

지자체 주도의 지역혁신 네트워크 구축에 관한 사례 연구 : 경기도 산업혁신클러스터협의회(IICC)를 중심으로

이 승* · 임종빈** · 임덕순*** · 정선양****

I. 서론

1. 연구의 배경

현대 지식경제사회에서 가치의 창출은 기술혁신을 근간으로 하고 있는 경우가 대부분이다. 즉, 무형의 지식인 기술로부터 혁신을 통해 가치를 창출하고 결과적으로는 경쟁우위를 확보하는 연결고리가 지식경제의 핵심이 되고 있는 것이다. 따라서 현대는 경쟁우위를 통한 국부의 창출을 위해 기술혁신에 대한 투자가 재차 강조되고 있는 시기라고 할 수 있다.

최근에 들어 이러한 기술혁신을 효과적으로 창출하기 위한 새로운 수단으로서 혁신 네트워크(Innovation network)의 개념이 대두되고 있다(정선양, 2008). 네트워크는 본래 상호 연관된 결절의 집합을 의미한다. 즉, 혁신 네트워크는 혁신 주체 간의 상호 연관된 결절의 집합으로 동일한 커뮤니케이션 코드의 공유와 새로운 결절의 통합을 통해 무한히 확장이 가능한 개방구조를 의미한다. 알려진 바와 같이 과거의 기술혁신 성과 여부는 자체적으로 투입할 수 있는 R&D 예산의 규모, 우수한 역량의 인재 보유 여부 등 폐쇄적 특징을 보여 왔다. 그러나 지식, 인력, 예산 등 기술혁신에 필요한 자원이 점차 증가함에 따라 모든 자원을 보유할 수 없는 개별기업의 자체 연구개발(in-house R&D) 효율성은 급격히 하락하게 되었다. 이에 따라 경쟁우위를 확보하기 위한 미래의 기술혁신 원천으로 R&D 효율성, 외부기술 흡수 능력, 분산된 지역역량의 통합 능력에 초점이 맞춰지고 있다(김성홍, 2007). 이러한 측면에서 혁신의 주체인 산(産)·학(學)·연(研) 간의 혁신 네트워크 구축이 국가의 기술경쟁력을 좌우하는 핵심요소로 부각되고 있다고 할 수 있다.

혁신주체인 산학연 간의 협력 네트워크는 대체로 지리적으로 근접한 지역에서 흔히 발생하는데, 이처럼 혁신주체들이 모여 있는 지역, 단지 등을 혁신 클러스터라 부른다. 혁신 클러스터란 ‘혁신주체들이 특정지역에 집중적으로 모여 있고 이들이 유기적으로 상호작용함으로써 혁신활동이 활발하며, 타 지역보다 뛰어난 혁신경쟁력을 가지게 되어 부가가치 창출이 뛰어난 지역’을 의미하는데(임덕순, 2002), 이는 기술혁신과 관련된 산학연의 학습네트워크를 통한 지식의 창출과 확산을 모두 포함하는 개념으로 이해할 수 있다.

국내에 혁신 클러스터의 패러다임이 소개된 이후, 지난 참여정부부터 다양한 클러스터 정책이 전개되었다. 그 결과물로 대덕연구단지가 새로운 법률에 의해 클러스터링 효과를 극대화하기 위한 대덕연구개발특구로 새롭게 변모하여 왔고, 각 지역별로 테크노파크가 설립되었으며 산업단지에서는 미니 클러스터라는 개념을 도입하였다. 중앙정부의 이러한 노력과 같은 맥락에서 경기도는 지난 2008년부터 지역 내 산학연 간 협력을 촉진하기 위해 ‘산업혁신클러스터협의회’라는 혁신 네트워크 구축·육성정책을 지자체 차원에서 독자적으로 추진하고 있다.

* 이 승, 경기과학기술진흥원 선임연구원(UST 박사과정), 031-888-9855, lwin@gstep.re.kr

** 임종빈, 경기과학기술진흥원 선임연구원(건국대 밀러 MOT스쿨 박사과정), 031-888-6925, k2562733@gstep.re.kr

*** 임덕순, 경기과학기술진흥원 연구위원, 031-888-9939, yimdeoks@gstep.re.kr

**** 정선양, 건국대학교 밀러 MOT스쿨 원장, 02-450-3117, sychung@konkuk.ac.kr

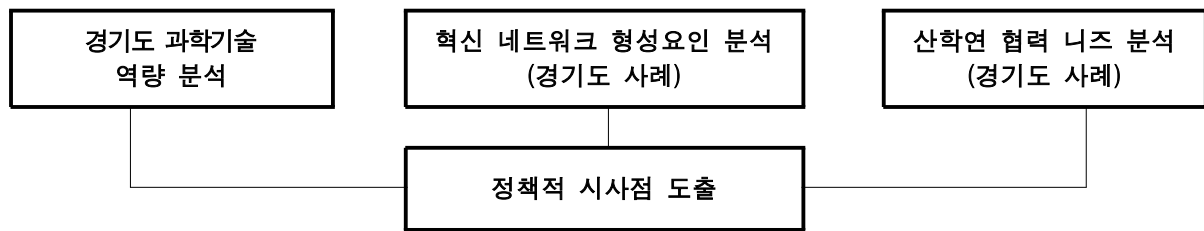
현재 13개 전략산업 분야에 ‘산업혁신클러스터협의회’를 구축하여 주관기관을 선정하고, 협의회 회원사에 ‘산업혁신클러스터기술개발사업’을 지원하는 등의 정책적 지원을 추진하고 있다. 그러나 적정 수준의 예산 확보, 기업참여 확대 등 혁신 네트워크가 본격적인 협력 차원까지 활성화되기에는 아직 더 많은 정책적 노력이 필요할 것으로 보인다. 아직 정책 초기 단계로써 그 성과를 본격적으로 논의하기에는 이르지만 향후 보다 성공적인 혁신 네트워크로 발전하기 위해서는 지속적인 정책 평가가 필요할 것으로 판단된다.

따라서 본 연구에서는 경기도의 사례를 통해 혁신 네트워크 형성 요인과 기업의 협력 니즈를 분석하고 지방정부 차원에서의 혁신 네트워크 형성에 대한 정책적 시사점을 제시하고자 한다.

2. 연구의 내용 및 방법

지방정부가 추진하는 혁신 네트워크 정책의 발전방안을 도출하기 위해 본 연구에서는 경쟁전략의 대표적인 모델인 마이클 포터의 ‘다이아몬드 모델’을 분석틀로 경기도의 혁신 네트워크 형성요인을 분석하고, ‘산업혁신클러스터협의회’ 사례를 통해 정책 방향성을 살펴보았다.

또한 경기도 ‘산업혁신클러스터협의회’ 회원사를 대상으로 설문조사를 실시하였으며 이를 토대로 산학연 협력에 대한 니즈를 분석함으로써 효용성 있는 실질적 정책대안을 도출하고자 하였다.



(그림 1) 연구의 추진체계

II. 혁신 네트워크의 개념 및 중요성

1. 기술협력의 개념 및 중요성

전략경영 분야에서 경쟁전략(Competitive strategy)에 대한 강조와 더불어 협력전략(Cooperation strategy)의 중요성이 강조되고 있는데, 이는 기술혁신과 관련하여 다양한 형태의 전략적 제휴와 협력이 이루어지고 있기 때문이다(Dussauge & Garrettee, 1999). 이처럼 협력의 필요성이 커지고 있는 이유는 기술의 근본적인 속성에 있다. 기술은 근본적으로 동적으로 변화하고, 대단히 복잡하며 상호 간에 높은 융합성을 가지고 있어서 거대기업이라도 모든 기술 분야에 대해 충분한 기술 역량을 확보할 수 없기 때문이다(정선양, 2008). 따라서 기술협력이 경쟁우위에 유리하다면 적극적으로 활용할 필요가 있다.

기술협력에는 다양한 유형이 존재하는데, Sphet 등(2002)은 기술협력 파트너에 따라 수평적, 수직적, 대각적 협력으로 분류하였다. 수평적 협력은 둘 이상의 경쟁관계기업이 동일 가치창출 단계에서 협력하는 것을 의미한다. 수직적 협력은 산업 내 가치사슬 상 서로 다른 단계에서 활동하는 기업 간(주로 수요자-공급자 관계)에 형성된다. 마지막으로 대각적 협력은 서로 다른 산업에 속한 기업들, 공공연구기관, 대학 간의 협력으로 새로운 기술의 개발에 중요한 역할을 한다. 혁신 네트워크도 대각적 연구협력의 한 형태로 볼 수 있다. 그러나 일반적으로는 기술구매, 위탁연구개발,

기술라이선스, 연구컨소시엄, 전략적 제휴, 조인트 벤처 등의 형태로 구분한다.

