 인터넷이 도입되던 초기에 ‘전자 고속도로(electronic highway)’(Hepworth, 1990)라고 불렸던 것 역시, 인터넷 기반시설을 교통 기반시설에 빗대던 사고의 영향이라 할 수 있다.

유선 인터넷 기반시설에 대한 공간적인 연구는 주로 도시 및 국가 단위의 스케일에서 인터넷 기반 시설이 기존의 도시 위계 및 공간 구조를 반영하고

있다는 점을 강조하고 있다. 유선 인터넷에 대한 연구는 주로 해저케이블, 광섬유케이블을 통해 세계의 인터넷을 구성하는 기간 네트워크(backbone network)를 분석하거나 도메인 이름을 통해 서버의 성격이나 소속 국가를 분석하는 방법으로 이루어졌다(Gorman and Malecki, 2000; Grubestic and Murray, 2002; Kellerman, 2000; Malecki, 2002; Moss and Townsend, 1997; O’Kelly and Grubestic, 2002; Zook, 2000; 2005). 이러한 이론과 방법론을 받아들여 한국에서도 광대역 인터넷과 관련하여 인터넷 도메인, ISP업체, 하이퍼링크에 관한 연구가 2000년을 전후하여 활발하게 진행되었다(김동주·이만훈, 1999; 김현, 2001; 이건학, 2008; 허우궁, 2003). 그러나 이러한 대부분의 연구는 도시 간을 연결하는 네트워크를 분석의 공간단위로 삼아 도시 내의 공간 구조를 보는 데에는 한계가 있었다(Tranos, 2013).

이후 무선 인터넷 기술의 발달에 따라, 유선 인터넷 기반의 통신 환경에서 고정된 위치의 기기에 물리적으로 매여 있었던 접속의 개념이 공간적으로 확장되었다(Zook, 2006). 스마트폰의 보급과 활용도가 높아지면서 일상생활에서의 무선 인터넷 의존도는 더욱 높아졌으며, 이에 따라 정보통신지리학의 관심 역시 자연스레 무선인터넷으로 옮겨가게 되었다. ‘와이파이 지리학’의 필요성을 역설한 논문(Torrens, 2008)을 필두로 하여 특정 거리, 공원, 카페 등에 설치된 와이파이의 입지를 분석한 연구들이 있었으나(Driskell and Wang, 2009; Grubestic and Murray, 2004; Janc and Ilnicki, 2010), 특징적인 장소의 국지적인 맥락(local context)에 대한 것이지 도시 전체의 공간 구조를 보는 것은 아니었다. Skyhook Wireless와 Mapbox의 협업으로 세계 주요 도시의 와이파이 입지를 시각화하는 의미 있는 시도가 있었으나(Fischer, 2015; Sutton, 2015), 이 또한 보다 심도 있는 분석으로 이어지지 는 못하였다. 국내 지리학계에서는 이건학 등의 연

구자가 와이파이의 공간적 입지에 관해 선구적인 연구를 해왔으며, 한국의 와이파이에 관한 방대한 기초자료를 구축하여 현황을 제시함과 동시에 주로 입지 최적화를 주제로 다루었다(이건학, 2008; 2012a; 2012b; 2013; 2015a; 2015b; 이진학·김갑영, 2013; 이수희·이진학, 2014, 홍일영, 2010). 특히 이러한 와이파이 연구는 이전의 유선 인터넷 연구와 다르게 보다 작은 지리적 스케일의 연구가 가능함을 보여주었다는 데에 의의가 있다. 그러나 무선 인터넷에 관한 연구는 2000년을 전후하여 활발하게 진행되었던 유선 인터넷 연구에 비해 이론적으로 심화되지 못했으며, 실증적인 연구 역시 부족하다는 지적이 있다(Tranos, 2013). 국내 연구자들 역시 유선 인터넷 기반시설과 도시 및 경제 공간 구조에 관한 연구는 상당히 진전된 바 있으나, 이러한 전통이 무선 인터넷에 관한 연구로 이어지지 못하였다.

3. 물리공간과 가상공간의 관계: 가상지리학

앞 장에서 살펴본 것처럼 정보통신기술의 발달에도 불구하고 ‘지리는 여전히 중요하다(geography still matters)’라는 명제를 뒷받침하기 위해 지리학자들이 생각하는 공간 개념은 가상공간으로 확장되었다. 초기에는 가상공간이 어떻게 물리공간에 기반하고 있는지에 대한 연구가 대부분이었다면, 가

상공간이 단지 물리공간의 부산물이 아닌 독자적인 공간으로 심화되고 발전되면서 가상공간 자체에 대한 논의가 깊어질 수 있었다. 뿐만 아니라 보다 다양한 실증적 자료를 이용하여 가상공간과 물리공간이 어떠한 관계에 있는지를 보이려는 시도가 이어졌다.

현실공간(real space), 물리공간(physical space), 지리공간(geographic space)과 대비되는 가상공간(virtual space)은 ‘사이버공간(cyberspace)’(Kitchin, 1998), ‘디지털공간(digiplace)’(Zook and Graham, 2007), ‘정보공간(informational space)’(Andersen and Nowack, 2002) 등의 다양한 개념으로 논의되어왔다. 가상공간에 대한 접근법은 학자들이 사용한 개념마다 미세한 차이는 있으나, 물리공간과의 관계를 기준으로 세 가지로 정리할 수 있다. 아울러 세 가지 관점의 차이를 비교하기 위해 각각을 도식화하였다(그림 1~3).

첫째, 가상공간을 물리공간과 동일한 구조로 설정하여 두 공간을 평행우주(parallel universe)의 관계로 보는 시각이 있다(Benedikt, 1991) (그림 1). 제4차 산업혁명 기술로 각광받고 있는 디지털 트윈(digital twin)이나 가상-물리 시스템(cyber-physical system, CPS)의 논의도 두 공간의 대칭적 관계에 기반한 것으로 이해할 수 있다. 물리공간을 그대로 복제한 듯한 가상공간에서 발생하는 혼란과 착각으로 말미암아 생기는 사건 사고들이 많은 이야기와 영화의 소재로 활용되기도 하였다.

