

사이버스페이스의 공간적 분석과 지도화*

이 희 연**

Spatial Analysis of Cyberspace and Mapping Cyberspace*

Hee-Yeon Lee**

요약 : 본 연구의 목적은 사이버스페이스의 공간성을 분석하고 사이버스페이스의 공간적 차별화 현상을 지도화 하려는 것이다. 사이버스페이스의 공간성을 분석하기 위해 선정된 도메인수, 인터넷 기간망, 인터넷 이용자수의 세 지표간에는 서로 높은 상관성을 띄고 있었다. 사이버스페이스는 공간적으로 매우 차별화된 분포패턴을 보이고 있으며, 특히 서울의 수위성이 두드러지게 나타나고 있다. 인터넷은 특정 지역들을 선택적으로 연결시키는 동시에 나머지 지역들은 통과하여 접근성을 떨어뜨리면서, 지역간 정보격차를 유발시키고 있었다. 본 연구결과를 통해 디지털 사회가 진전되면서 대두되고 있는 '거리의 소멸' 또는 '지리학의 종말'이라는 주장과는 다르게 사이버스페이스에서도 지리공간은 여전히 중요한 역할을 담당하고 있음을 알 수 있다.

주요어 : 사이버스페이스, 도메인, 기간망, 인터넷 이용자

Abstract : This study attempts to analyze the spatial characteristics of cyberspace and to map spatial variations of cyberspace. In order to analyze the spatial distribution of cyberspace, three measurement indices are selected such as commercial domain number, Internet backbone network, and Internet users, which are highly correlated to each other. The three sets of measurement showed that cyberspace in Korea is spreading in a highly uneven fashion, strongly favoring a few cities and unfavoring economically distressed cities. Seoul acts on overwhelmingly dominant role in cyberspace, by being concentrated a number of domains and having high-capacity bandwidth on Internet backbone network. Internet is selectively connecting several cities into highly interactive networks, while at the same time largely bypassing other cities. The development of Internet network through infrastructure investments at selected cities has resulted in an uneven accessibility and digital divide among cities. The regional disparity would be further reinforced by ICT development as the primary vehicle for unequal accessibility. The result of this study revealed that geography continues to matter, despite the recent rhetoric claiming of 'the death of distance' or 'the end of geography'.

Key Words : cyberspace, domain, backbone, internet user

1. 서론

1) 연구의 배경과 연구목적

최근에 들어와 정보통신기술(ICTs: Information and Communication Technologies)의 발전속도는 가속화되고 있으며, 그에 따른 파급효과도 엄청나게 나타나고 있다. 오늘날의 정보통신기술은 과거 전

화나 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.

현재 정보통신기술의 적용분야는 경제·사회·문화 등의 전 분야로 확대되고 있다. 정보통신기술

* 이 논문은 2001년도 한국학술진흥재단의 지원에 의하여 연구되었음(KRF-2001-041-C00666).

** 건국대학교 지리학과 교수(Professor, Department of Geography, Konkuk University)

은 일반 제조업의 생산 및 사무관리에 응용되어 공장자동화 및 사무자동화를 가져와 생산성 향상을 꾀하고 있으며, 홈쇼핑, 홈뱅킹 등 일상소비생활에도 새로운 변화를 초래하고 있다. 뿐만 아니라 소비자서비스 중심지, 텔레 마케팅, 시장조사와 같은 정보통신과 관련된 사업이나 항공 예약, 은행, 보험, 행정과 같은 정보통신으로 전달되는 사업은 백오피스의 분산화를 유도하고 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)¹⁾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 인터넷²⁾과 사이버스페이스를 같은 의미로 인식하게 되었으며, 사이버스페이스에 접속하면 마치 현실공간에 있는 것처럼 서로 의사소통을 할 수 있다는 의미에서 가상공간이란 용어가 은유적으로 사용되고 있다.

정보통신기술의 발달에 따라 등장하게 된 사이버스페이스에 대한 관심이 높아지면서 여러 분야에서 활발하게 연구되고 있다. 사회학자, 문화적 이론가, 인류학자, 정치학자들은 사이버스페이스의 정체성(identity), 공동 사회, 민주주의, 소유권, 프라이버시, 기밀성에 관련된 주제에 많은 관심을 기울이고 있다. 그러나 실제 공간에 관심을 두고 있는 지리학에서 사이버스페이스에 대해 관심을 갖게 된 것은 매우 최근의 일이며, 사이버스페이스가 갖고 있는 거리의 극복이라는 특성으로 인해 지리학에서는 소홀히 다루어져왔다. 지리학자들이 최근에 들어와 사이버스페이스의 등장에 대해 많은 관심을 갖게 된 것은 사이버스페이스가 새로운 사회적 공간을 창출하고 시·공간 관계를 급진적으로 변형시키는 것으로 인지되었기 때문이다(Donert, 2000; Graham & Marvin, 1996; Janells & Hodge, 2000; Kitchin, 1998; Kwan, 2001; Wheeler et al., 2000).

지리학자들은 과연 사이버스페이스가 장소의 의미성을 소멸시키는가? 또는 사이버스페이스에서 공간적 행태와 사회적 행태는 실제 세계의 행태에 어떠한 영향을 끼치는가? 등등의 질문에 많은 관심을 갖고 있다. 사이버스페이스의 지리학을 연구하기 위해서는 가상 세계와 실제 세계와의 공생관계를 이해하고 실제 세계에서 사이버스페이스로의 접근과 사이버스페이스에서의 많은 활동들이 실제 세계에서 어떠한 의미를 지니고 있는가를 파악하여야 한다. 더 나아가 누가 어디에서 사이버스페이스에 접근하며, 사이버스페이스가 어떻게, 어디에서 이용되고 있는가를 고찰하는데 도움을 줄 수 있는 사이버스페이스의 공간적 분석은 매우 필요하다고 볼 수 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 6위를 차지하고 있다. 그러나 우리나라의 경우 디지털 사회를 이해하는데 필요한 사이버스페이스의 공간 분석에 대한 실증적인 연구는 아직까지 이루어지지 못한 편이다.

본 연구의 목적은 정보통신기술의 발전에 따라 등장한 사이버스페이스에 대한 공간성을 분석하고, 이를 가시화시켜 지도화하려는 것이다. 본 연구의 목적을 세부적으로 기술하면 다음과 같다.

첫째, 사이버스페이스의 가장 대표적인 메타포라고 볼 수 있는 도메인, 인터넷 기간망, 그리고 인터넷 이용자의 공간 분포패턴을 통해 사이버스페이스의 공간적 차별화 현상을 파악하려고 한다.

둘째, 비가시적이고 추상적인 사이버스페이스를 인지하기 위한 방법으로 사이버스페이스를 가시적으로 표출할 수 있는 지도화 기법을 모색한다.

2) 연구범위 및 방법

일반적으로 사이버스페이스란 사회적 행위 주체들이 비트 형태의 정보를 통신수단을 통하여 교환하는 공간적 시스템으로서의 정보통신네트워크라고 정의되고 있다. 컴퓨터 네트워크 조직으로 인하여 창출된 새로운 공간인 사이버스페이스의 공간적 특성을 분석하는데 있어 본 연구에서 가장 크

게 고려한 점은 필요한 자료수집의 가용성 여부이다. 인터넷과 관련된 자료들은 시간의 흐름에 따라 급변하고 있지만, 정보통신업체들간에 심한 경쟁으로 인해 인터넷 관련 자료들을 거의 공개되지 않고 있다. 우리나라의 경우 사이버스페이스의 존재 기반을 가장 잘 파악할 수 있는 호스트(host)수에 대한 지역별 자료가 없으며, 인터넷 기간망을 통한 정보유동 자료도 구축되어 있지 못한 실정이다. 이에 따라 본 연구에서는 원시자료의 형태라도 수집이 가능한 도메인수, 기간망, 인터넷 이용자수를 통해 사이버스페이스의 공간적 특성을 분석하였다.