<표 1> 기술협력의 유형별 장점

유형	기술획득기간	장점	단점	기술수명주기	기술유형
기술구매	즉시	기술의 즉시 습득	기술의 전략적 중요성이 작음	후기	외부 기술 ↑ : ↓ 차별적 기술
기술라이선스	고정된 기간	기술의 빠른 습득	계약비용과 제한	후기	
위탁연구	단기	원가와 위험 감소 시간절약	기술능력축적 부족 연구결과 흡수노력	중기	
연구컨소시엄	중기	원가와 위험 감소 보완적 자산 활용	지식의 누수 컨소시엄 관리	초기	
전략적 제휴	중기	전문지식, 표준, 자금지원 공유	지식의 누수 제휴의 관리	초기	
조인트 벤처	장기	보완적 자산 활용 장기협력 가능	전략적 표류 문화적 불일치	초기	

출처 : 전략적 기술경영(2008) P.289

2. 혁신 네트워크로의 확장

1) 혁신 네트워크의 개념

혁신 네트워크의 개념은 기술의 내부개발에 상당하는 이익을 제공해 주면서 일반적인 협력의 유형에서 발생하는 문제점들이 거의 없기 때문에 많이 활용되고 있다.

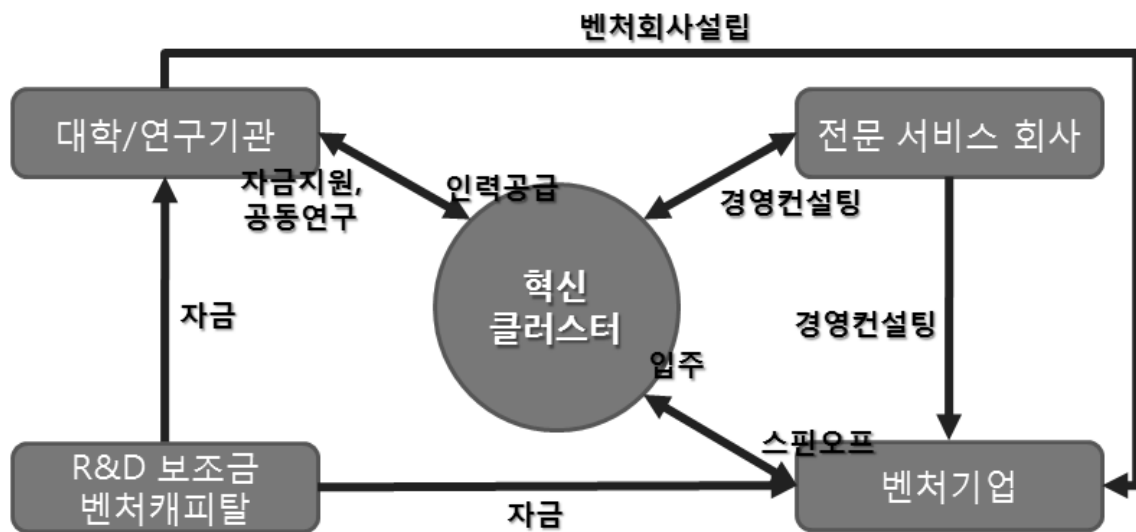
Floyd(1997)는 이와 같은 혁신 네트워크의 개념이 장기적인 신기술의 개발과 관련하여 이루어진다는 점에서 장기협력으로 설명하고 있다. 이와 같은 신기술은 개발비용이 적게 들고 기술 선택의 폭이 크며, 관련성 있는 장점이 명확하지 않고, 오랜 기간이 소요된다는 특징을 가지고 있다. 이와 같은 장기협력은 기업들 간에 이루어지기 보다는 기업과 대학 및 공공연구기관 - 산(産)·학(學)·연(研) - 간에 이루어진다. 즉, 기업이 다양한 분야의 기술에 관심을 가지고 있다면 이들을 자체적으로 개발하는 것 보다는 대학, 연구기관에 프로젝트 형태로 네트워크를 형성하는 것이 장기적 협력활동 측면에서 합리적이며, 다양한 효과를 창출할 수 있다. 따라서 정부 차원에서 이 같은 중장기적 혁신 네트워크의 형성에 많은 재정지원을 하고 있다.

2) 혁신 네트워크의 구체화 : 혁신 클러스터와 정부의 역할

‘클러스터(Cluster)’라는 용어는 상황에 따라 다양한 의미로 사용되고 있다. 기업의 경쟁전략 수립이나 정부의 산업정책 수립에 있어서 산업 클러스터라는 개념의 중요성은 Porter(1998)가 지적한 바 있으며, 그의 연구는 클러스터에 기반한 많은 산업 분석과 정책연구를 유발하였다. 본 연구에서는 ‘혁신 클러스터’를 ‘혁신주체들이 특정지역에 집중적으로 모여 있고 이들이 유기적으로 상호작용함으로써 혁신활동이 활발하며, 타 지역보다 뛰어난 혁신경쟁력을 가지게 되어 부가가치 창

출이 뛰어난 지역(임덕순, 2008)'으로 정의한다. 이는 기술혁신과 관련된 산학연의 학습네트워크를 통한 지식의 창출과 확산을 모두 포함하는 개념으로 이해할 수 있다. 이러한 혁신 클러스터는 주요 기능에 따라 생산 클러스터, 산업 클러스터, 문화 클러스터, 교육 클러스터 등으로 다양한 구분이 가능하며 주요 주체에 따라 민간주도형, 정부주도형 등으로 분류되는데(임덕순, 2008), 본 연구에서는 기술혁신 클러스터에 논의를 국한한다.

기술혁신 클러스터가 형성되면 기업은 기술혁신에 필요한 지식을 습득하는데 유리하며 연구개발의 아웃소싱도 용이하다. 대학과 공공연구기관은 기업의 혁신 과정에서 필요한 전문지식을 수시로 제공하며 급진적 기술혁신을 가능하도록 하는 연구 성과를 창출한다. 뿐만 아니라 기술혁신 클러스터 내에서 전후방 관련 산업과의 네트워크 강화로 사용자와 생산자가 협력하여 기술혁신을 추진할 수 있다.



(그림 2) 혁신 클러스터의 기본개념

출처 : 기술혁신의 경제학(2008) P.168

기술혁신 클러스터가 국가 정책 차원에서 주목받는 이유는 기술혁신 클러스터가 규모의 경제와 눈덩이 효과(Snow-ball effect)¹⁾를 창출하여 국가 경쟁력의 원천이 되고 있기 때문이다(이원영, 2008). 선진국 경제를 보면 세계적인 경쟁력을 갖춘 클러스터가 여러 곳에 위치하고 있으며, 이런 클러스터가 국가 경쟁력의 핵심요인으로 경제성장을 견인하고 있다. 실리콘 벨리로 상징되는 미국의 혁신 클러스터는 정보통신, 생명과학, 우주항공, 영화, 미디어 산업 등에서 이미 세계 최고 수준의 경쟁력을 갖추고 있으며, 일본은 기계, 자동차 산업 분야의 클러스터가 경쟁력이 높은 것으로 알려져 있다. 우리나라의 경우도 자동차, 조선, 전자사업 등에서 세계적인 수준의 클러스터를 형성한 것으로 평가받고 있다.