둘째, 물리공간에 덧대어져 공간적으로 확장된 증강공간(augmented space)으로 가상공간을 바

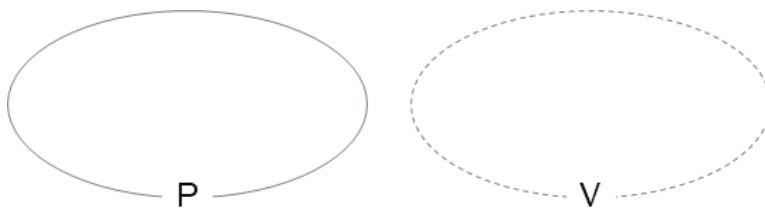


그림 1. 평행우주적 관점의 물리공간(P)과 가상공간(V)

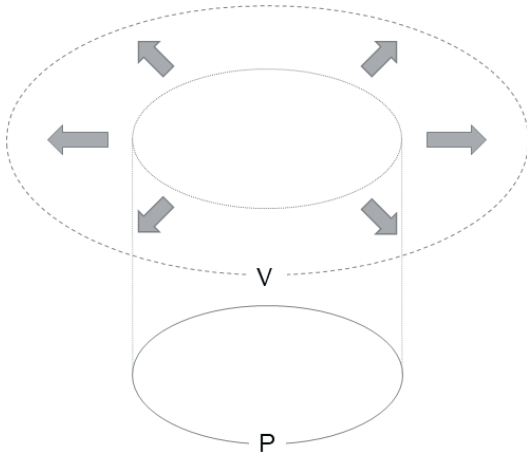


그림 2. 증강공간적 관점의 물리공간(P)과 가상공간(V)

라보는 시각이 있다(Manovich, 2006) (그림 2). 이러한 사고를 응용한 대표적인 사례가 증강현실(augmented reality) 기술을 이용한 서비스와 게임이다. ‘증강’이라는 말에서 엿볼 수 있듯이 가상공간이란 물리공간에 기반하여 증가하고 강화시킨 공간으로 이해한 것이다.

셋째, 물리공간과 가상공간이 점차 혼재되고 두 공간 사이의 경계가 모호해짐에 따라 ‘혼종공간(hybrid space)’이라는 개념이 등장하게 되었다(de Souza e Silva, 2006; Forlano, 2013; Kluitenberg, 2006; Zook and Graham, 2007) (그림 3). 혼종공간 개념이 기존의 물리-가상공간의 관계에 대해 비판적인 부분은 두 가지로 요약할 수 있다. 첫째로 기존의 물리-가상공간의 이분법적 사고를 극복하

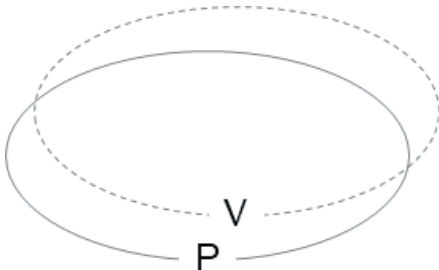


그림 3. 혼종공간적 관점의 물리공간(P)과 가상공간(V)

고자 하는 것이고, 둘째로 가상공간이 단지 물리공간에 종속되어 있는 것이 아니라 서로 영향을 주고받는 관계로 설정한 것이다.

이처럼 가상공간에 대한 접근법은 다양하지만, 대다수의 가상공간 연구가 동의하는 점은 가상공간이 물리공간과 동떨어져 있지 않다는 사실이다(Aoyama and Sheppard, 2003). 초기에는 가상공간은 물리공간과의 공간적 고착성(spatial fixity)이 있으며(Kitchin, 1998) 물리공간에 뿌리내려 있다는(embedded) 주장(Li, Whalley, and Williams, 2001) 등 가상공간이 물리공간에 의존한다는 의견이 지배적이었다.

가상공간에 관한 지리학자들의 연구는 물리공간과 가상공간의 관계를 지리적인 의미에서 규명하는 데에 초점이 맞추어졌다. 초기에 개념적인 논의가 주를 이루었으나, 정보통신기술의 발달과 함께 가상공간이 일상생활의 큰 부분을 차지하게 되면서 실증적 연구의 뒷받침이 가능하게 되었다. 위키피디아에 기여하는 사람들의 국적이나 언어를 분석하여 물리공간에서 나타나는 지리적 불균형(uneven geography)이 가상공간에도 반영되어 있다고 주장한 연구나(Graham, Straumann, and Hogan, 2015; Graham and Zook, 2013), 트위터 사용자들이 남긴 트윗의 위치 정보를 분석하여 거리조락성(distance decay)이 가상공간에서도 나타난다는 함의를 도출한 연구(Han, Tsou, and Clarke, 2018) 등이 그 예이다. 국내에서도 이와 유사한 연구들이 트위터(홍일영, 2015; 2016)와 인터넷 문서 및 검색어 수집(이금숙·서위연·채지민, 2012; 홍일영, 2007)을 통해 이루어져 유사한 결론을 냈다. 이러한 연구들은 가상공간에 형성된 정보가 어느 지역에서 생성되었는지를 추적하여, 가상공간이 물리공간을 어떻게 반영하고 있는지를 실증적으로 보여주었다는 데에 큰 의의가 있다.

그러나 가상공간의 규모와 중요성이 커지면서, 가상공간은 더 이상 물리공간에 종속적이거나 부

차적인 산물이 아닌 대등한 공간으로 여겨지게 되었으며 이에 대해서는 두 공간이 서로 공진화(co-evolve)하는 관계에 있다는 주장(Graham, 1998)이 대표적이다.

국내에서도 박삼욱·최지선(2003)과 김결·김병선(2008) 등에 의해 정보통신기술로 인해 새로이 생겨난 가상공간이 물리공간의 구조에 미치는 영향이 연구되었다. 더 나아가 과학기술사회학(science, technology and society studies)의 관점에서 가상공간이 물리공간에 영향을 미치는 메커니즘에 대한 고찰이 있었다. 즉, 수많은 코드와 알고리즘이 적용된 가상공간이 물리공간을 제어한다는 점에서 착안하여, 알고리즘의 변화가 물리공간에 대한 해석은 물론 인간의 활동에도 영향을 미친다는 주장이 제기되었다(Dodge, 2017; Zook and Graham, 2018). 우리가 일상생활에서 흔히 접할 수 있는 상점의 바코드 체계, 전자상거래의 가격 결정 메커니즘, 인터넷 예약 시스템, 상품 및 서비스에 대한 별점 평가 등이 그 예이다. 태초에는 물리공간에서의 활동을 원활하게 중개하기 위해 고안된 수단이지

만, 거꾸로 이러한 알고리즘에 물리공간의 일상생활이 종속되어있는 경우를 흔히 발견할 수 있다.

