

2007年 2月
博士學位論文

産業클러스터의 形成에 관한 研究

- 光州 光産業 클러스터 사례분석을 中心으로 -

朝鮮大學校 大學院

行政學科

金 龍 煥

産業클러스터의 形成에 관한 研究

- 光州 光産業 클러스터 사례분석을 中心으로 -

A Study on the Influencing Factors of Industrial
Cluster Formation

- Focusing on the Gwang Ju Photonics Cluster Case-

2007 년 2 월 일

朝鮮大學校 大學院

行政學科

金 龍 煥

産業클러스터의 形成에 관한 研究

- 光州 光産業 클러스터 사례분석을 中心으로 -

指導教授 : 吳 乙 壬

이 論文을 行政學 博士學位申請 論文으로 提出함






2007 년 2 월 일

朝鮮大學校 大 學 院

行政學科

金 龍 煥

김용환의 박사학위 논문을 인준함

위원장	조선 대학교 교수	<u>朴喜緒</u> 
위원	광주 대학교 교수	<u>全貞煥</u> 
위원	조선 대학교 교수	<u>李敏毅</u> 
위원	조선 대학교 교수	<u>金永煥</u> 
위원	조선 대학교 교수	<u>吳乙女</u> 

2006년 12월 일

조선대학교 대학원

목 차

ABSTRACT

제1장 서 론	1
제1절 연구의 목적	1
제2절 연구범위 및 방법	3
제2장 산업클러스터 이론적 논의	5
제1절 산업클러스터 이론	5
1. 산업지구 및 신 산업공간이론	9
2. 혁신환경 및 지역혁신체계론	14
3. 클러스터이론	22
제2절 해외 산업클러스터 사례분석	25
1. 대학 및 연구소 주도형	27
2. 기업 및 산업체 주도형	34
3. 정부 주도형	41
제3절 연구 분석틀	47

제3장 광주 광산업 클러스터 사례분석 53

제1절 광산업의 특성 및 개요 53

- 1. 광산업의 개념과 분류 53
- 2. 국내외 광산업 시장현황 54
- 3. 광주지역 광산업의 위상 56

제2절 광주 광산업의 현황 58

- 1. 광산업체 집적현황 58
- 2. 광산업 혁신인프라 집적현황 62
- 3. 기업지원기관 현황 64

제3절 클러스터 형성요인 분석 65

- 1. 정책적 요인 65
 - 가. 정치경제적 측면 65
 - 나. 중앙정부의 강력한 의지 69
 - 다. 정부의 혁신인프라 구축 71
 - 라. 정부의 기술혁신 및 기업지원 73
- 2. 지역산업기반 요인 83
 - 가. 기반 산업구조 측면 83
 - 나. 광산업의 기존산업과의 연계성 90
 - 다. 광산업의 기업간 연계성 91

3. 혁신환경 요인	93
가. 광관련 혁신인프라 환경	93
나. 산·학·연 협력과 네트워킹 환경	100
다. 정주 및 문화환경	106
제4절 소 결	107
제4장 광산업 클러스터의 발전 전략	108
제1절 클러스터 형성에 관한 인식	108
제2절 광산업 클러스터의 발전 전략	111
1. 정책적 측면	111
2. 지역산업기반 측면	114
3. 혁신환경 측면	116
제5장 결 론	120
제1절 연구결과의 요약	120
제2절 광산업 클러스터의 정책적 시사점	122
1. 클러스터의 구성 주체와 역할	123
2. 연구개발 네트워크 구조	123

3. 생산네트워크 구조상	124
4. 소비·마케팅 연결 구조	125
5. 정보·지식교류 네트워크	125
참고 문헌	127
부 록	135

표 목 차

<표 2 - 1> 지역혁신체제의 상부구조 요소	20
<표 2 - 2> 지역혁신체제의 하부구조 요소	21
<표 2 - 3> 주요 클러스터의 유형과 구성 주체	26
<표 2 - 4> 이론별 산업 클러스터의 형성요인	50
<표 2 - 5> 연구분석틀 개념도	52
<표 3 - 1> 광산업의 분류와 세부 품목	53
<표 3 - 2> 세계 광산업 시장규모의 추이	55
<표 3 - 3> 광산업의 수출입 실적	56
<표 3 - 4> 광산업체 현황	59
<표 3 - 5> 광산업체의 업종별 분포 현황(2005년)	59
<표 3 - 6> 기술혁신 기업지원 인프라 현황	63
<표 3 - 7> 광주 광산업 진흥사업 연구개발 사업개요	73
<표 3 - 8> 과제 현황 및 추진건수	74
<표 3 - 9> 과제 분야별 지원금액	74
<표 3 - 10> 연구개발 추진 유형	75
<표 3 - 11> 중기 및 공통핵심 과제별 경쟁률	75
<표 3 - 12> 1단계 과제 추진실적	76
<표 3 - 13> 광주 광산업 진흥사업 인력 양성사업 개요	78
<표 3 - 14> 개방형 교육훈련 추진실적	78
<표 3 - 15> 정규 교육과정 인력양성 실적	79
<표 3 - 16> 광공학 전공 취업생 현황(2004년 2월 졸업생)	80
<표 3 - 17> 기업지원 서비스 사업개요	82
<표 3 - 18> 광주광역시의 경제 일반현황	85
<표 3 - 19> 광주광역시의 산업구조 추이 (부가가치 기준)	86

<표 3 - 20> 제조업의 주요 업종별 비중 추이	88
<표 3 - 21> 광주지역 제조업의 산업집적구조	89
<표 3 - 22> 기존산업과 광산업과의 연관성	91
<표 3 - 23> 산업과 연계된 산학협력 인력양성	98
<표 3 - 24> 대학에 산학연계 기술혁신 인프라 구축	99
<표 3 - 25> 산·학·연 협력 현황	101
<표 3 - 26> 주요 협력 대상	101
<표 3 - 27> 주요 협력 동기	101
<표 3 - 28> 산·학·연 협력 추진분야	102
<표 3 - 29> 향후 개선방안	102
<표 3 - 30> 산·학·연 협동 중기 거점 과제	103
<표 3 - 31> 혁신환경 평가	105
<표 4 - 1> 광산업 입지 요인	108
<표 4 - 2> 입지 요인별 분석	109
<표 4 - 3> 입지 요인별 평가	110
<표 4 - 4> 연구개발 네트워크	118

그림 목 차

<그림 2 - 1> 산업 혁신클러스터의 출현 개념도	8
<그림 2 - 2> 지역혁신체계의 구성요소의 일반 모형	21
<그림 2 - 3> 지역경쟁우위의 원천의 다이아몬드 모형	23
<그림 3 - 1> 광주 광산업의 업종별 분포 비중	57
<그림 3 - 2> 광주 광산업의 업종별 전국 대비 분포 비중	57
<그림 3 - 3> 분야별 광산업체의 분포도	60
<그림 3 - 4> 첨단단지에 집적된 광산업 육성	62
<그림 3 - 5> 기업지원기관 현황	64
<그림 3 - 6> 생산제조공정 현황	92
<그림 3 - 7> 국내 부품조달지역	92

ABSTRACT

A Study on the Influencing Factors of Industrial Cluster Formation

- Focusing on the Gwang Ju Photonics Cluster Case-

Kim Yong-Hwan

Adviser : Prof. Oh Eul-Im Ph.D

Department of Public Administration

Graduate school of Chosun University

The purpose of the study is to contribute to understanding and analysing what factors and social-political interaction drive on Gwangju Photonics cluster formation. A summary of the key findings of the study is as follows.

The findings reveal that the primary factor for Gwangju Photonics Cluster formation is brought about by the political and economic situation, which are combined with a central government influence, regional characteristics lagging behind in growth, and the cooperation of the industry - academy - research for the formulation and execution of Photonics projects.

The second finding indicates that university's participation on selecting new growth industries is an important factor. In particular, university's research experts, who are the core group of innovation, have partaken on designing Photonics Projects, which are adopted by Gwangju city government and further taken as the central government policies, as having drawn attention to university and industry communities at local levels.

The third finding shows that key basic industries, which are centered on electricity and electronics parts companies, are highly connected with Photonics industries in Gwangju city. The industries related leads to a major factor to be concentrated in Gwangju city.

The final finding suggests that companies are clustered in a certain place where the government-supported infrastructure for innovation are concentrated.

The study concludes that the primary factor for Gwangju Photonics cluster formation is innovative infrastructure building by the institutional support of both the central and local government, which is consequential of the concentration of the clusters in a certain area.

For knowledge-based industry clusters at local levels, the following recommendations are put forward: the institutional support by the central government, concentrated investment in one place and innovative environment building.

제 1 장 서 론

제 1 절 연구의 목적

우리나라는 1960년대 이후 중앙정부 주도의 경제개발을 통해 급속한 경제성장을 이루었다. 그 성장의 원인은 외국의 자본과 기술을 도입하여 국내 양질의 저렴한 노동력을 투입한 요소 투입형 경제 성장방식의 도입에 있었다. 경제개발 초기에는 저렴한 노동력을 활용한 경공업이 산업경쟁력을 주도했으며, 70년대 이후에는 자본 집약적 중화학공업이 우리나라 경제성장을 주도했다. 이로 인하여 기업들은 규모의 경제를 추구하여 재벌과 같은 대기업 집단이 우리나라 산업을 선도해왔으며, 지리적으로 수도권과 영남권에 집중된 결과를 초래하였다.

특정지역에 산업이 집중된 원인은 정부주도의 산업경제 개발과 미·일 경제의존, 그리고 대기업이 선도하는 경제성장 정책이었기 때문이다. 다시 말해서 정부는 특정지역에 산업단지를 개발하여 기업을 집적시키고 수출 주도형 기업을 집중적으로 육성하였다. 특히 미·일 의존형 수출입과 이들 국가로부터 자본과 기술의 도입은 가공 무역형의 산업발전을 가져왔고, 지리적으로 경부축 중심의 동남해안 임해지역 산업벨트를 형성시켜 대규모 생산 중심의 산업단지 및 공업도시가 발달하게 되었다.

그러나 이와 같은 경제개발과 성장의 이면에는 지역간, 산업간 불균형이 심화되는 결과를 초래하였으며 지역간 불균형은 모든 경제주체들이 수도권에 과도하게 집중되어 지방은 스스로 경제성장을 일으킬 수 있는 동력을 상실하고 말았다. 또한 70, 80년대 생산기지 중심으로 성장한 지역마저도 산업구조의 변화에 따라 상대적으로 지역경제가 쇠퇴하는 현상들이 나타나고 있다. 이처럼 기존의 요소 투입형 산업성장은 개발도상국의 성장과 세계경제의 글로벌화 그리고 지식기반 사회로의 이동에 따라 성장의 한계에 직면하고, 지식기반 사회에 부합한 성장 동력산업이 발굴·육성되지 않으면 미래에 국가경제 및 지역경제의 경쟁력을 가질 수 없게 된다.

특히 우리나라는 IMF라는 경제위기를 겪으면서 개방화되고 무한경쟁의 세계경제 환경에 노출되면서 경쟁력을 갖기 위해서는 요소 중심의 경제성장에서 벗어나 혁

신 중심의 경제성장을 이룰 수 있는 제2의 경제도약을 추구하는 새로운 산업발전 모델의 정착이 필요하게 되었다. 이미 선진국의 새로운 산업지구(industrial district)에서는 생산과 혁신 기능이 복합된 클러스터가 경제성장과 새로운 경쟁력의 원천으로 부상하고 있다.

또한 70, 80년대 우리나라의 국가 및 지역산업 생산거점으로 경제성장을 뒷받침해 온 기존 산업단지는 지식경제 기반사회에서 혁신을 주도하지 못하고 경제성장의 한계를 내포하고 있다. 따라서 성장 동력을 창출하기 위해서는 혁신을 불러일으키는 환경을 조성해야만 하는 과제를 안고 있다.

이런 환경변화에 부응하여 정부는 2000년도부터 지식기반 경제시대에 대비하여 산업경쟁력 제고와 지역균형 발전을 동시에 추구할 수 있는 지역산업 발전전략의 일환으로 대구 섬유산업 육성, 광주 광산업 육성, 부산 신발산업 육성, 경남 기계산업 육성 프로젝트를 시범적으로 추진하여 왔다. 4개 지역 프로젝트 중 광주의 광산업 육성 프로젝트는 지식기반을 활용한 21세기 신 산업육성 프로젝트이며, 3개 지역 프로젝트는 기존 산업의 침체에 따른 활성화를 위해 추진한 사업이다.

광주지역의 광산업 육성 프로젝트는 지식기반 경제시대에 대비한 신 산업이라는 점, 지역의 인적·물적 인프라를 최대한 활용해야 할 산업이라는 점, 세계적으로 경쟁력을 키워 나아가야 할 산업이라는 점에서 다른 3개 지역과는 다른 특징을 갖는다.

광주광역시 광산업 현황(2005년 기준) 자료에 의하면 광주지역에 광산업 육성 정책을 추진하기 전인 1999년에는 광산업 관련 업체가 47개 업체에 불과한 것이 2005년에는 251개 업체로 증가하여 연평균 53.4%의 높은 성장률을 보였고, 매출액도 1999년 1,136억원에서 2005년 1조 3,079억원으로 증가하여 연평균 91.8%의 성장률을 기록하였다. 수출액에서도 2000년 700억원에 불과하던 실적이 2005년에는 8,075억원으로 증가하여 115.4%의 성장률을 나타냈다. 또한 혁신자원의 기반구축에 있어서 광기술 관련 전문 연구기관 및 기업 지원기관이 광주 첨단과학 산업단지에 집적되었다. 한국광기술원, 고등광기술연구소, 한국전자통신연구원 광통신연구센터, 한국생산기술연구원 광주지역본부 등 연구개발 및 연구개발 지원기관이 들어서게 되고, 대학에도 광기술 특화연구 센터가 설립되었다. 그리고 기업의 기술지원과 경영지원을 위해 광산업을 중심으로 산업단지 혁신클러스터 추진본부가 산업단지에 설치되어 광주테크노파크, 광산업진흥회와 함께 역동적으로 활동하고 있다.

본 연구는 광주 광산업 클러스터가 어떤 과정과 요인에 의해 형성되었는지를 설명하는데 목적을 두고 있다. 본 연구는 우리나라에서는 여러 가지 환경적 제약으로 지식기반 산업클러스터를 형성하는 데에는 많은 한계와 난관이 있는데, 이러한 한계 속에서 광주 광산업 클러스터가 형성된 원인을 규명함으로써 낙후된 지역에서 지식기반 산업클러스터 정책을 추진하는데 유용한 시사점을 제공할 수 있을 것으로 기대한다.

제 2 절 연구범위 및 방법

본 연구는 정부가 2000년도부터 지식기반 경제시대에 대비하여 산업 경쟁력 제고와 지역균형 발전을 추구하기 위한 지역산업 발전전략의 일환으로 추진한 광주 광산업을 연구대상으로 삼았다. 광주 광산업을 연구대상으로 삼아 지역산업 클러스터 형성요인을 살펴본 이유는 지역의 광산업 육성 프로젝트는 다른 3개 지역 산업 육성 프로젝트와는 달리 지식기반 경제 시대에 대비한 신 산업으로써 지역의 인적·물적 인프라를 최대한 활용하여 인프라 구축뿐만 아니라 기업 집적화도 성공적으로 추진된 것으로 평가되었기 때문이다. 반면에 대구 섬유산업 육성, 부산 신발산업 육성, 경남 기계 산업육성 등 3개 지역산업 육성 프로젝트는 기존 산업의 침체에 따라 지역산업 활성화를 위해 추진한 사업이다.

연구방법은 선행연구의 검토를 문헌을 통해 산업 클러스터의 개념을 살펴보고, 클러스터와 관련된 이론들에 대한 고찰과 함께 해외 선진 산업 클러스터 지역의 성공사례 등을 분석하여 클러스터 형성 요인을 파악하고 광산업 클러스터 형성 요인에 대한 분석틀을 마련하였다.

둘째로 광주 광산업의 통계자료나 문헌을 토대로 클러스터 현황을 살펴보았다. 산업체, 지원기관, 연구기관, 대학 등 광산업의 관련 요소들의 집적을 분석하였다.

셋째로 광산업 클러스터 형성 요인을 정책적 측면과 지역기반산업 측면 그리고 혁신환경 측면에서 분석하였다. 정책적 측면에서 클러스터 형성 요인분석은 광산업 육성의 배경과 정부정책 등이 어떻게 추진되고 이루어 졌는가를 정치·경제적, 사회적, 정책적 관점에서 파악하였다. 지역기반산업 측면에서 형성 요인은 광주 광산업 클러스터 형성을 기존산업의 집적형태의 특성에서 찾아보는 것이다. 이를 위해

서 광주지역의 산업구조를 계량적으로 살펴보고 광산업 형성의 산업적 기반을 밝혀 보는 것이다. 혁신환경적 측면에서는 혁신기반의 구성과 체계를 파악하고, 기업에 대한 설문조사를 통해 기업들이 클러스터와 관련하여 어떻게 생각하고 있는지를 파악하여 클러스터 형성 요인을 설명하고자 한다.

설문조사는 2004년 12월 31일 현재, 광주지역에서 광산업과 관련된 분야의 사업을 경영하고 있는 기업체를 대상으로 하였다. 광주광역시의 통계(광산업실태조사 결과 : 광주광역시, 2006. 12)에 의하면 2005년 말 251개의 기업이 광주지역에 입지하고 있는 것으로 조사되었는데, 이를 모집단 및 표본으로 추출하였다. 조사방법은 대상기업에 설문지를 배포하고 기입을 의뢰하였고, 2005년 1월 5일부터 2005년 1월 20일까지 설문지를 송부 받아 처리하였다. 본 연구에서는 단순집계에 의한 빈도분석을 실시함으로써 전체상황을 파악하였고, 또한 클러스터 형성의 지표가 되는 항목간의 크로스 집계를 통하여 교차분석 방법을 사용·검증하였다.

조사시점은 2004년 12월 31 현재를 기준으로 하되, 자료가 불명확할 경우에는 가장 최근의 결산 시점을 기준으로 삼았다. 설문지의 집계에 있어서는 유효 회답만을 집계하였고, 230개의 기업체에 설문지를 발송하여 회답을 받은 기업은 86개 기업이다.

넷째로 광산업 클러스터 형성 요인을 통해서 산업이 상대적으로 미약한 지역에서 산업 클러스터를 성공적으로 추진하기 위해서 어떤 요인을 중요하게 다루어야 할 것 인지를 정책방향을 통해 결론으로 제시하였다. 요인 분석은 2006년 10월 10일부터 1주일간 설문지를 배포하여 회수된 171개 응답지를 대상으로 분석하였다.

제 2 장 산업클러스터 이론적 논의

제 1 절 산업클러스터 이론

산업 클러스터와 유사한 개념은 19세기말 경제지리학의 산업입지론과 Marshall의 산업지구론에서 제시되었다. 경제학에서 규모의 경제는 기업내부에서 생산규모가 증가함에 따라 발생하게 되는데, 기업들이 지리적으로 한 지역에 집적하여 입지할 경우, 규모의 경제처럼 경제적 이익이 발생하는 것에 착안하여 이를 집적이익, 집적경제, 외부경제라 개념지었다. 이러한 집적경제 또는 외부경제는 기업간 연계성에 초점을 두고, 같은 종류의 산업이나 연계성이 큰 산업들이 함께 집적하여 기술, 노동력, 원료, 정보 등의 구독비나 제품의 판매비를 절감하는 생산 연계성을 통해 경제적 효과를 얻는 것이다. 이외에도 시장과 서비스 연계성에 따른 경제적 효과도 나타나며, 서로 다른 수 많은 종류의 기업들이 집적하여 도시를 이루는 도시경제도집적경제에 포함된다.

이와 같은 집적경제에 대해서는 이미 19세기말 Marshall(1890)이 산업지구론을 통해서 제시한 바 있다. 산업지구란 전문화된 작은 규모의 동일기업들의 다수가 특정 지역에 모여 있는 것이다. 이러한 산업지구의 특성은 첫째, 산업의 집적을 통한 외부경제 확보, 둘째, 지구내에서 전문화된 기업들간의 분업 심화, 셋째, 지구내부의 건설적인 협력관계, 넷째, 기업활동을 고취시키는 지역사회의 분위기를 들고 있다.

이러한 개념은 오래 동안 주목을 받지 못하다가 1980년대 이후에 제기되기 시작했다. Piore&Sabel(1984)의 산업지구, Scott(1988)의 신 산업공간, Storper(1992)의 기술지구로 발전되어 왔으며 산업클러스터 개념과 접근방법에 있어서 다소간 차이는 있지만 내용적 측면에서 보면 거의 동일하다고 할 수 있다. 이들이 지적하는 새로운 산업공간은 산업집적 지역으로서 선진국의 여러 첨단산업 지구에서 발견되는 현상이며, 이들 산업집적 지구는 1970년대말 이후 세계경제 침체상황에서도 꾸준히 성장한 지역들이다. 따라서 신 산업지구나 신 산업공간론자들은(Piore&Sabel, 1984, Scott and Stoper, 1987,1989) 산업집적 지역의 지속적인 성장과 집적의 원인을 주

로 생산체계의 변화로 설명하고, 생산체계의 변화는 대량생산 체계의 한계로부터 다품종 소량생산의 유연생산 확대로 기업간 분업과 협력의 증대로 설명하고 있다.

다른 한편으로는 신 산업공간이나 신 산업지구의 성장을 지역혁신 환경에 있다고 설명하고 있다. 즉 혁신은 구성원들간의 학습과 공유의 문화와 네트워크의 환경에서 기술혁신이 이루어져 성장의 기반이 되었고, 학습과 공유의 문화와 네트워크는 지리적으로 집적을 이루는 원인이다. 쿡 (P.Cooke외, 1997 ; Cooke 2001)은 이러한 환경을 제도적 환경으로 보고, 지역혁신 체제를 “제품과 생산과정, 그리고 지식의 상업화에 기여하는 기업과 제도들의 네트워크”라고 정의하였다. 그 구성요소를 크게 하부구조와 상부구조로 구분하고, 하부구조란 도로, 공항, 통신망과 같은 물리적 하부구조와 대학, 연구소, 금융기관, 교육훈련기관, 지방정부 등과 같은 제도적 하부구조로 구분하였다. 상부구조는 지역의 조직과 문화, 분위기, 규범 등을 의미한다. 혁신체계 이론에서는 기술혁신 또는 지식의 창출, 확산, 이용이 이루어지는 과정이 제도화되어 있다고 파악한다.

혁신과 지식이 창출되고 전파되는 과정은 그 국가나 지역에 독특하게 제도화 된 패턴에 따라 이루어진다는 것이다. 일본의 경우 산업협회나 기업간 상호작용과 관련된 제도들이 발달하여 혁신 창출과 확산에 중요한 역할을 하는 반면, 미국에서는 대학과 기업의 상호작용과 관련된 제도들이 중요한 역할을 한다. 이와 같은 기술혁신과 관련된 제도의 차이, 즉 국가혁신 체제의 차이는 그 국가에서 이루어지는 기술혁신의 방향과 속도에 영향을 미치게 되며, 이러한 맥락에서 지역혁신 체제의 논의는 경쟁력이라는 개념과 연결된다. 기술혁신 관련제도들의 내용과 결합구조가 바로 경쟁력의 원천이 되기 때문이다.

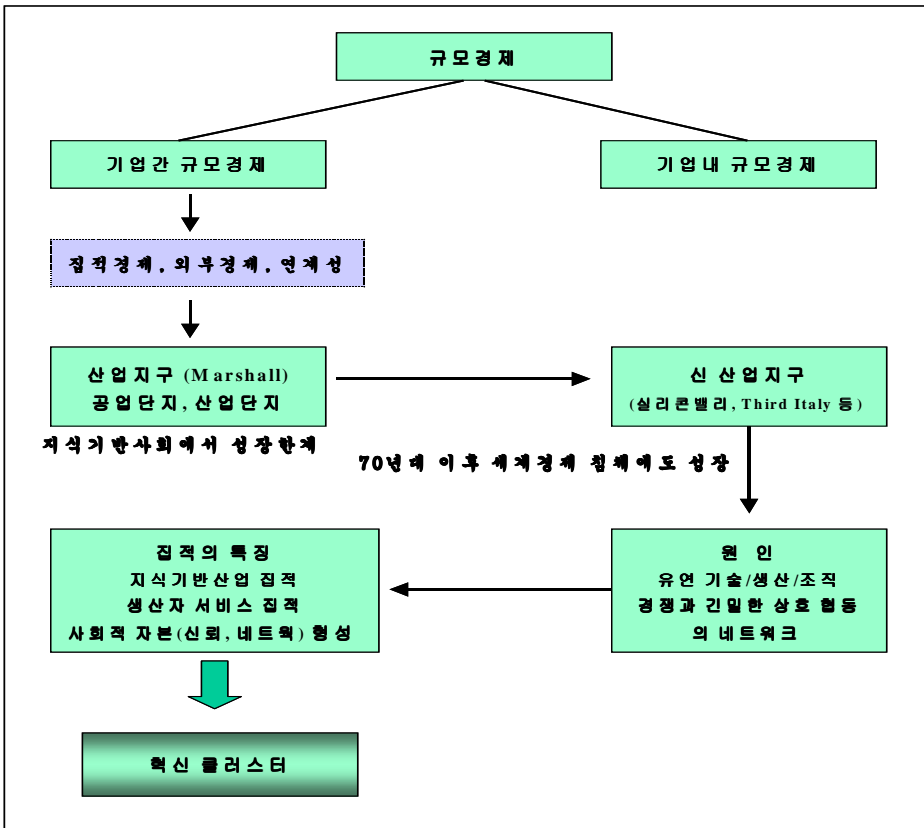
신 산업지구 및 신 산업공간론은 지역혁신 환경론과 결합하여 경제학과 경제지리학에서 지역혁신 체계에 관한 논의를 촉진시켰다. 그러나 이는 사회적으로 관심을 끌거나 정책결정자에게 그리 매력적으로 다가오지 않았지만 Michael Porter (1990, 1996)가 그의 다이아몬드 모형과 경쟁력이론에서 클러스터의 중요성을 제시하면서 이 용어는 전 세계적으로 유행하게 되었다.

Porter가 제시한 클러스터의 개념적 특성은 클러스터 자체의 개념, 연계, 역량의 세 가지로 이해될 수 있다. 클러스터 자체의 개념은 경쟁력 있는 클러스터를 발전시키는 혁신, 모방과 경쟁, 기업가정신을 의미한다. 기업의 성공이 자신의 기술개발, 신제품, 디자인을 보호하려는 개별기업의 역량에 있다면 클러스터의 성공은 확산, 혁신 및 정보접근, 신기술의 창출에 달려있다. 연계는 경제의 순환과정을 통해 아이디어, 혁신, 정보가 신속하게 이동할 수 있는 메카니즘을 구축하는 것이며, 역량이란 고도로 숙련되고 교육연한이 길며 능력 있는 전문화된 노동력과 클러스터의 혁신과 발전을 주도하며, 책임감이 강하며 공동의 비전을 제시하는 선도기업을 말한다. 또한 역량 있는 고급인력을 유치하기 위하여 동료집단과 상호작용 기회, 전문성의 개발기회, 지역의 전문협회 등을 확대시키는 것과 코드화되지 않은 지식이 신뢰의 바탕 속에서 교환되는 암묵지(tacit knowledge)가 풍부한 것도 클러스터 역량을 좌우한다.

OECD는 클러스터를 부가가치를 창출하는 생산사슬에 연계된 독립성이 강한 기업들과 지식생산 기관 그리고 연계조직 및 고객의 네트워크로 정의하고 있다. 따라서 일반적으로 클러스터란 산업을 중심으로 기업, 대학, 연구소, 기업지원 기관이 공간적으로 집적되고, 기능적으로 연계된 집합체로서 국지적 혁신거점을 의미한다.

이러한 맥락에서 산업클러스터는 다양한 산업공간 이론들과 지역혁신 체계론 등 지역혁신을 강조하는 이론적 토대 및 사회·문화적 배경을 지니면서 기초개념을 공유하고 있다. 산업클러스터는 혁신체계나 기업간 생산연계에 의해 형성되고, 지역혁신 체계는 클러스터를 통해 보다 잘 실현될 수 있다. 따라서 클러스터나 혁신체계, 신 산업공간이론은 서로 주요 개념을 공유하면서 관점의 차이를 보이고 있다.

<그림 2-1> 산업혁신 클러스터의 출현 개념도



산업 클러스터와 관련된 주요 이론은 산업지구 및 신 산업공간론, 혁신환경론, 국가 및 지역혁신체계론 등을 들 수 있는데 신 산업공간론은 특정지역의 산업집적 현상을 산업생산 체계의 틀 속에서 유연생산이나 공간분업, 거래비용 등의 개념으로 설명하고, 특히 자본주의 사회경제 체제의 변화를 설명하는 조절이론의 영향을 크게 받았다. 혁신환경론은 특정지역의 산업집적을 혁신의 제도적, 문화적 관점에서 기술혁신 체계에 중점을 두고, 혁신을 창출할 수 있는 네트워크나 학습 그리고 상호 신뢰를 형성하여 협력하고 교류하는 문화적 관점에서 설명하고 있다. 이러한 혁신환경은 내생적 지역발전론으로 연계되고 있다. Porter는 클러스터 이론으로써 클러스터를 경쟁력의 요소로 보고 특정지역의 집적을 설명하고 있다.

1. 산업지구 및 신 산업공간이론

1970년대 이후 세계경제의 침체로 모든 선진국들의 경제가 위축되고 있을 때 선진국의 몇몇 특정지역들은 오히려 국지적 성장을 하고 있어 이들 지역의 성장 요인에 관심을 갖게 되었다. 제3이태리(Third Italy)의 경우 전통적인 공예기술과 유연생산기술과 생산방식을 접합하여 중소기업간 분업과 협업관계를 지리적으로 조직화하고 긴밀한 상호협동의 네트워크를 지니고 있었다. 실리콘 벨리는 중소 규모의 창업기업들간의 시너지효과를 통해 첨단산업화를 이루고 새로운 지식집약적 산업 및 생산자 서비스 활동이 집적된 지역으로 지역내에서 경쟁이 질적 향상을 유도하였다. 이처럼 신 산업지구의 공통적인 특성은 소규모 전문화 된 기업들간의 유연성에 기초한 협력관계, 장인기술과 첨단 전자기술의 유연적 결합, 사적 및 공공부분의 공동사업 서비스 확대, 노동조건 규제를 위한 비공식적 제도적 구조, 산업지구 내부 혹은 외부에서 대기업과의 장기적 협력관계 등을 들 수 있다.

이러한 산업집적 지구의 특성이 강한 신 산업공간의 출현을 생산체계의 변화에서 찾고 있다. 대공황 이후 1970년대 까지의 경제성장은 포디즘의 생산체계로 설명하고, 그 이후의 위기를 포드주의 생산체계의 한계에서 설명하고 있다. 따라서 이러한 생산위기를 극복하기 위해서 대량생산에 의한 규모의 경제보다는 범위의 경제를 추구하여 소량 다품종생산에 맞는 유연생산 체계로 변화하였으며, 이러한 생산체계의 변화는 전문화에 맞는 기능적 분업화가 심화되고, 분화되고 독립적인 기업들은 보다 긴밀한 협력과 교류가 요구되어 거래비용이 증가하게 된다. 이처럼 증가된 거래비용은 기업이 공간적으로 집적하게 되고 집적을 통해 성장의 경쟁적 우위를 갖게 된다고 설명하고 있다.

가. 산업지구론

클러스터를 강조하는 지역발전 이론의 흐름 중에 구체적 사례를 바탕으로 대두된 대표적인 공간모형의 하나가 산업지구론이다. 산업지구론의 이론적 근원은 19세기 말 영국의 경제학자 Alfred Marshall에서 부터 찾을 수 있다. Marshall은 19세기 말 영국의 셰필드와 랭커셔지역의 산업발전을 보면서 동일지역내에 전문화된

중소기업이 집적되어 형성된 산업지구(industrial district)에서 대기업에 의한 대량 생산의 이점과 비슷한 현상이 발생하는 것에 주목하였다. 그리고 Marshall은 산업의 지역적 집적, 특히 특정지역에 특정산업의 집적을 설명하기 위해 내부경제(internal economy)와 외부경제(external economy)라는 개념을 도입하였다.

그는 같은 업종의 소규모 기업의 다수가 동일지역에 집적함에 따라 분업이 가져오는 외부효과를 외부경제, 소수 대기업의 대규모 생산에 의한 경제효과를 내부경제라고 지칭하였다. 내부경제는 경제학에서의 생산 규모의 경제와 같은 의미이다. 따라서 소규모의 기업들은 내부경제보다는 외부경제에 의존해야만 생존할 수 있기 때문에 특정지역에 집중한다고 보았다. Marshall은 외부경제에 기인한 동종 소기업들의 특정지역 집중현상을 지역화(localization)라고 하고, 이는 지리적 근접성과 업종 전문화로 인해 숙련 노동력이나 기계의 공동 활용, 원료와 제품의 공동구매 및 판매 등 특수한 경제적 이익을 창출할 수 있기 때문이다. 이와같이 공급자와 수요자가 바로 이웃에 집중되어 있으므로 인해서 거래비용 상의 이점이 존재할 수 있다. Marshall은 이처럼 지역화로 인해 발생하는 외부경제 효과를 바로 산업지구를 형성하고 성장시키는 주요 요인으로 보았다.

둘째, 산업지구내에 기업들간의 분업이 크게 이루어진 것 또한 Marshall 산업지구의 특징이다. 각 기업들은 분절된 생산과정상의 일부분에 관련된 제품을 생산하고, 그 제품을 여러 기업들에게 공급함으로써 전문화될 수 있으며, 이로 인해 값비싼 기계를 지속적으로 충분히 사용하여 경제적 효율성을 올릴 수 있다는 것이다. 따라서 Marshall은 산업지구에서 소기업들이 분업을 통해 이룩하는 전문화된 기능을 산업지구 규모경제의 원천으로 여긴다는 사실을 이해할 수 있다.

셋째, 산업지구에서는 건설적인 협력이 중요하다. 건설적인 협력의 가장 효율적인 형태는 전문화된 수 많은 분야가 한 유기체로서 자동적으로 결합되어 있는 대규모의 산업지구에서 나타난다고 한다. 산업조합을 통한 공동판매나 공동구매 행위, 고객의 요구에 대한 힌트나 그들의 요구를 충족할 수 있는 방법들을 제시함으로써 생산자와 고객들간의 협력 및 교역업자와 생산자간의 협력들은 바로 건설적인 협력관계라고 지적한다.

넷째, 산업지구내에서 기업활동의 분위기는 기술 및 혁신 잠재력을 축적시키는 중요한 요소이다. 산업지구의 특수한 산업분위기 때문에 어린 아이들도 산업지구내

에서 무의식적으로 기술을 배우게 되며, 새로운 아이디어는 다른 사람에게 받아들여져서 또 다른 아이디어와 융합되고 이러한 과정을 통해서 보다 혁신적인 아이디어가 창출된다. 그러므로 산업지구내 기업의 근접성은 상호훈련과 일하면서 배우는 과정을 통해서 숙련기술을 축적하는데 공헌한다.

Marshall은 위와 같은 산업지구의 주요 특성을 밝히면서 쟁점이 되고 있는 산업지구의 역동성에 대해서 언급한다. 외부경제 효과가 풍부한 산업지구내에서 기업의 성장, 기계의 발달, 통신수단의 발달 등으로 내부경제의 중요성이 점점 증가하는 반면 과거의 외부경제의 중요성은 점점 감소할 수 있다고 지적하였다. 즉 중소기업은 산업지구내에 모여 있으므로써 외부경제 효과를 얻고, 규모가 큰 기업일수록 내부경제를 중시하는 경향이 있다.

19세기말 Marshall이 산업지구론을 제시한 이후 오랫동안 산업지구에 대한 논의는 별로 없었다. 그러나 이탈리아 중부 및 북동부지역에서 지난 20년 동안 수많은 중소기업들이 집적을 이루어 대기업에 비해 상대적으로 성공한 사례가 등장하면서 이 현상을 설명하는데 산업지구 이론이 적용되기 시작했다. 이탈리아 산업지구에 대해 여러 연구에서 지적된 특성들은 노동력 활용에서의 유연성, 생산과정에서 중소기업들간에 이루어진 분업, 기업가적 정신과 기술, 경쟁과 협력의 혼합, 생산활동이 일상생활과 통합되는 지역사회의 문화 등이다. 이러한 특징은 포괄적 의미에서 Marshall 산업지구와 유사하다고 판단되었다.

그러나 이탈리아 산업지구도 그 형성 배경과 과정에서 다양하게 나타나는데, 중소기업들간의 분업에 의해 형성된 유연성이나 협동적인 사회적 구조나 낮은 임금과 다양한 노동력을 활용할 수 있다는점, 그리고 자치단체의 적극적인 참여가 산업지구 발전 요인이었다.

1980년대에 들어와 산업집적 지구의 형성 배경과 성공 요인에 대한 역동적 측면에 관심을 갖은 Piore와 Sabel(1984)이 유연생산체계의 성공 이유를 설명한 유연적 전문화론을 주장한 이후 Marshall의 산업지구이론은 지역발전 이론으로 새롭게 주목받게 되었다.

Piore와 Sabel(1984)은 제3이태리 지역, 오스트리아와 찰스부르크 지역, 독일의 바덴뷔르템베르크 지역 등은 첨단산업 지역이 아니며, 대기업이 없음에도 불구하고 급속한 지역발전을 이루고 있는 점에 주목하였다. Piore와 Sabel은 기존의 이론으

로는 설명할 수 없는 이들 지역의 발전이 바로 이 지역에 자리 잡고 있는 전문화된 소규모 기업들이 서로 유기적인 협동관계를 통해 경쟁력을 높이고 있기 때문이라고 파악하였다. 따라서 이들은 산업지구 안에 있는 기업들의 협력을 수월하게 하는 여러 가지 지역의 사회적 제도와 공동체적 연대감이 지역발전의 요소임을 강조하였다. 이후 Marshall의 산업지구 논의는 부활되었고, 이전의 논의에 새로운 산업발전 모형을 제시하는 유연생산체계 개념을 결합함으로써 이론적, 정책적 합의가 훨씬 풍부해졌다.

나. 신 산업공간론

Piore와 Sabel(1984)의 유연적 전문화론은 1970년대 이후 선진국을 중심으로 발생한 세계경제의 침체는 대량생산 체계에 바탕을 둔 포드주의(Fordism)가 전 세계적으로 확대되면서 사회경제적 발전의 한계를 노정한 결과로 보고, 이제 새로운 패러다임의 사회는 개성과 다양성에 바탕을 둔 유연생산 체계로 전환되고 있다는 점을 강조하였다. 유연생산 체계는 사회적 분업이 확대되고, 이로 인한 수많은 특수한 하위부분들이 발생하여 이들이 집적된 신 산업공간을 형성하는데 배경이 되었다. 이는 세계경제의 흐름이 포드주의에서 유연적 축적체계로 전환하고 있다고 보는 조절이론(regulation theory)과 맥락을 함께하고 있다.

조절이론은 1979년 M. Aglietta의 저서 “자본주의의 조절과 위기-미국의 경험“의 발간을 효시로, 이후 R. Boyer, A. Lipietz 등 프랑스 연구자를 중심으로 발전 계승된 새로운 정치경제학 이론이다. 이 조절이론이 1980년대 후반부터 지역연구에 도입되었다. 대표적으로 M. Dunford, D. Perrons, A.J. Scott, M. Storper, E. Schoenberger, D. Harvey 등이 조절이론에 근거하여 공간변화와 지역발전의 변화 양상을 설명하려고 노력하였다. 이들 연구의 초점은 포드주의 이후에 나타나는 새로운 자본주의 축적체계가 유연성을 기반으로 하는 유연축적 체계라고 인식하고, 새로운 체계에서 공간구조의 특징이 어떠하며, 지역의 성장과 쇠퇴 과정을 어떻게 설명할 수 있을까 하는 것 이었다.

유연생산 체계는 경제의 불확실성과 불안정성 그리고 최종시장에서 경쟁의 증가를 가져온다면 기업내부의 규모 및 범위의 경제가 흔들리기 시작하면서 전체 생산

체계는 수직적, 수평적 분리를 확대하고, 자본과 노동의 전개에 유연성을 강화로 나타난다. 기업은 일부 생산기능을 수직적, 수평적 분리를 통해 외부화하고, 외부적 거래 연계에서 느슨하게 제휴를 맺고 재빨리 그 관계를 변동시키면서 재결합할 수 있다. 이는 공간상 집중과 재집중으로 나타나 오늘날 산업집적공간을 형성하였다고 보고 있다. 따라서 이들은 산업집적 공간의 형성과 쇠퇴 등 역동적인 발전은 자본주의 축적체계의 변화의 기초에서 생산체계의 유연성 강화의 영향으로 이해하고 있다.

A.J. Scott(1986, 1988, 1992)는 유연축적 체계에서 지역발전에 성공한 대표적인 공간에 대해 신산업공간 개념을 이끌어낸 대표적인 학자다. 그는 조절이론에 유연적 전문화론, 그리고 신고전적 제도주의학과에서 파생된 거래비용 이론을 함께 결합한 독자적인 이론틀을 통하여 신 산업공간 개념을 제시하였다. Scott는 새롭게 등장한 유연축적 체계의 특징은 생산의 외부화와 수직적 분업의 증대, 그리고 사회적 분업의 심화 경향이며, 그 과정에서 규모의 외부경제를 발생시키고 그 결과 기업들을 입지적으로 집적시키는 경향, 즉 생산의 집적이라는 공간적 결과가 나타난다고 설명하고 있다.

이 현상이 나타나는 이유는 바로 경제조건의 변화에 따른 불확실성과 불안정성, 시장에서의 경쟁강화로 인하여 기업내부의 규모 및 범위의 내부경제가 흔들리기 때문이다. 기업들이 집적하게 되면 외부거래에 따른 공간적인 의존비용을 줄일 수 있게 된다. 그렇다면 이러한 생산의 집적은 어디에서 발생하며, 집적의 특수한 지리적 형태들은 어떤 것인가? Scott(1988)에 따르면 생산의 집적은 첫째, 첨단기술 산업은 대도시 교외나 비도시화 지역(실리콘밸리, 오렌지카운티 등 미국의 sunvelt, 프랑스 소피아 엔티폴리스 등)에 집적하고, 둘째, 장인기술과 디자인 집약적 산업은 대도시 내부지역(뉴욕과 LA의 의류산업)이나 전통적 장인기술 지역(제3이태리)에 집적하고, 셋째, 서비스산업은 대도시(뉴욕, 런던, 동경 등 세계도시)의 중심업무 지역에 집적한다.

