

# 사이버스페이스의 공간적 특성과 공간적 차별화 요인 분석

이희연

건국대 교수

## 1. 서론

최근에 들어와 정보통신기술의 발전속도는 가속화되고 있으며, 그에 따른 파급효과도 엄청나게 나타나고 있다. 오늘날의 정보통신기술은 과거 전화나 팩스, 또는 TV를 이용하여 정보를 전달한 것과는 달리 인터넷을 통해 전세계를 하나의 거대한 정보망으로 연결시키면서 시·공간을 압축화시키고 있다. 정보통신기술의 발전은 거리의 장벽을 허물고 물리적 거리의 중요성을 갈수록 약화시키면서 지구촌 시대를 열어가고 있다.

정보통신기술의 발전은 물리적 거리의 극복이라는 차원을 넘어서 물리적 공간과는 전혀 다른 형태의 공간, 즉 컴퓨터와 통신망 속에서 존재하는 이른바 비가시적·비물리적 공간이라 할 수 있는 사이버스페이스(cyberspace)를 만들어내고 있다. 공상과학소설에서 처음 등장한 공상의 사이버스페이스가 실제로 존재하는 현실로서의 사이버스페이스로 등장한 것은 컴퓨터 네트워크가 전화선으로 연결되면서부터이다. 이들 네트워크 중 가장 크고 잘 알려진 인터넷은 1970년대 미국에서 개발되었지만, 1990년대 초까지도 확산되지 않았다. 그러던 것이 1990년대 중반에 웹(WWW)이 등장하면서 대중화되었다. 이에 따라 많은 사람들이 인터넷과 사이버스페이스를 같은 의미로 인식하게 되었으며, 사이버스페이스에 접속하면 마치 현실공간에 있는 것처럼 서로 의사소통을 할 수 있다는 의미에서 가상공간이란 용어가 은유적으로 사용되고 있다.

이미 우리나라도 디지털 사회로 접어들었으며, 경제활동에서도 재화의 생산과 유통보다는 비가시적 정보의 생산과 유통이 더 중요시되고 있다. 흔히 신경계의 견인차라고 간주되는 인터넷 관련활동은 급속도로 확산되고 있으며, 현재 우리나라 인터넷 이용자수는 세계 6위, 인구 1000명당 이용자수는 세계 1위를 차지하고 있다. 그러나 우리나라의 경우 디지털 사회를 이해하는데 필요한 사이버스페이스의 공간적 특성에 대한 실증적인 연구는 아직까지 이루어지지 못한 편이다.

본 연구의 목적은 정보통신기술의 발전에 따라 등장한 사이버스페이스에 대한 공간적 특성을 분석하고, 사이버스페이스의 공간적 차별화를 가져온 요인을 분석하려는 것이다. 특히 본 연구에서는 사이버스페이스의 가장 대표적인 메타포라고 볼 수 있는 도메인, 인터넷 기간망, 그리고 인터넷 이용자의 공간분포패턴을 통해 사이버스페이스의 공간적 차별화 현상을 파악하려고 한다.

## 2. 도메인을 통해서 본 사이버스페이스의 공간적 특성과 공간적 차별화

인터넷의 가장 기본적인 구성요소는 IP주소(Internet Protocol Address)라고 볼 수 있다. IP주소는 인터넷 라우터와 허브에 의해 사용되는 것으로, 인터넷에 연결된 컴퓨터들 상호간에 정보교환을 위해 꼭 필요하다. 그러나 IP주소의 숫자는 암기하기 어렵기 때문에 문자로 된 주소체계인 도메인 이름이 등장하게 된 것이다. 도메인 등록시에 기재된 주소를 바탕으로 하여 업체의 위치를 지오코딩한 후 도메인의 공간분포를 분석하는 것은 인터넷 활동을 이해하는데 중요한 단서가 된다. 업체의 도메인 등록주소에 대한 정보는 사이버스페이스를 지리적 공간으로 연결시켜주는 중요한 열쇠로, 인터넷 활동이 어디에서 일어나고 있으며, 디지털 경제하에서 정보 생산의 중심지가 어디인가를 개략적으로 파악할 수 있다. 물론 도메인 등록주소와 업체의 생산활동 입지가 반드시 일치하는 것은 아니지만, 등록된 상업용 도메인 업체의 공간 분포는 인터넷 관련 산업활동이 어디에서 일어나고 있는가를 고찰할 수 있는 현재로서는 가장 좋은 자료라고 볼 수 있다.