이러한 물리공간과 가상공간의 복합적인 관계와 상호작용에 대한 논의를 종합하여 앞서 소개한 도식을 확장한다면 그림 4와 같이 표현할 수 있다. 첫째, 가상공간은 그것이 기반으로 삼는 물리공간보다 더 크거나 작을 수 있다. 둘째, 각각의 물리공간은 특정한 지리적 범위 내에 존재하는 반면에, 가상공간은 이러한 경계가 없다는 것이 특징이다. 셋째, 서로 다른 물리공간이 서로 상호작용을 주고받는 것과 같이 가상공간 역시 서로 연결되어 영향을 주고받는다. 넷째, 모든 공간들이 서로 연결된 것은 아니라는 점은 물리공간과 가상공간 양자에 모두 해당된다. 중요한 것은 직접적으로 상호작용을 하지 않는 물리공간들 역시 그와 연결된 가상공간들의 상호작용을 통해 간접적으로 영향을 주고받을 수 있다는 점이다.

지금까지 살펴본 바와 같이, 정보통신기술의 발달에 따라 가상공간이라는 새로운 공간이 탄생하면서 기존에 공간이라는 개념에 대한 강한 이론적 기

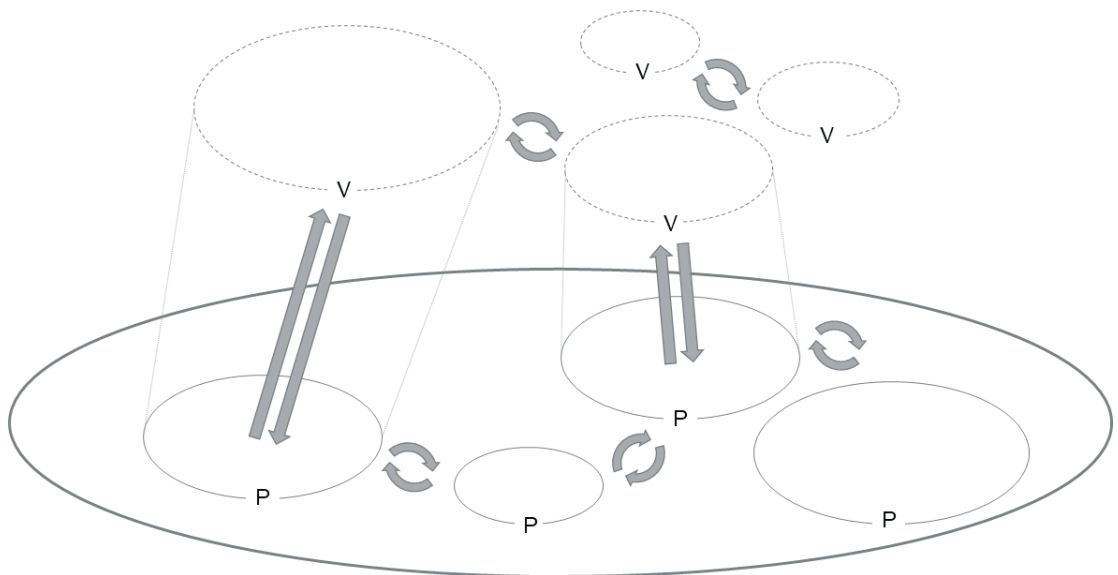


그림 4. 물리공간(P)과 가상공간(V)의 복합적인 관계와 상호작용

반과 실증적 증거를 가지고 있던 지리학자들에게는 새로운 연구의 지평이 열리게 되었다. 특히 지리학자들에게 있어서는 공간이라는 개념의 폭을 물리적인 것에서 가상적인 것으로 확장한다는 데에 큰 의미가 있었다. 다음 장에서는 이러한 물리성(physicality)과 가상성(virtuality)의 개념적 연결을 통해 정보통신지리학과 가상지리학의 실증 연구의 전망에 대해 살펴보겠다.

4. 가상지리학 실증연구에 정보통신지리학의 적용

물리공간과 가상공간이 서로 연결되어 있다는 점은 이론적으로 강조된 바 있으나(Yu and Shaw, 2007), 과연 그 연결고리를 실증적으로 어떻게 보여줄 수 있을 것인가에 대한 숙제가 남아있다. 특히 물리공간과 가상공간이 서로를 어떻게 확장 또는 재생산하며, 반대로 제약할 수 있는지에 대한 연구가 필요하다(Aoyama and Sheppard, 2003). 이와 관련해 ‘가상적인 것의 공간성(the spatiality of the virtual)’으로부터 파생되는 사회문화적 의미를 도출하기 위해서는 ‘가상적인 것의 물리성(the physicality of the virtual)’을 분석해야 한다(Dourish and Bell, 2011)는 주장에서 그 실마리를 찾을 수 있다. 앞서 정리한 정보통신지리학과 가상지리학을 상기한다면, 가상공간의 지리적인 물리성을 밝히기 위한 도구로 정보통신지리학의 실증연구에 적용되었던 데이터와 방법론을 활용할 수 있다는 해법에 이를 수 있다.

