

네트워크세계에서의 산업변화 : 워싱턴 대도시권의 혁신클러스터*

박삼옥**

Industrial changes in a networked world: innovative cluster in the greater Washington region

Park, Sam-Ock

요약: 본 연구에서는 지역혁신클러스터의 형성과 유형을 검토하고 워싱턴 대도시지역을 대상으로 심층면담조사를 행하여 지역혁신클러스터의 형성과정을 파악하고자 하였다. 지역혁신클러스터의 형성과 발전에는 생산네트워크의 발달, 고차 서비스기능의 집적, 고급인력의 공급과 기업가정신, 대학과 연구기관의 집적, 공동학습과정, 경성지원하부구조 등의 6개의 기본지원요소가 작용하게 되며 지원요소의 특성과 변화에 따라 지역혁신클러스터의 유형이 달라질 수 있다. 여기에서는 지역에서의 혁신의 정도와 지역내 네트워크와 뿌리내림의 정도에 따라 크게 4개로 혁신클러스터 유형을 구분하였는데, 이러한 유형은 지역에 따라 고정된 것이 아니라 지원요소의 변화에 따라 역동적으로 변화될 수 있다는 것이다. 워싱턴 대도시권에서 첨단기술관련 혁신클러스터 형성의 초기에는 연방정부와 민간기업간의 프로젝트계약 및 하청을 중심으로 허브와 스포크 유형의 네트워크를 이루었고 이 과정에서 연방정부의 조달비용지출은 이 지역 첨단산업 관련 혁신클러스터 형성의 핵심적 역할을 하였다. 최근 들어서도 연방정부의 핵심적 역할은 여전히지만 연방정부와 계약을 체결하는 경쟁관계에 있는 기업들 간의 협력과 네트워크가 전개되고 있을 뿐만 아니라 많은 벤치기업들이 상호간의 긴밀한 네트워크를 통하여 지역 내에서 공동학습이 활발하게 이루어지고 있다. 이러한 다양한 혁신네트워크의 형성으로 인해 워싱턴 대도시지역의 혁신클러스터는 6개의 기본요소를 고르게 갖추는 정육각형 모형의 혁신클러스터로 발전되는 과정에 있다고 볼 수 있다. 워싱턴 대도시지역의 혁신클러스터의 형성과 발전이 주는 정책적 시사점은 첫째, 지역경제를 활성화시키기 위해 지역혁신클러스터를 발전시키는 방안은 지역의 특성에 따라서 다양하게 나올 수 있다는 점이다. 둘째, 지역의 혁신 잠재력을 높이기 위해서는 고급인력, 모험자본, 지역경제를 주도하는 중요한 경제주체의 역할이 매우 중요함을 보여준다. 셋째, 지역의 혁신클러스터는 지원요소의 변화에 따라 그 성격이 역동적으로 변화될 수 있으며, 지역을 항상 동태적으로 이해할 필요가 있다.

주요어: 지역혁신클러스터, 워싱턴 대도시권, 혁신네트워크, 혁신클러스터 지원요소

Abstract: This study aims to understand the formation and types of regional innovation cluster and analyze the process of regional innovation cluster of the Grater Washington Region, the US Capital Region, through in-depth interview surveys. The formation and development of innovation clusters are influenced and differentiated by six supporting sectors such as the development of production networks, agglomeration of advanced services, supply of qualified labor and

* 본 연구는 서울대학교의 6개월(2001. 9-2002. 2) 해외연수지원에 의해 이루어진 연구결과의 일부임.

** 서울대학교 사회과학대학 지리학과 교수

entrepreneurship, universities and research institutions, collective learning processes, and software infrastructure. In this study four innovation clusters are classified based on the degree of innovation and the degree of regional network and embeddedness, which are not static but are dynamic by the changes of the supporting sectors over time. In the initial stage of the formation of high technology related innovation cluster in the Greater Washington Region hub and spoke type network was formed between federal government and private firms through project contract and subcontract, and the federal government's procurement expenditure was critical for the formation of the cluster. The role of federal government is still critically important, but inter-firm cooperation and networks have been developing among the competitive contractors and collective learning processes have been progressed through close networks among many new high tech start-ups or spin-offs. Regional cluster of the Greater Washington Region is under progress of developing a hexagon type innovation cluster through the formation of diversified innovation networks. There are three policy implications from the formation and development of the innovation cluster of the Greater Washington Region. First, strategies for the development of innovation cluster to promote the development of regional economy can be diversified by the regional characteristics and potentials. Second, The role of qualified labor, venture capital, and leading economic agents are critical for the promotion of the regional innovation potential. Third, regional innovation clusters can be dynamically changed by the changes of the supporting sectors and regions are dynamic over time.

Keywords: regional innovation cluster, Greater Washington Region, innovation networks, supporting sectors for the innovation cluster.

1. 연구배경과 목적

최근 들어서 정보통신기술의 발달과 지식기반경제의 진전은 산업의 변화와 세계경제공간의 변화를 불러일으키고 있다. 경제의 세계화와 정보화의 진전으로 산업 활동이 세계적으로 분산될 것이고 도시발달도 분산화의 특성을 보일 것이라는 주장이 있었지만, 최근에 세계경제공간은 경제활동의 단순한 분산이 아니라 산업 활동이 세계적으로 확산되면서 특정지역을 중심으로 집적하는 경향이 현저하게 나타나고 있다. 이러한 경제공간의 역동성은 산업의 네트워크에 의해서 나타나고 있으며 최근 정보통신기술의 발달과 더불어 촉진되고 있다. 정보통신기술의 발달과 경제의 세계화가 진전

됨에 따라 세계의 경제공간에서 연구개발, 생산, 서비스, 마케팅 등이 기업간에 또는 기업내 조직간에 상호 연계되어 산업 활동이 네트워크 구조를 보이고 있다. 기업간의 생산, 서비스 등의 연계를 통한 협력, 기업과 대학, 공공기관, 정부 등의 협력관계는 지역에 따라 다르게 나타나고 이러한 협력네트워크가 지역의 혁신성과 지역의 산업경쟁력에 중요한 요소로 지적되고 있다. 중소기업들은 상호간에 분업을 통한 네트워크가 형성되어 특정지역에 집적하여 지역발전에 공헌하는가 하면, 중소기업과 대기업 또는 다국적기업의 상호 협력이 이루어져서 산업의 군집이 이루어지는 지역도 있다. 경제의 세계화를 이해하고 지역발전의 대안을 마련하기 위해서는 이러한 역동성의 분석이 필요하다.

이러한 집적은 과거에 거래비용의 절감이나 외

부경제효과 등의 이점 때문에 발생하는 것으로 이해되었고, 최근에 경제학자 Krugman(1995) 도 산업군집의 요인으로 이러한 비용적인 측면을 강조하였다. 그러나 세계경제가 지식기반경제로 전환되고 정보화가 진전되면서 집적은 단순히 비용적인 측면에서의 이점뿐만 아니라 집적지역내의 기업간 다양한 네트워크를 통하여 기술혁신의 잠재력이 향상되고 이에 따라 지역의 경쟁력이 높아지는 것으로 밝혀지고 있다. 특히 집적지역의 지역내 네트워크는 물론 세계적인 네트워크도 지역의 기술혁신에 중요한 요소로 지적되고 있다.