사이버스페이스의 공간성을 분석하기 위해 사용된 도메인수 분석이나 인터넷 기간망 분석 및 인터넷 이용자에 대한 분석은 사이버스페이스의 지리학을 이해하는데 각기 장·단점을 지니고 있다. 도메인 이름을 가진 업체의 주소를 지리적으로 위치화시킨 자료를 바탕으로한 도메인수의 분포패턴 분석은 공간적 관점에서 인터넷 활동을 파악하는데 매우 매력적인 측정지표라고 볼 수 있다. 특히 우리나라의 경우 항상 인터넷에 연결되어있는 호스트에 대한 지역적 자료가 없는 상황에서 도메인 분석은 인터넷 활동을 엿볼 수 있는 유용한 지표라고 할 수 있다. 그러나 단지 도메인 등록업체의 지리적 위치 자료만으로 인터넷을 통해 제공하는 정보 창출능력과 업체의 규모 등에 관한 정보를 알 수 없으며, 도메인 등록시에 입력된 주소와 인터넷 관련활동이 이루어지는 업체의 실제적 위치와는 반드시 상응하지 않을 수 있다는 점, 그리고 어떤 업체들은 업체의 다양한 상품에 따라서 여러 개의 도메인 이름을 가지고 있거나 도메인명을 투기적인 목적을 위해 등록하는 경우 등으로 인해 분석의 정확성이 떨어질 수 있다는 문제점을 지니고 있다³⁾.

또한 인터넷서비스 제공업체(ISP: Internet Service Provider)들의 인터넷 기간망에 대한 분석은 인터넷 활동을 공간적 관점에서 분석하는데 매우 유용한 지표라고 볼 수 있는데, 이는 인터넷 기간망 자체가 물리적인 속성을 지니고 있으며, 실제 지리적 위치를 갖고 있기 때문이다. 또한 근본적으로 인터넷 기간망은 경쟁적인 시장성을 고려하여 구축되므로 지역간 인터넷을 통한 정보 서비스 수요를 반영한다고 볼 수 있다. 그러나 인터넷 기간

망의 대부분은 기존의 전화선을 임차해서 이루어지고 있고, 중소 ISP업체들은 단지 라우터⁴⁾만을 가지고 있다는 점과, 인터넷 기간망 구축 정보만으로는 지역간 정보 유동현황에 대한 정보를 파악하기 어렵다는 문제점을 지니고 있다.

한편 인터넷 이용자에 대한 분석은 도메인과 인터넷 기간망 분석이 인터넷 활동의 공급적인 측면을 고찰할 수 있는 지표인데 비해 인터넷을 실제로 활용하는 수요적 측면을 살펴볼 수 있다는 점에서 매우 유용하다고 볼 수 있다. 그러나 인터넷 이용자와 컴퓨터 접속의 지리적 위치가 일치하지 않을 수 있으며, 인터넷에 접속하고 있는 시간과 빈도 등에 대한 차이를 변별할 수 없다는 단점을 지니고 있다. 이와 같은 점들을 고려하여 본 연구에서는 세 가지 지표를 종합적으로 고찰하여 사이버스페이스의 공간적 특성을 분석하려고 시도하였다.

한편 비가시적이고 은유적인 사이버스페이스를 지도화하는 방법은 지도화될 정보의 물질성(materiality), 공간적 형태 또는 속성(spatial form/attribute), 그리고 지리적 위치좌표(geographic reference) 유·무에 따라 상당히 다르게 표출된다(Dodge & Kitchin, 2001). 일례로 물질성과 공간적 형태 그리고 지리적 위치좌표를 가진 인터넷 기간망 구조는 전통적인 지도화 방법을 활용하여 쉽게 가시화할 수 있다. 또한 등록주소를 가지고 있는 도메인들도 지리적인 위치좌표를 찾아서 지도화할 수 있다. 반면에 많은 채팅룸을 갖고 있는 머드(MUDs: Multi-User Dungeons), Alpha-World와 같은 가상세계 및 웹페이지 등과 같이 공간적 형태는 갖고 있으나, 지리적 위치좌표를 갖고 있지 않은 정보들을 지도화하는 방법은 매우 상이하다.

본 연구에서는 지리학적 관점에서 사이버스페이스를 지도화하는 방법에 초점을 맞추어 지리적 위치좌표를 갖고 있는 형상들만을 대상으로 하여 세 가지 유형으로 지도화하였다. 첫째로, 사이버스페이스의 대표적인 메타포라고 볼 수 있는 도메인의 분포를 도메인 등록업체의 주소를 바탕으로 지리적 위치좌표로 변환시켜서 지도화하였다. 두번째로, 정보흐름의 경로라고 볼 수 있는 ISP업체들의 인터넷 기간망 구조를 바탕으로 사이버스페이스의 물리적 기반을 지도화하여 표출하였다. 세번째로, 인터넷 이용자수 자료를 바탕으로 하여 인터넷을

통한 지역별 정보소비수준을 지도화하였다. 이렇게 선정된 자료들을 토대로 한 사이버스페이스를 가시적으로 표출하기 위해 다양한 지도 표현기법들의 장·단점을 고려하여 가장 적합한 지도화 기법을 선정하려고 노력하였으며, 사이버스페이스를 지도화하여 가시적으로 표출하는데 있어서 야기되는 문제점들도 논의하였다.

본 연구에서 사용한 도메인 자료는 2001년 11월말 한국인터넷정보센터의 내부자료인 상업용 도메인(.co.kr) 전수자료이며, 인터넷 이용자수는 2000년 인구센서스 표본조사 결과를 통해 집계된 통계청 내부 자료를 이용하였다. 한편 인터넷 기간망과 관련된 자료는 2001년 11월말 우리나라 인터넷서비스 가입자들의 80%가량을 점유하고 있는 8개 대형 ISP업체들을 직접 방문하여 각 업체의 내부자료를 이용하였다. 그밖에 한국전산원 자료, 인터넷백서, 한국인터넷통계집 등의 자료를 이용하였다. 사이버스페이스를 지도화하기 위해 필요한 데이터베이스와 공간 분석 및 주제도를 구축하기 위해 ARCGIS 8.1과 S-Plus를 이용하였으며, 3차원으로 지도화하기 위해 Visual Basic 프로그램을 활용하였다.

2. 도메인을 통해서 본 사이버스페이스의 공간 분석과 지도화

1) 도메인의 공간적 분석

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. 우리나라의 도메인은 그 속성에 따라 co.kr(상업용), go.kr(정부), ac.kr(학교), re.kr(연구기관), or.kr(비영리기관), pe.kr(개인)로 분류되고 있다. 2001년 11월말 현재 우리나라 도메인 등록수는 457,450개이며, 그 중 co.kr이 85.7%로 가장 큰 비중을 차지하고 있고, 그밖에 pe.kr(6.6%), or.kr(4.2%)순으로 나타나고 있다.

다른 나라들과 마찬가지로 상업용 도메인(co.kr)

의 점유율이 높은 것은 도메인 명이 점차 기업의 가치있는 상품으로 등장하면서 기업들은 저마다의 웹사이트를 구축하고 있기 때문이며, 우리나라에서도 인터넷의 상업적 기능이 강화되고 있음을 말해준다. 본 연구에서는 도메인의 점유율이 가장 높은 상업용 도메인 전수를 분석대상으로 하였다.

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.

표 1에서 볼 수 있는 바와 같이 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 수도권의 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 집적수준에 비해 훨씬 더 높다고 볼 수 있다.

한편 서울의 도메인 분포를 구별로 보면 강남구와 서초구에 상당히 밀집되어있다. 강남구의 경우 전국에 대한 도메인 점유율은 15.6%로 매우 높으며, 서초구(8.6%), 영등포구(4.8%), 중구(4.7%)의

표 1. 우리나라 상업용 도메인(.co. kr) 수로 본 도시 순위와 점유율

순 위	도시명	도메인수	점유율 (%)	도메인/인구수		도메인/사업체수	
				인구 1000명당	LQ	사업체 1000개당	LQ
1	서울	283,103	65.3	28.6	3.0	393.5	2.7
2	부산	17,768	4.1	4.9	0.5	68.0	0.5
3	대구	14,056	3.2	5.7	0.6	80.4	0.6
4	인천	11,962	2.8	4.8	0.5	84.0	0.6
5	대전	8,851	2.0	6.5	0.7	101.9	0.7
6	광주	8,074	1.9	6.0	0.6	92.2	0.6
7	성남	6,553	1.5	7.2	0.8	169.1	1.2
8	고양	5,777	1.3	7.6	0.8	183.3	1.3
9	수원	5,622	1.3	5.9	0.6	108.7	0.8
10	부천	4,885	1.1	6.4	0.7	99.6	0.7
11	안양	4,552	1.1	7.8	0.8	138.0	1.0
12	울산	3,147	0.7	3.1	0.3	54.2	0.4
13	안산	2,935	0.7	5.2	0.6	93.1	0.6
14	용인	2,431	0.6	6.3	0.7	131.8	0.9
15	청주	2,341	0.5	4.0	0.4	62.9	0.4
전 국		433,337	100.0	9.4	1.0	144.0	1.0

주: 도시별 도메인 수는 2001년 11월말 현재 한국인터넷정보센터의 내부 원시자료를 이용하여 산출함.