앞서 정리한 바와 같이 물리공간과 가상공간이 서로 연관되어 있다는 점은 이미 많은 연구를 통해 밝혀진 바 있다. 그러나 두 공간 사이에 어느 정도의 상관관계 또는 인과관계에 있는지, 서로를 대체하는지 보완하는지에 대한 구체적인 증거는 부족하

다. 이를 실증적으로 분석하기 위한 수단으로 통신기지국, 와이파이 핫스팟의 입지를 활용하는 방법이 가능할 것이다. 본 논문에서 제안하는 정보통신지리학을 이용한 가상공간의 지리적 분석은 세 가지 장점이 있다. 첫째로, 과거의 정보통신지리학에서 주로 활용했던 유선 인터넷 기반시설에 대한 분석에 비해 무선 인터넷 기반시설은 보다 정확한 위치 정보를 구득 및 분석 가능하다. 무선 인터넷의 도달 범위가 한정적이라는 기술적 한계로 인하여 미시적인 지리적 스케일에서 기반시설의 유무에 따른 차별적인 공간의 특성을 연구하는 것이 가능하다(Grubestic and Murray, 2004). 그 예로 통신기지국의 입지를 이용하여 스마트시티를 표방하는 도시 내 공간 구조를 분석하거나(Wiig, 2013), 와이파이의 입지가 다른 사회경제적 변수의 특성과 공간적 상관관계 및 인과관계가 있다는 것을 근거로 와이파이를 미시적인 지리적 스케일에서 도시 활력(urban vitality)을 측정하는 수단으로 활용할 수 있다(Kim, 2018).

둘째로, 와이파이 핫스팟은 설치비용이 저렴하여 통신사, 공공기관, 사업자, 개인 등 다양한 주체에 의해 설치 가능하므로(Janc and Ilnicki, 2010) 와이파이를 설치 주체에 따라 분류하여 분석할 수 있다. 이를 활용하여 공공 와이파이와 통신사 와이파이의 입지를 비교하고, 디지털 격차(digital divide)에 대한 지리적인 연구가 가능할 것이다. 셋째로, 일반적인 스마트폰이나 노트북을 휴대한 상태로 특정 지역을 지나면서 와이파이 핫스팟의 이름, 신호 강도 등을 수집하는 ‘워드라이빙(wardriving)’ 기법을 이용해 원하는 시점과 지역에서 와이파이 정보를 모을 수 있다(Jones and Liu, 2007). 이를 특정 기간 단위로 수집한다면 관심 있는 거리, 골목상권 등의 부침을 미시적인 공간 스케일에서 보여줄 수 있는 자료가 될 것이다.

21세기 들어 정보통신산업을 새로운 성장 동력으로 삼았던 한국 경제의 경험을 활용하여, 한국 경제

공간에 관한 지리학 연구 역시 정보통신지리학과 가상지리학을 통해 새로운 연구주제를 발굴할 필요가 있다. 한국은 전 세계적으로 유선 인터넷 기반시설이 급속도로 확충된 사례로 많이 연구된 바 있으며, 이는 무선 인터넷 시대로도 이어져 와이파이가 잘 구비되어 있으며 스마트폰 사용률이 높은 나라 중 하나이다(Lee, O'Keefe, and Yun, 2003; Oh, Ahn, and Kim, 2003; Townsend, 2007). 이러한 한국의 무선 인터넷 환경을 이용하여 한국 경제 공간의 역동성을 설명할 수 있는 실증적 증거로 삼을 수 있을 것이다.

5. 비판적 검토

디지털 기술이 어떻게 현실과 가상의 경제 공간을 재편하고 있는지에 대한 연구를 위해서는 물리공간-가상공간의 관계에 대한 논의가 더욱 심화되어야 할 것이다. 최근 수년간 세계 경제공간은 정보통신기술을 기반으로 한 기업들의 주도로 빠르게 재편되어왔다. 가장 대표적인 예로, 20세기 말에 등장한 혁신기업들이 실리콘밸리에 집적해있었다면(Saxenian, 2006), 21세기에 등장하여 유니콘 기업으로 성장한 스타트업은 교외 지역이 아닌 샌프란시스코 시내에 상당 수 집적해있으며 다른 지역으로의 '엑소더스'(exodus)도 가속화되고 있다(The Economist, 2018). 소위 '닷컴기업'으로 일컬어지는 정보통신기술 기반의 기업들의 디지털화가 더욱 고도화되면서 이전보다도 더욱 물리공간에서 가상공간으로 비즈니스의 중심이 옮겨가고 있다. 재화 자체를 구매하는 대신 일정 기간 재화를 이용할 수 있는 서비스를 구매하는 등 기존의 재화-서비스 간의 경계가 허물어지고 있다. 이처럼 디지털화된 재화와 서비스가 생산, 소비, 거래되면서 발생하는 데이터의 흐름은 비단 가상공간에서만 벌어지는 것이

아니라 물리공간의 흐름을 어느 정도 반영하는 것 이기도 하다. 거꾸로 가상공간에서의 데이터의 흐름이 많아지면 그것이 현실공간에서의 재화와 서비스의 흐름을 촉진시키기도 한다(The Economist, 2016). 이러한 변화를 고려하였을 때, 가상공간에서의 데이터의 흐름을 추적하는 것은 현실공간에서 재화 및 물류의 흐름을 추적하는 것만큼이나 중요하다.

다만 정보통신 기반시설에 관한 데이터를 가상지리학 연구에 적용하는 데에는 해결해야 할 문제점도 존재한다. 현재로서는 인터넷 기반시설의 입지를 통해 지리적인 함의를 도출할 수는 있으나 그를 통해 실제로 교환되는 데이터의 흐름을 파악하는 데에는 한계가 있다. 예를 들어 한국의 경우 과학기술정보통신부를 통해 무선데이터 트래픽 통계가 매달 공개되고 있으나, 2G, 3G, 4G, 와이파이 등 기술적인 분류에 따른 전국 트래픽의 합계만 제공되어 지리적인 분석은 불가능하다. 특정 웹사이트나 와이파이 핫스팟의 데이터 트래픽을 분석하는 것은 기술적으로 가능하나 불특정 다수에 대한 정보 수집은 개인정보 침해의 우려가 있다. 정보의 흐름에 관해 이론적으로는 '흐름의 공간(space of flows)'(Castells, 2000) 등으로 이미 개념화된 바 있으나 이론적 논의에 비해 실증적 연구로 뒷받침되지 못하고 있는 것 또한 같은 이유에서이다. 또 다른 문제점은 데이터의 양 자체가 그 가치에 비례하지는 않으며, 데이터의 흐름 중에 어디에서 어떻게 부가가치가 발생하는지를 알기 어렵다는 점이다(The Economist, 2016). 그렇기 때문에 기존의 가치사슬 개념과 각 단계를 공간적으로 분석하는 관점에서는 이를 실증적으로 분석하기에 난해한 측면이 있다.

