

산업단지 네트워크의 구조와 특성 연구

- 구미국가산업단지 산학연관 네트워크 분석을 중심으로 -

이 성 칠(경북대학교 박사과정_수료)

본 연구는 산학연관 협력의 실태와 협력네트워크의 구조와 특성에 관하여 구미국가산업 단지를 대상으로 분석하였다. 현재의 단방향 공동연구에 한정된 산학연 기초의 법률에서 더 나아가 정부인 관의 바람직한 역할과 정책을 연구 분석함으로써, 국가산업정책이 지향 하는 폭넓고 패러다임에 맞는 산학연관 협력네트워크의 특성과 구조는 어떤 것인가에 대한 정책적 함의를 밝히는데 있다.

주제어 : 산학연관 협동연구, 협력네트워크, 네트워크의 구조와 특성, 구미국가산업단지

I. 문제의 제기

지난 1997년 4월 1일부터 시행된 산업교육진흥 및 산학연협력(産學研協力) 촉진에 관한 법률의 목적을 보면, 산업교육을 진흥하고 산학연협력을 촉진하여 교육과 연구의 연계를 기반으로 산업사회의 요구에 따르는 창의적인 산업인력을 양성하며, 효율적인 연구개발체제를 구축하고 나아가 산업발전에 필요한 새로운 지식·기술을 개발·보급·확산·사업화함으로써 지역사회와 국가의 발전에 이바지하는데 있다고 한다. 위의 목적은 지난 2011년 7월 25일 개정되어 2012년 1월 26일 시행되기에 이르렀다. 위에서 산학연협력의 연구목적은 주로 공동연구개발에 중심을 두고 있음을 단적으로 말할 수 있으며, 나날이 변화하는 글로벌 경쟁체제와 자고나면 쏟아지는 신기술 개발과 더불어 지방화시대에 지방정부의 역할이라는 두 개의 패러다임을 간과하고 있다. 따라서 산학연에 관을 연계하여 산학연관 협력의 우수한 성과를 살펴보고 협력네트워크의 구조와 특성과는 어떠한 관계가 있는지 분석하고자 하는 것이다. 현재의 단방향, 즉 공동연구개발에 한정된 법률의 목적에서 벗어나 바람직한 산학연관 협력네트워크의 구조는 어떤 것이며, 그 특성을 밝힘으로써 정책이 지향하는 바를 새롭게 도출해 내어 폭넓고 패러다임에 맞는 정책의 변화를 정부에 제시하고자 한다. 또한 산학연관 협력의 우수한 성과를 살펴봄으로써 협력네트워크의 구조와 특성과는 어떠한 관계가 있는지 분석하는 것이 본 연구의 목적이다. 본 연구는 구미국가산업단지 내에 소재한 1,757개(2012. 12월말 현재) 대중소기업체와 지역에 소재한 4개소 대학교와 1개소의 연구원격인 전자정보기술원을 대상으로 산학연관 협력네트워크에 대한 참여와 효과 등의 실태와 지방자치단체인 경상북도와 구미시의 기업지원정책 등에 대하여 설문조사를 실시하였다. 아울러 산학연관 협력사업에 대한 국내외의 연구 자료와 현지조사, 통계자료 등을 병행하였다.

Ⅱ. 이론적 고찰

산학연관 협력네트워크 분석은 산학연관 협력사업의 참여도를 조사하고 참여율에 따른 사업의 성과 달성도를 파악하고, 참여기업의 종속변수로서의 연구 성과를 논문 저술이나 특허개발 뿐만 아니라 인력활용, 산학협동 등을 포함한 연구 성과의 동질성과 이질적인 성격을 분석하였다. 기술의 개발에 집중하는 학연기관의 밀도, 연결정도, 경로거리, 중복성 등의 지표에 따른 네트워크 구조의 연결 강도에 따른 동질적이거나 이질적일 때의 연구 성과를 파악하고, 강한 연결과 약한 연결 측정 시 직접적인 지표나 면접조사를 실시하였다. 그리고 동질적인 특성과 이질적인 특성에 따른 산출하는 성과와의 일관된 연관성 여부를 분석하였다. 네트워크 구조에서 참여 연구진들의 중앙성과 편중도에 따른 연구 성과간의 관계를 분석하기 위하여 연구자의 지위에 따른 연구 활동 수행의 성과와 다양한 정보 연결성을 분석하였다. 이론적·정책적 함의로는 산학연관 협력사업의 성과와 연관된 지표와 집단 상호간 나타나는 상호작용이 중요하고, 연구 성과의 특성에 적합한 네트워크 구조가 존재하며 네트워크 차이에 따른 목적의 효율적인 달성 방법을 도출하였다.

1. 산업단지와 클러스터

구미지역의 산업별 사업체수는 2008년 26,456개사(종사자 167,828명), 2009년 25,710개사(168,118명), 2010년 26,207개사(185,102명)로 나타났으며, 최근 6년간 연평균 1.26%의 증가추세를 보이고 있다. 2010년 사업체수 기준 구미지역의 산업비중이 높은 산업은 도매 및 소매업(6,072개사 15,836명)으로 전체사업체수의 23.17%를 차지하였다. 구미지역의 산업별 종사자수는 2010년 기준으로 제조업(2,791개사 92,695명)이 50.08%를 차지하며, 최근 6년간 연평균 1.62% 증가율을 보이고 있다.

구미국가산업단지의 경쟁력 수준은 국내 여타의 국가산업단지와 비교하여 대덕연구단지, 서울디지털단지 등과 같이 국가 연구개발 자금이 대규모로 투입되는 지역과 비교하였을 때 상대적으로 우수한 혁신자원을 보유하고 있음을 알 수 있다. 이는 향후 발전 가능성이 높다는 것으로 파악할 수 있다. 지역의 산업집적 인프라의 경우에도 구미국가산업단지는 대덕연구단지에 이은 2위권을 형성하고 있는 것으로 나타났다. 특히 제1단지 산업구조 고도화사업과 제5단지 조성을 연계하여 차세대 성장동력산업인 전자의료기기, 정밀광학, 항공전자부품, 탄소섬유 등 IT기술기반산업 육성을 위한 다각적인 지원방안 마련이 필요하다. 구미국가산업단지의 R&D기관 및 기술 환경으로 (재)구미전자정보기술원이 있다. 이는 2002년 지식경제부 지역전략산업진흥사업 중 구미디지털전자정보기술단지 조성사업으로 선정되어 개원하였으며, 2007년 구미전자산업진흥원과 전자부품연구원부설 연구기관인 구미전자기술연구소가 통합하면서 개원하게 되었다. 전자정보산업 기술개발 집적 공간조성 및 기술개발 확산, 산·학·연 클러스터 구축을 통해 산업화를 위한 기업지원, R&D개발과 컨설팅사업 등을 촉진하

고 있다.

구미산업단지 혁신클러스터추진단은 지난 2005년 선정되어 산학연관 네트워크 구축 및 운영 활성화, 핵심연구역량 확충, 산업단지 구조고도화 및 정주여건 개선, 국내외 우수연구기관·클러스터와의 교류·협력 등의 업무를 수행하였다. 그 당시 산학연관 협력네트워크를 통한 혁신클러스터추진단 출범은 전국적으로 12개³⁾에 달하였다. 전자클러스터 운영과 산·학·연 전문가 Pool 운영을 통하여 코디네이터 Pool 구축, 과제 발굴 및 연계사업을 강화함으로써 협력지원사업을 추진하였다. 그러나 여러 사정으로 구미전자혁신클러스터는 형성기클러스터의 범주를 탈피하지 못하고 정권 교체와 맞물려 미니클러스터로 축소되고 명맥유지로 lock in된 형태를 면치 못하고 있다. 이는 Styrian 구공업지대의 금속클러스터⁴⁾에서 시스템체계의 진도를 방해하는 3개의 주요 요인에서 보여 주듯이 첫째, 클러스터의 제품이 판매되는 시장에 대하여 아주 이질적이며, 둘째, 클러스터가 기업에 대하여 많은 수를 무리 짓게 하고, 셋째, 시스템 설립을 방해하는 요인들이 존재하는 바와 같이 구미전자혁신 클러스터가 1단계에서 출범 당시의 관련기관, 학계 등이 배제되고, 추진 주체인 산업단지공단과 기업들과의 분야별 미니클러스터로 파편화⁵⁾된 점을 지적하지 않을 수 없다.

2. 지역혁신활동 주체들 간 네트워크

RIS; Regional Innovation System는 영국 웨일즈대학의 Phillip Cook 교수가 1990년대에 주창했고, 그 이후 유럽 및 북미대륙까지 확산된 이론이다. 지역 내의 대학, 연구소, 기업, 자치단체 등의 혁신주체들이 상호 협력적 네트워크를 형성하여 자기들의 역량을 최대한 발휘하며 시너지효과를 발생시켜 지역을 발전시키고자 하는 체계이다(신동호 외, 2006: 7-8; Landry, R. Amara, N., Lamara, M., 2002: 683).⁶⁾ 네트워크란 일반적으로 사람, 대상, 사건들이 연결되어 있는 관계망 또는 특정유형의 관계라고 정의할 수 있다(Miles & Snow, 1986&1992; Powell, 1990; 등). 또한 네트워크는 규칙, 규범, 지식, 사회적 상상과 명확히 구별되는 외부기관들에 의해 제도화된 틀 속에서 우발적으로 이루어지며, 정해진 경계 속에서 자기 규제적이면서 공공의 목적에 맞는 생산을 하거나 특정 정책 지역에 기여하는 것이라고 정의할 수 있다(Sorensen & Torfing, 2005). 또 다른 정의들을 정리하면 <표 1>과 같다.⁷⁾ 다음으로, Innovation

3) 창원, 구미, 울산, 반월시화, 광주, 원주, 군산, 남동, 녹산, 대불, 성서, 오창단지 혁신클러스터추진단

4) Like Phoenix from the Ashes? The Renewal of Clusters in Old Industrial Areas, Franz Todtling; Department of City and Regional Development, Vienna University of Economics and Business Administration, Rossauer Lände 23/3, A-1090 Vienna, Austria. Michaela.Trippl@wu-wien.ac.at Michaela Trippl; Department of City and Regional Development, Vienna University of Economics and Business Administration, Rossauer Lände 23/3, A-1090 Vienna, Austria. Michaela.Trippl@wu-wien.ac.at [Paper first received, February 2003; in final form, November 2003]

5) 파편화(fragmentation Styrian); 자동차분야에서 정보교환과 공동연구에 의한 다양한 네트워크를 통해서 클러스터 활동보다는 오히려 연결이 끊어진 기업의 덩어리의 특징을 보여 주는 것과 다르지 않다.

6) 최영철, 2009, 지역전략산업의 네트워크 구조분석 : IT 산업지원네트워크 구조분석. p.279.

Networks는 Styrian 자동차클러스터에 있는 기업 중에서 58% 이상이 대학과 다른 연구개발 기관들과 정기적으로 공동연구를 했다는 것이 밝혀졌다. 1990년대 말까지, 다수 연구개발 공동체정신은 각종 연구 분야에 있는 지식 공급자와 회사들에서 확인될 수 있다.