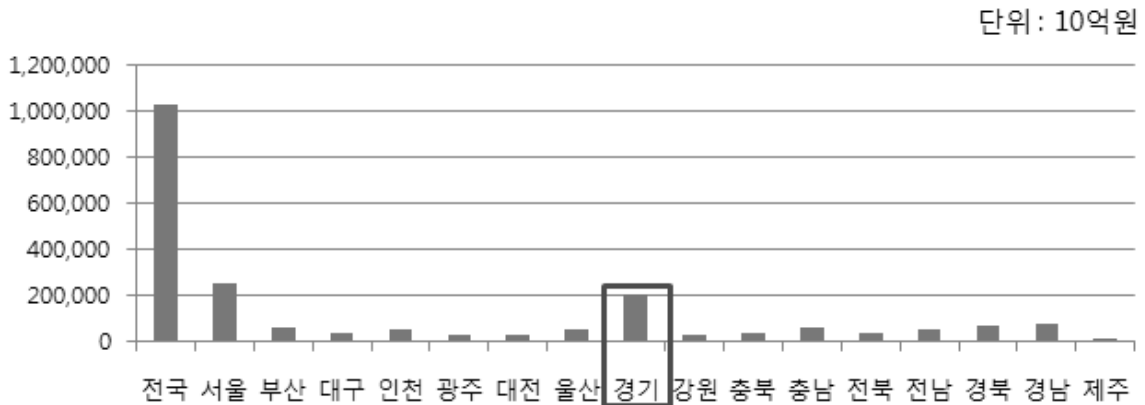
이처럼, 기술혁신 클러스터는 국가혁신체제(National Innovation System : NIS)의 중요한 핵심요소로 이해된다. 국가혁신체제가 기술혁신과 관련된 경제, 사회, 제도적 환경을 모두 포괄하는 개념이라면 기술혁신 클러스터는 기술혁신과 직접 관련된 주체들 간의 관계에 초점을 맞춘 개념이다. 이런 측면에서 기술혁신에서 정부의 역할이 점차 커지고 있다고 할 수 있다. 국가혁신체제 이론이 발전하기 이전에는 정부의 역할이 주로 시장실패의 보완에 국한되었으나, 점차 적극적인 정책들이

1) 네트워크의 외부효과를 이르는 용어로, 지식이 주변 지식을 눈덩이처럼 곱어 모으면서 급속도로 성장한다는 것을 의미한다.

실행되고 있다. 실제로 OECD(1999)는 국가와 글로벌 차원에서 기술혁신 주체 간의 상호작용에 대한 배려가 부족하다는 점을 문제로 지적하면서, 기술정책과 혁신정책은 단위기업보다는 다수 기업 간의 협력과 산학연 간의 협력을 중시해야 한다는 점을 강조한 바 있다.

III. 경기도의 과학기술 혁신 여건

경기도는 국내 글로벌 산업의 중요한 본거지이다. 세계 수준의 자동차, 반도체, LCD 등 핵심 산업의 본사, 생산공장, 연구소가 대부분 경기도에 소재하고 있다. 이에 따라 경기도는 국내에서 차지하는 경제적 비중이 매우 높고, 혁신역량 또한 전국 최고 수준이다. 경기도의 지역내총생산(GRDP)은 2008년도를 기준으로 국내총생산(GDP)의 19.37%로 16개 광역자치체들 중 서울에 이어 전국 2위 규모이다.



(그림 3) 지역별 지역내총생산(GRDP)

출처 : 통계청 DB (www.kostat.go.kr)

또한, 경기도의 연구개발인력은 2004년 91,160명에서 2008년 122,257명으로 꾸준히 증가하고 있고 전국 대비 비중 또한 28.03%로 매우 높은 수준의 연구개발인력을 보유하고 있다. 그러나 연구주체별로 대학과 공공연구기관의 연구개발인력은 전년대비 다소 감소하였고 기업의 연구개발인력은 증가하였다.

<표 2> 경기도 연구개발인력현황

(단위 : 명, %)

연구주체	2004년		2005년		2006년		2007년		2008년	
	연구개발인력	전국대비비중	연구개발인력	전국대비비중	연구개발인력	전국대비비중	연구개발인력	전국대비비중	연구개발인력	전국대비비중
대학	15,135	(12.41)	14,552	(11.64)	14,676	(11.11)	18,767	(11.13)	16528	9.85
공공연구소	3,911	(16.26)	3,875	(17.14)	4,789	(20.07)	5,679	(19.67)	5597	18.64
기업	72,114	(43.37)	78,069	(41.57)	88,388	(42.11)	95,287	(42.76)	100132	42.00
합계	91,160	(29.19)	96,496	(28.77)	107,853	(29.49)	120,273	(28.53)	122257	28.03

출처 : KISTEP, 과학기술연구활동조사보고(2005, 2006, 2007, 2008, 2009)

경기도의 연구개발조직은 2005년 이후 지속 증가하고 있으며, 전국 대비 비중은 29.43%로 인력 비중과 비슷한 수준을 보여주고 있다.

<표 3> 경기도 연구개발조직현황

(단위 : 개, %)

연구주체	2004년		2005년		2006년		2007년		2008년	
	연구개발조직	전국대비비중	연구개발조직	전국대비비중	연구개발조직	전국대비비중	연구개발조직	전국대비비중	연구개발조직	전국대비비중
대학	53	(15.27)	42	(18.67)	55	(18.71)	67	(18.55)	65	17.29
공공연구소	40	(17.54)	17	(17.78)	41	(18.64)	43	(16.22)	47	14.55
기업	2,075	(27.89)	2,381	(28.27)	2,975	(28.68)	3,461	(29.39)	3,992	30.14
합계	2,169	(27.06)	2,477	(27.58)	3,071	(28.21)	3,571	(28.80)	4,104	29.43

출처 : KISTEP, 과학기술연구활동조사보고(2005, 2006, 2007, 2008, 2009)

2008년을 기준으로 경기도는 총 예산 13조 3,086억 5,300만원으로 2005년 이후 지속적으로 증가하고 있다. 이중 2.05%인 2,014억원의 예산을 과학기술관련예산으로 사용하고 있다. 경기도의 재정자립도는 2008년 현재 76.5%로 전년대비 9.9% 증가하였으며, 과학기술관련예산 비율은 2.05%로 전년대비 0.52% 감소하였으며, 2005년 이후 계속적으로 감소하는 추세를 보이고 있다.

<표 4> 경기도 과학기술예산 현황

(단위 : 백만원)

구분	2005년	2006년	2007년	2008년
총 예산	9,666,636	11,076,184	13,130,113	13,308,653
일반회계	8,025,735	9,041,347	9,788,603	10,237,373
특별회계	1,640,901	2,034,837	3,341,510	3,071,280
재정자립도 (%)	70.3	78.0	66.4	76.5
과학기술관련예산	264,644	297,668	251,383	210,474
과학기술관련예산비율	2.74	2.69	2.57	2.05
주요과학기술사업예산	173,096	157,089	141,133	123,676
주요연구기관지원예산	91,548	103,379	110,250	86,798
합계	264,644	260,468	251,383	210,474

출처 : 교육과학기술부 지방과학기술연감(2009)

경기도의 연구개발비는 2008년 13조 5,504억 5,700만원으로 전국대비 39.28%를 차지하여 제일 높은 비중을 보이고 있고, 2005년부터 총액은 꾸준히 증가하고 있으나, 전국대비 비중은 증감을 반복하고 있다. 한편 경기도 연구개발비에서 제일 높은 비중을 차지하고 있는 기업의 경우 2008년 12조 5,112억원으로 전국 기업체 연구개발 예산의 48.12%를 경기도가 차지하고 있어 전국 최고 수준을 나타내었다. 아울러 매출액 대비 R&D 투자 비중도 4.15%로 전북, 충북에 이어 전국 세 번째 수준으로 높게 나타났다(KOITA R&D통계리포트, 2010). 그러나 기업의 비중이 절대적으로 높아 산학연 간의 불균형이 심화되어 있다는 점을 확인할 수 있다.