점유율도 6대 광역시들의 도메인 점유율보다 더 높게 나타나고 있다. 특히 인구 1000명당 도메인 수를 보면 상주인구가 적은 중구의 경우 151로 나타나 전국에서 가장 높은 수치를 보이고 있으며, 강남구(128.8), 서초구(100.8)도 100을 초과하고 있다. 그 결과 중구의 LQ값은 16.1, 강남은 13.7, 서초구는 10.7로 나타나, 이들 지역은 상업용 도메인 업체활동이 매우 특화되어있음을 엿볼 수 있다. 또한 우리나라에서 도메인이 가장 많이 밀집되어있는 강남구의 분포를 보면 역삼동(33%), 논현동(15%), 삼성동(14%), 대치동(12%), 신사동(11%)의 5개동에 강남구의 85%에 달하는 도메인이 집중되어있다.

2) 도메인을 통한 사이버스페이스의 지도화

도메인의 공간적 분포패턴을 쉽게 고찰하기 위하여 지도화하려는 연구들이 외국의 경우 많이 이루어지고 있다. Moss와 Townsend(1998)는 미국을 대상으로 하여 각 우편번호 구역내의 도메인의 수를 바탕으로 하여 밀도도로 표현하였고, Zook(1998)도 샌프란시스코를 대상으로 하여 도로망상에 도메인의 위치를 지오코딩하여 도메인의 분포

도를 구축하였다. 또한 영국의 Shiode와 Dodge(1999)는 IP주소를 바탕으로 영국 전지역에 대한 단위면적당 밀도를 산출하여 단계구분도로, 그리고 3차원으로 지도화하여 표현하였다.

본 연구에서는 도메인을 통해서 본 사이버스페이스의 공간 분포패턴을 세 가지 유형으로 지도화하였다. 먼저 우리나라 구·시·군별로 도메인 수를 전통적인 지도화 기법인 점묘도(dot map)로 가시화하였다(그림 1-가). 전국적으로 볼 때 도메인은 서울과 6대 광역시, 그리고 수도권의 대도시들에 집중되어 있음을 알 수 있다. 그러나 도메인 수를 점묘도로 표현할 때 같은 지점에 여러 개의 도메인이 중첩되어있는 경우 이러한 현상을 표출할 수 없다는 문제점을 안고 있다. 그림 1-나 는 각 지역별 인구 1000명당 도메인 수를 그리드 파일로 변환시켜서 도메인 밀도를 나타낸 지도이다. 인구수를 기준으로 하여 구축된 도메인 밀도의 분포패턴도 도메인 수를 점묘도로 나타낸 분포패턴과 상당히 유사하며, 특히 서울을 비롯한 수도권과 지방 대도시가 상대적으로 높은 도메인 밀도를 보이고 있다.