서울에 주소를 가지고 있는 도메인 업체수는 28만개를 상회하고 있으며, 우리나라 상업용 도메인수의 약 2/3를 점유하고 있다. 또한 인구 1000명당 도메인 수도 28.6으로 전국 평균수치의 3배에 달하며, LQ

값도 3.0으로 매우 높게 나타났다. 또한 사업체 1000개당 도메인 수도 393.5, LQ값도 2.7로 산출되어 서울시는 인터넷 활동이 고도로 전문화·특화되어있음을 알 수 있다. 특히 서울의 도메인 수나 도메인 밀도, 또는 특화도를 나타내는 LQ값을 6대 광역시들의 값과 비교해보면 엄청난 차이가 나타남을 알 수 있다. 또한 우리나라 시·군별로 도메인 수를 순위화하여 15위까지의 도시들을 보면 6대 광역시와 청주시를 제외한 나머지 도시들은 수도권 위성도시와 공업도시들이 순위내에 포함되어 있다. 상업용 도메인 수가 인터넷 활동을 파악하는데 가장 기초가 되는 단서라고 볼 때, 인터넷 관련활동의 서울 및 수도권으로의 집적수준은 다른 산업활동들의 집적 수준에 비해 훨씬 더 높다고 볼 수 있다.

상업적 도메인 수는 전국적인 차원에서, 한 도시내에서도, 그리고 같은 지구내에도 상당히 차별적인 분포패턴을 나타내고 있다. 상업용 도메인 수가 인터넷을 통해 정보를 생산 또는 제공하는 업체의 수를 나타낸다고 볼 때 사이버스페이스에서의 정보생산능력은 지역간에 상당한 격차를 보이고 있음을 쉽게 엿볼 수 있다.

### 3. 인터넷 기간망을 통해서 본 사이버스페이스의 공간적 특성과 공간적 차별화

사이버스페이스에서 정보유동을 유발하는 것이 도메인이라고 볼 때 인터넷 기간망(backbone)은 정보가 유동되는 통로라고 볼 수 있다. 또한 인터넷 기간망 자체가 인터넷 서비스의 주요 생산자와 소비자를 연결시켜주며, 인터넷 기간망 구축이 그 지역의 사회·경제적 제반 여건과 밀접하게 연결되어 있다는 점을 고려해 볼 때 인터넷 기간망 구조와 각 결절점의 전송용량에 대한 분석은 지리적으로 볼 때 매우 의미있다.

우리나라의 경우 도메인 수가 급증하고 인터넷 이용자 수가 확산됨에 따라 ISP업체들도 급속한 증가 추세를 나타내고 있다. 본 연구에서는 인터넷서비스 가입자 수의 80%를 담당하고 있는 8개 대형 ISP업체들의 인터넷 기간망을 토대로 하여 분석하였다. ISP업체마다 각기 다른 인터넷 기간망을 구축하여 서비스를 제공하고 있으며, 이에 따라 서비스를 제공받는 지역들도 차별화되고 있다. 그러나 인터넷 서비스를 제공하지 않는 지역들의 정보유동을 위하여 각 ISP업체들간에 연동(peering)체계를 구축하여 전국적으로 정보를 유동시키고 있다. ISP업체들은 서울시와 지방 대도시들과는 직접 연결시키는 한편 지방 대도시들과 그 주변의 인접도시들과는 방사상의 형태로 연결시키는 hub-spoke 망 형태의 기간망을 구축하고 있다.

본 연구에서는 그래프 이론을 도입하여 우리나라 각 도시의 접근도를 산출하였다. 인터넷 기간망의 경우 그래프이론을 적용하여 접근도를 산출하는데 적합하다. 왜냐하면 인터넷 기간망의 경우 각 구간별 거리는 문제시되지 않으며, 때때로 정보유동은 연동과 우회경로를 통해서 이루어지기 때문이다. 인터넷 기간망에서 각 도시에 대한 접근도는 다른 도시들과의 경로 연결 유무에 따라 산출되므로, 접근도 수치는 각 도시들의 인터넷 접근에서의 상대적 우위를 간접적으로 나타내주는 지표라고 볼 수 있다.