앞에서 살펴보았듯이 정보통신지리학과 가상지리학을 연구하는 데 있어 점차 다양한 데이터가 활용되고 있다. 무형의 정보와 지식이 역시 눈에 보이지 않는 전파, 데이터의 흐름을 통해 전달되고 파급

되는 현상을 실증적으로 연구하기 위해 다양한 종류의 데이터가 동원되고 있다. 이러한 연구들이 공통적으로 경계해야 할 것은 바로 ‘데이터결정론’(data determinism)의 문제이다. 즉, 데이터를 통해 예측된 결과에 의존해 개인 및 집단의 속성을 판단하는 오류를 경계해야 한다(Ramirez, 2013). 보다 다양하고 정교한 데이터를 이용한다면 통계적 추론으로부터 발생하는 생태적 오류(ecological fallacy)와 통계적 차별(statistical discrimination)을 줄일 수는 있겠지만, 완전히 개인화된 데이터가 아닌 이상 이를 완벽하게 피할 수는 없다. 더군다나 지극히 개인화된 데이터의 경우에는 예측이 되먹임 과정으로 인해 자기실현적 예언(self-fulfilling prophecy)으로 작용하여 편견과 차별이 심화되는 문제가 있을 수 있다(Kitchin, 2014).

데이터결정론과 관련된 비판은 더 나아가 데이터가 생성, 저장, 관리, 활용되는 전 과정에서 작용하는 알고리즘의 중요성을 강조하고 있다(Rainie and Anderson, 2017). 데이터 알고리즘이 새로운 법이나 규칙으로 작용한다는 주장(Lessig, 1999)이 오래도록 지지를 얻어 왔으나, 최근에는 이에 대한 비판적인 연구 또한 진행되었다. 예를 들어 항공 예약 및 마일리지 사용에 있어 항공사의 가격 결정 알고리즘의 허점을 역이용하는 마일해커들의 행태는 데이터 알고리즘이 사용자들의 재해석을 통해 현실 경제 공간에 적용됨을 보여준다(Zook and Graham, 2018). 데이터 알고리즘을 통해 경제 시스템이 재편되고 있는 것은 사실이나, 이러한 상호작용은 양자의 사이에서 인간이라는 경제 주체를 통해 이루어진다는 것이다. 이러한 연구들이 주지하는 바는, 결국 물리공간과 가상공간을 매개하는 알고리즘에 대한 통제력과 그를 둘러싼 권력 체계를 이해하는 것이 중요하다는 점이다(Beer, 2017).

그리고 디지털화된 데이터가 대량으로 생산 및 복제 가능하게 되면서 프라이버시 문제는 더욱 민감하게 받아들여질 수밖에 없게 되었다. 개인정

보 비식별화의 방법으로 익명화와 가명화를 할 것을 요구하고 있지만, 개별적으로는 식별되지 않는 데이터라고 하더라도 다른 데이터와 시공간적으로 결합될 경우 추적이 가능하다는 문제가 있다(de Montjoye *et al.*, 2013). 최근 유럽의 ‘일반개인정보보호법’(general data protection regulation, GDPR) 제정과 더불어 우리나라에서도 데이터 경제를 육성하는 것을 목표로 개인정보보호법을 개정 및 보완하려는 노력이 계속되는 것도 이러한 맥락에서 이해할 수 있을 것이다.

앞서 논의한 알고리즘과 프라이버시 문제에서 볼 수 있듯이 기술에 대한 인간의 통제력에 대한 논란은 아직 진행중이다. 이러한 데이터결정론 문제는 더욱 포괄적인 의미에서 사회의 외부변수로서의 기술이 사회 변화로 직결되거나 이를 통해 사회 문제를 해결해 줄 것이라는 믿음인 ‘기술결정론’(technological determinism)의 문제에 봉착하게 된다(Thrift, 1996). 일상생활에 영향을 미치는 기술의 역할을 지나치게 강조하다 보면 기술이 모든 사회 현상의 원인이자 문제 해결의 실마리라는 해석에 빠질 우려가 있다. 특히 복잡한 사회의 문제를 해결하기 위한 방안을 구상하는 데 있어 간단하고 편리한 해법을 제시하고자 하는 유혹이 크기 때문에 더욱 경계해야 할 것이다. 현실 경제공간의 인간은 단순한 기술의 수동적인 수용자가 아니라 이를 기존의 경제 시스템에 적용하고 발전시키는 적극적인 사용자라고 인식해야 한다. 이러한 기술을 이용하는 것은 결국 인간이며 사회의 여러 가지 제반조건에 따라 기술의 적용, 전파, 확산의 정도와 속도는 다르다는 전통적인 교훈을 되새길 필요가 있다(Rogers, 2003).

이러한 비판적 측면을 고려하였을 때, 어떠한 경제지리적 조건 하에서 새로운 기술이 경제에 어떻게 영향을 미치는지를 탐구하는 것이 향후 경제지리학의 중요한 숙제가 될 것이다. 본 논문의 주제로 범위를 좁힌다면, 물리공간과 가상공간의 상호작용

이 각종 사회경제적 조건 하에서 어떻게 차별적으로 일어나며, 사회에 적용되는 과정에서 어떻게 미세조정이 일어나는지 분석하는 것이 중요하다. 이에 대한 세밀한 분석이 지리학의 전통적 기반 하에서 정보통신지리학과 가상지리학을 토대로 가능할 것이라고 생각한다.

6. 맺음말

본 논문은 정보통신지리학과 가상지리학의 이론 및 실증 연구의 흐름을 정리하고, 이러한 연구가 데이터결정론 또는 기술결정론적으로 흐를 수 있다는 문제를 비판적으로 검토하였다. 물리공간과 가상공간의 관계에 대한 서로 다른 접근법을 크게 세 가지로 분류하였으며(그림 1-3), 이후에 발전된 물리공간과 가상공간의 관계에 대한 논의에 근거하여 새롭게 도식화를 시도하였다(그림 4). 이를 바탕으로 본 논문이 주지하고자 하는 바는, 이러한 기존의 이론적 논의를 실증적 연구로 뒷받침할 가능성이 열렸다는 점이다. 지금까지 지리학자들이 구축해 온 정보통신지리학의 연구 성과를 기반으로 삼아, 유선 및 무선인터넷 기반시설을 통해 연결되는 물리공간과 가상공간의 복잡한 관계와 상호작용을 보다 구체적으로 분석할 수 있을 것이다.