신산업공간으로 간주되는 새로운 산업집적 지역들은 모두 동일한 형태를 띠는 것은 아니지만 어떤 지역은 장인생산의 부활, 다른 지역은 첨단기술 산업의 성장 등 차별성을 지니고 있다. 이에 대해 Scott는 신 산업지구가 나름대로 독특한 사회적, 정치적 형태를 가지고 있으며, 독특한 발전 경로를 걷고 있다는 점을 강조한다.

그렇지만 각각의 집적지역에 공통적인 구조적 역동성의 체계가 존재함을 밝히고 있다. 공통적인 역동성은 사회적 분업의 심화, 외부경제의 형성, 노동시장의 경직성 붕괴, 생산의 집적 등을 들고 있다.

이러한 신산업공간은 대량생산 체계에서 유연적 생산체계로 전환된데서 비롯된 결과이기 때문에 두 생산체계가 단절되어 하나의 생산체계로 나타나기 보다는 유연생산 체계와 대량생산 체계가 공존하면서 존재한다. 또한 지역화된 네트워크와 세계화된 네트워크가 공존하며, 소기업과 대기업의 공존, 지역내 거래와 타 지역의 거래가 공존하여 나타난다.

2. 혁신환경 및 지역혁신체계론

지식기반 사회에 있어서 집적경제는 보다 중요해지고 있으며 이는 경쟁과 협동의 네트워크를 통해 혁신을 창출하여 성장의 동력이 되고 있기 때문이다. 이러한 경쟁과 협동의 네트워크에서는 상호 신뢰와 수평적인 사회·문화적 기반이 중시된다. 따라서 클러스터를 이루고 있는 신 산업지구는 지식기반 산업 및 생산자 서비스 산업이 집적되어 상호 신뢰와 네트워크를 기반으로 성장의 동력인 혁신의 시너지를 창출하고 있어 혁신적인 산업 클러스터가 지역경제 성장의 원인으로 설명하고 있다.

혁신을 창출하기 위해서는 제도, 네트워크, 학습, 지식 등의 제도적, 지리적, 문화적 환경을 갖추어야 한다. 즉, 혁신에 있어서 중요한 투입물인 지식과 정보 등은 공간적, 제도적, 문화적 근접성에 기초하여 긴밀한 상호접촉과 의사소통을 통한 상호작용적 학습이 가능한 공간 단위인 지역내에서 가장 효과적으로 공유되고, 파급되고 집적되어 글로벌 경제에서 경쟁력 있는 지역으로 만들기 때문이다. 이는 혁신이 기업과 기초과학 인프라간, 기업내부의 서로 다른 기능간, 사용자와 생산자간의 관계를 포함한 기업간 관계, 기업과 광범위한 제도적 환경(institutional milieu)간의 상호작용적 학습(interactive learning)의 과정으로 인해 창출되고 있기 때문이다. 이러한 상호작용적 학습은 개인간 또는 그룹간 관계와 상호작용을 조정하는 공동의 습관, 일상적 과정, 확립된 관례, 규칙과 법규 등 사회적 관습과 제도에 의해서

구체화 된다.

따라서 지역혁신 클러스터는 지방정부, 대학, 연구소, 기업, NGO 및 언론 등 지역 내 혁신주체들이 지역의 연구개발·생산과정, 행정제도 개혁, 문화활동 등 다양한 분야에서 역동적인 상호협력과 공동학습을 통해 혁신을 창출하여 지역발전을 도모하는 유기적 체계로 구축되어야 한다. 즉, 도시 기반시설은 혁신을 창출하는 인프라로 구축하고 그에 맞는 쾌적한 환경을 조성하고, 교육환경도 수요자 중심의 산학협동 교육과 창의력을 증진하는 교육체계를 만들어야 한다. 그리고 연구개발은 역량을 제고할 수 있도록 집중지원과 연구성과가 산업화 될 수 있도록 산학협력 연구개발을 추진하고, 기업지원은 기존의 공장용지 및 금융지원에서 기술이전 및 마케팅 지원을 보다 강화해야 한다.

결국 산업혁신 클러스터는 과학기술, 정보의 집적과 기업에 대한 비즈니스 지원 시스템을 구축하여, 산학연관이 상호 협력적 지원과 네트워크를 통해 기업하기 가장 좋은 경영입지 환경을 마련하여 기업성장의 기반을 마련하는 것이다. 이를 위해서는 기존의 산업단지에 기업만이 집적된 클러스터에서 과학기술 혁신체계와 기업 지원체계가 강화되어 산업을 육성하는 복합적인 산·학·연관 협력 네트워크가 국내외로 연계되는 클러스터의 형태가 되어 있다.

가. 혁신환경론

혁신환경에 대한 유럽의 연구자 그룹 GREMI 학파는 혁신행태에 대한 방법론적, 이론적 연구를 수행하면서 유럽의 15개 지역을 대상으로 경험조사를 행하는 것을 목적으로 구성되었다. 이들은 혁신의 지역네트워크 형성을 이해하는 개념으로 혁신환경론을 주창하였다. 지역 네트워크에 축적된 지식은 암묵적 속성 때문에 지역의 혁신능력을 쉽게 모방하지 못한다. GREMI학파의 가장 큰 특징은 지역혁신의 사회적, 문화적 측면을 탐구함으로써 지역경제 구조변화의 이면을 고찰한 점이다.

이들은 혁신과정과 지역특성간 관계의 중요성과 함께 혁신행동의 창조자로서 지역환경의 역할을 강조한다. GREMI학파의 일원인 Camagni(1991)에 따르면 지역환경은 지방적 창조성, 제품혁신 능력, 기술적 창조 등을 강화시키는 집합적 학습과정이라는 적극적인 역할을 수행하며, 기술혁신 과정의 역동적인 불확실성 요소를

감소시키는 소극적인 역할을 수행한다.

이러한 관점에서 Maillat와 Crevoisier 등은 환경과 산업조직은 구성요소(기술, 생산, 자본, 시장관계)가 동일하다고 할지라도 내재되어 있는 논리는 서로 다르며, 이는 지역의 논리와 자본의 논리로 대별되며 상호작용을 통하여 공간적 생산체계가 구성된다고 보았다. 여기서 기술문화, 표현 등 인지적인 요소를 하나의 구성요소로 삽입시켰다는 점은 경험연구의 어려움에도 불구하고 괄목할 만한 점이라 할 수 있다. 여기서 환경은 이들 요소를 기반으로 한 지속적인 인지와 이해과정이며, 특정 자원을 통합시키는 것으로 산만하고 분리된 일반 환경과는 다르다. 이런 의미에서 GREMI 학파의 환경 개념은 국가혁신체계론의 환경개념과 다르다. 국가혁신체계론에서는 주로 공식적인 제도들을 다루는데 비해 GREMI 학파는 비공식적인 성격을 강조한다. 이들은 자신의 접근들이 사회문화적, 그리고 심리적 관계의 역할에 주목하고 있는 것으로 주장하며, Scott의 공간적 생산체계, Marshall의 산업지구 등 지역적 맥락을 강조하는 개념들이 취하는 입지적 효율성 관점과도 다르다고 차별화하고 있다.

나. 지역혁신체계론

지역혁신체계론은 집적경제(agglomeration economics)이론, 내생적발전이론, 상호작용적 혁신이론, 진화론적 경제학, 네트워크이론, 거버넌스이론 등 다양한 지역발전이론들과 기초개념을 공유하면서 강조한 점에서 약간의 차이가 있다.

Moulaert와 Sekia(2003)는 지역발전 이론에서 혁신을 강조하는 이론들을 공간적 혁신모델(Territorial Innovation Models)로 지칭하고, 계보에 따라 각 이론의 특성과 차이점을 정리하였다. 이들은 혁신이론의 유형을 산업지구모형(industrial district), 지역생산체계모형(local production system), 신 산업공간모형(newindustrial space), 혁신환경모형(milieu innovateur), 학습지역모형(learning regions), 지역혁신체계(regional innovation system)로 세분화하여 비교하였다.

첫째, 혁신을 유발하는 동력은 무엇인가 하는 점이다. 혁신환경 모형에서는 혁신의 핵심적인 동력을 협력적 상호작용을 통해 혁신을 창출하는 기업의 능력, 즉 혁신환경의 역량으로 본 반면, 산업지구모형과 지역생산 체계모형에서는 동일한 산업

이나 지역내 특화된 기능을 갖춘 중소기업들의 협력과 보완성에 기초한 공동체적 혁신역량으로 보고 있다. 한편 지역혁신 체계와 학습지역모형에서는 혁신동력을 혁신환경의 일부로서 기업이나 상호 연계된 기업체들의 역량으로 보기보다는 연구개발의 상호작용적, 누적적 과정으로 본다. 특히 학습지역모형에서는 혁신을 상호교화 작용의 과정으로 보고, 혁신은 다양한 제도적 관행과 사회적 관습에 의해 형성되는 것으로 보았다. 그러나 이들 공간혁신 모형들에서 혁신을 유발하는 원인이 경쟁이라고 보고 있으며, 삶의 질과 비경제적 측면은 고려하지 않은 공통점을 지니고 있다.

둘째, 제도(기관)의 역할에 대한 인식의 차이이다. 혁신환경모형에서는 연구개발 과정에서 대학, 공공기관 등 제도적 기관의 지원역할을 강조하며, 산업지구모형과 지역생산체계모형에서는 기업간 다양한 협력과 보완을 촉진하는 정보와 교류활동을 촉진하는 지역사회의 여건(local society-economic community)을 강조한다.

그러나 집단적 학습과 상호 교류과정을 중시하는 지역혁신체계와 학습지역모형에서는 조직 내·외부의 행위를 규제하는 사회적 조절기능으로서 관습과 제도의 역할을 강조한다.

셋째, 지역발전의 관점 차이이다. 혁신환경모형에서는 지역발전이란 기업 등 주도적 참여자의 혁신역량을 키우고 혁신여건을 조성하는 것을 의미하며, 산업지구모형과 지역생산 체계모형에서는 지역발전의 혁신요소로서 지구내 결속과 유연성 증대로 보는 공간적 견해를 견지하고 있다. 한편 지역혁신체계와 학습지역모형에서는 상호 교류활동과 사회조절 기능의 조정에 의한 학습과 사회적, 경제적, 제도적 차원의 혁신과 문제해결 능력의 증진으로 본다. 그러나 공간혁신모형은 공통적으로 지역발전을 다음의 세 가지로 구성요소를 지니는 내생적 발전으로 보고 있다. 첫째, 결합된 경제성장이고, 둘째, 해당 지역의 문화적 욕구와 정체성을 반영한 사회문화적 요소이며, 셋째는 정책결정 과정에 있어 주민과 집단이 참여하는 정치적 요소이다. 때문에 내생적발전이론이나 거버넌스이론과도 공통적인 기초개념을 지니고 있다.

지역혁신과 관련된 주요 산업공간이론을 살펴 본 바와 같이 지역혁신체제론은 두 가지 이론적 연구에 뿌리를 두고 있다. 하나는 경제지리학의 연구 전통속에서 지역수준에서 관찰되는 산업시스템의 형성과 그 효율성을 규명하는 집적이론, 산업

지구론, 신산업공간론, 생산체계론 등 다양한 이론적, 경험적 연구들을 들 수 있다. 다른 하나는 진화경제학의 기술혁신에 관한 새로운 이론적 성과이다. 진화경제학에서는 기술혁신을 기업이나 개인과 같은 개별주체의 노력의 산물로 보기 보다는 광범위한 사회제도적 틀에 의하여 진화되는 것으로 이해한다. 진화경제학에서는 혁신을 학습과정으로 이해하며 학습과 관련된 제도적 틀이 혁신의 방향과 성과를 좌우한다고 본다.

따라서 지역혁신체제론의 핵심은 지역과 혁신과 체제이다. 지역경쟁력 확보의 가장 중요한 요소인 혁신은 체제적 성격을 띠고 있는데 이러한 혁신의 체제를 지역에서 어떻게 뿌리내리게 할 것인지를 다루는 논의가 지역혁신체제론이다. 그 동안 지역혁신체제에 대한 이론적 연구는 여러 학자들에 의해 이루어져 왔다.

대표적으로 Cooke는 지역혁신 체제를 제품, 공정 및 지식의 상업화를 촉진하는 기업과 제도들의 네트워크로 정의 한다. Autio(1988)는 지역혁신체제를 지식의 창출 및 확산과 적용 및 사용이 상호 작용하는 연계된 학습시스템을 통해 내생적으로 혁신이 일어나는 사회체제라고 정의하고 있다. Cooke의 지역혁신체제론의 중심 내용과 지역발전전략은 다음과 같다.

첫째, 지식기반경제에서 기업 및 산업경쟁력의 핵심은 끊임없는 혁신의 창출 및 습득 능력에 달려 있다.

둘째, 혁신은 상호작용 및 학습과정에서 발생, 진화, 습득이 이루어진다. 기업의 혁신은 기업내부적 역량보다는 기업간, 기업과 연구소간, 기업과 공공부문간의 관계에 의해 그리고 더 넓은 차원으로 볼 때는 각 혁신주체가 공유하는 제도와 문화 속에서 창출되고 학습된다. 이런 점에서 혁신은 체계적인 성격을 띤다.

셋째, 혁신체제는 특정 공간에 기반한다. 이때 공간의 단위를 국가에 초점을 맞추면 국가혁신체계, 지역에 맞추면 지역혁신 체제가 된다.

넷째, 특정 공간은 다른 공간보다 혁신을 위한 더 좋은 환경을 지닌다. 즉 어떤 국가나 지역은 다른 국가나 지역에 비해 좀더 유용한 혁신체제를 가지고 있다.

다섯째, 경제적 단위로서 국가단위의 중요성이 약화되고 지역단위 중요성이 강화되는 추세에 있으며, 지역단위 혁신체제가 중요해지고 있다.

여섯째, 지역발전을 위해서는 지역의 지속적인 혁신능력, 즉 튼튼한 지역혁신 체계를 갖추는 것이 필요하며, 이것이 바로 지역경쟁력의 핵심이다. 지역경쟁력은 그

지역에 입지한 기업의 경쟁력, 그리고 그 지역이 속한 국가의 경쟁력과 불가분의 관계에 있다.

마지막으로 튼튼한 지역혁신체제를 갖추기 위해서는 지역내부의 각 주체들간의 긴밀한 협력 네트워크와 상호 학습과정이 중요하며, 이는 지역의 고유한 제도적, 문화적 분위기에 크게 의존한다.

지역혁신체제론에서는 각 지역이 주어진 조건을 배경으로 독자적인 발전의 경로가 있다고 보고, 반드시 실리콘 벨리와 같은 선진 모델이 지향점이라고 보지는 않는다. 이 점이 기존의 다른 지역발전 이론들과 비교되는 중요한 특징이다. 지역혁신체제론에서는 각 지역이 가진 혁신체제의 특성과 지식, 정보의 유통경로를 파악하고 이를 통해 선진지역이든 후진지역이든 각 지역의 혁신체제가 가진 혁신의 장애와 문제점을 분석하고 개선점을 모색하고자 한다. 각 지역이 가진 혁신의 장애와 문제점은 지역내의 혁신주체들이 상호 노력함으로써 국가나 지방정부가 적극적으로 네트워크 형성을 촉진함으로써 개선될 수 있다고 보고 있다.

지역혁신체계에 대해 선구적인 연구를 수행하고 있는 Cooke는 지역혁신체계의 구성요소를 크게 하부구조와 상부구조로 구분한다. 하부구조는 혁신을 위한 구체적인 지원체제를 의미하는 것으로 도로, 공항, 통신망과 같은 물리적 하부구조와 대학, 연구소, 금융기관, 교육훈련기관, 지방정부 등과 같은 사회적 하부구조를 포함한다. 이때 중요한 것은 이들 사회적 하부구조들의 존재 여부가 아니라 지역 내에서 혁신활동을 위해 얼마나 효율적으로 운영되는가 여부에 달려있다. 상부구조는 지역의 조직과 제도, 문화, 분위기, 규범 등을 의미한다. 혁신네트워크 형성에는 기회주의적 행동을 배척하고 신뢰와 협력의 문화를 지속시킬 수 있는 통제와 조정력이 상부구조 차원에서 갖추어져야 한다.

Cooke는 혁신체계가 강한 지역의 일반적 특성으로 재정운영에 있어서 지방정부의 자주역량과 지역밀착형 금융, 대학, 연구소, 직업훈련기관, 그리고 기업내 기업간 협력 및 혁신의 자세, 지방정치적 분권적이고 민주적 자세, 이를 강화해 주는 지역의 협력적인 제도, 문화를 들고 있다

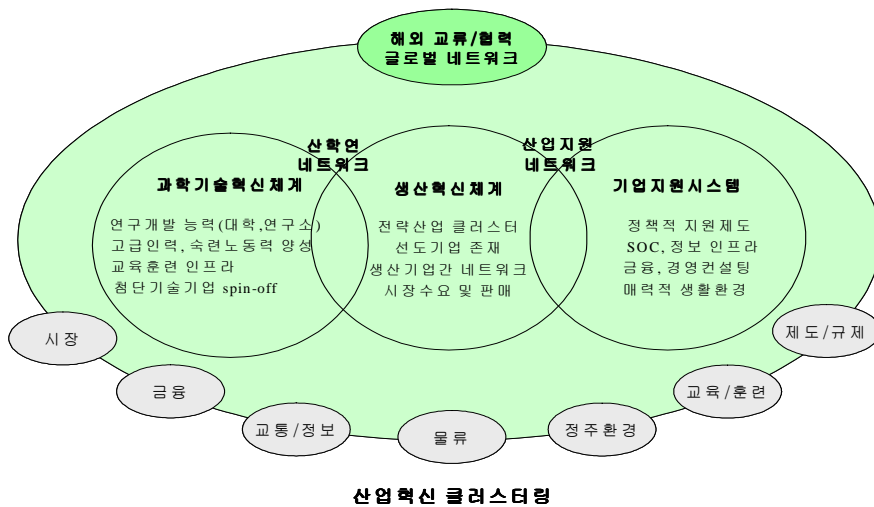
<표2-1> 지역혁신체제의 상부구조 요소

구 분	지역혁신체제를 강화시키는 상부구조 요소들	지역혁신체제를 약화시키는 상부구조 요소들
제도적 차원	협력적 분위기의 문화	경쟁적 분위기의 문화
	조합주의	개인주의
	학습 선호 경향	여기에 새로운 것은 없다
	변화지향	보수적
	민간-공공 사이의 협력	민간-공공 사이의 불화
조직적 차원 (기업차원)	신뢰적 노사관계	대립적 노사관계
	작업장내 협력	작업장 분화
	노동자 복지지향	착취
	조언과 교육	죽느냐, 사느냐
	외부화	내부화
	혁신	적응
조직적 차원 (정책 차원)	포용적	배타적
	모니터링	반동적
	분권적	중앙집권적
	자문, 상담	권위적
	네트워킹	고립적

〈표2-2〉 지역혁신체제의 하부구조 요소

지역혁신체제의 발전가능성을 높이는 요소들	지역혁신체제의 발전가능성을 낮추는 요소들
<ul style="list-style-type: none"> - 지방정부의 독자적으로 필요에 따라 조세징수 및 지출할 수 있음 - 지역차원의 민간금융 존재 - 지역적 파트너십을 통한 자금조달 가능 - 지역적 차원의 조정과 지원역량 강화 - 전략적으로 중요한 하부구조에 대한 영향력과 통제력 보유 - 지역에 뿌리를 내린 대학 - 지역과 통합된 R&D 연구소 - 지역차원의 직업훈련 역량 존재 - 지역차원의 혁신전략 존재 	<ul style="list-style-type: none"> - 기존에 정해진 틀에 따라 조세징수 및 지출 - 국가적 차원의 금융조직에 종속 - 지역적 파트너십을 통한 자금조달 곤란 - 지역적 차원의 조정과 지원역량 약함 - 전략적으로 중요한 하부구조에 대한 통제력 없음 - 지역과 분리된 대학 - R&D 연구소가 지역에 없음 - 국가차원의 표준적인 직업훈련체계 - 단편적인 혁신프로젝트들

〈그림 2-2〉 지역혁신체제의 구성요소의 일반 모형



이에 반해 지역혁신체제론이 지니는 약점과 한계로는 첫째, 국가혁신체제와 지역혁신체제 사이에 놓여 있는 공간적 영역의 구분이 모호하다. 어디까지가 국가혁신체제의 영역이고 어디까지가 지역혁신체제의 영역인지 모호하다. 둘째, 산업에 따라 혁신의 성격에 따라 각기 다른 혁신체제를 필요로 할 수 있다는 점을 간과하는 경향이 있다. 셋째, 혁신의 기본인 학습이 구체적으로 어떻게 학습하는지에 대한 설명과 혁신 네트워크에 대한 보다 실용적인 개념화와 모형화가 부족하여 이에 대한 설명이 요구된다. 그 외에도 기업이 정신이나 혁신체제를 형성하는 준공동체적 인간관계 혹은 새로운 형태의 사회적 관계에 관한 모색, 그리고 새로운 정보통신 기술의 확산이 미치는 영향 등에 관해서도 새로운 정찰이 요구된다.

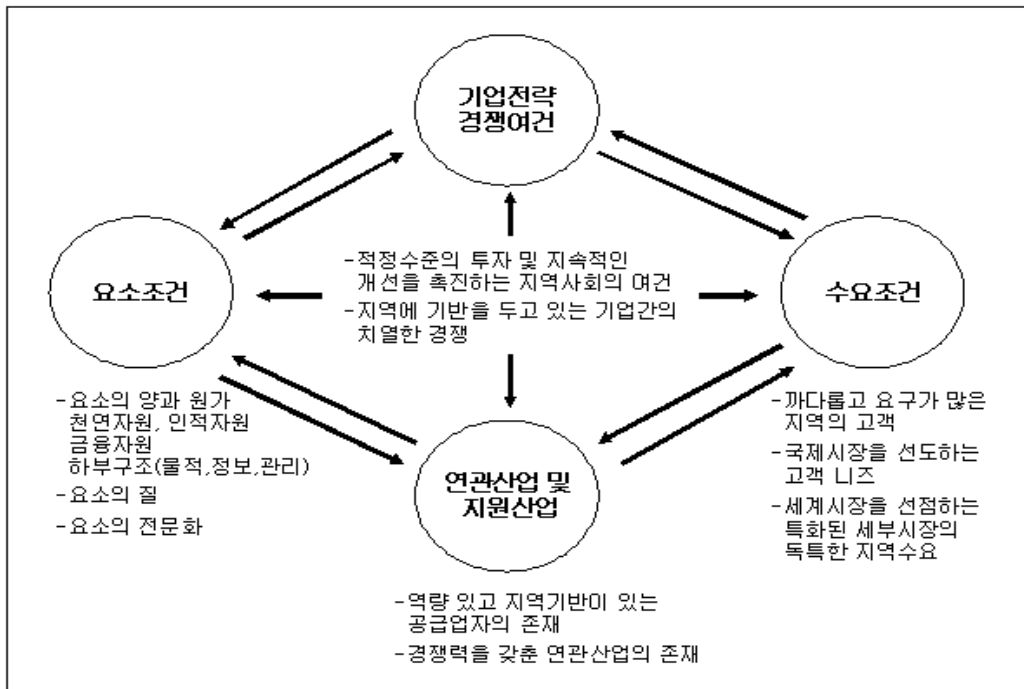
3. 클러스터 이론

최근 많은 국가들은 지역경제를 진흥시키는 주요수단으로 지역내 산업클러스터를 육성하는데 정책적 관심을 기울이고 있다. 특정 산업이 특정 지역에 집적되어 있는 현상인 클러스터의 발달 여부가 해당 지역경제는 물론 국가 전체의 산업경쟁력을 좌우하는 핵심요소로 인식되면서 클러스터가 형성되고 성숙할 수 있는 환경을 조성하는 것이 중앙 및 지방정부의 중요한 임무로 여겨지고 있는 것이다.

특정 산업의 지리적 집적지의 발달, 즉 클러스터의 발달여부가 경제발전에 매우 중요하다는 생각은 이미 백여년 전에 영국의 경제학자 Marshall에 의해 주창되었다. 하지만 최근 클러스터가 새로이 각광받게 된 이유는 전세계적으로 산업클러스터가 가장 잘 발달된 지역이라고 할 수 있는 미국의 실리콘 밸리, 독일의 바덴뷔르템베르그, 이태리의 제3이태리 지역의 괄목할 만한 성공 때문이다. 이러한 현상에 주목하고 클러스터의 중요성을 이론적으로 체계화 한 학자들, 그 중에서도 산업클러스터의 성숙 여부가 국가경쟁력의 핵심 요소라고 설파한 Michael Porter(1994)의 주장이 널리 받아들여졌기 때문이다. 클러스터란 지리적으로 인접하고 있는 연계기업, 특정 영역의 연관 기관 등이 유사성, 보완성 등으로 서로 연결된 집단을 지칭하는 용어이다. 경제현상으로써 클러스터의 존재와 관련하여 지역개발학, 도시 및 지역경제학, 경제지리학 등에서 오랫동안 관심을 기울여 온 바 있다. 최근 세계화

와 지식기반 경제의 확산 추세 속에서 클러스터의 역할이 새롭게 부각되고 있다. 클러스터의 역할을 부각시키는데 결정적인 기여를 한 학자가 하버드 경영대학의 Michael Porter 교수다. 그는 오랫동안 기업의 경영전략 및 국제경쟁력에 대해 연구해 온 학자인데 세계화시대에 들어와 경쟁에서 입지의 역할, 즉 경쟁을 위한 지역환경이 매우 중요하다는 것을 주장하고 있다. 그는 입지가 경쟁에 미치는 효과를 요소조건, 수요조건, 기업전략 및 경쟁여건, 연관산업 및 지원산업 이라는 네 개의 주요 항목으로 구성된 독창적인 다이아몬드 모형의 분석틀을 활용하여 설명하고 있다. 클러스터 다이아몬드 모형의 연관산업 및 지원산업 항목을 구성하고 있을 뿐만 아니라 네 가지 요소들의 상호작용에 영향을 미친다.

<그림 2-3> 지역경쟁 우위 원천의 다이아몬드 모형



결국 포터에 따르면 클러스터는 특정 업종에 종사하는 상호교류기업, 전문공급업

체, 서비스 제공업체, 연관산업의 기업, 그리고 관련된 제도적 기구들(대학, 연구소, 상공회의소 등)이 서로 경쟁하면서 동시에 협조하는 지리적 집적체로 정의된다. 최근 들어 학계 및 정책 당국자들이 국가 및 지역 차원에서 경쟁력 강화의 주요 수단으로 클러스터의 중요성을 새롭게 재인식하고 있다.

포터(M. E. Porter, 1989)는 기업이 행동하는 활동을 9가지¹⁾로 분류하고 그들을 고객에 제공하여 가치를 창조하는 행동이다(Porter, 1989)라는 가치 연쇄의 개념을 제창하고 글로벌 경쟁에서 우위성을 구축하는 가치연쇄의 활동을 어떻게 효율적으로 배치·조정할 것인가에 관심을 가졌다.

또한 Porter(2001)는 클러스터란 특정분야에서 경쟁을 하지만 때때로 협력관계인 기업, 전문공급업체, 용역업체, 관련 사업의 기업 등과 기관들(예컨대 대학, 공인기관, 기업연합회 등)의 결집체를 중시했다. 그리고 특정사업 분야에서 드물게 성공한 사례를 종합해 보면 국가나 지방, 주, 광역시 등을 망라하여 선진국에서 클러스터가 경제를 주도한다고 하였다. 따라서 클러스터란 지리적으로 인접하고 있는 연계기업, 특정 영역의 연관기관 등이 유사성, 보완성 등으로 연결된 집단을 지칭하고 있다.

이러한 클러스터는 디지털시대의 경쟁력의 원천인 지식창출과 기술혁신을 유발하는 유효한 수단으로 보고 있다. 세계화와 디지털 기술의 발달에 따라 경쟁우위의 입지가 차지하는 비중이 감소할 것으로 예상되었다. 그러나 지식산업 시대에도 지역에 기반을 둔 클러스터가 경쟁우위에 유리하게 작용하는 것을 발견하게 되었다. 전문화된 기능과 지식, 관련 기관의 경쟁자, 관련사업 및 수준 높은 고객들이 상호작용을 하여 전체로 경쟁우위를 창출한다고 설명하고 있다(Porter, 1998).

OECD Cluster Focus Group(2001)의 클러스터의 핵심요소는 업종이 아니라 가치체인(Value Chain)을 중심으로 수직·수평적으로 연결된 기업군으로 경쟁기업과 부품·소재기업, 대학, 연구소, 회계·법률 등 지원서비스, 중계기관(브로커, 컨설턴트) 등 다양한 관련기관들이 집적한다는 것이다. 공간적 근접성에 기반을 둔 경쟁과 협력 공식·비공식 네트워크를 통하여 정보를 교류하고 새로운 기술을 개발하는 것이 핵심이다. 그리고 유럽의 지역 클러스터를 분석한 결과 지역혁신과 지속적인

1) 기업의 9가지 활동은 구매물류, 제조, 출하물류, 판매·마케팅, 서비스, 마진, 인사·노무관리, 기술개발, 조달로 분류한다.

지역경제를 활성화시킬 수 있는 방법은 클러스터를 통한 지역경제 활성화만이 목표를 달성할 수 있다 (Observatory of European SMEs, 2002)는 것이다.

윌러(W.F Miller)교수는 경제성장을 위한 방법 가운데 기술혁신(Innovation)과 기업가정신(Entrepreneurship)이 발휘될 수 있는 집적화 공간을 조성함으로써 기업의 신규사업 영역의 확대 및 신규 벤처기업의 탄생을 통한 방법은 Silicon Valley와 같은 하이테크 기업 중심의 혁신적 집적화 단지를 조성하면서 다음과 같은 조건들이 필요하다고 지적하였다(김광수, 2001, 재인용)

첫째, 고도의 전문지식 집적도, 양질의 노동력 확보 용이, 둘째, 유연한 노동시장, 셋째, High Risk High Return을 인정하고 실패를 용인하는 사업환경, 넷째, 산·학·연, 노·사·정이 모두 협력할 수 있는 공동체 의식, 다섯째, High-Tech 기술을 이해할 수 있는 Venture Capital 산업의 육성, 여섯째, 산업계와 상호 협력할 수 있는 연구기관 및 대학의 존재, 일곱째, 교육, 건강, 문화 등 삶의 질을 보장 할 수 있는 사회기반 인프라, 여덟째, 정부나 자치단체의 지원, 아홉째, 벤처 기업가집단을 들었다.

제 2 절 해외 산업클러스터 사례분석

앞장의 이론적 검토에서 논의 한 바와 같이 클러스터는 생산기능이 고도로 분화되면서 기업간 전문화가 이루어져, 대기업과 중소기업간의 협력 뿐만 아니라 모든 기업간의 협력적 생산관계가 기업의 공간적 집적으로 나타난 것이다. 특히 기업간 협력은 단순히 생산관계 속에서 뿐만 아니라 혁신을 창출하는 구성원들간의 학습과 확산, 공유 등 긴밀한 유대가 이루어진다. 이러한 긴밀한 유대는 공식, 비공식적인 환경에서 자발적으로 이루어지나 제도적 장치가 매우 중요하기도 하다.

즉 산업의 발전방향을 제시하는 비전제시자(VP), 원천기술을 상업화하고 부품을 통합하여 제품화 하는 시스템통합자(SO), 중소벤처기업, 금융시장 등 서비스를 제공하는 전문요소공급자(SS) 등 구성주체²⁾간의 역할을 분담하여 분업 네트워크를

2) 삼성경제연구소(2002)의 산업클러스터의.. 에 의하면 비전 제시자(Vision Provider, VP) : 원천기술을 개발하고 산업의 발전 방향을 제시하며 인재공급과 벤처창업의 토대로서의 역할을 한다. 시스템 통합

형성함으로써 상호작용을 통한 지식창출이 클러스터의 작동원리이기 때문이다.

이러한 클러스터의 작동원리는 구성 주체들 간의 혁신적 환경이나 혁신체계를 이루어야 하나 이를 주도적으로 이끌어가는 주체에 의해 여러 클러스터의 특성을 보이고 있다. 역사적으로 산업생산 활동이 활성화되었던 곳에서는 산업체가 중심이 되어 혁신클러스터를 형성할 수 있었고, 또는 혁신기반을 이루는 대학이나 연구소를 중심으로 산업이 형성되면서 혁신클러스터를 형성하는 경우도 있다. 클러스터는 혁신창출의 제도적 체계가 중요한 요인으로 작용하기 때문에 정부가 정책적으로 새로운 신산업을 육성하는 차원에서 주도하여 이루어지는 경우가 있다.

따라서 세계적으로 산업클러스터 지역의 형성주체에 따라 대학·연구소 주도형, 대기업 주도형, 정부 주도형 등으로 유형화해 볼 수 있으며(삼성경제연구소, 2002), 그런 유형을 통해서 대표적인 세계 여러 산업클러스터 지역의 형성배경이나 성공요인을 살펴보고자 한다.

〈표 2-3〉 주요 클러스터의 유형과 구성 주체

유형	VP (비전제시자)	SO (시스템 통합자)	SS (전문요소 공급자)	국내외 사례
대학, 연구소 주도형	대학, 연구소	하이테크 대기업	벤처기업 장비, 기자재 업체	실리콘밸리 대덕연구단지
대기업 주도형	조립대기업	조립 대기업	중소부품업체	도요타시 울산시
정부주도형	지방정부 업종별 협회	공동브랜드 업체 완성품 업체	전문 중소기업	이태리 부렌타 이천

자료 : 삼성경제연구소(2002), 「산업 클러스터의 국내외 사례와 발전 전략」,
「CEO Information」 삼성경제연구소, 제373호 p-1쪽.

자(System Organizer, SO) : 원천기술을 상업화하고 요소기술과 부품을 통합하여 제품화 한다. 전문
요소 공급자(Specialized Suppliers SS) : 부품과 요소기술을 제공하는 중소벤처기업, 금융·마케팅·법률
서비스 등을 제공하는 지원 서비스업체 등이다.

1. 대학 및 연구소 주도형

가. 미국

(1) 실리콘밸리와 루트128

미국의 서부와 동부에 자리잡고 있는 실리콘밸리와 루트128 두 지역은 혁신지역 및 혁신클러스터 이론의 산실이라고 해도 과언이 아니다. 실리콘밸리와 루트128은 연방정부의 적극적인 역할과, 스탠포드와 MIT 등 연구중심 대학을 축으로 전자·정보공학 등 첨단산업 분야에서 지역혁신에 성공한 바 있다.

캘리포니아의 실리콘밸리는 세계적인 최첨단 IT산업의 집적지역이다. 클러스터의 생성은 1950년대 초반부터 이루어지기 시작하였다. 즉 1950년대 초반에 스탠포드대학의 터먼(Fred Terman) 학장은 대학 캠퍼스 내에 기업 부지를 제공하여 대학의 재정적 문제를 해결하였고, 전후 미국 정부의 과학 분야에 대한 집중적인 투자가 기업 연구의 자극제가 됨과 동시에 신기술의 사업화를 촉진하게 될 것이라는 예측을 하게 된다.

이에 따라 그는 전 세계적으로 가장 강력한 지식과 혁신의 중심지에 필적할 만한 과학자와 학자들을 조직하고자 하는 거대한 계획을 구상하였다. 이후 이 지역은 세계적인 칩, 제조 회사인 인텔사뿐만 아니라 인터넷 혁명을 가속케 하는 기업들의 근거지가 되면서 IT와 관련된 7,000여개의 기업들이 집결하였다. 결국 이 지역이 현재처럼 실리콘밸리로 유명해지게 된 데에는 스탠포드대학의 터먼 학장의 거대한 꿈과 이를 달성하려는 열정의 결과라 할 수 있다.

그러나 끊임없이 변모하는 인터넷 경제는 이 지역에서도 사람, 기업, 도시에서의 위기를 낳았으며, 실제 인터넷 거품이 꺼지면서 실리콘밸리의 하이테크 산업은 침체되었다. 그 결과 2000년 봄 이후 IT 산업 절정기에 비해 총 매출액이 17.9% 하락함으로써 실리콘밸리 기업중 28개가 파산하고, 19만명 이상이 일자리를 잃기도 하였다. 하이테크 시장의 침체로 현재 실리콘밸리는 비록 어려움에 봉착해 있지만 산업과 노동, 교육과 지역에 기반하여 형성된 기업, 벤처자본, 대학연구진, 그리고 다른 전문가들과의 끈끈한 네트워크는 실리콘밸리의 발전을 가져온 주요 원동력이

되었다는 점만은 분명하다 하겠다.

실리콘밸리가 성공할 수 있었던 것은 첫째, 실리콘밸리 특유의 지역 네트워크 체제 구축이다. 최근의 새로운 변화로써서 미국 실리콘 벨리에 ‘새 시대를 위한 새로운 전략’이 수립되어 벤처연합인 실리콘밸리 네트워크(Joint Venture : Silicon Valley Network)가 운영된다는 사실이다. 즉, 이 네트워크는 실리콘밸리市, 기업인, 교육자, 보건 분야 등 지도층이 중심이 되어 「실리콘밸리 2010 : 함께 성장하기 위한 지역 프레임워크」(Silicon Valley 2010 : A Regional Framework for Growing Together)를 만들었다. 이 모임의 목표는 첫째, 실리콘 벨리의 혁신적인 경제 지속과 생산성 증대 및 번영의 확산, 둘째, 환경보호와 살기좋은 환경의 장려, 셋째, 지역 사람들에게 다양한 기회 제공 등이다. 또한 이 모임은 ‘2010 비전’에 대한 실리콘밸리의 진행 과정을 원활히 돕기 위해 고용증가 및 교육적 수준에서부터 문화적 확산에 이르는 사회경제적 지표들을 제정하고 이를 모니터하는 역할을 수행하고 있다. 또한 노동과 다른 사회경제적 연구들도 수행하고 지역을 위한 성장 관리 프로그램을 개발해 오고 있다.

둘째, 시대의 변화에 발맞춘 신속한 변신과 새로운 사업 분야에의 도전이다. 미국 리더십팀은 2001년 ‘미래의 실리콘밸리 : 혁신의 물결에 편승하여(The Next Silicon Valley : Riding the Waves the Innovation)’란 논문을 발표한 바 있다. 이 논문에서는 바이오기술, 정보화기술, 그리고 나노기술이 점차 융합되고 있다는 사실을 바탕으로 향후 미래 과학기술에 대해 심층적으로 분석하고 있다. 또한 두번째 논문인 ‘미래 실리콘 벨리에 대한 준비 : 기회와 선택(Preparing for the Next Silicon Valley : Opportunities and Choices)’에서는 향후 산업의 파장 및 이와 연관된 특징의 사회·경제적 이슈 및 위험성들을 고찰하고 있다. 이러한 그들 특유의 발전전략은 다른 주요 기술센터와 마찬가지로 실리콘 벨리 또한 새로운 경제 구조에 맞는 구조로 신축성 있게 탈바꿈하겠다는 생각이 내포되어 있다고 보여진다. 예를 들어 고용은 과거의 하드웨어 중심에서 소프트웨어 중심으로, 그리고 상대적으로 보건 및 의료 기술과 같은 새로운 영역으로 산업구조가 지속적으로 이동한다는 생각 등이 그것이다. 이를 위해 실리콘 벨리는 정보기술의 강세 유지와 함께 새롭게 성장하는 분야인 바이오테크놀로지에서도 신축적으로 적용할 수 있도록 노력하고 있는 중이다.

셋째, 인근 최고수준 대학 집적, 풍부한 고급기술 인력이다. 실리콘 벨리는 잘 알다시피 세계 최고수준의 대학들과 과학기술 분야 연구소들이 많이 집적해 있어 인재획득이 용이하고 정보교류 및 정보수집이 용이한 강점을 갖고 있다. 일례로 미국의 상위 5위권 내에 있는 스탠포드대학과 버클리대학이 이 곳에 자리 잡고 있다. 우선 스탠포드 대학만 해도 24개 이상의 연구 센터 및 기관들을 보유하고 있다. 또한 2000년과 2001년 동안 6억 6,000만 달러의 예산과 함께 2,400건 이상의 연구 프로젝트가 외부에서 지원되어 수행된 바 있다.

버클리대학(UC Berkeley)은 1999년에만 4억 3,200만 달러 이상의 연구 지원금을 후원받았으며, 총액중 1/3 가량이 보건과 인적 서비스에 관한 연구로 이어졌다. 또한 산타 클라라대학은 MBA, 법률, 엔지니어링 과정으로 유명한데, 이 대학도 과학·기술 중심의 연구센터와 기관을 다수 운영하고 있다.

이처럼 이 지역은 최정상 수준의 대학 및 연구소가 집적되어 있어 시너지 효과와 정보획득 용이, 연구인력이 풍부한 점 등이 다른 어느 지역보다 강점이라 하겠다.

실리콘벨리가 정부의 국방비지출 삭감과 오일쇼크, 그리고 국제경쟁의 심화 등을 거치면서, 새로운 혁신과 지역내 혁신네트워크 활성화로 세계적 첨단산업의 근거지로 도약한 반면에, 루트128지역은 연구개발의 지속적 상용화에 실패함으로써 상대적으로 더딘 성장을 보여주고 있다.

이들 두 지역의 성공과 실패의 경험이 가져다주는 가장 결정적인 교훈은 혁신네트워크가 보다 개방적이고 협력적인 지역에서 더욱 강화되고 번창한다는 사실이다. 특히 실리콘벨리의 개방적 협력네트워크는 상호신뢰와 경쟁의식을 강화하는 문화를 형성함으로써 지속적 공동학습과 혁신을 불러 일으켰다. 실리콘 벨리의 개방성은 조직 단위들간의 칸막이를 통한 상호동화와 족쇄현상을 예방하고, 조직단위들 사이에 항상 일정한 '인지적 거리(cognitive distance)'를 유지하게 서로가 자신과 다른 차이점을 활용하여 혁신을 창출할 수 있도록 만들었다.

이에 반해 루트128 지역은 개별 기업들이 독립적 경영마인드를 갖고 경제적 자립에 치중함으로써 기업간 그리고 기업조직 내에 경계선이 형성되었고, 그 결과 기업간 교류와 협력이 활발하게 이루어지지 못하였다. 특히 루트128의 대기업들은 자신들이 입지한 지역사회와 끈끈한 유대관계를 형성하려는 어떠한 노력도 기울이지

않았다. 이러한 보스턴의 보수적이고 폐쇄적인 기업문화는 기업간, 그리고 노동자간 정보의 흐름을 차단하고 자유로운 직업이동을 어렵게 함으로써 새로운 혁신적 기업의 창출과 성공을 가로막는 주요한 원인이 되었던 것이다 (Saxenian, 1994).