이에 본 연구는 미국의 수도 워싱턴 대도시권 지역을 대상으로 기업의 혁신네트워크 형성과정을 분석하고 이들이 혁신클러스터의 변화와 어떻게 관련되어 있는가를 이해하고자 한다. 또한, 이러한 분석을 통하여 지식기반경제와 정보화시대에 세계경제공간의 변화를 바르게 이해하고 지역차원에서 기술혁신 잠재력과 경쟁력을 높이기 위한 방안을 마련하고자 한다. 특히 본 연구는 한국기업을 대상으로 행한 “네트워크세계의 산업: 산업의 세계화와 국지화”(박삼욱, 2002)의 후속연구의 일환으로 행하고자 한다.

본 연구는 기업 조직내 및 기업간 산업네트워크는 물론 기업과 대학, 연구기관, 기업협회, 지방정부, 중앙정부 등과의 협력네트워크와 기술혁신네트워크를 분석하는데 중점을 둔다. 한국을 대상으로 한 연구에서는 설문조사와 인터뷰조사를 통하여 얻은 구체적인 데이터를 분석하였으나, 본 연구에서는 심층인터뷰조사와 문헌조사를 통해 미국 워싱턴 대도시지역의 지역혁신클러스터 형성과정과 혁신네트워크를 검토하고자 한다. 앞부분에서는 문헌조사를 통해 지역혁신클러스터의 중요성과 유형을 검토하고 뒷부분에서는 워싱턴대도시

지역의 심층면담조사결과를 종합적으로 요약하고자 한다. 심층면담조사는 10개의 기업 및 연구기관, 대학의 전문가, 지방정부 지역개발관련자 등을 대상으로 2001년 12월부터 2002년 2월까지 3개월에 걸쳐 실시하였으며, 심층면담조사의 주요 내용은 기술혁신에서 중요한 기관이나 경제주체, 기술개발에 필요한 형식적인 지식과 암묵적 지식의 창출과 획득 및 확산방법, 국지적인 차원에서 기업간 네트워크 정도, 워싱턴대도시권에 입지한 이유 등이다.

2. 지역혁신클러스터의 발달과 변화

1) 혁신네트워크와 지역혁신클러스터

오늘날 세계화와 정보화가 진전되는 가운데 국가나 지역에서 산업의 혁신성은 바로 지역과 국가의 경쟁력으로 이해되고 있다. 기술의 혁신은 단순히 연구소에서의 연구 개발활동에 의해서만 얻어지는 것이 아니라 여러 경제주체들과의 상호 교류를 통해서 이루어지는 공동학습의 결과로 이해되고 있다. 이 때문에 경제주체간의 네트워크는 혁신의 중요한 과정으로 여기고 있으며 혁신네트워크라는 용어가 등장하였다. 여기에서 혁신네트워크는 주요 경제주체들이 새로운 지식이나 제품 또는 서비스를 개발하기 위하여 조직간의 협력과 교류를 통하여 혁신에 공헌하는 네트워크를 의미한다(박삼욱, 2002). 혁신네트워크는 거래비용의 절감이나 집적의 이점만을 고려한 정태적인 개념이 아니라, 경제주체간의 상호교류와 공동학습과정을

통해서 지역의 창조성을 높이는 한편 불확실성과 위험요소를 줄이는 역동적인 개념이다 (Camagni, 1991).

혁신네트워크의 중요성이 강조된 것은 기술혁신을 상호작용의 모형으로 이해하려는 경향이 두드러진데 기인한다(Hotz-Hart, 2000). 1970년대 이전에는 기업이 독점적 우위를 차지하기 위하여 기업 내에서 기술개발활동을 통하여 기술혁신을 이루게 되었다. 여기에서 기초연구-응용연구-실험개발-최초제품생산-생산 확산 및 마케팅 등이 상호 독립적이면서 일련의 선형적 연속관계로 이루어지기 때문에 기술혁신은 연구개발 활동을 통해서 독립적으로 이루어질 수 있다고 보았다. 1970년대와 1980년대 초까지 선진국에서 수많은 연구공원들을 건설하였는데 이들은 주로 기술혁신의 선형적인 모형의 개념을 중시하여 추진된 것이다 (Massey et al, 1992; Park, 1992). 그러나 최근 들어서는 점점 기술혁신을 기업과 기업 환경사이에 비선형적이고 상호작용의 진화적 과정으로 이해하는 경향이 강해졌다. 기술혁신이 비선형적이라는 것은 기술혁신이 기업내외의 많은 경제활동 주체들과 수평적인 상호교류에 의해서 영향을 받고 또 자극된다는 것을 함축하고 있다. 따라서 기술혁신 과정의 상호작용은 기업내부의 연구개발, 생산, 마케팅, 유통 등의 각 부서간의 내부적 협력 뿐만 아니라 공급자, 고객, 경쟁기업 등 타 기업과의 협력, 대학 등과 같은 지식제공자, 그리고 금융, 인력 훈련, 공공기관 등과의 협력을 포함하고 있다. 이 때문에 산업이 한 지역에 군집되어 상호 교류가 활발할 때 기술혁신이 이루어질 가능성이 높다는 것이다. 이는 지역적인 산업의 클러스터는 혁신네트워크형성을 위해 중요함을 나타내준다. 지역의 산업 클러스터가 지역 내에서 활발한 혁신네트워크

를 형성하여 기술혁신성이 높아질 경우 그 지역의 산업클러스터는 지역적 혁신클러스터라고 부를 수 있을 것이다. 이는 결국 혁신네트워크와 혁신클러스터가 공간적인 특성을 가지고 있음을 의미한다. 이 때문에 세계 여러 지역은 물론 우리나라에서도 최근에 산업네트워크와 산업클러스터에서 지역의 중요성이 부각되는 경험적 연구가 이루어졌다(김대영, 2000; 김선배, 1997; 문미성, 2000; 신창호, 2001; 황주성, 2000).

그러면 왜 혁신클러스터에서 지역적인 차원이 중시되는가? 세계화시대와 정보화시대에 지역의 중요성을 강조하는 것은 아이러니로 받아들일 수도 있을 것이다. 그러나 세계화와 정보화시대에 지역의 중요성이 강조되는 것은 현대 산업의 지식집약적인 특성과 기술혁신이 상호작용에서 비롯된다는 것과 밀접히 관련되어 있다. 여기에서 기술혁신에 지역의 중요성이 부각되는 이유를 다음과 같이 네 가지로 요약할 수 있다(박삼옥, 2002; Park, 2001).

첫째, 지식기반 경제에서 기술혁신은 상호작용의 결과이며, 상호작용의 과정은 특정지역의 제도와 사회적 관습에 의해서 영향을 받기 때문이다. 지식기반경제에서 제품이나 서비스의 생산은 보다 지식 집약적이 되지만 꼭 연구개발 집약적이 될 필요는 없는 것이다. 오늘날 기술혁신은 연구개발 활동 이상의 것이다. 예를 들면 OECD국가들의 기술혁신을 위한 지출항목을 세분하면, 연구개발 활동에의 지출은 약1/3만을 차지하고 제품디자인, 시장분석, 특허와 라이선스 등이 약 35%를 차지하는 것으로 나타났다 (OECD, 1999). 기술혁신은 기업 내에서 타부문과 상호작용의 결과일 뿐만 아니라, 공급자와 고객기업과의 상호작용, 그리고 기업과 그 주변의 제도적 환경과의 상호작용 결과이다

(Morgan, 1997). 지역의 관습과 제도는 상호 이익을 위해서 협력하고 조정하며 불확실성을 줄이는데 영향을 미쳐서 지역 내에서 경제활동의 행위를 조정하는데 도움이 된다. 여기에서 상호작용의 과정은 제도적 관행과 관습이 역할을 하는 가운데 이루어지는 공동학습으로 여길 수 있다(OECD, 1992).