과거 수십 년간 한국 경제가 고속 성장을 하면서 한국 경제 및 산업 공간에 대한 연구가 선학들에 의해 활발히 진행되었고, 이에 대한 세계 학자들의 관심과 맞물려 한국 경제지리학의 토대가 굳건하게 세워질 수 있었다. 이후 현실 경제와 직접적으로 관련을 맺고 있는 경제지리학의 학문적 특성상 세계 경제 및 산업 구조의 변화에 따라 주된 연구 관심사 및 주제도 달라져왔다(박삼옥, 2008). 특히 2007~8년 세계 경제 위기 이후로 한국 경제가 저성장기조에 들어서면서, 기존의 경제지리학 연구와는 다른

차원의 프레임이 요구되고 있다. 현실의 한국 경제에서는 신성장동력을 찾기 위한 노력의 일환으로 '제4차 산업혁명'으로 대변되는 기술 패러다임의 변화가 큰 주목을 받고 있다. 각기 학문 분야에서는 이러한 사회경제적 변화를 어떻게 해석하고 기존의 연구 흐름에 담아내야 할지에 대해 고민하고 있다. 지리학계에서도 이와 관련된 제언들은 여러 차례 제기된 바 있으나, 기존의 어떤 연구 흐름을 바탕으로 어떤 새로운 이론적 틀을 짤 수 있을지에 대한 논의가 더욱 필요하다. 3D 프린터 기술이 기존의 가치사슬을 어떻게 변화시키고, 이는 경제공간을 어떻게 재편할지에 대한 논의(Gress and Kalafsky, 2015)가 좋은 예이며, 이와 유사하게 디지털 트윈(digital twin), 가상-물리 시스템(cyber-physical system, CPS) 등이 가져올 변화 역시 지리학의 공간적 관점이 유용하게 활용될 수 있는 부분이다.

이와 유사한 맥락에서 본 논문은 무선 정보통신 기술이 가져올 경제 공간의 변화에 대해, 지리학자들이 구축해 온 물리공간-가상공간 논의의 전통과 정보통신지리학의 실증 연구가 이러한 변화를 분석하는 데 있어 이론적, 방법론적 기초가 되기에 충분히 굳건하다고 생각한다. 이러한 전통을 토대로 한국의 경제 공간에서 일어나는 다양하고 역동적인 현상을 연구한다면 국내에는 물론 국제적으로 학술적 의의와 대중적 관심을 동시에 달성할 수 있을 것이라 생각한다. 특히 한국의 경우 세계 어느 나라보다도 이러한 변화가 즉각적으로 나타나는 경제 공간이라는 점에서 실증적 연구는 물론이고 이론적인 통찰을 얻기에 적합하다.

향후 경제지리학은 특정 지역 및 산업에 국한된 경제지리학 연구를 넘어, 보다 다양한 지리적 스케일의 경제 공간에서 일어나는 복잡한 경제 현상을 연구를 하는 데 있어 그 역할이 더욱 중요할 것이다. 경제지리학은 산업혁명, 유연적 축적, 세계화, 인터넷 혁명 등 시대의 흐름에 따라 새로운 경제공간이 어떻게 탄생하고 변화하는지에 대한 연구를 선도해

왔다. 십 수 년 전 ‘지식기반사회’의 혁신공간을 설명하기 위해 경제지리학자들이 클러스터, 지역혁신 체계 등의 개념을 발전시킨 것 역시 이와 궤를 같이 한다(박삼옥, 2006). 이러한 전통을 이어받아, 미래 ‘데이터기반사회’의 혁신공간을 이해하는 데 있어 정보통신지리학과 가상지리학을 어떻게 응용할 수 있을지에 대한 더 많은 고민이 필요한 때이다.

참고문헌

- 김걸·김병선, 2008, “텔레커뮤니케이션이 도시공간에 미친 영향 이론적 고찰,” 한국도시지리학회지 11(3), pp.155-168.
- 김동주·이만훈, 1999, “인터넷에서 서버 선정과 ISP의 관계,” 한국정보과학회 학술발표논문집 26(2III), pp.528-530.
- 김현, 2001, “우리나라 인터넷 정보유동의 공간구조와 특성에 관한 연구,” 지리학논총 37, pp.19-42.
- 박삼옥, 2006, “지식정보사회의 신경제공간과 지리학 연구의 방향,” 대한지리학회지 41(6), pp. 639-656.
- 박삼옥, 2008, “경제지리학의 패러다임변화와 신경제지리학,” 한국경제지리학회지 11(1), pp.8-23.
- 박삼옥·최지선, 2003, “정보화와 정보기술이 공간구조에 미친 영향,” 한국경제지리학회지 6(1), pp.119-144.
- 이건학, 2008, “도시 주거지의 인터넷 서비스에 대한 공간적 접근성 측정을 위한 방법론적 연구 조작적 효과와 공간적 불균형,” 한국도시지리학회지 11(1), pp.101-113.
- 이건학, 2012a, “대학 캠퍼스 주변의 와이파이 지리,” 한국도시지리학회지 15(2), pp.51-66.
- 이건학, 2012b, “와이파이 기반 U-캠퍼스 구축을 위한 커버리지 분석과 최적 입지 모델링,” 한국지도학회지 12(2), pp.47-58.
- 이건학, 2013, “네트워크 생존성 기반 최대커버링 모델을 이용한 도시 무선 메시 네트워크 모델링,” 한국도시지리학회지 16(2), pp.73-90.
- 이건학, 2015a, 와이파이 공간과 모바일 정보 격차 슈퍼 와이파이 입지 최적화, 서울:집문당.
- 이건학, 2015b, “광역 커버리지 슈퍼 와이파이 최적 입지 모델링,” 한국지도학회지 15(1), pp.37-58.
- 이건학·김감영, 2013, “화이트 스페이스를 활용한 슈퍼 와이파이 시설의 효율적 배치를 위한 공간 입지 모델링,” 대한지리학회지 48(2), pp.259-271.
- 이금숙·서위연·채지민, 2012, “지역에 대한 인터넷 블로그 정보와 지역 경제경관의 변화 -서울 북촌을 사례로-,” 한국경제지리학회지 15(2), pp.206-227.
- 이수희·이건학, 2014, “지역 간 모바일 격차 측정과 공공 와이파이 입지 최적화,” 한국지도학회지 14(3), pp.73-89.
- 이희연, 2003, “인터넷 산업의 공간 분석에 관한 연구,” 대한지리학회지 38(6), pp.863-886.
- 허우궁, 2003, “인터넷 하이퍼링크로 본 도시 네트워크,” 대한지리학회지 38(4), pp.518-534.
- 홍일영, 2007, “인터넷 문서빈도를 통해 본 도시순위규모에 관한 연구,” 한국지역지리학회지 13(3), pp. 290-300.
- 홍일영, 2008, “소프트웨어 산업의 집적지 변화와 기업이동의 특성,” 한국경제지리학회지 11(2), pp.175-191.
- 홍일영, 2010, “WiFi의 공간분포와 이용특성,” 한국지도학회지 10(1), pp.55-64.
- 홍일영, 2015, “국내 지오투잇의 공간분포,” 한국지도학회지 15(2), pp.93-101.
- 홍일영, 2016, “국내 위치기반 소셜 네트워크 데이터의 공간분포,” 한국지도학회지 16(2), pp.95-104.
- Andersen, P. B. and Nowack, P., 2002, Tangible Objects: Connecting Informational and Physical Space, in Qvortrup, L., Jensen, J. F., Kjems, E., Lehmann, N. and Madsen, C. (eds.), *Virtual Space*, London: Springer London, pp.190-210.
- Aoyama, Y. and Sheppard, E., 2003, “The dialectics of geographic and virtual space,” *Environment and Planning A* 35(7), pp.1151-1156.
- Batty, M., 1997, “The computable city,” *International Planning Studies* 2(2), pp.155-173.