본 연구에서는 인터넷 기간망을 통한 사이버스페이스의 공간적 차별화를 분석하기 위해 다음과 같은 세 가지 지표를 함께 비교하였다. 즉, 각 도시에서 다른 도시들과 직접 연결되는 도시의 수, 각 도시의 접근도 수치, 그리고 각 도시에서 다른 도시들로 정보를 유동할 수 있는 전송용량을 비교하였다. 서울이 가장 많은 도시들과 직접 연결되어있어 가장 높은 접근도를 보였으며, 그 다음으로 직접 연결되는 도시수가 많은 과천시 2위, 그리고 안양, 대전, 광주, 대구, 부산 순으로 나타났다. 접근도 지수 자체는 각 도시가 어느 정도 다른 도시들과 직접 연결 또는 간접 연결되어 있는가를 알려주는 단서로 접근도 지수가 높을수록 상대적으로 접근성이 높다고 풀이할 수 있다. 일반적으로 다른 도시들과 직접 연결되는 경로의 수가 많을수록 그 도시의 접근도 지수가 높게 나타난다. 지리적으로 중심적 위치에 위치하지 못한 울산이나 인천시의 경우 상대적으로 다른 도시들과 직접적으로 연결되는 도시의 수가 적기 때문에 접근도 지수는 낮게 나타나고 있다.

또한 도시간 정보유동의 속도가 통신시스템의 용량, 즉 대역폭(bandwidth)에 따라 달라진다는 점을 고려해볼 때 인터넷 서비스의 질을 결정하는데 있어서 각 도시의 전송용량 크기는 매우 중요하다. 각 도시들의 전송용량 크기를 보면 서울시가 가장 큰 전송용량을 갖고 있는데, 2위인 부산의 전송용량에 비해 2.5배나 큰 것으로 나타났다. 전반적으로 볼 때 중심축 역할을 하는 도시들의 전송용량이 크며,

ISP 업체의 본사가 있는 과천과 안양의 전송용량이 상대적으로 큰 것으로 나타났다. 특히 수도권 의 과천, 안양, 인천, 수원, 고양, 성남, 의정부, 용인, 평택, 안산시들이 전반적으로 전송용량이 큰 도시들로 나타났다. 이렇게 전송용량이 큰 도시들의 인터넷 이용자들은 상대적으로 인터넷에 빠르게 접속하고 있다고 풀이할 수 있다.

인터넷 기간망을 통해서 정보유동이 이루어진다는 점을 고려해볼 때 접근도가 높고 전송용량이 큰 도시들이 사이버스페이스에서 상당히 중요한 역할을 담당한다고 볼 수 있다. 접근도와 전송용량을 통해 본 서울의 종주성(수위성)은 매우 두드러지게 나타나고 있다. 전반적으로 접근성이 높은 도시들이 전송용량도 상당히 크게 나타나고 있다. 부산과 인천의 경우 접근도의 순위는 다소 떨어지지만, 전송용량은 매우 커서 사이버스페이스에서 이들 도시가 매우 중요한 역할을 하고 있음을 시사해준다.

한편 8개 업체들의 각 구간별 회선용량을 누적하여 종합해본 결과 서울과 주요 대도시들을 직접 연결하는 구간들의 회선용량이 매우 큰 것으로 나타났다. 서울과 부산을 연결하는 구간의 회선용량이 가장 크며, 서울-대전, 서울-대구, 서울-인천 순으로 나타나고 있다. 또한 204개 구간별 회선용량을 순위화하여 가장 회선용량이 큰 구간부터 15 순위까지 구간의 회선용량을 합산해본 결과 우리나라 전체 회선용량의 약 절반을 차지하고 있는 것으로 나타났다. 이렇게 구간별 회선용량의 차이가 나타나는 것은 인터넷 서비스 가입자들이나 기업들의 경우 큰 대역폭으로 연결시켜주는 ISP 업체들에게 서비스를 받으려고 하며, ISP 업체들의 경우 수요자들이 많은 구간들에 큰 회선용량을 설치하기 때문이라고 풀이할 수 있다. 인터넷 기간망으로의 접근도와 전송용량, 그리고 주요 도시들과 연결되는 회선용량 측면에서 볼 때 서울은 6대 광역시들에 비해 훨씬 더 우위를 차지하고 있는 것으로 나타났다.