두 지역의 사례가 보여주는 두번째 교훈은 혁신을 창출하는 것에 그치는 것이 아니라 확산 및 활용과 동시에 병행하지 않으면 안 된다는 사실이다. 인터넷의 경우를 예로 들어보면 최초로 정보관련 기술창출을 주도한 것은 실리콘밸리가 아니라 루트128지역이었다. 그러나 실리콘밸리는 루트128지역에서 개발한 기술을 확산시키고 상업화하는 데 성공함으로써 루트128을 훨씬 능가하는 경제적 성공을 이끌어낼 수 있었다.

(2) 미국 노스캐롤라이나주 3각 연구집적단지

우선 미국 노스캐롤라이나주 3각 연구집적단지(Research Triangle Park, North Carolina)는 3만 8,500명에 달하는 근로자를 고용하며 Bayer, GlaxoSmithKline, IBM등을 포함한 140여개의 주요 연구개발 회사들의 거점이 되고 있는 곳이다. 이 연구단지는 인근의 비즈니스 파크로 제약, 마이크로 일렉트로닉스, 반도체, 생물공학, 기계, 커뮤니케이션 및 의학 기기, 기타 몇몇 분야를 확산시키는 역할도 하여, 한때는 담배와 섬유직물 도시였던 더햄(Durham)을 이제는 ‘미국의 의학 도시’로 크게 탈바꿈시켰다.

이 3각 연구집적 단지는 미국에서 박사들이 가장 많이 집중한 곳 중 하나이다. 일례로 노벨상을 수상한 이곳 많은 과학자들은 Astro turf(인공잔디;상품명)에서부터 AIDS의 첫 치료약으로 입증된 AZT(azidothymidine ;AIDS 치료약) 등 다양한 분야의 상품들을 개발하는 데 성공한 바 있다.

노스캐롤라이나주의 정보 및 통신기술 산업부문은 전반적으로 침체국면 속에서 고전하고 있지만, 의학을 비롯한 첨단기술 분야는 아직도 이곳에서 성장을 지속하고 있다. 미국 정부가 발간하는 「Cyberstates 2002」 보고서에 따르면, 노스캐롤라이나주의 벤처자금은 2000년과 2001년 사이에 18억 달러에서 6억 1,600만 달러로 무려 66%나 떨어졌다고 한다. 그렇지만 하이테크산업의 고용은 오히려 이 기간 동안 2% 증가하여 2001년에 이 부문 종사자가 14만명에 이룸에 따라 고용 측면에

서는 노스캐롤라이나주가 미국에서 13번째로 큰 하이테크주가 되었다.

3각 연구집적단지 안에서는, 수많은 기업들이 이 지역 대학들과 연계됨으로써 수많은 연구 결과들이 쏟아지고 있다. 이 집적단지가 이렇게 수많은 연구성과를 낼 수 있었던 가장 큰 이유로는, 풍부하고 깊이 뿌리내려져 있는 산·학 협력의 전통에 기인한다. 초기부터 이 곳은 다른 과학 분야와 기술 분야간 교류를 촉진하는 데 집중했고, 또한 대학과 정부, 그리고 기업분야 간에도 상호 협력을 통한 파트너십을 세우는 데 역점을 두었다.

이 집적단지는 비즈니스 및 학문분야의 뛰어난 지역 리더에 의해 1959년 창설되었는데, 지금은 비영리 민영을 추구하는 3각연구재단(Research Triangle Foundation)에 의해 운영 되고 있다. 이 연구단지는 피드몬트 고원 언덕에 위치하여 있기 때문에 초기부터 더햄에 있는 듀크대학, Chapel Hill의 노스캐롤라이나대학, 그리고 인근의 노스캐롤라이나주립대학 등과도 연합을 하였다.

초기에 이 3각연구재단의 목표는 이 지역으로 연구를 유인하고 최종적으로는 노스캐롤라이나 지역으로부터의 ‘두뇌 유출’을 막는 것이었다. 이에 따라 이 재단 설립자는 산업과 생산 능력의 성장을 고무시키고자 노력하였고, 이 지역의 경제적 장점을 특히 강조하였다. 그로부터 40여년이 지난 지금 그들은 분명 이러한 목표들을 성취해 냈다고 평가하고 있다.

이를 종합적으로 정리한 성공 요인은 첫째, 산업의 다양성이다. 이 클러스터의 산업 구성은 아주 다양한 편이다.³⁾ 일례로 이 연구단지는 텔레커뮤니케이션, 일렉트로닉스 및 컴퓨터산업의 중심지일 뿐만 아니라 제약과 바이오테크 부문에서도 괄목할 만한 성과를 나타낸 대표적인 지역이다. 이곳엔 조업 부문도 상당히 존재하고 있지만, 그밖에도 의료장비에서부터 식품, 컴퓨터에 이르는 다양한 상품을 생산해내고 있는 곳이기도 하다. 또한 이 연구단지는, 클러스터로서 갖는 산업적 다양성을 바탕으로 이른바 통신과 닷컴(.com)의 거품 현상에 따른 경제적 위기를 어느 정도 완화시켜 주는 역할도 한 바 있다.⁴⁾

3) 미국 노스캐롤라이나주 3각 연구 재단의 짐 로버슨 회장은 이 연구단지의 안정된 성장과 지속적인 성공은 세 가지의 강점에 기인한다고 말하였는데, 그 강점으로는 산업의 다양성, 다양한 산·학간 연구 파트너십 구축, 그리고 높은 삶의 질 보장을 들고 있음.

4) 미국 3각 연구재단 짐 로버슨 회장에 따르면, 어떤 의미에서는 IT 산업 성장의 중단이 이 연구단지를 위해서는 오히려 숨길 기회를 제공해 주었으며, 연구재단과 그의 협력업체들에는 좀 더 전략적이고 덜 역행적인 방법으로 단지의 성장을 모색할 수 있는 기회를 제공해 주었다는 것임.

둘째, 다양한 산·학간 연구 파트너십 구축이다. 이 노스캐롤라이나 3각연구집적 단지의 두번째 강점으로는, 대학과 연구기관들이 학계와 비즈니스간 다양한 연구 제휴에 전통적으로 비중을 두어 왔다는 점이다. 이같은 산·학간 연구 파트너십은 직접적으로 지역의 다양한 산업적 측면들을 이룰 수 있는 시너지 효과를 제공해 주었다. 이 3각연구집적단지의 대학과 협회들은 지식과 기술, 학술 연구 및 상품화 가능성의 원천을 제공해 주고 있다. 또한 다양한 산·학간 연구 파트너십 구축으로 이 지역은 지속적인 발전을 가져왔으며, 이같은 협력체제 유지는 급속도로 변모하고 있는 산업환경 속에서도 이 지역 클러스터가 새로운 분야에 끊임없이 도전할 수 있는 원동력이 되었다고 보여진다.

셋째, ‘뛰어난 삶의 질’ 제공이다. 이 연구단지의 세번째 성공 요인으로는, 이 지역 거주자들에게 높은 ‘삶의 질’을 제공해 준다는 것이다. 이 지역인 Raleigh-Durham-Chapel Hill 지역은 2002년 미국 내 ‘살기 좋은 최고 도시’ 순위에서 1위를 차지했다. 또한 경제적 안정성과 탁월한 교육적 제도와 더불어, 이곳은 조용한 농촌 생활과 빠른 성장을 보이는 도시 환경간에 완벽한 조화를 이루고 있다.

이 단지의 보건관리 체계 역시 최고 위치에 있으며, 두 곳의 주요 국립병원과 높은 수준의 몇 개 의료센터도 이 곳에 위치하고 있다. 3각연구재단의 짐 로버슨 회장의 견해에 따르면, 이 연구집적단지는 ‘삶의 질’ 제공 여건에서 아주 뛰어나 IBM을 포함한 많은 대기업들이 우수인력을 고용하는 최고의 지역으로 꼽힌다고 한다.

나. 영국 : 캠브리지 테크노폴과 셰필드 문화산업 클러스터

영국의 캠브리지 테크노 폴은 정보기술, 전자, 무선통신, 소프트웨어, 바이오산업 등 첨단산업분야의 기업들이 집적함으로써 영국에서 가장 빠르게 성장하는 지역 가운데 하나이다. 특히 1970년에 설립된 캠브리지 사이언스파크가 지역발전에 결정적인 계기를 제공하였다. 이러한 지역발전은 중앙정부의 직접적 자금지원 또는 개입을 통해 이루어진 것이 아니라 지역의 기업과 은행 등의 자발적 노력에 기초한 기업창업 및 분리 신설기업에 의한 것이었다. 현재 캠브리지 테크노 폴에는 약 1,600여 개의 첨단산업이 입지하고 있는데, 많은 연구자들은 이를 두고 ‘캠브리지 현상’이라고 부를 정도이다.

캠브리지에 첨단기업들이 집적하게 만드는 요인으로는 첫째, 공간적 인접성에 기초해 지역 내의 다른 기업들과 모범사례를 공유하는 등 비공식적이고 견고한 협력 네트워크가 발달되어 있다는 점, 둘째, 지역 내에 부품생산자 하청업자, 장비공급 및 서비스업자 등 전문적 지원기업 뿐만 아니라 은행, 법률, 경영컨설팅, 회계, 벤처 자본가들이 존재하며, 이들 간에 긴밀한 연계관계가 형성되어 있다는 점, 셋째, 지역내 기업을 기술과 혁신의 중요한 원천으로 간주한다는 점, 넷째, 캠브리지대학과 지역의 각종 기술이전기관들을 기술과 혁신의 중요 기반으로 존중한다는 점 등이다. 이러한 측면에서 캠브리지의 첨단기업들은 단순한 물리적 집적이 아니라 동일산업 내 전문기업들의 네트워크로 구성된 ‘클러스터’라고 말할 수 있다.

영국 웨필드의 사례는 문화산업 클러스터의 성공 사례임과 동시에 도심과 지역경제의 재생을 위해 클러스터 전략을 도입한 사례이다. 웨필드는 산업혁명 이후 철강산업으로 번성하였던 전형적인 공업도시였다. 그러나 제2차 세계대전 이후 철강 및 금속산업의 경기침체로 도시가 침체를 거듭함에 따라 기존의 공업시설들을 이용해 문화산업을 육성함으로써 지역경제를 활성화 하고 도시개발에 성공할 수 있었다.

웨필드의 지역재생을 성공하도록 만든 요인으로는 무엇보다 시정부의 성공적인 지역발전 전략과 일관된 추진 의지를 들 수 있다. 시정부는 지역의 객관적인 여건에 입각해 문화산업 업종의 선정, 입지전략, 개발방식, 지원체계 등에서 매우 효율적인 전략을 채택하였으며, 특히 웨필드 사이언스파크 등 기업간 네트워크에 중점을 두고 지역에 밀착한 현실적인 비전과 중장기 계획을 수립해 지방 문화산업을 육성할 수 있었다. 특히 거창한 문화산업 육성보다는 각종 음악활동, 방송, 연예활동, 산업디자인, 컴퓨터그래픽, 광고, 사진 등을 종합적으로 집적시키는 현실적 전략을 채택함으로써 중소도시형 문화산업 복합네트워크를 형성할 수 있었다.

웨필드의 지역재생에서는 지역대학의 적극적 역할과 산학 협동체제의 구축이 매우 중요한 기능을 수행하였다. 특히 대학에 속한 미디어 교육 훈련시설 및 연구소들은 교육과 연구, 기술 개발에서 중요한 기여를 하였다. 뿐만 아니라 웨필드 시의 문화산업 육성은 특히 시민들과 지방기업들의 협력에 의해 더욱 활성화되었다. 지역내 시민, 기업, 공공·민간의 다양한 참여와 파트너쉽은 지역혁신체계의 성공을 보장하는 핵심요인으로 작용하였다.

2. 기업 및 산업체 주도형

가. 캐나다 온타리오 3각 기술집적단지

캐나다의 지역혁신 클러스터에는 크게 두 가지 유형이 존재한다. 몬트리올의 항공산업과 온타리오의 자동차부품산업의 경우처럼 지역의 거대 조립업체를 중심으로 연관 기업들이 결합되어 형성된 전통산업 클러스터와, 몬트리올의 바이오산업과 오타와의 텔레콤 및 포토닉스 산업의 경우처럼 소수의 지역토착기업이 주도하여 형성된 첨단산업 클러스터가 바로 그것이다.

온타리오 3각 기술집적단지는 캐나다의 워털루 지역과 키체너, 캠브리지 등 주변 도시를 포함하고 있다. 그리고 이 연구집적단지는 노스덤파이어스, 울위치, 월레슬리, 월못지방과 온타리오 지역에 위치한 위성 도시들도 모두 포괄하는 광범위한 클러스터 지역이다.

이 온타리오 단지는 500여개 이상의 소프트웨어, 무선, 그리고 인프라업체들과 더불어 강한 농업적·바이오테크놀로지 클러스터를 형성하고 있는 지역이며, 근처 켈프, 온타리오에서 수행되는 활동을 포함하여 5,000여명에 달하는 사람들을 고용하고 있다. 또한 보건, 수의학, 미생물학, 분석화학, 그리고 환경과학과 관련되는 생활과학의 전문가들도 상당수 채용하고 있어 연구수행을 위한 인프라가 비교적 잘 갖추어진 지역이다.

캐나다의 3각 기술집적 단지는 키체너와 워털루 지역의 기업인들에 의해 구상되어 형성되기 시작한 클러스터이다. 즉, 1950년대 중반 대부분의 캐나다 국민들이 캐나다는 넓은 국토와 풍부한 천연자원만으로도 지속적으로 번영할 것이라고 믿었던 당시에, 키체너와 워털루지역 기업인들의 남다른 선견지명이 이 클러스터 형성의 바탕이 되었다.

키체너와 워털루의 기업인들은 이 지역에 더 나은 교육시설, 특히 기술, 과학, 공학분야에서 더 양호한 시설들이 있어야 한다고 여겼다. 그래서 1956년 이들은 워털루 대학 교수협의회를 결성하였다. 새롭게 만들어진 대학협의회는 학생들에게 실질적인 경험을 제공해주기 위해 교육협력 체계를 마련하고, 학생들은 3개월간 수업에 참여한 후 3개월간은 업무와 연관된 관리 코스에서 근무토록 했다. 사실 그 같은

프로그램은 캐나다 최초의 산·학 협력 프로그램이었으나 이 훌륭한 시스템을 다른 대학들은 매우 경시하였다.

당시 학장 역을 맡은 Hagey박사의 생각은 매우 효과적이며 뛰어난 것으로 곧 입증된다. 즉, 워털루대학은 지난 10년 동안 「맥클린」(Maclean) 잡지의 조사에서 캐나다 전체 대학 중 최고 중의 하나로 뽑혔기 때문이다. 그리고 가장 혁신적인 대학이라는 평가를 받았으며, 캐나다의 ‘미래의 지도자’를 산출해 내는 최고의 산실로 평가받았다. 워털루대학 gorp Hagey 학장의 산·학협력에 대한 열정과 생각은 결국 전 분야에 걸쳐 이 대학을 연구·비즈니스 그리고 기술 발전에 특화된 대학으로 만들었으며, 이 지역을 마침내 캐나다의 3각 기술단지(Canada's Technology Triangle)로 만드는 데 크게 기여하였다. 현재 캐나다의 첨단기술 산업은 IT 시장의 최근 침체로 다소 부진한 실정이다. 이에 따라 일부 회사들은 지출을 줄이고, 신규투자를 연기하거나 구조조정을 실시하고 있다. 다른 기업들은 산업재기를 기대하면서 조용히 시장 점유율을 재구성 중이다. 그러나 오히려 Open Text, RDM, 그리고 Research in Motion과 같은 일부 기업들은 성장을 지속하고 있다.

이와 같은 여건 하에서 캐나다 온타리오의 성공요인은 첫째, 산업체간 다양한 조화 및 제조업 부문 중시이다. 캐나다 3각 연구단지의 산업적 특성은 기술, 제조업, 기업서비스 업체들간 다양한 조화에 바탕을 두고 있다는 점이다. 캐나다의 3각 연구단지는 이러한 강점을 더욱 더 잘 활용하기 위해, 런던에서 오타와에 이르기까지 다른 경제 개발기구들과 협정을 맺은 바 있다.

제조업은 온타리오 클러스터에서 매우 중요하며 꾸준히 성장하고 있는 산업이다. 제조업부문의 선진기업들은 전기 및 전기설비에 이르는 다양한 종류의 상품들을 생산해내고 있다. 자동차와 교통시설의 개발과 생산도 역시 증가하고 있다. 예를 들어, 일본의 도요타는 최근에 일본 외지에서 만들어 낸 첫 렉서스(Lexus) 차를 생산하기 위해 캐나다 캠브리지 지역으로 사업을 확장했으며, 지금까지 캠브리지 공장에 대한 도요타 캐나다 지사의 투자는 31억 달러를 넘는다. 이와 같은 산업체간의 다양한 조화와 타 경제개발기구와의 협정 체결, 자동차 등 제조업 부문 중시 등이 온타리오 3각 연구단지로 하여금 급격한 산업구조 변화와 치열한 국제경쟁 속에서도 나름대로의 역할과 강점을 계속 유지할 수 있는 배경이 되었다고 생각된다.

둘째, 세계적 수준의 교육·연구기관 집적이다. 캐나다 3각 연구집적단지가 하이

테크 시장에서 선봉을 일으키게 된 또 다른 배경에는 이 지역의 세계적 수준의 교육·연구기관 집적이 크게 작용하고 있다. 이 지역에서는 워털루대학, 윌프리드로리어대학 등 지역 인근 대학의 교육·연구기능이 지역발전에 중요한 역할을 수행하였다. 이 기관들은 연구와 개발이라는 측면에서 미국 시장과 효과적으로 경쟁할 수 있는 능력을 보유하고 있다. 우선 이들 대학은 지역내 산업에 매년 1만명의 졸업생뿐 만 아니라 5만명 이상의 재학생들을 활용케 해주고 있다. 컴퓨터 과학과 엔지니어링 프로그램으로 이미 잘 알려진 워털루대학은 3각 연구단지내 하이테크 분야에서 강력한 기반이 되고 있다. 워털루대학은 늘 캐나다 대학 중 '톱 3'안에 들어가고, 세계에서 가장 큰 산·학협력 교육 프로그램도 갖고 있다. 또한 워털루 대학은 기술 이전에 따른 라이선스 수입과 로열티에서 뿐만 아니라, 협약 연구에 있어서도 캐나다의 대표주자가 되고 있다.

또한 윌프리드로리어대학은 언제나 캐나다 '톱 5' 대학 안에 랭킹되는 대학이다. 이 대학은 대학원 과정을 포함하여 뛰어난 비즈니스 프로그램을 잘 갖춘 대학으로 유명하다. 또한 이 대학은 Laurier 협회를 운영하며, 이 곳에서는 캐나다 기술 3각 단지내에 속해 있는 기업이나 혹은 인근지역 기관들에게 경영개발 프로그램을 디자인해 주기도 하고 알려주는 역할도 수행하고 있다.

셋째, 기업 및 교육간 연계를 통한 시너지 효과이다. 캐나다 온타리오 3각 연구단지내 2차 교육 프로그램은 온타리오 지역의 산업구조를 잘 반영해 실시되고 있으며, 이 같은 기업과 대학간의 산·학 연계가 결국 이 지역발전에 시너지 효과를 가져왔다. 즉, 교육 프로그램 작성시 지역 특성을 잘 반영하고 산업구조와 연계시킴으로써 교육적 효과를 배가시키고 지역발전에 시너지 효과를 가져 오게 된 것이다.

넷째, 지역의 기관들을 연계해 주는 강력한 네트워크이다. 온타리오 3각 연구단지내 협력체제 구축의 또 다른 원천은 지역의 각종기관들을 연계해 주는 강력한 네트워크에 있다. 네트워크 형성과정을 살펴보면, Canada's Technology Triangle (CTT)은 1987년에 조성되었다. CTT는 지역에서의 투자를 장려하면서, 지역 정부, 산업 분야와 잠재적인 투자자들간에 중개적 역할을 수행하기 위해 법인화되었다. 또한 1997년 비영리 조합인Communitech는 지역 내에서 기술자원을 공유하고 발전을 장려하기 위해서 형성되었다. 현재는 소프트웨어 개발자, 시스템 개발자, 텔p커

뮤니케이션 기업, 인터넷 기업, ISPs, ASPs, 콘텐츠 개발자, 선진 개발업자, 그리고 전문적인 서비스 기업들을 포함하여, 모든 기술 분야에서 거의 300여개에 달하는 기업들이 이 네트워크에 참여하고 있다.

여기서 중요한 것은 전통산업과 달리 바이오, 멀티미디어 및 소프트웨어 산업의 경우 지역차원의 지식과 과학도대가 클러스터 형성에 매우 중요한 역할을 수행한다는 점이다. 지역혁신 클러스터 내에서 연구중심 대학과 각종 연구소의 역할이 그 중요성을 더해감에 따라 캐나다 정부는 산업 클러스터와 연구중심 대학 및 정부 연구기관들을 연계시키기 위해 ‘혁신체계 네트워크’를 구축하고 이를 강화하기 위한 정책수립에 나서고 있는 실정이다.

이러한 사실을 통해 알 수 있는 것은 첫째, 클러스터의 형성이 정치적 명령에 의해서 이루어지는 것은 결코 아니지만 공공정책을 통해 강력한 클러스터의 출현이 촉진 또는 지연될 수 있다는 사실이다. 캐나다 몬트리올의 경우 멀티미디어 시티의 설계, 정보기술개발센터 및 기업혁신센터를 통한 신설기업에 대한 재정적 지원과 인큐베이터 서비스, 그리고 세금공제 정책에 이르기까지의 전 과정에서 정부가 설계자 및 조정자로서의 역할을 수행하였다. 둘째, 공공정책이 성공하려면 지역의 ‘사회자본’, ‘신뢰’ 등과 같은 폭넓은 가변적 요소들의 제도적 배열을 잘 고려해야 한다는 것이다. 특히 클러스터 내에서의 강한 소속감과 혁신적 공동문화 형성, 개방적 조직체계의 네트워킹을 어떻게 형성할 것인가가 매우 중요한 의미를 갖는다, 셋째, 지역혁신체계의 성공을 위해서는 기업의 혁신능력을 제고하기 위한 정책적 지원, 기술확산을 위한 지식하부구조, 네트워킹과 상호작용을 통한 중소기업의 성장지원, 신지식의 공급과 수요 자극, 재정시스템의 역할 등 광범위한 정책적 조합과 경제행위자들간의 합의와 협력 메커니즘의 구축이 반드시 필요하다는 것이다.

나. 독일 바덴뷔르템베르크

독일 바덴뷔르템베르크 지역은 자동차, 기계부문에서 세계 최고의 경쟁력을 보유하고 있으며, 1인당 지역 내 총생산, 수출액, 연구개발실적, 기업지원체계 등의 측면에서 독일은 물론 EU 내에서도 최고수준을 자랑하고 있다. 이처럼 바덴뷔르템베르크가 성공할 수 있었던 것은 대기업을 중심으로 하는 공고한 생산체인, 기술개발

및 기술이전을 위한 다양한 조직과 기구의 존재 및 상호간 유기적 네트워킹, 긴밀한 산학협력 등의 조건을 두루 갖추고 있기 때문이다.

바덴뷔르템베르크에 지역혁신체계가 갖추어지게 된 것은 산업계의 자생적 노력과 이를 적극 지원한 州정부의 역할이 꾸준히 상승작용을 해 온 결과이다. 이에 따라 바덴뷔르템베르크의 사례는 ‘상호작용형, 네트워크형 혁신체계’의 대표적 사례로 불리기도 한다. 숙련된 노동력, 협조적 노사관계, 우수한 연구개발 기반, 주정부 및 연방정부의 산업정책, 은행과 기업간의 긴밀하고 장기적인 협력 등을 바탕으로 수십년간 경제적 번영을 구가하였다.

유연적 전문화론에 따르면 지역내의 강한 협력 및 커뮤니케이션 네트워크는 시너지효과를 창출하며, 이는 성공적인 산업지구 형성의 중요한 전제조건이 되었다. 그러나 바덴뷔르템베르크의 혁신체계는 금속소재 가공 및 조립부문에 지나치게 편향됨에 따른 족쇄현상으로 인해 IT, BT 등 새로운 성장주도 산업의 생산 및 혁신 기반이 매우 취약하고, 생산 및 기업경영의 대부분이 기업 내부에서 처리됨으로써 비즈니스 서비스업 및 지식기반 서비스업의 발전이 상대적으로 뒤쳐지는 문제점을 갖고 있다. 아울러 기업간 수직적 협력체계는 뛰어나지만 수평적 협력체계가 취약하다는 점, 혁신지원 금융체계가 정착되어 있지 않다는 점 등도 문제점으로 지적되고 있다.

다. 일본 오오타구

도쿄도 오오타구는 인구 63만명의 도시로 일본의 가장 대표적인 공업지대 안에 위치하고 있다. 오오타구는 1970년대 초까지는 기계금속분야 중소기업들과 대기업이 함께 모여 있던 대표적인 기계금속분야 집적지이다. 이 곳에 입지한 완제품 메이커인 대기업은 2, 3차 전문 가공 중소기업들이 수직적 피라미드 구조를 지닌 지배, 종속관계의 하청분업구조를 가졌다.

이러한 하청시스템이 협력적 하청관계로 발전한 것은 1980년대 후반부터 아시아를 대상으로 대기업 공장의 해외이전과 해외로부터 부품조달 비중이 증대되면서 하청기업의 기술개발과 기술진전에 따라 모기업에 대한 의존도가 줄어들면서 시작되었다. 이는 중소기업이 나름대로 자율성을 갖춘 수평적 네트워크 분업구조가 점

차 자리잡게 되었다. 이러한 수평적 분업구조는 거래기업간 긴밀한 정보교환 및 공유, 모기업과 하청기업간 긴밀한 협력관계를 통한 기술경쟁력을 높여 갔다. 이러한 기업간 협력관계를 통한 기술경쟁력 강화는 지역 외부로부터 수주를 받아 지역내부로 외주를 흘러보내는 구조를 나타내게 되었다.

이처럼 협력적 생산네트워크 구축은 기업의 집적을 가속화시키고, 이는 산업지구에서 나타나는 것처럼 공동수주, 공동구매, 고등기술개발, 기술학습과 같은 여러 분야에서 집적이익을 향유할 수 있었다. 즉, 중소기업군이 상호 그물망처럼 얽혀 하나의 생산조직과 같이 기능하면서 대기업 못지 않은 효율과 범위의 경제를 실현할 수 있었다.

중소기업간 상호협력과 네트워크의 발전은 중소기업을 지원하는 각종 지원기관이 기여하였다. 산업진흥플라자는 구청과 기업이 공동 출자 한 재단법인으로서 지구내 교류, 기술개발, 훈련의 거점시설이다. 오오타구 내부의 네트워크를 재구축하고, 수주, 발주 알선에 주력하고 있으며, 중소기업에게 리얼서비스도 제공하고 있다. 공업연합회는 회원사 공동연수, 이업종 교류사업, 기술 및 정보교류사업 등을 주도하고, 지역내 기업의 의견을 모아서 區나 市, 국가정책에 반영하는 역할도 한다.

기계금속공업 분야에서 세계적 경쟁력을 자랑하는 일본 도쿄도 오오타구는 전문 중소기업이 대기업과 자립적 외주 협력관계를 맺고, 고정밀·고난도의 가공력을 바탕으로 중소기업들간에 긴밀한 수평적 네트워크를 형성하여 전문화를 이룸으로써 지역혁신에 성공한 사례이다. 일본의 기계금속공업이 개발의 신속성과 정밀도, 품질면에서 세계적 경쟁력을 갖춘 것도 오오타구와 같은 집적지가 있기 때문이다.

오오타구의 성공사례는 지역에 있는 개별기업의 기술수준이 뛰어난 것이 아니라 지역 전체가 하나의 혁신체계로 기능함으로써 가능한 것이었다. 이에 따라 기업간의 긴밀한 수평적 분업관계와 이를 지원하는 기업지원센터 등 잘 발달된 혁신의 하부구조와 협력을 촉진하고 기회주의적 행동을 통제하는 지역산업 공동체 문화가 상호보완적인 혁신체계를 구성하고 있다. 중소기업간 생산협력 네트워크를 통한 상호학습과 공정혁신을 통한 오오타구의 이같은 혁신사례는 기계공업 등 성숙기 산업의 혁신을 위해 매우 중요한 시사점을 제공하고 있다. 그러나 오오타구의 한계이면서 가장 큰 과제는 지역에 뿌리내린 선도기업을 창출하는 것이다.

라. 이탈리아 밀라노

이탈리아 밀라노는 1990년대 중반에 EU가 유럽의 전 지역을 대상으로 추진한 ‘지역혁신 및 기술이 전략과 하부구조(RITTS)’ 프로젝트에 참여하여 지역혁신에 성공하였다. 밀라노의 지역경제는 가구제조나 출판과 같은 전통제조업 외에 엔지니어링, 화학, 패션부문에 이르기까지 매우 다각화되어 있다. 다각화에 따른 밀라노 북동부의 제조업과 남부의 고차서비스산업의 상호발전은 밀라노 산업기반의 강점을 이루고, 지역혁신 역량에 영향을 미쳤다.

최근 이업종교류나 기술융합 등이 활발한 동적 경제시스템에서 다양한 산업의 존재는 기술혁신, 신기업, 나아가 신 산업의 창출을 가져오는 주요 動因이라 할 수 있다. 뿐만 아니라 산업구조의 다각화는 상호 시너지효과를 통해 혁신활동이 활성화 될 수 있는 결정적 요소로 작용하기도 한다.

이에 따라 밀라노 RITTS 프로젝트는 우선 중소기업간 혁신역량과 혁신지원 구조를 체계적으로 분석하였으며, 특히 기업들이 수행하는 혁신과정의 특이성, 혁신지원구조 등 혁신시스템의 공급측면에 대한 분석도 병행하였다.

이러한 조사 및 분석에 입각해 밀라노는 다양한 정책 목표리스트를 작성하고, 동시에 이를 실행방안으로 구체화 하였다. 무엇보다 밀라노는 기존의 지방개발기관에 의해 수행되는 활동을 일관된 전략틀로 통합하고 명확한 지역정체성을 확립해 나갔으며, 학술 및 연구기관과 산업 간의 산학협력 관계를 향상시켰다. 그리고 이의 일환으로 대학의 관련학과, 연구조직, 경영혁신 센터와 같은 서비스 조직, 그리고 중소기업간 연계를 강화하기 위해 “혁신의 영역확산을 위한 새로운 네트워크”를 구축 해나갔다. 대학의 경우에도 기업과 접촉면적을 확대하기 위해 대면채널을 설치하는 등 다양한 방식으로 기업과의 협력적 관계를 형성시켰다. 이러한 노력의 결과 밀라노에는 대학과 중소기업간의 다양한 협력 네트워크가 구축되고, 이를 통해 지역기업들의 지속적인 혁신이 이루어지고 있다.

3. 정부주도형

가. 프랑스 소피아 앙띠폴리스

프랑스의 소피아 앙띠폴리스는 파리에서 800km나 떨어진 중소도시로서 프랑스 남부의 휴양도시인 니스(Nice)와 칸(Cannes)의 중간에 자리잡고 있으며, 오랫동안 농업과 관광산업만이 유일한 산업이고 여타산업과 연구소 및 대학의 전통이 없는 지적자원이 황무지나 마찬가지인 지역이었다. 그러나 지역혁신에 나선 지 30여년 만인 지난 1998년 세계 10대 지식기반 선도지역 중의 하나이자 유럽의 3대 지식기반 선도지역 중의 하나로 선정될 정도로 급성장하였다.

소피아 앙띠폴리스는 연구 개발과 첨단산업의 생산 기능을 집적하는 것을 주된 목적으로 삼고 소규모의 단지보다는 대규모 도시권역에 걸친 첨단기술 집적도시를 목표로 건설된 곳이며, 실리콘이나 켄브리지 등과 같이 대학을 중심으로 기업을 창업하거나 분리·신설하는 과정을 통해 성장한 것이 아니라 텅 빈 공간에 선도적 대기업이 입지하고, 그 다음 서비스기업과 중소기업들이 들어섰으며 마지막으로 대학이 입지하여 혁신 클러스터로 성장한 오랜 지역혁신 활동의 산물이다.

1960년 국립파리공대 학장이었고 상원의원을 지낸 라피트(Pierre Laffitte)가 르몽드지에 기고한 그의 글에서 과학·문화·지식이 어우러진 도시인 “라틴지구(Latin Quarter in the fields)를 창조하려는 비전”을 제시하면서, 전원적인 환경에서 연구 개발과 첨단산업 생산이 어우러진 테크노폴리스 건설이라는 개념이 시작되었으며 소피아 앙띠폴리스 지역은 지중해의 온난한 기후와 자연환경으로 유명하고 세계적인 휴양지였다. 1960년대말 라피트는 그의 비전을 실현하기 위하여 소피아 앙띠폴리스 재단을 설립하였고, 재단의 기금으로 140헥타르의 부지를 매입하였다. 그의 이러한 비전은 단지 한 세대만에 전 세계적으로 유명한 성공한 테크노폴리스로 실현되었고, 소피아 앙띠폴리스의 조성으로 인한 주변 지역의 파급효과는 경제적인 측면에서뿐 아니라 사회·문화적 측면에서도 엄청난 것이었다. 21,500여 명에 달하는 고용 인구와 1,193개에 이르는 기업들이 입주한 소피아 앙띠폴리스 건설이 성공할 수 있었던 것은 중앙과 지방정부, 민간기업과 지역사회의 협력과 적극적인 노력

의 결과였다. 개인적인 차원에서 제시되었던 라피트의 비전은 지방과 국가 차원의 사업계획으로 발전하였고, 이 사업을 성공적으로 추진하기 위하여 인근 5개 지방정부와 상공회의소, 광역단체협의회, 중앙정부 산하 지역개발기구가 공동으로 참여하였다.

1960년대 이전까지만 해도 소피아 앙티폴리스는 첨단산업이 집적할 만한 자원이 거의 없었다. 그러나 소피아 앙티폴리스 조성이 본격적으로 추진되기 전에 이미 소피아 앙티폴리스 지역의 개발을 위한 노력이 중앙과 지방에서 다각적으로 진행되고 있었다. 1960년에 지역계획위원회가 설립된 것을 시작으로 1976년에는 파리국립광산대학교의 분교와 국립과학연구센터가 설치되는 등 주로 대학과 공공기관 연구소, 그리고 외국기업 지사 시설의 입주로 첨단산업 집적지의 모습을 갖추기 시작한 소피아 앙티폴리스는 1980년대 디지털 에콰먼트사의 유럽기술센터가 이곳에 입주한 것을 비롯하여 프랑스 텔레콤의 일부 기능이 이전하자 정보통신 산업 발전의 토대를 마련하게 되었으며 오늘날에는 정보통신·전자, 의약품·생명과학, 에너지 등 세 가지 산업 부문에 특화된 첨단산업 복합체로써 성숙기를 맞이하고 있다.

소피아 앙티폴리스가 성공하게 된 주요 요인들로는 첫째, 고급인력이 선호하는 세계 최고의 휴양지역이며 도시적 문화생활을 향유할 수 있는 입지조건, 둘째, 국제공항과 전기통신기업이 입주한 교통통신의 요충지, 셋째, 각종 연구소 및 첨단제품 생산시설의 유치와 우수 연구인력의 확보, 넷째, 각종 민간·공공단체의 설립을 통한 첨단기업 지원 네트워크의 형성, 다섯째, 다국적 문화가 교류할 수 있는 교육 시스템 등을 들 수 있다.

1990년대 중반까지도 소피아 앙티폴리스는 기업과 연구소 간, 특히 외국 기업과 연구소들과 지역 내에서 창업된 중소기업들 간의 협력, 국립연구센터와 민간 기업들 간의 협력이 잘 이루어지지 않는다는 평가를 받아왔다. 소피아 앙티폴리스는 민간 주도 개발사업으로 시작되었다가 프랑스의 중앙집권적인 전통에 의하여 1970년대 후반 중앙정부와 도 단위의 지방정부 주도로 사업이 추진되었고, 대학과 연구소, 그리고 민간 기업은 보조적인 역할에 머물렀던 실리콘벨리와 달랐고, 실리콘벨리에서와 같은 다양한 기술 수준과 능력을 지닌 인적 자원이 부족하였던 것도 첨단 벤처기업의 창업과 성장이 잘 이루어지지 않은 원인이었다.

내부 기관들 간 연계의 취약성과 내생적 자원 창출의 부족으로 1990년대 초반에

위기에 직면했던 소피아 앙티폴리스는 경기 침체기에도 쾌적한 삶을 누릴 수 있는 이 지역을 떠나지 않고 구직과 창업을 위하여 정착했던 국내외 출신 기업가들, 유럽의 다른 지역에 비하여 국제화 수준이 높은 점, 국립연구소의 입지 등 중앙정부 차원의 노력, 민간 기업들의 노력 등으로 위기를 극복하게 된다. 이러한 위기 극복을 통하여 얻은 집단학습 효과로 소피아 앙티폴리스 지역의 혁신 주체들은 더욱 경쟁력을 갖추게 되었다. 소피아 앙티폴리스의 성장 과정은 미국 노스캐롤라이나주의 리서치 트라이앵글 지역의 성장과정과 매우 유사하다. 외부로부터의 민간 기업, 공공기관, 연구소, 대학 등을 유치하고, 이들의 집적을 통하여 혁신환경을 조성하였으며 30여 년이 경과한 후부터는 내생적인 자원의 생성과 집합적인 학습을 통하여 창업기업 형성이 이루어지고 있다. 리서치 트라이앵글에 비하여 부족하였던 점은 연구대학의 입지였고, 이를 해결한 방법은 외부에 있는 대학과 연구소가 공동으로 교육·훈련기관을 설립하고, 다양한 교육훈련 프로그램을 민간 기업과 공동으로 운영하는 것이었다. 이는 초창기 지역혁신 주체들 간의 네트워크 부족으로 신기술 기업의 창출부족을 극복하고 점차 지역내 혁신주체들간 상호작용이 이루어지고 제도적 집약이 심화되고 있음을 의미한다.

나. 대만 신주과학산업단지

신주과학산업단지는 타이완의 첨단산업 관련 연구개발, 생산 및 이를 위한 쾌적한 주거환경 조성을 목표로 수도인 타이베이에서 남쪽으로 약 70km, 장제스 국제공항으로부터는 약 40km 떨어진 곳에 조성된 타이완 최대의 첨단기술산업 집적지이다.

정부주도의 첨단단지로서 성공한 신주과학산업단지는 대만정부가 정책적으로 개발한 첨단단지이지만 과거에 개발한 어느 첨단산업단지보다 빠르게 성장하였고, 아울러 높은 성과를 기록하고 있다. 싱가포르, 한국 등 다른 아시아 국가들과 마찬가지로 대만도 1970년대 후반 저임금 노동력에 기반을 둔 제조업만으로는 국가의 지속적인 경제 발전에 한계가 있음을 인식하고, 대만의 과학기술 기반을 구축하고자 1973년 산업기술연구원을 신주시에 설립하였다. 신주과학산업단지는 1976년 장징귀 행정원장이 경제부, 교육부, 그리고 국가과학기술위원회에 국가 차원의 첨단과학 연구단지 건설 방안을 지시하면서 시작되었다. 선진국의 과학연구단지 조성파 테크

노폴리스 정책을 관심있게 지켜본 결과 선진국들에 비하여 대만의 과학기술 기반이 너무 열악함을 깨달았고, 이를 극복하기에는 상당한 시간이 걸릴 것으로 예측하였다. 따라서 순수한 과학연구단지 조성보다는 타이완의 기업문화를 살리면서 중소기업체들의 기술력 향상에 적합한 첨단기술단지 조성을 추진하는 방향으로 계획을 수립하면서 과학연구단지가 아닌 과학에 기반을 둔 산업단지라고 명명하였다.

신주과학산업단지에 입주할 희망하는 기업은 다음과 같은 조건을 적어도 하나 이상 충족시켜야 한다. 첫째, 제품 개발과 제조를 위한 다양한 디자인 능력을 갖추고 포괄적인 제품 개발 계획을 가지고 있을 것, 둘째, 향후 개발과 혁신의 잠재력을 가진 제품을 생산할 것. 셋째, 연구개발이 집약적이거나 향후 첨단 과학 기술 인력을 채용 또는 육성할 계획을 가지고 있을 것, 넷째, 첨단의 혁신적인 연구 개발을 지향하는 연구기관일 것. 이처럼 까다로운 입주 조건에도 입주 기업에는 다양한 혜택이 부여되고 있다.

신주과학산업단지가 단기간에 성공할 수 있었던 요인으로는 ① 신주과학산업단지의 전체 부지를 국유화하여 장기 임대 가능케 한 점, ② 수익성을 고려치 않은 저렴한 임대료로 기업의 초기 투자비용을 최소화한 점, ③ 분양이 아닌 임대 방식을 채택함으로써 입주기업들이 부지 가격의 상승에서 이익을 추구하려는 동기를 배제하고 첨단 기업활동에 전념하게 한 점 등이라 하겠다.

쓰쿠바 학원연구도시, 싱가포르 과학단지 등과 마찬가지로 대만의 신주과학산업단지도 구상에서 계획, 사업의 집행에 이르기까지 개발사업이 전적으로 국가 주도로 이루어졌다. 국내에서 부족한 연구 개발 인력을 충원하기 위하여 재외 국민 가운데 첨단 기술 인력을 적극적으로 유치하였으며 1979년 제정된 특별법에 의하여 외국에서 귀국하는 화교들에게 서구 선진국 수준의 교육 및 생활환경을 제공하고, 신주과학산업단지에 입주하는 외국인 투자 기업들에게 특별 금융지원, 연구개발 지원, 조세감면, 장비구입 보조금 지원 등 다양한 지원을 하고 있다. 특히 투자 지분에 대한 제한, 사업 이익금 및 이자 소득에 대한 송금 제한을 폐지하고, 사업의 안정성 확보를 위하여 외국 자본 지분이 45%인 기업에 대하여 향후 20년간 합병 또는 국유화 등의 조치를 취하지 않을 것을 정부가 보장하고 있다. 이러한 정책적 노력의 결과 2002년 현재 신주과학산업단지 전체 투자액의 80% 이상을 민간기업이 부담하고 있어, 국가 주도로 조성이 시작되었지만, 민간의 참여가 활성화된 성공적

인 첨단산업단지로 평가받고 있다.