그림 2-가는 우리나라 도메인의 65%를 차지하

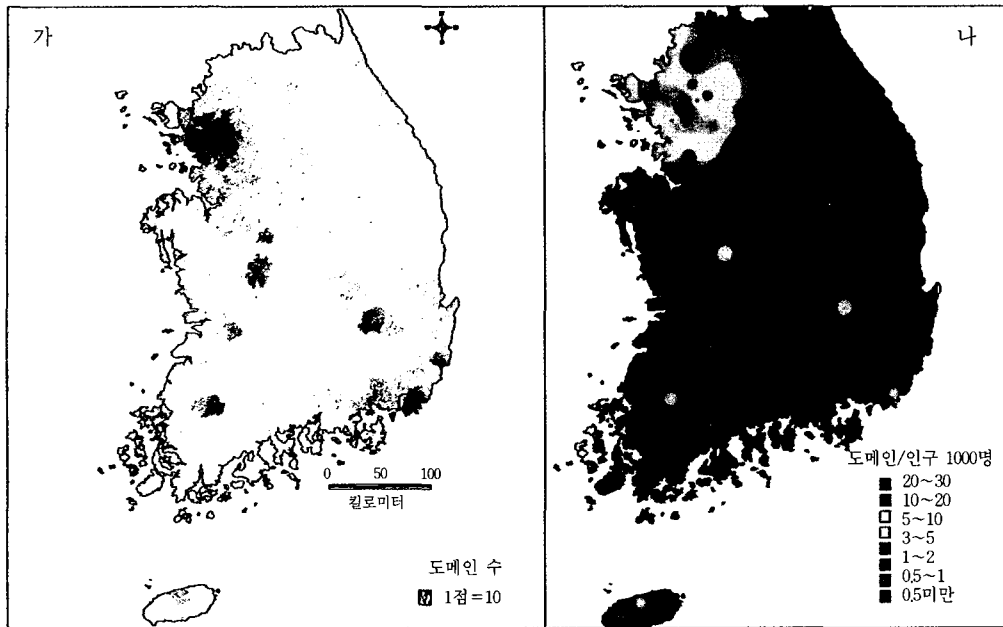


그림 1. 도메인 수로 본 사이버스페이스의 공간 분포

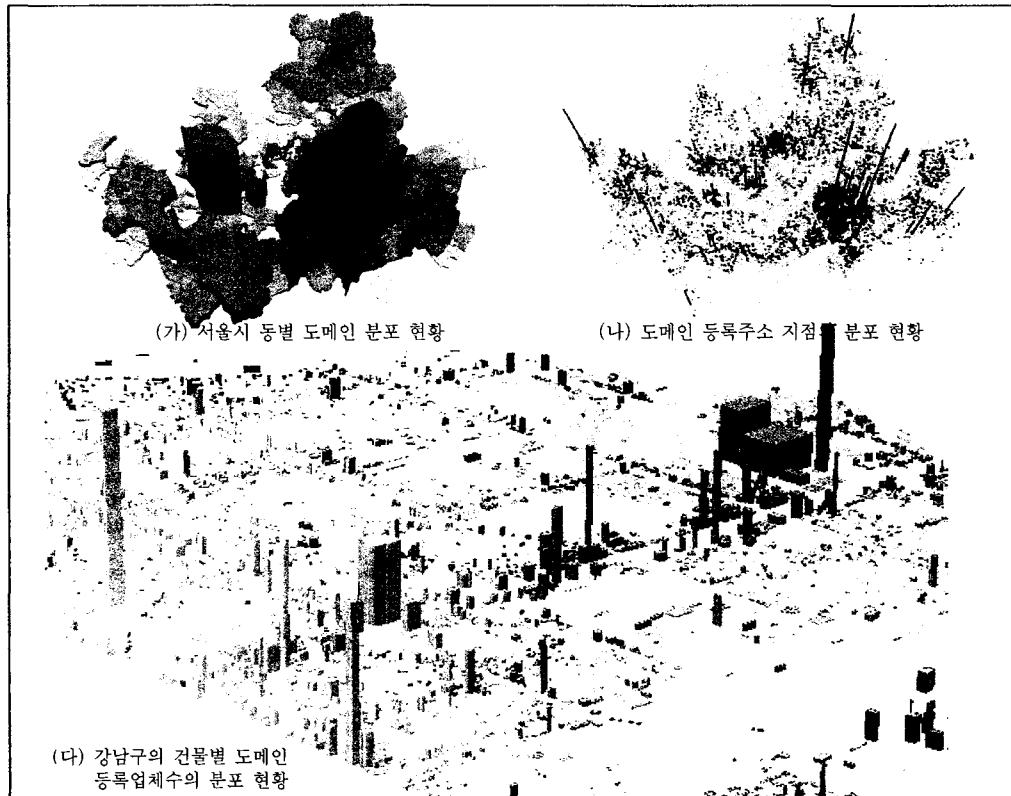


그림 2. 서울시 상업적 도메인(.co.kr)의 중간 분포

고 있는 서울시를 대상으로 하여 동별로 도메인 수를 3차원으로 나타낸 것이다. 이 그림을 통해 서울시내에서의 도메인의 분포도 상당히 집적되어 있음을 쉽게 볼 수 있다. 도메인 수를 3차원의 높이로 나타내었기 때문에 역삼동, 논현동, 삼성동, 여의도 등과 같이 도메인 수가 상대적으로 많은 동과 도메인 수가 상대적으로 매우 적은 동들이 대조를 이루고 있다. 그러나 이러한 기법으로 도메인의 분포를 표현하는 경우 도메인 수가 많아 우뚝하게 올라선 동들의 뒷면에 가려진 동들에 대한 분포현황을 볼 수 없다는 문제점을 안고 있다. 그림 2-나 는 도메인 등록주소 자료를 지오코딩하여 각 업체들의 위치를 점으로 나타낸 것이다. 하나의 지점에 여러 개의 도메인 등록업체들이 있는 경우 도메인 수에 따라 그 높이가 달리 나타나게 된다. 이 그림을 통하여 보다 실제적으로 인터넷 활동이 집중적으로 이루어지고 있는 지점들이 어디인가를 한눈에 볼 수 있다. 그림 2-다 는 서울시내에서도 가장 많은 도메인 등록업체 수가 집적되어 있는 테헤란밸리를 중심으로 하여 도메인 등록업체들이 실제 입주해있는 빌딩을 나타낸 것이다. 하나의 빌딩에 여러 개의 도메인 등록업체가 입주해있는 경우 업체 수에 따라 빌딩의 높이가 달리 나타나고 있다. 이 그림을 통해 어디에서 인터넷 관련 정보들이 활발하게 생산되고 있는가를 보다 세부적으로 알 수 있다.

이상에서 볼 수 있는 바와 같이 도메인 분포패턴은 전국적인 차원에서, 한 도시내에서도, 그리고 같은 지구내에도 상당히 차별적으로 나타나고 있다. 상업용 도메인 수는 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 공간 분석과 지도화

1) 인터넷 기간망의 공간적 분석

사이버스페이스에서 정보유동을 유발하는 것이 도메인이라고 볼 때 인터넷 기간망(backbone)은

정보가 유동되는 통로라고 볼 수 있다. 또한 도메인 분석이 인터넷 프로토콜 주소의 조직을 보는 철저히 가상적이고 논리적인 현상을 분석하며, 호스트 분석은 인터넷과 컴퓨터의 연결을 보는 물리적이고 실제적인 현상을 분석하는 것이라면, 인터넷 기간망 분석은 도메인과 호스트의 특성이 혼재되어 있는 현상을 분석하는 것이다. 뿐만 아니라 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 의미 있다.

사이버스페이스를 구축하는 기반시설인 인터넷 기간망을 물리적 차원에서 분석한 연구들을 보면 인터넷 기간망을 통해 정보통신의 결절점들의 입지를 분석하거나, 인터넷 기간망을 결절점(node)과 경로(link)로 이루어진 위상학적 구조로 보고 각 결절점의 접근성을 그래프 이론을 적용하여 산출한 연구들이 있다(김현, 2001; Gorman & Malecki, 2000; Kellerman, 1993; Moss & Townsend, 2000; Wheeler & O'Kelly, 1999).

우리나라의 경우 도메인 수가 급증하고 인터넷 이용자 수가 확산됨에 따라 ISP업체들도 급속한 증가추세를 나타내고 있다(그림 3 참조). 1995년 불과 13개이었던 ISP업체 수는 2001년 11월말 99개 업체로 증가되었다. 우리나라 ISP업체중 7개가 비영리 ISP업체이며, 대다수의 ISP업체들은 매우 영세적이다. 2001년 11월말 우리나라 인터넷 서비스의 80%를 8개 대형업체들이 점유하고 있으며, 초고속인터넷 서비스의 경우 더욱 집중화되어 한국통신(KT)의 시장점유율이 두드러진 가운데 하나로통신, 두루넷이 전체 시장의 92%를 점유하고 있다. 본 연구에서는 인터넷서비스 가입자 수의 80%를 담당하고 있는 8개 대형 ISP업체들⁵⁾의 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 정보 유동을 위하여 각 ISP업체들간에 연동(peering)⁶⁾체계를 구축하여 전국적으로 정보를 유동시키고 있다. ISP업

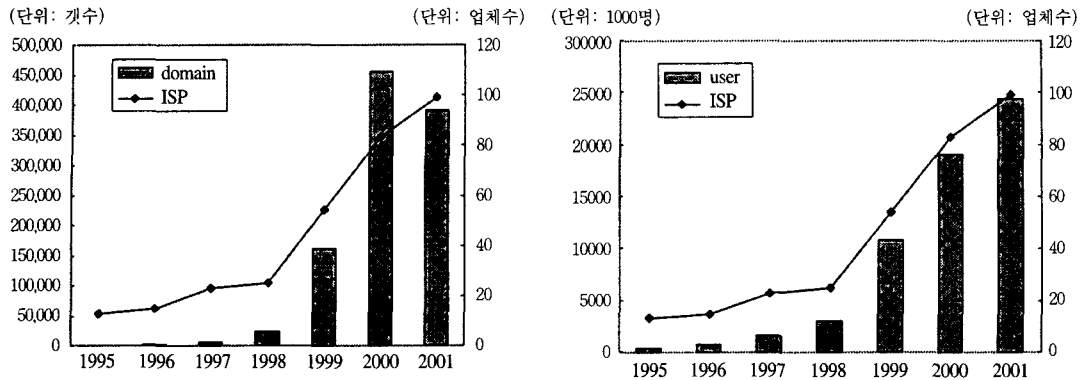


그림 3. ISP 업체의 증가추세와 도메인, 인터넷 이용자의 증가 추세

체들은 서울시와 지방 대도시들과는 직접 연결시키는 한편 지방 대도시들과 그 주변의 인접도시들과는 방사상의 형태로 연결시키는 hub-spoke 망 형태의 기간망을 구축하고 있다.

8개 ISP업체들의 기간망을 통합한 결과 총 결절점(도시)⁷⁾의 수는 115개이며, 이들 도시를 연결하는 경로(구간)의 수는 204개로 나타났다. 전국적인 인터넷 기간망 구조를 보면 서울과 부산, 대전, 대구, 광주 등의 광역시들과는 직접 연결되어 있으며, 각 광역시들과 인접한 도시와 군들은 방사상의 형태로 연결되어 있다. 서울의 경우 33개 도시들과 직접 연결되어 있으며, 유니텔의 본사가 입지하고 있는 과천시의 경우 직접 연결되는 도시의 수는 부산이나 대구, 대전에 비해 더 많으며, 데이콤의 본사가 있는 안양시도 많은 도시들과 직접 연결되어 있다. 그러나 70%에 달하는 결절점들은 불과 1-2개의 도시들과만 직접 연결되어 있는 실정이다.

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 문제되지 않으며, 때때로 정보유동은 연동과 우회경로를 통해서 이루어지기 때문이다. 인터넷 기간망에서 각 도시에 대한 접근도는 다른 도시들과의 경로 연결 유무에 따라 산출되므로, 접근도 수치는 사이버스페이스에서의 각 도시들의 상대적 우위를 간접적으로 나타내주는 지표라고 볼 수 있다. 각 도시의 접근도(Ti)는 다음과 같은 식을 통하여 산출하였다.

$$T_i = \sum_{i=1}^n C^i$$

여기서 i는 단수(hop), n은 네트워크의 직경, Cⁱ 행렬(C⁴=C¹*C³)

그러나 사이버스페이스에서 접근성은 물리적 공간에서의 접근성과는 다르며, 사이버스페이스에서 두 지점간 상호작용 비용은 접근성 자체보다는 연결되는 네트워크 용량, 서버 용량, 현재 부하량, 사용자들에게 부과되는 지체 시간 등의 요소와 관련된다. 따라서 각 도시가 갖고 있는 전송용량과 각 도시들을 연결하는 구간별 회선용량을 비교하여야만 한다. 우리나라의 경우 각 ISP업체별로 결절점의 위치와 경로가 상이하며 구간별 회선용량도 상당한 차이를 보이고 있으나, 이러한 정보들은 비공개되고 있다. 따라서 전국적인 차원에서 모든 결절점에서의 전송용량과 각 구간별 회선용량에 대한 자료를 구축하는 것은 거의 불가능하다. 이에 따라 본 연구에서는 8개 ISP업체들의 내부자료들을 통합화하여 각 도시에서 다른 도시들과 직접 연결되어 나가는 구간의 회선용량을 합산하여 115개 도시의 전송용량을 산출하였으며, 마찬가지로 8개 업체들의 각 구간별 회선용량을 합산하여 204개 구간별 회선용량을 산출하였다.