<표 5> 경기도 연구기관별 연구개발비 현황

(단위 : 백만원, %)

연구주체	2004년		2005년		2006년		2007년		2008년	
	연구개발비	전국대비비중	연구개발비	전국대비비중	연구개발비	전국대비비중	연구개발비	전국대비비중	연구개발비	전국대비비중
대학	293,092	(13.32)	336,598	(14.03)	383,094	(14.07)	417,879	(12.53)	370,188	9.63
공공연구소	477,830	(16.12)	453,732	(14.21)	577,526	(16.51)	675,994	(16.48)	669,066	14.38
기업	8,855,364	(52.03)	8,823,727	(47.53)	10,286,304	(48.69)	11,170,766	(46.81)	12,511,203	48.12
합계	9,626,286	(43.39)	9,614,057	(39.80)	11,246,924	(41.13)	12,264,639	(39.18)	13,550,457	39.28

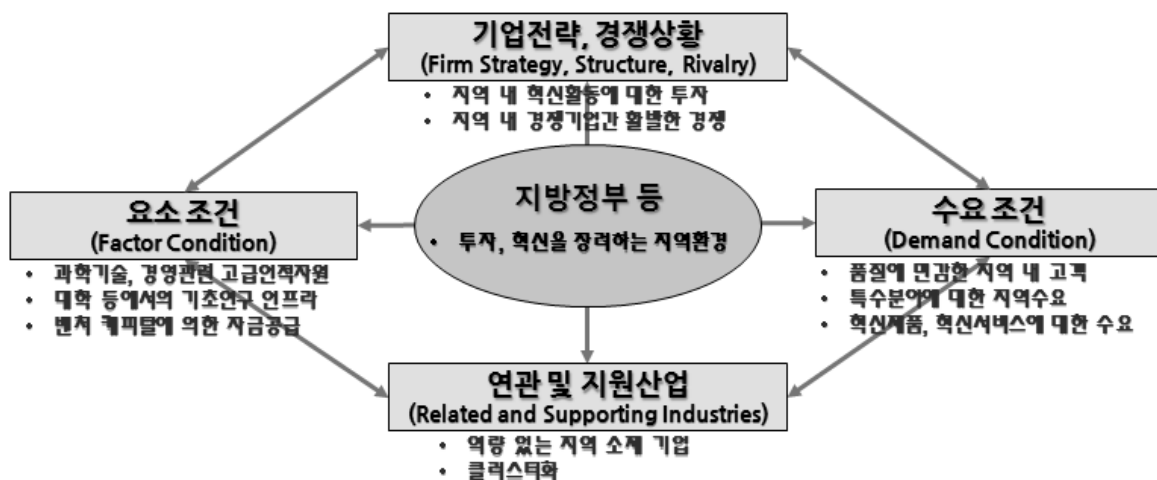
출처 : KISTEP, 과학기술연구활동조사보고(2005, 2006, 2007, 2008, 2009)

종합적으로 보면, 경기도는 전국 최고 수준의 혁신역량을 갖추고 있는 것으로 보인다. 그러나 조직, 인력, 연구비 투자 등 혁신역량 전반에 있어서 기업의 비중이 절대적으로 높은 산학연 간의 불균형은 다양한 측면에서 개선해야 할 문제점으로 나타났다. 따라서 정책적으로 혁신 네트워크를 통해 산학연 간 연계협력을 활성화함으로써 절대 비중을 차지하는 기업의 혁신자원을 효과적으로 활용하여 산학연 간의 자원 불균형을 해소할 수 있도록 유도하는 것이 필요하다.

IV. 경기도 혁신클러스터 형성 요인 분석

1. Porter's Diamond model

국가의 경쟁우위에 대한 Micheal Porter(1990)의 다이아몬드 모델은 글로벌 경쟁환경에서 한 국가의 경쟁적 위치를 이해하는데 도움을 준다. 이는 특정 지역의 경쟁 역량 분석에 활용될 수도 있다. 전통적인 경제이론에 의하면 국가나 지역의 비교우위 요인은 토지, 입지, 천연자원, 노동력, 인구규모를 들 수 있다. 이 5가지 요인은 거의 변화되지 않기 때문에 국가의 경제적 기회라는 관점에서는 수동적인 관점이라고 할 수 있다.



(그림 4) Porter's Diamond Model

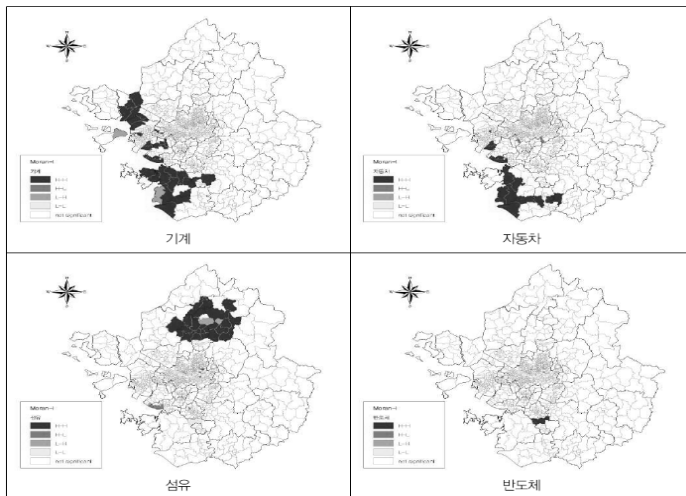
출처 : The competitive advantage of nations(1990), 일부 수정

Porter는 10개의 선진 교역국가에 대한 연구를 통해서 지속적인 산업성장은 이 5가지 요인에 의해서 거의 이루어지지 않는다고 주장하면서 국가의 경쟁우위는 기업의 경쟁전략, 수요조건, 연관 및 지원산업, 요소조건 등의 4가지 발전 요인과 클러스터 내 기업 등 혁신주체 간 상호작용의 결과물로 규정하였다. 또한 이 요인들은 정부가 주도적(Pro-active way)으로 영향을 미칠 수 있다고 주장하였다.

직접적인 경쟁은 기업의 생산성과 혁신강도를 높이도록 강요한다. 수요조건으로서 고객의 높은 수요는 기업의 제품혁신에 대한 높은 압력으로 작용하며, 연관 및 지원산업은 근접한 산업 간의 정보교류를 촉진하고 아이디어와 혁신의 지속적 교환을 유도한다. 제품의 핵심요인은 특화된 요인으로 상당하고 지속적인 투자를 요구하며 따라서 쉽게 복제하기 어렵기 때문에 경쟁우위를 창출한다. 특히 주목할 만 한 점은 정부의 역할이다. 다이아몬드 모델에서 정부는 클러스터 내 기업 등의 혁신주체들에 영감을 불러일으키거나, 경쟁에서 높은 수준의 성과를 창출할 수 있도록 촉매제의 역할을 한다.

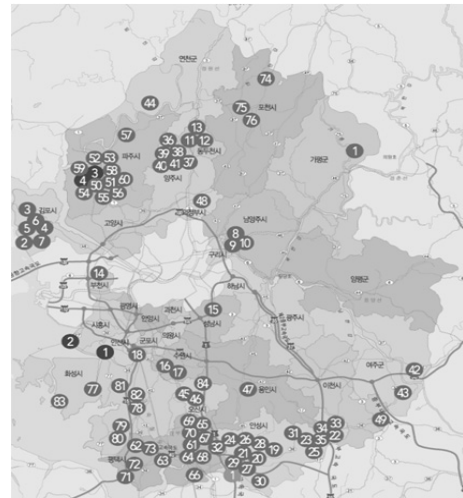
2. 경기도 혁신 네트워크 : 산업혁신클러스터협의회 정책

앞서 살펴본 바와 같이 경기도는 우리나라 혁신활동의 핵심지역이다. 그러나 주요 혁신자원이 기업에 편중되어 있는 불균형의 문제도 안고 있다는 점 역시 확인할 수 있었다. 이런 측면에서 경기도 내 기업의 혁신역량을 충분히 활용하고, 혁신활동을 촉진하고자 경기도는 지방정부 차원의 '산업혁신클러스터협의회(Industry Innovation Cluster Committee : IICC)' 정책을 추진하고 있다.