〈표 1〉 네트워크 거버넌스의 정의⁸⁾

학 자	용 어	네트워크 거버넌스 정의
Miles & Snow(1986, 1992)	네트워크 조직	시장메커니즘에 의해서 조정되는 기업들이나 전문화된 단위들의 군집
Powell(1990)	조직의 네트워크 형태	교환, 상호의존적인 자원흐름 그리고 상호 의사소통 연결의 잠재적 또는 수평적 패턴
Dubini & Aldrich(1991)	네트워크	개인들, 집단들 그리고 조직들 사이의 정형화된 관계
Gerlach & Lincoln(1992)	동맹자본주의	넓은 시장 스펙트럼을 초월하는 전략적이고 장기적인 관계
Larson(1992)	네트워크 조직형태	의무, 기대, 명성 그리고 상호이해의 혼합에 의존하여 상호 의존성을 창조하는 장기적이거나 간헐적 교환
Kreiner & Scvhultz(1993)	네트워크	비공식적 조직간 공동
Alter & Hage(1993)	조직 간 네트워크	법적으로 분리된 단위들의 비계층제적 집합인 제한된 또는 제한되지 않은 조직 군집
Granovetter(1994, 1995)	기업집단들	중간결합 수준에 의해서 공식적 또는 비공식적 방법으로 함께 활동하는 기업 집합
Liebeskind, Oliver, Zucker & Brewer(1996)	사회네트워크	가치 있는 행동을 위한 공유 규범의 지원 하에 교환을 하는 개인들의 집합
Eva Sorensen & Jacob Torfing(2005)	네트워크	수평적, 자율적인 행위자들이 제도화된 틀 속에서 이루어지는 상호 의존적 연결

이어서 바덴-뷔르템베르크 지역경제 네트워크 모형⁹⁾은, 캘리포니아의 자유시장 모델과는 반대로 독일 남서부에 위치하여 공유, 협력기관, 좀 더 공식화를 통하여 구성되었던 혁신체계를 성공적으로 발전시켜왔다. Lash(1996)는 새로운 지식 기반 경제가 수준 높은 기술, 동기부여, 지식이 풍부한 노동력을 소유한 지역을 선호한다고 주장했다. Lash에 따르면 지역 노동시장의 수용을 신장하는 BW; Baden- Wurttemberg의 제도적인 지원이 3가지가 있고, 유럽과 세계적 수준의 경쟁력을 유지하기 위한 효과적인 지역 ‘학습’경제 창출을 꾀했다.

다음으로, 학습경제¹⁰⁾: 혁신, 경쟁적 우위, 변화하는 산업조직¹¹⁾은, 신뢰, 상호학습,

7) 윤은식, 협력적 거버넌스의 행위자 네트워크 분석: 2009 우수주민자치센터를 중심으로, 성균관대학교, 석사학위, 2010, 7. p.22.

8) 출처: 배용환(2003) 재구성

9) Mike Raco, 경쟁, 협력 그리고 신산업지구(NIDs): 지역경제발달에 있어서의 제도적 전환 고찰, 1999.

10) 비에르 룬트발교수(덴마크 알보르데): “세계는 지금 학습경제(Learning Economy)시대에 들어서 있다. 국가혁신주체들이 급속하게 변하는 경제 환경을 주도하기 위해서는 능동적인 학습노력이 필수적이다. 국가와 기업이 기술혁신을 이루기 위해서는 1)의사결정권한을 하위조직으로 이양하고 2) 조직 간의 수평적 대화를 활성화하며 3)조직원이 책임 있는 의사결정을 하도록 뒷받침해야 한다. 모리스 튜발 교수(이스라엘 헤브루데): 신흥공업국의 기술혁신정책이 성공하려면 정부의 학습능력과 정책능력이 무엇보다 강화되어야 한다. 정부는 특히 과학 기술혁신정책을 추진하는 네트워크를 구

공유된 공동의제 등에 기반을 둔 지역혁신지구¹²⁾에 보다 큰 강조점을 주면 관계는 이질적 위계질서¹²⁾로 전환된다(Cooke, 1998a). 집적우위¹³⁾와 범위의 경제¹⁴⁾ 발달은 전통적인 경제발전 연구문헌에서 드러난 땅값과 임금의 증가, 환경의 질적 저하, 과잉현상) 등의 부정적인 외부효과를 극복하도록 한다. 스토퍼(Stoper, 1995)는 신산업지구(NIDs)의 성공은 기업 간의 거래되지 않는 의존물¹⁵⁾의 구축과 개발에 상당히 달려 있다고 한다. 이러한 것들은 대부분의 경제학자들에 의하여 캡처될 수 없는 규칙, 사회적 관습, 네트워크 등으로 구성되어 있다.

끝으로, 학습지역: 제도, 혁신과 지역부흥¹⁶⁾에 대하여, 혁신이란 상호작용 과정이라는 것이다. 학파들의 중요한 논의 중에 하나는 현대의 자본주의는 지식이 가장 중요한 전략적 자본이며, 학습이 가장 중요한 과정이라는 점에 있다(Lundvall, 1994). 노하우의 특정부분은 특허와 같이 판매되어질 수 있으며 다른 부분은 턴키공장¹⁷⁾과 같이 판매되어 질 수 있다. 암묵적 지식의 가장 중요한 요소들은 개인보다는 오히려 집단적인 것이다. 가장 고귀한 지식은 배울 수도 없고 전수할 수도 없다는 것이다(Nonaka and Takeuchi, 1994).

3. 협력적 네트워크

협력네트워크의 구조에서 Network 분석의 이론적·정책적 함의는 산학연관 협력사업의 성과와 연관된 지표와 집단 상호간에 나타나는 상호작용이 중요하고, 연구 성과의 특성에 적합한 네트워크 구조가 존재하여 네트워크 차이에 따른 목적의 효율적 달성 방법이 도출된다. 참여 집단만의 우수성 강조보다 집단을 구성하고 있는 개개인

축하여 기술과 시장정보를 능동적으로 수집 분석한 뒤에 전략적 투자 우선순위를 판단하고 제시하여야 한다(1997년 05월28일-동아일보 7면 기사).

- 11) Mike Raco, 경쟁, 협력 그리고 신산업지구(NIDs): 지역경제발달에 있어서의 제도적 전환 고찰, 1999.
- 12) 글로벌 기업은 초국적 기업(transnational corporation)으로 발전하면서 기업조직은 네트워크형으로 위계질서는 이질적인 형태로 전환된다. 기존의 본사위주의 위계질서와는 반대되는 말로써 단 한 개의 위계질서만 존재하는 것이 아니라 여러 개의 위계질서(heterarchy)가 존재한다는 것. 즉 해외에 위치한 자회사들이 각각의 사업부에서도 주도적인 역할을 하는 것이 가능하도록 만든다.
- 13) 집적우위(agglomeration); 혁신클러스터는 산학연 등이 집적되어 있고, 상호 교류·협력을 통해 경쟁우위를 확보한 지역을 말합니다. 세계적으로 유명한 혁신클러스터로는 미국의 실리콘벨리가 있다.
- 14) 범위의 경제(economies of scope); 한 기업이 단일한 생산 설비와 공정들로 제품과 서비스를 함께 생산할 경우, 두 가지를 각각 따로 다른 기업에서 생산하는 경우보다 생산 비용이 적게 드는 현상이다.
- 15) It is argued that untraded interdependencies between actors in a region generate material and non-material assets in production, so that the region serves as the primary source of development. (지역 행위자들 사이의 거래되지 않는 의존물(untraded dependencies)은 생산의 물질적, 비물질적 자산을 발생시키며 주요한 지역발전의 원천이다) 최근의 혁신이론에는 경제주체들을 조정하고 학습시킬 수 있는 관습, 습관, 비공식 규칙들, 다시 말해 시장에서는 거래될 수 없는 상호의존성(untraded interdependency)이라고 일컬어지는 요소의 중요성이 증대되고 있다. <<http://ssrn.com/abstract=1506369>>
- 16) Kevin Morgan, 학습지역: 제도, 혁신과 지역부흥, 도시지역계획과, University of Wales Cardiff, UK, Reg. Studies 31, pp.491-503, 1997.
- 17) 턴키공장(turn-key plants); 엔지니어링 회사가 plant 건설을 청부받은 경우, 설계에서부터 기기의 조달·건설·시운전 지도까지의 전부를 일괄하여 인수하는 방식. user는 공장이 완성된 후 열쇠만 돌리면 조업을 할 수 있으므로 이런 명칭이 생겼다.

에 맞춰져 있어, 이에 대한 비중보다 Team Work를 중요시 하므로 공식적 역할 수행 뿐만 아니라 비공식적인 협동을 통해 효과적으로 목적을 달성한다. Morgan & Hunt(1994)는 협력이 신뢰를 증가시키고 불확실성 감소에 영향을 미친다고 주장한다. 행위자 네트워크의 협력 성공 요인으로 제도적 지원, 보상, 교육, 역할의 명확성을 들 수 있다. 협력네트워크의 특성에 대하여 글로벌 네트워크의 충격은 매우 크다. 아메리카와 유럽은 새로운 글로벌 교역체제로 변화를 겪은 첫 번째 지역이다. 가장 중요한 사실은 글로벌 교역체제에서 유럽의 지위가 바뀌었다는 점이다. 세계가 여러 권역들로 나누어져 있을 경우, 유럽은 아프리카-유라시아의 주변 접경지역 이상이 될 수 없었다. 이러한 네트워크를 따라 흐르는 부와 정보의 거대한 강물은 세계사에서 유럽과 대서양 지역이 차지하는 역할과 중요성을 바꾸어 놓았고 중국에는 전 세계를 변화시켰다.¹⁸⁾

국내 연구사례로는 최근 들어 네트워크 거버넌스의 성공요인에 대한 분석들이 각 사례연구를 통하여 증가하고 있는 추세이다. 이론을 바탕으로 협력 네트워크를 제시하고 있는 연구들을 살펴보았다. <사례 1> “지역전략산업의 네트워크 구조분석 : IT 산업지원네트워크 구조분석(최영출, 2009)” 권은 공간적 분석대상을 충청권으로 한정(대전, 충남, 충북)하였고, 산업분야는 충청권의 지역전략산업분야인 IT산업/IT산업의 지원네트워크 구조분석으로 한정/연구개발(R&D)사업 분야¹⁹⁾로 하였다. 네트워크 분석방법(SNA: Social Network Analysis)을 적용하였다. 일부지역의 네트워크는 집중도가 지나치게 심하다는 것, 지나치게 소수기관이 허브기능을 수행하고 있다는 점, 민간 기업이 네트워크 내에서의 역할이 지나치게 약하다는 점 등의 문제점을 도출할 수 있었다. 주요특징 및 정책적 시사점은 <표 2>와 같다.

<표 2> IT분야 3개시도 및 충청권 통합네트워크 비교

구분	대전	충남	충북	충청권
집중도	57.083	30.097로서 분산 집중형 형태	79.19로서 중앙 집중형 형태	30.23으로서 분산집중형 형태
연결중앙성	한국과학기술원 0.57로서 최고	호서대학교가 0.30으로서최고	충북대학교가 0.79로서 최고	한국과학기술원 0.30으로 최고
사이중앙성	한국과학기술원 0.76으로서최고	호서대학교가 0.45로서 최고	충북대학교가 0.93으로서최고	한국과학기술원 0.44로서 최고
기관의 지역적 다양성	지니계수 0.283	지니계수 0.252	지니계수 0.271	지니계수 0.29
대학의 허브기능 여부	대학의 연결중앙성 평균이 0.41, 전체평균이 0.086	대학의 연결중앙성 평균이 0.56, 전체평균이 0.094	대학의 연결중앙성 평균이 0.75, 전체평균이 0.15	대학의 연결중앙성 평균이 0.29, 전체평균이 0.043

18) 데이비드 크리스천, 세계사의 새로운 대안, 거대사, 김서형·김용우 역, 파주, 서해문집, p.125-128, 2009.

19) 지역전략산업 6개 분류(6T)중 IT산업부문에서 (2005-2008), 충청권(2,131,549백만원)이 차지하는 연구개발 비중이 전국의 42.6%로써 수도권(2,000,737백만원) 39.9% 보다 높고 전국에서 제일 높다.