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 비교하

였다. 표 2는 각 도시들의 전송용량 크기를 순위화 하여 15위 도시까지 나타낸 것이다. 이 표에서 볼 수 있는 바와 같이 가장 많은 도시들과 직접 연결되어 있는 서울이 가장 높은 접근도를 보였으며, 그 다음으로 직접 연결되는 도시수가 많은 과천시 가 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 높을 수록 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 점

을 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(표 2 참조). 특히 수도권의 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. 그림 4는 115개 연결점들의 접근도를 순위화한 후 각 연결점의 전송

표 2. 전송용량 크기에 따른 도시 순위와 접근도

순 위	도시명	전송용량 ¹⁾		직접 연결 도시수		접근도(T 값) ²⁾
		(mbps)	비율(%)	도시수	비율(%)	
1	서울	102,750	20.8	33	16.8	34,805
2	부산	40,762	8.3	19	9.6	15,675
3	과천	39,898	8.1	31	15.7	34,803
4	대전	33,230	6.7	29	14.7	23,285
5	대구	31,661	6.4	19	9.6	16,614
6	광주	27,640	5.6	23	11.7	18,811
7	안양	22,648	4.6	17	8.6	26,422
8	인천	20,403	4.1	5	2.5	10,463
9	원주	17,083	3.5	16	8.1	14,636
10	수원	16,275	3.3	14	7.1	16,499
11	고양	11,516	2.3	6	3.0	8,537
12	전주	10,573	2.1	12	6.1	16,045
13	성남	5,866	1.3	4	2.0	11,015
14	청주	5,691	1.2	9	4.6	12,640
15	의정부	5,480	1.2	4	2.0	7,809

주: 1) 8개 업체의 기간망을 종합화하여 각 도시에서 다른 도시들로 직접 연결되는 구간의 전송용량을 합산한 것으로, 전송용량 단위는 1 mbps = 1024 kbps; 1 gbps = 1024 mbps; T1 = 1,544 mbps; T3 = 44,736 mbps으로 환산하였음.

2) 간접연결 정도를 말하는 단수(hop)는 4였고, 단수가 커짐에 따라 발생하는 중복성 문제로 인해 가중치를 0.3과 0.5를 두어 접근성을 산출하였으나, 가중치를 두지 않은 경우와 접근성 순위에서는 차이가 없어, 가중치를 두지 않은 수치를 나타내었음.

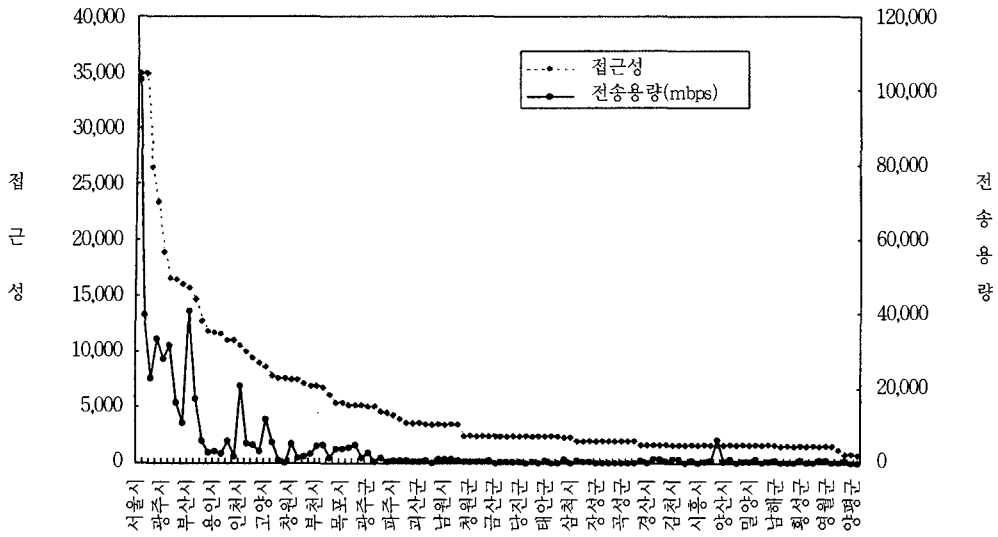


그림 4. 각 결절점의 접근도와 전송용량

용량과 함께 나타낸 그래프이다. 이 그림에서 볼 수 있는 바와 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 회선용량

이 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(표 3 참조). 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

표 3. 회선용량 크기에 따른 구간 순위와 점유율

순위	구간	회선용량		순위	구간	전송용량	
		(mbps)	비율(%)			(mbps)	비율(%)
1	서울-부산	18,555	7.5	9	대전-광주	5,245	2.1
2	서울-대전	13,314	5.4	10	광주-안양	5,243	2.1
3	서울-대구	13,312	5.4	11	서울-수원	4,403	1.8
4	서울-인천	13,157	5.3	12	창원-과천	4,194	1.7
5	서울-원주	7,914	3.2	13	수원-안양	3,987	1.6
6	서울-고양	7,183	2.9	14	원주-강릉	3,878	1.6
7	부산-마산	6,206	2.5	15	대구-포항	3,590	1.5
8	서울-광주	5,448	2.2	소 계		115,631	46.8

자료: 87개 ISP업체의 기간망 원시자료를 이용하여 산출함.

도시들과 연결되는 회선용량 측면에서 볼 때 서울은 6대 광역시들에 비해 훨씬 더 우위를 차지하고 있는 것으로 나타났다.

2) 인터넷 기간망을 통한 사이버스페이스의 지도화

지금까지 가장 많은 연구가 이루어진 분야는 사이버스페이스의 기간망을 지도화한 사례이다. 기반 시설인 정보통신망을 유선도(flow map)로 구축한 최초의 사례는 ARPANET이며, 이스라엘의 인터넷 망 Neystadt, 그리고 영국의 UUNET등이 대표적인 예이다. 또한 기간망을 대화식 기법으로 지도화한 사례도 있다(Kraak & Ormeling, 1996; MacEachren, 1998). 가장 대표적인 대화식 지도는 Mapnet으로, 이는 모든 인터넷 사용자들이 30여개의 상업적, 교육적 네트워크 망을 조사할 수 있도록 구축한 지도이다(Claffy & Huffaker, 1999). 그 밖에도 체코의 경우 교육·연구용 네트워크 CESNET를 2차원으로 보다 입체적으로 표현하였고, Munzner 외(1995)과 Huffaker 외(1998)는 3차원으로 인터넷 기간망을 표현하려는 새로운 시도를 하였다.

인터넷 기간망을 지도화하려는 연구 이외에도 인터넷을 통한 정보의 흐름과 유동을 지도화하려는 시도도 많이 이루어지고 있다(Becker et al., 1995; Cox & Eick, 1995; Eick, 1996; Lamm et al., 1996; Reid, 1999; Staple, 1997). 이들은 주로 인터넷 기간망을 통한 정보의 유동과 인터넷의 업무활동을 지도화하면서, 정태적인 유선도로 표현하거나, 보다 사용자들과의 상호작용이 가능하도록 대화식으로 또는 동태적으로 지도화하는 기법 등 상당한 기술력을 동원하여 사이버스페이스를 지도화하려는 시도들도 활발하게 이루어지고 있다.