(그림 5) 경기도 주요 업종별 산업집중도

출처 : 경기개발연구원, 경기도과학기술정책발전전략 (2008)



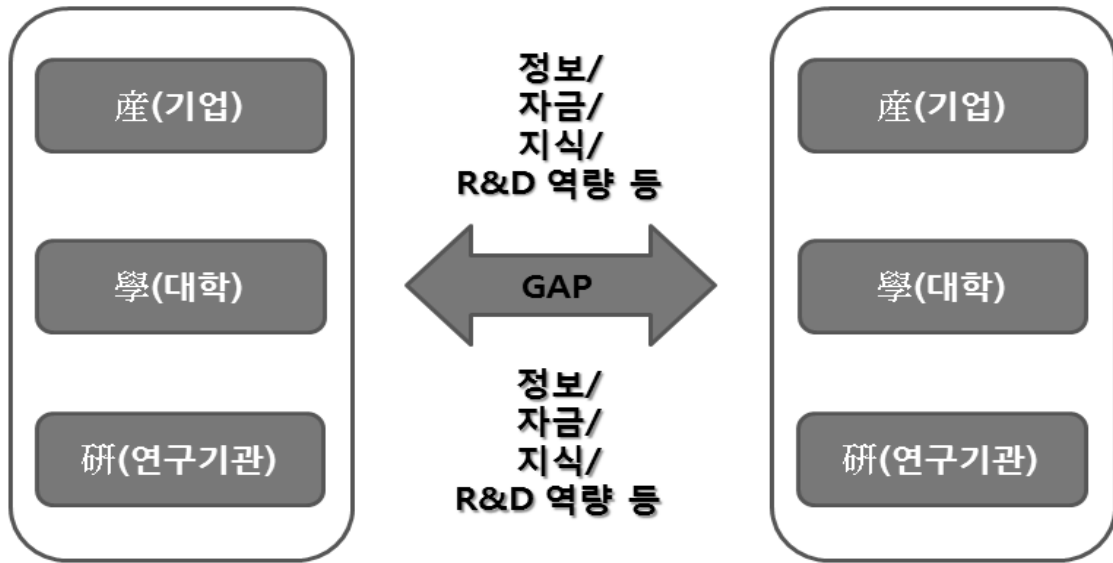
(그림 6) 경기도 산업단지 현황²⁾

출처 : 한국산업단지공단 홈페이지

이러한 노력은 경기도 내 산학연 간 협력이 실질적인 의미에서 활성화되지 못하고 있다는 인식에서 비롯되었다. 혁신 프로세스에서 산학연 간의 협력이 활성화 될 경우, 그 성과는 산학연 간에만 그치는 것이 아니라 경기도 지역혁신역량 제고에도 긍정적 영향을 미칠 것이기 때문이다. 경기도는 이 산업혁신클러스터협의회 정책을 본격적으로 추진하기에 앞서서 우선적으로 몇 가지 현황 분석을 실시하였다. 먼저 그림 5와 6에서 볼 수 있는 것과 같이 경기도 내 산업 집중도를 분석하

2) 1~4번은 각각 반월, 시화, 파주(출판문화정보산업), 파주(중소기업 전용)로 국가산업단지

였다. 다음으로 산업단지와 정부가 지원하는 테크노파크에 대한 비교분석을 실시하였다. 경기도에는 약 90여개의 산업단지(그림 6)와 2개의 테크노파크(남부지역 경기테크노파크, 북부지역 경기대진테크노파크), 2개의 테크노밸리(광고테크노밸리, 판교테크노밸리)가 소재하고 있다. 또한 산업계에 대한 인터뷰를 분석하여 실질적으로 협력이 활성화되고 있지는 않지만, 산학연 간에 강한 협력 니즈가 존재하고 있다는 사실을 확인하였다. 니즈가 있음에도 불구하고 협력이 실제로는 활성화되고 있지 않은 모순적 상황은 협력에 대한 정보를 주고받는 역량의 차이(Gap)에서 비롯되는 것으로 판단된다. 따라서 이러한 모순상황의 극복을 위해서는 산학연이라는 다른 혁신주체를 모두 이해하고 있는 전문 매개인력 또는 조직(코디네이터)이 필요하다.



(그림 7) 산학연 협력의 'Gap 모델'

출처 : 경기과학기술센터 내부자료 (임덕순, 2009)

이러한 배경에서 산업혁신클러스터협의회 정책이 본격적으로 구상되었다. 기본적인 아이디어는 산학연 주체로 구성되는 조직을 형성하고, 조직 내에서 이들이 협력하게 한다는 것이다. 경기도는 가능한 많은 조직이 참여할 수 있도록 하기 위해서 2008년에 '경기도 과학기술진흥조례'를 개정하여 IICC 관련 조항을 추가함으로써 법적 기반을 조성하였고, 협의회의 연간 운영비용 중 일부를 지원하고 있다. 또한 기업의 참여를 촉진하기 위한 인센티브로 지자체 차원의 독자적 기술개발사업인 경기도 기술개발사업 중 산업혁신클러스터 기술개발사업(표 6)을 마련하고 산업혁신클러스터 협의회에 가입한 회원사에게만 참여할 수 있는 기회를 배타적으로 부여하고 있다.

<표 6> 경기도 산업혁신클러스터 기술개발사업비 현황

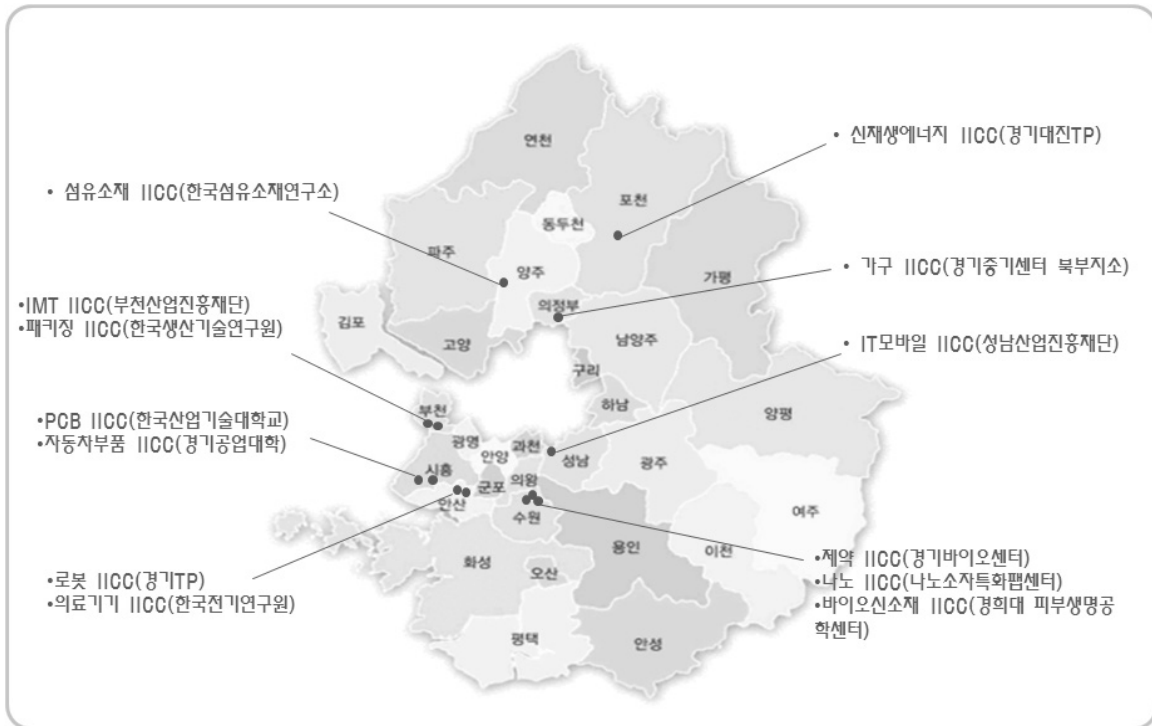
(단위 : 백만원)

구 분	2008년	2009년	2010년
합 계	1,970	6,262	9,139
신규과제	1,970	5,259	4,648
계속과제	0 ³⁾	1,003	4,491

출처 : 경기과학기술진흥원 내부자료(2010)

3) 경기도 기술개발사업은 2008. 11월에 처음 시행되어 해당연도에는 계속과제 없음

현재 13개 전략산업 분야에 산업혁신클러스터협의회가 구성되어 있으며, 총 1,000여개의 기업체가 회원으로 가입되어 있다(그림 8). 각 전략산업별로 지정된 주관기관은 회원사 간의 네트워킹과 해당 전략산업에 대한 연구개발 연계협력을 지원하는 임무를 수행하도록 하고 있는데, 이를 통해 향후 각 산업혁신클러스터협의회 주관기관이 산학연의 세 측면을 모두 이해하는 전문 매개조직(코디네이터)로서의 역할을 할 것으로 기대하고 있다. 경기과학기술진흥원에서 산업혁신클러스터협의회를 관리하고 있으며, 2008년 이후 현재까지 산업혁신클러스터협의회 회원사에 대해 총 131개 과제에 91억원의 산업혁신클러스터 기술개발사업을 지원하고 있다.