<사례 2> “협력적 네트워크 시스템의 수용에 관한 탐색적 연구 - 국내 컨벤션 목적지 전담조직의 eDMS²⁰⁾를 중심으로(김길래, 2006, 박사학위논문)” 건은 ① 컨벤션산업에서 기업간 네트워크는 제품과 서비스에 있어서 유사성을 가지고 있는 기업 클러스터를 통해서 발전될 수 있다. ② 컨벤션산업의 가치사슬 상에서 여러 주체들은 협력적 네트워크를 통해서 e-Business 활동들을 촉진한다. <사례 3> “개방형 혁신 체제 속의 산학협력 활성화 방안(전희영, 2009, 석사학위논문)” 건은 ① 산학협력의 정의는 산학협력의 주체와 협력의 유형, 협력의 내용 등에 따라 다양하게 정의될 수 있으나, 좁은 의미로는 대학·연구소 등의 공공연구기관이 산업체와 상호 협력하여 공동의 목표를 달성하는 것을 말한다. ② 이러한 관점에서 이뤄지는 산학협력은 주로 산학 간 공동연구, 인력 및 정보교류, 장비나 시설의 공동이용 등으로 한정한다. ③ 그러나 다양한 주체들이 참여하여 공동연구와 R&D기반 공유는 물론 인력양성, 기술이전·사업화, 산업체 자문, 창업 등의 다양한 활동을 통해 서로의 역량과 자원을 공유하는 활동이라고 정의하고 있다.²¹⁾ <사례 4> “한국 조선 산업의 발달과 하청협력 네트워크의 공간 특성(우연섭, 2004, 박사학위논문) : 삼성중공업 거제조선소를 사례로” 건은 생산주체들도 개별 기업내부는 물론, 기업 간, 기업외부환경과의 생산체인을 조직하고 결합하는 네트워크²²⁾가 기업 경쟁력의 원천이 되고 있다. 경제활동 네트워크의 일반적 지표는 하청생산, 산·학·연 연구개발 협력, 전략적 제휴, 제도적 조건 등 생산 내·외부적 환경조건을 모두 아우르는 다양한 생산주체들이 포함된다.²³⁾

국외 연구사례로 <사례 1> “외레순 식품클러스터의 산·학·관 협력체제와 지원기관의 역할 연구²⁴⁾” 건은 유럽에서 외레순 지역에는 11개 대학에 약 165,000명의 학생이 있다. 인근지역의 행정기관, 민간업체, 클러스터 지원기관 및 기타 연구기관들과의 협력을 강화하기 위해 설립된 ‘외레순 지역 과학기술협의회(Øresund Science Region : ØSR)’가 있으며, 각 분야별 협력을 강화하는 일종의 산·학·관 협력 거버넌스 체제를 형성하고 있다. <사례 2> “외레순 식품클러스터의 트리플 힐릭스 혁신체제²⁵⁾” 건은 덴마크 코펜하겐과 스웨덴 스톡홀름 지방을 아우르는 초국경적 산업 클러스터를 형성하고 있는 외레순 지역 식품 클러스터의 트리플 힐릭스 혁신체제를 지식공간, 합의공간, 혁신공간으로 구분하여 분석하였다. <사례 3> “네덜란드 라흐닝언 식품산업 클러스터(푸드밸리)의 트리플 힐릭스

20) eDMS : 최근 컨벤션 목적지 전담조직(convention and Visitor's Bureau; 이하 CVB)의 설립이 증가하고 정보기술 투자가 증가함에 따라 협력적 네트워크 시스템인 e-business 기반의 목적지 관리시스템(Destination Management System; 이하 eDMS)의 성공적 도입을 위한 CVB의 대응전략을 논의할 필요성이 제기되고 있다.

21) 산업교육 진흥 및 산학협력촉진에 관한 법률, 2007

22) ‘네트워크’라는 용어는 사용되는 학문분야와 상황에 따라 다양하게 정의되어 왔다. 본 연구에서 네트워크는 기본적으로 모기업을 중심으로 연결된 기업간 네트워크를 의미한다. 즉 제품을 조립·생산하는 모기업과 원자재, 부품 등의 물자나 서비스를 공급하는 하청기업을 연결하는 네트워크를 의미하며, 경우에 따라서는 이들 제품의 판매와 서비스를 공급하는 하청기업을 연결하는 네트워크를 의미하며, 경우에 따라서는 이들 제품의 판매와 서비스를 담당하는 주체들과의 연계에 대한 개념으로도 이해된다.

23) 김선배, 1997, “한국컴퓨터산업 네트워크의 공간적 특성”, 서울대학교 박사학위논문, p.47.

24) 김태연·이철우·이종호, 식품유통연구, 26(4), 2009.12.

25) 이종호·김태연·이철우, 한국경제지리학회지, 12(4), pp.388~405, 2009.

혁신체계²⁶⁾” 건은 세계적인 식품클러스터로 평가받는 네덜란드의 라흐닝언 식품산업 클러스터(푸드밸리)의 구조 특성과 존립기반을 고찰하는 것을 목적으로 하며, 이를 위한 분석틀로서 트리플 헬릭스 혁신체계 관점을 적용하였다.

<사례 4> “Value chains, networks and clusters: reframing the global automotive industry”²⁷⁾²⁸⁾ 건은 논문에서 우리는 북아메리카의 사례에 제공되는데 대해 특별히 관심을 갖고 세계적인 자동차 산업의 최근 동향에서 세계적인 가치사슬(GVC)에 대한 분석을 적용한다. <사례 5> “The network paradigm: new departures in corporate and regional development”²⁹⁾ 건은 네트워킹은 많은 토론이 이루어지는 조직적인 연습이다. 저자들은 기업들과의 사이에서 네트워킹 활동의 본질과 범위를 분석한다고 하였다.

Ⅲ. 실태분석

1. 연구 분석틀과 분석방법

본 연구는, ① 산·학·연·관 협력네트워크의 실태분석은 기업체, 대학교, 연구원, 지방자치단체를 대상으로 sample survey research 자료를 배부하여 회수된 기업체, 대학교와 연구소, 기초와 광역 자치단체 실태를 교차분석을 통하여 분석하였다. ② 산·학·연·관 협력네트워크의 구조분석은 대학교와 연구소를 대상으로 face to face 조사를 통해 조사된 설문지를 분석하였다. ③ 산·학·연·관 협력네트워크의 특성분석은 구조분석과 동일한 방식으로 질문지의 내용분석을 통하여 특성을 범주화하여 정리하였다. ④ 다음에 산·학·연·관의 바람직한 정책방안에 대하여 논의하였다. 산학연관 협력네트워크의 개별형태는 산학연, 산학관, 산연관, 산산, 산학, 산연 등 여러 가지로 나뉜다. 본 연구의 분석 흐름도는 <그림 1>과 같다. 우리나라에서 네트워크 분석방법을 이용하여 사회현상에 적용한 연구(민경희 외, 1996; 손동원, 2002; 김용학, 2004; 이재열, 2004, 2006; 이재열외, 2007; 최창현, 2004; 이행봉 외, 2005; 한국지방연구원, 2007; KISTEP, 2008)들은 주로 1990년대 중반부터 있어 왔다. 이들 연구의 공통점은 다른 이론적 연구들과는 달리 실제 사례를 이용하여 네트워크 분석을 위한 프로그램을 활용하였다는 점이며, 주로 UCINET 프로그램³⁰⁾을 이용하였다.³¹⁾

26) 이철우·김태연·이종호, 2009, 한국지역지리학회지, 5(5), pp.554~571.

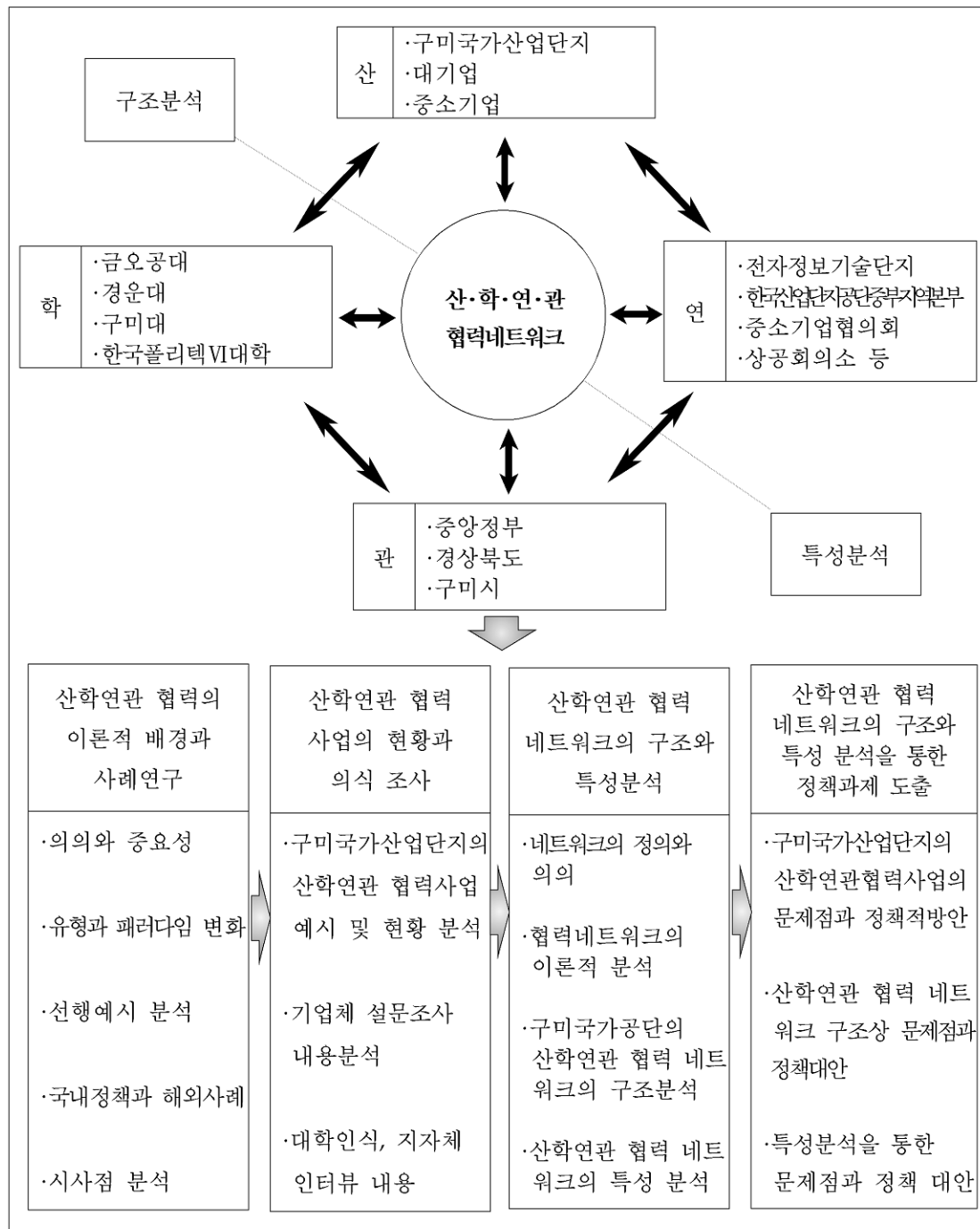
27) “Value chains, networks and clusters: reframing the global automotive industry”¹⁾(가치사슬, 네트워크와 클러스터: 세계적인 자동차산업의 재구성); Timothy Sturgeon, y, Johannes Van Biesebroeck and Gary Gereffi, 2008, Journal of Economic Geography 8 pp.297~321.