- Beer, D., 2017, "The social power of algorithms," *Information, Communication & Society* 20(1), pp.1-13.
- Benedikt, M., 1991, Cyberspace: Some Proposals, in Benedikt, M.(eds.), *Cyberspace: First Steps*, The MIT Press, pp.119-224.
- Cairncross, F., 2001, *The Death of Distance: How the Communications Revolution is Changing our Lives*, Harvard Business Press.
- Castells, M., 2000., *The Rise of the Network Society*, 2nd ed., Chichester, UK: Wiley-Blackwell.
- Cohen, G., Salomon, I. and Nijkamp, P., 2002, "Information-Communications Technologies (ICT) and transport: Does knowledge underpin policy?" *Telecommunications Policy* 26(1-2), pp.31-52.
- de Montjoye, Y.-A., Hidalgo, C. A., Verleysen, M. and Blondel, V. D., 2013, "Unique in the Crowd: The privacy bounds of human mobility," *Scientific Reports*, 3(1376), pp.1-5.
- de Souza e Silva, A., 2006, "From Cyber to Hybrid: Mobile Technologies as Interfaces of Hybrid Spaces," *Space and Culture* 9(3), pp.261-278.
- Dodge, M., 2017, Code/space and the challenge of software algorithms, in Warf, B.(eds.), *Handbook on Geographies of Technology*, Edward Elgar Publishing, pp.65-84.
- Dourish, P. and Bell, G., 2011, *Divining a Digital Future*, Cambridge, MA: The MIT Press.
- Driskell, L. and Wang, F., 2009, "Mapping digital divide in neighborhoods: Wi-Fi access in Baton Rouge, Louisiana," *Annals of GIS* 15(1), pp.35-46.
- Fischer, E., 2015, The World's Wifi, September 3. <https://www.mapbox.com/blog/world-wifi/>(최종열람일: 2018년 12월 6일)
- Furlano, L., 2013, "Making waves: Urban technology and the co-production of place," *First Monday* 11(4).
- Gorman, S. P. and Malecki, E. J., 2000, "The networks of the Internet: an analysis of provider networks in the USA," *Telecommunications Policy* 24(2), pp.113-134.
- Graham, M., Straumann, R. K. and Hogan, B., 2015, "Digital Divisions of Labor and Informational Magnetism: Mapping Participation in Wikipedia," *Annals of the Association of American Geographers* 105(6), pp.1158-1178.
- Graham, M. and Zook, M. A., 2013, "Augmented realities and uneven geographies: exploring the geolinguistic contours of the web," *Environment and Planning A* 45(1), pp.77-99.
- Graham, S., 1998, "The end of geography or the explosion of place? Conceptualizing space, place and information technology," *Progress in Human Geography* 22(2), pp.165-185.
- Gress, D. R. and Kalafsky, R. V., 2015, "Geographies of production in 3D: Theoretical and research implications stemming from additive manufacturing," *Geoforum* 60(March), pp.43-52.
- Grubestic, T. H. and Murray, A. T., 2002, "Constructing the divide: Spatial disparities in broadband access," *Papers in Regional Science* 81(2), pp.197-221.
- Grubestic, T. H. and Murray, A. T., 2004, "'Where' matters: Location and Wi-Fi access," *Journal of Urban Technology* 11(1), pp.1-28.
- Han, S. Y., Tsou, M. and Clarke, K. C., 2018, "Revisiting the death of geography in the era of Big Data: the friction of distance in cyberspace and real space," *International Journal of Digital Earth* 11(5), pp.451-469.
- Hepworth, M. E., 1990, *Geography of the Information Economy*, New York: Guilford Press.
- Janc, K. and Ilnicki, D., 2010, "The hotspot-A new technology, but is it also a new, geographical face of the internet?" *Geographia Polonica* 83(2), pp.55-65.
- Jones, K. and Liu, L., 2007, "What Where Wi: An Analysis of Millions of Wi-Fi Access Points," *2007 IEEE International Conference on Portable Information Devices*, pp.1-4.
- Kellerman, A., 2000, "Where Does It Happen? The Location of the Production and Consumption of Web Information," *Journal of Urban Technology* 7(1), pp.45-61.