(그림 8) 산업혁신클러스터협의회 분포도

출처 : 경기과학기술진흥원 내부자료

산업혁신클러스터협의회 정책은 아직 초기단계로 향후 혁신 네트워크가 어떻게 발전해나갈 것이고 지역혁신체제에 어떻게 기여할 것인지 평가하거나 예측하는 것은 쉽지 않은 상황이다. 몇몇 산업군의 산업혁신클러스터협의회는 비교적 활발하게 작동되며 다양한 활동을 수행하는 것으로 파악되고 있지만, 일부 산업군에서는 여전히 통합적인 네트워크를 구축하지 못하고 있는 실정이다. 그러나 확실한 점은 산업혁신클러스터협의회 정책이 경기도에 산학연 간의 혁신 네트워크 형성에 가속력(momentum)을 부여하고 있다는 점이다.

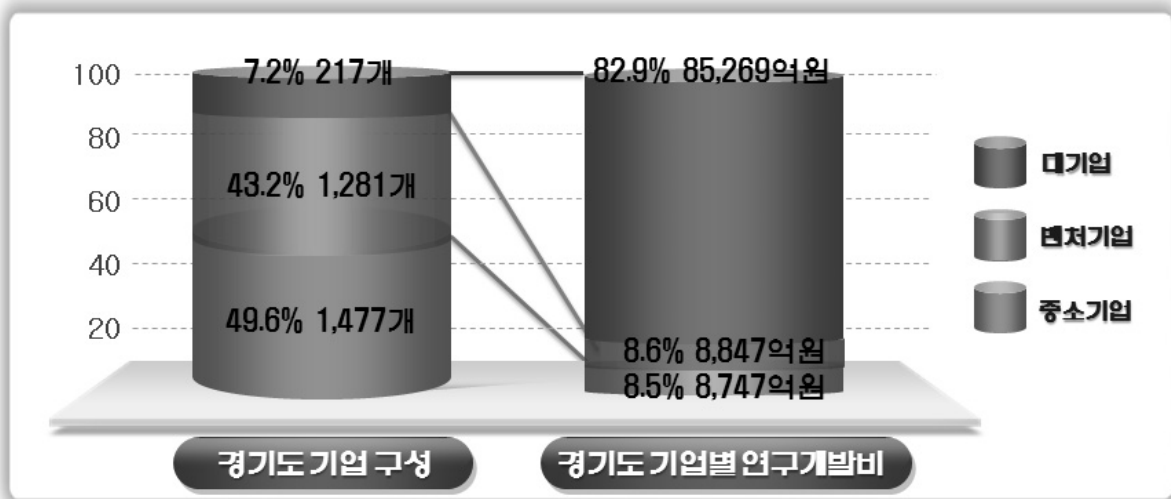
3. 경기도 혁신 네트워크 형성요인 분석

경기도가 산업혁신클러스터협의회 정책을 통해 혁신 네트워크 구축을 추진할 수 있었던 요인은 무엇인가? 본 연구에서는 앞서 살펴본 Porter의 다이아몬드 모델 분석틀을 활용하여 경쟁상황, 수요조건, 연관 및 지원산업, 요소조건의 4가지 요인을 중심으로 경기도의 혁신 네트워크 형성요인을 분석하고, 지방정부의 역할에 대해 살펴본다.

1) 경쟁상황 : 경기도 내 기업의 경쟁이 치열한가?

기업의 입장에서는 낮은 경쟁상황을 선호하겠지만, 국가 경쟁력 제고의 관점에서 포터의 모델은 장시간의 강력한 경쟁상황이 바람직하다는 점을 지적하고 있다. 왜냐하면 강력한 경쟁상황은 기업이 더욱 혁신적이고 발전적이도록 압박을 가하기 때문이다. 이런 점은 혁신 네트워크의 형성과 활성화라는 측면에서도 그대로 적용이 가능하다. 과거의 기술혁신은 개별기업의 자체 연구개발(in-house R&D) 중심으로 폐쇄적 특징을 띄고 있었지만, 최근 각광받고 있는 개방형 혁신의 관점에서는 산(産)·학(學)·연(研) 간의 혁신 네트워크 구축이 경쟁우위 확보에 유용한 수단으로 여겨지고 있기 때문이다. 따라서 강력한 경쟁상황은 기업의 혁신 필요성을 압박하고, 이런 압박은 혁신 주체 간의 협력을 강화하게 된다.

경기도 소재 중소기업은 대개의 경우 대기업에 납품하는 부품·소재업체로 동일 또는 유사업종 내에서 치열한 경쟁 상황에 놓여있다. 그림 9를 보면 중소기업은 대기업의 7배가 넘는 규모이지만, R&D 투자 수준은 대기업의 10분의 1 수준으로 기술혁신에 많은 어려움을 겪고 있다. 또한 중소기업 간의 협력문화가 미흡하여 핵심역량 이외의 보완적 자산(Teece, 1986)을 확보하는데도 어려움을 겪고 있다. 따라서 경기도 내 중소기업 간의 치열한 경쟁상황은 혁신 네트워크 형성과 지방정부의 적극적 역할을 유도하는 중요한 요인이라고 할 수 있다.



(그림 9) 경기도 기업구성 및 기업구성별 연구개발비 현황

출처 : 경기과학기술센터 내부자료(2008)

2) 수요조건 : 까다롭고 특화된 수요자 집단이 있는가?

포터의 연구에 의하면 특별한 생산품을 위한 시장이 외국에서 국지적으로 더 클 경우, 그 시장 지역의 기업이 그 생산품을 수출하려고 하면 경쟁적 우위를 이끄는 외국 기업보다 지역기업이 그 제품에 더 주의를 집중한다. 즉, 더 많은 수요를 가진 지역시장이 국가의 강점을 이끈다는 것이다. 수요조건 또한 혁신에 대한 높은 수준의 압력으로 작용하기 때문이다.

경기도는 인구, 생활수준 등 모든 면에서 세계 수준인 서울을 중심으로 하는 수도권을 주요 시장으로 하고 있다. 수도권에는 혁신제품, 혁신서비스가 하루가 다르게 신속하게 제공되고 있으며, 소비자들은 이미 세계 수준의 품질에 대한 경험을 바탕으로 고품질과 합리적 가격을 요구하고 있다. 또한 경기도는 중소기업에 대한 부품소재 분야에 자동차, 반도체, LCD 등 분야 글로벌 기업의 특

화된 수요가 높다. 이처럼 혁신의 압력요인으로 작용하는 충분한 수준의 수요조건 역시 혁신 네트워크 형성과 지방정부의 적극적 역할을 유도하는 중요한 요인으로 볼 수 있다.

3) 연관 및 지원산업 : 연관·지원산업이 지리적으로 근접하여 충분히 존재하는가?

산업을 지원하는 지역이 경쟁적일 때, 기업은 더 효과적이고 혁신적인 투자를 하려고 한다. 미국의 실리콘 밸리나 영국의 실리콘 글렌 등이 이러한 특징을 잘 보여준다고 할 수 있는데 이들은 소프트웨어, 반도체 산업에 관련된 연관산업이 클러스터화 되어있는 대표적인 혁신 클러스터라고 할 수 있다.

경기도의 경우, 글로벌 수준의 자동차, 반도체, LCD 기업의 본사, 생산공장, 연구소 등이 밀집하여 소재하고 있으며, 이들 주변에 부품소재 공급업체들이 집적하고 있다. 또한 정부, 지자체 차원에서 정책적으로 조성한 국가산업단지, 일반산업단지, 테크노파크, 테크노밸리 등의 연관 및 지원산업에 대한 지원 인프라가 풍부하다(그림 5, 6, 8). 이처럼 풍부한 연관 및 지원산업과 이들의 지리적 근접성은 근접한 기관 간의 정보교류, 아이디어와 혁신문화의 지속적 교환을 유도함으로써 혁신 네트워크 형성에 핵심요인으로 작용한다.

4) 요소조건 : 질적 우위의 생산요소를 보유하고 있는가?

Porter는 생산요소를 천연자원이나 값싼 노동력 같은 기초요소와 높은 기술수준의 고급 요소로 구분하면서 고급 요소 경쟁력을 확보하는 것이 중요하다고 강조하였다.

경기도는 수도권 내 경쟁력 있는 대학들이 소재하고 있고, 국내 연구조직의 29%과 연구인력의 28%가 몰려 있는 지역으로 우수한 인적자원을 확보하고 있다(표 2, 3). 따라서 이들 우수 인력을 활용한 지식의 확산을 위해서는 효과적인 산학연 연계 및 광역혁신체제 구축이 중요하다.

5) 정부의 역할 : 지방정부가 혁신의 촉진을 지원하고 있는가?