#### 4. 인터넷 이용자를 통해서 본 사이버스페이스의 공간적 특성과 공간적 차별화

우리나라의 경우 초고속국가망사업이 국가적인 차원에서 시행되면서 인터넷 주문형 비디오(VOD), 영상회의 등 멀티미디어 콘텐츠 및 국내 인터넷 전자상거래 산업이 크게 활성화되고 있다. 또한 정보통신 관련산업의 집중적인 지원과 육성을 통해 반도체, PC, 광통신장비, 이동전화, CATV, 위성방송, 디지털 방송도 활기를 띄고 있다. 이에 따라 인터넷 이용자수도 급증하고 있다.

인터넷 이용자 수를 순위화하여 15위까지의 도시들을 보면 도메인수의 순위에서 나타난 순위와 유사하게 나타남을 알 수 있다. 서울이 가장 높은 비율을 나타내고 있으나, 전국에 대한 비율은 도메인수의 점유율에 비하면 훨씬 낮게 나타나고 있다. 인구 규모가 큰 도시들이 인터넷 이용자도 많게 나타나고 있다. 전반적으로 볼 때 인터넷을 통해 제공되는 정보를 활용하는 인터넷 소비자들은 비교적 균등하게 분포되어 있다고 볼 수 있다. 한편 정보를 소비하는 수요적 측면에서 인터넷 이용율과 인터넷 소비지수는 사이버스페이스를 이해하는데 중요한 지표라고 볼 수 있다. 전국 인터넷 평균 이용율이 41%인데 비해 서울과 고양, 성남, 수원, 광주, 안양, 대전시의 인터넷 이용율은 47%를 상회하고 있어, 이들 지역에 살고 있는 사람들은 상대적으로 인터넷을 활용하는 사람들이 많다고 볼 수 있다. 또한 인터넷 이용자 100명당 도메인수를 비교해보면 도메인 점유율이 월등하게 높은 서울이 가장 높은 수치를 보이고 있다. 또한 인터넷 이용자 대비 도메인수를 바탕으로 한 인터넷 소비지수를 보면 서울이 2.48로 다른 도시들에 비해 매우 높은 수치를 보이고 있다. 따라서 서울은 인터넷을 통한 정보의 생산과 소비가 매우 전문화·특화되어있다고 볼 수 있다.

인터넷 이용자의 분포패턴은 서울을 비롯한 대도시에 많이 집중되어 있음을 알 수 있다. 인터넷 이용자수 지표가 인터넷을 통한 정보 소비수준을 나타낸다고 볼 때, 사이버스페이스에서의 정보소비량도 지역간에 상당히 차별화되어 있음을 엿볼 수 있다.

#### 5. 사이버스페이스의 공간적 차별화 요인 분석

앞에서 살펴본 바와 같이 사이버스페이스는 상당히 공간적으로 차별화되어 나타나고 있다. 도메인 수나 인터넷 기간망 또는 인터넷 이용자 수를 통해 본 사이버스페이스는 서울의 수위성이 두드러지게 나타나는 가운데 광역시들과 수도권의 대도시들에 집중 분포되어있는 패턴을 보이고 있다. 특히 세 지표로 본 사이버스페이스의 공간 분포패턴은 상당히 유사하게 나타나고 있어, 사이버스페이스의 공간성을

분석하게 위해 선정한 지표들간에 상관성이 매우 높음을 암시해준다. 실제로 도메인 수와 전송용량, 그리고 인터넷 이용자 수와의 상관계수를 산출한 결과 각각 0.82와 0.94로 높게 나타났으며, 인터넷 이용자 수와 전송용량과의 상관계수도 0.91로 매우 높게 나타났다. 이는 인터넷 접속을 위한 서비스 수요가 많은 지역일수록 우선적으로 ISP업체들이 인터넷 기간망을 구축하고 있음을 말해준다. 즉, 도메인 수가 많고 이를 이용하려는 수요자가 많아 인터넷 접속수요가 높은 지역일수록 ISP업체들은 넓은 대역폭을 가진 인터넷 기간망을 구축하기 때문이라고 풀이할 수 있다. 정보통신망은 인프라이므로, 초고속용량의 접속을 필요로 하는 지점들을 연결시키게 되며, 이에 따라 인터넷 기간망은 서울을 비롯한 대도시로의 편향성을 띄우며 구축된다. 따라서 도메인 수의 집적과 인터넷 이용자의 집중, 그리고 높은 전송용량은 상호 강화시키는 역할을 한다고 볼 수 있다.