둘째, 협력과 수평적인 네트워크를 통한 공동학습이 기업의 혁신에 매우 중요하기 때문이다. 특히 중소기업의 경우는 연구개발을 추진할 충분한 재원이 없기 때문에, 타 기업이나 기관과의 협력과 공동작업을 통해서 소비자의 욕구를 충족하는데 도움을 줄 수 있는 다양한 전문기관이나 업체들과의 접근을 가능하게 할 뿐만 아니라, 위험과 비용을 서로 나눌 수 있게 한다(Keeble, 1997). 기업은 같은 지역에 있는 타 기업의 성공과 실패의 사례를 통해서 배울 뿐만 아니라, 모방, 경쟁, 협력을 통해서 서로 배우기 마련이다. 지역 내에서 중소기업과 중소기업, 대기업과 중소기업의 기업간 네트워크는 모두 기업의 기술혁신에 중요하게 작용한다(Park, 1996; Young, Francis, and Young, 1994).

셋째, 지역적인 산업의 클러스터와 전문화가 혁신에 중요하기 때문이다. 경제지리학자는 물론 경제학자나 경영학자들도 한 지역 내에서 산업의 군집과 전문화를 지역의 경쟁력과 성장의 중요한 요소로 인식하고 있는데, 이는 전문화를 통하여 기술과 기능의 우위를 접할 수 있고 집적이익과 거래비용감소효과를 누릴 수 있기 때문이다(Krugman, 1995; Porter, 1994). 최근에는 지역의 산업군집이 거래비용절감이나 집적경제효과 등의 경제적인 이점 때문에 지역경쟁력을 높인다는 점 외에도, 지역에서 뿌리를 내리는 사회, 문화, 제도적 요소가 학습과 지식창출에 중요한 역할을 한다는 주장이

많이 나오고 있다(Amin and Thrift, 1995; Asheim and Isaksen, 2000; Storper, 1996). 지역 내에서 혁신에 참여하는 경제주체들이 직접 만나고 지역의 정보와 지식이 교류되는 것은 공간적 근접성의 중요성을 의미하며, 이는 결국 지역내 혁신네트워크의 중요성을 강조하는 것이다.

넷째, 기술혁신을 위해서는 새로운 지식의 창출과 확산이 중요한데 지식창출의 과정에서 공간의 근접성이 중요하기 때문이다. 흔히 정보통신기술, 특히 인터넷 기술이 발달한 현대사회에서 지역적인 근접성은 전혀 문제되지 않는다는 주장이 있다. 더욱이, 오늘날 세계화와 정보화는 과거에 국지적으로 특화된 생산요소를 “보편화(ubiquitification)” 하는 것이라고 볼 때(Maskell, et al., 1998), 근접성을 강조하는 것은 모순으로 들릴 수 있다. 그러나 Nonaka와 Takeuchi(1995)의 연구에서 밝힌 것처럼 지식의 창출이 암묵적 지식(tacit knowledge)과 형식적 지식(codified knowledge)의 상호전환과정을 통해서 이루어진다는 점을 고려하면, 공간적 근접성은 여전히 중요함을 이해할 수 있다. 지식을 형식적 지식과 암묵적 지식으로 구분할 경우, 형식적 지식은 이제 세계 각 지역에서 출판물이나 인터넷을 통하여 손쉽게 접할 수 있기 때문에 과거에 비하여 보편화가 크게 이루어졌다고 볼 수 있다. 오늘날 비용을 거의 들지 않고 인터넷을 통하여 접할 수 있는 형식적 지식은 무수하다. 이런 측면에서 형식적 지식의 확산은 세계화가 이루어졌다고 볼 수 있다. 그러나 문자화하거나 말로 표현하기가 어려운 암묵적 지식은 인터넷을 통하여 전달될 수 없다. 암묵적 지식과 형식적 지식이 전환하고 순환하는 과정에서 창출되는 기술혁신은 공간적 근접성이 중요하게 작용하기 마련이다. 이 때문에 정보화와 세계화가 진전되는 가운데 세계적인 기술혁신

의 중심지는 특정지역에 한정하여 나타나며, 지식 기반 경제에서 기술혁신을 위한 지역의 의미는 과거 못지 않게 중요해졌으며 지역혁신체계가 중요하다고 볼 수 있다(Park, 2003).

이와 같이 지식정보화 및 세계화 시대에 지역의 중요성이 결코 사라지지는 않았기 때문에 지역적인 혁신클러스터는 지역과 국가의 경쟁력을 높이는 데 중요하게 작용한다. 그러나 여기에서 주의해야 할 점은 지역이 기술혁신에 중요하다고 해서 국경을 초월한 세계적인 네트워크의 중요성을 간과해서는 안된다는 것이다. 왜냐하면 국지적인 네트워크가 너무 강하여 지역의 배타성과 폐쇄성이 현저할 경우, 지역내의 강한 산업네트워크는 오히려 지역발전이나 기술혁신에 부정적인 효과를 낼 수 있기 때문이다. 지역내 네트워크가 너무 강하고 개방적이지 못할 경우 새로운 지식의 유입을 방해하고 기술과 지식의 고착효과(lock-in effect)가 나타날 수 있다(Maskell, et al., 1998; Park, 1996).

즉, 강한 지역내 혁신네트워크가 변화를 허용하지 않고 경로 의존적일 경우 새로운 지식의 유입이 어렵고 지식변환과정이 순조롭게 이루어지지 않아서 결국은 지역발전의 한계를 드러낼 수 있기 때문이다. 이 때문에 지역의 혁신네트워크는 지속적으로 외부의 새로운 지식의 유입을 통하여 지식변환과정의 순환이 순조롭게 이루어져야 지역의 혁신네트워크가 기술혁신 및 지역경쟁력과 연계될 수 있을 것이다. 이는 결국 지역적인 혁신클러스터가 지역 내에서의 긴밀한 네트워크는 물론 다양한 국제적 네트워크를 통해서 역동적인 변화를 지속해야 함을 시사한다.

2) 지역혁신클러스터의 유형과 변화

지역에 특정산업이 집적하여 혁신클러스터를 이루기 위해서는 기본적인 지원시설이나 부문이 형성되어야 한다. 지역적인 혁신클러스터가 형성되고 발전하는 과정과 그 특성은 지역에 따라 다양하게 나타난다. 예를 들어 자연발생적으로 혁신클러스터가 형성된 실리콘밸리와 계획적으로 단지를 조성하여 혁신클러스터가 조성된 미국의 리서치 트라이앵글이나 한국의 대덕연구단지는 그 배경과 과정이 다를 수밖에 없다. 그러나 세계적인 지역혁신클러스터는 어느 정도 공통적인 특성을 가지고 있다. 여기에서 그 특성을 6가지로 요약할 수 있다(Park, 2002).