28) Journal of Economic Geography 8 (2008) pp. 297.321 doi:10.1093/jeg/lbn007 Advance Access Published on 2 April 2008

29) “The network paradigm: new departures in corporate and regional development”¹⁾(네트워크 패러다임: 기업의 새로운 출발과 지역개발); P Cooke, K Morgan, Environment and Planning D: Society and Space, volume 11, pp.643~664, 1993.

30) 현재 사회적 네트워크 분석을 위한 소프트웨어로는 UCINET, PAJEK, NETMINER, MULTINET 등

〈그림 1〉 산학연관 협력네트워크의 구조와 특성에 대한 연구 분석 흐름도



그 결과 노드와 링크가 많은 경우 처리하기와 초보자가 완전연결망 데이터베이스를 구축하기 어렵다.

이 있다. 이 중에서 UCINET이 다루기 가장 용이하나 산출해주는 지표면에서나 VISUAL EFFECT 면에서 우수하지는 않다. 가장 우수한 프로그램으로는 NETMINER를 든다. 다만, NETMINER는 비용 면에서 비싸기 때문에 개별 연구자들이 쉽게 활용하지 못하는 한계가 있다.
31) 최영출, 2009 (지역전략산업의 네트워크 구조분석 : IT 산업지원네트워크 구조분석).

2. 지역혁신체계 관점에서 구미국가산업단지의 현황분석

구미국가산업단지는 우리나라 IT산업의 성장거점으로 국가차원의 성장산업을 견인하는 중추적인 역할을 담당해 왔다. 그러나 지식기반화에 따른 산업기술 환경이 과거에 비해 보다 급격한 변화양상을 보이고 있어, 현재의 산업구조에 안주할 경우에는 안정적인 성장과 구조고도화를 장담할 수 없는 상황에 직면하게 됨에 따라 주력산업의 구조고도화와 업종 다각화는 물론, 연관 업종 간 시너지효과를 극대화할 수 있는 신성장주도형 산업생태계 구축이 구미국가산업단지의 당면한 과제가 되고 있다. 구미국가산업단지의 특성은 전통적인 산업단지조성 및 개발방식과 산업클러스터조성 및 개발방식인 형성기 지식클러스터의 특징과 유사하다. 즉, 입지환경 측면에서 학습기능, 기관간의 이동성, 교통통신시설, 산업분류체계와의 약한 상관성, 동종기업과의 차별화되지 못한 경쟁전략 등의 a negative lock-in이 발생될 수 있다.

따라서 혁신과 생산성 증대를 위한 클러스터 참여자의 능력 증대, 혁신을 지지하고 클러스터를 확장해 나가야 한다. 지역경제 발전과정에서 Paul David는, “기술적 고착으로서의 경로의존성이 발생하고 QWERTY-경제학과 자주 연결되며 다음과 같이 세 가지 현상을 보인다. ① 작고 역사적으로 ‘우연한 사건’이나 작은 수준의 ‘찬스성 이벤트’가 경제적 기술, 조직과 시스템의 미래 경로에 오랫동안 영향을 미침으로서 나타나고, ② 일정한 조건 아래에서 과거의 조건이 역사를 통해 반영되며, ③기술적 lock-in에 초점을 두며, 기술적 상호작용, 경제의 규모, 투자의 준비가능성 등의 현상을 보인다.”고 하였다.

구미국가산업단지 조성현황을 보면, 1969년부터 1995년까지 제1,2,3단지 17,584천㎡(538만평)이 조성되었으며, 1996년부터 제4단지 6,785천㎡(205만평)이 당초 2009년 준공예정으로 진행되었다. 이외에도 2008년 배후지원 단지³²⁾ 개발계획(국토해양부)과 구미경제자유구역³³⁾ 지정 사업(지식경제부)이 추진 중이다. 구미국가 5공단 조성의 필요성을 살펴보면, 당시 4단지 사업은 2009년 준공으로 공급가능 산업용지는 약 330천㎡(10만평) 내외로 추가수요 발생 시 대처에 어려움이 있었고, 계획 중인 경제자유구역³⁴⁾도 국내기업 입주보다는 모바일 등 첨단산업과 외국인 병원·학교, 생활여건 개선 등에 중점을 둔 외국인 투자유치가 목적인 사업이었다. 구미지역은 국내 최대의 전자산업단지로서 기존 국가산업단지 중심으로 훌륭한 산업 인프라와 투자여건을 갖추고 있다.³⁵⁾ 법적 근거를 살펴보면, 「한국수자원공사법」³⁶⁾ 및 「기업 활동 규제완화에 관한 특별조치법」³⁷⁾에 의거 수공이 시행하였거나 시행중인 산업단지 및 특수지역의 개발과 관련된 구역 외의 지역에서도 신규개

32) 배후 지원단지(2.45km², 74만평) : 기존 산업단지 지원을 위한 산·학·연 클러스터 및 정주기능 제공

33) 경제자유구역(6.24km², 189만평) : 모바일, 전자정보, R&D 등 외국인 투자 및 정주여건 제공

34) 산업용지는 40만평 정도에 불과하고, 국내기업 입주는 가능하나 지원혜택은 없다.

35) 2007년 수출 350억불로 전국 수출의 9.4% 차지

36) 한국수자원공사법(제9조제1항 제5호) 산업단지 및 특수지역의 개발사업 중에서 공사가 “시행하였거나 시행중인 산업단지 및 특수지역의 개발과 관련된 구역”에서의 개발에 한한다.

37) 기업 활동 규제완화에 관한 특별조치법(제60조의8) 수공법 규정에 불구하고 “수공이 시행하였거나 시행중인 산업단지 및 특수지역의 개발과 관련된 구역 외의 지역”에서도 산업단지 및 특수지역의 개발 사업을 행할 수 있다.

발 사업이 가능하다. 구미국가산업단지 제5단지(하이테크 벨리)가 구미시 해평면, 산동면 일원에 9,339천㎡(283만평), 총사업비는 1조 4,724억원, 사업기간은 2009년~2014년까지로 조성되면, 전체 산단 면적은 33,678천㎡(1,200만평)에 달하며, 주요 유치업종은 기존 산업단지 주력업종 관련 기업의 입지수요를 반영하여 Display, Mobile, 부품소재 등 첨단 IT기술융합업종과 미래 성장동력산업인 2차전지·태양광 등 신재생에너지산업, 항공전자부품, 자동차부품, 수송설비산업 등이며, 인구유발효과는 12만 2천명이고 생산 및 부가가치 유발효과는 13조 7천억 원으로 추정하고 있다.

3. 구미국가산업단지 산학연관 네트워크

1) 산학연관 협력네트워크 실태에 관한 설문조사

우선 구미국가산업단지와 연계한 산학연관 협력네트워크의 실태분석을 위하여 5종류의 설문 조사서를 작성하였다. 기업체 50개소와 대학교 4개소, 연구원 1개소, 지방자치단체(광역, 기초) 2개소 등 57개소를 대상으로 2013년 6월 5일부터 6월 14일까지 10일간 설문조사를 실시하여 25개소가 참여했다. 설문조사 내용은 ① 기업체를 대상으로 생산되는 제품의 종류, 기업의 형태, 연구개발 형태, 최근 3년간 제품혁신의 개발주체 및 신기술을 획득한 상대와 산학연관 협력사업 실시 횟수, 기술혁신의 응용도, 협력사업 참여분야, 만족도, 기여한 효과, 끝으로 협력사업 수행에 따른 저해 요인으로 자금, 기업역량, 시장 및 제도적 요인 3개 분야 13개 세부 저해 요인으로 나누어 중요도 3가지로 조사하는 등 11개 지문에 대하여 하였다. ② 대학교의 경우는 금오공과대학교, 경운대학교, 구미대학교, 한국폴리텍VI대학 구미캠퍼스 등 4개 대학교를 대상으로 하였다. ③ 연구원은 구미전자정보기술원 1개소를 대상으로 하였다. 대학교와 연구원의 설문조사 내용은 이공계열 또는 전공분야, 산학협력단 구성 및 인원수, 소속된 기술이전 전문 인력의 수, 연구과제의 유형, 최근 3년간 협력사업 추진 횟수, 참여기업을 탐색하게 된 경로, 참여기업의 형태, 실용화 연구의 과제당 평균 연구기간, 최근 3년간 연도별 논문발표건수 및 기술이전 실적과 과제당 평균연구비, 총 연구비 중에서 차지하는 연구비의 비율 등 12가지를 하였다. ④ 자치단체의 경우는 경상북도와 구미시를 대상으로 하였으며, 협력사업을 위한 제도적 장치로 관련 조례와 규정, 전담조직의 구성현황, 전문 인력의 수, 중소기업육성을 위한 추진시책, 기업사랑위원회 등 구성 및 현황, 기업사랑지원 중점 추진사업, 기업예우 및 지원사업, 안정적 기업 활동 지원사업, 기업애로 해소사업, 연구과제의 유형, 최근 3년간 지역의 산학협력단과 추진한 사업현황과 연도별 공동연구논문 발표건수 및 기술이전 실적과 연구과제당 평균연구비, 참여기업 탐색경로, 참여기업의 유형, 실용화 연구의 과제당 평균연구기간, 자치단체의 총 연구비 중 협력사업 연구비 비율 등 18가지를 설문조사하였다.

2) 산학연관 협력네트워크 구조와 특성 면접조사

다음은 구미국가산업단지와 연계한 산학연관 협력네트워크의 구조분석과 특성분석을

위하여 위에서 언급한 4개 대학교와 1개 연구원을 대상으로 인터뷰를 통한 조사를 진행하였다. ① 구조분석을 위한 인터뷰 자료는 우선 산학연관 협력사업의 참여도와 성과 달성도, 연구 성과로써 인력활용, 성과의 동질성(순기능)과 이질성(역기능), 학연기관의 집적현황과 네트워크 구조의 연결 강도와 경로거리, 주요 연구사업명, 사업단의 존속기간과 수입사업과 MOU 건수, 중앙성과 편중도에 따른 연구 성과 간 관계, 협력파트너 기업의 영향, 지역적 배경, 집중도, 연결 및 사이 중앙선, 카운트파트로 선호하게 된 이유, 협력사업의 선호한 분야와 영향을 준 요인 등 전체 13개 항목을 직접 방문하여 심층 면접을 하였다. ② 산학연관 협력네트워크의 특성분석을 위해서 위의 구조분석과 같이 인터뷰를 통한 조사를 진행하였다. 인터뷰 자료는 산학연관 협력사업의 효율성을 위한 차별화 방안, 협력네트워크의 형태, 지역 대학들의 허브 역할 수행 정도, 수도권이나 대덕연구단지와의 비교 시 차이점, 6가지의 차별화 특성 요인의 정도, 특성에 따른 성과와의 연관성, 4가지의 응용 또는 개발연구에 영향을 미친 요인, 4가지의 경제발전 목적의 연구에 더 영향을 미친 요인 등으로 전체 8개 항목을 심층 면접으로 진행하였다.

IV. 분석 결과의 종합 및 정책적 함의

1. 분석 결과의 종합

1) 산·학·연·관 협력네트워크의 실태 분석

구미국가산업단지 내에 소재한 기업체들의 산학연관 협력네트워크의 실태 분석을 위한 설문조사에 응한 18개 기업체의 설문조사 결과를 분석하면, 주요업종으로는 전기기계 및 전기변환, 영상·음향·통신장비 등의 제조업이 주를 이루었고, 기업형태는 국내기업 계열사 1개사를 제외하고 모두 독립기업이었다. 참여 기업의 종업원 규모는 10명 이하 47%, 11~50명 37%, 51명 이상 16%였다. 최근 3년간(2010~2012년, 이하 같음) 산학연관 참여 횟수는 1~2회 67%, 3~5회 19%, 실시하지 않은 기업이 14%였다. 생산제품에 대한 연구개발 진행형태는 자체연구소 운영이나 연구개발 전담부서 운영이 77%를 차지하며, 제품혁신연구소나 기업 내에서 자체 개발하는 경우가 79%를 차지하여 기업경영에 있어서 매우 밝은 전망을 기대할 수 있다. 제품혁신의 개발 주체는 79%가 기업 및 소속그룹 내 개발이었으며, 새로운 기술을 획득한 상대는 공급업체 33%, 대학 또는 각 연구소에서 56%라고 밝혔다.