인터넷 기간망	상업적 도메인*	상업적 도메인 밀도**	인터넷 이용자***
접근도	0.50	0.75	0.62
전송용량	0.82	0.83	0.94

<표 1> 인터넷 기간망과 상업적 도메인, 인터넷 이용자와의 상관관계

사이버스페이스의 가장 대표적인 메타포라고 볼 수 있는 도메인 분포의 공간적 차별화와 특정지역으로의 집적 현상은 디지털 경제하에서 지역간 기술능력과 혁신성 및 정보를 생산할 수 있는 능력의 차이를 암시해준다. 실제로 상업용 도메인 분포의 지역간 차이는 인터넷을 통해 제공되는 멀티미디어, 출판, 오락, 광고 등의 정보 생산업을 포함하는 사업서비스 업체와 종사자수, 통신업 종사자수, 전자상거래 종사자수, 그리고 첨단산업 종사자수 분포와 상당히 높은 상관성을 갖고 있는 것으로 나타났다. 뿐만 아니라 상업적 도메인수의 분포는 교육수준이 높고 숙련된 전문인력의 분포와도 매우 높은 상관성을 보이고 있다. 이렇게 도메인 분포와 높은 상관성을 보이는 변수들은 도메인 업체의 입지에 영향을 주는 요인이라고도 볼 수 있다. 따라서 상업용 도메인 업체는 정보생산업체와 사업서비스업체들이 많고, 전문직종 종사자와 숙련 노동력이 풍부하고, 정보통신기반시설이 확충되어 있는 곳에 입지하려는 경향이 높다고 풀이할 수 있다.

도메인과의 상관성	상관계수	도메인과의 상관성	상관계수
사업서비스업 종사자 (SIC 72, 73, 74, 75)	0.983	첨단산업 종사자 (SIC 300, 321, 322, 323)	0.696
사업서비스업체수	0.983	통신업 종사자	0.985
전문직종(전문가, 기술공)	0.974	전자상거래 종사자	0.899
교육수준(대학교, 대학원 졸업자수)	0.962	총사업체수	0.931

<표 2> 상업용 도메인 업체 입지에 영향을 미치는 변수들과의 상관관계

## 6. 결론

상업용 도메인의 분포, 인터넷 기간망을 통해 나타난 접근성, 그리고 인터넷 이용자의 분포를 통해 살펴본 사이버스페이스의 공간 분포패턴은 매우 불균형적인 패턴을 보이고 있다. 인구수나 사업체수 및 종사자수 등을 포함하는 다른 사회·경제적 지표의 경우 전국 대비 서울의 점유율은 점차 낮아지고 있어 서울의 수위성은 점차 떨어지는데 비해, 인터넷 관련 활동의 경우 서울의 수위성이 매우 두드러진 가운데 6대 광역시들과 수도권의 소수 도시들에 집중되어 있어 지역간 격차가 상당히 크게 나타나고 있다. 이러한 결과는 정보통신기술의 발달이 거리의 종말을 가져오고 지리학을 의미없게 만들 것이라는 주장과는 달리, 디지털 사회로 진전됨에 따라 대도시로의 편향성을 띄우면서 공간적으로 집적된 패턴을 야기시키고 있음을 시사해준다.

본 연구결과 상업용 도메인 업체들은 숙련노동력이 많고 전문화된 사업서비스업체들이 집적되어 있으며, 정보 접근성이 높은 지역으로 집적하는 것으로 나타났다. 또한 숙련된 노동자와 인터넷 관련 산업이 집적되어 있는 지역으로 정보통신 기반시설이 구축되는 누적적 상호작용을 통해 정보 접근성이 높은 지역과 그렇지 못한 다른 지역과의 격차를 야기시키고 있다. 공간을 초월하는 특성을 지닌 인터넷

의 능력에도 불구하고, 인터넷 관련활동은 기존 도시의 이점을 대체하여 이루어지고 있는 것이 아니라 오히려 이를 보완하면서 특정도시에 집적하고 있다. 즉, 인터넷은 공간을 파괴하는 것이 아니라 매우 상호긴밀하게 구축되어 있는 네트워크를 통해 특정 지역들을 선택적으로 연결시키는 동시에 나머지 지역들은 통과하여 접근성을 떨어뜨리면서 지역간 정보격차를 유발하는 견인차 역할을 하고 있다.