첫째, 생산 활동의 집적과 기업간 네트워크가 기본적으로 필요하다. 흔히 제품혁신과 공정혁신은 생산과 밀접히 관련되어 있기 때문에 생산네트워크는 산업의 군집과 생산체계의 발전에 중요한 요소이다. 둘째, 생산 활동과 기업 활동을 지원하는 고차 서비스기능은 지역혁신클러스터의 형성에 긴요하다. 금융, 회계, 디자인, 광고, 법률, 경영자문 등의 지식집약적인 서비스활동은 혁신클러스터의 발전에 필요하며, 특히 모험자본의 공급은 혁신클러스터의 성공을 좌우하는 요소가 될 수 있다. 셋째, 새로운 벤처기업과 첨단신설기업은 혁신클러스터의 역동적인 발전에 필수적이다. 따라서 고급의 인력과 기업가정신이 중요하며 고급인력의 지속적인 공급이 지역혁신클러스터의 성공을 좌우한다. 넷째, 혁신클러스터가 지속적으로 발전하기 위해서는 신제품혁신을 위한 지속적인 연구개발 활동이 필요하다. 이는 대학과 연구기관의 집적이 혁신클러스터를 위한 기본적인 지원부문임을

말해준다. 대학과 연구소로부터의 지식창출과 지식의 확산은 지역혁신클러스터의 발전을 위한 중요한 원천이 된다. 다섯째, 공동학습과정도 지역혁신클러스터에서 지식의 창출과 확산에 매우 중요하다. 사회적인 관계와 비공식적인 모임 등이 암묵적 지식의 전달에 도움이 되고 이는 곧 새로운 암묵적 지식과 형식적 지식을 창출하는데 공헌하게 된다. 여섯째, 지원하부구조 역시 혁신클러스터의 형성과 발전에 필수적이다. 양질의 정보통신하부구조는 세계화시대에 혁신클러스터가 발달하기 위해 필요하다. 특히, 개도국에서 정보화된 오피스 빌딩, 쾌적한 생활환경 등의 조성은 혁신적인 기업과 지식집약적인 산업분야의 외국인투자를 유치할 수 있는 기본 요소가 되기도 한다.

이상의 6가지 기본지원요소는 서로 독립적이라기보다는 상호 연계되어 있다고 볼 수 있으며 이들 지원부문의 발달은 지역혁신클러스터의 역동적인 발달을 위해서 필요하다고 본다. 그러나 개발도상국에서 위와 같은 6가지 지원요소를 모두 갖춘 지역을 찾기가 용이하지 않을 것이며, 혁신적 클러스터가 역동적으로 발전하는 과정에서 이들 지원요소들을 차츰 갖추게 될 것이다. 이는 지원부문의 발전정도에 따라 지역혁신클러스터의 유형이 다를 수 있음을 시사한다. 지원부문의 발전정도는 지역의 혁신성에 영향을 미치고 지역의 네트워크와 뿌리내림과 관련을 갖게 될 것이다. 따라서 일반적으로 산업클러스터는 혁신의 정도와 지역적인 네트워크와 뿌리내림의 정도가 지역에 따라 달리 나타날 것이다. 이 때문에 혁신클러스터를 혁신의 정도를 나타내는 축과 지역의 네트워크와 뿌리내림을 나타내는 축으로 구분할 경우 크게 4가지 유형으로 구분할 수 있다(그림-1).

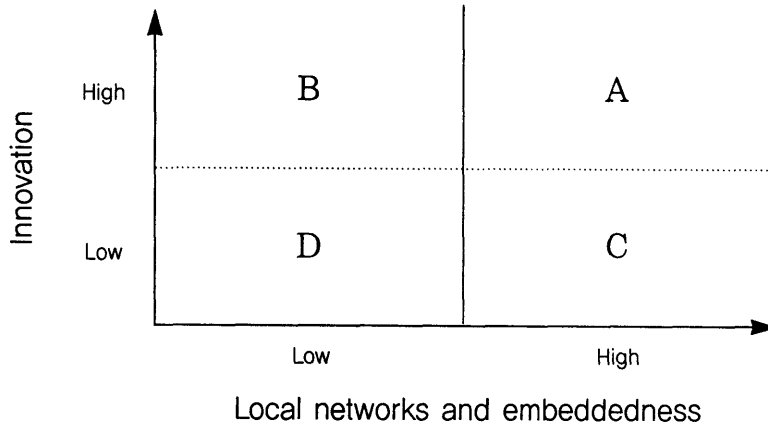
A유형은 혁신수준이 높고 지역 내에서의 네트워

크와 뿌리내림의 정도가 높은 특성을 가지고 있다. A유형은 위에서 지적한 6가지 기본 지원요소를 충분히 구비하고 있어서 성공적인 혁신클러스터로 발전할 수 있다. 즉, 기업간 생산네트워크가 활발하게 이루어져 있고, 다양한 고차서비스가 제공되며, 고급두뇌인력의 공급이 용이하고, 대학, 기업 및 공공부분에서 연구개발 활동이 활발하며, 지원하부구조가 잘 발달되어 있고, 공동학습과정이 활발하고 사회적 자본이 축적되어 있는 곳이다. 이들 여섯 개의 지원요소가 균형적으로 발달되어서 (그림1)과 같이 정육각형 모양의 혁신클러스터를 이룬다(정육각형 모형). 여기에서는 공동학습과정이 활발하게 이루어져서 지식의 창출과 이전이 잘 이루어지고 다양한 경제주체들 간의 강한 네트워크가 이루어져서 신제품과 신기술개발이 이루어지는 곳이다. Silicon Valley가 A형의 전형적인 모형이다.

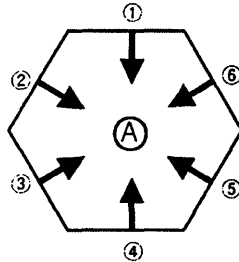
B유형은 혁신의 수준은 높으나 국지적인 네트워크와 뿌리내림은 비교적 약하다. 이는 연구지향적인 혁신클러스터라고 할 수 있다. 고급인력의 공급은 충분하고, 연구개발 활동이 활발하며, 지원하부구조는 잘 구비되어 있다. 그러나 생산네트워크, 고차서비스기능, 공동학습과정은 국지적으로 활발하게 이루어지지 않는 게 특징이다. 여기에서는 오직 3개 지원요소만이 강하기 때문에 육각형의 모양은 정사각형모양과 비슷하게 된다(정사각형 모형). 연구개발 활동이 활발하지만 대부분의 연구기관은 연구소 분소의 특성을 띤다. 미국의 Research Triangle Park가 B유형의 전형적인 예이다.

C유형은 B유형과 달리 혁신의 수준은 낮지만 비교적 국지적 네트워크와 뿌리내림이 강한 특성을 지닌다. 이는 생산지향의 혁신클러스터라고 할 수 있다. 국지적인 생산네트워크가 강하며 지원하부구조가 잘 발달되어 있다. 그러나 고차서비스와 고

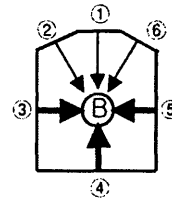
〈그림-1〉 혁신클러스터의 유형



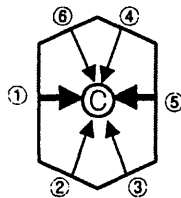
Type A: Regular hexagon (Hexagon Type)



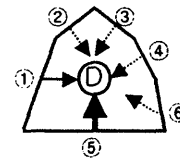
Type B: Regular square-like hexagon (Square Type)



Type C: Rectangle-like hexagon (Rectangle Type)



Type D: Triangle-like hexagon (Triangle Type)



Basic Sectors

- ① Production networks
- ② Advanced services
- ③ Qualified manpower
- ④ R&D and university
- ⑤ Supporting infrastructure
- ⑥ Collective learning and social capital

- strong
- weak
- very weak
- ⊙ Cluster

급인력의 공급이 충분하지 않고 연구개발 활동이 활발하지 않으며, 국지지역에서 공동학습이 잘 이루어지지 않는 것이 보통이다. 두개의 기본 지원요소가 강하고 나머지 4개는 약하기 때문에 육각형의 모양은 직사각형처럼 보인다(직사각형 모형). 구미산업단지가 이의 전형적인 예이다.