협력사업 참여분야는 공동 및 위탁연구와 학생들의 현장실습, 기술자문, 실습시설 기기 제공 등이 65%를 차지하고, 산학연관 협력사업의 만족도는 77.8%로 매우 높게 나타났으며, 기업체에 대한 기여도는 61%로 대체로 긍정적이었다. 협력사업 수행에 따른 저해요인에 대하여 자금의 중요도는 기술적 불확실성에 따른 투자 주저 요인이, 기업역량은 외부 서비스/기술을 이용하는데 어려움 요인이, 시장 및 제도적 요인에서

는 혁신적 제품에 대한 시장 수요가 불확실 요인이 가장 높게 나타났다. 세부항목별로 중요도는 <표 3>과 같다.

<표 3> 산학연관 협력사업 수행 시 저해 요인별 중요도

저해 요인	세부 저해 요인	중요도			3점 평균	표준 편차
		높음 (3점)	보통 (2점)	낮음 (1점)		
자 금	기술적 불확실성에 따른 투자 주저	7	9	1	2.35	0.36
	혁신비용/상업화 비용이 커서 투자 주저	6	8	3	2.18	0.48
	자금시장 악화로 인한 자금 부족	7	4	7	2.0	0.78
	순이익 감소 / 내부유보금 고갈에 의한 자금 부족	3	7	7	1.76	0.55
기업역량	대학의 연구기획 및 관리 능력 부족	4	8	5	1.94	0.53
	회사내부에 적합한 인력 풍부	2	12	3	1.94	0.30
	시장정보 부족	5	6	6	1.94	0.65
	외부 서비스/기술을 이용하는데 어려움	9	7	1	2.47	0.37
	회사내부의 조직적 경직성	-	10	6	1.63	0.22
	경영진의 산학연관 협력 활동 의지가 약함	1	8	7	1.63	0.34
시장 및 제도적 요 인	혁신적 제품에 대한 시장 수요가 불확실	10	8	-	2.56	0.23
	산학연관 협력 활동 후 산출물에 대한이익 분배 문제	3	8	6	1.82	0.51
	3년 이전에 수행한 혁신성과로 인해 추가적인 혁신이 필요 없음	-	3	13	1.19	0.14

대학교와 연구원은 전공분야에서 전기, 전자, 컴퓨터, 기계, 재료, 산업, 항공, 토목, 건축, 환경, 화공, 도시 순으로 다양하게 이공계열을 담당하고 있다. 산학연 협력단의 구성원은 4개소에서 11명 이상이며 기술이전 전문 인력은 3명 이내 75%, 7~10명 25%였다. 연구유형은 응용실용화 연구 4개소(57%), 사업화 단계 연구 2개소(29%), 기초 연구 1개소(14%)였고, 산학연관 협력사업의 추진 횟수는 모두 5회 이상이었다. 상대 기업은 대부분 중소기업과 벤처기업으로 나타났다. 논문발표 건수는 평균 1,369건으로 매우 높았고, 기술이전은 평균 5.3건이며, 평균 연구비는 2천만~2억원에 해당하며, 전체연구비 대비 연구비 규모는 30% 미만이 60%를 차지하는 것으로 나타났다.

자치단체의 경우 기초자치단체인 구미시와 광역자치단체인 경상북도를 교차 비교하는 것은 모순이 있으나, 조례제정, 전달조직 등에서 상반된 결과를 보였다. 구미국가산업단지가 소재하고 있는 기초자치단체인 구미시는 기업사랑 및 기업 활동 촉진 등에 관한 조례가 제정되어 있는 반면, 광역자치단체인 경상북도에는 관련조례가 제정되어 있지 않았다. 전달조직은 구미시가 행정직 20명(5급 2명, 6급 4명, 7급 4명, 8급 10명)의 전달조직이 구성된 반면 전문 인력은 전무하며, 경북은 3~4명의 전달조직에 모두 전문가로 구성되어 있다. 지역산업의 경쟁력 강화와 산업구조 고도화 촉진을 위한 중소기업육성 등을 위하여 우선적으로 추진하고 있는 시책사업 3가지로는 첫째, 기술개발사업, 둘째, 구미시가 인력양성사업(경북은 셋째)이고, 경북은 창업보육센터

운영(구미는 셋째)이었다. 기업사랑 지원 차원에서 조직된 위원회 조직은 구미가 기업사랑위원회에 위원 20명(활동분야는 기업체 등 9명, 학계 3명, 경제계 2명, 법조계 1명, 금융계 1명, 기타 4명)이 구성된 반면, 경북은 조직이 없다. 기업사랑 지원사업으로는 구미(경북은 미확인)가 첫째, 기업사랑위원회, 둘째, 기업사랑실무위원회, 셋째, 기업의 날 지정 운영 등이다. 지역경제발전에 기여한 기업 등에 대한 예우 및 지원으로는 구미와 경북이 첫째, 중소기업 육성자금 특례지원, 둘째, 구미는 해외시장 개척단 파견이고, 경북은 해외박람회 참가 지원(구미는 셋째) 순이었다. 안정적인 기업 활동 촉진을 위한 지원사업 중에서 산학연관 협력사업 차원에서 중점을 두고 추진 중인 사업으로는 첫째, 산학연관 협력을 통한 인력양성사업, 둘째, 신기술사업화를 위한 창업동아리 운영, 셋째, 구미가 기술력 향상과 연구·개발(경북은 넷째)이고, 경북은 중소기업제품 우선 구매, 넷째, 구미가 국내외 시장개척, 다섯째, 중소기업 경영안정자금 지원 순이었다. 기업애로 해소를 위한 사업으로 구미(경북은 미확인)가 첫째, 기업애로지원센터 설치, 둘째, 기업사랑지원반 운영, 셋째, 기업애로상담관제 운영이었다.

산학연관 협력단이 수입하고 있는 연구과제의 유형은 구미가 기초연구, 응용 실용화 연구, 사업화 단계 연구를 포괄한 반면, 경북은 기초연구를 수입하였다. 최근 3년간 산학연관 협력사업의 추진현황은 <표 4>와 같다.

<표 4> 최근 3년간(2010~2012년) 산학연관 협력사업 추진현황

연도별	산학연관협력사업 건수(건)		참여기관수(개)		참여기업체수(개사)		비고
	경상북도	구미시	경상북도	구미시	경상북도	구미시	
계	35	38	75	205	426	417	
2010년	10	12	22	62	123	120	
2011년	12	12	25	65	138	132	
2012년	13	14	28	78	165	165	

중소기업육성지도, 기업 활동 촉진 등을 위한 산학연관 협력사업은 지난 3년간 비슷한 실적(시38건, 도 35건)이었다. 산학연관 협력 사업을 수입함에 있어 참여 기업을 탐색한 경로는 구미가 관련 기관이 참여기업을 지정한 반면, 경북은 정부 프로젝트 참여로 나타났으며, 참여기업의 유형은 공히 중소기업으로 나타났다.

과제당 평균 연구기간은 구미가 1년~3년 미만인 반면, 경북은 3년 이상으로 대조를 이뤘다. 또한 최근 3년간 공동연구를 통한 논문 발표 건수는 구미가 2010년 15건, 2011년 15건, 2012년 20건인 반면, 경북은 자료가 없었다. 기술이전 실적으로 2010년도에 연구원 명의 20건, 연구원 구성원 명의 2건이며, 2011년에는 연구원 명의 20건, 연구원 구성원 명의 3건이었으며, 2012년에는 연구원 명의 22건, 연구원 구성원 명의 4건 등 전체 71건의 큰 성과를 나타내었으나 경북은 파악이 되지 않았다. 최근 3년간 연구과제당 평균 연구비 규모는 구미가 5천만 원~1억원 미만인 반면, 경북은 1억원~2억원 미만으로 대조를 이뤘다. 지자체의 전체연구비 중에서 산학연관 협력사업 연구비가 차지하는 비율은 구미와 경북이 공히 30%미만으로 나타났다.

2) 산·학·연·관 협력네트워크의 구조 분석

산학연관 협력사업의 구조 분석에 있어서는 인터뷰를 실시하였으며 항목별 분석결과는 다음과 같다. 참여도 분석에서는 지난 3년간 1,150개(기업체547, 대학교 84, 연구소 16, 정부기관 503) 산학연관에서 참여건수는 1,042건으로써 평균 297건이며 연평균 707명이 참여하는 등 높은 실적을 나타냈다. 연도별 참여기업체와 기관수는 다음 <표 5>와 같다.

<표 5> 최근 3년간 산학연관 협력사업 참여기업체 및 기관수

연도별	계	기업체수	대학교 수	연구소수	국가 또는 지방자치단체수
계	1,150	547	84	16	503
2012년	377	173	27	4	173
2011년	386	183	28	5	170
2010년	387	191	29	7	160

다만, 기업 수요 맞춤형 사업일 경우 참여율은 높지만 대학, 연구소 주도의 사업일 경우 참여도는 현저히 낮게 나타났으며, 대학과 연구소간 협력을 통한 연구체계가 미흡하며, 이의 개선을 위한 자체 또는 정부 주도의 정책이 필요하다는 지적이다. 성과달성도 분석은 협력사업의 성공사례 1,000건, 특허개발 205건 등 1,383건으로 매우 높은 성과를 나타내었으며, 이외에도 인력활용이 514명으로 나타났다. 따라서 동질성을 갖고 순기능으로 작용하면 지역 내 신성장 동력을 창출하게 되며, 참여기업과 기초 자료를 활용·협력하여 연구 과제를 진행함으로써 연구 성과를 도출할 수 있다는 견해를 피력했다.

기술개발의 연결정도는 산학협력단의 수가 9개, 연구회 구성 19건, 연간모임 개최 40회, 기타 10건 등이다. 경로거리는 전체 1,360km로 나타났다. 연결강도는 협력단의 존속기간이 각각 2, 4, 10년이었고, 동일 기업체와 평균 45건을 수입하였으며, MOU건수는 22건이었다. 연결 중앙성과 사이 중앙성은 대학교가 50%, 연구소와 기업체가 각각 25%로 나타났다.

참여연구진의 중앙성과 편중도에 따른 성과 관계 구조분석에서 팀 구성에 의한 연구가 75%로 개인 25%보다 훨씬 높았다. 정보연결성 또한 상급자 75%로 중급자 25%보다 훨씬 앞섰다. 파트너 기업은 중기업(100%)을 선호하였으며, 기업자산 상위, 오너의 인간관계, 기업의 비전 등은 모두 상위 66% 이상으로 나타났다. 구성행위자들의 배경은 과부장급의 중간결정자, 석박사급의 최고정책결정자와 중간정책입안자, 학사전문의 실무수임자의 비중이 높고, 경력은 공히 대기업과 중소기업 근무자가 고루 분포되어 있다. 네트워크 구성행위자들의 배경은 <표 6>과 같다.