신주과학산업단지는 성공적인 선진국의 일부 과학기술단지들처럼 유치업종과 입주기업의 전문화도 성공적으로 달성한 것으로 볼 수 있다.

대만의 경우 정부 자체가 벤처 자본가 및 기술 제공자로서의 역할을 수행하면서 적극적으로 개입하였으나, 대만의 사례에서 얻을 수 있는 교훈은 정부가 어떻게 개입 하였는가 보다는 정부가 특정 산업분야에 개입하여 이 산업이 성숙 단계에 이르렀을 때 어떻게 민간에게 주도권을 넘기고 정부의 영향력을 서서히 줄이면서 이 기업들이 국내외 시장에서 자유롭게 경쟁할 수 있는 여건을 만들어 줄 수 있었는가 하는 점이다. 혁신환경을 조성하기 위한 대만 정부의 주도 면밀함은 신주과학산업단지의 관리 운영의 책임자를 선정하는 데서도 잘 보여주고 있다. 신주과학산업단지가 해외 두뇌와 기업인의 유치에 성공할 수 있었던 것은 기업 활동에 필요한 다양한 인센티브와 쾌적한 환경도 영향을 미쳤지만, 인적 네트워크를 잘 활용한 데 기인한다.

신주과학산업단지는 대만의 산업구조를 기술집약적 구조로 도약시킬 목적으로 시도된 중앙정부 주도의 사업이었다. 선진국의 과학연구단지들이 대학의 역할이 있었던 것과는 달리 대학이 없었던 신주과학산업단지는 기술 이전을 목표로 연구기관을 설립하여 이를 모태로 벤처기업을 보육하고 지원하도록 하였다. 신주과학산업단지는 지식기반 산업단지의 성장과 발전을 위해서는 기술이전 기관과 민간투자자와 기업가들의 역할이 중요함을 시사하는 사례라 하겠다. 신주과학산업단지는 실리콘 벨리의 복제라는 평가를 받고 있지만 국내외의 IT 전문기업들을 끌어들임으로써, 산·학·연간의 생산 네트워크를 구축하고 연구 개발과 창업 등에서 밀접한 연계성을 유지하면서 기술적 시너지를 촉발시킨 경제발전 전략의 개가라 하겠다.

신주과학산업단지는 중앙정부 산하 관리사무소와 지방정부 간의 갈등 문제, 지역 주민들과 외부에서 유입된 기업인들 간의 갈등문제 등 해결하여야 할 과제가 있어, 미국의 실리콘벨리, 루트 128, 유럽의 시스타 등에 도전하는 유연적 생산네트워크로 도약할 수 있을지는 불확실하지만 대만정부의 적극적 의지와 역량으로 이러한 문제점을 극복할 수 있을 것으로 보인다.

다. 중국 중관촌

중국의 中關村 실리콘 집적지역은 중국의 수도인 北京市 海澱區에 위치해 있으며, 인근의 북경대학을 중심으로 1990년대 중반부터 해외귀국 IT인재 등을 중심으로 형성되기 시작한 실리콘 집적 클러스터이다.⁵⁾ 중관촌의 성장에는 젊고 뛰어난 인재들의 지식과 연구결과를 상품화하고 기술개발에 성공할 수 있게 여건을 조성해 준 중국 정부와 인근대학의 역할이 컸다.

珠江三角洲 지역의 제조업 중심 산업 집적지역, 長江델타 산업 집적지역과는 달리 중관촌 IT 산업 집적지역은 인터넷, 소프트웨어, IT 관련 R&D 기능에서 뛰어난 인재가 많이 확보되었고 정부의 적절한 자금지원과 행정지원 등이 바탕이 되어 이 지역을 중국의 ‘실리콘 벨리’로 급성장하게 만들었다. 중관촌 지역은 특히 북경대학, 청화대학 등 중국 유수의 국가중점 대학 및 연구소 등이 집적되어 있어 명문대학 출신의 과학부문 우수인력의 공급이 가능했다는 점도 이 지역 클러스터 성공을 가져온 커다란 배경이 되었다고 생각한다.

중관촌의 빠른 성장을 가능하게 만든 요인으로는 무엇보다 중앙정부의 적극적인 지원과 중앙 지방의 역할분담을 들 수 있다. 중관촌 프로젝트는 지식산업 강국에 대한 중국정부의 강력한 의지를 반영하는 것으로서, 국가 최고정책결정권자의 적극적인 지원에 힘입어 중관촌은 조기에 지역혁신 및 국가혁신의 중심으로 부상하게 되었다. 아울러 중관촌 혁신 클러스터 형성의 사업주체를 명확하게 하기 위해서 북경시가 주도적으로 계획을 입안·추진하고 중앙정부는 법률 승인과 도로·통신시설 등의 인프라 투자를 맡는 역할분담을 추진하기도 하였다. 그리고 이를 통해 입주기업에 대한 파격적인 지원정책을 실시하였으며, 정보산업, 생물공정, 신소재산업 등 지식산업단지를 조성하기 위한 체계적인 입지정책을 시행하였다. 이러한 중관촌의 발전에는 해외 유학인력의 귀국 및 고급인력의 관리 등 인적자원의 적극적 도입도 매우 중요한 역할을 수행하였다.

몇 가지로 성공요인을 들면 첫째, 해외 우수 IT 인재 적극 활용이다. 중국의 中關村 클러스터의 강점은 미국, 유럽, 일본 등에 유학한 경험이 있는 중국 출신 유학생들의 젊은 패기와 높은 첨단과학기술에 대한 경험과 지식에 연유하는 바 크다.

5) 중국의 대표적 하이테크 개발구인 중관촌과학기술단지는 海澱園, 豊台園, 昌平園, 電子城科技園, 赤庄科技园 및 北京市 인민정부에서 국무원의 비준에 따라 규정한 기타 지역이 포함됨(중국 중관촌과학기술단지 조례 제2조). 또한 中關村技術交易中心과 中關村科技园地域管理委員會가 이 지역을 관리하고 있다

둘째, 명문대학 인접, 우수인력 획득이 용이한 점이다. 이 지역이 산업 집적지로서 성공하게 된 데에는, 무엇보다 이 지역에 위치한 북경대학, 청화대학, 인민대학 등의 역할이 컸다는 점이다. 셋째, 정부의 적극적인 지원정책이다. 이 지역은 중국 첨단산업 발전의 중요 거점으로서 해외 귀국 우수 두뇌를 잘 활용, R&D중심 두뇌기능으로 급성장한 클러스터 지역이다. 이 같은 성장 배경에는 대학의 역할 못지 않게 중국 정부의 역할도 컸다는 점을 무시할 수 없다. 중관촌의 젊고 뛰어난 두뇌를 잘 활용해, 이들의 도전 의지를 고취시킴과 동시에 IT 관련 지식과 R&D 분야 연구성과를 상품화 할 수 있도록 도와주고, 기술개발에 성공할 수 있게 자금을 지원하는 등 제반여건을 조성해 준 중국정부의 역할을 매우 효과적이었다고 생각된다.

제 3 절 연구 분석틀

산업클러스터의 이론과 외국사례분석에서 나타난 산업클러스터의 형성 원인은 다음 몇 가지로 요약해 볼 수 있다.

첫째, 산업클러스터의 형성에는 정부의 정책과 지원, 대기업과 중소기업간의 협력 그리고 대학이나 연구소의 역할이 있었다. 따라서 산업클러스터의 형성과 성공에는 주도적인 추진주체의 역량에 따라 기업주도형, 대학주도형, 정부주도형으로 클러스터를 유형화 해 볼 수 있었지만, 이는 형성 초기에 클러스터 기반을 누가 제공했는지의 관점에서 중요할 수 있다. 하지만 클러스터 성공에는 정부, 기업, 대학의 역할이 모두 중요하였다. 특히 균형발전이나 특정지역의 발전을 위한 목적으로 클러스터를 형성하는데에는 무엇보다도 정부의 효율적인 정책추진과 서비스 지원체제 강화가매우 중요한 요인이었다.

정부 차원에서 기반시설을 포함한 혁신인프라를 구축하고, 첨단기술에 대한 지원체제를 정비·강화하였다. 또한 지방정부 차원에서는 클러스터를 통한 기업발전이 지속되도록 효율적인 정책을 마련하고, 연구개발 기능의 강화와 함께 연구결과를 상업화하고 기업에 실제적인 도움을 줄 수 있도록 금융지원, 컨설팅, 교육훈련 실시 등 클러스터내 기업들의 애로를 보다 손쉽게 해결해 줄 수 있는 지원 등을 윈스톱 서비스 시스템으로 해줄 필요가 있다.

둘째, 산업클러스터는 산업지구론에서 지적인 바와 같이 기본적으로 집적이익과 관련되어 있다. 집적이익은 생산자 및 수요자, 서비스와 연계에서 발생한다. 오늘날 산업클러스터가 혁신이란 관점에서 기업협력을 강조하고 있지만, 집적이익의 가장 큰 요인이 기업간 협력이었다. 이러한 기업간 협력은 대기업과 중소기업과의 연계나 중소기업들 간의 연계 등으로 이루어지면서 상호 거래비용을 줄일 수 있는 공간적 집적을 유발하게 된다.

생산 클러스터가 형성되려면 기업의 주체인 대기업과 중소기업 그리고 지원기관 간의 가치사슬의 형성을 중요한 요소로 본다. 생산에 필요한 전문요소 기술 제공자로부터 원료·부품의 조달과 대기업 중소기업 상호간의 수직분업과 수평분업에 따라 클러스터가 활성화 된다. 그리고 클러스터내의 기업들은 전문분야를 특화하여 생산하고 나머지는 역내 기업으로부터 외주를 통해서 보다 생산성을 높일 수 있는 것을 바람직하게 생각한다. 따라서 산업클러스터는 지역산업구조 즉 산업기반의 특성이 중요한 검토 대상이다.

셋째, 글로벌 경쟁에서 경쟁력은 기술혁신과 경영혁신에 있다. 신제품의 개발은 비용절감과 경쟁력을 확보할 수 있을 뿐만 아니라 급변하는 경제환경에서 빠르게 대응할 수 있다. 따라서 빠른 기간 안에 경쟁력 있는 연구개발 결과를 내놓아야 하기 때문에 산학연의 네트워크는 필수 불가결하며 기업간 신제품의 설계 단계에서부터 협력과 공동 참여는 중요한 혁신요소이다.

또한 이러한 기술혁신에는 고급 두뇌인력과 연구환경이 중요하기 때문에 대학이나 연구소 등 혁신기반이 중요한 검토 요소이며, 고급인력이 정착할 수 있는 생활환경도 매우 중요한 요소이다. 따라서 혁신환경은 산업클러스터 형성요인에서 중요하게 고려되어야 할 검토 대상이다.

산업클러스터 형성에 있어서 주도적 역할자로서 대학, 기업, 정부 유형으로 구분하여 해외 산업클러스터 성공사례를 살펴 보았지만 세 유형 모두 클러스터를 형성하고 성공한 요인에는 모두 공통점을 가지고 있었다. 그것은 주도적 역할자의 역할은 물론 그 지역의 교육수준, 기술 분야의 능력 구축정도, 관련 산업의 연계, 산·학·연 네트워크 등 기업이 집적할 수 있는 여건 조성이 잘 되어야 성공할 수 있다. 그 가운데서도 산업클러스터 형성이 이루어질 수 있었던 주요 요인은 다음과 같이 요약할 수 있다.

① 클러스터를 이끄는 핵심인사의 역량과 개척정신이 중요하였다. 워털루대학 학장의 사례에서처럼 혁신적인 아이디어와 역량을 가진 핵심인사의 역할이 클러스터 발전에 매우 중요한 요소라 생각된다. 즉 클러스터의 발전도 사람이 하는 것이고, 이를 잘 조직화하고 클러스터 내에서의 상호 네트워크를 구축하는 것은 참신한 아이디어와 신념을 가진 핵심인사들의 역량이기 때문이다.

② 클러스터내 기업간 네트워킹 및 협력체제 강화이다. 한 클러스터 내에서는 다양한 부문의 기관과 기업이 존재하게 되는데, 클러스터의 지속적인 발전을 위해서는 무수한 기관과 기업간의 경쟁은 피할 수 없을 것이다. 그렇지만 경쟁 속에서도 클러스터내에서의 기업간 정보교류 및 네트워킹 체제를 구축하고 강화하여 상호협력 해야만 시너지 효과를 낼 수 있다. 이러한 부문에 대해서는 상호 협력할 수 있는 여건과 분위기를 적극적으로 마련해 줄 필요가 있다.

③ 산·학 연계시스템 구축과 대학의 역할이 중요하다. 캐나다의 3각 연구집적 클러스터에서 보듯이 클러스터 성장에 있어 산·학 연계 시스템 구축과 함께 인근 대학간 공동연구 수행과 기업에 대한 컨설팅, 아이디어 제공 등 대학 역할이 매우 중요하다. 따라서 이 같은 기능을 수행할 수 있도록 대학에의 역할 부여와 기업과의 연계를 강화할 수 있도록 지원할 필요가 있다.

④ 클러스터 내에서의 ‘수준 높은 삶의 질’을 제공하여야 한다. 해외 성공 클러스터에서 나타나는 특징은 클러스터 지역 내의 연구·기술인력 등 고학력 거주자들에게 그들이 요구하는 수준 높은 ‘삶의 질’을 보장해 준다는 점이다. 앞에서 언급한 바와 같이 미국 Raleigh-Durham-Chapel Hill 지역은 2002년 미국내에서 가장 ‘살기 좋은 최고 도시’로 인식될 정도로 생활여건이 좋은 곳이다. 이런 양호한 생활여건과 교육 시스템의 구비는 단순히 클러스터 거주 직원들의 복지향상 차원을 넘어 클러스터의 지속적인 발전의 원천이라는 시각으로 접근해 볼 필요가 있다고 생각한다.

결론적으로 산업클러스터에 대한 산업공간이론이나 지역혁신이론, 그리고 클러스터이론의 경우도 모두 정부역할, 산업연계, 혁신환경을 고려하고 있지만 강조하는 점에서는 이론들 간의 약간의 차이가 있다. 산업공간이론의 경우 기업간 산업연계를 강조하고, 지역혁신이론은 제도와 혁신환경을 그리고 클러스터이론은 두 이론을 포괄하여 모두를 강조하고 있다.

〈표 2-4〉 이론별 산업클러스터의 형성요인

구 분	정부정책 (정책적 요인)	산업기반 (지역산업기반요인)	혁신환경 (혁신환경요인)
산업공간이론	- 기업간 연계지원	- 산업조직과 분업 - 산업구조 다각화 - 대기업과 중소기업 연계 - 생산과 마케팅 연계	- 기업간 긴밀한 협력
지역혁신이론	- 혁신기반 확충 - 혁신체계구축	- 기업간 기술적 연계	- 네트워크 환경 - 제도적 환경 - 신뢰 및 문화적 환경 - 대인접촉 중시
클러스터 이론	- 기업간 연계지원 - 혁신기반 조성 - 혁신체계구축	- 산업구조 다각화 - 대기업과 중소기업 연계 - 생산과 마케팅 연계 - 기업간 기술적 연계	- 기업간 긴밀한 협력 - 산학연 네트워크 - 제도적, 문화적 환경 - 신뢰 및 대인접촉 중시

산업클러스터와 관련한 이론적 검토와 해외 선진사례를 분석한 결과 클러스터 형성 및 성공요인은 정부정책과 산업기반, 혁신환경 등 종합적 요인에 의해 이루어졌다. 단지 초기 주도하는 주체에 의해 정부, 대학, 산업체 주도형으로 구분할 수 있었다.

따라서 본 연구에서는 이론의 검토 및 선진사례 분석에서 도출된 정책적 요인과 산업기반 요인, 그리고 혁신환경 요인을 분석하고, 그 발전전략을 제시하는데 광주 광산업클러스터에 대한 분석틀로 삼고자 한다.

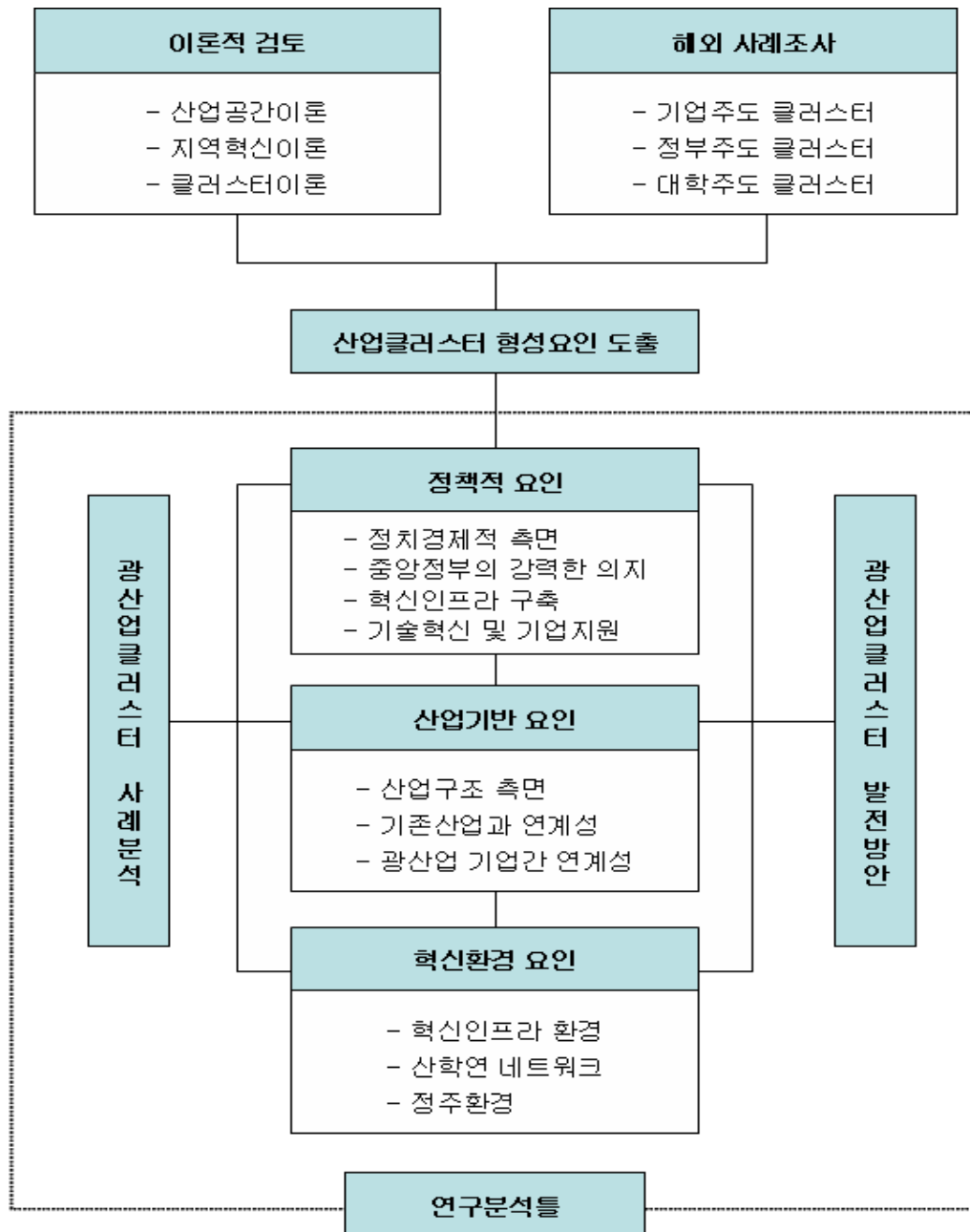
광주 광산업 클러스터 형성이 중앙정부가 낙후된 지방의 경제 활성화를 통한 지역 균형발전의 목적을 가지고 추진하였기 때문에 정부주도로 이루어진 것에 대해서는 이론이 없다고 본다. 따라서 정부주도형 산업클러스터로 미리 규정 할 수 있다.

그러나 정부주도의 산업클러스터 유형이라 할지라도 광주 광산업이 클러스터를 형성하고 성공가능성을 보일 수 있었던 것은 정부정책, 산업기반, 지역혁신환경에

서 그 원인을 찾을 수 있다.

산업클러스터 형성요인에 관한 일반론적 이론(표 2-4)에 의하면 정책적 요인으로는 기업간 연계지원, 혁신 기반조성 및 확충, 혁신체계 구축 등이며, 산업기반 요인은 산업조직과 분업, 산업구조 다각화, 대기업과 중소기업 연계, 기업간 기술적 연계, 생산과 마케팅 연계 등을 들 수있으며, 혁신환경 요인으로는 기업간 긴밀한 협력, 네트워크 및 제도적 환경, 신뢰 및 문화적 환경 등을 형성요인으로 설명하고 있다. 그러나 광주 광산업 형성요인이 분석은 먼저 정책적 요인에서는 정치경제적 요인과 정부의 강력한 지원 즉, 혁신 기반구축, 혁신요소(기술개발, 인력양성, 네트워크 등)의 지원을 중심으로 분석할 것이다. 그리고 산업기반 요인에서는 산업구조를 통해서 광산업이 생성될 수 있었던 측면을 산업구조 다각화, 대기업과 중소기업 연계, 생산과 마케팅 연계를 중심으로 분석할 것이며, 혁신환경 요인에서는 혁신인프라 요인, 산학연 협력과 네트워크, 입지환경을 중심으로 분석할 것이며 이러한 분석을 통해서 향후 광주광산업클러스터가 발전하기 위한 전략을 제시할 것이다.

<표 2-5> 연구 분석틀 개념도



제 3 장 광주 광산업 클러스터 사례분석

제 1 절 광산업의 특성 및 개요

1. 광산업의 개념과 분류

광산업은 과학적으로 규명된 빛의 고유한 성질을 이용하여 기술적으로 개발, 응용함으로써 제품화 하는 산업을 말한다(광주광산업 육성 집적화 계획, 산업연구원, 2000). 다시 말해서 “빛의 생성”, “빛의 제어”, “빛의 활용”과 관련된 부품, 소재, 기기 및 시스템 산업의 총칭을 의미한다.

따라서 광기술은 정보통신, 정밀기계, 의료, 에너지, 화학, 자동차 등 거의 모든 산업에 영향을 미치는 원천 핵심기술 산업이다. 또한 정보입력, 전송, 출력 등의 핵심기술 및 제품을 제공함으로써 21세기 초고속 정보화사회의 기반산업이다.

아울러 광산업은 지식발전이 산업성장의 원동력이 되는 선진국형 산업으로서 선발국의 대외 기술이전이 기피되는 업종이며, 연구개발이 중시되는 기술집약적 과학기술 기반 산업이다. 국방, 과학발전의 기본이 되는 산업, 레이더, 적외선 망원경 등 과학 및 군사 관측용 기기 발전이 광산업에 의존하고 있다. 그리고 광산업은 주문형 생산방식이 필요한 산업으로서 벤처·중소기업에 적합한 산업이다.

광산업의 분류는 광통신, 광정보기기, 광정밀기기, 광원응용, 광소재, 광학기기로 구분할 수 있으며, 하위 분야와 세부 품목은 다음 표와 같다.

〈표 3-1〉 광산업의 분류와 세부 품목

범 위	주요 품목	
광통신	광미디어	광섬유
	광통신부품	광커넥터, ONU, 광증폭기, 송수신기
	광통신 시스템	광전송시스템, 광교환기

범 위		주요 품목
광정보기기	광기록 부품	광픽업, 광다이오드
	광기록 매체	MOD, DVD, CD-ROM
	광입출력 장치	스캐너, 레이저 프린터
광정밀기기	레이저 발생기기	산업용 레이저, 레저용 레이저
	정밀기공	절단·용접기, 마킹, 반도체 가공기
	광계측기기	광센서, 광계측기기
	의료광학기기	레이저 응용 치료기, 영상진단기
광원응용	광원	산업용 광원, 고효율 광원
	광변환기기	태양전지, CCD
	디스플레이 소자	LCD, FED, PDP, LED
광소재	광소재	렌즈재료, 광섬유재료, 광촉매
광학기기	화상기록재생	카메라, 복사기, 팩시밀리
	관측검사기기	쌍안경, 현미경, 야시경
	광학부품	렌즈, 프리즘, 반사기

자료 : 한국광산업진흥회 (2000. 3)

2. 국내·외 광산업 시장현황

세계 광산업의 시장 규모는 지속적으로 성장할 것으로 전망되어 1998년 1,300억 달러 수준에서 2013년 4,000억달러 수준으로 증가할 것으로 예상된다. 세계 광산업 시장의 성장을 견인하고 있는 요인은 다음과 같다. 첫째, 초고속 인터넷의 보급 및 확산, FTTH(Fiber-To-The-Home), 특등급아파트 엠블런제도, 중국의 대규모 신규투자자로 인한 광통신 분야의 성장이 예상된다. 둘째, 광원 및 광전자 소자 분야의 꾸준한 성장 및 응용분야 확대로 최근 3년간 연평균 10% 성장을 나타냈다. 셋째, 광정보기기는 광산업 중 가장 높은 비중을 차지하고 있으며, 2005년 현재 139조원의 시장규모를 가지고 있으며, 더욱 증가할 것으로 예상된다.

<표 3-2> 세계 광산업 시장규모의 추이

(단위 : 십억원)

구 분	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년
광통신	13,801	13,110	16,827	22,569	42,534
광원및광전소자	24,849	26,895	28,681	34,550	41,975
광정밀기기	19,311	22,191	25,480	29,406	45,900
광소재	3,135	3,466	3,928	3,466	5,755
광정보기기	112,838	123,693	126,269	139,409	185,563
광학기기	31,309	36,312	41,305	41,412	64,208
계	205,243	225,666	242,290	270,812	385,935

자료 : 한국광산업진흥회, 광산업현황 및 전망 (2005. 9)

국내 광산업 시장의 생산 규모는 2005년 13조원을 상회하고 있으며, 내수시장보다는 수출중심의 시장구조를 갖고 있다. 그러므로 광제품은 수출 집약적인 제품이다. 2005년 기준으로 광산업의 수출은 11조8,000억원, 수입은 7조1,000억원으로 약 4조 7,000억원의 무역수지 흑자를 나타냈다. 국내 시장이 작아 세계 시장에서 승부를 걸어야 하는 분야로서 수출 비중이 매우 높은 분야이다. 대표적인 분야가 D-RAM이다. 산업용과 가정용 제품이 주류이고 개인용 제품의 비중이 낮다.

〈표 3-3〉 광산업의 수출입 실적

구 분	수출입 실적 및 전망							
	2003년		2004년		2005년		2006년(전망치)	
	수출	수입	수출	수입	수출	수입	수출	수입
광통신	345	630	334	642	374	644	403	689
광원및광전소자	352	905	380	1,008	434	1,066	499	1,133
광정밀기기	238	1,473	304	1,756	333	1,810	361	1,877
광소재	338	487	346	508	371	571	396	629
광정보기기	6,610	1,906	7,138	1,955	8,883	2,057	10,677	2,178
광학기기	1,574	876	1,651	960	1,442	1,023	1,331	1,092
계	9,458	6,277	10,153	6,829	11,837	7,171	13,667	7,598

자료 : 한국광산업진흥회, 광산업현황 및 전망 (2005. 9)

3. 광주지역 광산업의 위상

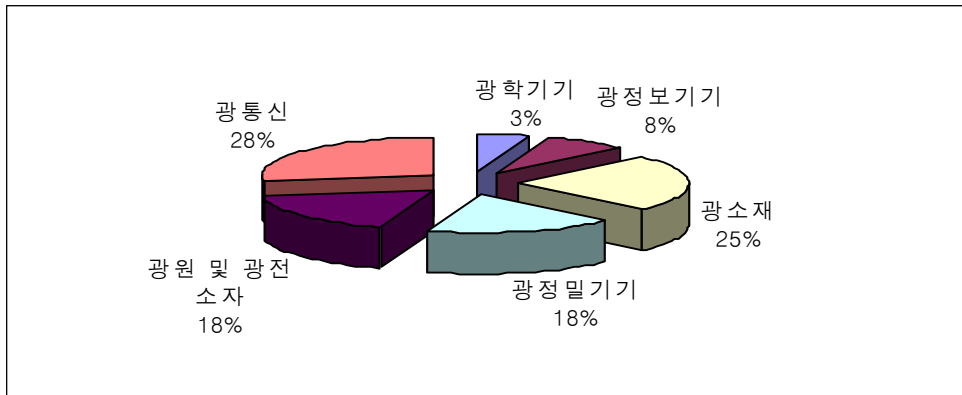
광주지역에 위치하고 있는 광산업 관련 기업은 2005년 현재 251개 기업이 입지하고 있다. 전국적으로 광산업 관련 기업은 1,240개 기업이 활동하고 있으며, 이중 광주지역의 광산업 관련 기업이 차지하는 비중은 약 20.2%이다. 그리고 광주지역 산업단지에 입주하여 가동하고 있는 1,359개 업체 중 약 18.4%를 차지한다.

연 매출액이 100억원 이상인 업체는 9개 업체에 불과하고, 1억원 미만의 영세 업체도 약 50%에 이르러 아직은 대체로 업체가 영세하다. 업종별로는 광통신 및 광소재, 광원 및 광전소자 분야의 기업이 광주지역 광산업 업체의 50%를 차지하고 있다.

광주 광산업업체는 대부분 광주 첨단과학 산업단지과 하남산단, 평동산단에 분포하고, 특히 첨단단지에 조성된 집적화단지 5만5천평에 80여개 중소 업체가 입지하고 있다. 첨단과학 산업단지는 1991년부터 조성을 시작하여 2000년에 완공된 단지로 생산 시설과 연구, 교육, 주거, 상업기능이 함께하는 복합단지이다. 호남고속도로에 인접하

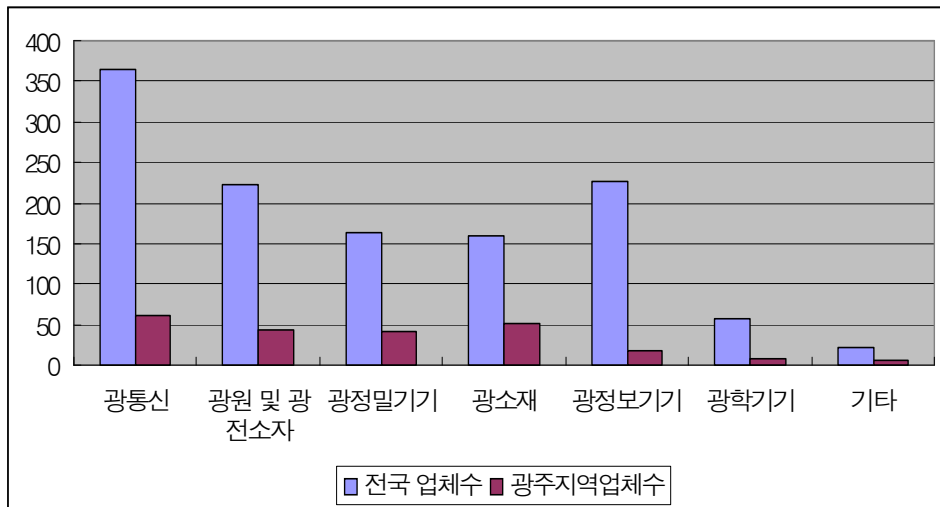
여 교통이 편리하고, 광주과학기술원을 비롯하여 연구시설이 집적화된 곳이다.

<그림 3-1> 광주 광산업의 업종별 분포 비중



자료 : 광주광역시 전략산업과 제공 (2005. 9)

<그림 3-2> 광주 광산업의 업종별 전국 대비 분포 비중



자료 : 광주광역시 전략산업과 제공 (2005. 9)

제 2 절 광주 광산업의 현황

1. 광산업체 집적현황

광주 광산업은 2005년말 현재 총 251개 업체가 집적하고 있으며, 이는 1999년 광산업 육성 첫해인 47개 업체보다 무려 5배가량 증가하였다. 251개 업체 가운데 대기업은 2개사에 불과하고, 대부분이 중소기업과 벤처기업으로 구성되어 있다. 이러한 현상은 광산업 육성정책에 의해 새로 창업한 기업이 많기 때문이며, 향후 광산업 발전을 위해서는 대기업과 선도기업의 유치가 필수적이다.

광산업 업체의 매출액을 보면, 2005년 기준 1조3,000억원으로서 1999년에 1,100억 원에 비하면 11배 이상 성장했으며, 수출액도 1999년에는 전무했지만 2005년에는 8,095억원을 달성했다. 기업매출액 분포는 251개 업체중 2,000억 이상 매출대기업 2개기업을 포함하여 매출액 100억 이상이 12개사, 10-100억 미만 58개사, 1-10억 미만 75개사, 1억 미만 106개 업체로 구성되어 있다. 매출액 100억을 초과한 5개 기업이 광원분야에 집중되어 최근 광원 분야에서 매출 신장이 두드러지고 있음을 알 수 있다.

이들 광산업 업체에 종사하는 종업원수는 1999년 1,896명에 불과했던 것이 5,526명으로서 2.9배 증가했다. 251개 업체 중 광통신분야 71개사로 28%, 광소재분야가 64개사로 25%, 광정밀기기분야가 46개사로 18%, 광원/광전자분야가 분야 45개사로 18%, 나머지는 광정보, 광학, 기타 업체로 구성되었다. 88%가 광통신, 광소재, 광정밀기기, 광원/광전자 분야에 집중되어 있다. 광통신과 광원은 부품과 모듈 분야에 집중되어 있고, 광원의 소자부분이 취약한 구조를 보이고 있다. 또한 서브시스템은 광정보기기 분야에 집중되어 있고, 시스템은 광통신분야에 일부 존재하는 수준이다.

<표 3-4> 광산업체 현황

(단위 : 개, 명, 억원)

구 분	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	연평균 성장률	
매출액	1,136	3,061	8,533	9,432	10,353	12,149	13,079	66%	
수출액	-	700	3,955	6,000	6,339	7,273	8,075	91%	
광산 업체	업체 수	47	93	140	160	190	230	251	35%
	고용자수	1,896	3,018	5,745	4,932	4,318	5,087	5,526	25%
유관 기관	기관 수	1	4	8	10	12	17	17	-
	종사자수	20	40	100	180	412	523	600	-
업체,기관 합계 종사자수	1,916	3,058	5,845	5,112	4,730	5,610	6,126	-	
집적화단지 (만평)	-	3	3	3	3	5.5	5.5	-	
전문인력양성 (년 재학 기준)	-	150	-	-	-	1,788	1,800	-	

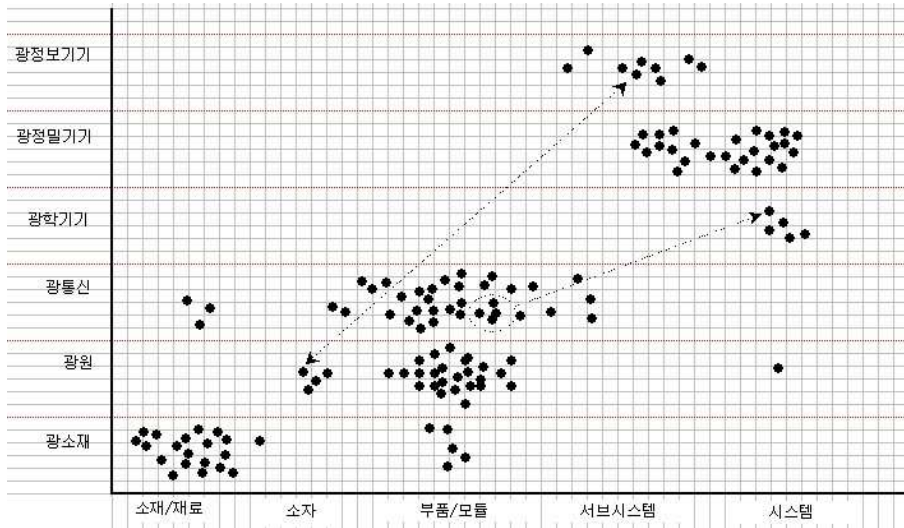
자료 : 광주광역시 전략산업과 제공 (2006. 12)

<표 3-5> 광산업체의 업종별 분포 현황(2005년)

구 분	업체수	비율(%)
계	251	100 %
광 통 신	71	28 %
광 소 재	64	25 %
광정밀기기	46	18 %
광원/광전소자	45	18 %
광 정 보	20	8 %
광 학	5	3 %

자료 : 광주광역시 전략산업과 제공 (2006. 12)

<그림 3-3> 분야별 광산업체의 분포도



자료 : 광주광역시 전략산업과 제공 (2006. 12)

광통신부품 및 관련업체는 광통신용 수동부품을 생산/가공하는 업체가 주를 이루고 있으며, 광통신산업을 주도하고 있는 업체는 연구개발을 기반으로 하여 최근 창업한 업체로 파악된다. 단품 생산보다는 다품종 또는 관련 부품을 생산 및 가공하는 형태이며, 업체간 제품의 중복으로 인하여 경쟁업체/유사업체가 형성되어 있다. 타 광 분야와 연계는 적으나 광통신분야 내에서의 관계는 긴밀하다.

반도체 광원업체 및 관련업체는 미래 시장전망 및 부가가치가 높을 것으로 예상되는 반도체 광원분야보다 일반 및 특수 광원분야에 분포하고 있다. LG이노텍 등 광원분야의 선도기업이 존재하며, 전담사업부에서 LD/LED를 담당하고 있다. 부품/소재의 경우 LG이노텍, 글로벌광통신, 나노솔루션, 한국알프스, 바이오닉스, 알파시스템, 서울반도체 등에서 LD/LED 부품소재를 생산하고 있다. LED관련 조명 및 신호, 전광판 제품생산 업체가 다수 있다(20개의 업체 및 기관이 광반도체 조명기술 연구회 결성). 광소재(광세라믹,광프라스틱, 태양전지 등)는 광응용재료(광촉매, 패키징 재료) 업체가 상대적으로 많으며, 광촉매분야는 전남대학교 내의 연구소를 통하여 활발한 연구가 이루어지고 있다. 현재 광주지역 내 광소재 전문 생산 및 개발 업체는

총 14개사로 이 가운데 6개사가 광소재 관련 제품을 연구개발 중이다.

광정밀기기(레이저가공, 광센서, 초정밀가공 등)는 전문적 생산업체가 존재하지 않으며, 대다수의 업체들은 대학과 연계하여 연구개발을 추진하고 있다. 레이저기기는 광소재(광재료, 광결정)와 광관련 전기/전자/기계 부분과 연관성이 크나, 광주 지역에는 전문적 레이저기기업체가 없어 상호 연계성을 찾기 어렵다고 판단된다. 국내에 레이저마킹 전문업체는 2~3개, 레이저가공기 생산업체는 1개업체만 존재하며, 그나마 광주지역엔 없으며, 광정밀 분야에서 제품개발을 하고 있는 업체는 11개사이다. 광정밀 관련업체는 정밀가공, S/W 개발, 조립 및 판매 업체로 총 10개사가 존재하며, 이중 3개사는 금속/공작기계/고속정밀 선반을 생산하는 업체로 광정밀기기 분야의 지원이 가능한 업체로 판단된다.

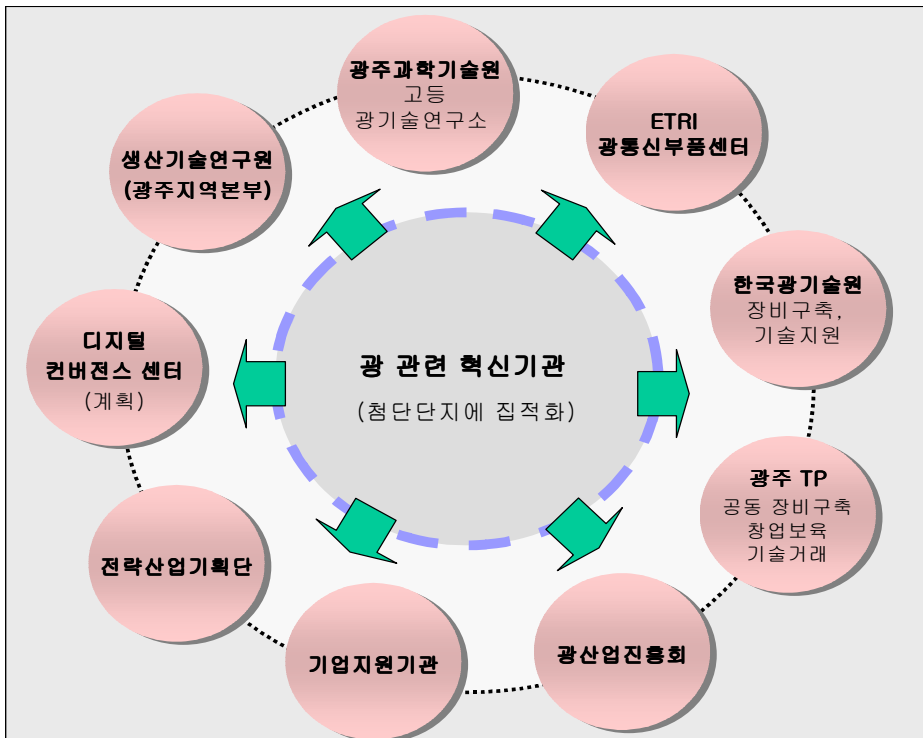
광정보기기 및 광학기기는 대부분 sub-system이거나 system이며, 광주지역 내 광정보기기업체는 총 7개사로 주로 system module 제품을 생산하며, 이중 전광 디스플레이 쪽의 비중이 높다. 년매출 2,500억원(2001년)의 외국계 회사는 광정보기기 제품을 생산중이나, 부품 및 소재를 자국에서 공급받음으로써 광주지역 내 업체간 협력이 없다. 광정보기기를 생산/연구개발 중인 기업은 총 7개사이며, 광학기기업체는 총 6개사로 연구개발 중인 2개 업체를 제외한 4개사 중 3개사는 안경 생산기업이며, 1개사는 프리즘커플러를 생산하고 있다. 이와 같이 광산업은 기존의 전자산업과 상호 연관효과가 크며, 광기술을 응용한 첨단 부품소재 산업과도 관련성이 높아 기존 광주 지역의 기반산업인 가전, 자동차 및 관련 부품소재산업이 입지하여 전후방 연관기업이 집적되어 있다.