다이아몬드 모델 안에서 정부의 역할은 기업이 그들의 역량을 올리도록 격려하는 것이다. 예를 들자면, 엄격한 생산표준을 제정하고, 발전된 제품의 초기 수요를 자극하는 등의 활동이 있다.

경기도의 과학기술정책은 도입기, 인프라 구축기를 지나 지역혁신체제의 고도화 추구단계로 진입하고 있다(이원영, 2007) 경기도 지방정부의 민선 1~2기는 중앙정부를 따라하기에 치중한 시기였다. 경기도 연구개발투자는 중앙정부 사업에 대한 대응자금 지원에서 시작되었으며, 경기도가 자체 기획한 연구개발프로그램(무선인터넷연구개발사업, 경기도차세대성장동력기술개발사업 등)도 중앙정부의 사업을 모방한 사업이었고 지원규모나 대상도 매우 소규모여서 과급효과가 미미하였다. 2002년 민선 3기에 접어들면서는 첨단기술거점 등 하드웨어적 성격의 과학기술인프라 건설에 집중 투자하였다. 광교신도시에 광교테크노밸리를 조성하고, 경기바이오센터, 차세대융합기술연구원 같은 과학기술 관련 기관을 독자적으로 신설하였다. 또한 과학기술부와 공동으로 나노소자특화랩센터, 국립과학관을 건설하였으며, 판교에 첨단기술산업단지(판교테크노밸리)를 착공하였다. 당시의 기술개발사업은 여전히 중앙정부사업에 대한 대응자금을 지원하는 수준으로 참여하고 있었으며, 경기도 자체 사업도 일부 추진되었으나, 이 사업들에 대한 기획 및 평가시스템은 여전히 미흡한 수준이었다. 민선 4기가 되면서 경기도는 지역화의 새로운 정책 패러다임에 신속히 대응하기 위해 지역혁신체제의 고도화에 역량을 집중한다. 지역혁신체제 운영의 효율성 제고를 위해 도청 내에 과학기술과를 신설하였고, 2008년에는 경기개발연구원 부설 경기과학기술센터를 신설하였으며, 2010년에는 부설 경기과학기술센터를 경기과학기술진흥원으로 확대·독립하였다. 이를 통해

기존의 하드웨어 중심의 과학기술정책 추진 방향을 소프트웨어 중심으로 전환하기 위한 기반을 마련하였다. 경기과학기술센터(현 경기과학기술진흥원)의 설립은 경기도 과학기술정책에 대한 다양한 활동이 전개되는 전환점이 되었는데, 센터 설립을 계기로 자체적 기획과 예산확보를 통해 매년 약 200억원 규모의 전략산업/기업주도기술개발사업을 도내 중소기업 중심으로 지원하고 있다. 또한 앞서 살펴본 것과 같이 도내 산학연 간의 협력을 강화하고 활성화하기 위해 산업혁신클러스터협의회 정책을 추진 중에 있으며, 현재 13개 산업군에서 산업혁신클러스터가 구성되어 1,000여 개 이상의 기업체가 활동하고 있다.

<표 7> 경기도 지방정부의 혁신체제 구축 노력

구분	기간	주요 내용
민선 1-2기: 정책도입기	1995-2002	<ul style="list-style-type: none"> 90년대 중반 이후 중앙정부 사업에 대한 대응자금 지원으로 R&D 투자 시작
민선 3기: 과학기술 인프라 구축	2002-2006	<ul style="list-style-type: none"> 나노소자 특화랩센터, 경기바이오센터, 국립과학관 등 과학기술인프라 건설에 집중 투자 기술개발사업은 중앙정부 사업에 대한 대응자금 지원 수준 차세대성장동력 기술개발사업 등 자체 연구개발사업 지원프로그램 산발적 운영
민선 4기: 지역혁신체제의 고도화	2006-2010	<ul style="list-style-type: none"> 경기도 지역기술혁신시스템의 경영자로서 위상확보 경기도 주력사업 기술혁신클러스터의 네트워킹 활성화

출처 : 경기개발연구원, 경기도 과학기술정책의 현안과제와 정책대응(이원영 외, 2007) P.77~78 요약

V. 산업혁신클러스터협의회 회원사 설문조사 : 협력 수요 분석

1. 조사개요

산업혁신클러스터협의회 내 회원사의 협력 수요를 조사하기 위해 산업혁신클러스터협의회 회원사를 대상으로 설문조사를 실시하였다. 설문조사는 2차에 걸쳐 진행되었으며, 1차 조사기간은 2009년 12월 14일부터 2010년 1월 5일까지, 2차 조사기간은 2010년 6월 17일부터 2010년 7월 2일까지 실시하였다. 전자우편(E-MAIL)과 인터넷 설문방식에 의한 자계식(自計式) 조사방식을 활용하였다. 조사내용은 기술수요, 장비수요, 교육수요, 컨설팅 수요 순으로 진행하였다.

2. 표본구성

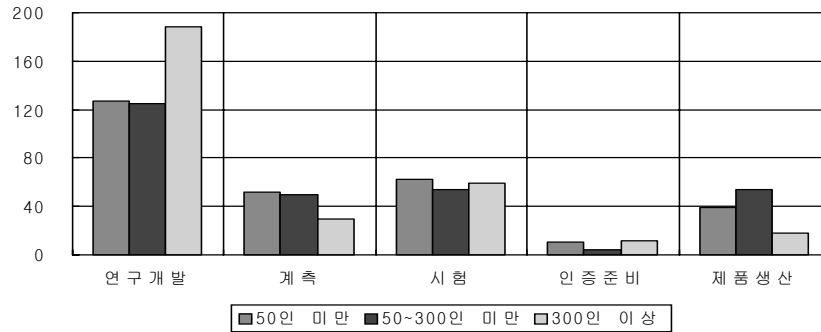
총 응답자는 421명이었으며, 표본의 구성은 아래의 표와 같다

<표 8> 산업혁신클러스터협의회별 표본의 구성

계	IMT	IT	섬유 소재	로봇	바이오 신소재	나노	제약	패키징	자동차 부품	가구	PCB	의료 기기	신재생 에너지
421	44	30	33	30	31	31	37	31	31	31	31	31	30

3. 설문결과 분석

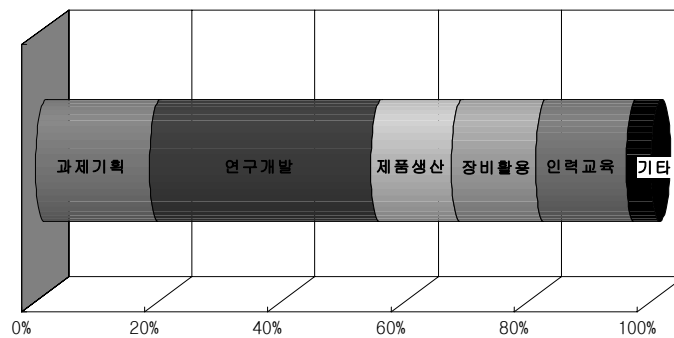
기술협력과 관련하여서 전체 유효표본을 대상으로 희망하는 기술협력 기관에 대해 물어본 결과, 대학이라는 응답이 103.1%⁴⁾로 나타나 국공립연구기관의 46.0%에 비해 두 배 이상 높게 나타났다. 장비활용 용도로는 연구개발이 월등히 높게 나타났고, 그 다음으로는 시험, 계측, 제품생산 등의 순으로 나타났다.



(그림 10) 장비수요조사 결과

교육 희망분야로는 기술교육이 49.2%로 가장 높게 나타났고, 그 다음으로는 정보교육 29.2%, 특허교육 11.4% 등의 순으로 나타났다. 교육기관 형태로는 대학이 95.9%로 국공립연구기관 46.7%에 비해 두 배 이상 높은 선호도를 나타냈다.

컨설팅 필요부문으로는 연구개발이 35.9%로 가장 높게 나타났고, 과제기획 18.5%, 인력교육 14.7%의 순으로 나타났다. 과제기획과 연구개발은 설립 된지 10년 이상 된 기업이, 제품생산, 장비활용은 10년 미만의 기업에서 상대적으로 높게 나타났다. 컨설팅 중요사항으로는 최적의 전문가 여부가 가장 높게 나타났고, 다음으로 컨설팅 단가, 절차의 신속/간편성 등의 순으로 나타났다.