〈표 6〉 산학협력 네트워크 구성행위자들의 배경

구 행 위 자	직 위			학 력			경 력		
	임원	부장 과장	대리 이하	박사 석사	학사 전문	고졸 이하	대기업 근무	중소기업 근무	개인사 업기타
계	3	7	1	6	5		6	6	
최고 정책결정권자	3			3	1		2	2	
중간 정책입안자		4		2	1		2	2	
실무 수입자		3	1	1	3		2	2	

집중도에 대한 구조 분석 결과 완전 집중형이 75%를 차지하고 부분 집중형은 25%였다. 파트너기업이 해당 기관을 선정하게 된 이유는 연구역량이 50%, 접근성과 친분 관계가 각각 25%로 나타났으며, 선호하는 분야는 응용 실용화 연구 50%, 기초연구와 사업화단계 연구가 각각 25%를 차지하였다. 선호하는 분야의 선택에 가장 영향을 미친 요인으로 정부의 지원과 비전이 50%, 기업의 실용화와 대학이나 연구원의 여건이 각각 25%로 나타났다.

최근 기업들은 자사가 가지고 있는 특유의 경쟁우위 요소를 더 광범위한 시장에서 더 효율적으로 실현하거나 타 기업들의 우위 요소를 자원의 교환으로 이용, 또는 획득 목적으로 기업 간 자원 교환 연계관계의 네트워크 구축에 적극 나서고 있다. 특히 기업들 간에 활발히 이루어지고 있는 전략적 제휴는 네트워크 전략 실행의 한 형태이다. 과거와는 그 폭이나 속도 면에서 상당히 다른 경영 환경 변화 속에서 기업이 경쟁력을 확보하기 위해서는 조직 내외에 신속성, 창의성, 효율성을 갖춘 조직 구조 구축이 중요하게 요구됨에 따라 종래의 수직적 통합의 기능식 조직 구조는 급변하는 환경 속에서 적절히 대응하지 못하는 결함을 갖고 있다. 이에 따라 기업들은 서로 협력하고 경쟁하는 것이 더 유익하다는 것을 깨닫게 되었으며, 그 결과로 네트워크 구축을 통한 기업 간 연계전략이라는 새로운 경영전략 개념이 발전되었다. 주로 정보, 통신, 반도체, 항공, 자동차, 생명 공학 등 첨단기술 분야에서 특히 적극적으로 이루어지고 있다. 네트워크 전략 활용을 글로벌화를 위한 경영 전략의 핵심요소로 인식하여 신사업 전개와 경쟁력 강화를 위한 유력 수단으로서 적극 활용해야 한다.³⁸⁾

3) 산·학·연·관 협력네트워크의 특성 분석

산학연관 협력사업의 특성 분석 결과는 다음과 같다. 협력사업 수입에서 특정 기관이나 기업에 대한 선입견을 버리고 효율성을 위한 최선의 방법은 공히 연구과제의 비전(100%)으로 나타났으며, 형태상으로 집중형 50%, 분산형과 중간형이 각각 25%라고 보았고, 구미권의 연구기관들이 타 기관보다 Hub역할을 대체로 中上 이상으로 잘하는 것으로 나타났다. 지역 연구기관 등이 수도권과 대덕연구단지에 비해 부족하다고 보

38) 이종우, 글로벌 경쟁시대의 네트워크 전략, p.10, 서울, 도서출판 두양사, 2005.

는 요인에 대하여는 지방이라는 선입견, 대학과 연구원의 관심도, 연구 인력 등이 75%를 차지하여 연구비용과 연구진 역량으로 보는 보편적 인식에 상반된 결과로 나타났다.

협력네트워크의 차별화에 영향을 주는 요인의 정도는 <표 7>과 같이 국가정책의 비중, 적극성과 참여도, 신뢰도는 물론 관심도, 지방정부 지원정도, 연결성 등도 모두 높은 정도로 나타났다.

<표 7> 협력네트워크의 차별화에 영향을 주는 요인의 정도

차별화에 영향을 주는 요인	상상 (5점)	상중 (4점)	중 (3점)	중하 (2점)	하하 (1점)	5점 평균	표준 편차
계	6	15	3	-	-		
○ 국가정책의 산학연관 협력사업 중요성의 비중	2	1	1	-	-	4.25	0.69
○ 대학(또는 연구원)의 관심도	1	2	1	-	-	4.0	0.5
○ 연구진의 적극성과 참여도	1	3	-	-	-	4.25	0.19
○ 기업체의 대학(또는 연구원)에 대한 신뢰도	1	3	-	-	-	4.25	0.19
○ 지방정부의 협력사업 지원정책의 지원정도	1	2	1	-	-	4.0	0.5
○ 지역차원의 산학연관 협력네트워크의 연결성	-	4	-	-	-	4.0	0

또한 산출하는 성과와의 일관된 연관성은 모두 동질적일 때 성과와 연관성이 있는 것(100%)으로 나타났다. 협력네트워크 사업이 응용연구 및 개발연구가 많은 수준일 때 기업의 경영전략 확산, 대기업의 하청에 따른 선택, 기초연구에 따른 수익불투명, 지역기업의 수요 부족 등의 요인에 대하여 전반적으로 중간이상으로 나타났다. 협력사업이 대체로 응용연구 및 개발연구가 많은 수준일 때 각 요인들이 미친 영향의 정도는 <표 8>과 같이 기업의 경영전략 차원의 기업 확산 및 기초연구에 따른 수익창출의 불투명 요인이 더 높게 나타났다.

<표 8> 응용연구 및 개발연구가 많은 수준일 때 각 요인들이 미친 영향의 정도

응용 또는 개발연구에 영향을 미친 요인	상상 (5점)	상중 (4점)	중 (3점)	중하 (2점)	하하 (1점)	5점 평균	표준 편차
계	3	9	3	-	-		
○ 기업의 경영전략 차원의 기업 확산	1	3	-	-	-	4.25	0.19
○ 대기업 하청에 따른 불가피한 선택	1	2	-	1	-	3.75	0.19
○ 기초연구에 따른 수익창출의 불투명	1	2	1	-	-	4.0	0.5
○ 지역기업의 수요 부족과 여건	-	2	2	-	-	3.5	0.25

최근의 협력사업의 성격이 공공복지보다 산업생산 및 기술을 중심으로 한 경제발전 목적의 연구가 더 많은 요인을 제공한 정도에 대하여 이윤추구를 통한 경영수지 개선이 매우 높고, 공공복지 수익창출과 수출주도형 정부정책은 대체로 높은 반면, 원청업

체의 요구 수용은 중간 정도로 나타났다. 각 요인들이 미친 영향의 정도는 <표 9>와 같이 우선 이윤추구를 통한 경영수지 개선 요인이 더 높게 나타났다.

<표 9> 경제발전 연구에 영향을 미친 요인들의 정도

경제발전 연구에 영향을 미친 요인	상상 (5점)	상중 (4점)	중 (3점)	중하 (2점)	하하 (1점)	5점 평균	표준 편차
계	2	8	5	1	-		
○ 원청업체의 요구에 대한 수용	-	1	3	-	-	3.25	0.19
○ 우선 이윤추구를 통한 경영수지 개선	2	2	-	-	-	4.5	0.25
○ 공공복리성의 수익창출 미흡	-	2	2	-	-	3.5	0.25
○ 수출주도형 정부정책	-	3	-	1	-	3.5	0.75

네트워크 전략은 우리나라 기업들이 글로벌화를 위한 전략적 경영 방안에 아주 중요한 요소가 되고, 특히 대기업 그룹이 국제 산업네트워크 속에서 계열 자회사들의 사업적·경쟁적 위치를 관리하는데 필수 불가결한 전략이 된다. 본 연구의 목적은 선진국 기업들이 글로벌화 과정을 성공적으로 이끈 핵심 전략인 네트워크 구축 전략을 다양한 사례들을 통하여 연구 분석하는 것이다. 이 연구 결과를 토대로 도출한 시사점을 통해 기업의 해외시장 진입에 전략적 도움을 주거나 특히 이미 진출한 기업으로 하여금 자사의 현 위치를 정의하고 나아가 경쟁적인 위치를 개발하는 방안을 제시하고자 한다.³⁹⁾

2. 정책적 함의

1) 산학연관 협력네트워크 분석 결과

(1) 실태분석을 통한 정책적 함의

기업체의 자체 연구소 운영 또는 개발 전담부서 운영, 제품혁신 연구소 운영은 필요 불가결하다는 사실이 밝혀졌으므로 정부차원의 정책적 지원이 요망된다.

참여분야에서 공동 및 위탁연구는 물론 현장실습이나 실습시설 기기제공 등 실업계 고등학생이나 이공계 출신 대학생 등의 취업연계는 물론 산학연관 협력네트워크가 매우 긍정적으로 이루어지고 있고, 만족도는 물론 기여도 또한 매우 높아 이 분야에 대한 차별화된 지원정책이 요구된다. 우리나라 중소기업과 벤처기업에 대한 지원은 우선적으로 산학연관 협력에 더 많은 관심이 요구된다. 지방자치단체 차원의 법적 제도적인 장치마련은 필수적이며, 전담요원과 전문가 배치 등의 정책적인 판단이 요망된다.

(2) 구조 분석을 통한 정책적 함의

참여 실적은 매우 높게 나타났으며, 특히 기업수요 맞춤형사업은 참여율이 높지만, 대학교나 연구원 주도의 사업은 매우 낮게 나타나, 대학교와 연구소간 협력체계 마련

39) 이종우, 글로벌 경쟁시대의 네트워크 전략, p.17, 서울, 도서출판 두양사, 2005.

과 개선을 위한 자체 또는 정부차원의 정책이 요한다. 성과달성도에서 매우 높은 성과를 나타냈으며, 높은 고용창출 효과도 눈여겨 볼 사안이다. 이는 동질성을 갖고 순기능으로 작용하면 지역 내 신성장 동력을 창출하게 되고, 참여기업과 기초자료를 활용하여 연구 과제를 진행하게 됨으로써 높은 성과를 도출하게 된다.

산학연관 협력단 구성은 매우 필요하며, 존속기간이 성과와 연계되며, 연구T/F팀 구성을 통한 연구단 구성이 대세로 나타났다. 협력 사업에서 오너의 인간성과 기업의 비전은 사업성과에 플러스요인으로 작용되며, 연구진들의 노하우와 경륜이 높게 인정받았다. 집중도는 완전 집중형이며, 파트너로서 연구역량과 친분관계가 중요한 변수이다. 연구 분야는 주로 응용실용화연구가 기초연구나 사업화단계연구보다 두 배정도 많았다. 특히, 선택에 영향을 주는 요인으로 정부의 지원과 비전이 기업의 실용화나 대학과 연구원의 여건보다 두 배가량 높게 나타나 본 연구의 목적과 정책적 함의를 나타내는 중요한 사안이다.

(3) 특성 분석을 통한 정책적 함의

연구의 효율성은 연구과정의 비전에 있고, 집중형이 다수이며, 구미지역은 대학교와 연구원이 타 기관보다 중심역할을 매우 잘하는 것으로 나타났다. 수도권이나 대덕연구단지에는 비해 지방이라는 선입견, 관심도, 연구인력 등이 더 중요하게 나타나 기존 인식의 연구비용 연구역량보다 상반된 연구결과가 나타났다. 협력네트워크의 차별화를 위해 국가정책의 비중, 적극성과 참여도, 신뢰도는 물론 관심도, 지방정부 지원정도, 연결성 등이 모두 높은 정도로 나타났다.