- Kim, Y.-L., 2018, "Seoul's Wi-Fi hotspots: Wi-Fi access points as an indicator of urban vitality," *Computers, Environment and Urban Systems* 72(November), pp. 13-24.
- Kitchin, R., 1998, "Towards geographies of cyberspace," *Progress in Human Geography* 22(3), pp.385-406.
- Kitchin, R., 2014, *The Data Revolution: Big Data, Open Data, Data Infrastructures and Their Consequences*, London: Sage Publications.
- Kluitenberg, E., 2006, The network of waves: Living and acting in a hybrid space, in *Open 11: Hybrid Space*, NAI Publishers, pp.6-16.
- Lee, H., O'Keefe, R. M. and Yun, K., 2003, "The growth of broadband and electronic commerce in South Korea: contributing factors," *The Information Society* 19(1), pp.81-93.
- Lessig, L., 1999, *Code and Other Laws of Cyberspace*. Basic Books.
- Li, F., Whalley, J. and Williams, H., 2001, "Between physical and electronic spaces: The implications for organisations in the networked economy," *Environment and Planning A* 33(4), pp.699-716.
- Manovich, L., 2006, The poetics of augmented space," *Visual Communication* 5(2), pp.219-240.
- Malecki, E. J., 2002, "The Economic Geography of the Internet's Infrastructure," *Economic Geography* 78(4), pp.399-424.
- Moss, M. and Townsend, A. M., 1997, "Tracking the net: Using domain names to measure the growth of the internet in U.S. cities," *Journal of Urban Technology* 4(3), pp.47-60.
- Moss, M. and Townsend, A. M., 2000, How Telecommunications systems are transforming urban spaces, in Wheeler, J. O., Aoyama, Y. and Warf, B.(eds.), *Cities in the Telecommunications Age*, New York: Routledge, pp.31-53.
- O'Brien, R., 1992, *Global Financial Integration: The End of Geography*. Cengage Learning EMEA.
- O'Kelly, M. E. and Grubestic, T. H., 2002, "Backbone topology, access, and the commercial internet, 1997-2000," *Environment and Planning B: Planning and Design* 29(4), pp.533-552.
- Oh, S., Ahn, J. and Kim, B., 2003, "Adoption of broadband Internet in Korea: the role of experience in building attitudes," *Journal of Information Technology* 18(4), pp.267-280.
- Pawley, M., 1995, *Architecture, Urbanism and the New Media*, Mimeo.
- Rainie, L. and Anderson, J., 2017, Code-Dependent: Pros and Cons of the Algorithm Age. Pew Research Center. <http://www.pewinternet.org/2017/02/08/code-dependent-pros-and-cons-of-the-algorithm-age/>(최종열람일: 2018년 12월 6일)
- Ramirez, E., 2013, The privacy challenges of big data: A view from the lifeguard's chair. https://www.ftc.gov/sites/default/files/documents/public_statements/privacy-challenges-big-data-view-lifeguard's-chair/130819bigdataaspen.pdf(최종열람일: 2018년 12월 6일)
- Rogers, E. M., 2003, *Diffusion of Innovations*, 5th ed., Free Press.
- Saxenian, A., 2006, *The New Argonauts: Regional Advantage in A Global Economy*, Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Sutton, R., 2015, Big, Beautiful Data: Mapbox Visualizes Skyhook Wi-Fi Access Point Location. September 4. <http://blog.skyhookwireless.com/company/mapbox-visualizes-location-with-wi-fi-access-points-using-skyhook/>(최종열람일: 2018년 12월 6일)
- The Economist, 2016, "Priceless," June 18.
- The Economist, 2018, "Peak valley," September 1.
- Thrift, N., 1996, "New Urban Eras and Old Technological Fears: Reconfiguring the Goodwill of Electronic Things," *Urban Studies* 33(8), pp.1463-1494.
- Torrens, P. M., 2008, "Wi-Fi Geographies," *Annals of the Association of American Geographers* 98(1), pp.59-84.
- Townsend, A. M., 2007, "Seoul: Birth of a broadband metropolis," *Environment and Planning B: Planning and Design* 34(3), pp.396-413.
- Tranos, E., 2013, *The Geography of the Internet*. Cheltenham,

- UK: Edward Elgar Publishing.
- Tranos, E. and Nijkamp, P., 2013, "The death of distance revisited: Cyber-place, physical and relational proximities," *Journal of Regional Science* 53(5), pp.855-873.
- Wiig, A., 2013, "Everyday Landmarks of Networked Urbanism: Cellular Antenna Sites and the Infrastructure of Mobile Communication in Philadelphia," *Journal of Urban Technology* 20(3), pp.21-37.
- Yu, H. and Shaw, S.-L., 2007, Revisiting Hagerstrand's time-geographic framework for individual activities in the age of instant access, in Miller, H. J.(eds.), *Societies and Cities in the Age of Instant Access*, Dordrecht, the Netherlands: Springer Netherlands, pp.103-118.
- Zook, M. A., 2000, "Internet metrics: Using host and domain counts to map the Internet," *Telecommunications Policy* 24(6), pp.613-620.
- Zook, M. A., 2005, *The Geography of the Internet Industry*. Malden, MA: Blackwell Publishing.
- Zook, M. A., 2006, "The Geographies of the Internet," *Annual Review of Information Science and Technology* 40(1), pp.53-78.
- Zook, M. A. and Graham. M., 2007, "Mapping DigiPlace: Geocoded Internet data and the representation of place," *Environment and Planning B: Planning and Design* 34(3), pp.466-482.
- Zook, M. A. and Graham, M., 2018, "Hacking code/space: Confounding the code of global capitalism," *Transactions of the Institute of British Geographers* 43(3), pp.390-404.
- 교신: 김영룡, 06756, 서울특별시 서초구 남부순환로340길 57, 서울연구원(이메일: ylkim@si.re.kr, 전화: 02-2149-1400)
- Correspondence: Young-Long Kim, The Seoul Institute, 57 Nambusunhwan-ro 340-gil, Seocho-gu, Seoul 06756, Korea(e-mail: ylkim@si.re.kr, phone: +82-2-2149-1400)
- 최초투고일 2018년 12월 6일
수정일 2019년 3월 4일
최종접수일 2019년 3월 18일