우리나라의 경우 한국인터넷정보센터(KRNIC)에서 시범적으로 인터넷 트래픽 통계를 바탕으로 지도화하려는 시도가 이루어지고 있다. 인터넷 트래픽과 관련된 주요 지표들을 실시간으로 측정하여 정량적인 수치와 이미지로 서비스를 제공하는 프로그램을 개발하고 있는 단계로, 현재 시범적으로 선정된 소수 결절점들의 인터넷 트래픽 자료를 바탕으로 지도화하고 있지만, 인터넷을 통한 우리나라 전반적인 정보유동 패턴을 분석할 수 있는 자료는 구축되지 못한 실정이다.

이에 따라 본 연구에서는 자료수집이 가능한 8

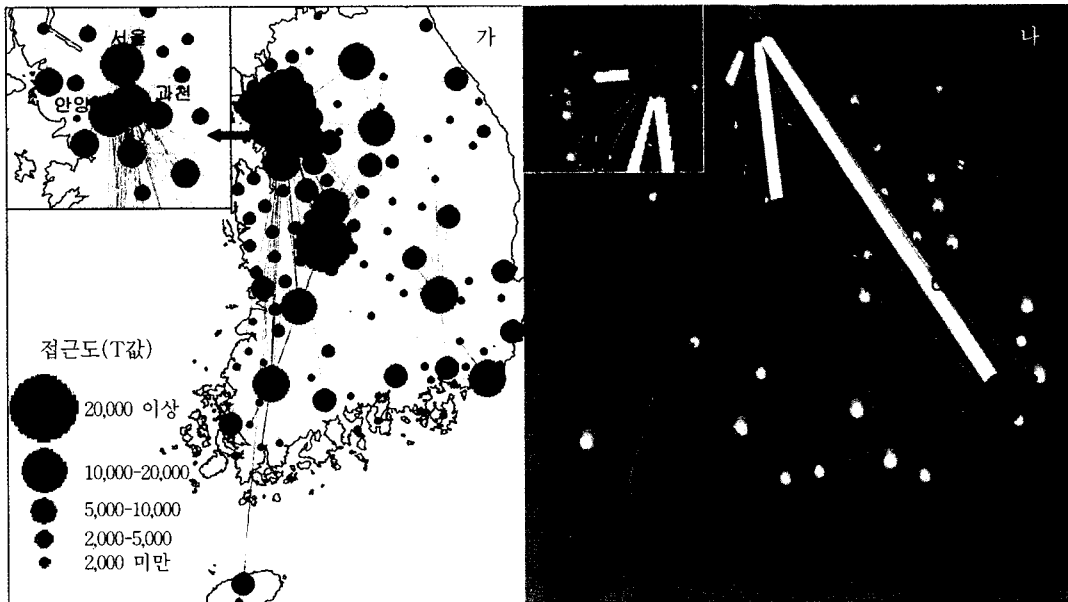


그림 5. 인터넷 기간망으로 본 사이버스페이스의 공간 분포

가. 접근도 나. 전송용량과 회선용량 크기로 본 기간망 구조(1: 서울, 2: 원주, 3: 대전, 4: 전주, 5: 광주, 6: 대구, 7:부산)

개 ISP업체의 인터넷 기간망을 바탕으로 하여 두 가지 기법으로 지도화하였다. 먼저 인터넷 기간망을 그래프 이론에 적용하여 산출한 각 도시의 접근도 지수를 전통적인 지도화 기법인 도형표현도(graduate circle map)로 나타내었다(그림 5-가). 이 그림에서 볼 수 있는 바와 같이 서울과 대전, 과천, 안양이 가장 접근성이 높은 그룹의 도시로 나타났으며, 그 다음 순위로는 중심축 역할을 하는 지방 대도시들의 접근성이 높게 나타났다. 반면 1-2개 도시들과만 연결되어 있는 지방 소도시들의 접근성은 매우 낮게 나타나고 있다. 두 번째 기법은 각 도시의 전송용량 크기와 각 구간별 회선용량 수치를 바탕으로 하여 3차원으로 인터넷 기간망 구조를 표현하였다(그림 5-나 참조). 물리적 속성을 지니고 있지만 지표상에서는 볼 수 없는 기간망을 3차원으로 표출함으로써 사이버스페이스에 대한 이미지를 인지하는데 도움이 될 수 있도록 하였다. 이 그림에서 볼 수 있는 바와 같이 인터넷 기간망을 통해 나타난 사이버스페이스는 매우 공간적으로 차별화되어 있음을 쉽게 볼 수 있다. 즉, 인터넷 기간망은 서울을 주축으로 하여 서울과 직접 연결되는 대도시들과 지방 대도시 및 수도권에 주로 확충되어 있어 디지털 사회의 도래와 함께 인터넷으로의 접근성은 지역간에 상당한 격차를 보이고 있음을 보여준다.

4. 인터넷 이용자를 통해서 본 사이버스페이스의 공간 분석과 지도화

1) 인터넷 이용자의 공간 분석

우리나라의 경우 초고속국가망사업이 국가적인

차원에서 시행되면서 인터넷 주문형 비디오(VOD), 영상회의 등 멀티미디어 콘텐츠 및 국내 인터넷 전자상거래 산업이 크게 활성화되고 있다. 또한 정보통신 관련 산업의 집중적인 지원과 육성을 통해 반도체, PC, 광통신장비, 이동전화, CATV, 위성방송, 디지털방송 등도 활기를 띄고 있다. 이에 따라 인터넷 이용자 수도 급증하고 있다. 2000년 센서스 표본조사 결과 우리나라 3세 이상 인구 중 인터넷을 활용하는 인구는 1,786만명(인터넷 이용률 41.2%)으로 나타났다. 성별로 보면 남자(46.5%)가 여자(36.0%) 보다 인터넷 이용자 비율이 높으며, 연령대별로 보면 10대와 20대 연령층이 가장 활발히 이용하고 있으며, 40대 이하가 전체 이용자의 90%를 점유하고 있다. 교육정도별로 보면 대학 이상의 고학력자의 경우 76%가 인터넷을 활용하고 있는 것으로 나타났다. 한편 산업별, 직업별로 인터넷 이용자의 분포를 보면 전문가 직종의 경우 82%가 인터넷을 활용하고 있는 반면에 서비스 종사자들의 경우 불과 27%정도만이 인터넷을 활용하고 있었다. 산업별로 보면 사업 서비스업의 경우 인터넷 이용자 비율이 가장 높게 나타났으며(70.2%), 1차 산업 종사자의 경우 인터넷 이용자 비율은 불과 4%에 지나지 않으며, 숙박 및 음식점업의 경우도 21%로 낮게 나타났다.

우리나라 인터넷 이용자들을 도시 인구규모별로 보면 표 5와 같다. 서울의 경우 인터넷 이용자 점유율은 25.7%로 서울의 인구점유율(22.9%)에 비해 다소 높아 인터넷 이용자들이 상대적으로 서울에 더 많이 집중되어있음을 알 수 있다. 반면에 인구 100만을 상회하는 6대 광역시의 경우 인터넷 이용자 점유율은 27.7%로 인구점유율보다 다소 낮게 나타나고 있다. 인구 규모 50-100만에 속하는 도시

표 4. 인터넷 이용자의 특성

(단위: 1000명, %)

성별, 교육수준	이용자(비율)	직업별 종사자	이용자(비율)	산업별 종사자	이용자(비율)	
전 국	17,863(41.2)	전문가	1,392(82.4)	사업서비스	566(70.2)	
성 별	남 자	직 업	기술공, 준전문가	산 업	금융,보험	603(59.3)
	여 자		사무종사자		1,806(72.0)	보건, 공공, 개인서비스
학 력	고등학교이하	업 별	서비스종사자	업 별	도소매업	1,188(41.0)
	대학 이상		판매종사자		801(34.8)	운수통신

자료: 통계청(2002, 5), 2000년 인구주택총조사 표본집계결과

표 5. 도시인구규모로 본 인터넷 이용자 점유율

도시인구 규모	도시 수	인터넷 사용자	인터넷 사용자 점유율(%)	인구 점유율(%)
500-1000만	1	4,587,532	25.7	22.9
100-500만	6	4,942,488	27.7	28.6
50-100만	10	2,953,795	16.6	15.7
20-50만	23	2,655,702	14.9	16.4
10-20만	31	1,275,957	7.2	9.9
5-10만 ¹⁾	31	584,003	3.3	5.3

1) 5-10만 인구규모 범주에는 군(郡)도 포함됨.