D유형은 혁신수준도 낮을 뿐만 아니라 국지적인 네트워크와 뿌리내림도 상대적으로 약하다. 지원하부구조는 비교적 잘 정비되어 있지만 다른 기본 지원요소는 취약하다. 이 때문에 육각형의 모양은 삼각형 형태를 띠게 된다(삼각형 모형). 생산 활동이 집적되어 있지만 국지적인 네트워크나 혁신 잠재력은 매우 취약한 것이 특징이다. 이 유형은 실제로 혁신클러스터라고 말할 수 없는 것이 사실이다. 개발도상국의 초기의 산업단지는 바로 이 유형이며 우리나라의 70년대 대부분의 산업단지는 이 유형에 속한다.

여기에서 강조하고자 하는 것은 위와 같은 4개의 각 유형이 특정 지역에 고정되어 있는 것이 아니라 기술의 발달과 지역의 전략에 따라서 변화될 수 있다는 점이다. A유형의 정육각형 모형은 혁신 잠재력과 국지적 네트워크의 강화와 더불어 국제적 네트워크가 강화되어 국제적 혁신 클러스터를 발달할 수 있으며, 정사각형 모형(B유형)은 국지적인 네트워크와 뿌리내림이 강화되면 정육각형 모형으로 발달할 수 있다. 정사각형 모형이 발달하는 데는 지역의 기업가정신과 생산네트워크의 구축이 중요하다. 또한 직사각형 모형(C유형)은 연구개발 기능과 공동학습이 활발하게 이루어질 수 있는 사회적 자본이 형성되면 정육각형 모형으로 발전할 수도 있다. 물론 이러한 역동적인 변화는 자연적으로 이루어지는 것이 아니라 지역 내에서 지역혁신체계가 이루어질 수 있도록 꾸준한 정책추

진이 적극적으로 이루어져야 가능하다. 삼각형 모형(D유형)은 국지적인 생산네트워크가 강화됨에 따라 직사각형 모형으로 발달할 수 있다. 구미와 같은 경우 70년대와 80년대 초 삼각형 모형에서 지역 내에 여러 개의 협력중소기업이 창업함에 따라 점차 직사각형모형으로 발달하였다. 또한 대만의 신주과학단지 90년대 이후에 실리콘 벨리와의 네트워크를 강화하여 혁신기능이 보완됨에 따라 직사각형 모형에서 육각형 모형과 유사한 형태로 발전하려는 모습을 보이고 있다. 또한 이들 4개의 유형은 자본, 인력, 지식, 고차서비스 등의 국제적 네트워크가 형성됨에 따라 보다 역동적으로 발전할 수 있다. 대만의 신주 과학단지나 인도 방갈로의 소프트웨어 산업클러스터가 발달한 것은 자본, 인력의 측면에서 국제적 민족 네트워크의 발달과 밀접한 관련이 있다(Saxenian and Hsu, 2001; Lee, et al, 2000).

3. 워싱턴 대도시권의 산업클러스터의 형성과 혁신네트워크

1) 산업클러스터의 형성

워싱턴 대도시권이 1990년대에 첨단기술을 중심으로 한 혁신클러스터로 변모된 사실은 아직 미국 내에서도 잘 알려지지 않았다. 여기에서 워싱턴 대도시권은 미국의 수도권이라고도 불리며 수도권 워싱턴디시와 그 주변의 버지니아 주 및 매릴랜드 주를 포함한다. 워싱턴 대도시권의 변화는 혁신클러스터의 역동성을 보여주는 좋은 예이다. 전통적

으로 워싱턴 지역은 연방정부 공무원, 변호사, 의사 등 비공학부문의 고급 인력들이 집중한 고차서비스산업의 클러스터지역으로 알려졌었다. 그러나 1990년대에 들어서 첨단기술 분야의 고용이 급격히 상승하면서 산업클러스터의 성격이 변하게 되었다. 1990년대에 첨단기술 분야의 고용증가율이 미국 내에서 애틀란타와 휴스턴에 이은 세 번째로 급속한 성장을 하였는데, 첨단기술 분야 고용자 수가 1988년에 188,172인에서 1997년에 284,724인으로 증가하였다(Stough and Kulkarni, 2001). 즉, 과거에 정부의 의사결정과 고차서비스의 중심지가 첨단기술 산업 클러스터지역으로 변한 것이다. 1990년대에 들어서 워싱턴 지역에 집중하기 시작한 첨단기술 분야는 시스템통합과 설계, 정보통신 기술, 소프트웨어 엔지니어링, 우주항공기술, 생물공학기술 등이다. 이 중에서도 워싱턴지역에 정보통신과 관련한 고용이 550,000인을 넘고 있어서 정보통신 클러스터(InfoComm Cluster)의 발전이 현저하다(Potomac KnowledgeWay, 1998). 정보

통신 클러스터의 핵심 산업은 통신 산업(인터넷 서비스 제공자, 무선 유선사업자, 위성, 케이블, 설비)과 콘텐츠 창출산업(인쇄 및 방송의 전통적인 콘텐츠, 뉴미디어, 디지털 미디어, 인터넷 관련 콘텐츠, 생물공학, 생물 및 게놈 데이터와 그의 관리)으로 이루어져 있고 이들 핵심 산업의 발달을 가능하게 하는 컴퓨터 및 시스템 통합 분야의 산업과 기술이 발달하였다. 이러한 첨단기술 분야가 혁신 클러스터 발전의 새로운 기반을 이루고, 기업서비스, 법률서비스, 엔지니어링서비스, 경영서비스 등 고차 지원서비스기능이 집중하였다. 1999년에 기업 및 개인서비스업은 전체고용의 37.7%로 가장 큰 비중을 차지하고 그 다음이 정보통신 클러스터로 12.6%를 차지한다(표-1). 여기에서 정보통신 클러스터가 연방정부가 창출하는 고용보다 그 규모가 훨씬 크다는 점을 알 수 있다.

이와 같이 정보통신 클러스터가 형성되어 발전하는 데에는 연방정부의 역할이 매우 중요하였다고 할 수 있다(Mason Enterprise Center, 2001). 연

〈표-1〉 미국 수도권권의 산업별 고용(1999년)

업 종	고용자수(1,000인)	비율(%)
기업 및 개인 서비스	1,647	37.7
정보통신클러스터 관련산업*	552	12.6
소매업	440	10.1
주 및 지방정부	434	9.9
연방정부	345	7.9
금융, 보험, 부동산	255	5.8
제조업	227	5.2
교통 및 수도, 전기 가스	206	4.7
건설	159	3.6
도매업	103	2.5
계	4,368	100.0

출처: Potomac KnowledgeWay, 1998, Building the New Economy. Bowne, Washington, D. C.