광산업의 공간적 집적은 광주 첨단과학 산업단지내 광산업 집적단지 55,311평에 형성되었다. 첨단단지내 광산업 업체별 전문분야는 LED 분야 31개업체, 광통신분야 21개업체, 기타 광반도체(태양전지, 반도체 등) 10개 업체, 기타 다양한 종류의 광응용제품산업 50개 업체 (광소재, 의료광학, 센서, 광측매, 기기 등) 등으로 구성되어 있다. LED 산업이 가장 높은 집적을 이루고 있으며, 다음으로 광통신 산업의 순서로 높은 기업 혁신역량을 가지고 있다.

2. 광산업 혁신인프라 집적현황

첨단과학 산업단지에는 광산업육성 1단계 사업 이후 광산업육성을 위해 기술혁신 및 기업의 R&D지원을 위한 우수한 혁신인프라와 인력이 집적화 되고 있다. 광산업의 기술혁신지원을 위한 장비구축, 기술지원, 기술개발, 창업보육을 위한 광산업육성 중심센터로서 한국광기술원을 비롯하여 광통신부품개발을 위한 한국전자통신연구원의 광통신부품연구센터가 설립 운영중이다. 또한 한국생산기술연구원 광주지역본부의 광통신부품연구센터가 설립 운영중이다. 또한 한국생산기술연구원 광주지역본부가 설립되어 광관련 부품 기술개발 지원을 위해 전문인력이 활동하고 있으며, 이 외에도 광주테크노파크가 기술혁신 지원의 중심기능을 담당하고 있다. 또한 광주 전자산업을 위한 디지털컨버전스센터와 산업디자인혁신을 위한 지역디자인센터가 설립 중에 있다. 이들 기술혁신센터의 주요 기능과 주요 사업은 <그림 3-4>과 같다

<그림 3-4> 첨단단지에 집적된 광산업 육성



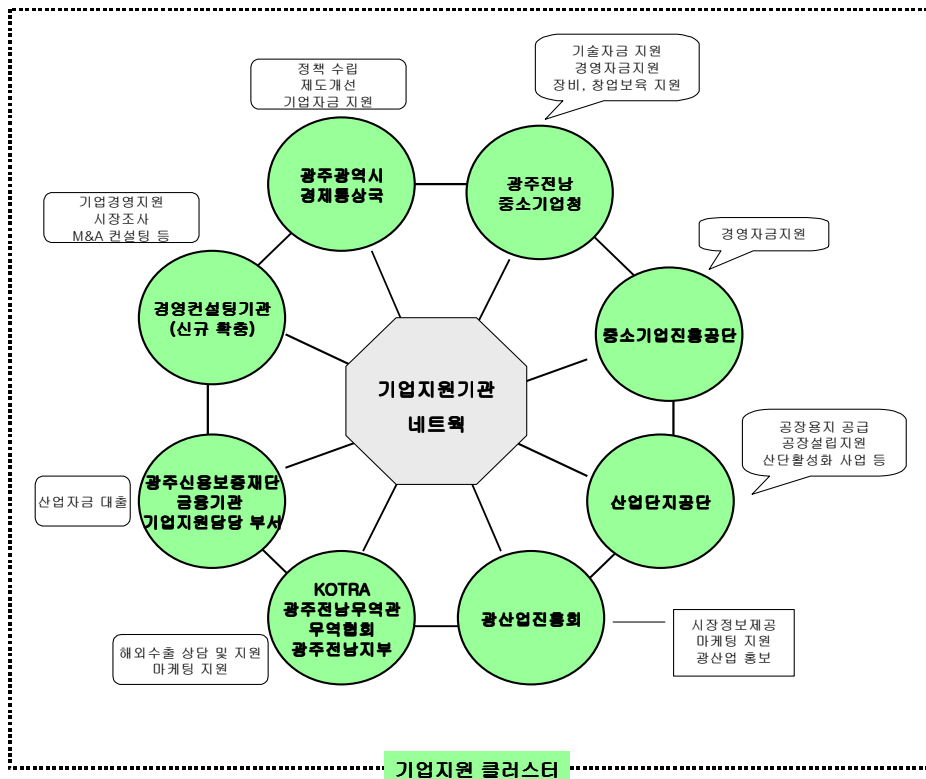
<표 3-6> 기술혁신 기업지원 인프라 현황

기관명	주요 기능	주요 지원사업
한국광기술원	광기술개발, 기업기술지원 및 창업보육, 장비구축 및 국제표준화 시험인증 등	<ul style="list-style-type: none"> - 장비구축(222개) - 광통신기기시험시스템 - 시험·인증 및 신뢰성 평가센터운영 - 연구과제선정 및 현장지도 개사 - 공동연구개발 및 특화과제 수행 - 국내외 기술제휴 - 반도체 광원 시험생산센터(계획) - 광통신시험생산센터(계획) - 광부품 특성신뢰성시험센터(계획)
한국전자통신연구원 광통신연구센터	광통신기술분야 핵심기술연구 광통신기술의 정보통신 실용화 지원	<ul style="list-style-type: none"> - 광통신부품 특정측정 및 신뢰성 시험기술 지원 - 시험규격, 절차서, 기술서 제공 및 시험장비 공동 활용 - 기술정보제공, 애로기술지원, 교육 프로그램 운영 등
한국생산기술연구원 광주지역본부	초경량첨단소재·부품기반구축 나노기술기반구축사업 - 정밀금형종합기술지원 사업 - 태양에너지 기술개발 사업	<ul style="list-style-type: none"> - 초정밀가공 및 측정, 교정기술지원 - 첨단부품소재기술개발사업 - 광산업 생산기술지원 - 광주지역 금형산업 육성사업
고등광기술연구소	광기술 및 광과학 연구 개발 및 고급 전문인력 양성	<ul style="list-style-type: none"> - 고출력레이저기술 - 펄스광과학 기술개발 - 그초단광양자빔 기술개발 - 창업보육(POST BI) 및 신기술창업보육 지원
광주 TP	장비구축 및 창업보육 기술 및 경영지원 기술거래	<ul style="list-style-type: none"> - 창업보육 및 신기술창업보육 지원 - 교육훈련 및 경영지원 - 광주지역기술이전센터 - 산업기술기반조성사업(LED/LD 패키징 시험생산 기술 지원센터) - 산학연 네트워크 운영사업
디자인센터	장비구축, 창업보육, 기술지원	디자인 연구개발 및 기업체 지원

3. 기업지원기관 현황

첨단단지에는 기업의 공장용지 공급 및 기업창업을 지원하고 산업단지 기반시설을 관리하는 한국산업단지공단 서남지역본부와 산업단지 혁신클러스터추진기획단이 있으며, 한국광산업의 경영지원과 마케팅 및 홍보를 담당하는 기업협의회 특성을 지닌 한국광산업진흥회가 기업을 지원하고 있다. 이 외에도 금융지원을 하고 있는 중소기업진흥공단을 비롯하여 중소기업청, 광주신용보증재단이 있다. 기업의 해외 마케팅을 지원하는 KOTRA와 광주전남무역관, 무역협회 등이 활동하고 있다. 그러나 기업의 구조개선이나 경영합리화, 인수합병 등에 대한 경영혁신역량을 제고시키는 전문경영컨설팅 기관이 없는 것이 단점이다. 기업지원기관 네트워크 현황은 <그림 3-5>과 같다.

<그림 3-5> 기업지원기관 현황



제 3 절 클러스터 형성요인 분석

1. 정책적 요인

가. 정치경제적 측면

(1) 경제적 환경

① 외환위기와 지역경제 붕괴

광산업이라는 용어가 처음 등장한 것은 국제통화기금(IMF)이라는 격랑이 한창 몰아치던 1998년으로 거슬러 올라간다. 당시 IMF사태로 전국에서는 기업들의 연쇄 부도사태가 이어졌고 수많은 직장인들이 거리로 내몰리는 등 말 그대로 환란의 시대 그 자체였다.

광주도 예외는 아니었다. 지역생산과 고용인원의 30%를 차지하던 아시아자동차가 부도나면서 지역사회는 커다란 충격에 빠져들었다. 이어 아시아자동차 협력업체 등 수 많은 중소기업이 힘없이 주저앉았고 대우 협력업체 등 또 다른 제조업체와 건설업체, 지역 백화점들이 잇따라 무너지면서 광주 지역경제는 일순간 붕괴위기에 내몰리고 말았다.

당시 광주의 재정자립도는 60%로 광역시 가운데 가장 낮은 수준이었고, 실업률은 7대 도시 가운데 두 번째로 높았다. 또 연간 1인당 총생산은 전국 평균의 80% 수준에 머무르고 경제활동 인구비율은 최하위임에도 불구하고 고정 소비층은 다른 지역에 비해 훨씬 많은 한마디로 ‘비경제적이고 비생산적인 도시’였다.

광주지역 경제의 버팀목이나 다름없던 아시아자동차의 부도이후 지역 경제구조가 얼마나 부실한지에 대한 철저한 반성과 함께 체질개선을 요구하는 목소리가 여기저기서 터져 나왔다. 고부가가치 또는 국가적 파급효과가 큰 지역 특화산업이 없다는 자성도 이어졌다. IMF는 지역경제 활성화를 위한 지혜를 모아야 한다는 숙제를 던져줬다. 광주지역 전략산업으로 집중 육성된 광산업은 이러한 IMF위기를 극복하려는 지역경제의 해법과 돌파구 찾기에서 비롯됐다.

② 밀레니엄을 맞이한 희망 찾기와 빛의 도시 광주

IMF로 혹독한 시련을 보내던 1998년부터 광주지역 경제의 틀을 새롭게 짜야 된다는 공감대는 지역 각계각층으로 빠르게 확산되기 시작했다. 그 무렵 광주시에서는 새로운 지역경제 활성화 대책 마련에 들어갔다. 그렇게 해서 수개월 만에 마련된 사업이 ‘새 천년맞이, 동방의 빛 2000’이었으며 광산업이라는 단어가 공식적인 문건에 처음으로 나타났다. 이 사업은 고난과 역경의 20세기를 보내고 새 천년, 밀레니엄 시대를 힘차게 출발하자는 광주시의 염원이 담겨 있는 사업이었다.

21세기를 맞아 지역의 낙후성을 탈피할 수 있는 획기적인 전기를 마련하기 위해 계획된 이 사업의 기본 개념은 크게 3가지였다. 먼저 시민들에게는 발전의지를 결집할 수 있는 ‘진취적 기상’을 심어주고, 산업적으로는 첨단산업을 특화 육성해 ‘광산업의 메카’로 조성하고, 관광자원을 개발, 전승할 수 있는 ‘도시야경 조성’을 하겠다는 것이었다.

세부적으로 첫째, 광산업을 지역 특화산업으로 육성하는 포토닉스 프로젝트(Photonics Project), 둘째, 빛의 테마파크 등 도시야경 지속조성(관광자원화), 셋째, 빛(Light), 예술(art), 디자인, 영상예술 진흥(예향전통계승), 넷째, 국가발전을 선도하는 지역 Identity 창출(이미지 제고) 등이 주요 사업이었다. 이를 통해 ‘빛의 도시’를 건설하겠다는 것이 이 사업의 최종 목표이자 취지였다.

시는 1999년 12월 24일부터 이듬해인 2000년 1월2일까지 총 141억원의 사업비를 들여 ‘빛’을 주제로 한 다채로운 축제·전시·학술행사를 열기로 했으며 광전자·광소자 및 부품·레이저응용기기·영상기기 등 첨단제품 전시행사도 개최할 계획이었다. 비록 이 사업은 예산 확보가 여의치 않아 무산됐지만 광주시가 내세운 광산업이 전략산업으로 자리잡게 된 단초가 됐다.

따라서 이는 향후 광주 광산업이 우리나라 산업 역사상 지방의 산업계획이 중앙에서 받아들여 바텀 업(Bottom-up) 방식으로 처음 추진됐다는 점에 큰 의미가 있다. 그 이전까지 지역의 모든 산업이 중앙정부가 결정해 지방으로 내려보내는 탑다운(Top-down) 방식으로 진행됐었다. 하지만 광주의 광산업은 지역경제 돌파구와 활성화 방안을 마련하기 위해 지방자치단체가 자체적으로 기획한 것을 중앙 정부가 받아들이는 최초의 모범사례로 기록되고 있다.

③ 산·학·연관이 참여한 특화산업 아젠더 주창

IMF 위기 속에 지역경제 해법 찾기에 들어간 광주시는 처음부터 광산업을 특화 산업으로 염두에 두지 않았다. 당시만 해도 광산업이라는 단어조차 생소했고 정확한 산업 분류조차 없었기 때문이었다. 이에 광주시는 광주의 비전을 마련하기 위해 중앙부처 관계자와 대학 교수, 연구원 등을 찾아다니며 조언을 구했으며 그 결과 광주지역을 중심으로 육성할 수 있는 국가전략산업의 필요성을 깨닫고 지역실정에 맞는 전략산업 발굴에 들어갔다.

광주시는 98년 12월 광주지역 대학 교수를 중심으로 「과학기술전략기획연구회」를 구성해 광주의 전략산업 육성 방향을 잡아갔다. 이 때 2가지 원칙을 정했는데, 첫째는 다른 지역과 중복돼서는 안될 것, 둘째는 국가전략산업과 연계해 육성할 수 있는 새로운 밀레니엄에 맞는 신 산업이어야 한다는 것이었다. 연구회 회의를 통해 주로 나왔던 산업이 자동차와 전자산업이었으며 과연 광주가 다른 지역과 비교해 볼때 경쟁력이 있는가를 놓고 의견이 분분했다.

결국 우리나라 산업지도나 국제경쟁에서 비교우위를 차지할 수 없다는 결론을 내렸으며 수차례 회의 끝에 광주 첨단과학산업단지 조성기본계획에서 표방한 정보, 신소재, 메가트로닉스, 생명공학, 광 등 7가지 가운데 광주지역이 다른 지역과 차별화할 수 있고 국제경쟁력을 갖출 수 있는 산업으로 광산업을 육성해야 한다는 의견이 대두됐다. 그중 전통광학은 수원을 중심으로 경기도에 발달되어 있고, LCD 등 광정보기기는 구미를 중심으로 발달되어 있기 때문에 LCD와 광정보기기를 제외한 4개 분야 즉 광통신, LED 등의 광원, 광정밀기기 및 레이저 응용, 광소재로 범위를 한정하여 육성하자는 합의점을 도출하였다.

또한 광주시가 광산업을 특화산업으로 최종 결정하게 된 배경에는 광주과학기술원을 비롯해 전남대, 조선대, 광주대, 호남대 등에 광산업 관련 인프라와 우수인력, 인력양성이 가능하고 특히 다른 지역과 중복을 피하고 국가전략산업으로 육성할 수 있겠다는 자신감이 결정적인 판단요소로 작용했다.

(2) 정치적 환경

① 새 정부(DJ 정부)의 출범과 지역경제활성화

1997년 12월 18일 호남지역에 기반을 둔 새로운 정권이 탄생되었다. 따라서 DJ 정부는 지역통합을 이루어야 하는 과제와 IMF 경제위기를 극복해야만 하는 이중의 과제를 안고 출발하였다. 이 두 가지 과제는 상호 영향을 주고받는 민감한 사안이다. IMF 경제위기는 한국경제의 구조조정이 불가피했으며, 이러한 경제위기와 구조조정은 지역경제에 큰 타격을 주었으며, 특히 정부가 일정부분 개입할 수밖에 없는 구조조정은 지역경제와 밀접하게 관련이 되므로 곧바로 지역경제의 호불호는 정치적 작용으로 받아들여지게 된다.

특히 DJ 정부의 정치적 기반을 달린 영남지역은 1960년대 이후 경제개발과정에서 섬유나 신발과 같은 경공업과 중화학공업을 육성하면서 우리나라 생산의 집적지역으로 발전하여 성장하였다. 그러나 1998년 외환위기가 닥치자 노동집약산업과 자본집약산업이 경제위기와 구조조정을 피할 수 없게 되어 상대적으로 지역산업 위기를 보다 크게 체감할 수 밖에 없었다.

이러한 지역경제의 위기극복은 한국경제의 위기를 극복하는 것과 동시에 지역의 통합을 이룰 수 있는 것이다. DJ 정부는 영남지역으로부터 지지를 높여야 국정수행을 위해서나 국가통합을 위해서도 중요한 과제인데, 지역경제의 붕괴는 이러한 과제를 달성하는데 장애가 되는 동시에 한국경제의 위기를 극복하는데도 도움이 되지 않는다.

따라서 DJ 정부의 경제정책은 자유시장경제에 맞는 세계적 규범을 구축하는 것이며, 한국경제의 국제경쟁력을 제고하는 것이었다. 이러한 경제정책은 한편으로 구조조정을 통해서 경제체질을 강화하고, 또 한편으로는 새로운 기업을 창출하여 일자리를 만들고 경쟁력을 높이는 것이었다. 특히 새로운 기업창출은 정보통신 산업을 중심으로 벤처기업의 육성을 통해 경쟁력 있는 미래기업과 일자리 창출을 제고하여 경제성장을 이루는 정책을 추진하였다. 이와 병행하여 지역경제를 육성하기 위해 기존 산업지역인 영남지역의 산업을 육성하기 위한 정책을 추진하였다.

② 4대 지역 전략산업 육성정책 추진

DJ 정부는 IMF 외환위기 상황에서 영남지역의 기존 산업의 위기는 정부에 대한 지지기반을 더욱 악화시키는 요인으로 작용하여 지역산업의 육성정책이 필요하였다. 대구와 부산, 경남지역은 섬유, 신발, 기계산업으로 특화되어 있어 이들 산업이 지역의 핵심산업을 이루고 있었다.

따라서 정부는 2000년도부터 지식기반경제시대에 대비하여 산업경쟁력 제고와 지역균형발전을 동시에 추구할 수 있는 지역산업 발전 전략의 일환으로 대구 섬유산업 육성, 부산 신발산업 육성, 경남 기계산업 육성 프로젝트를 시범적으로 선정하여 추진하기로 하였다. 지역산업 육성프로젝트는 영남지역의 핵심산업의 육성을 위해 정책을 마련했다 하더라도 호남지역을 배제하기는 어려웠을 것으로 생각된다. 지역산업 육성 프로젝트가 지역균형 발전을 추구하는데 목표가 있기 때문에 상대적으로 낙후된 광주, 전남지역을 배제할 명분이 약하고, 또한 새로운 정부가 호남을 기반으로 탄생되었기 때문에 더욱 더 배제할 수가 없었다고 본다. 광주지역의 경우 영남지역처럼 기존의 핵심산업이 분명하게 존재할 정도로 산업이 발전하지 못하여 육성해야 할 산업을 선정하는데 고민이 있었다고 본다.

그러한 흔적이 영남지역의 3개 지역산업은 기존산업의 침체에 따른 활성화를 위해 추진한 사업이라면 광주의 경우 지식기반을 활용한 21세기 신산업 육성 프로젝트로 나타났다고 생각한다. 다시말하면 정부는 IMF 경제위기 하에서 영남지방의 특화산업이 침체하여 새 정부에 대한 반감을 완화하고 지역통합 측면에서 영남지역경제에 영향을 크게 미치는 전략산업의 육성이 필요하였고, 여기에 광주도 함께 포함하여 4대 지역 전략산업육성 프로젝트를 추진한 것이다. 정부는 광주의 전략산업을 찾고 있던 중에 이미 지역내에서 새천년을 맞이하고 IMF 지역경제 위기를 극복하고자 지방자치단체의 공무원과 대학교수들이 주도가 되어 자생적으로 기획된 광산업 육성 프로젝트를 정부가 수용하게 되었던 것이다.

나. 중앙정부의 강력한 의지

정부가 광산업을 광주의 전략산업으로 선정하여 광산업 육성 프로젝트를 수용함에 따라 산업자원부에서는 9명의 전문가를 직접 광주로 파견하여 지역 실정에 맞

는 새로운 사업 계획 마련에 들어갔다. 광주시의 「광산업 육성 및 집적화 계획」을 근간으로 「첨단산업 육성계획」을 마련하기에 이르렀다. 하지만 기획예산처는 광산업에 대한 타당성을 입증해야 한다는 입장을 표명하여 광주시는 1999년 7월 삼성경제연구소에 타당성 용역을 의뢰해 광산업 육성을 위한 타당성 검증 및 기본 계획안 등 밑그림을 마련했으며, 과학기술전략기획연구회에서는 삼성경제연구소의 용역 안을 토대로 광산업 육성 프로젝트를 새롭게 짰다.

이에 따라 광산업 육성 프로젝트는 급물살을 타게 됐다. 하지만 또 한번 예산 확보의 어려움이 남아 있었다. 기획예산처는 광주 광산업을 부산 신발, 대구 섬유와 함께 국비 1,620억원씩 지원과 민자 출연을 동일하게 정해놓은 것이다. 이에 광주시는 광산업은 무에서 유를 창조하는 신 산업인 반면, 부산과 대구는 기존 인프라가 깔려 있는데 국비와 민자기준을 똑같이 적용하는 것은 형평성에 맞지 않다고 주장해 결국 광산업의 국비가 1,620억원에서 900억원 늘어난 2,520억원으로 예산이 조정되었다.

이렇게 해서 정부는 이듬해인 2000년 1월 산업연구원에 4대 지역 전략산업 육성에 따른 실시용역을 의뢰했으며 이 보고서를 토대로 광산업 육성 전략 및 비전을 대외적으로 발표하고 그 해부터 2003년까지 4,020억원을 투입하는 광주 광산업 육성 및 집적화 제 1단계 사업에 들어갔다.

정부는 광산업의 육성을 통해 2010년 우리나라가 세계 5대 광 선진국으로 도약하겠다는 비전을 제시했고, '포토닉스 2010, 빛을 만드는 광주'라는 비전을 표방한 광주시와 함께 광주지역에 광산업을 집중 육성해 2010년 아시아 최고의 광산업 클러스터로 조성하겠다고 천명한 뒤 2000년부터 1·2단계로 나눠 광산업 육성 및 집적화 사업을 의욕적으로 추진하겠다고 밝혔다.

구체적으로 1단계(2000~2003)에서는 광산업 집적화 및 자생적 발전기반 조성에 힘쓰고, 2단계(2004~2008)에서는 아시아 최대의 광산업 클러스터로 발돋움한다는 중장기 발전계획을 세웠다. 이어 2010년 이후에는 세계 5대 광산업 선진국으로 도약한다는 마스터플랜을 마련했다.

1단계에서는 중소기업육성과 요소기술개발, 핵심인력양성 등의 사업을 추진하고, 2단계에서는 국제경쟁력 확보, 확고한 산업기반 구축, 대기업 유치에 추진과제로 선정했다. 마지막 3단계에서는 국가핵심지역, 지역중심산업, 광산업의 메카로 자리

매김한다는 목표가 설정됐다.

이를 위한 세부 추진전략으로 세계시장을 연계한 사업 선정과 네트워크 구축, 우수인력 유치와 양성을 통한 기술 자립화가 선정됐다. 또 경쟁력 있는 기업육성 및 기업 위주의 정책 추진, 산·학·연·관의 유기적 협력체제 구축도 제시됐다.

정부는 광산업이 취약한 국내 부품산업의 경쟁력을 강화하고 다른 산업에로의 파급효과도 높일 수 있는 첨단 고부가가치 산업으로 판단하고 중앙정부 차원에서 광산업 육성 및 집적화 사업을 추진하기에 이른 것이다.

특히 미국·일본 등의 선진국 뿐만 아니라 호주·영국·대만 등에서도 국가가 광산업을 정책적으로 육성하고 있다는 사실이 전해지면서 범정부 차원의 광산업 육성 프로젝트는 탄력을 받을 수 있었다.

다. 정부의 혁신인프라 구축

광산업의 형성과 집적화를 위해서 광산업체를 지원하기 위한 다양한 인프라 구축이 필수적이었다고 본다. 따라서 기업에 대한 기술개발과 시험생산을 위한 지원과 신제품 및 신기술 개발을 선도하기 위해서 광기술원을 건립하고 광관련 제품의 시험생산을 위한 시스템 구축사업, 대학을 통한 전문 인력 양성과 대학의 연구기반 확충, 광산업 육성의 필수 기반시설인 광산업 단지를 조성하여 공장용지를 염가로 제공하는 사업들을 추진한 것이다. 사업 내용들을 보면 다음과 같다

① 한국광기술원 건립 및 운영

세계 기술동향과 국내기업들의 기술 수요를 신속하게 파악하고, 기업들에게 직접적으로 도움이 될 수 있는 기술개발 및 시험 생산을 지원하여 신제품 및 신기술 개발을 선도하며 중소·벤처기업들이 필요로 하는 기술개발 장비를 구축·지원함으로써 창업 및 기업유치를 촉진하는 사업이다.

또한 시험·계측·인증업무를 수행하여 기업들의 기술 애로를 해소하고 해외기술의 이전 및 국·내외 우수인력의 배치, 세계적인 학·연 기관과 네트워크 구축, 창업보육 사업의 촉진, 광통신 기기시험 시스템 구축 등의 사업을 통해 광산업 육성을 위한 기술 인프라로서의 역할을 종합적으로 수행하는 광산업의 가장 중심기관이다.

② 광통신기기 시험시스템 구축사업

초고속 광통신망에 대한 연구개발 수행과 시험 시스템을 구축하여, 초고속 첨단 광통신망 조기 정착을 선도하는 것이 주요 목적이다. 또한, 국산 광통신 부품 및 모듈의 시험환경 제공 및 인증을 통한 기술경쟁력을 제공하고, 국산 광제품의 성능 및 신뢰도를 실용 현장과 동일 수준의 환경 하에서 평가하고, 성능평가 결과에 따라 제품개발 방향 제안 또는 인증서를 발급하며, 장기적으로 범 정부적인 초고속 선도 시험망 구축사업과 연계하는 사업이다.

③ 광산업 생산기술 지원사업

광제품 개발 및 상업화 과정에서 보편적으로 요구되는 생산기술 지원, 광산업 기업들의 생산성 및 생산능력 제고를 위한 생산시스템 기술지원, 개발된 제품의 사업화에 필요한 생산설비 및 장비 국산화, 상업화 단축 및 생산 공정 지원으로 중소기업들의 광산업으로의 업종 전환을 촉진하는 사업이다.

④ 대학내 광기술 연구장비 확충사업

신산업 육성을 위하여 대학의 연구기능을 활성화 시켜주는 사업으로 대학의 연구역량을 분야별로 특화 유도하여 집중 지원함으로써 지역대학의 연구 역량을 제고하고, 산·학·연 연계로 기술 경쟁력을 강화하고, 재정적으로 열악한 대학의 연구기반을 확충함으로써 기술 축적과 전문인력 양성에 기여하기 위한 사업이다.

⑤ 광산업 집적화 단지 조성사업

광산업 육성의 필수 기반시설인 광산업 단지를 조성하여 지원시설을 입주시키고 기업용지를 장기 저가로 임대하여 줌으로써 광 관련 기업유치를 위한 토대를 마련하고 기업과 지원시설을 연계시켜 광산업 육성의 산실로 조성하는 사업이다.

산업기반이 취약한 상태에서 1단계 공동 인프라 구축사업을 추진하여 광주지역 내 광 클러스터를 형성함으로써 향후 기술개발 능력을 지니는 혁신적 기업이 창출될 수 있는 여건을 마련하였다. 광기술원에 연구개발, 시제품 생산, 기업지원 등의 대규모 첨단장비를 구축하여 기업지원 서비스 및 연구개발을 수행해 오고 있으며 생산기술연구원 광주지역본부에 생산기술 지원을 위한 장비를 구축하여 기업을 지

원하고 있으며, 대학내에 특성별로 장비를 구축하여 대학의 연구개발을 지원하여 사업을 수행하고 있다.

또한 첨단과학 산업단지에 광기술원을 중심으로 생산기술연구원, 전자통신연구원, 광주과기원, 고등 광기술연구소, 테크노파크 등의 인프라가 집적화되었으며 광산업체 집적화 단지를 이들 인프라 기관과 인접에 조성하여 연구지원 기관과 생산업체가 유기적으로 네트워크가 구축되어 앞으로 광산업체의 집적화 가능성을 제공하고 있다.

라. 정부의 기술혁신 및 기업지원

(1) 광제품 기술개발 및 상품화 지원사업

광제품 기술개발 및 상품화 지원사업은 광주 광산업의 경쟁력을 높이기 위해 광산업 관련 핵심 기술개발 과제를 선정하여 기업·대학·연구소 간에 협력을 통해 기술개발을 하도록 2000년부터 4년간 130개 과제를 발굴하여 총 640억원을 연구개발비로 지원하는 사업이다.

<표 3-7> 광주 광산업 진흥사업 연구개발 사업개요

단위사업	주요 사업내용	사업비(억)		추진 실적
광제품 기술개발 및 상품화 지원	·광제품기술개발을 통한 상품화, 생산성 향상 및 고부가 가치화를 촉진	국 비	400	·중기거점 9개 과제, 공통핵심과제 57개 단기과제 39개 지원 -광통신 39, 광원 21, 광소재 14, 광응용 31 ·부분적으로 성과가 나타나기도 함 -기술적 성과로는 특허 출원 및 등록 31 실용신안 출원 및 등록 14건 등임 -15개의업체가 200억원의 과제관련 매출 발생
		지방비	50	
		민 자	190	
		소 계	640	
연구개발사업 합계		총사업비 640억원(국비 400, 지방비 50, 민자 190억원)		

자료 : 광주광역시 광산업 연구개발 사업현황(2003. 9)

사업추진 실적은 계획보다 미진하여 105개 과제 438억원이 지원되었으며 광통신 분야 지원금이 254억원으로서 58%를 차지하였다.

<표 3-8> 과제 현황 및 추진건수

(단위 : 억원)

구 분		합 계		2000		2001		2002		2003	
		건수	지 원 금 액	건수	지 원 금 액	건수	지 원 금 액	건수	지 원 금 액	건수	지 원 금 액
계		105	438	28	59	25(19)	109	28(25)	161	24(21)	109
산자부 (국비)	소계	66	394	17	50	15(15)	98	16(18)	147	18(14)	99
	중기거점과제	9	286	3	33	3(3)	69(35)	3(6)	118(69)	-(7)	(66)
	공통핵심과제	57	108	14	17	12(12)	29(15)	13(12)	29(14)	18(7)	33(8)
광주시 (시비)	단기과제	39	44	11	9	10(4)	11(3)	12(7)	14(5)	6(7)	10(5)

주: ()내는 계속 과제수

자료 : 광주광역시 광산업 연구개발 사업현황 (2005. 9)

<표 3-9> 과제 분야별 지원금액

(단위 : 백만원)

구 분	계		광 통 신		광 원		광 소 재		광 응 용	
	건수	지원액	건수	지원액	건수	지원액	건수	지원액	건수	지원액
계	105	43,693	39	25,426	21	7,660	14	2,035	31	8,572
중기거점	9	28,555	6	20,596	2	4,903	-	-	1	3,056
공통핵심	57	10,750	18	3,333	8	1,495	11	1,745	20	4,177
단 기	39	4,388	15	1,497	11	1,260	3	290	10	1,339

자료 : 광주광역시 광산업 연구개발 사업현황 (2005. 9)

단기과제를 포함하여 105개의 과제중에서 산학 공동연구가 49개로 50% 정도를 차지하지만 산연 과제는 14개소, 산학연간 연구는 6개에, 불과하여 초기 지역내의 연구소 설립 지연으로 역할이 제대로 이루어지지 않은 것으로 판단된다.

〈표 3-10〉 연구개발 추진 유형

	2000	2001	2002	2003	합 계
연구개발 유형(계)	28	25	28	24	105
산업체 단독연구	6	4	5	6	21
산업체 공동연구	2	3	4	6	15
산·학 공동연구	17	9	15	8	49
산·연 공동연구	2	6	2	4	14
산·학연 공동연구	1	3	2	-	6

자료 : 광주광역시 광산업 연구개발 사업현황 (2003. 9)

광주 광산업의 규모나 업체수를 감안할 때 1단계에서 상대적으로 풍부한 기술개발자금이 투입되어 과제 선정 과정에서 경쟁원리가 적절히 작동하지 못함으로써 경쟁을 통한 우수과제 도출이라는 측면에서는 미흡하였다. 그 예를 들면 광주지역의 광기업체 중 기술개발 역량이 있는 종업원 10인 이상 기업은 최대 60여개인 반면 중기거점 및 공통핵심은 66개과제 394억원이나 투입되어 대부분의 기업이 경쟁 없이 과제 하나씩 수행한 것이다.

또한 105개의 수행과제 중 중단된 과제는 12개로 10%이상의 높은 과제 중단율을 나타낸 것도 과제 준비가 소홀했고 기업들이 비교적 제한 없이 참여하게 된 원인으로 보인다.

〈표 3-11〉 중기 및 공통핵심 과제별 경쟁률

과 제 별		2000	2001	2002	2003	계
중기거점 ⁶⁾	지역응모건수(A)	4	24	16	-	44
	ITEP심사건수(B)	4	4	4	-	12
	선정건수(C)	3	3	3	-	9
	경쟁률(B/C)	1.3	1.3	1.3	-	1.3
공통핵심	응모건수	40	31	24	39	134
	선정건수	14	12	13	18	57
	경쟁률	2.9	2.6	1.8	2.2	2.4

자료 : 광주광역시 광산업 연구개발 사업현황 (2003. 9)

6) 중기거점과제의 경우 지역에서 1차로 과제를 선정후 ITEP에서 심사. 따라서 지역응모건수를 기준으로 할 경우 경쟁률은 4:9:1임

그러나 연구개발 과제의 성과는 일정한 기간 이후에 나타나지만 일부 과제에서 상업화 실적이 발생하였다. 기술적 성과로는 특허 출원 및 등록이 99건, 실용신안 출원 및 등록이 27건이다. 경제적 성과에 대한 판단은 아직 이르지만 연구개발 과제를 통해 제품 개발에 성공한 케이스가 대부분으로 현재 광주지역 광산업체들의 매출신장은 연구개발 과제 지원의 역할이 컸던 것으로 평가되며 지금까지 광산업체가 지속적으로 연구개발을 해올 수 있었던 것도 정부의 연구개발 지원에 대한 성과가 어느 정도 인정되었기 때문인 것으로 판단된다.

<표 3-12> 1단계 과제 추진실적

과제별	과제 현황(건)						추진 실적			비고
	계	완료			진행	중단 실패	지적 재산권			
		계	성공	평가중			계	특허	실용신안	
계	105	53	52	1	34	18	126	99	27	
중기거점	9	1	-	1	7	1	47	등록 3 출원43	등록 1	
공통핵심	57	22	22		25	10	49	등록 7 출원25	등록 3 출원14	
단기	39	30	30		2	7	30	등록 3 출원18	등록 5 출원 4	

자료 : 광주광역시 전략산업과 제공 (2005. 9)

연구개발 과제를 성공적으로 수행하고 개발된 과제를 상업화로 활용하기 위해서는 무엇보다 기술 수요조사를 바탕으로 선택과 집중을 통한 전략과제의 도출이 필요하다. 또한, 도출된 과제를 성공시키기 위해서는 여러 업체를 경쟁토록 하여 과제를 성공시킬 수 있는 연구 인력과 장비, 기업의 의지 등을 고려하여 수행 가능한 업체를 선정하는 것이 중요하다.

그러나 초기 광주 광산업의 연구개발 과제 수행과정을 보면 사전에 기술적 로드맵이 없이 단기과제, 공통과제, 중기 거점과제 등 3종류의 과제를 과제금액과 과제기간 등을 고려하여 매년 과제 수만을 사전에 결정해 놓고 과제 신청자를 모집한 후 과제의 타당성과 과제 수행능력 만을 고려한 채 연구개발 과제를 부여하였다. 연구개발 과제의 평가는 ITEP(한국산업기술평가원) 중심으로 이루어져 비교적 공

정성을 확보하고 있다고는 볼 수 있으나 ITEP의 제한된 인력이 전국의 중기거점 기술개발 과제 전부를 관리하고 있기 때문에 광주 광기술 개발과제의 세부적인 추진상황을 충분히 모니터링하기 어려운 상황이었다.

또한, 초기 기술로드맵에 의한 연구개발 과제를 도출하여 Top down방식이 아닌 제안 방식으로 추진하다 보니 대학의 일부 교수들이 연구목적으로 기업을 끌어들이 연구개발에 참여하는 모순점이 있었다. 그리고 연구개발 과제도 참여가능 대상 기업을 충분히 검토한 후 년차적으로 과제수를 늘려가는 방안을 검토하였어야 하는데 전체 수행 연구개발 과제수를 4년간 평균 산술적으로 계산하여 수행함으로써 준비가 부족한 기업까지 연구개발에 참여할 수 있는 기회가 주어지다 보니 연구성과가 좋지 않았고 중도에 포기하는 사례까지 나오게 되었다. 따라서, 앞으로는 광주 광산업의 중장기 비전 및 발전 전략을 바탕으로 작성된 지역기술 지도에 근거하여 전략적 과제를 도출하는 것이 필요하며 경쟁력 있는 기업들이 참여할 수 있도록 문호를 넓혀야 한다.

(2) 인력 양성사업

광산업 육성 발전에 필요한 전문 기술인력 양성체제를 구축하고 전문인력의 수급 현황을 파악하고 유치하여 신규인력을 양성하고 활용할 수 있는 운영기반을 구축하기 위한 사업이다. 1단계 인력 양성사업에는 4년간 ('00~'03년) 총사업비 220억원이 투입되었고 이중 53.7%인 121억원이 각 대학에 실험실습용 장비구축에 투입되었으며 46.3% (99억원)가 해외 인력 유치 및 전문인력 해외연수, 교육용 기자재 제작비, 실험실습실 운영비, 관련 학생 장학금 등에 사용하였다.

전남대학교에서 사업 주관을 하고 광주 과기원, 조선대, 광주대, 호남대, 동신대와 13개 업체가 참여하였으며 전문인력을 분야별, 생산 공정별로 각 기관이 역할을 분담하여 추진하였다. 인력양성 사업의 추진 실적은 다음과 같다.

〈표 3-13〉 광주 광산업 진흥사업 인력 양성사업 개요

단위사업	주요 사업내용	사업비(억)		추진실적
광산업기술 인력양성	·광산업 육성발전에 필요한 전문기술 인력 양성체제 구축 ·전문인력의 수급현황 파악과 유치, 신규인력의 양성과 활용할 수 있는 운영기반 구축	국비	132	·광산업 기술인력양성을 위한 기반 구축 -2003년까지 기자재 구축실적 : 303종 556점(77억원) -대학원협동과정 2개(전남대,조선대)신설, 학부 전공과정 3개학과(전남대,조선이공대)신설, 1학과(조선대) 증원, 고교 1개(광주기계고) 전공과정 신설 -광공학 전공교수 54명에서 92명으로 증가 -개방형 강좌 145개 개설(강의 29698 시간, 수강생 총 2635명)
		지방비	22	
		민 자	66	
		소 계	220	
인력양성사업 합계		총사업비 220억원(국비 132, 지방비 22, 민자 66억원)		

자료 : 광주광역시 전략산업과 제공 (2005. 9)

〈표 3-14〉 개방형 교육훈련 추진실적

구 분		1차년도	2차년도	3차년도	계	비고	
개방형 교육훈련	강좌수	24	59	62	145		
	수강생 수	산업체제교육	179	308	472	959	
		대학(원)생	285	374	427	1,086	
기자재, 시설확충	기자재	35종 122점	126종 216점	142종 218점	303종 556점		
	지원금(억원)	3.9	29.9	43	76.8		
교보재 개발 및 공동활용	교보재 개발 및번역	30종	41종	56종	127종		
	교보재 공동활용	10종 100명	35종 483명	44종 529명			

자료 : 광주광역시 전략산업과 제공 (2005. 9)

〈표 3-15〉 정규 교육과정 인력양성 실적

구 분	전공/학과 신설 및 확대 현황	정 원
공업고교 전공과정	광주공업고교 광정보기술과	70명
전문대학 전공과정	광주기능대학 광전자과	30명
	조선이공대학 광전자 정보과	70명
대학교 전공과정	광주대학교 컴퓨터전자통신공학부 광통신공학전공	40명
	동신대학교 광전자공학과	50명
	전남대학교 신소재공학부 광전자재료 전공	31명
	전남대학교 응용화학공학부 광전자화학소재 전공	61명
	조선대학교 광기술공학과	50명
	호남대학교 첨단디지털공학부 광전자공학과	50명
총 계	1개 공업고교 전공과정, 2개 전문대학 전공과정, 5개 대학 6개 전공과정 및 3개 대학원 협동과정 운영	

자료 : 광주광역시 전략산업과 제공 (2005. 9)

정규교육 및 산업체 인력 재교육을 통하여 연구개발 및 기술인력 분야에서 전문 인력의 안정적 공급을 위한 체계 구축의 기초를 마련하였고 학교별로 광공학과 신설 및 교수가 증원되었으며 교육 및 연구기자재 등이 확충되었다.

개방형 강좌도 활발히 추진되어 145개 강좌가 개설되어 수강생 2,635명을 배출하였다. 2004년 2월 광공학 전공 졸업생 취업현황을 보면 대부분의 학생이 광산업체로 취업하고 있는 것으로 파악되었다.

〈표 3-16〉 광공학 전공 취업생 현황

구 분	취업생[명]/졸업생[명]	비 고
광주공업고등학교	69-74	진학 40명
광주기능대학	28/28	군입대 9명
조선이공대학	50/50	군입대 22명, 진학 9명
동신대학교	10/25	-
호남대학교	5/8	진학 1명
광주과학기술원	50/62	진학 18명
합 계	212/247	-

주: 위의 통계는 2004년 2월 졸업생에 대한 취업현황임.

자료 : 광주광역시 전략산업과 제공 (2005. 9)

유동기에 있는 국내 광산업 발전을 위해서는 연구개발과 인력 양성은 지속되어야 할 중요한 사업으로 전문기술 인력 양성 및 단계별 교육 프로그램의 개발이 필요하다. 그러나 사업체 수요를 반영한 뚜렷한 방향설정이 없고 현장실습이 부족하여 회사에 필요한 교육이 미흡하다는 산업계의 비판이 있음을 고려하여 정규과정과 산학과정을 분리 기획하여 산학과정의 경우 산업체 또는 현장 경험이 있는 강사나 산업체에서 직접 필요한 기술인력을 양성할 수 있는 지원체계가 마련되었다.

또한 앞으로 광산업 분야에서도 성장 가능성이 높은 분야 즉 LED 산업 육성을 위한 화물 반도체 분야 인력양성이라든가 카메라폰에 사용되는 비구면 렌즈 가공 기술분야 등 기술인력 수요가 많은 분야의 인력을 중점 육성하기 위한 방안을 수립하여 추진하였다. 또한 외국기업 유치를 대비하여 광분야 고급 기술인력들은 영어 구사 능력까지 갖출 수 있는 훈련계획을 마련하였다.