들의 경우 인터넷 이용자 점유율이 인구점유율보다 다소 높게 나타나고 있으나, 인구규모가 50만 미만 도시들의 경우 인구점유율에 비해 인터넷 이용자의 점유율이 낮게 나타나고 있어, 인구 규모가 작은 도시들이 상대적으로 인터넷 이용자가 적음을 말해준다.

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 도메

인수의 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 상회

표 6. 인터넷 이용자수로 본 도시 순위와 인터넷 이용율

순 위	도시명	인터넷 사용자	점유율 (%)	인터넷 이용율 ¹⁾ (%)	도메인/인터넷 사용자 100명	인터넷 소비지수 ²⁾
1	서울	4,587,532	25.7	49.1	6.2	2.48
2	부산	1,371,911	7.7	39.6	1.3	0.52
3	대구	971,395	5.4	41.5	1.4	0.58
4	인천	964,686	5.4	41.4	1.2	0.50
5	광주	607,634	3.4	48.0	1.3	0.53
6	대전	604,054	3.4	47.0	1.5	0.59
7	수원	436,253	2.4	49.2	1.3	0.52
8	성남	431,582	2.4	50.1	1.5	0.61
9	울산	420,808	2.4	44.3	0.7	0.30
10	고양	374,455	2.1	52.2	1.5	0.62
11	부천	308,362	1.7	43.0	1.6	0.64
12	전주	259,505	1.5	44.8	0.7	0.28
13	안양	257,350	1.4	47.0	1.8	0.71
14	청주	251,682	1.4	45.7	0.9	0.37
15	창원	214,009	1.2	44.4	0.9	0.38

주: 1) 각 도시의 3세 이상 인구 중에 인터넷을 활용하는 사람의 비율.

$$2) \text{인터넷 소비지수} = \frac{(\text{해당 도시의 도메인수}) / (\text{해당 도시의 인터넷 이용자수})}{(\text{전국 도메인수}) / (\text{전국의 인터넷 이용자수})}$$

하고 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.

2) 인터넷 이용자를 통한 사이버스페이스의 지도화

인터넷을 활용하는 장소는 가정과 직장 및 PC 방 등등 다양한 장소에서 이루어지기 때문에 인터넷 이용자의 공간적 분포를 정확하게 나타내는 것

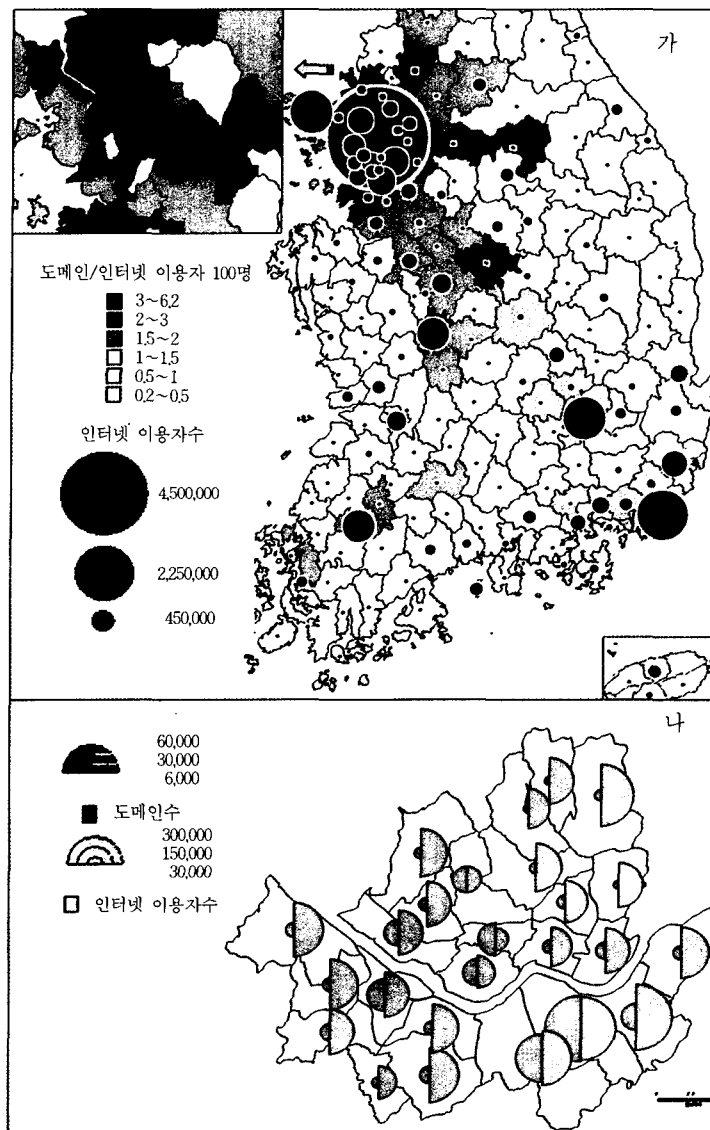


그림 6. 인터넷 이용자수로 본 사이버스페이스의 공간 분포

이 어려우며, ISP업체에 가입한 사람들에 대한 지역별 세부 자료도 공개되지 않고 있다. 이러한 문제점으로 인해 인터넷 이용자에 대한 공간 분포를 지도화한 연구는 거의 이루어지지 않고 있다.

본 연구에서는 인터넷 이용자에 대한 자료로는 가장 신뢰성이 높은 통계청의 표본조사(표본 크기 10%)의 결과를 바탕으로 인터넷 이용자의 분포를 지도화하였다. 먼저 우리나라 정보 소비수준을 나타내기 위해 각 지역별 인터넷 이용자 100명당 도메인수를 단계구분도로 표현한 지도 위에 우리나라 시·군별로 인터넷 이용자수를 도형표현도로 표현하였다(그림 6-가). 서울이 가장 정보를 많이 소비하고 있는 지역으로 두드러지게 나타나고 있으며, 서울 주변 도시들이 상대적으로 정보를 많이 소비하고 있음을 알 수 있다. 그러나 그밖의 다른 지역들간에 정보 소비 측면에서는 커다란 차이를 보이지 않고 있다. 한편 인터넷 이용자의 경우 서울과 6대 광역시, 그리고 수도권의 대도시들에 집중적으로 분포되어 있음을 알 수 있다.

그림 6-나 는 서울의 구별 도메인 수와 인터넷 이용자 수를 도형표현도로 나타낸 것으로, 인터넷을 통한 정보의 생산과 정보의 소비가 어디에서 활발하게 일어나고 있으며, 또 어느 정도 정보의 생산과 소비가 균형적으로 일어나고 있는가를 엿볼 수 있다. 강남구, 서초구, 중구, 종로구의 경우 정보의 생산과 소비가 균형을 이루고 있는 반면에

대다수 구의 경우 정보의 생산에 비해 정보의 소비가 훨씬 더 많음을 엿볼 수 있다.

이상에서 볼 수 있는 바와 같이 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

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 선정된 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(표 7 참조).

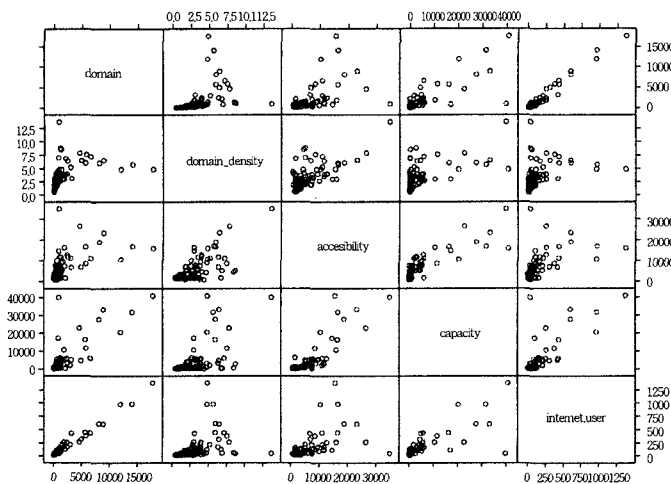


그림 7. 사이버스페이스의 공간성을 나타내는 지표들간의 산포도

표 7. 사이버스페이스의 공간성을 나타내는 지표들간의 상관성

	도메인	도메인 밀도	접근성	전송 용량
도메인	-			
도메인 밀도	0.776	-		
접근성	0.497	0.754	-	
전송 용량	0.815	0.827	0.834	-
인터넷 이용자	0.940	0.795	0.622	0.910

주: 상관계수는 $\alpha = 0.01$ 에서 유의함.