방정부는 1999년에 총 684억 달러를 워싱턴 대도시권에 지출하였다. 그중에 220억 달러는 인건비로 지불되었고 258억 달러는 워싱턴지역 소재 기업들로부터 재화와 서비스를 구입하는데 지출되었다. 또한 135억 달러는 퇴직연금으로 지불되고 나머지 74억 달러는 교부금과 의료보조금 등에 지출되었다. 이러한 연방정부의 지출액은 1999년에 워싱턴지역 지역총생산의 31%를 차지하였다. 여기에서 관심을 끄는 것은 연방정부가 민간기업으로부터 물품과 용역을 조달받는 것이 워싱턴 대도시권의 민간부분의 발전에 큰 영향을 미쳤다는 것이다. 연방정부에서 재화와 서비스조달에 지출한 금액은 1990년대에 계속 증가하여 1997년에는 연방정부 인건비지출액을 초과하였으며 1999년에는 연방정부가 수도권지역에 지출한 총액의 37.6%를 차지하였는데 이는 이 지역 지역총생산의 12%를 차지한다. 1983년에 연방정부의 조달비용이 전체 지출의 24.7%, 지역총생산의 9%였다는 점을 고려하면 연방정부의 조달비용지출 증가가 이 지역 민간부분 성장에 큰 영향을 미치고 있음을 시사한다.

연방정부의 조달비용 지출 중에서 첨단기술 제품과 서비스에 지출하는 비중이 1980년대 이후 계속 증가하고 있다는 점도 이 지역의 산업클러스터 변화에 중요한 역할을 하였다. 1981년에 첨단기술 제품과 서비스 구입비용으로 50억 달러가 지출되어 총 연방정부 지출의 32.9%를 차지하였으나, 1999년에는 이 분야에 135억 달러가 지출되어 연방정부 조달비용 총지출의 52.5%를 차지하였다. 1990년에서 1999년까지 연방정부가 워싱턴 대도시권에 첨단기술 제품과 서비스의 조달을 위해 지출한 금액은 883.2억 달러에 이르며, 이는 총 조달비용지출의 46.8%를 차지한다.

연방정부가 워싱턴 대도시권에서 첨단기술 제품

및 서비스의 조달을 위한 지출은 이 지역의 첨단산업의 성장에 직접적으로 관련되어 있다. 연방정부가 첨단기술 제품과 서비스의 시장으로써 지속적으로 중요하게 작용한 것은 바로 이 지역 첨단산업의 안정적인 발전을 보장하는 결과가 되기 때문이다. 특히 이러한 안정적인 역할은 타 지역에 있는 경쟁기업에 비하여 워싱턴지역 민간기업들이 매우 유리한 위치에 있을 수 있다는 점을 시사한다. 타 지역이 1990년대 경기변동에 많은 영향을 받는데 비하여 워싱턴 지역은 첨단산업부분이 지속적으로 성장할 수 있었던 것이다. 연방정부가 지역 첨단산업의 안정적인 발전에 공헌하였다는 점은 연방정부의 조달지출을 실리콘 밸리와 비교하면 알 수 있다(표-2). 이 때문에 워싱턴 지역이 첨단산업집적과 더불어 혁신클러스터로 발전할 수 있는 계기가 마련된 것이다. 특히 미국 국방성에서 첨단기술 분야 물품과 서비스의 조달은 물론 민간기업에의 연구개발 발주 등은 정보통신기술분야 민간기업의 성장을 촉진하였고 이들은 국방성 근처의 버지니아 주의 패에팩스 카운티(Fairfax county)에 정보통신 분야의 산업클러스터형성을 가능하게 하였다. 또한 미국 보건성연구원이 입지한 매릴랜드 주의 몽고매리 카운티(Montgomery county)에 생물공학분야 산업의 클러스터를 형성하게 하였다. 워싱턴 주변 버지니아주에 타이슨스코너 (Tysons Corner), 크리스탈과 펜타곤시티 (Crystal and Pentagon Cities), 패어옥스(Fair Oaks), 메릴랜드주에 베세스다(Bethesda), 록빌(Rockville), 체비체이스(Chevy Chase) 등의 소위 에지시티(edge city)가 등장한 것은 바로 이 지역의 첨단기술관련 클러스터에 의한 것이다(Stough et.al., 1998). 2002년 9월11일 테러사건이후 연방정부의 방위산업 예산증가는 이러한 워싱턴 대도시

〈표-2〉 첨단산업의 연방정부 의존정도: 워싱턴 대도시권과 실리콘 벨리의 비교 (1999년)

	워싱턴 대도시권	실리콘 벨리
지역총생산액	2,182억 달러	1707억 달러
연방정부 총지출	684억 달러 (31.3%)*	169억 달러 (9.9%)*
연방정부 조달비용	258억 달러 (11.8%)*	43억 달러 (2.5%)*
연방정부 첨단기술분야 조달비용	135억 달러 (6.3%)*	23억 달러 (1.3%)*
총 고용에 대한 첨단기술분야 비율	10.9%	22.7%

출처: Mason Enterprise Center, 2001.

*괄호안의 %는 지역총생산액에 대한 비율임

시지역 혁신클러스터의 발전을 더욱 촉진하는 계기가 될 것이다.

2) 혁신네트워크

워싱턴 대도시지역에서 첨단기술분야 클러스터가 형성되는데 연방정부의 공헌이 큰 것은 사실이다. 그러나 이러한 클러스터가 혁신적 클러스터로 발전하는 데는 지역 내에서 혁신네트워크의 발달이 매우 중요한 역할을 하였다. 워싱턴지역 첨단기술분야 기업들의 혁신네트워크의 형성과정과 실상을 파악하기 위하여 2001년 12월부터 2002년 2월 하순에 걸쳐 매우 깊이 있는 기업인터뷰를 실시하였다. 인터뷰 대상은 버지니아주 혁신기술센터 (Center for Innovative Technology: CIT)와 메이슨 기업센터(Mason Enterprise Center: MEC) 등의 3개 공공기관의 대표와 첨단기술 분야 7개의 민간 기업을 대상으로 하였으며 이외에 대학의 전문가와 지역개발관련자라도 면담을 하였다. 인터뷰하기 위하여 최소한 2주전부터 연락하여 인터뷰일시를 조정하였으며, 면담시간은 보통 1시간 30분에서 3시간에 걸쳐 이루어졌다. 여기에서는 혁신 네

트워크를 이루는 가장 중요한 주체가 무엇이며, 기술혁신이 이루어지는 과정에서 기업간의 협력과 공동학습의 중요성을 파악하는데 초점을 두고자 한다.

1990년대 초까지 워싱턴 지역에 입지한 첨단기술 분야 기업들은 대부분 미국 연방정부, 특히 국방성과 기술개발계약을 통하여 기술혁신 과정에 참여하였다. 좋은 표현으로는 민간기업과 연방정부와의 협력이라고 할 수 있고 달리 표현하면 민간 기업은 연방정부의 기술개발 프로젝트를 맡는다고 할 수도 있다. 이러한 계약관계에서 연방정부의 핵심적 역할은 당연한 것이었고, 국방성이라는 하나의 중심핵(hub)과 많은 민간기업들이 서로 연계되어 협력관계를 이루는 소위 허브와 스포크(hub and spoke)의 관계가 네트워크의 핵심을 이루었다. 연방정부와의 협력은 다음과 같이 크게 3가지로 이루어진다.