(그림 11) 컨설팅수요조사 결과

산·학·연 사업에 대한 기타 애로 및 요망사항으로는 기관 및 전문가에 대한 전반적인 정보부족, 사업화할 수 있는 실질적인 협력요구, 산출물에 대한 지적소유권 문제, 전반적인 지원 및 참여 폭 확대, 형식 및 절차 간소화 등을 꼽았다.

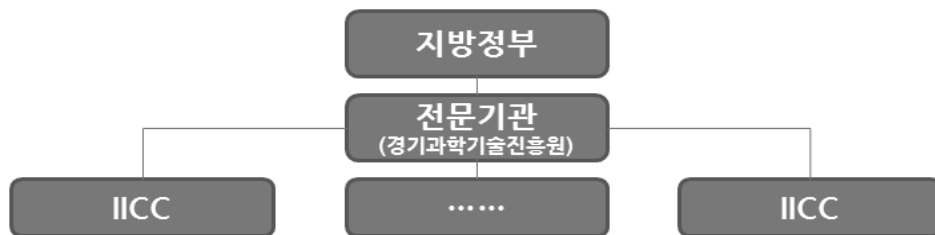
4) 중복응답 허용으로 100% 이상의 응답 값이 나옴

VI. 결론

산학연 협력은 국가혁신체제와 지역혁신체제에 있어 대단히 중요한 요소이다. 이에 따라 혁신 네트워크 구성과 같은 정부 차원의 노력이 추진되고 있다.

경기도의 사례를 통해 살펴본 혁신 네트워크의 형성요인은 다음과 같이 나타났다. 먼저 요소조건으로 질적으로 우수한 생산요소를 확보해야 한다. 특히 우수한 인적 자원의 확보는 지식의 교류 확산이라는 혁신 네트워크 본래 취지에 부합하기 때문에 필수적 요소이다. 다음 까다로운 수요자 집단의 질적으로 높은 수요압력이 존재해야 한다. 이러한 수요조건은 해외 수출시장에 의해서도 형성될 수 있다. 세 번째로는 연관 및 지원 산업이 지리적으로 근접한 곳에 위치할 필요가 있다는 점이다. 진정으로 중요한 분석단위는 기업이나 국가가 아니라 국제적 수준의 경쟁력을 갖춘 산업 클러스터이다. 그러므로 연관 및 지원기관을 근접시키려는 노력은 혁신 네트워크를 형성하는 중요한 요인이다. 네 번째는 지역 내 경쟁환경의 조성이다. 강도 높은 경쟁수준은 기업에 대한 혁신 압력을 높여 산학연 간 협력을 강화하는 요소로 작용한다. 마지막으로 정부의 역할이다. 정부는 지역 내 혁신 네트워크 형성 요인을 중심으로 혁신환경을 조성함으로써 혁신을 촉진하고 산학연 간을 연계하는 비전제시자, 시스템 형성자로서의 역할을 수행하여야 한다.

이러한 배경에서 경기도는 풍부한 혁신자원을 바탕으로 ‘산업혁신클러스터협의회’ 정책으로 혁신 네트워크를 구체화하기 위해 노력하고 있다. 아직 정책 초기로 그 성과를 본격적으로 논의하기에는 이르지만 현재까지의 정책경험을 바탕으로 시사점을 도출하였다. 첫 번째는 혁신주체 간의 협력과 네트워킹을 활성화하기 위한 인센티브 부여와 매개체로서의 코디네이터가 필요하다는 점이다. 앞서 살펴본 바와 같이 산학연 간에 강력한 협력 수요가 있음에도 불구하고 실질적으로 협력이 발생하지 않는 모순적 상황이 공공연히 발생하는데, 이는 정보의 부족, 협력에 대한 수동적 태도 등에서 비롯되는 것이다. 따라서 혁신주체 간에 협력을 활성화하는 인센티브와 이들 사이의 정보 괴리(Gap)을 최소화하기 위한 코디네이터(또는 매개조직)를 제공하는 등의 다양한 지원 프로그램을 운영할 필요가 있다. 두 번째는 동일한 산업혁신클러스터협의회 내 회원사들이 하나의 비전으로 결집하도록 할 필요가 있다는 것이다. 왜냐하면 동일한 비전은 혁신 네트워크의 형성, 발전에 있어서 구성원 간의 결속을 높이는 작용을 하기 때문이다. 따라서 지방정부가 산학연 리더들과 더불어 혁신 네트워크 내에 비전을 제시하는 것이 유효한 정책 수단이 될 수 있다. 다음으로 정부와 산업현장 간의 갭을 최소화 할 수 있는 거버넌스가 필요하다는 점이다. 지방정부는 기술혁신을 전담으로 관리할 수 있는 전문기관에 관련 권한을 이양함으로써 보다 평가, 감독 등 네트워크 운영에 효율성을 높여야 한다.



(그림 11) 혁신 네트워크 거버넌스

마지막으로 산업혁신클러스터협의회 회원사에 대한 설문조사 결과를 살펴보면 산학연 협력에서 공공 연구기관 보다는 대학에 대한 선호도가 두 배 이상 높은 것으로 나타났다. 장비와 컨설팅 수요에서는 연구개발에 대한 지원수요가, 교육에서는 기술교육 수요가 높게 나타나 기업들이 여전히 R&D를 통한 기술혁신에 있어서 어려움을 겪고 있는 것으로 나타났다. 애로사항으로는 연구개발 관련 협력에 활용할 수 있는 전문가에 대한 정보 부족을 꼽았는데, 이는 산학연 간의 니즈를 정확히 파악하고 매개해줄 수 있는 코디네이터가 부족하다는 점을 나타낸 것으로 해석된다.

참고문헌

- 국가균형발전위원회 (2005), 『선진국의 혁신클러스터』
- 국가균형발전위원회 (2007), 『지역혁신체제』
- 국가균형발전위원회 (2007), 『혁신클러스터』
- 교육과학기술부 (2009), 『2009 지방과학기술연감』
- 김선홍 (2007), 『개방형 기술혁신을 위한 산업별 혁신 네트워크 구축전략』, 과학기술정책연구원
- 복득규 외 (2002), 『산업클러스터 발전전략』, 삼성경제연구소
- 이원영 외 (2007), 『경기도 과학기술정책의 현안과제와 정책대응』, 경기개발연구원
- 이원영 (2008), 『기술혁신의 경제학』, 생능출판사
- 임덕순 (2002), “인도 소프트웨어 산업의 혁신클러스터 형성 과정 : 개발인가, 진화인가?”, 『기술혁신학회지』, 5(2) : 167-188
- 임덕순 외 (2008), 『광고테크노밸리 운영 전략 및 과제』, 경기개발연구원
- 임덕순 (2008), “혁신클러스터의 발전 과정 및 성공 요인 : 대덕연구개발특구 사례를 중심으로”, 『혁신클러스터학회지』, 1(1) : 15-38
- 임덕순 (2008), 『경기도 과학기술 발전전략』, 경기개발연구원.
- 정선양 (2008), 『전략적 기술경영』, 박영사
- 통계청 홈페이지, <http://www.kostat.go.kr>
- 한국과학기술기획평가원 (2005, 2006, 2007, 2008, 2009), 『과학기술연구활동조사보고』
- 한국산업기술진흥협회 (2010), 『R&D통계리포트』 제1호
- 한국산업단지공단 홈페이지, <http://www.kicox.or.kr>
- Chesbrough H. (2003), *Open Innovation : The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*, Harvard Business School Press
- Dussauge P., Garrette B. (1999), *Cooperative Strategy : Competing Successfully Through Strategic Alliances*, John Wiley&Sons.
- Floyd C. (1997), *Managing Technology for Corporate Success*, Aldershot & Hampshire
- Porter M. (1990), "The Competitive Advantage of Nations", *Harvard Business Review*, Vol.68, 2 : 73-93
- OECD (1999), *Boosting Innovation : The Cluster Approach*, Paris
- Specht G., Beckmann C., Amelingmeyer J. (2002), *Management : Kompetenz im Innovationsmanagement*, Schaffer-Poeschel
- SRI International (1999), *Clustering as a Tool for Regional Economic Competitiveness*
- Teece D. (1986), "Profiting from Technological Innovation : Implications for Intergration, Collaboration, Licensing and Public Policy", *Research Policy*, 15: 285-305.
- Tidd J., Bessant J., Pavitt K. (2005), *Managing Innovation : Intergrating Technological, Market and Organizational Change*, John Wiley&Sons.