2) 산·학·연·관 협력 활성화를 위한 정책 과제

첫째, 기업현장 중심형 밀착 네트워크 체계 마련으로 추진단의 직원들의 역량을 강화하기 위한 아카데미, 기술평가, 직무교육 등 다양한 능력을 향상하여 네트워크 브로커링의 역할을 제고하고, 성서클러스터 등 인접한 지역과의 긴밀한 협력을 통한 광역클러스터 구축 기반을 마련해야 한다. 또한 미니클러스터별 워킹그룹을 통한 다양한 과제발굴과 과제를 지원하고 1사 1멘토 지원사업으로 기업 밀착형 문제해결 시스템을 정착시켜 다양한 커뮤니티 형성을 통한 특화 업종별 회원사간 정보교류와 협력 네트워크의 장으로써 자생적 미니클러스터를 정착해 나가야 한다.

둘째, 핵심기술 확보를 위한 지원체계 구축으로써, 기업을 중심으로 지역대학, 연구소, 지자체 등과 상호협력으로 기술혁신역량강화를 위한 차세대 기반 연계센터를 개소하여 공동기술개발 과제관리 및 신규과제 발굴을 주도하고, 지역실정에 맞는 특성화 과제로써 대·중·소 상생 공동기술개발, 글로벌 네트워크 교류협력사업, 연계개발기술 집적사업 등을 전개하여 중소기업의 경쟁력을 강화해 나간다.

셋째, 연계협력 강화와 정주여건 개선 및 지역선도 산업분야 확대로써, 공동기술개발, 해외교류협력, 기술교류협력, 지역발전을 위한 공동세미나 등 지역혁신기관과의 연계협력 강화로 지역혁신사업의 발굴을 확대하고, 글로벌 교육특구지정 등 지역 정

주여건 개선의 발판을 마련하고, 구미 제5공단 조성, 부품전용공단 유치, 경제자유구역 조성, 과학연구단지 지정, 모바일 테스트베드 등 선도 산업분야의 역량을 강화해야 한다.

3) 산·학·연·관 협력네트워크의 구조와 특성을 통한 정책제언

(1) 지역산업정책과 테크노파크의 정책과제⁴⁰⁾

구미경제에서 산업생산은 75조 5,420억원을 달성하였으며, 우리나라 수출 대비 구미국가산업단지 수출이 차지하는 비율이 2012년(344억 3,292만 달러) 현재 6.3%에 달한다. 지난 2003년 10.6%, 2004년과 2005년 공히 10.7%를 차지하는 등 구미국가산업단지가 차지하는 위상은 엄청나다. 무역수지 흑자부문에서도 226억 68만 달러로 전국 285억 달러의 79.3%를 기록하였다. 지역산업정책론 관점에서 우리 지역은 대구T/P와 경북T/P가 공히 대구광역시와 인접한 경산시에 입지하고 있어, 설립 취지에 비해 일부 대학의 발전과 지역적으로 편중된 특정 산업에 치우쳐 성과 면에서 미흡한 실정이다. 구미국가산업단지는 연구기관의 설립이 기초자치단체에 제한된 실정임에도 불구하고 T/P기능이 배제되고 자치단체 차원의 전자정보기술단지를 설립 추진함으로써 산업구조 고도화 등 글로벌경쟁력 차원의 R&D기능을 보완하고 있으나 여전히 부족한 실정이다.

지역혁신사업 추진체계 개편을 통한 지역산업육성의 거버넌스 조정과 산업기술단지 지원에 관한 특례법 개정에 따른 지역혁신의 거점기관으로서 테크노파크의 정책적, 제도적 지원과 실행사업을 기반으로 지역산업 육성과 지역경제력 강화를 위해 테크노파크가 중점을 두어야 할 중요 정책과제로는, 첫째 지역기술혁신의 실질적인 System Organizer가 될 수 있도록 거점기관의 기능을 강화하고, 둘째 기술기업육성에 주력하여 지역의 기술경쟁력 제고와 산업성장에 주력하여야 하며, 셋째 기능 활성화를 위한 규제완화 측면에서 산업기술단지 지원에 관한 특례법의 개정과 관련한 제도개선이 필요하다.

(2) 외국의 산학연관 협력네트워크 사례에서 정책적 시사점

앞서 <사례 1>의 외레순 식품클러스터의 산·학·관 협력체계와 지원기관의 역할 연구에 대한 정책적 함의는, 클러스터 형성사업 초기에 수요가 확실하게 파악되지 않은 시설이나 인프라에 많은 예산을 투자하기 보다는 연구기관, 산업체, 공공기관간의 협력적 네트워크를 형성하는데 정책적 노력을 기울여야 할 것이다. 지역산업정책론적 관점에서 지방자치 등 행정에 국한된 거버넌스체계를 지역 산업의 글로벌화를 위하여 중앙과 광역, 기초단위 마다 분산된 기업지원 시스템과 지원관련 기관과 단체들을 과감하게 통합하여 단순화하고 정보의 네트워크가 원활히 이루어져야 할 것이다. <사례 2>의 외레순 식품 클러스터의 트리플 헬릭스 혁신체계 연구결과에 대한 정책적 함의는, 우리

40) 이철우·김명엽, 2009, 한국경제지리학회지 12(1), p.19~37

나라의 혁신정책 및 클러스터정책에 시사하는 바가 크다. 지식기반사회에서 경쟁력의 핵심은 갖추어져 있는 제도들을 어떻게 하여 역동적으로 일어날 수 있도록 하는 암묵적 및 명시적제도 기반을 갖추느냐에 따라 지역산업이 혁신클러스터로 성장할 수 있느냐 없느냐가 판가름 나기 때문이다. 지역산업정책론적 관점에서 지난 참여정부에서의 혁신과 클러스터정책이 우리지역에서 뿌리를 내리고 어느 정도 성과를 창출하는 단계에서 정권교체가 이루어져 지난 정부정책에 대한 차별화인지 용어 자체마저 생소할 정도로 멀어진 상태이다. 정치적 관점에서 벗어나 범국가적 차원에서 트리플 헬릭스 시스템의 관심이 요청된다. <사례 3>의 네덜란드 라흐닝언 식품산업 클러스터(푸드밸리)의 트리플 헬릭스 혁신체계 연구결과에 대한 정책적 함의는 첫째, 클러스터가 될 수 있는 제도적 기반 요소를 자연 발생적으로 갖추고 있었다는 점이다. 둘째, 산·학·연 네트워크를 통한 혁신체계를 구축할 수 있었다는 점. 셋째, 지역개발청이 정책 추진 창구가 되어 푸드밸리 전체의 지식 창출 및 활용(이전) 체계를 강화하는 간접 지원 정책을 통해 정부의 역할을 수행한 점이 매우 중요하다. 지역산업 정책론적 관점에서 우리나라의 혁신클러스터 정책은 정치적 요소가 다분히 크고 급조된 형식으로 성과주의 행정행태에서 벗어나지 못하고 있다는 점을 지적하지 않을 수 없다. 자연적으로 형성된 산업 집적지를 중심으로 트리플 헬릭스 모델 도입과 안정적이며 비전을 주는 환경조성이 시급하다.

(3) 네트워크형 협력 모델 구축 전략

중소기업의 취약한 경쟁력을 강화하기 위한 대안 중 하나로 네트워크형 협력을 제시한다. 이는 대기업에 의존하는 하청관계에서 탈피해 중소기업이 자발적으로 참여하는 수평적인 거래관계로 기술, 인력 및 자원의 공유를 포함한다. 네트워크형 협력은 조정 역할을 특정 기업이 담당하는 코디네이터형과 일의 성격에 따라 코디네이터 기업이 변하는 컨소시엄형이 있으며, 협력의 범위에 따라서는 동종기업 간 협력과 이종업종 간 협력으로 구분할 수 있다. 한국의 중소기업 간 협력의 수준은 낮다. 협력 필요성에 대한 인식이 40%에도 미치지 못하고 있으며 협력경험도 부진하다. 이는 중소기업 생태계가 제대로 작동하지 못하고 있기 때문이다. 정부는 기존의 중소기업 정책을 정비하여 네트워크형 협력을 촉진하기 위한 전략체계를 구축해야 한다.

(4) 중소기업의 새로운 활로 글로벌 네트워크

중소기업의 경쟁력은 여전히 취약하다. 최근 중소기업과 대기업 간의 경영성과 차이가 축소되고 있지만 인력과 생산성 등 경쟁력 지표에서는 큰 격차가 표출된다. 특히 공급사슬의 하단에 있는 중소기업의 경쟁력이 취약하다. 과거 정부정책과 대기업의 지원이 1차 협력사에 집중되어 2, 3차 협력사⁴¹⁾의 1인당 매출액과 수출 비중이 1차 협력사에 비해 열위에 있음을 알 수 있다. 신용보증 지원, 중기청 및 지방자치단

41) 1, 2, 3차 협력사(vender)는 원청기업으로부터 물품·부품·반제품 및 원료의 제조·공사·가공·수리·용역·기술개발을 위탁받아(受託) 전문적으로 제품을 만들어 납품하는 협력 중소기업을 의미

체 지원금을 포함하여 정책자금 총 규모는 2007년 60조원을 상회⁴²⁾하였고, 일반 공업의 경우 중소기업 지원의 핵심 정책목표인 고용증가 효과가 미진⁴³⁾하다. 중소기업의 자생력과 근원적 경쟁력 확보를 독려하는 정책이 효과적으로 중소기업의 자생력 확보 노력을 지원하는 프로그램일수록 혁신 성과가 높다는 것이 확인⁴⁴⁾되었다. 향후 중소기업의 혁신역량 배양이 중요하며, 한국 대기업의 글로벌 경쟁력 제고와 글로벌 네트워크형 비즈니스 모델(GNB)⁴⁵⁾ 부상에 대응하려는 중소기업의 전문역량 축적이 필요하다.

(5) 중소기업 경쟁력 확보의 기반 네트워크형 협력

네트워크형 협력은 중소기업 간 수평적인 거래관계 및 소통 메커니즘으로 대기업 등 원청기업에 의존하는 하청관계에서 탈피해 중소기업이 자발적으로 참여하는 수평적인 거래관계로 기술, 인력 및 자원을 공유한다. 일본은 종래의 수직 계열화된 하청 거래관계에서 横請이라 불리는 개별기업 간 수평적인 거래관계로 서서히 진전되는 중⁴⁶⁾이다. 네트워크형 협력의 범위는 동일 업종 내의 협력과 이업종 기업과의 협력으로 구분⁴⁷⁾하며, 일본 다마지역의 東成일렉트로빔을 중심으로 한 협력체는 이업종의 타 지역 기업을 끌어들여 5TEC·NET으로 확대하며, 한국에서도 대인모비닉스 등 네트워크형 협력이 성공한 사례가 존재한다. 2005년 대인모비닉스는 코디네이터 기업으로 이업종 기업을 가치사슬상의 기능별로 참여시켜 게임기용 LCD 모듈을 생산⁴⁸⁾하고 있다. 東成일렉트로빔과 京都試作Net의 네트워크 활동은 참여기업의 경영실적 제고는 물론 중소기업 간 교류의 장을 확산⁴⁹⁾ 시키는데 기여한 사례로써 비용 절감형 경영이 강조되는 흐름 속에서 씨 타 지역의 중소기업에게 창조적인 자극제 역할⁵⁰⁾을 하였다.

42) 조덕희 (2008). “중소기업정책의 당면 문제점과 성과 제고 방안”. 『e-KIET 산업경제정보』, 제400호. 1-8.

43) 윤윤구 외 (2009). “중소기업지원정책의 고용효과 분석·평가” (2008 고용영향분석·평가 연구시리즈 3). 한국노동연구원.

44) 류숙원·김상윤 (2010). “정책도구의 선택이 중소기업혁신에 미치는 영향에 관한 연구”. 『한국정책과학학회』, 14(2), 65-90.