(3) 기업지원 서비스 사업

기업지원 서비스 사업으로 국내외 홍보사업, 국제교류 및 협력사업, 광정보망 구

축 및 전자상거래 사업, 광산업 창업보육 지원사업, 생산성 향상 및 고부가 가치화 사업 등을 추진하였다. 기업지원 서비스 사업은 국내 광 관련업체의 국제경쟁력 강화와 국내외 광관련 기업의 투자유치 및 기업 이전을 촉진하고 창업보육 기업을 육성함으로써 광주를 광산업 집적지로 활성화하기 위한 사업들을 추진하였다.

① 국내외 홍보 및 마케팅 지원사업

국내에서 국제 광산업 전시회 및 국제광기술원 컨퍼런스 등을 개최하여 광산업에 대한 정보제공, 국제적인 기술 수준, 광산업 아이템 등을 소개하여 광산업과 유사한 기업들이 창업하는데 도움을 주었고 또한 해외 광산업 관련 전시회 참가지원 등을 통하여 광관련 해외 마케팅 사업을 적극 지원함으로써 광산업체들이 해외시장을 개척하는데 크게 도움이 되었다.

그리고 광주지역의 광산업 인프라를 국내외에 널리 홍보하여 광관련 기업을 성공적으로 할수 있었다.

② 국제교류 및 협력사업

해외 광관련 기관, 단체, 집적화 단지 등과의 업무제휴 및 협력 네트워크를 구축하여 국내외 광관련 시장의 동향 및 기술, 제품동향 등을 조사, 분석하여 국내업체의 발전 방향을 제시하고 국내 광산업 기업체에게 정보를 제공하며 광산업 기술역량을 배양할 수 있도록 토대를 마련해 주었다.

③ 광 정보망 구축 및 전자상거래 지원사업

광산업 관련 정보를 전문적으로 서비스하는 광 정보망을 구축하고 비즈니스 기반을 구축함으로써 광산업체 마케팅 활동을 지원하고 상호 네트워크 형성을 통한 광산업체의 경쟁력을 제고시켰다.

<표 3-17> 기업지원 서비스 사업개요

단위사업	주요 사업내용	사업비(억)		추진실적
		국비	민자	
국내외 홍보사업	·해외전시회 참가와 참관 지원 등을 통해 국내 광관련업체의 국제경쟁력 강화	국비	68	·해외 광관련 전문전시회 참가 및 참관 지원 -2001년:69개업체, 67백만원, -2002년:47개업체, 70백만원, -2003년:63개업체 89백만원 ·국제광산업전시회 및 컨퍼런스 개최 -2003년:169개업체 299개 부스(444건 488억원)
		지방비	8	
		민자	60	
		소계	136	
국제교류 및협력사업	·국제교류증대, 상호 네트워크를 구축하여 기업체의 국제경쟁력 강화 및 연구개발 촉진	국비	78	·해외와의 교류협력 추진 ·광산업체 생산제품 시장 및 기술조사 ·광관련 정보자료 제공
		지방비	8	
		민자	70	
		소계	156	
광정보망 구축및전자 상거래지원	·광정보망 및 전자상거래 기반을 구축	국비	67	·광정보지원센터 인프라구축 ·국내외 광정보db구축 및 온라인 정보 제공 ·광산업체e-경쟁력향상 및 e-비즈니스 환경 조성
		지방비	11	
		민자	18	
		소계	96	
광산업 창업보육 지원사업	·신기술사업화에 필요한 공간, 장비, 기술개발을 지원	국비	69	·광산업 창업강좌와 테크노 마케팅 스쿨 개설, 운영으로 창업의 붐을 조성
		민자	20	
		소계	89	
생산성향상및 고부가가치화 (용자)	·광관련업체의 시제품 생산, 디자인 등에 소요되는 운전자금 지원	국비	200	·용자 실적이 저조 -총21건 200억원 추천에 실제 대출은 10건에 100억원 규모
		민자	333	
		소계	533	
기업지원서비스 사업 합계		총사업비 1,010억원(국비 282,용자 200, 지방비 27, 민자 501)		

자료 :광주광역시 전략산업과 제공 (2005. 9)

④ 광산업 창업보육 지원사업

대학 또는 연구기관이 보유한 우수한 연구인력 및 시설을 활용하여 고부가가치 신기술을 보유한 광산업 분야의 고급 기술인력에게 기술 개발에서 창업, 사업화까지 종합적인 지원을 실시하여 성공적인 벤처기업을 육성하고 실용화 분위기 조성 과 연구개발 결과의 기술창업 촉진, 사업 성공률 제고를 통한 지역경제의 활성화, 산업기술 기반의 확산 및 국가경쟁력을 강화하기 위한 사업이다.

⑤ 생산성 향상 및 고부가 가치화

미래 첨단 고부가 가치산업인 광산업 육성을 위한 지원정책에 부응하고 지역산업 균형발전과 관련업체의 생산성 향상 및 고부가가치를 유도하기 위하여 양산설비의 구축과 시험운전, 시제품 생산 등 융자자금을 지원하는 사업이다.

해외 전시회 참가와 참관지원 등을 통해 국내 광 관련 업체의 국제 경쟁력 강화와 국내외 광관련 기업의 투자유치 및 기업이전을 촉진시켰고, 국제교류 및 협력사업을 통하여 해외 광산업 특화지역, 광관련 협회와 교류증대, 상호 네트워크를 구축할 수 있었다.

또한 창업보육 지원사업을 통하여 신기술 사업화에 필요한 공간, 장비, 기술개발을 지원함으로써 개발된 기술을 조기에 사업화하여 건전한 벤처기업으로 육성할 수 있었고 광산업 관련 정보를 전문적으로 제공하는 광정보망 및 전자상거래 기반을 구축하여 기업의 마케팅 및 국제경쟁력을 확보할 수 있었다. 그러나 불명확한 사업목표, 부실한 사전 기초조사 및 분석, 방만한 사업계획 등이 문제점으로 지적되었다.

2. 지역산업기반 요인

가. 기반산업구조 측면

(1) 지역경제 일반현황

2005년 광주광역시의 지역내 총생산액은 경상가격 기준으로 17조 8,199억원이며,

이는 국내 총생산액 815조 2,893억원의 2.2%를 차지하고 있다. 2000년 통계수치와 비교하면 전국의 총생산액은 41.0%가 증가하였고 광주광역시 총생산액도 이와 비슷한 41.1% 수준으로 증가 하였으며, 국내총생산액에서 차지하는 비중도 변동이 없다. 그러나 1인당 생산액은 전국평균을 100으로 볼 때 광주광역시는 2000년 74.3에서 2005년 73.6로 낮아졌다. 이러한 현상은 지역내 총생산 측면에서 지역격차의 해소가 개선되지 못한 것으로 해석된다.

광주광역시 인구는 2000년 1,382천명에서 2005년 1,434천명으로서 5년 동안 3.8%인 52천명이 증가하였다. 전국 인구수에서 차지하는 비중도 2.9%에서 3.0%로 높아졌다. 이처럼 인구는 대도시의 특성상 주변 농촌지역으로 부터 유입되기도 하지만 그동안 첨단산업육성과 기업유치에 의한 외부인력도 꾸준히 증가하고 있다.

광주광역시 인구 가운데 경제활동 인구수는 2000년 42.8%인 592천명에서 2005년 45.6%인 647천명으로 증가하였다. 그러나 전국의 경제활동 인구수에서 광주광역시가 차지하는 비중은 2000년 2.7%, 2003년 2.7%로 크게 변화가 없었다. 또한 여전히 전국 경제활동인구 비율인 49.1%에는 못 미치고 있다. 실업률은 2000년 IMF 당시 6.6%에서 2005년에는 4.3%로 낮아졌지만 2005년도 전국 실업률 3.7%에 비하면 크게 높아 취업기회가 부족한 편이다.

사업체수는 95,287개 업체로서 2000년에 비해 7,703개 업체가 증가하였으며, 이로 인하여 전국 사업체수에서 차지하는 비중도 2000년 2.9%에서 3.0%로 증가하였다. 수출액은 2005년 71억 8천9백만불로서 2000년 31억 83천만불에 비해 40억 6백만불이 증가하여 125.9%의 증가율을 보였다. 그 결과 전국 수출액에서 차지하는 비중도 2000년 1.8%에서 2005년 2.5%로 크게 증가하였다. 그러나 전국에서 차지하는 사업체수의 비중에 비하면 크게 낮기 때문에 상대적으로 수출경쟁력을 지닌 기업이 부족하다는 것을 나타낸다.

그러나 최근 지역경제에 활력을 줄 수 있는 대기업의 이전과 생산규모의 확대가 이루어졌다. 2004년에 삼성전자 수원공장 생활가전 생산라인이 광주로 이전되어 세탁기 2개 라인과 에어컨 7개 라인에서 각각 년 100만대를 생산하는 규모이다. 이로 인해서 30여개의 협력업체가 이전해 왔으며, 삼성전자와 협력업체의 이전에 따라 2004년도에는 고용창출이 3,500명, 생산액이 약 1조 9천억 정도가 증가한 것으로

추정된다. 또한 2003년까지 23만대를 생산한 기아자동차 광주공장이 스포티지 및 카렌스 생산으로 42만대 생산체제를 갖추었다. 이로 인해서 1,000여명 이상의 고용 증대와 4조억원 이상의 매출액이 증가하였다.

〈표 3-18〉 광주광역시의 경제 일반현황

구 분		전국		광주	
		2000	2005	2000	2005
지역내 총생산 (십억원)	경상가격	577,971(100.0)	815,289(100.0)	12,629(2.2)	17,820(2.2)
	불변가격	577,971(100.0)	729,241(100.0)	12,629(2.2)	15,504(2.1)
추계인구(천명)		47,008(100.0)	48,294(100.0)	1,382(2.9)	1,434(3.0)
1인당GRDP(만원)		1,230(100.0)	1,688(100.0)	914(74.3)	1,243(73.6)
사업체수(개)		3,013,417(100.0)	3,204,809(100.0)	87,584(2.9)	95,287(3.0)
수출액(백만불)		172,268(100.0)	284,419(100.0)	3,183(1.8)	7,189(2.5)
15세이상인구(천명)		36,186(100.0)	38,300(100.0)	1,036(2.9)	1,105(2.9)
경제활동인구(천명)		22,134(100.0)	23,743(100.0)	592(2.7)	647(2.7)
취업자(천명)		21,156	22,856	553(2.6)	619(2.7)
실업률(%)		4.4	3.7	6.6(150.0)	4.3(116.2)
재정자립도(%)		74.5	67.5	62.2(83.5)	54.6(80.9)

자료: 통계청, 「지역내총생산」, 「인구통계연보」, 산업총조사보고서 각 년도.

※ 재정자립도 전국은 전국광역시 평균임 (부산, 대구, 인천, 광주, 대전, 울산)

(2) 지역 산업구조

지역내 총생산(GRDP: 부가가치) 기준으로 지역산업구조 추이를 살펴보면 2000년 농림어업이 2.28%, 제조업이 21.78%, 서비스업이 75.93%로 나타났다. 그러나 2005년에는 농림어업과 서비스업은 각각 0.32%와 1.24%로 낮아지고, 제조업은 24.34%

로 2.56% 높아졌다.

농림어업인 1차 산업의 경우 지역에서 차지하는 비중이 1995년 2.43%에서 2000년 2.28%로 낮아지고, 2005년 이후에는 1.96%대로 크게 낮아졌다. 제조업의 비중은 1995년 1조9천억원으로 20.37%에서 2005년에는 4조3천억원으로 증가하여 24.34%를 나타내 약간 증가추세를 보였다. 반면, 서비스업은 7조3천억원에서 13조3천억원으로 증가하였으나 산업구조상의 비중은 77.1%에서 74.7%로 낮아졌다.

일반적으로 대도시에서 서비스업의 비중이 높아지는 현상은 보편적이지만, 광주광역시를 비롯한 주변지역은 제조업의 산업기반이 취약하여 서비스산업의 증가에도 불구하고, 생산자 서비스와 같은 고부가가치 서비스산업이 부족한 편이다. 따라서 제조업의 생산기반 강화를 통해서 생산자 서비스산업 등 고부가가치 서비스산업구조로 개편하는 것이 중요하다.

<표 3-19> 광주광역시의 산업구조 추이(부가가치 기준)

(단위: 십억원, %)

연도	계	농림어업	광업	제조업	서비스업
1995	9,486.2 (100.00)	230.7 (2.43)	5.9 (0.06)	1,932.7 (20.37)	7,316.9 (77.13)
2000	12,628.8 (100.00)	288.5 (2.28)	0.5 (0.00)	2,750.6 (21.78)	9,589.2 (75.93)
2001	13,761.1 (100.00)	315.1 (2.29)	0.8 (0.01)	3,058.1 (22.22)	10,387.1 (75.48)
2002	14,930.5 (100.00)	228.5 (1.53)	3.3 (0.02)	2,961.4 (19.83)	11,737.3 (78.61)
2003	15,541.2 (100.00)	249.6 (1.61)	0.9 (0.01)	3,044.7 (18.94)	12,347.8 (79.45)
2004	16,572.6 (100.00)	239.6 (1.45)	0.3 (0.00)	3,493.7 (21.08)	12,839.0 (77.47)
2005	17,819.9 (100.00)	171.4 (1.96)	1.9 (0.01)	4,337.3 (24.34)	13,309.3 (74.69)

자료: 통계청, 「지역내 총생산」, 각 년도.

(3) 기반산업구조

2003년 산업 중분류를 통해서 본 광주광역시 제조업의 업종별 상대적 집중도의 변화를 살펴보면, 제조업체의 경우 기계 및 장비제품 제조업체가 전체 제조업체에서 차지하는 비중이 가장 높다. 2003년도에 20.46%로 나타났으며, 1995년도에 20.66%에 비해 0.2%가 낮아졌다. 이렇게 이 업종이 차지하는 비중이 높은 이유는 삼성전자, 대우일렉트로닉스와 같은 가전제품을 생산하는 대기업이 입지하여 이들 업체에 부품을 공급하는 중소기업이 많기 때문이다. 또한, 최근 수원에 있는 삼성전자 백색가전 생산라인을 광주로 이전함에 따라 업체수는 더욱 증가하였다.

다음은 조립금속제품 제조업이 1995년 14.3%에서 2003년 15.6%로 증가하였고, 자동차는 8.5%에서 5.5%로 감소하였다. 자동차는 IMF 이후 기아자동차 구조조정으로 인한 원인이며, 최근 42만대 생산으로 증설하였다. 1995년도에 비해 크게 증가한 업종은 고무 및 플라스틱 제조업과 전기기계 및 전기변환장치 제조업이며 이는 광산업 및 가전제품의 생산활성화와 관련이 있다.

전체 제조업 종사자수와 생산액 및 부가가치에서 차지하는 비중이 높은 업종은 대체로 대기업이 입지한 업종들이다. 가전산업을 포함한 기계(가전제품 포함)·장비산업은 1995년도 종업원수와 생산액의 비중이 각각 18.2%, 19.2%였는데 2003년에는 20.5%와 25.2%로 증가하였다. 반면 자동차산업은 24.4%와 31.3%에서 15.3%와 21.2%로 크게 감소하였다. 특히 기존에 비중이 낮았던 전기기계 및 전기변환 장치제조업과 전자부품 및 영상, 음향, 통신장비 제조업의 종업원수와 생산액이 크게 증가하였다. 이는 가전산업과 광산업의 연계 육성에 따른 결과로 해석된다.

광산업은 광주 광산업 육성정책을 본격적으로 추진한 1999년과 비교하면, 당시 40여개 업체에 불과하던 기업체수가 2005년에는 251개 업체로 증가하였으며, 종사자수도 1,896여명에서 5,526명으로 증가하였다. 매출액도 당시 5,000여억원에서 1조원을 넘어섰다. 주요업종은 광통신부품과 광원이 전체 기업체수의 50%를 차지하고 있다.

결론적으로 광주시의 제조업은 가전, 자동차, 전기기계, 전자부품, 조립금속 등 5개 산업이 전체 제조업 종사자수와 생산액의 60% 이상을 차지하고, 특히 가전과 자동차를 대표하는 업종은 전체 제조업 생산액의 47%를 차지한다. 이처럼 특정산

업에 집중되는 현상은 대기업 의존도가 높기 때문이다. 고무 및 플라스틱 산업의 경우 금호타이어공장과 가전제품과 관련된 플라스틱 성형용기 생산업체 등의 기업이 입지하고 있으며, 자동차, 기계·장비, 전기기계, 전자부품 산업에는 기아자동차와 삼성전자, 대우일렉트로닉스, LG이노텍, 엠코테크놀로지 등 대기업이 입지하고 있다.

〈표 3-20〉 제조업의 주요 업종별 비중 추이

(단위: %)

구 분	사업체수			종사자수			생산액			부가가치		
	95	00	03	95	00	03	95	00	03	95	00	03
D. 제조업 전체	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
15. 음·식료품 제조업	6.56	8.29	8.14	6.61	6.22	5.93	7.46	7.77	7.56	8.27	7.97	6.87
17. 섬유제품 제조업 (봉제의부 제외)	5.16	3.22	2.22	7.68	5.81	4.02	3.87	3.46	2.40	3.90	2.93	2.43
18. 의복 및 모피제품 제조업	6.89	4.39	3.17	3.06	2.83	2.06	0.49	0.34	0.32	0.37	0.50	0.47
22. 출판, 인쇄 제조업	5.41	5.83	6.50	3.86	3.87	4.02	1.47	1.21	1.40	2.21	1.73	2.02
25. 고무 및 플라스틱 제조업	6.64	8.91	8.30	11.10	11.89	12.24	10.82	10.66	9.97	11.58	12.80	12.13
28. 조립금속 제조업	14.26	15.49	15.59	4.24	7.37	7.53	2.97	3.86	4.44	2.87	4.94	4.22
29. 기계 및 장비제품 제조업	20.66	20.08	20.46	18.24	18.94	20.51	19.22	25.26	25.19	15.53	21.27	19.04
31. 전기기계 및 전기변환장치	4.67	8.57	7.93	5.41	6.61	6.73	5.04	5.68	6.03	5.56	6.11	6.31
32. 전자부품, 영상, 음향, 통신장비	2.05	1.99	2.17	6.38	11.33	10.32	4.37	6.62	6.51	3.79	7.98	8.21
34. 자동차	8.53	4.87	5.50	24.44	15.54	15.30	31.33	21.05	21.23	25.62	17.48	19.05
기 타	172.3	18.36	20.02	8.98	9.59	11.34	12.96	14.09	14.95	20.30	16.29	19.25

자료: 통계청, 「광공업통계조사보고서」, 각 년도

<표 3-21> 광주지역 제조업의 산업집적구조

(단위 : %)

구 분	광주광역시		
	사업체수	종업원수	생산액
제조업 전체	1.7 (100.0)	1.9 (100.0)	1.7 (100.0)
음식료품	1.9 (7.9)	1.5 (5.4)	0.2 (0.7)
담배	7.1 (0.1)	x	x
섬유	0.5 (2.9)	1.2 (4.7)	1.1 (2.5)
의복, 모피	0.6 (3.4)	0.7 (2.1)	0.3 (0.4)
가죽, 신발	0.3 (0.4)	0.1 (0.1)	0.0 (0.0)
목재, 나무	1.6 (1.9)	1.3 (0.7)	1.3 (0.4)
펄프, 종이	1.3 (2.2)	1.0 (1.1)	0.7 (1.0)
출판, 인쇄	1.7 (5.5)	1.9 (3.8)	0.9 (1.0)
석유정제	0.9 (-)	x	x
화합물, 화학	0.9 (1.7)	0.2 (0.5)	0.0 (0.2)
고무, 플라스틱	2.0 (8.9)	3.6 (12.5)	4.3 (10.7)
비금속	0.9 (1.9)	0.8 (1.4)	0.5 (1.0)
1차금속	1.7 (2.4)	1.0 (2.1)	0.7 (3.3)
조립금속	2.3 (16.0)	2.0 (7.6)	1.8 (3.9)
기계, 장비	2.5 (19.8)	3.4 (19.4)	5.4 (24.4)
컴퓨터, 사무기	x	x	x
전기기계, 변환	2.8 (8.8)	2.6 (7.4)	2.5 (5.6)
전자부품, 통신	0.7 (1.9)	1.9 (10.6)	0.8 (6.5)
의료정밀, 광학	1.6 (2.3)	1.1 (1.0)	0.5 (0.2)
자동차, 트레일러	2.9 (5.6)	3.8 (15.9)	3.9 (25.2)
기타 운송장비	0.2 (0.1)	x	x
가구 및 기타	1.7 (5.5)	1.2 (2.1)	1.3 (1.1)
재생용 가공	5.3 (1.3)	5.6 (0.6)	5.5 (0.5)

자료 : 광주시 제조업통계, 2003(기준일은 2002년 12월)

주 : 동업종의 전국에서 차지하는 지역의 비중이며, ()은 지역내 비중임

나. 광산업과 기존산업과의 연계성

광주지역의 일반제조업 가운데 상대적으로 집적된 산업은 자동차 및 트레일러, 전기기계 및 변환, 기계 및 장비(가전포함), 조립금속, 고무 및 플라스틱 등 5개 산업이다. 이처럼 종사자수 및 생산액을 기준으로 볼때 특정 산업에 집중되는 현상은 대기업 의존도가 높기 때문이다. 고무 및 플라스틱 산업의 경우 금호타이어공장과 가전제품과 관련된 전기기기 전열용품 및 플라스틱 성형용기 생산업체 등의 기업이 입지하고 있기 때문이며, 자동차, 기계·장비, 전기기계, 조립금속 산업에 집중된 현상은 기아자동차와 삼성전자, 대우일렉트로닉스, LG이노텍 등 대기업 공장이 입지하여 이와 연관된 중소 부품소재 업체가 집적화 되어 있기 때문이다.

300명 이상을 고용하는 대기업은 총 13개사로서 광주시 제조업고용의 38%, 매출액의 63%, 수출액의 98%를 차지하고, 기아자동차, 삼성전자, 대우일렉트로닉스 등 대기업과 납품관계에 있는 중소기업은 약 400여개사에 이르고 있다. 기계, 자동차, 생활가전, 전기전자, 전자부품 등 이들 기업은 광산업 분야와 밀접하게 관련되어 있어 광산업 분야로의 기업이전과 전환, 그리고 창업이 용이했으며, 특히 벤처창업은 정부의 벤처기업 육성정책과 맞물리면서 관련분야 창업이 용이했다.

광산업기술은 많은 제품들에의 기술적 파급효과가 크다. 정보통신, 의료, 국방, 재료가공 등의 분야로의 기술적 파급효과가 높다. 그리고 광제품은 대부분 기존제품을 대체하는 성격이 강하다. 그러므로 IT, BT, NT, ST, ET 등에 활용되는 기반적 성격의 분야이다. IT 분야는 광IT로 전환, NT에서는 정밀미세가공, BT에서는 바이오센서, ET에서는 광촉매, 광센서, ST에서는 광센서, 광학 등 앞으로 전자산업은 광전자 산업으로 전환될 것이다.

따라서 광주에 기존 가전, 전자, 자동차, 반도체 산업과 관련한 많은 부품 중소기업체들은 광주 광산업 육성에 따라 첨단산업으로의 진입이 훨씬 수월한 산업적 기반을 갖고 있다.

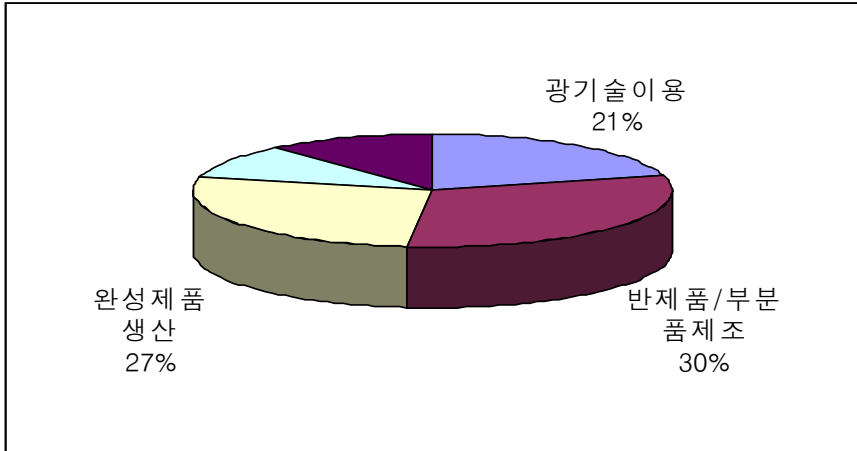
〈표 3-22〉 기존산업과 광산업과의 연관성

기존 특화 업종	세부 특화분야	광관련 분야
기계,장비	- 냉동냉장장비 - 공기조화장치, - 가공공작기계, 금형	광정밀기기 부품(전자, 자동차), 소재
	- 가전제품(냉장고,에어컨, 세탁기, 청소기 등)	광통신부품, 광센서 가전제품
자동차	- 자동차조립 - 자동차부품	LED 조명, 계기판 자동차, 자동차부품
플라스틱	- 기계장비조립용 플라스틱 - 플라스틱 성형, 사출, 표면 처리	부품(전자, 자동차), 소재
조립금속	- 금속압형, 금속 도금처리	부품(전자, 자동차), 소재
기타 전기기계	- 전동기, 발전기 등 모터류 - 전기제어장치	광센서 전기전자부품
	- 축전지 및 일차전지	전기전자부품
	- 전구 및 조명장치	광산업(광원), LED
전자부품	- 반도체	광산업(광반도체)
	- 전자부품 - 음향기기 및 부품	전자부품

다. 광산업의 기업간 연계성

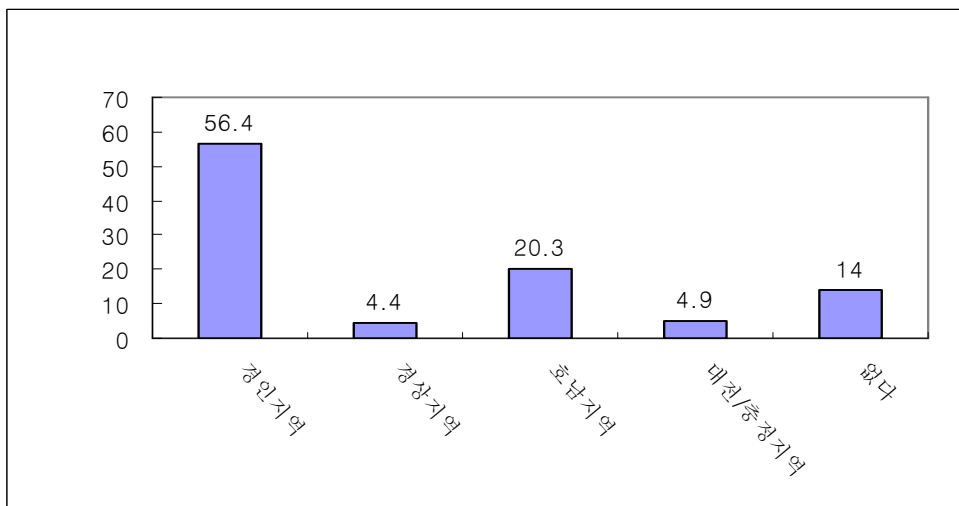
광산업 기업의 생산제조 공정과 관련하여 「원재료에서 반제품/부분품 제조」가 31.2%로 가장 많고, 「모듈에서 시스템/완성제품 생산」이 26.8%로 다음으로 많으며, 「광기술을 이용한 다른 상품 생산」이 20.5%를 차지하고 있는 것으로 나타났다. 이처럼 광관련 기업체가 생산하는 제품이 부분품이나 모듈제품 또는 광기술을 이용한 응용상품에 생산공정이 집중되었다는 의미는 기존 산업과 관련성이 높다는 것을 의미한다.

<그림 3-6> 생산제조 공정 현황



부품조달에 있어서는 「경인지역에서의 조달」이 56.4%를 차지하고 있어 절대적인 비중을 나타내고 있지만, 지역내 조달도 20.3%로 나타나 지역내 기업간의 협력도 높아 기존 산업과 무관하지 않다는 의미이다.

<그림 3-7> 국내 부품조달 지역



그러나 클러스터 형성의 변수중의 하나인 다른 회사와의 공동생산을 묻는 질문에 「없다」가 79.6%를 차지하고 있으나, 아직은 크게 비중을 둘 수 없으며 「있다」는 답변도 21.4%로 나타났다.

판매와 관련한 마케팅에서는 주요 판매지역이 「광주이외의 지역이 대부분이다」가 59.1%, 「광주지역이 대부분이다」가 28.5%로 나타나 광주지역에 입지한 기업과도 상대적으로 적지만 거래가 이루어지고 있다. 그리고 마케팅 형태는 「단독 판매」가 78.4%, 「공동수주/공동판매」가 14.1%로 나타나고, 해외마케팅은 「단독 판매」가 53.9%, 「공동수주/공동판매」가 12.8%로 나타나 클러스터 지역에서 나타나는 역내 기업간의 공동수주/공동판매는 크게 이루어지지 않고 있다.

결론적으로 광주 광산업 클러스터 형성은 기존 산업의 집적기반과 관련하여 업종전환, 기업창출, 공급자와 수요자간의 관계 등 연관성이 있지만, 기업간의 협력은 높지 않은 것으로 사료된다. 특히, 선도 대기업이 없어 대기업과 중소기업간의 분업 및 하청관계가 형성되어 있지 못해 지역내 구매나 판매 등의 기업간 연계가 낮다. 따라서 광산업 클러스터 형성에 있어서 기존산업과의 관계는 있지만 그리 높지는 않다.

3. 혁신환경 요인

가. 광관련 혁신인프라 환경

광주시에 분포한 대학(이공계 관련)은 4개 대학이며, 연구기관은 광주과학기술원을 포함하여 공공연구기관이 7개, 대학부설연구소가 15개, 기업체연구소가 73개 기관이 있다. 이 가운데 광주첨단과학산업단지에 입지하고 광산업 클러스터 형성에 직접 연관된 혁신인프라는 다음과 같다.

① 한국광기술원

한국광기술원은 광주지역에 광산업을 육성하면서 설립한 전문생산기술연구소이다. 2010년 세계정상 수준의 「광산업기술」 전문 연구기관으로 발전하기 위해서 2001. 4. 12 개원한 이후 현재 새로운 건물을 완공하여 입주하여 있다. 광기술원의

사업은 기업에 대한 기술 및 장비활용 지원, 공동연구, 시험·인증 및 신뢰성 평가 사업을 통한 신제품의 경쟁력을 높이고, 광제품 기술개발과 시험생산을 통한 완벽한 기업 지원, 그리고 국내·외 우수인력을 유치하여 세계적인 학·연기관과 연대를 강화하는 등의 사업을 수행한다.

지금까지 추진되고 있는 중점사업은 청사신축(2001~2004.10)과 장비구축사업(2000~2003), 광통신기기 시험시스템 구축사업(2002~2003), 시험·계측·인증 및 신뢰성 평가사업으로 Telcordia Tech.G.R⁷⁾에 의거한 광부품 성능 및 신뢰성의 시험·인증 기준에 따라 장비를 갖추고 기업의 광기술에 대한 시험평가를 하는 것이다. 국제협력 분야에서는 해외 광기술생산연구소 및 대학과 MOU 교환을 호주, 러시아, 유럽 등과 맺었으며 광관련 기기나 시스템을 생산, 판매하는 외국기업과 협력체계를 구축하였고 국제적인 공동 기술개발을 위해 컨소시엄을 구성하고 공동연구에 참여하고 있다.

② 광주과학기술원 고등광기술연구소

광 관련 기초연구를 위해서 과학기술부가 광주과학기술원 부설로 2001년 5월 설립하였다. 세계 수준의 광학과 광공학의 전문 연구기관으로 발전해 나갈 곳이다. 대표적 기능으로는 창의적 원천요소의 기술개발 및 연구, 고급 연구인력의 양성에 있다. 2007년까지 68명의 인력을 충원할 계획이며, 2004년 5월 청사가 완공되어 연구 장비를 구축하면서 연구개발을 추진하고 있다.

특히 차세대 극초단 光양자빔연구시설⁸⁾을 별도로 설치하였으며 이 시설은 차세대 페타와트급 초고출력 펄스 광양자빔 시설을 구축하여 연구 개발하는 시설이다.

단위사업으로는 국제 협력분야에서는 비선형 광학부품 및 소자기술, 레이저 분광기술, 초정밀 레이저가공기술, 나노광(Nano Photonics), 바이오광(Bio Photonics),

7) Telcordia Tech.G.R란 미국 텔코디아 통신회사가 각종 통신장비의 시험분석의 기준을 마련하여 놓은 가이드라인으로 이 기준에 따라 시험평가를 하는 시설과 평가를 말한다. 우리제품을 미국에 수출하려면 대부분 이 시험평가를 받아야 하는데 미국현지에 의뢰하면 1회에 6개월 정도 걸리고 1건당 1억원의 수수료가 필요하다.

8) 극초단 광양자빔 연구시설이란 펨토초 영역에서 일어나는 물리화학적 현상을 탐구하는 과학이다. 여기서 펨토초(femtosecond)는 시간의 단위로서 1 펨토초는 1000조분의 1초(10^{-15} 초)에 해당한다. 일반적으로 머리카락 하나의 두께는 약 $70\mu\text{m}$ 인데 100 펨토초라고 하더라도 빛이 머리카락 두께의 반도 진행하지 못하는 상상하기 힘들 정도의 짧은 시간에 불과하다.

펄토초광학기술 등이며 차세대 광양자빔 분야를 미국, 일본 등 선진국과 기술교류·공동연구를 실행하고 있다. 또한 광분야 고급연구인력, 고급기술자 등 전문인력 상호교류 및 교환연구, 광기술 전문기업(미국 RHI사)과 공동연구를 합의하는 등 한·중 광기술 협력을 위하여 광기술조사단을 중국에 파견하여 공동연구를 진행 중이다.

③ 한국전자통신연구원 광통신부품 연구센터

광주지역에 광산업이 육성되면서 2001. 5. 17 한국전자통신연구원(ETRI)에서 광주에 분원을 설치하여 통신 산업체의 국제경쟁력 강화를 위해 광통신부품 및 패키징 등의 시험 전문 연구기관으로 활용되고 있다. ETRI광통신부품연구센터의 주요 기능은 ETRI 보유기술인 광통신 기술력을 광통신업체와 연계하여 공동으로 기술개발을 하면서 ETRI가 개발한 기술의 산업화를 촉진시키는 곳이다.

중점 추진사업은 광통신 시험 시스템 구축, 광인터넷 핵심부품 고신뢰성 패키징 기술개발과 광가입자망 사업을 추진하고 있다. 그리고 기업과의 협력사업으로 광부품 신뢰성 시험 및 분석, 광소자 특성평가 및 시험설계, 그리고 광모듈 패키징 구조설계 및 공정기술을 함께 개발하고 있다. 광통신부품 신뢰성 분야는 열·진동·습도·성능에 대한 광통신부품 내구성 시험과 광통신부품 고장분석 및 성능시험 관련 기술지도를 하고 있다.

④ 한국생산기술연구원 광주지역본부

한국생산기술연구원 광주지역본부는 광산업과 첨단부품·소재산업의 기반기술을 지원하기 위해서 2003년 4월 기존의 센터를 확대 개편하여 광주지역에 분원형태로 설립하였다. 사업은 가공기술, 생산기반기술 등 광부품 및 소재의 기술개발에 필요한 기반기술을 기업에 지원하고 다른 중소기업이 광산업으로 업종 전환을 위한 주변 기술지원과 제품생산에 필요한 생산설비/제조기술을 실용화할 수 있도록 지원한다.

국제협력 분야로는 UC버클리대학을 비롯한 미국내 관련대학 연구소들과 초정밀 가공 및 생산기술을 공동 연구하고 있다.

한편 산학연계 혁신인프라는 광주테크노파크와 각 대학에 정부지원 산학연계 연구센터가 설립되었다. 광주테크노파크는 첨단과학산업단지에 설립하여 산학연계의

중추거점으로 운영하고 있다. 기업을 지원할 시설장비와 보육센터를 갖추고 창업기업이 입주하여 산학연계를 통한 혁신인프라가 구축되어 있다.

그리고 전남대, 조선대, 호남대, 광주대, 광주과기원 등 지역대학에 정부지원 산학연관 기술혁신인프라가 구축되어 있다. 과기부 지원사업으로 지역협력연구센터(RRC)가 전남대와 조선대에 각각 2개 센터가 설립 운영 중이며, 또한 기술혁신센터(TIC) 및 공학연구센터가 전남대, 조선대, 호남대에 설립되어 운영 중이다. 이외에도 지역의 핵심산업과 관련된 기술개발센터와 각 대학에 창업보육센터가 설립되었으며, 광산업 육성사업의 일환으로 대학에 광관련 연구개발센터가 지정되어 운영되고 있다.

또한 광산업에 기여할 인력양성도 대학이 추진하고 있다. 수요자 중심의 인력양성을 위해 산학연이 참여하는 지방대학 혁신역량 강화사업이 지역의 전략산업과 연계되어 선정되었다. 그리고 광산업을 비롯한 전자, 자동차 등 지역의 기반산업과 관련된 기술인력 양성도 인력양성센터를 설치하여 육성하고 있다.

① 광주과학기술원

첨단과학기술의 혁신을 선도할 고급 과학기술 인재를 양성하기 위해 광주과학기술원법(법률 4580)을 근거로 1993년 11월 17일 설립되었다. 정보통신공학과·신소재공학과·기전공학과·환경공학과·생명과학과의 5개 학과가 설치되어 있고 국내에서는 유일하게 이공계 대학원만으로 이루어진 교육연구기관이다.

주요 기능 및 사업은 소수 정예주의에 입각한 석·박사 과정만의 이공계 연구중심 대학원으로써 첨단과학기술 혁신을 선도할 우수 과학기술 인재를 양성하고 첨단과학기술 이론의 창출과 연구개발을 수행하고 있다. 지역의 광전자산업 육성 등 지역발전을 위한 산·학협력 활성화로 광주 첨단과학산업단지 활성화 및 지역산업체와 밀접하게 산·학협력을 추진하고 있다.

광관련 연구센터를 소개하면 초고속 광 네트워크연구센터에서는 WDM용⁹⁾ 광섬유 소자 응용기술 개발, WDM용 광 네트워크 연구개발, 유·무선 통합에 대한 연구를 하고, 정보통신연구센터에서는 유무선통합망 개발 및 운용을 위한 기반기술

9) WDM이란 파장다중분할방식으로 광통신의 신호를 하나에서 2, 2에서 4, 4에서 8, 8에서 16갈래로 정보의 길이를 늘려나가면서 정보를 전달하는 분배기를 말한다.

연구와 인력양성을 하고 있다. 또한 차세대 광-무선가입자망연구센터는 MMOF 기반 가입자망 시스템 설계 및 WDM 광링크 기술을 연구하고 광기술(광통신분야)특화연구센터는 원천기술 및 선도기술개발을 위한 광통신 관련 연구를 위한 장비를 구축하였다.

② 전남대학교

전남대학교의 공대와 자연대를 중심으로 광관련 연구시설이 상당한 수준으로 구축되어 있다. 광소재부품연구센터는 광소재·부품관련 기술개발연구 및 우수인력을 양성하고 있고, 광기술인력양성센터는 광산업 육성과 발전을 위해 교육 장비를 확보하여 종합적인 인력을 양성하고 있다. 광기술(광원/광소재분야)특화 연구센터는 선도기술 확보 및 상품화를 위한 광원·광소재 관련 연구장비를 구축하였으며 광응용기술연구소는 광원·광소재·광계측·광자기술·광기술 소프트웨어 분야의 기술 개발에 박차를 가하고 있다.

③ 조선대학교

조선대학교는 산·학협력원을 중심으로 광기술(레이저분야) 특화연구센터를 운영하고 있는데 선도기술 확보 및 상품화를 위한 레이저 응용관련 연구 장비를 구축하였고 레이저응용 신기술 개발연구센터는 레이저응용 계측 및 검사, 가공 및 표면처리 기술을 연구하면서 인력을 양성하고 있다.

④ 광주대,호남대학교

산·학협력단을 중심으로 광기술, 디지털문화콘텐츠, 디자인 등의 분야에서 산·학·연 기술협력과 창업보육 등이 이루어지고 있다.

<표 3-23> 산업과 연계된 산학협력 인력양성

대학	사업명	관련 산업	기능
전남대	1. 두뇌한국 21 지역대학 육성	자동차산업	인력양성
	2. 기계류 및 부품설계 인력양성	기계·자동차산업	인력양성
	3. 광산업기술인력양성센터	광산업	지역진흥사업
	4. 광전자 부품산업 인력양성사업	광전자산업	NURI사업
	5. 전자 정보가전 인력양성사업	정보가전산업	NURI사업
	6. 전자산업 재교육우수인력양성	전자산업	지역진흥사업
	7. 화공소재 기술인력양성센터	화공산업	인력양성
조선대	1. 두뇌한국 21 지역대학 육성	디자인	인력양성
	2. 계측제어 전문인력양성센터	전기전자산업	인력양성
	3. 전자부품재료설계인력양성센터	전자부품	인력양성
	4. 첨단부품소재전문인력양성사업	부품소재산업	NURI사업
호남대	1. IT기반 디지털문화콘텐츠 실무인력양성사업	디지털문화콘텐츠	NURI사업
	2. 디지털 생활가전 기술고도화를 위한 산업인력양성사업	전기분야	NURI사업
광주 과기원	과학기술인재양성	관련 산업	인력양성

자료 : 광주광역시 전략산업과 제공 (2006. 12)

<표 3-24> 대학에 산학연계 기술혁신 인프라 구축

대학	사업명	관련 산업	기능
전남대	1. 전기전자부품 시스템연구 RRC	전기전자산업	기업 연계 연구개발
	2. 광소재부품 연구센터 RRC	광산업	기업 연계 연구개발
	3. 산·학·연 공동 기술개발 컨소시엄 사업	산업전반	기업 연계 연구개발
	4. 대학 창업보육센터	산업전반	창업보육
	5. 정밀화학소재 개발지원센터	정밀화학	기업기술개발지원
조선대	1. 수송기계부품 공장자동화 RRC	자동차산업	기업 연계 연구개발
	2. 레이저응용 신기술개발 RRC	광산업	기업 연계 연구개발
	3. 산·학·연 공동 기술개발컨소시엄 사업	산업전반	기업 연계 연구개발
	4. 대학창업보육센터(BI)	산업전반	창업보육
	5. 부품산업테크노센터 TIC	기계부품	부품 측정, 성능시험
	6. 단백질소재 연구센터 ERC	BT산업	공학연구
호남대	1. 가상현실응용지역기술혁신 TIC	정보통신·S/W산업	기기시설, 연구개발
	2. 산·학·연 공동기술개발 컨소시엄 사업	산업전반	기업 연계 연구개발
	3. 대학 창업보육센터(BI)	산업전반	창업보육
광주대	1. 산·학·연 공동기술개발 컨소시엄 사업	산업전반	기업 연계 연구개발
	2. 대학 창업보육센터(BI)	산업전반	창업보육
	3. 디자인 혁신센터	디자인	디자인 연구개발
과기원	1. 대학 창업보육센터(BI)	산업전반	창업보육
	2. 대학 광기술특화 연구센터	광산업	기기시설 연구개발
	3. 고등광기술연구소(부설)	광산업	연구개발
	4. 초고속광네트웍연구센터 ERC	광통신산업	공학연구

자료 : 광주광역시 전략산업과 제공 (2006. 12)

나. 산·학·연 협력과 네트워크 환경

산·학·연 협력과 네트워크는 기업 즉 수요자 중심의 산·학·연 협력과 기업지원을 위하여 네트워크 중심의 혁신체계의 중요 요소이며, 산업 클러스터 형성과 성공의 핵심요인이다. 광주 광산업 클러스터와 관련하여 기술혁신, 기업지원 경영지원 등 혁신활동을 위해서는 혁신시스템이 조직되고 효율적으로 작동되어야 한다.