첫째, 특정한 서비스나 연구를 위한 정부의 특별한 요구에 응하는 경우;

둘째, 정부의 기술문제해결을 위한 프로젝트에 참여하는 경우;

셋째, 민간기업이 자체적으로 정부에서 장차 필요로 할 것이라는 새로운 기술을 파악하고 아이디어를 개발하여 연방정부에 접촉하고 후에 입찰에

참여하는 경우;

여기에서 1990년대 초에는 첫 번째의 경우가 대부분이었으나 최근에는 두 번째와 세 번째의 경우가 전체협력의 거의 절반을 차지할 정도로 변화되고 있다. 이는 혁신네트워크를 주도하는 주체가 연방정부 일변도에서 민간기업도 상당히 중요한 역할을 하는 것으로 이행하는 과정을 보여주고 있다. 과거에 연방정부에 의해서 기술개발 방향이 설정되고 프로젝트가 개발되었으나 이제 민간기업도 혁신네트워크를 창출하는 주체로 등장하게 된다는 점은 워싱턴지역 혁신클러스터의 성격이 변화되고 있음을 보여준다. 물론 아직도 연방정부의 역할이 가장 중요함은 주지의 사실이다.

과거에 연방정부와 민간기업이 “허브와 스포크” 관계였으나 1990년대에 들어서 나타난 큰 변화는 경쟁관계에 있는 민간기업들 간에도 활발한 상호작용이 이루어지기 시작했다는 것이다. 1990년대 후반 들어서 많은 벤처기업들이 등장하고 이들이 상호 의견을 교환함으로써 자체적인 아이디어를 개발하고 새로운 기술개발에서 주도적인 역할을 하기 시작했다는 것이다. 이는 연방정부와 민간기업간의 협력뿐만 아니라 이제 민간기업 상호간에 협력이 이루어지고 집단학습이 이루어지는 변화가 나타나고 있음을 보여주는 것으로, 워싱턴 대도시지역 혁신클러스터의 역동성을 의미하는 중요한 과정이라고 여겨진다. 이러한 민간기업간의 협력과 공동기술개발의 혁신네트워크를 형성하는데 모험자본가들의 역할이 중요하게 작용하였다고 여겨진다. 인터뷰에 응한 L 모험자본회사의 사장은 원래 실리콘밸리에서 20여 년간 모험자본가로 일했으나 90년대 후반에 워싱턴지역의 발전 잠재력을 예측하고 이 지역에 소규모의 모험자본회사를 창업하여 벤처기업과 모험자본, 기술소유자와 기업 또는 모험자본,

벤처기업과 기술컨설턴트 등의 네트워크를 주도하고 있음을 설명하였다. 주정부나 조지메이슨대학의 기술혁신센터에서도 인력훈련은 물론 신기술개발을 위한 컨소시엄 조직, 기업간의 기술개발협력을 위한 정보제공 등을 통해 지역 내 기업들 간의 공동학습과 협력을 통한 혁신네트워크를 형성하는데 기여하고 있다. 혁신네트워크를 형성하는 과정에서 회사대표의 비전이 매우 중요하다는 것을 J 기업의 사장은 특히 강조하고 있다. 기술변화과정을 이해하고 장차 정부에서 필요로 하는 기술을 예측하고 모험자본을 동원하는 일은 바로 회사대표의 비전이 없이는 불가능하다는 것이다.

워싱턴 대도시지역은 전략적인 의사결정자들과의 접근이 용이하고, 지역 내에서 연방정부라는 대규모 고객이 있으며, 지식집약적인 고급인력이 충분한 점, 자본에의 접근성과 충분한 고급 오피스 공간, 그리고 생활환경이 좋은 점은 혁신네트워크 발달을 위한 지역의 장점이라고 볼 수 있다. 반면에 기업간 연계와 공동학습의 분위기가 확산되고 있음은 사실이나 혁신을 위한 기업과 대학과의 연계가 상대적으로 약한 것이 지역의 상대적인 취약점이라고 볼 수 있다. 워싱턴 대도시지역의 첨단산업 분야 클러스터의 형성을 촉진한 지원요소를 앞에서 밝힌 6개의 기본 지원요소와 비교해 볼 때, 워싱턴 대도시지역은 고차서비스 기능, 고급인력, 연구개발 기능, 지원하부구조 등의 기본 지원요소는 매우 우수하며, 최근 들어서 공동학습이 활발하게 이루어지고 있어서 혁신클러스터를 위한 지원요소가 잘 발달되어 있다. 또한 신제품개발이나 새로운 서비스의 개발과정에서 기업간 연계가 활발하기 때문에 생산네트워크도 상당한 정도로 이루어지고 있어서 앞에서 밝힌 정육각형의 혁신클러스터와 유사한 형태로 발전하는 과정에 있다고 볼 수 있다.

4. 결론

본 연구에서는 문헌조사를 통해 지역혁신클러스터의 중요성과 유형을 검토하고 심층면담조사를 통하여 워싱턴 대도시지역의 지역혁신클러스터의 형성과정과 혁신네트워크를 파악하고자 하였다. 지역혁신클러스터의 중요성이 최근 들어서 더욱 부각된 것은 정보통신기술의 발달과 더불어 나타난 기술경제패러다임의 변화와 관련이 있다고 본다. 지역혁신클러스터의 형성과 발전에는 생산네트워크의 발달, 고차 서비스기능의 집적, 고급인력의 공급과 기업가정신, 대학과 연구기관의 집적, 공동학습과정, 경성지원하부구조 등의 6개의 기본지원요소가 작용하게 되며 지원요소의 특성과 변화에 따라 지역혁신클러스터의 유형이 달라질 수 있다. 여기에서는 지역에서의 혁신의 정도와 지역 내 네트워크와 뿌리내림의 정도에 따라 크게 4개로 혁신클러스터 유형을 구분하였으나, 중요한 것은 이들이 지역에 따라 고정된 것이 아니라 지원요소의 변화에 따라 역동적으로 변화될 수 있다는 것이다. 따라서 실사회에서는 다양한 혁신클러스터의 유형이 나올 수 있으며 이들은 지역의 정책과 기술변화에 따라 역동적으로 변화될 수 있다.

워싱턴 대도시권은 과거의 연방정부의 중추행정 관리서비스 중심의 클러스터에서 1990년대에 들어서 엔지니어가 중심이 되는 첨단기술 관련 혁신클러스터가 형성되는 큰 변화를 겪고 있다. 첨단기술관련 혁신클러스터 형성의 초기에는 연방정부와 민간기업간의 프로젝트계약 및 하청을 중심으로 허브와 스포크 유형의 네트워크를 이루었고 이 과정에서 연방정부의 조달비용지출은 이 지역 첨단산업 관련 혁신클러스터 형성의 핵심적 역할을

하였다. 최근 들어서도 연방정부의 핵심적 역할은 여전히지만 연방정부와 계약을 체결하는 경쟁관계에 있는 기업들 간의 협력과 네트워크가 활발히 전개되고 있을 뿐만 아니라 많은 벤처기업들이 상호간의 긴밀한 네트워크를 통하여 지역 내에서 공동학습이 활발하게 이루어지고 있다. 따라서 과거에 워싱턴 대도시지역에서 혁신을 주도하는 중요한 주체는 연방정부라는 단핵이었으나 오늘날에는 연방정부를 중심으로 한 네트워크와 민간기업 상호간의 활발한 네트워크가 혁신네트워크의 두 축을 이루고 있다. 이러한 다양한 혁신네트워크의 형성으로 인해 워싱턴대도시 지역의 혁신클러스터는 6개의 기본요소를 고르게 갖추는 정육각형 모형의 혁신클러스터로 발전되는 과정에 있다고 볼 수 있다.