45) R&D, 제조, 마케팅 등 기업의 가치사슬을 분할하여 글로벌 관점의 최적지에서 기능을 수행하는 것을 지칭

46) 이갑수, 정호성 (2010). “일본의 네트워크형 중소기업 현황 및 시사점”(연구보고서). 삼성경제연구소.

47) 협력의 범위를 가치사슬상의 일부 또는 전부로 구분하는 방법도 가능

48) 투자비 부담과 기술력 한계를 해결하기 위해 대인모비닉스는 R&D와 마케팅만 담당하면서, 회로개발(광일전자), 금형개발(경일정밀), 조립(무궁화전자), 조달(코바이), 물류(하나로T&S)는 개별기업에 분담시키는 협업체를 구성

49) 1996년 12만개를 하회했던 네트워크 참여 기업 수는 2007년 14만개까지 증가

50) 기술력을 갖춘 중소기업들이 공동 R&D와 공동구매 등을 통해 대기업 못지않은 효율성과 기업 간 ‘규모의 경제’를 확보 가능

V. 맺음말

산학연관 협력의 문제점으로는 기업과 대학이 서로 추구하는 바, 즉 문화차이가 다르다는 점으로써 valley of death가 나타나며, 연구개발의 중간단계에서 재원 부족이 발생하게 된다(대학은 아이디어와 연구, 기업은 제품개발과 상용화에 예산 투입의 결과). 산업체의 필요에 의해 자발적인 협력보다는 정부의 정책적 지원 방침에 따라 ‘지원형 산학협력’이 대부분으로 정부지원금을 확보하려는 형식적인 산학연 협력으로 중앙부처의 일률적인 지침과 추진 일정에 따라 진행, 기초·원천기술 개발을 위한 ‘혁신형 산학협력’은 부진하여 혁신활동에 기여하지 못하게 된다. 중앙 부처가 진행 중인 사업은 검토하고 있으나 지방의 시각에서는 아직도 중앙위주의 정책(RIS, RIC, NURI 사업 등)이 양산되는 실정으로 공급자 중심의 산학연 협력사업은 사회적 자본의 낭비를 초래한다.

전통적인 산업단지를 혁신적인 산업클러스터로 발전시켜 나가는 과정에서 고려해야 할 측면들은 ① 조직의 중요한 혁신전략은 기업의 분산과 민영화에 의하여 독립기업들은 경쟁력 강화와 틈새시장 공략 등에 집중해 나가야 한다. ② 공급자와 고객간 수직적 네트워크에서 지식공급자와의 수평적 혁신네트워크에 의하여 지식집중 공동연구를 통하여 우수한 성과를 가져다 줄 수 있어 지역대학과 연구개발 기관들과의 정기적인 협력은 필수적이므로 기업의 주요 관계자들과 지역 수준에서의 집중적이며 과학적인 공동연구가 그 대표적인 사례가 될 것이다. ③ 의욕적인 목표를 가지고 클러스터 구축을 위하여 발단된 연합적 구성체인 자문위원회 설립과 같은 제도적 혁신이 필요하다. ④ 새롭고 혁신지향의 정책은 산학연결의 활동지원과 네트워크의 권장을 촉진하는 클러스터의 변화에 중요한 역할을 가져다 줄 것이다.

사회네트워크 분석의 기본 두 요인은 구조와 행위이며, 이 두 요인의 상호역동성을 설명하는 방법이다. 사회네트워크 구조 측면에서 밀도, 구조적 틈새, 집중도 등을 파악할 수 있다. 밀도란 한 네트워크에서 행위자들 사이의 연결된 정도를 의미한다. 밀도는 포괄성과 연결정도를 토대로 측정된다. 구조적 틈새란 한 사람이 다른 사람들과의 연계에서 중복되지 않고 그 행위자를 통해서만 다른 사람들이 연계되는 위치를 말한다. 중심성은 행위자들 간의 관계의 방향이 존재할 경우 내향중심성과 외향중심성으로 구분된다. 내향중심성은 교류방향이 외부에서 내부로 들어오는 경우이며, 외향은 이와 반대 방향이다. 집중도는 한 네트워크 전체가 한 가지 ‘중심’으로 집중되는 정도를 표현하는 지표이다.⁵¹⁾

국내외의 선행연구 논문과 학술자료 등을 통하여 산학(서구), 산학관(한국) 협력네트워크의 특성과 구조에 대하여 분석하고 구미국가산업단지 내에서의 산학연관 협력네트워크 운영실태와 지방자치단체의 지원과 역할 등 정책적 함의에 대하여 입증하였다. ① 다른 조직 형태에 비해 어떤 조직이 충족될 때 네트워크가 더 효율적이다. ②

51) 윤은식. (2010). 협력적 거버넌스의 행위자 네트워크 분석: 2009 우수주민자치센터를 중심으로, 성균관대학교 석사학위 논문, 24~25.

네트워크 형성과 운영 시 발생하는 문제들 중 어떤 것들은 공공 분야가 효율적으로 해결할 수 있다. ③ 현재의 제도와 조직으로 네트워크와 관련된 문제들을 해결하는데 한계가 있다. ④ 슈퍼컴 이후 혁신 과정을 설명하는 다양한 모델들이 개발되었다. 혁신의 사슬연계모형, 혁신의 순환 모형, 네트워크 접근모형 등이다. 네트워크에 대한 접근들 간에 한 가지 공통점은 네트워크의 창출과 진화의 원동력이 학습에 있다는 점이다(경영 전략 이론, 신제도 경제학, 산업조직론적 접근, 혁신의 경제학). ⑤ 좋은 네트워크는 시너지 효과와 자기 촉매 작용에 의해서 결정된다. 다른 참여자에게 유용한 투입 요소가 되거나 서로 도움이 되는 특징을 갖는다. ⑥ 협력네트워크의 구축은 중소기업에 정보기술자를 제공하고 대기업으로부터 정보의 자주성을 확보할 수 있고 시간 단축과 비용절감의 효과를 가져다준다.

【참 고 문 헌】

- 구미단지혁신클러스터추진단 운영사업에 관한 보고서. (2009). 한국산업단지공단 구미클러스터추진단.
- 구미산업단지 미래가치 창출을 위한 비전 및 발전전략 심포지엄. (2007). 금오공과대학교 외 4.
- 구미클러스터추진단 운영사업에 관한 4차년도 중간보고서. (2009). 지식경제부.
- 구미클러스터 4차년도 언론보도 자료집. (2009). 한국산업단지공단 구미클러스터추진단.
- 산업단지 혁신클러스터사업 운영요령. (2008). 지식경제부 · 한국산업단지공단.
- 지방자치 발전방안과 첨단산업도시 구미시의 비전. (2008). 대한지방자치학회 외 5.
- 지역 부품소재산업의 현황 및 진단. (2007). 구미전자정보기술원, 국립금오공과대학교.
- 한국행정논집. (2009.6). (사)한국정부학회.
- 한국행정논집. (2009.9). (사)한국정부학회.
- IT산업과 지역발전을 위한 디지털정책 발표논문집. (2008). 춘계학술대회. (사)한국디지털정책학회 외 3.
- 강용운. (2011). 대·중소기업간 협력활동과 중소기업의 기술혁신, 경북대학교 박사학위 논문.
- 김길래. (2006). 협력적 네트워크시스템의 수용에 관한 탐색적 연구: 국내 컨벤션 목적지 전담조직의 eDMS를 중심으로, 서울시립대학교 박사학위 논문.
- 김선빈 · 이갑수 · 한일영 · 이치호 · 최병삼 · 정호성 · 도건우. (2011). 중소기업의 새로운 활로, 네트워크형 협력. 「삼성경제 연구소」, 792.
- 김영대. (2010). 과학기술 연구 주체 간 협동연구네트워크의 특성: 학연협동연구네트워크를 중심으로, 고려대학교 박사학위 논문.
- 김인중·김석중·정성훈·김경환. (2010). 산 · 학 · 연 · 관 협력네트워크를 활용한 강원도의 POSCO 유치 전략. 「한국경제지리학회지」, 13(4):710~726.

- 김효진. (2009). 지방대학 육성방안에 관한 연구: NURI사업을 중심으로, 동국대학교 행정대학원 석사학위 논문.
- 남상수. (2011). 중소기업간 협력이 협력성과에 미치는 영향: 기회주의의 조절 역할, 경북대학교 경영학부 석사학위 논문.
- 류세선. (2011). 기업의 네트워크 유형과 관계적 요인이 학습 및 성과에 미치는 영향, 조선대학교 박사학위 논문.
- 박은정. (2010). 대학의 산학협력 활성화를 위한 운영방안 연구, 건국대학교 정보통신대학원 석사학위 논문.
- 박종화. (1997). 지역경제론, 서울: 박영사.
- _____. (2009). 「지역경제연구」. 경북대학교 대학원 행정학과.
- 송건호. (2010). 산학협력을 통한 기술사업화가 중소벤처기업의 경영성과에 미치는 영향, 건국대학교 박사학위 논문.
- 안두순. (2009). 혁신의 경제학: 진화하는 경제, 제한적 합리성과 국가혁신 시스템, 서울: 아카넷.
- 양승찬. (2006). 산학연 협력 정책방향에 대한 연구: 대전지역을 중심으로, 충남대학교 행정대학원 석사학위 논문.
- 우연섭. (2004). 한국 조선산업의 발달과 하청협력네트워크의 공간 특성: 삼성중공업 거제조선소를 사례로, 전남대학교 박사학위 논문.
- 윤영수 · 한일영 · 박성민 · 강민형 · 한창수. (2010). 한국기업 네트워크 활동의 현황과 시사점. 「삼성경제 연구소」.
- 이경의. (2004 개정판). 현대중소기업경제론. 서울: (주)지식산업사.
- 이낙선. (2011). 산학정 협력에 관한 연구: IT부문 인력양성 프로그램을 중심으로. 서울과학기술대학교 IT정책전문대학원 석사학위 논문.
- 이중우. (2005). 네트워크 전략, 서울: 도서출판 두양사.
- 장영일. (2004). 한국벤처기업의 기술네트워킹 및 기술마케팅 전략, 파주: 집문당.
- 장영주. (2011). 산업디자인 지원시스템 활성화 방안에 관한 연구: 산학연 네트워크시스템 중심으로, 한양대학교 박사학위 논문.
- 전희영. (2009). 개방형 혁신 체제 속의 산학협력 활성화 방안, 성균관대학교 공과대학원 석사학위 논문.
- 정승호. (2003). 우리나라 중소기업의 정보기술 활용 현황과 경쟁력 강화를 위한 제안, 서울: 집문당.
- 최영출. (2009). 지역전략산업의 네트워크 구조분석. 「한국정책분석평가학회」. 학술논문.
- _____. 지역전략산업의 네트워크 구조분석: IT산업지원네트워크 구조분석. 「한국정책분석학회」. 학술논문.
- 최종인. (2011). 산 · 학 · 연 · 관 협력과 기술사업화. 「2011 대전발전포럼 기획특집」, 70~85.

- 추성엽. (2009). 대학의 산학협력 연구관리 운영상의 문제와 개선방안: 5개 산학협력단을 중심으로, 경북대학교 행정대학원 석사학위 논문.
- 한경구. (2005). 대기업과 중소기업의 상생협력과 효율적 네트워크 구축. 「중소기업 기술정보진흥원」, e-SME vol.4 no.11 통권 제41호, 19~23.
- Clayton M. Christensen. (2009). 이진원 옮김. 혁신기업의 딜레마. 「서울 세종서적」. The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail by Clayton M. Christensen. Copyright © 1997 by President and Fellows of Harvard College.
- Edward J. Malecki. (2001). Hard and Soft Networks for Urban Competitiveness.
- 마이클 포터. (2001). 김경목 · 김연성 공역. 「경쟁론」.