광산업 클러스터의 혁신체계에서 기술혁신 지원에 대한 산·학·연 협력은 광주 테크노파크와 연구기관, 대학연구센터를 중심으로 여러 프로그램을 통해 이루어지고 있다. 광산업 클러스터의 네트워크를 주도하는 조직으로는 혁신클러스터추진본부(산업단지공단), 광주테크노파크, 한국광산업진흥회가 있다. 시스템에 있어서 역할과 조직이 상호 중복되면서 느슨한 기능과 역할이 이루어지고 있다.

클러스터 추진본부는 혁신주체간 네트워크 구축에 역점을 두면서 경영과 기술지원의 활동을 하고 있으며, 테크노파크는 기술지원, 전략산업기획단은 연구과제 기획과 평가, 122개 광산업 회원사로 구성된 광산업진흥회는 홍보와 시장정보, 마케팅에 역점을 두고 있다. 그리고 기술이전은 광주과학기술원의 과학기술응용연구소를 비롯하여 대학, 테크노파크, 연구기관, 클러스터추진본부 등 다양한 기관에서 역할을 담당하고 있다.

주요 추진내용은 조명기술연구회처럼 산학연 포럼, 기업인과 네트워크 구축, 분야별 산·학·연 미니클러스터 운영, 애로과제 해결에 중점을 두고 있다. 미니클러스터는 전략산업 분야로 광통신부품, LED, 광응용, 전자부품, 자동차부품, 금형 등 6개 분야로 구성하여 입주기업과 전문가로 회원을 구성하여 운영하고 있다.

네트워크 활동은 산·학·연 협력으로써 가동업체의 50% 정도가 산·학·연 협력사업을 수행한 적이 있으며, 주로 공동 연구개발과 기술지원을 위해 추진하고, 주요 협력대상은 기술지원과 공동 연구개발이며, 주로 대학 및 연구기관과의 연계사업이 대부분이다. 또한 주요 협력 동기는 기업 자체의 필요와 정부 및 지자체 지원에 의해 시작하며 대학이나 연구기관, 기업지원기관의 제의로 시작되는 것은 적은 편이었다.

〈표 3-25〉 산·학·연 협력현황

(단위 : 개사/%)

협력경험	공동연구 개 발	기술지원	장비활용	정보교류	인력교류 및 양성	계
1순위	31 (66.1)	12 (25.5)	1 (2.1)	2 (4.2)	1 (2.1)	47
2순위	3 (7.3)	12 (29.3)	8 (19.5)	7 (17.1)	11 (26.8)	41

자료 : 광주광역시 전략산업과 제공 (2005. 9)

광산업체의 산·학·연 협력사업은 주로 대학 및 연구기관과의 연계 사업이 대부분이다.

〈표 3-26〉 주요 협력 대상

(단위 : 개사/%)

구 분	대 학	연구기관	대학+연구기관	기업간	계
업체수	23 (48.9)	5 (10.7)	15 (31.9)	4 (8.5)	47

자료 : 광주광역시 전략산업과 제공 (2005. 9)

주요 협력 동기는 기업자체의 필요와 정부 및 지자체 지원에 의해 시작되었으며, 대학이나 연구기관·기업지원기관의 제의로 시작한 적은 적은 편이었다.

〈표 3-27〉 주요 협력 동기

(단위 : 개사 / %)

구 분	기업자체 필요	대학의 제 의	연구기관 제 의	정부 및 지자체 지 원	기업지원기관 지 원	계
업체수	25 (53.2)	5 (10.6)	3 (6.4)	13 (27.7)	1 (2.1)	47

자료 : 광주광역시 전략산업과 제공 (2005. 9)

산·학·연 협력사업의 우선 추진 분야로 공동 연구개발과 기술지원 및 장비활용을 희망하고 있으며, 향후 개선방안은 우선적으로 기업중심의 협력체제 구축 및 실질적인 교류 기회의 확대가 이루어져야 한다.

〈표 3-28〉 산학연 협력 추진분야

(단위 : 개사/%)

협력경험	공동연구개발	기술지원	장비활용	정보교류	인력교류 및 양성	기 타	계
1순위	27 (57.5)	7 (14.9)	4 (8.5)	4 (8.5)	5 (10.6)	-	47
2순위	3 (7.1)	12 (28.6)	11 (26.2)	8 (19.0)	7 (16.7)	1 (2.4)	42

자료 : 광주광역시 전략산업과 제공 (2005. 9)

〈표 3-29〉 향후 개선방안

(단위 : 개사/%)

향후 개선방안	1순위	2순위
기업중심의 산학연 협력체제로 개편	21 (42.0)	5 (12.2)
대학, 연구기관 역량 제고	1 (2.0)	2 (4.9)
산학연 협력자금 확대	13 (26.0)	9 (21.9)
산학연 중개기관의 네트워크화	-	5 (12.2)
산학연 교류 기회의 확대	14 (28.0)	15 (36.6)
관련 행정절차 단순화	1 (2.0)	5 (12.2)

자료 : 광주광역시 전략산업과 제공 (2005. 9)

광주지역의 연구기관과 대학 기업이 연구부분에 있어서는 협력체계를 구축하여 상당한 수준의 연구 클러스터는 형성되어 있다. 기업의 생산과정마다 기초연구에서 응용연구, 개발연구에 이르기까지 단독 연구보다는 산·학·연 협력체계를 통한 공동 연구의 수행이 높아져 갔다. 실제로 광주지역에서는 연구개발 중인 중기 거점과제는 <표 3-30>과 같다.

<표 3-30> 산·학·연 협동 중기 거점 과제

연구과제명	연구기간	사업비 (백만원)	주관기관
고집적도 Planar Lightwave Circuit Platform 기술 개발	2000.12 ~2003.11	4,280	(주)PPI
온도 무의존형 64채널 DWDM AWG 기술개발	2000.12 ~2003.11	3,165	(주)우리로광통신
고휘도 LED를 이용한 조명 제품 개발	2000.12 ~2002.11	5,274	금동조명(주)
다채널 광통신 소자 자동복합 정렬 시스템 개발	2001.11 ~2004.8	3,530	프라임포텍(주)
다채널 광 Add.Drop용 MENS 광스위치 모듈 개발	2001.11 ~2004.8	3,822	세협테크닉스(주)
Digital Display System 개발	2001.11 ~2004.8	6,224	광주과학기술원
WDM 네트워킹 집적형 광스위치 모듈 기술	2001.12 ~2005.11	5,000	(주)휘라포토닉스
초고속 가입자용 SFP형 WDM 트랜시버 모듈 개발	2001.12 ~2005.11	3,000	고려오트론(주) 미래테크(주)
에너지 절약형 광축매 시스템 개발	2001.12 ~2005.11	2,000	(주)일봉
ZnO계 LD/LED(발광소자)제조 공정 기술개발	2001.12 ~2005.11	5,000	(주)막스트로닉스

(자료) 광주광역시(2003. 3), 「광산업클러스터 현황」

클러스터는 협력적 네트워크를 구축하여 집적경제의 효과를 얻는데 있다. 이러한 집적경제의 효과를 얻을 수 있다는 것은 기업하기 좋은 지역이라 할 수 있다. 그러나 광주의 광산업 클러스터는 아직 집적경제의 효과를 얻을 수 있는 네트워크는 미흡하다고 생각한다. 광주의 광산업 발전이 일천해서도 그러하겠지만 제도적, 사

회문화적 관련성도 있지 않을까 싶다.

산·학·연 네트워크이 이루어지지 않은 부문은 수요자 중심 즉, 기업중심의 네트워크이다. 산업정책의 기획에서부터 기술개발, 인력양성, 기업지원이 수요자와 괴리되어 있다는 산업계의 견해가 지배적이다. 이는 기업의 소극적인 참여에도 책임이 있겠지만 업종별 또는 제품별, 기술별로 산·학·연이 참여하여 운영하는 미니클러스터 형식의 조직이 형성되어 있지 못하여 상호협력의 학습과 정보교류 및 공동사업이 미흡한데 원인이 있다.

이러한 원인 때문에 산·학·연 연구 및 다른 분야 전문가와 공동연구, 기술이전과 산업화 과정에서 연구개발자의 지속적 참여와 관리 미흡, 기술이전과정 및 마케팅 과정에서 경영컨설팅 전문, 기업지원기관이나 연구소들간의 협력네트워크 부족, 대학, 자치단체 등 산·학·연 협력 부족, 마지막으로 산·학·연·관을 연계시켜 주고 대행하는 코디네이터의 부재로 나타나고 있다.

광 관련 혁신인프라가 정부 및 대학 주도로 설립되고, 이들 인프라가 광주첨단과학산업단지에 집적되면서 광산업 클러스터의 직접적인 형성원인이 되었으며, 이러한 인프라는 산업체가 집적할 수 있는 환경적 요인으로 작용하고 있다. 그러나 광주 광산업 혁신환경 평가자료(2006)에 나타난 바와 같이 인력양성과 기술개발의 산·학연계, 그리고 광기술 인프라 항목에서 우수평가로 나타났다.

결론적으로 산·학·연 네트워크 환경과 관련하여 기술이전, 창업지원, 경영컨설팅, 법률 및 조세 등 지식서비스와 관련한 지원 네트워크와 금융지원, 판매와 관련한 시장의 네트워크는 취약하였다. 특히 이러한 네트워크를 연결하고 조정하고 관리하는 혁신체계의 비전제시자, 네트워크 조직 및 관리 등의 시스템이 약점으로 나타났다.

〈표 3-31〉 혁신환경 평가

인프라분류/혁신지수		아주우수	우수	보통	미흡	아주미흡
인력양성	생산인력수급			○		
	제도교육	공 고				
		전문대		○		
		대 학			○	
		대학원		○		
재 교육				○		
R&D활동	원천기술개발			○		
	산학연계활동		○			
	기업혁신활동				○	
	국제공동연구 활동					○
기술인프라	광통신 및 광응용		○			
	LED		○			
	금형					○
	전자부품					○
	자동차 부품					○
지식서비스	기술이전					○
	창업지원				○	
	멘토링 서비스 (경영/법률/조세)				○	
	연계활동				○	
금융지원	지역금융기관					○
	신용보증기금/투자조합					○
	벤처캐피털					○
	엔젤					○
기술거점	시험평가분석			○		
	디자인센터				○	
	BI			○		
	POST BI			○		
	Rental Factory				○	
정보화	정보접근성			○		
	기술정보 전문기관			○		
비즈니스	국내외 시장정보망			○		
	판매·전시장				○	
	해외판매 지원 인프라				○	
혁신지수 항목별 체크 건수(N)		(0)	(6)	(9)	(9)	(9)
가중치(W)		3	2.5	2	1.5	1
환산점수(N×W)		0	15	18	13.5	9
총괄 환산점수 합계				55.5		

자료 :광주광역시 전략산업과 제공 (2005. 9)

다. 정주 및 문화 환경

해외 산업 클러스터 형성 및 성공 요인 가운데 중요한 요인으로 지역의 정주 및 문화환경이었다. 혁신은 사람에 의해서 이루어지기 때문에 상호 교류를 위한 네트워크를 위해서는 교류할 수 있는 문화적 시설이나 여가환경이 갖추어져 있어야 한다. 그리고 혁신의 주체인 고급기술 인력과 경영인력이 생활할 수 있는 쾌적한 정주환경이 중요하게 작용하였다.

쾌적한 자연환경과 주거환경, 교육 및 문화적 여건, 접근성 등은 기업과 연구기관, 경영지원서비스, 그리고 인력이 모여들어 클러스터를 형성하는 기반이었다. 광주 광산업 클러스터의 지역인 광주첨단단지(국가단지)는 산업용지, 연구용지, 주거용지 및 녹지로 구성된 복합단지이다. 주로 아파트 중심의 주거공간과 상업유흥시설이 집적하였고, 과학기술원을 비롯한 연구기관 및 기업체가 입지하였다. 국가단지로서 미분양된 저렴한 연구용지와 공장용지가 확보되어 있었던 것은 클러스터 형성에 중요한 요인으로 작용하였다.

그러나 쾌적한 환경으로써 저밀도의 아름다운 녹지공간과 레저시설 및 문화시설은 매우 부족하다. 영산강이 산업단지 주변으로 흐르고 있지만 녹지공간이 많지 않은 편이다. 따라서 전원적인 쾌적한 주거공간으로서 매력도는 떨어진 편이다. 그리고 호텔 등 교류 및 문화시설이 부족하고, 인재를 끌어들이 수 있는 교육시설도 부족한 편이다. 따라서 광산업 클러스터 형성에 정주환경 요인이 크게 영향을 미치지 못했다. 그렇지만 대도시에 인접하여 대도시 서비스 지원을 쉽게 받을 수 있으며, 고속도로, 공항, 철도와 인접하여 교통시설이 양호하고 접근성도 우수한 편이다.

성공적인 광산업 클러스터를 구축하기 위해서는 기업과 연구기관의 유치가 당면 과제이며, 기업과 연구기관을 유치하기 위해서는 이들 기관에 종사하는 인력이 살고 싶은 지역이 되어야 한다. 따라서 그린벨트 지역으로 확대하여 녹지공간을 확보하고 저밀도의 아름다운 주거 및 문화환경 조성 및 교류기반 시설을 구축하는 것이 필요하다. 다시 말하면 선진국의 사이언스파크와 같은 정주 및 교류환경과 교육환경이 구축되어야 한다.

제 4 절 소 결

이상의 분석결과에 의하면 광주 광산업 클러스터의 형성요인은 정부 및 광주광역시와 광주시의 강한 정책적 의지로 인해 인프라 확충 및 연구개발 지원이 가장 결정적인 요인으로 판단된다.

광주과학기술원 및 전남대학교, 조선대학교 등 우수한 대학을 중심으로 광공학과, 정보통신공학과, 부품소재학과 등을 개설하여 관련 연구센터를 구축하고 인력양성 등을 통해 우수한 인재를 충분히 공급하고 있다.

또한 한국광기술원, 전자통신연구원, 고등광기술연구소, 전자부품연구원 등을 중심으로 연구개발과 기술지원을 활발히 하고 있으며, 광산업진흥회, 광주테크노파크, 등에서 기술지원, 정보교류지원, 창업보육 공간제공 등 기업지원을 위한 다양한 프로그램을 운영하여 기업하기 좋은 혁신환경을 제공하고 있다는 점이다. 그리고 기존 국가산업단지로서 미분양의 저렴한 용지가 확보되어 있었던 점이 클러스터 형성에 유리한 환경이었다.

그러나 기존 산업집적 지역으로서 전자부품, 조명산업 등 관련 산업이 입지한 요인도 중요하게 작용하였으나, 기존 산업과의 연계성 및 광산업과 기업간의 연계성은 높지 않아 산업기반 요인이 광산업 클러스터 형성에 크게 기여하지는 못한 편이다.

선진국의 경우도 해외사례에서 살펴본 바와 같이 혁신환경에서 기업 지원체계, 산·학·연 네트워크를 위한 혁신체계, 쾌적하고 아름다운 주거, 교육, 문화, 레저 등 생활환경이 광산업 클러스터 형성에 기여하지 못한 요인이며, 향후 광산업 클러스터가 더욱 성공하기 위해서는 중요한 과제라고 사료된다.

이러한 관점에서 제4장에서는 산업클러스터의 발전을 위해서는 어떠한 전략들이 필요한지 광주 광산업 클러스터 형성요인에서 나타난 문제점을 중심으로 살펴보고자 한다.

제 4 장 광산업 클러스터의 발전 전략

제 1 절 클러스터 형성에 관한 인식

클러스터 형성요인 분석은 본 연구의 분석틀에서 제시한 바와 같이 크게 정책적 요인, 기반산업 요인, 혁신환경 요인으로 구분하여 앞장에서 클러스터 형성과정을 설명하였다. 이어서 본 절에서는 구체적으로 어떤 요인에 의해 광주 광산업클러스터가 형성되었는지 기업들의 직접 설문을 통해 분석하였다. 형성 요인들은 이미 해외 사례에서 조사한 결과 성공요인으로 나타난 정부지원, 우수한 연구환경, 인력, 산·학·연네트워크, 기업 지원체계, 우수한 생활환경 등을 비롯하여 지역적 특수성인 지역연고 및 저렴한 땅값 등을 포함하여 11개 요인으로 구분하여 이들 요인이 광주 광산업 클러스터 형성에 어떤 영향을 미쳤는지를 조사하였다. 설문분석은 전체 광산업 업체 230개에 설문을 보낸 후 회수된 171개 업체의 응답을 분석하였다.

먼저 크게 세가지 요인으로 구분한 정책적요인, 기반산업요인, 혁신환경요인 가운데 어떤 요인이 광주 광산업 클러스터 형성에 가장 크게 영향을 미쳤는지 살펴 보았다. 응답한 171개 업체 가운데 98개 업체가 정부의 광산업 육성정책 및 광주광역시 지원때문에 입지하였고, 다음으로 45개업체가 연구기반시설 및 우수인력, 산·학·연네트워크인 혁신환경 요인에 의해 입지하였다고 응답하였다. 그리고 28개 업체가 기존 기업과의 연계에 따른 기반산업 집적요인에 의해 입지한 것으로 나타났다.

<표 4-1> 광산업 입지요인

응답기업수	정책적요인	기반산업요인	혁신환경요인
171	98	28	45
100%	57.3%	16.4%	26.3%

세 요인 간의 상대적 영향의 정도를 파악하기 위해 10점을 기준으로 각각 두 요인 간의 상대적 중요 비중을 살펴보면, 정책적요인 : 기반산업요인은 7.6 : 2.4로 나타났으며, 정책적요인 : 혁신환경요인은 5.3 : 4.7로 나타나고, 혁신환경요인 : 기반산업요인은 6.7 : 3.3 정도의 중요 비중을 갖고 광산업의 광주지역 입지에 영향을 미친 것으로 나타났다.

〈표 4-2〉 입지 요인별 분석

요 인	상대적 중요도	요 인	상대적 중요도
정책적 요인	(7.6)	기반산업요인	(2.4)
정책적요인	(5.3)	혁신환경요인	(4.7)
혁신환경요인	(6.7)	기반산업요인	(3.3)

따라서 광주 광산업 클러스터는 앞장에서 요인별 형성과정에서 살펴본 바와 같이 중앙정부의 전략적 육성에 의한 기대로 기업들이 광주지역에 입지하여 클러스터를 형성하였으며, 이와 관련하여 광산업 육성에 의한 연구인프라의 구축과 대학의 적극적인 역할로 인한 혁신환경에 의해서도 상당기업이 광주에 입지한 것으로 나타났다. 이러한 결과로 볼 때 광주 광산업 클러스터는 정부주도형 산업클러스터로 규정할 수 있다.

다음은 광산업이 광주지역에 입지를 결정하는데 세부 입지요인이 어느 정도 영향을 미쳤는지 살펴보았다. 세부 입지요인은 11개 요인을 기준으로 보통을 5점으로 정하고, 강함 7점, 매우강함 9점, 약함 3점, 매우 약함 1점으로 평가토록 하여 응답자의 점수를 합하여 응답 기업수로 나눈 평균을 평점으로 삼았다. 그 결과 정부(지자체) 육성지원 7.8, 기술개발 지원자금 7.2, 우수 대학 및 연구기관 6.5, 지역연고 6.2, 산업집적 및 연계성 6.1 양호한 교통인프라 6.0 순으로 나타났다. 그리고 나머지 기준은 3.9점에서 5.6점으로 보통 이하 수준이었다.

대체로 입지에 영향을 크게 미친 요인은 정부지원과 기술개발 지원이었으며, 특

히 지역연고가 중요한 요인으로 나타난 것이 특징이다. 이는 지역에 기반을 둔 기업이 광산업에 진입하여 광주지역에 입지한 것으로 나타났다. 이는 지역산업 클러스터에서 지역연고 및 지역기업의 역할이 중요하다는 것을 제시해 준다.

〈표 4-3〉 입지요인별 평가

입지 요인	평점	입지 요인	평점
1. 정부(지자체) 육성지원	7.8	7. 우수한 기업지원체계	4.9
2. 우수 대학 및 연구기관	6.5	8. 저렴한 땅값	5.6
3. 우수한 전문인력	3.9	9. 쾌적한 정주환경	4.5
4. 산학연 협력과 네트워크	4.3	10. 지역 연고	6.2
5. 기술개발 지원자금	7.2	11. 금융 및 경영자금 확보	4.5
6. 산업집적 및 연계성	6.1	12. 양호한 교통인프라	6.0

그리고 우수한 전문인력이나 산·학·연 네트워크, 쾌적한 정주환경, 자금 확보, 기업 지원체계는 보통 이하인 것으로 나타나 광산업 광주입지에 큰 영향을 주지 못했다. 이는 여전히 광주지역에 기업이 필요로 하는 전문인력이 부족하고, 산·학·연 네트워크 사업이 추진되고 있지만 공급자 중심과 수요자 중심간의 괴리가 존재하고 있는 것으로 사료된다.

선진 산업 클러스터 사례에서 보면, 클러스터 형성 성공요인으로 그 지역의 높은 삶의 질이 중요한 요인으로 작용하였지만 광주첨단산업지구나 광주광역시 및 인접 지역은 기업이 입지를 결정할 만큼의 매력적인 삶의 질을 제공하지 못해 입지결정의 중요변수로 작용하고 있지 못하였다.

클러스터 형성 인식에서 말하는 바와 같이 광주 광산업 클러스터가 향후 더욱 집적화를 이루기 위해서는 산·학·연 네트워크, 기업 지원체제 구축, 쉬운 경영자금 확보, 좋은 생활환경 조성 등의 요인이 구비되어야 할 것으로 사료된다. 이를 고려하여 다음 절에서 광산업 클러스터 발전전략을 제시할 것이다.

제 2 절 광산업 클러스터 발전전략

1. 정책적 측면

광주 광산업 클러스터는 정부의 지역 균형발전을 위한 지역 전략산업 육성으로 인해 이루어졌으며, 정부 및 지자체의 강한 정책적 의지로 인한 인프라 확충 및 연구개발 지원이 가장 결정적인 형성 요인이었다. 따라서 광산업 클러스터의 발전을 위해서는 앞으로도 정부 및 지자체의 성공적인 육성전략과 일관된 추진의지가 중요하다. 특히 정부나 지자체의 정책적 지원은 물리적인프라 및 혁신인프라의 구축에 있으며, 산·학·연 협력을 통한 연구개발 및 인력양성 지원, 그리고 쾌적하고 살기좋은 정주환경을 조성하여 제공하는데 있다.

가. 물리적 인프라 구축

정책적 측면에서 첫째, 물리적 인프라의 구축은 산업 클러스터의 입지잠재력을 제고시키는 방향에서 추진해야 한다. 광주 광산업 클러스터가 국내외로 접근할 수 있도록 편리한 교통, 통신 인프라 구축이 이루어져야 한다. 광산업이 우리나라 중추 산업지역인 경인지역과 영남지역, 그리고 중국, 일본, 미국과의 생산 및 마케팅 연계가 필수적이기 때문에 고속도로, 철도, 공항 등이 발달하여 역외로의 접근성을 제고시켜야 한다. 이를 위해서는 호남고속철도나 광주-무안 고속도로, 광주의곽순환고속도로가 확충되어 편리한 교통여건을 조성해야 한다.

둘째, 유비쿼터스시대에 맞게 광산업 클러스터를 디지털 단지화하여 공장 밖의 어디에서든 생산을 관리하고 작동할 수 있는 광대역 초고속통신망을 구축해야 한다.

셋째, 기업과 연구소, 비즈니스센터를 유치하고 조성할 수 있는 저렴한 공장용지 및 연구용지의 확보가 이루어져야 한다. 현재 광산업 클러스터가 형성된 광주첨단산업단지는 산업용지가 거의 분양되어 용지공급이 부족하기 때문에 추진중인 첨단단지 2단계 사업을 조속히 마무리하여 저렴한 용지가 원활하게 제공되어야 한다.

나. 혁신인프라 구축

기 확충된 한국광기술원을 비롯한 광주테크노파크 등 공공 연구기관 및 기술 지원기관이 지역에 뿌리내릴 수 있도록 정부지원을 지속적으로 추진하여야 한다. 아직은 독자적으로 운영할 수 있을 만큼 재정기반이나 광산업 기반이 취약하기 때문에 어느 정도 산업여건이 활성화 될 때까지는 지원을 지속해야 한다

둘째, 중앙에 입지한 공공 연구기관의 지방이전을 촉진하기 위해 이전해 올 경우 여러 인센티브와 재정적 지원제도를 마련하고, 민간연구소를 유치하여야 할 것이다. 특히 광주 광산업 클러스터가 국제적인 교류가 취약하기 때문에 해외기술을 이전받고, 해외 첨단기술과 교류를 강화하기 위해서는 해외 민간연구소를 유치하는 것이 중요하다. 이를 위해서는 중앙정부 차원의 그랜드 프로젝트의 펀드를 지원하여 이러한 풍부한 연구개발비가 국내·외 연구기간 유치의 유인책이 되어야 한다.

셋째, 선택과 집중을 통한 지원정책이 지속되어 지역의 연구개발을 선도하는 연구 중심대학의 육성이 이루어져야 한다. 연구 중심대학은 국제적인 경쟁력을 갖추어 그 브랜드가 산업 클러스터 형성에 촉진제가 되어야 한다.

넷째, 산학연 연구개발에 집중 투자하여 실험실에서 개발된 기술이 기업으로 이전되고 확산되어 상품생산으로 이어지도록 유도해야 한다. 특히 연구개발 및 이전, 확산은 개별 사람들에 의해서 이루어지기 때문에 클러스터 내 사람들의 대면접촉이 활발하게 이루어져야 한다. 이를 위해서 상품기술과 관련된 산·학·연 사람들이 혁신활동을 하도록 동기부여 및 이에 필요한 재정적 지원을 아끼지 않는다.

다섯째, 기업 지원기관의 역량을 강화하고 생산에서 마케팅에 이르기까지 지원기관 별로 각각의 기능에 선택과 집중을 하여 역량을 제고한다. 특히, 컨설팅기능을 강화하여 국내외 시장동향에 정확하게 대응할 수 있도록 지원한다. 광산업 클러스터에는 기술, 생산, 경영에 있어서 전문 컨설팅 기능이 취약한 편이다.

다. 정주환경 개선

산업 클러스터에 대학과 기업, 연구소, 우수한 교육기관을 용이하게 유치하기 위해서는 호수를 비롯한 충분한 녹지와 골프코스가 어우러진 정주공간이 조성되어야

한다. 그리고 클러스터 주변지역은 경관을 형성하여 도시가 아름답고 매력적이게 관리되고 조성되어야 한다. 도시계획에서 친환경성과, 경관, 건축물 미관 등을 형성하고 관리하는 세부적인 관리지침이 있어야 한다.

또한 도시에 많은 문화시설과 사회복지 시설에서 양질의 프로그램이 제공되어 문화·복지적으로 안정된 삶의 질을 보장받을 수 있고 문화적 여가생활을 누릴 수 있는 도시개발이 필요하다. 특히, 연구원들이 함께 거주 할 수 있는 타운건립도 정주환경 개선에 크게 도움이 될 것이다.

라. 광산업 R&D 특구 지정

광주 광산업 클러스터가 3단계(2009~2010년)에서 아시아 최고의 광산업 메카로 자리 매김하고, 세계 3대 광선진국으로 발돋움하기 위해서는 경관적으로 우수한 주변의 그린벨트를 포함하여 사이언스파크를 조성해야 한다. 이를 위해서 연구개발 특구를 지정하여 법적 제도적 제약을 해소하고 앞서 설명한 전략들을 추진한다.

특히, 광주 지역의 경우 부품·소재 중심의 지역 기업의 수요를 선도할 수 있는 대기업 및 대기업 연구소의 부재로 인하여 혁신 클러스터로서의 가장 중요한 기업간 상호작용(Interaction)이 미흡한 형편이며, 시장 중심으로 기업간 상호작용을 활성화할 수 있는 대기업이 입지가 무엇보다 중요하다. 그리고 해외 또는 국내 대기업의 유치를 위해서는 단지내 혁신역량 및 인력을 바탕으로 한 경쟁우위 전략이 우선시 되지만, 단기적인 측면에서는 입지제공, 세제혜택 등 제도적인 보완이 필요하다.

마. 광산업 벤처투자조합 설립

광산업단지 입주기업의 대부분이 영세 중소기업으로서 정책자금 지원배정을 받고도 담보능력 부족으로 대출이 실현되지 못하고 있다. 따라서, 광산업단지 입주기업들의 열악한 담보능력 부족을 극복하면서 기술성과 시장성을 기반으로 직접 자금을 조달할 수 있는 가칭 투자조합의 결성이 필요하다. 최근에 80억원을 확보 투자조합을 결성한 바 있으나 그 규모로는 광산업체 지원이 부족하므로 정부, 지자체, 금융기관, 지원기관 공동으로 투자자금을 확대 조성하여야 한다.

2. 지역산업기반 측면

가. 선도기업 및 대기업 유치

초기 단계에는 소규모 기업이나 벤처기업을 다수 입주시켜 클러스터가 형성되어 가면서 생산과 판매를 연결시켜줄 수 있는 대기업이 입주할 수 있도록 여건을 조성해 나가는 것이 중요하다. 광주 광산업 클러스터는 연구개발이 활발하고, 고급인력이 모여들고 있으며, 광관련 장비의 시험용, 연구용, 생산용이 세트로 갖추어지고 있는 등 수도권보다 우수하고 다양하게 이용할 수 있는 기업환경을 조성하고 있다.

그러나 산업기반 측면에서 내부 기업간 수주, 발주 등 상호연계를 통한 생산연계가 이루어져 지역내부에서 중소기업의 경쟁력이 이루어져야 하는데 이러한 생산연계가 취약하다. 이를 위해서는 선도기업이나 대기업이 유치되어 기업간 생산연계가 활성화되어야 한다. 다시 말해서 과거의 대기업과 중소기업간 수평적 네트워크 관계로 협력이 이루어져야 한다.

나. 기업연계를 위한 관련분야 산업다각화

신 산업육성의 위험분산과 경쟁력 확보를 위해서는 사업 아이템의 선택과 지원의 집중이 필요하다. 광주의 광산업은 2004년부터 시작되는 2단계 사업에서 광통신 부품과 LED의 광반도체 응용제품으로 선택하였고 한정된 자원을 집중 투자하였다.(광주광역시, 2003). 그러나 광통신 부품의 경우 세계시장의 위축으로 사업성이 불확실하여 매출이 크게 이루어지지 못했다.

따라서 장기적으로 광산업이 다른 제품의 기반기술이 되는 복합화를 통해 시너지가 극대화될 수 있는 분야이기 때문에 다양한 업종으로 외연을 확장할 필요가 있다. 현재 LED를 비롯하여 방송통신 융합화의 디지털 가전산업, 홈네트워크사업, 유비쿼터스 등으로 영역을 확대시켜 가는 것이 바람직하다.

다. 가전산업과 광산업의 기술융합을 통한 지역 수요 창출

전자산업은 광주지역 총생산의 30%이상을 차지하는 핵심 산업으로 2004년 삼성전자 백색가전 생산라인 이전 완료를 계기로 광주시는 백색가전의 메카로 부상하였다. 광주지역의 가전산업은 단기적으로 백색가전의 프리미엄화 기술개발에 목적으로 하고 있으나, 중기적으로는 백색가전 산업을 디지털과 정보통신 기술이 결합한 복합 디지털 가전산업으로 전환하도록 기획 중이다.

광주지역 가전산업의 혁신역량이 상대적으로 낮은 것을 고려할 때, 광산업과 상생의 발전을 모색해야 한다. 현재 2단계 사업을 추진 중인 광산업은 인프라구축 단계를 넘어서서 집적화 단지 조성을 서두르고 있으므로, 광산업이 전방위 산업으로서 디지털정보 가전산업과 광산업기술을 융합한 산업기반을 구축한다면 타 지역에 비해 비교우위를 갖는 항구적인 특화산업으로 발전 가능성이 높다

이를 위해서는 첨단산업단지와 하남산업단지를 연계한 광산업·디지털정보 가전산업 융합 집적화 단지를 조성하여 기존 광산업 업체의 디지털 가전산업으로의 확장이나 전환을 지원하고 가전산업의 광산업분야로의 확장을 지원해야 한다. 기존의 삼성전자, 대우일렉트로닉스, LG이노텍, 암코테크놀로지 등을 중심으로 형성된 디지털정보 가전산업의 집적지에 첨단산업단지의 광산업과 광기술 연구기관 등의 네트워크를 활성화하여, 가전산업의 프리미엄급으로의 업그레이드를 달성하고 나아가 유비쿼터스시대 도래를 선도하는 디지털정보 가전산업의 혁신클러스터로 발전시켜야 한다.

라. 자동차산업과 광산업의 기술융합을 통한 지역 수요 창출

자동차산업은 광주지역 총생산의 35% 이상을 차지하는 핵심산업으로 2004년 기아자동차 광주공장의 SUV 생산라인 가동과 생산량 증가로 앞으로 지역경제 성장을 지속적으로 견인할 산업이다. 기아자동차의 광주공장의 생산능력의 확장과 SUV 생산체제의 본격화는 광주지역에서 자동차부품의 수요 확장 시대를 맞고 있으나, 광주소재 기존 부품업체들은 부품 모듈화 과정에서 2차 또는 3차 부품업체로 전략하고 있다.

30년 이상의 전통을 가진 자동차 부품업체가 새로운 환경에 적응하기 위해서는 혁신기능과의 접목을 통한 기술 및 제품개발 능력의 제고와 우수인력의 확보가 필요하다

다. 광주지역의 대물류 자동차 부품업체들이 지금 당장 최첨단의 부품업체로 변신하기가 대단히 어려운 현실에서, 광주지역이 가지고 있는 자동차산업이 차지하고 있는 위상의 유지 내지는 발전을 위해서 광주지역의 다른 전략산업 가운데 혁신역량이 상대적으로 강한 광산업과 연결되어 발전 가능성을 찾아야 한다.

이를 위해서 첨단산업단지와 하남산업단지를 연계한 광산업·자동차 부품산업 융합 집적화 단지를 조성하여 기존 광산업 업체의 자동차 부품산업으로의 확장이나 전환을 지원하고 자동차 부품산업의 광산업 기술 채택을 지원해야 한다. 광주소재 기존 부품업체의 생산 공정의 IT화 시스템과 광센서, 광계측기, 광통신기술 및 LED 기술 채택 등을 적극적으로 지원하여 부품업체의 경쟁력을 향상시킴으로써 광주 자동차산업의 생산능력 확장에 따른 수요증가에 부응하도록 한다.

프레스, 단조가공, 내장, 사출 등에 대표 기업 10개 정도를 선정, 시범적으로 지원하여, 다른 업체에게 파급효과가 나타나도록 하며, 전장부품기업 가운데 부산이나 경인지역에 소재한 것들을 광주지역에 유치함으로써 광산업 및 나노기술을 접목하여 미래형 자동차 부품개발 및 생산의 주역으로서 역할을 할 수 있도록 한다.

3. 혁신환경 측면

가. 개방적 혁신네트워크 구축

혁신은 단선적으로 발생하지 않으며 확산과 동시에 병행되어야 한다. 즉 연구개발실에서 개발한 기술이 곧바로 상업화로 이어지지 않기 때문에 개발한 기술을 확산시키고 상업화로 연계시킴으로써 경제성장을 이끌 수 있다. 기술혁신은 종종 의외의 곳에서 그리고 예기치 않게 일어난다. 따라서 인터넷시대에도 대면적 가치와 상호작용이 여전히 중요하다는 것은 이와 같은 이유 때문이다. 혁신과정은 단순히 개인회사에서가 아니라 기업, 대학, 그리고 다양한 제도속에 있는 아이디어를 가진 개인들의 지식창출 네트워크를 통하여 이루어진다. 여기서 핵심은 신뢰, 자발적 공유, 그리고 오랜시간 호혜적 교환에 기반한 상호작용 과정을 통해 형성된 암묵적 지식의 공유이다. 따라서 혁신창출에 머물기 보다는 혁신을 과감하게 채택하도록 하는 것, 즉, 혁신의 확산결과로부터 일어난다는 점을 염두에 둘 필요가 있다.

혁신은 반복적이고 대면적인 상호작용과 네트워크가 형성될 수 있도록 지리적 위치에 기반해야 한다. 사람, 기업, 그리고 제도의 지역클러스터는 지식, 기술, 그리고 경험을 빠르게 전달하고 확대하는 강력한 메커니즘이다. 혁신지역의 공간적 집적과 관련하여 최적의 인지적 거리는 서로 새로운 것을 말할 만큼 크면서도 충분히 이해할 정도로 작은 정도의 거리를 가져야 한다..

개방적 지역문화가 폐쇄적이고 보수적인 지역문화보다 혁신네트워크의 정착을 촉진하고 자극하였다는 점이다. 개방적 네트워크는 새로운 상품성장과 혁신과정을 촉진하고 가치연쇄 상에 있는 기업 네트워크에 따라 비용과 이득을 공유함으로써 개별 기업들에게 신상품 개발과 결합된 위험과 불확실성을 감소시키는 효과를 파생하였다.

또한 중개·지원조직이 중요한데, 이들 조직은 지역내의 정보와 의사소통을 원활히 함으로써 이해와 학습을 위한 개별적 투자 필요성과 정보의 과잉유출 위험을 줄여주고, 사회자본을 창출함으로써 기술확산과 기술이전을 꾀하는데 중요한 역할을 수행한다.

나. 혁신역량 강화를 위한 연구개발 네트워크 활성화

광주 지역의 경우 광산업을 중심으로 다양한 혁신 주체들이 존재하고 있으나, 클러스터로서 기술혁신을 중심으로 한 네트워크의 활성화가 미흡하다. 혁신클러스터로서 기능과 역할이 효과적으로 축적, 작동되기 위해서는 개별 혁신주체 간 역할분담을 통한 혁신역량 강화와 함께 유기적인 연계를 통해 네트워크 효과를 창출하여야 한다. 광주 지역에서 시급한 기술혁신 역량은 크게 세 가지로 나누어 볼 수 있다. 첫째, 산업계의 수요를 바탕으로 한 단기적 공통 애로기술의 해결을 위한 기술개발과 역량 축적, 둘째, 신 산업창출형 클러스터로서 원천·기반기술의 지속적인 창출과 축적을 통한 미래 성장원동력 창출, 셋째, 광산업 분야의 기술혁신이 체계화된 전문 인력 양성이다.

광산업클러스터로서 현재 기술수요와 미래 성장원동력 창출을 동시에 추구하기 위해서는 다원화된 네트워킹 구조 하에서 기술혁신을 위한 노력이 필요하다. 이를 위해서 산업 클러스터내에 위치한 공공부문 혁신주체 간 역할에 따라서 이원화된 네트워

크 구조를 구축하고, 부문별 발전 전략을 추진한다. 각 기관별 설립목적 및 역량을 바탕으로 수직-수평적 네트워크 구조를 구축하고, 거점기관을 중심으로 연계 및 상호작용을 촉진할 필요가 있다.

〈표 4-4〉 연구개발 네트워크

역할구분	거점기관	협동기관
미래 성장동력 창출을 위한 원천·기반기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> - 고등광기술원 - 한국광기술원 	<ul style="list-style-type: none"> - 전남대 광소재부품연구센터 - 조선대 레이저응용신기술개발센터 - 광주과기원 초고속광센터 - 광주과기원 광기술특화연구센터 - 한국전자통신연구원 광통신연구센터
산업계 수요에 기반한 기술개발 및 애로기술 지원	<ul style="list-style-type: none"> - 한국광산업진흥원 - 산업단지공단 - 광주 테크노파크 	<ul style="list-style-type: none"> - 한국생산기술연구원 광주지역본부 - 광주전남 중소기업청 - 대학 산·학협력단(TLO) - 전남대 전기전자부품및시스템 연구센터 - 지역기술이전센터(RTTC) - 지역 내 창업보육센터 - 기업부설연구소
광산업 전문인력 양성	<ul style="list-style-type: none"> - 광주첨단산학캠퍼스 주관기관 	<ul style="list-style-type: none"> - 전남대학교, 조선대학교, 광주과학기술원 등 7개 대학(원)

다. 선도적인 연구중심대학 육성

혁신지역의 최초발전은 지역내에 존재하는 사람들에 의해서 이루어지며, 이는 단기적이고 인위적인 정책으로는 파생이 불가능하다는 점이다. 따라서 지역내 선도적

인 연구중심 대학을 육성해야 한다. 연구중심 대학의 브랜드를 활용하여 산·학협력체제를 구축한다. 대학이나 대학연구소는 민간의 기술 컨설턴트이며, 임베디드 실험실, 창업기업과 이전기업을 포함한 민간기업의 연구개발조직이다. 기술컨설턴트는 컨설팅작업을 통하여 축적된 기술역량을 적극적으로 활용하여 새로운 벤처를 설립한다. 이는 민간기업에 의한 대학내 실험실의 증가가 활성화되어야 한다.