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. 이와 같은 상관성을 산포도로 나타내면 그림 7과 같다.

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(표 8 참조). 뿐만 아니라 도메인 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.

6. 결 론

상업용 도메인의 분포, 인터넷 기간망을 통해 나타난 접근성, 그리고 인터넷 이용자의 분포를 통해 살펴본 사이버스페이스의 공간 분포패턴은 매우 불균형적인 패턴을 보이고 있다. 인구수나 사업체 수 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 의미 없게 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 인터넷의 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 상호간밀하게 구축되어 있는 네트워크를 통해 특정 지역들을 선택적으로 연결시키는 동시에 나머지 지역들은 통과하여 접근성을 떨

표 8. 상업용 도메인 업체 입지에 영향을 미치는 변수들과의 상관관계

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

주: 상관계수는 $\alpha = 0.01$ 에서 유의함

어뜨리면서 지역간 격차를 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.

본 연구에서는 사이버스페이스를 지도화하는 여러 가지 유형가운데 지리적 위치좌표를 갖고 있는 형상들만을 대상으로 하여 정태적인 지도로 표현하였다. 그러나 앞으로 자료구축이 보다 잘 이루어진다면 실시간 변화를 반영하는 상호작용적, 동태적인 지도로 표현하는 기법들과 지리적 위치좌표를 갖지 않은 정보들에 대한 지도화 기법에 대한 연구도 앞으로 이루어져야 할 과제이다.

註

- 1) 사이버스페이스란 말은 Gibson(1984)이 뉴로맨서(Neuromancer)라는 공상과학소설에서 처음 사용한 용어로 용어의 출처자체가 학술논문이 아닌 소설에서 나타난 상상의 산물이다.
- 2) 본 연구에서는 인터넷과 웹(www)이 다소 기술적 차이가 있으나, TCP/IP, HTTP Protocols을 이용하여 네트워크하는 공공 네트워크라는 의미로 사용하였다.
- 3) 도메인 수 분석시에 다음과 같은 가정을 전제로 하였다. 첫째, 상업용 도메인(co.kr) 등록은 상업적 정보 생산, 분배를 목적으로 하며, 둘째, 도메인 등록 주소는 인터넷 콘텐츠 창출이 이루어지는 지리적 위치와 일치한다. 또한 도메인 명 자체가 투기성을 지니고 있기 때문에 본 연구에서는 아파트 단지내에 주소를 갖고 있는 도메인 등록 업체는 제외하였다.
- 4) 라우터(router)는 동일한 전송 프로토콜을 사용하는 분리된 네트워크를 연결하는 장치로 네트워크 계층간의 정보유동을 포워딩하는 장치이다. 라우터는 여러 경로 중에서 가장 효율적인 경로를 선택하여 패킷을 보내고, 흐름제어를 통해 데이터 통신을 가능하게 하는 LAN 접속장비이다.
- 5) 2001년 11월말 현재 인터넷 가입자수로 본 우리나라 8대 ISP 영리업체는 데이콤(BORANET), 한국통신(KORNET), 삼성SDS(UNITEL), 한국통신하이텔(KOLNET), 네츠고(NETSGO), 하나로통신(HANANET), 나우콤(NOWCOM), 두루넷(THRUNET) 순이다.
- 6) 연동(peering)체계는 흔히 인터넷 교환노드(IX: Internet Exchange)에 의해 이루어진다. 각 ISP 업체들의 경우 만일 자신의 서비스 권역이 아닌 지역으로 정보를 유동시켜야 하는 경우 연동체계를 통하여 해당지역으로 정보를 유동시킨다. 또한 우리나라 IX연동센터에는 국내 대형 ISP업체들이 대부분 가입되어 기간망간에 트래픽을 공유하고 있기 때문에, 특정 구간에 트래픽이 증가되어 정체가 되는 경우 다른 ISP업체의 기간망을 통해 정보를 유동시키는 등등 정보 유동의 탄력성을 높이고 있다.
- 7) 대형 ISP업체들의 경우 한 도시내에서도 2-3곳에 연결점을 두고 있는 경우도 있으나, 본 연구에서는 도시별로 접근성을 구하기 위해 여러 개의 연결점이 있는 도시라 하더라도 하나의 도시로 간주하였다.

文獻

- 김현, 2001, 우리나라 인터넷 정보유동의 공간구조와 특성에 관한 연구, 서울대학교 석사학위논문.
- 인터넷 협의회, 1999, 인터넷 백서, 영진출판사.
- 한국인터넷정보센터, 2001, 한국인터넷통계집.

- 한국전산원, 2000, 한국인터넷백서.
- Becker, R.A., Eick, S. and Wilks, A., 1995, Visualizing network data, *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 1(1), 16-28.
- Claffy, K and Huffaker, B., 1999, Macroscopic Internet Visualization and Measurement, Unpublished Article by Cooperative Association for Internet Data Analysis, San Diago.
- Cox, K.C. and Eick S.G., 1995, 3D Displays of Internet Traffic, Information Visualization '95, October 30-31st 1995, Atlanta, USA.
- 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.
- Eick, S., 1996, Aspects of network visualization, *IEEE Computer Graphics and Applications*, 16(2), 69-72.
- 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.
- Huffaker, B., Jung, J., Wessels, D. and Claffy, K., 1998, Visualization of the growth and topology of the NLANR catching hierarchy, paper presented at *Third International WWW Catching Workshop*, 15-17, June, 1998, Manchester, UK.
- Janelle, D. and Hodge D. (eds.), 2000, *Information, Place and Cyberspace: Issues in Accessibility*, Springer-Verlag, Berlin.
- Kellerman, A., 1993, *Telecommunications in Geography*, Belhaven, London.
- Kitchin, R. 1998, Towards geographies of cyberspace, *Progress in Human Geography*, 22(3), 385-406.
- Kraak, M. and Ormeling, F., 1966, *Cartography: Visualization of the Spatial Data*, Longman, Harlow.
- Kwan, M., 2001, Cyberspatial cognition and individual access to information: the behavioral foundation of cybergeography, *Environment and Planning B: Planning and Design*, 28(1), 21-37.
- Lamm, S.E. Reed, D., and Scullin, W., 1996, Real-time geographic visualization of world wide web traffic, Fifth International World Wide Web Conference, 6-10th, May 1996, Paris.
- MacEachren, A., 1998, Cartography, GIS and the world wide web, *Progress in Geography*, 22(4), 575-585.
- 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.
- Moss, M.L. and Townsend, A.M., 2000, The internet backbone and the american metropolis, *Information Society Journal*, 16(1), 35-47.
- Munzner, T. and Burchard, P., 1995, Visualizing the structure of the WWW in 3D hyperbolic space, *Proceedings of VRML '95*, San Diego, 33-38.
- Reid, E., 1999, Hierarchy and power: social control in cyberspace, in Smith, M. and Kollock, P.(eds.), *Communities in Cyberspace*, Routledge, London, 107-133.
- Shiod, N. and Dodge, M., 1999, Visualizing the spatial pattern of internet address space in UK, in Gittings, B.(ed.), *Innovations in GIS 6: Integrating Information Infrastructure with GI Technology*, Taylor and Francis, London, 105-118.
- Staple, G., 1997, *TeleGeography, Global Traffic Statistics and Commentary*, TeleGeography, Inc.

- 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.
- Zook, M.A., 1998, The Web of consumption: the spatial organization of the internet industry in the United States, paper at the Association of Collegiate Schools of Planning, 1998 Conference, Pasadena, CA, November 5-8.

원 고 접 수 일 2002. 8. 9

최종원고접수일 2002. 9. 13