워싱턴 대도시지역의 혁신클러스터의 형성과 발전이 주는 정책적 시사점은 세 가지로 요약할 수 있다. 첫째, 지역경제를 활성화시키기 위해 지역혁신클러스터를 발전시키는 방안은 지역의 특성에 따라서 다양하게 나올 수 있다. 따라서 지역의 혁신클러스터 형성을 통해 지역발전을 꾀하기 위해서는 지역의 잠재력을 먼저 분석하는 것이 급선무이다. 둘째, 지역의 혁신 잠재력을 높이기 위해서는 고급인력, 모험자본, 지역경제를 주도하는 중요한 경제주체의 역할이 매우 중요함을 보여준다. 셋째, 지역의 혁신클러스터는 지원요소의 변화에 따라 그 성격이 역동적으로 변화될 수 있으며, 지역을 항상 동태적으로 이해할 필요가 있다. 워싱턴 지역의 사례연구는 완성된 것이라기보다는 이제 시작에 불과하며, 앞으로 이 지역의 심층적인 분석과 조사를 통하여 혁신클러스터가 역동적으로 발전하는 과정을 자세히 밝힐 필요가 있다.

참고문헌

- 김대영, 2000, "서울시 고차생산자서비스업의 입지와 생산 네트워크의 공간적 특성-광고관련산업을 중심으로-", 서울대학교 지리학과 박사학위논문.
- 김선배, 1997, 한국 컴퓨터산업 네트워크의 공간적 특성, 서울대학교 지리학과 박사학위논문.
- 문미성, 2000, 산업집적과 기업의 혁신수행능력, 지리학논총 별호38 (단행본)
- 박삼옥, 1999, 현대경제지리학, 대우학술총서 논저, 아르케.
- 박삼옥, 2002, 네트워크세계의 산업: 산업의 세계화와 국지화, 대한지리학회지, 37권 2호: 111-130.
- 신창호, 2002, 서울시 IT산업의 집적화 연구, 서울시정개발연구원, 서울.
- 이근 외, 1997, 한국산업의 기술능력과 경쟁력, 경문사.
- 이병민, 2001, 한국내 외국인 직접투자업체 기업네트워크의 공간적 특성 -사업서비스 업체를 사례로-, 서울대학교 지리학과 박사학위논문.
- 황주성, 2000, "소프트웨어 산업의 입지와 산업지구에 관한 연구", 대한지리학회지, 35권 1호
- Amin, A and Thrift, N., 1995, Institutional issues for the European regions: from market and plans to socioeconomics and powers of association, *Economy and Society*, 24 (1): 41-66.
- Asheim B T and Isaksen A (2000) Localized knowledge, interactive learning and innovation: between regional networks and global corporations. In: Vatne E and Taylor M (eds) *The Networked Firm in a Global World. Small Firms in New Environments*. Ashgate, Aldershot: 163-198.
- Camagni, R., ed. 1991, *Innovation Network: Spatial Perspectives*, Belhaven Press, London and New York.
- Gereffi, G. and Korzeniewicz, M., 1994, *Commodity Chains and Global Capitalism*, Westport, Connecticut and London, Praeger.
- Keeble, D., 1997, *Small Firms, Innovation and Regional Development in Britain in the 1990s*, *Regional Studies* 31(3): 281-294.
- Krugman, P. 1995, *Development, Geography and Economic Theory*, London, MIT Press
- Lee, C.M., Miller, W., Hancock, M., and Rowen, H. eds. 2000, *The Silicon Valley Edge. A Habitat for Innovation and Entrepreneurship*, Stanford, Stanford University Press.
- Maskell, P., Eskelinen, H., Hannibalsson, I., and Vatne, E., 1998, *Competitiveness, Localized Learning and Regional Development: Specialization and Prosperity in Small Open Economies*. London: Routledge.
- Mason Enterprise Center, 2001, *Forecasting the Greater Washington Economy:2001*. Fairfax, VA: George Mason University
- Massey, D., Quintas, P., and Wield, D., 1992, *High Tech Fantasies: Science Parks in Society, Science and Space*. Routledge, London.
- Morgan, Kevin, 1997, *The Learning Region: Institutions, Innovation and Regional Renewal*, *Regional Studies* 31(5): 491-504.
- Nonaka, I. and Takeuchi, H. 1995, *The Knowledge-Creating Company, How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*, Oxford University Press, Oxford.
- OECD, 1999, *Managing National Innovation Systems*, OECD, Paris.
- Park, Sam Ock, 1992, Science parks: problems and strategies, *지역연구*, 8권 2호: 27-40.
- Park, S. O., 1996, "Networks and embeddedness in the dynamic types of new industrial districts", *Progress in Human Geography* 20 (4): 476-493.
- Park, Sam Ock, 2001 *Regional innovation strategies for regional development in the knowledge-based economy*. *Geojournal* 53:

- 29-38.
- Park, Sam Ock, 2002, Industrial Change in a Networked World: Local and Global Networks of Innovation, Paper presented at the Annual Conference of IGU Commission on the Dynamics of Economic Spaces, July 29 to August 3, 2002, Johannesburg, South Africa.
- Park, S. O. 2003a. Economic spaces in the Pacific Rim: A paradigm shift and new dynamics. *Papers in Regional Science*. 82 (2): 223-247.
- Porter, M., 1994, The role of location in competition, *Journal of Economics of Business*, 1 (1): 35-39.
- Potomac KnowledgeWay, 1998, Building the New Economy. Implementing the InfoComm Revolution in the National Capital Area. Bowne, Wasjington, D. C.
- Saxenian, A. and Hsu, J. Y., 2001, The Silicon Valley-Hsinchu connection: technical communities and industrial upgrading. *Industrial and Corporate Change* 10, 4: 893-920.
- Storper, M., 1996, Institution of the knowledge-based economy, In OECD, 1996, *Employment and Growth in the Knowledge-based Economy*, Paris, OECD: 255- 283.
- Stough, R., Haynes, K., and Campbell, Jr. H., 1998, Small Business Entrepreneurship in the High Technology Service Sector: an Assessment for Edge cities of the U. S. National Capital Region, *Small Business Economics*, 0: 61-74.
- Stough, R. G. and Kulkarni, R., 2001, Planning issues and the new generation technology economy: comparative regional analysis and the case of the U.S. National Capital Region, In Williams, J. and Stimson, R., eds., *International Urban Planning Settings: Lessons and Success*. Amsterdam, London, New York, Oxford, Paris, Shannon, Tokyo: JAI. An Imprint of Elsevier Science: 395-430.
- Young, Ruth C., Joe D. Francis and Christopher H. Young, 1994: Flexibility in Small Manufacturing Firms and Regional Industrial Formations. *Regional Studies* 28(1): 27-38.