오늘날 정보통신기술의 발달에 따른 세계화 추세 속에서 도시라는 물리적 공간은 사이버스페이스 속에서 재구축되고 있다. 우리나라의 경우 도로망과 같은 교통하부구조와는 달리 정보통신시설 투자와 계획은 민간기업의 소유와 통제하에 있으며, 정보서비스는 도로서비스보다 훨씬 분리된 시장과 차별화된 기술을 가지고 있어 규제방안도 쉽지 않은 실정이다. 이는 앞으로도 민영화된 정보통신회사의 시설투자에 따라 정보서비스 공급의 지역간 차별화를 유도하여 사이버스페이스로의 접근성 자체의 차별화를 가져오게 될 것임을 말해준다.

사이버스페이스의 공간적 차별화는 경제적, 사회적, 문화적 불평등으로 확대되며, 정보격차(digital divide)를 유발하게 될 것이다. 인터넷이 디지털 사회에서 핵심적인 역할을 하며, 공간적 격차를 유발하는 견인차 역할을 하는 것이라면 향후 사이버스페이스의 공간적 차별화 현상에 대한 보다 심도있는 분석이 이루어져야 할 것이다. 이를 위해 무엇보다도 가장 시급하게 요구되는 것은 관련 자료의 공개와 체계적인 자료 구축이다. 우리나라의 경우 인터넷 관련자료들은 거의 공개되지 않거나 아직 집계된 자료가 없는 경우도 많아서, 실시간적으로 변화하는 인터넷 관련 자료의 구축이 무엇보다도 하루 빨리 이루어져야 할 것이다. 또한 정보통신 기반시설이 시장 논리에만 의존하여 구축되는 경우 사이버스페이스의 공간적 불균형은 더욱 심화될 수 있으므로, 보다 균등하게 인터넷에 접근할 수 있는 정책을 마련하여야 할 것이다. 효율적이면서도 보다 형평성을 기할 수 있도록 인터넷 기간망 사업과 기간망 투자계획을 도시기반사업 및 개발사업과 연계시키는 다양한 방안들도 강구되어야 할 것이다.

## 참고문헌

- 한국인터넷정보센터, 2001, 한국인터넷통계집.  
 한국전산원, 2000, 한국인터넷백서.  
 Dodge, M. and Kitchin, R., 2001, Mapping Cyberspace, Routledge, London.  
 Donert, K., 2000, Virtually geography: aspects of the changing geography of information and communications, Geography, 85(1), 37-45.  
 Gibson, W., 1984, Neuromancer, Harper Collins, London.  
 Gorman, S. and Malecki, E. J., 2000, The networks of the internet: an analysis of provider networks in the USA, Telecommunications Policy, 24(2), 113-134.  
 Graham, S. and Marvin S., 1996, Telecommunications and the City: Electronic Spaces, Urban Places, Routledge, London.  
 Janelle, D. and Hodge D. (eds.), 2000, Information, Place and Cyberspace: Issues in Access-ibility, Springer-Verlag, Berlin.  
 Malecki, E.J. and Gorman, S.P., 2001, May be the death of distance, but not the end of geography: the internet as a network, in Brunn, S.D. and Leinbach, T.R. (eds.), The World of Electronic Commerce, John Wiley, New York, 87-105.  
 Moss, M.L. and Townsend, A.M., 1998, Spatial Analysis of the Internet in U.S. Cities and States, Taub Urban Research Center, New York University.  
 Wheeler, D.C. and O'Kelly, M.E., 1999, Network topology and city accessibility of the commercial Internet" The Professional Geographer, 51(3), 327-339  
 Wheeler, J.O., Aoyama, Y., and Warf, B., (eds.), 2000, Cities in the Telecommunications Age:The Fracturing of Geographies, Routledge, New York.