라. 세계 수준의 지역 정착형 R&D 고급인력 양성

「산학캠퍼스」내의 연합대학원 운영, 국제적인 연구 참여뿐만 아니라, 우수학생들이 국제 공동연구를 할 수 있도록 해외 연구중심 대학, 연구소에 파견하여 연수를 시키는 등 교육을 통해 기업이 원하는 세계적인 수준의 지역 정착형 고급인력을 양성한다. 또한 주문형 석·박사제, 산학 장학생, 스타 중소기업 공동 연구소, 지역 특화산업 선도형 인력인증서, 선도기업/스타기업 육성을 위한 인력양성 프로그램 개발 등을 적극 활용하여 고급인력을 양성한다.

석·박사과정 우수학생을 국제 공동연구, 해외 우수 연구중심 대학 및 연구소 파견 연수, 공동연구 또는 협력 대학/연구소의 관련 연구실로 파견하여 선진국의 기술개발 연구과정을 체험토록하고, 선진 기술의 조기 습득을 지원한다. 그리고 기업주문형 석·박사 산학장학생을 선발하여 양성한다.

제 5 장 결 론

제 1 절 연구결과의 요약

본 연구는 광주 광산업 클러스터가 어떤 요인과 정치적, 사회적 작동에 의해 형성되었는지를 분석하고 이해하는데 목적을 두었다. 그리고 이러한 연구를 통해서 지역에서 추진하는 산업 클러스터 정책이 지역적 특성에 부합하는 방향을 제시하고자 한다.

이러한 연구목적을 수행하기 위해 연구방법으로는 선행연구 문헌을 통해 산업 클러스터의 개념을 살펴보고, 클러스터와 관련된 이론들을 고찰하고, 아울러 해외 선진 산업 클러스터 지역의 성공사례 등을 분석하여 클러스터 형성요인을 파악하였다. 그리고 분석과정에서 필요한 설문조사를 실시하였다.

클러스터이론과 해외사례 분석 결과 클러스터 형성요인으로 정책적 요인, 산업기반 요인, 혁신환경 요인을 도출하여 광산업 클러스터 사례 분석틀로 삼았다. 정책적 요인은 당시의 정치·경제적 환경이나 정부의 강력한 의지, 광산업 혁신인프라 구축, 그리고 기술혁신 및 기업지원에 대한 정부정책을 분석하였다. 산업기반 요인은 광주광역시의 산업구조와 기존산업과 연계성 그리고 광산업의 기업간 연계성을 분석하였다. 혁신환경 요인은 혁신인프라 환경, 산·학·연 네트워크환경, 정주환경 등을 분석하였다. 이를 통해 문제점과 과제를 인식하고 향후 광산업 클러스터 육성을 위한 요인별 발전전략을 제시하였다.

광주 광산업 클러스터 형성요인에 대한 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 광주 광산업 클러스터의 형성의 가장 중요한 요인으로 지역을 기반으로 한 중앙정부 권력과 낙후지역으로 상징화 된 지역특성 및 지역내 산학연 협력의 기획과 추진노력이 결합된 정치·경제적 요인을 들 수 있다. 지역을 기반으로 탄생한 정권은 그와 반대되는 지역의 산업활성화를 통해 정부에 대한 지지도의 제고를 위해 기존산업의 육성정책을 추진하였다. 특히 IMF 경제위기는 국가경제는 물론 지역경제 활성화가 중요한 과제였다. 이러한 정치경제적 환경에서 DJ 정부는 영남지역의 기존산업 육성이 필요했고, 더불어 정권창출의 핵심지역인 광주지역을 배제할 수 없어 영호남 4대지역 전략산업 육성정책을 강력하게 추진한 정치·경제적 환경

의 정책적 요인이 클러스터 형성에 가장 중요하게 기여하였다.

둘째, 지자체 주도하에 대학이 참여하여 새로운 성장산업 분야를 선정했던 점이 중요한 요인으로 작용했다. 특히, 혁신주체인 대학의 전문가들이 참여하여 광산업 육성 기획안을 지자체가 작성함으로써 광주지역 산업육성에 대해 고민하던 중앙정부의 정책으로 반영시킬 수 있었으며, 지역내 대학이나 산업체의 관심을 집중시킬 수 있었다. 또한 광산업이 정보통신산업과 밀접하게 관련되어 미래 성장산업이며, 기존의 집적된 지역이 없기 때문에 타 지역과의 경쟁을 피할 수 있는 장점을 지닌 것도 중앙정부나 지자체의 집중적인 지원을 끌어들이 수 있었다.

셋째, 광주의 기반산업이 가전산업 중심의 전기·전자 부품업체가 집적되었는데, 이러한 업종은 광산업과 연관성이 높은 것도 기업체가 쉽게 집적할 수 있는 원인이었다. 특히, 김대중 정부가 벤처기업 육성을 활성화시키면서 광산업 분야에서 벤처기업 성격이 강한 중소기업이 창업되고 첨단단지 주변에 집적하여 광산업 클러스터를 형성하게 되었다.

넷째, 특정지역에 정부지원 혁신인프라를 집중적으로 구축시킨 것이 이들 지역에 기업이 집적화할 수 있도록 하는 요인이 되었다. 광주지역의 경우도 정부지원 혁신인프라 구축사업을 광주 첨단산업단지에 집적화시킨 정책이 외형적으로 또는 가시적으로 클러스터가 형성되었고, 이로 인하여 대학 연구시설과 기업이 첨단단지에 모여들기 시작했다.

반면 산업클러스터 형성에 중요한 요인인 혁신네트워크와 혁신체계, 경영지원체계, 쾌적하고 매력적인 정주환경 등은 광주 광산업 클러스터 형성에 크게 기여하지 못한 요인이었다.

결론적으로 광주 광산업 클러스터 형성요인은 정부와 지자체의 제도적 지원을 통해 혁신인프라를 구축하였던 것이 가장 큰 요인이며, 또한 이러한 인프라를 저렴한 연구 용지를 확보한 첨단산업단지에 집적화시킨 점이 클러스터를 빠르게 형성할 수 있게 하였다. 따라서 지방에서 지식기반 산업 클러스터 형성을 위해서는 정부의 제도적 지원과 특정지역에 집중적인 투자 그리고 혁신환경 구축이 필요하다고 본다.

향후 광산업 클러스터의 발전을 위해서는 앞으로도 정부 및 지자체의 성공적인 육성전략과 일관된 추진의지가 중요하다. 특히 정부나 지자체의 정책적 지원은 물

리적 인프라 및 혁신 인프라의 구축, 금융지원, 쾌적하고 살기좋은 정주환경을 조성하는데 있으며, 이를 위해서 연구개발 특구지정이 필요하다. 산업기반 측면에서는 선도기업 및 대기업의 유치를 비롯하여 광산업 관련 분야 산업다각화 그리고 정보가전 및 자동차 산업과의 기술융합을 통한 지역수요 창출이 필요하다. 혁신환경 측면에서는 개방적 네트워크를 구축하고 연구중심 대학을 육성하며 세계적 수준의 산·학·연 협력 고급인력 양성이 이루어져야 한다.

본 연구의 한계로는 광산업 클러스터 형성요인을 거시적 측면에서 문헌과 통계 자료를 통해 정책적, 지역 산업적, 혁신 환경적 측면에서 주로 정석적 방법으로 설명하였다. 따라서 정책적, 입지적, 기업 행태적 구체적 요인 변수들의 상호관계를 계량적으로 분석하지 못한 점은 본 연구의 한계라고 할 수 있다. 이러한 한계는 향후 보다 많은 구체적 요인분석을 통해서 보완해 나갈 것이다. 또 하나는 클러스터 형성요인에 대해서는 관심을 가졌지만 클러스터 내에서 혁신체계에 대해 충분한 설명을 하지 못한 점도 아쉬움으로 남는다. 이 점도 향후 산업 클러스터 연구과정에서 중요한 주제로 설정하여 관심 있게 다루고자 약속드린다.

제 2 절 광산업 클러스터의 정책적 시사점

산업 클러스터의 형성 현황에서 살펴 본 바와 같이 광주 광산업의 기술혁신 지원 인프라는 상당 부분 구축되었다. 클러스터의 목적이 산·학·연·관의 상호 협의는 경직적이고 권위적이며, 배타적인 뿌리 깊은 사회문화적 기저에 의한 원인이기도 하겠지만 중앙집권적인 국가에서 중앙정부의 부처별 지역발전 정책집행이 통합화되지 못하고 파편화되어 중앙부처의 예산지원에 의존하는 지방정부의 정책이 분산화 될 수밖에 없는 구조에서 발생하기도 한다. 이외에도 지방행정의 각 부서간, 조직간의 합리적 경쟁이나 협력이 미흡하여 분산, 중복으로 인한 정책추진에 기인하기도 한다.

따라서 광산업 클러스터는 광관련 기업체와 대학·연구소, 기업지원 기관이 상호 협력하여 집적경제를 이루는데는 혁신인프라와 연구개발비의 확충도 중요하지만 네트워크를 이룰 수 있는 제도적 기반과 수평적이고 개방화 된 투명한 사회문화적

기반을 형성하는 것도 병행하여 이루어져야 한다.

1. 클러스터의 구성 주체와 역할

광주지역 光산업클러스터의 비전을 제시하고 클러스터를 이끌어갈 수 있는 비전 제시자(VP)가 광산업 육성 및 집적화계획 1단계에서는 지방자치단체가 중요한 역할을 하였다. 사업계획을 수립하고 집행하며, 재정을 중앙정부와 함께 조달하여 클러스터 형성의 큰 역할을 수행하였다. 그러나 이를 효율적으로 수행하려면 대학이나 연구소가 그 역할을 수행하여야 한다는 데는 관계자나 기업 시민의 다수가 공감하고 있다. 그러나 1단계에서는 한국광기술원, 고등광기술연구소, ETRI광주연구센터가 건축을 하거나 건물이 완공되어 연구원 채용이나 시설과 장비를 갖추는 것이 주류이었다. 반면 소프트웨어 서비스를 지원하는 기능은 미약하여 지역의 광산업을 이끌지 못하고 있다고 할 수 있다. 또한 대학의 경우 교수들의 지역기업과의 연구개발은 어느 정도 수행되고 있으나 연구개발 성과를 가지고 사업화하는 쪽으로 아직 일천하다는 것이다.

한편으로는 광산업 2단계 계획에서는 한국광기술원이 주도적인 역할을 수행하면서 지역의 중소 벤처기업의 애로사항과 기술개발을 지원하도록 되어있어 이의 활동을 주시하여 볼 필요가 있다. 또 다른 한편으로는 실리콘 벨리와 같이 위대한 지도자나 비전제시자(VP) 역할을 할 수 있는 주체의 역할을 찾아보아야 한다.

그리고 클러스터 내부 주체들 간의 네트워크가 너무 폐쇄적, 경직적이어서 급변하는 시장 및 기술 환경변화에 적응력을 상실하고 있다(광주과학기술원, 2003).

2. 연구개발네트워크 구조

광산업을 수행하면서 두드러지게 나타나는 것이 지역의 기술개발 능력이다. 설문조사 결과에서도 볼 수 있듯이 광관련기업 가운데 10사중 9사가 연구개발 조직을 갖고 있고, 연구개발비와 산·학·연 공동연구 수행이 상당한 수준에 있어 첨단제품을 만들 수 있는 기술개발이 활발히 이루어지고 있음을 알 수 있다.

그러나 광산업은 세계적인 경쟁력이 필요한 산업이다. 기존의 산업과는 달리 세

계적으로 경쟁력 있는 부품과 제품을 생산하여야 하기 때문에 이에 걸맞은 연구개발이 필요하고 상업화가 이루어져야 한다. 아직은 광주지역에 광관련 기술의 축적이 일천하기 때문에 세계적인 기술을 갖고 있는 기술자를 연구개발 지원을 통해 유치하여야 한다. 다행인 것은 아직 우리나라의 광산업이 산업으로써 일천하여 국내의 관련기술자들이 벤처기업을 창업하여 광주로 이전하여 오지만 아직은 미약한 편이므로 향후 이들 기술자들의 광주로 유치하는 방안들을 다각적으로 모색할 필요가 있다고 본다.

3. 생산네트워크 구조상

첫째, 광주지역의 기업은 10사중 9사가 중소 벤처기업이다. 부품소재 산업을 일으키기에는 좋지만 이를 상용화시켜줄 대기업이 절대적으로 부족하다. 기업간의 수직 수평분업이 가치 사슬이 되어 이루어져야 하는데 대부분이 시스템회사가 아니고 부품을 만드는 회사여서 이를 활용하는 시스템 기업의 유치가 절실하다. 클러스터의 구성주체로 시스템 통합자의 역할을 수행할 수 있는 대기업의 유치가 큰 과제로 떠오르고 있다.

대기업 가운데에서도 System 업체 및 외국의 광관련 기업의 유치가 필수 불가결하다. 현재 광주지역의 광관련 업체 대부분이 부품 또는 모듈생산 위주의 중소·벤처업체로 외국의 시장 동향에 너무 민감하다. 따라서 대기업 및 System 업체나 외국의 선진기술을 보유하고 있는 업체를 적극적으로 유치하여 지역의 선도기업으로 집중 육성하여야 한다.

둘째, 광관련 장비업체의 유치가 필요하다. 현재 광관련 연구기관의 신설과 벤처·중소기업의 창업 및 유치가 활발하게 이루어지고 있으나, 대부분의 장비가 외자 구매에 의존하고 있으므로 외국 유수의 장비 생산업체를 유치, 광주현지에서 생산·공급하면서 해외 수출 등을 통해 지역 브랜드화를 추진한다.

셋째, 대기업, 중소 기업간의 서로 협력하는 분업형 네트워크 조직을 형성하여야 한다. 아직은 판매처가 대부분이 서울에 있는 대기업이어서 중소 벤처기업의 발달에 장애요인으로 작용하고 있다. 해외 클러스터의 구성 주체들은 자신이 담당하고 있는 역할만 수행하고 나머지는 클러스터내의 전문기업과 기관으로부터 조달을 받

는데 중소기업 간에는 어느 정도 협력과 경쟁을 통해서 발전하지만 대기업과의 관계는 아직은 요원하다.

4. 소비·마케팅 연결구조

신 산업의 가장 어려운 일이 수요창출이다. 산업이 발전하려면 수요가 창출되어야 기술의 진보가 일어나고 표준화를 추진하면서 산업이 육성되어진다. 아직 국내의 시장여건이 발달되어 있지 못하였기 때문에 공공부문에서 수요를 창출해야 한다. 과거에는 1960년대~1980년대의 경제개발 시대에는 수출기업에게 이중가격제¹⁰⁾를 인정하고 국내산업 보호를 위하여 관세율을 높이는 등 수입을 규제하며 경기부양을 위하여 각종 공공사업을 의도적으로 추진했던 것을 상기시켜 볼 필요가 있다고 본다.

5. 정보·지식교류 네트워크

바람직한 클러스터는 정보와 지식을 가까이에서 쉽게 취득할 수 있어야 한다. 아직은 미약하지만 광기술과 산업에 대한 정보획득을 위해 각종 세미나, 국제광산업 전시회, 학술대회 등이 우리나라 어느 지역보다 활발하게 개최되고 있고, 기업간의 경영이나 기술지도 등이 이루어지고 있다.

그러나 신기술 공개의 폐쇄성과 기업간의 경쟁으로 일반적인 정보만이 한국광산업진흥회를 통하여 얻을 수 있다. 세계시장 동향이나 기술동향, 그리고 신기술 연구 성과를 단면적으로 얻을 수가 있는데 이를 보다 더 적극적으로 공동연구, 공동신제품 개발, 공동 시장개척으로 공동 수주·발주되어야 집적의 이익이 가시적으로 나타나면서 기업 스스로가 광주로의 기업이전이 활발하게 이루어질 것이라고 생각된다.

결론적으로 광주 광산업 클러스터가 공간적인 측면에서는 형성이 되었지만 제도

10) 이중가격제란 수출가격은 원가이하로 국내 판매가격은 이익을 보장해주는 제도로 국내산업의 보호를 위하여 취한 정책이다.

적인 혁신체계나 혁신주체간 네트워크 등 소프트웨어 측면의 혁신환경은 아직 미흡한 편이며 발전의 과제로 남아있다. 따라서 향후 정책적 과제는 보다 긴밀한 산·학·연 협력과 이를 위한 상호 신뢰가 구축되어 혁신의 창출과 확산이 이루어지도록 추진해야 한다.

이를 통해서 클러스터를 제도적이고 문화적인 혁신체계로 구축하고, 혁신체계의 구축을 통해서 클러스터가 더욱 촉진될 수 있도록 통합적인 정책이 요구된다. 다시말해서 클러스터와 혁신체계가 분리된 이분법적 관점이 아니라 상호 작용의 관계로 보고 어느 하나 소홀하게 다루어서는 안 된다는 점을 강조하고 싶다.

참 고 문 헌

[국내 문헌]

- 강왕기. 「光산업 집적화에 광주의 미래를 걸면서」, 월간 자치행정, 181호, 2003.
- 강현수. “지역발전이론의 전개과정과 최근의 동향”, 「새로운 공간환경론의 모색」
한국공간환경학회 엮음, 한울, 1995.
- 강현수. “테크노폴리스 조성에서 지역혁신 시스템 구축으로: 유럽지역 개발 정책
패러다임의 변화”, 2000.
- 고석찬. 정보통신산업단지 조성에 관한 연구, 정보통신부, 1998.
- 고석찬·김인환. 과학기술정책과 지역발전, 과학기술정책연구원, 1999.
- 국가균형발전위원회. 세계의 지역혁신체계, 한올아카데미, 2004
- 광주과학기술원. 「광주 첨단과학산업단지 활성화 방안」, 과학기술부, 2003.
- 과학기술정책연구원. 「광주지역 光산업 2단계 육성계획안」, 2002
- 과학기술정책관리연구소. 한국의 국가혁신 체제: 경제위기극복을 위한
기술혁신정책의 방향, 1998.
- 과학기술처·대덕단지관리소. 대덕연구단지.국토연구원, 1997.
- 광주광역시. 「光산업 육성 및 집적화 계획」, 광주광역시, 1999.
- 광주광역시. 「光산업 2단계 육성계획」, 광주광역시, 2003.
- 광주광역시. 「光산업 클러스터 현황」, 광주광역시, 2003.
- 권영섭. “도시의 경쟁력과 테크노폴: 프랑스 테크노폴, 메즈 2000을 중심으로”,
「국토정보」 통권 166호, 1995.
- 권영섭. “지식기반산업 육성을 위한 지역혁신 시스템 구축 방향”, 국토, 8월호, 2000.
- 권영섭. 시범 테크노파크 사업과 지역혁신 체제 구축, 2001.
- 권오혁. 신산업지구, 도서출판 한울, 2000.
- 권오혁. “광역적 산업클러스터 구축을 위한 제도적 지원체계구축”,
한국경제지리학회지, 제7권 제2호, 2004.
- 김경환·서승환. 도시경제, 홍문사, 1992.

- 김광수경제연구소. 「하이테크 산업과 경제성장」, 한국디스플레이연구조합, 2001.
- 김득갑. 「IT클러스터 사례: 시스타, 울루 대 대덕」, 삼성경제연구소, 2002.
- 김선배. 정준호, 이진면. 산업클러스터의 효율성 진단모형연구, 산업연구원, 2005.
- 김용웅. 지역개발론, 서울: 법문사, 1999.
- 대전광역시. 대덕밸리의 이상과 실현, 2001.
- 박경 외. “지역혁신 체제의 쟁점 및 우리나라 지역혁신 체제에 대한 시론적 분석 · 대전 · 창원지역을 사례로”, 공간과 사회, 한국공간환경학회, 2000.
- 박광대. 「균형발전과 광주 전략산업 육성」, 『국회의장 주최 국가균형발전과 산업전략 토론회』, 국회사무처 예산정책국, 2003.
- 박동현 외. 지역발전과 기술혁신: 유형과 사례, 과학기술정책연구원, 1995.
- 박삼욱. 현대경제지리학, 아르케, 1999.
- 박재룡 · 박용규 · 송영필. IMF 시대의 첨단산업단지 개발 효율화 방안, 삼성경제연구원, 산업연구원 · 삼성엔지니어링(2000). 「광주 광산업 육성 및 집적화 계획」, 산업자원부, 1999.
- 삼성경제연구소. 「광산업 육성 및 집적화 계획 타당성 검토」, 광주광역시, 1999.
- 삼성경제연구소. 「산업클러스터의 국내외 사례와 발전전략」, 『CEO Information』, 삼성경제연구소, 제373호, 2002.
- 신창호 · 정병순. 서울산업의 경쟁력 강화를 위한 지역혁신체제 구축방안, 서울시정개발연구원, 2002.
- 설성수 · 민영환 · 신동호. 대덕연구단지의 중장기 발전전략, 과학기술정책연구원, 1999.
- 양희승 · 송성수. 과학기술단지의 이론과 실제 · 한국형 테크노파크 조성을 중심으로, 산업기술정책연구소, 1998.
- 오덕성 · 차상룡. “시범사업 이후의 테크노파크 운영 및 발전방안: 한일사례의 비교 분석“, 지역 기술혁신 체제 구축에 관한 정책토론회 자료집, 재단법인 경북 테크노파크, 2001.
- 이가중. 기술혁신전략, 서울: 나남신서, 1990.
- 이공래. 기술혁신이론 개관. 과학기술정책연구원, 2000.
- 이덕희 · 박재곤. 과학기술 집적지 발전방안, 서울: 을유문화사, 2000.

- 임채윤. 광주광산업클러스터 발전모델, 광주전략산업기획단, 2006.
- 전국경제인연합회. 「권역별, 도시별 전략산업의 육성방안」 『경쟁력 강화를 위한
사업입지 전략』, 전국경제인연합회, 2002.
- 정보통신정책연구원. 제2의 실리콘 벨리를 위한 경쟁, 1999.
- 정선양. 지역혁신 체제 구축 방안, 과학기술정책연구원, 1999.
- 충청북도. 청주미디어밸리 조성 방안, 1997
- 한국산업단지공단 산업입지정보센터. 산업입지요람, 2002.
- 한영한 외. 과학기술혁신을 위한 지방자치단체의 역할, 과학기술정책관리연구소, 1995.
- 현재호. 과학기술단지의 조성 동향과 향후정책추진방향, 과학기술정책관리연구소, 1996.
- 황주성. “대덕 IT클러스터의 구조와 특성분석”, 한국경제지리학회지, 제7권 제3호, 2004.

[해외 문헌]

- Aglietta, M.(1979), *A Theory of Capitalist Regulation*, London
- Breault, Bob.(1998), "Cluster involvement for International Trade", Arizona Optics Industry Association(AOIA).
- Camagni, R.(1991), *Innovation Networks: Spatial Perspectives*, London and New York, Belhaven Press
- Cooke, Philip.(2001), *Regional Innovation Systems, Clusters, and the knowledge Economy*, Oxpord University press, 945-974.
- Cooke, Philip. Uranga Mikel Gomez, Etxebarria(1997), "Regional Innovation Systems: Institutional and organizational dimensions", *Elsevier, research policy* 26, 475-491.
- Campanella, T. J. (2001), "Cradle of Innovation: Stanford Industrial Park and the Origins of Silicon Valley", in thn proceeding for the International Stmposium on Seoul DMC-Challegers and Opportunities
- Castells, M. (1989), *The Informational City*, Oxford: Blackwell.
- Castells, M. and P. Hall (1994), *Technopoles of the World: The Making of the 21st Century Industrial Complexes*, London: Routledge.
- Conti, S. and G. Spriano (1991), "Urban structure, technological Innovation and metropolitan networks," *Ekistics*, Vol. 58, No, 350-1, pp. 315-23.
- Convidat, Y. and Giusti, J. (1991), *Science Parks: An Introducion Atlas*, Paris: Syros
- Cooper, A(1972), "Technical entrepreneurship: what do we know?", *R&D Management*. Vol. 3-2, pp 59-64
- Cooper, A(1986), "Entrepreneurship and high-technology", in D. Sexton and R.Smior, *The Art and Sscience of Entrepreneurship*, Cambridge: Ballinger Publishing Co
- Dalton, I.(1985), "The objective and development of the Heriot-Watt University Research Park", in J. Gibb (ed), *Science Parks and Innovation Centers:*

- Their Economic and Social Impact*, Amsterdam: Elsevier
- Darwent, D. F. (1969), "Growth poles and growth centers in regional planning: A review", *Environment and planning*. Vol. 1, pp, 5-32.
- Dearing, James W. (1995), *Growing a Japanese Science City: Communicating in Scientific Research*, London: Routledge.
- Dorfman, N. S. (1982), "Massachusetts' High Technology Boom in Perspective: An Investigation of Its Dimensions, Causes, and of the Role of New Firms", *The MIT: Center for Policy Alternative*
- Dosi, G. (1982), "Technological paradigms and technological trajectories: A suggested interpretation of the determinants and directions and directions of technical change," *Research Policy*, Vol. 11, pp3161-173
- Dunford, M.(1991), "Industrial trajectories and social relations in areas of new industrial growth", in Benko, G. and Dunford, M., eds., *Industrial Change and Regional Development: the Transformation of New industrial Spaces*, London and New York, Belhaven Press
- European Commission (1994), "Science Park Consultancy Scheme: Evaluation Strategic Community Programme for Innovation and Technology Transfer", calls for proposals 93c-328,13
- Evangelista, R, T. Sandven, G. Sandven, G. Sirilli, and K. Smith (1997), "Measuring the cost of innovation in European industry," in A. Arundel and R. Garrelfs (eds.), *Innovation Measurement and Policies*, Luxembourg: Official publications of the European Communities.
- Enright, M. (2000), : "The globalization of competition and the localization of competitive advantage: policies toward regional clustering", in N. Hood and S. YOUNG (EDS.), *Globalization of Multinational Enterprise Activity and Economic Development*, london: Macmillan.
- Harvey, D.(1991), "Flexibility: threat or opportunity?“, *Socialist Review*, 21(1),
- Hu, Tai-Shan and C. lin (2003), "Socioeconomic Analysis of the Hsin-Chu Technopole's Evolution in Taiwan: 1980-2000," *Aican Pacific Planning*

- Review*, Vol. 2, No.1. pp.113-135
- Indergaard, M. (2003), "The webs they weave: Malaysia's Multimedia Super Corridor and New York City's Silicon Alley." *Urban Studies*, Vol. 40, No. 2, pp. 379-401
- Information Design Associates (IDeA) with ICF Kaiser International (1997), 'Cluster Based Economic Development: A key to Regional Competitiveness', Economic Development Administration (EDA), October 1-4.
- Lin, Charles (2001), "Planning for high tech city: 'The new agenda on high-tech industry and urban development strategies in the City of Hsinchu,'" Proceedings for the 2nd WTA Daejeon Technomart International Symposium. Daejeon, Korea.
- Lipietz, A. (1986), "New tendencies in the international division of labour: Regimes of accumulation and modes of regulation", in *The geographical Anatomy of Industrial Capitalism*, London
- Luger, M. and H. Goldstein (1991), *Technology in the Garden: Research Parks and Regional Economic Development*, Chapel Hill: The University of North Carolina Press.
- Lundvall, B. (1992), *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, London: Francis Pinter.
- Marshall, A. (1890), *Principles of Economics*, London, Macmillan and Co.
- Maillat, D. and O. Crevoisier (1991), "Milieu, Industrial Organization and Territorial Production System: Towards a New Theory of Spatial Development", *Camagni (ed), Innovation networks: Spatial Perspectives*, Belhaven Press
- Observatory of European SMEs (2002), "Regional clusters in Europe", *Observatory of European SMEs*, No.3, European Commission.
- OECD (2001), "Innovative Clusters: Drivers of national Innovation Systems", OECD, Paris, p7.
- OECD (2001), *Innovative Clusters: Drivers of National Innovation Systems*, OECD Proceedings.
- Office of Technology Assessment (1984), *Technology, Innovation, and Regional*

- Economic Development, Washington D.C.: US Government Printing Office.
- Onda, M. (1988), "Tsukuba Science City complex and the Japanese technopolis strategy," in R. W. Smilor, G. Kozmetsky, and D. V. Gibson (eds), *Creating the Technopolis*, Cambridge, MA: Ballinger.
- O'Sullivan, A. (1993). *Urban Economics*, Boston: Irwin.
- Piore, M. and Sabel, C.(1984), *The second industrial divide*, New York, Basic Books
- Poter, M. E.(1990), *The Competitive Advantage of Nations*, New York, The Free Press
- Porter, M.(1990). *The Competitive Advantage of Nations*, New York: Free Press.
- Porter, M (1996). "Competitive advantage, agglomeration economies, and regional policy," *International Science Review*, Vol. 19, pp. 85-94
- Poter, M.(1994), "The Role of location in competition", *Journal of the Economics of Business*, 1(1), pp35-39
- Porter. M. E.(1998), "Clusters and The new economics of competition", *Harvard business review*, November-December, Harvard business school Press.
- Porter, M.E. 著, 김경목 · 김연성 共譯(2001), 『경쟁론』, 세종연구원.
- Porter, M.E. 著. 土岐坤他 譯(1998), 『グローバル企業の競争戦略』, ダイヤモンド社, p28.
- Palander, T. (1935). *Beitrage zur Standortstheorie*. Uppsala: Almqvist und Wicksells.
- Papageorgiou, Y. Y. and J. F. Thisse (1985). "Agglomeration as spatial interdependence between firms and households," *Journal of Economic Theory*. Vol. 37, 19-31
- Saxenian, A.(1994), *Regional Advantage: Culture and Competition in Silicaon Valley and Route 128*, Cambridge, MA, Harverd University Press
- Scott, A.(1986), Industrial organization and location: division of labor, the firm, and the spatial process, *Economic Geography*, 62(3), pp215-235
- Scott, A.(1988), "New Industrial Spaces: Flexible Production Organization and Regional Development", in *North America and Western Europe*

- Scott, A.(1992), "The role of large producers in industrial districts: a case study of high technology system houses in southern California", *Regional Study*, 26(3), pp265-275
- Schoenberger, E.(1988), "From Fordism to flexible accumulation: Technology, competitive strategies and international location", *Environment and Planning D*, 6 (3)
- Storper, M.(1992), "The limits to globalization: technology districts and international trade", *Economic Geography*, 68(1), pp68-93

『광주지역 光산업육성 및 집적화 사업』에 관한 조사

귀사의 무궁한 발전을 기원합니다.

광주광역시에서 지역특화산업으로 추진해온 「광산업 육성 및 집적화 사업」이 1단계 사업의 기반위에 2단계 사업이 진행중에 있습니다.

광주지역 광산업은 대구지역 섬유산업, 부산지역 신발산업, 경남지역 기계산업과 함께 산업자원부에서 지역특화산업으로 처음 시도한 사업이며 참여정부 출범과 함께 추진해 온 「지역혁신 산업 클러스터 육성」과도 연계하여 추진되고 있는 중요한 국가정책 프로젝트입니다.

특히, 광산업은 본인이 광주광역시 경제정책과장 재직시 추진한 프로젝트이기 때문에 특별히 관심을 갖고 지금까지 추진해 온 사업들을 분석·평가하고 앞으로 추진해야 할 방향 검토를 위해 별첨 내용을 중심으로 실태조사를 하고자 합니다.

업무에 바쁘시겠지만 광산업육성 발전을 위해서 이번 조사에 협력하여 주시면 감사하겠습니다.

2005년 1월 5일

광주광역시 투자협력관 김용환

실시기관 : 광주광역시, 조선대학교 대학원(박사과정)

조 사 관 : 김 용 환(광주광역시 투자협력관)

회 송 처 : (502 - 702) 광주광역시 서구 치평동 1200번지

광주광역시청 투자협력관실

김용환 ☎ 062-613-4050, (H.P)010-4644-4424

FAX)062-613-4069

기업할 때 당부사항입니다.

- ◎ 광산업 육성에 관하여 잘아시는 분에게 듣고 싶습니다.
- ◎ 회답은 해당하는 란에 표시를 체크하여 주십시오
- ◎ 기입한 조사표는 1월 20일(목)까지 동봉한 반송용 봉투에 넣어서 반송 하여 주십시오

※ 가급적 CEO께서 직접 답해주시면 감사하겠습니다.

기업명과 소재지

회 사 명	
소 재 지	(-) 광주광역시 구 동 번지 빌딩, 센터 등
담당 부/과	기업자 성명 ()
영업소재지 (지사, 영업소)	
조사결과의 개요 송부를	<input type="checkbox"/> 1. 희망함 <input type="checkbox"/> 2. 희망안함

I. 먼저, 귀사의 기본적인 사항에 대하여 묻습니다.

Q1. 귀사의 창립은 몇 년 되었습니까? 년도로 답하여 주십시오 【 년】

Q2. 귀사는 대기업, 중견기업과 중소벤처기업의 어느 쪽입니까?

1. 대기업 2. 중견기업 3. 중소·벤처기업

Q3. 기업의 주력 업종은 어느 것입니까?

1. 광통신 시스템 2. 광통신 부품 3. 광원(LED)
 4. 광정밀(레이저) 5. 광소재 6. 광전변환
 7. 광학 8. 광정보기기 9. 지원기업/기관

Q4. 기업의 투자액 규모는 어느 정도입니까?

1. 5억원 미만 2. 5억원 이상 - 10억원 미만
 3. 10억원 이상 - 20억원 미만 4. 20억원 이상 - 30억원 미만
 5. 30억원 이상 - 40억원 미만 6. 40억원 이상 - 50억원 미만
 7. 50억원 이상 - 100억원 미만 8. 100억원 이상 - 150억원 미만
 9. 150억원 이상 - 200억원 미만 10. 200억원 이상

Q5. 기업의 종사자(연구원 포함)는 몇 명입니까? 【 명】

II. 귀사의 연구개발에 관한 사항에 대하여 묻습니다.

Q6. 귀사는 연구개발 조직이 있습니까?

1. 있다. 있다면 인력 【 명】 2. 없다.

Q7. 귀사의 연구개발비는 연평균 얼마입니까? 【연 백만원】

Q8. 귀사는 산·학·연 연구개발을 하고 있습니까? 여러 건일 경우 건수를 표시하여 주시기 바랍니다.

1. 산·학·연 컨소시엄 (건)
 2. 대학과 공동연구 (건)
 3. 연구소와 공동연구 (건)

4. 기업간의 공동연구 (건)

5. 기업 독자연구 (건)

Q9. 귀사는 기술이전을 다른 대학이나 연구소에서 받은 적이 있습니까?

1. 있다. 있다면 몇회 및 금액 【 회, 천원】

2. 없다.

Ⅲ. 귀사의 생산에 관한 사항에 대하여 묻습니다.

Q10. 귀사의 생산제조공정에 알맞은 항목 모두를 √표시하여 주시기 바랍니다.

1. 원재료에서 반제품·부분품을 제조한다.

2. 반제품·부분품에서 부터 모듈을 생산한다.

3. 모듈에서 부터 시스템 완성품을 생산한다.

4. 광장비나 측정장비를 생산한다.

5. 광기술을 이용한 다른 상품을 생산한다.

Q11. 귀사의 상품을 만들기 위하여 부품이나 모듈은 어느 지역에서 가져오니까?

맞는 항목을 전부 √표시 하여 주시기 바랍니다.

(국내) 1. 광주지역 2. 수도권지역 3. 대전·충청지역

4. 기타지역

(국외) 5. 일본 6. 북미지역 7. 유럽

8. 기타()

Q12. 귀사는 다른 회사와 공동으로 제품을 생산한 적이 있습니까?

1. 있다. 어느 지역 회사와 참여 비율 【 지역, %】

2. 없다.

Q13. 귀사는 광주지역 연구원 및 대학과 공동으로 제품을 생산한 적이 있습니까?

- 1. 5%미만
- 2. 5%이상 - 10%미만
- 3. 10%이상 - 15%미만
- 4. 15%이상 - 20%미만
- 5. 20%이상 - 30%미만
- 6. 30%이상 - 50%미만
- 7. 50%이상

V. 광주지역 光산업 지원 시스템에 관한 사항에 대하여 묻습니다.

Q19. 먼저, 귀사의 인력충원은 어느 방법에 의하여 이루어지고 있습니까?

해당되는 항목에 √ 표시하시기 바랍니다.

가. 전문가와 연구원

- 1. 전문가나 연구원은 광주 지역에서 채용한다.
- 2. 전문가나 연구원은 우리나라 다른 지역에서 구한다.
- 3. 전문가나 연구원은 해외에서 모셔온다.

나. 생산종사자

- 4. 생산에 종사하는 자는 광주지역에서 채용한다
- 5. 생산에 종사하는 자는 다른 지역에서 구한다.

Q20. 광산업 육성과 관련하여 대학과 공고에서 인력을 양성하고 있습니다. 회사 입장에서 어떠한 인력이 가장 필요하다고 생각하십니까? 우선순위를 숫자로 표시하시기 바랍니다.

- () 물리, 光공학 전공의 석·박사 양성이 시급하다.
- () 광산업과 관련한 학사 육성이 시급하다.
- () 광산업과 관련한 기능인 양성이 시급하다.
- () 장비를 관리할 수 있는 종사자 육성이 시급하다.
- () 기존 산업인력의 재교육이 시급하다

Q21. 귀사에서 필요한 전문 인력 충원시 애로사항은 어떤 것입니까?

- 1. 필요인력 충원시 광주지역에서 인력확보가 용이하다.
- 2. 전문인력 양성이 잘 안되어 인력 충원하는데 애로가 많다.
- 3. 전문인력 양성이 안되어 유사 전공자를 회사에서 별도로 교육을 시킨다
- 4. 인력양성면에서 건의사항이 있다면 간략하게 기술해 주십시오

Q22. 귀사에서 연구개발이나 교육을 위해서 연구원이나 대학에 인력을 파견한 적이 있습니까?

- 1. 있다. 있다면 연구원명, 횟수, 인원 (, 회, 명)
- 2. 없다

Q23. 연구개발이나 훈련(교육)을 위해서 연구원이나 대학등에 건의사항이 있다면?

Q24. 광산업 정보교류에 관하여 귀하가 느끼는 바를 고르시오.

가. 산업기술 정보의 취득지역은?

- 1. 광주지역의 세미나, 토론회 등을 통해서 취득한다.
- 2. 다른 지역의 세미나, 토론회 등을 통해서 취득한다.
- 3. 기타

나. 산업기술 정보의 취득 수단은?

- 4. 잡지 5. 인터넷 6. 그룹미팅 7. 세미나 등

다. 광주지역의 어느 연구소와 가장 협력을 많이 하고 있습니까?

우선순위 3번째 까지 기입하여 주시기 바랍니다. 【 , , 】

- | |
|--|
| 1. 한국광기술원 2. 한국전자통신연구원(ETRI)광주 부품센터
3. 한국생산기술연구원 광주지역본부 4. 고등광기술연구소(APRI)
5. 전남대 6. 광주과기원 7. 조선대 8. 호남대 9. 광주대
10. 기타() |
|--|

Q25. 한국광기술원의 기능과 역할에 대해 묻겠습니다.

가. 한국광기술원의 장비구축 현황에 대해서 어느 정도 알고 계십니까?

- 1. 잘 알고 있다.
- 2. 약간 알고 있다.
- 3. 모르고 있다.

나. 한국광기술원의 장비를 어느정도 활용하고 계십니까?

- 1. 자주 이용하는 편이다. 연간 몇회 (회)
- 2. 자주 이용한다면 어떤 장비를 주로 활용하고 있는지?
- 장비품목()
- 3. 자주 이용하고 있지 않다.
- 자주 이용하지 않는다면, 그 이유는?
()

다. 한국광기술원의 장비 구축은 잘 되어 있다고 보시는지요?

- 1. 그렇다.
- 2. 그렇지 않다. 그렇지 않다면 그 이유는?

- 특정분야에 치중되어 있다.
 - 특정업체만이 활용할 수 있도록 구축되어 있다.
 - 장비활용 시스템에 문제가 있다.
- ※ 모두 해당되면 다 표시하셔도 됩니다.

라. 한국광기술원의 연구 및 생산기술지원에 대해서 만족하고 계십니까?

- 1. 그렇다.
- 2. 그렇지 않다. 그렇지 않다면 그 이유는?
()

Q26. 한국광산업진흥회 기능과 역할에 대해서 묻겠습니다.

가. 한국광산업진흥회에서 제공하는 각종 정보제공에 대해서 만족하고 계십니까?

- 1. 그렇다.
- 2. 그렇지 않다. 그렇지 않은 경우 중요이유는?
()

나. 한국광산업진흥회 해외 전시 마케팅 지원에 대해서는 어떻게 생각 하십니까?

- 1. 도움이 된다.
- 2. 도움이 안된다.

Q27. 광산업과 관련된 금융지원 정책에 관하여 질문 드립니다. 전부 더하여 100%가 되도록 숫자를 기입하십시오.

- 1. 귀사의 은행자금 비율은 어느 정도입니까? 【 %】
- 2. 귀사의 직접투자(벤처캐피탈, 벤처조합) 비율은 어느 정도
입니까? 【 %】
- 3. 귀사의 사채 비율은 어느 정도입니까? 【 %】
- 4. 귀사의 개인자금 비율은 어느 정도입니까? 【 %】

Q28. 광산업과 관련된 금융 애로사항에 관하여 질문 드립니다.

1. 귀사의 은행자금 상황은 걱정합니까?

- 애로사항이 있다면? ()

2. 귀사의 직접투자(벤처캐피탈, 벤처조합)는 잘 이루어지고 있습니까?

- 애로사항이 있다면? ()

이제까지 협력하여 주셔서 대단히 감사합니다. 기입이 잘못되어 있는가를 다시 확인한 뒤에 동봉한 봉투에 넣어 2005년 1월 20일(목)까지 송부하여 주시기 바랍니다.

『광주지역 光산업클러스터 요인』에 관한 조사

귀사의 무궁한 발전을 기원합니다.

광주광역시에서 지역특화산업으로 추진해온 「광산업 육성 및 집적화 사업」이 1단계 사업의 기반위에 2단계 사업이 진행중에 있습니다.

광산업 육성으로 인하여 200여개 이상의 기업이 광주지역에 입지하여 클러스터를 형성하고 있습니다. 이처럼 광주지역에 광산업이 입지하게 된 원인이 무엇인지를 조사하여 광주 광산업클러스터의 형성요인에 관한 연구자료로 활용코자 합니다.

본 설문은 연구자료로만 활용할 것임을 약속드리며, 업무에 바쁘시겠지만 광산업육성 발전을 위해서 이번 조사에 협력하여 주시면 감사하겠습니다.

2006년 10월 5일

조사자 : 김용환(광주광역시 환경녹지국장)

회 송 처 : (502 - 702) 광주광역시 서구 치평동 1200번지

광주광역시청 환경녹지국장실

김용환 ☎ 062-613-4050, (H.P)010-4644-4424

FAX)062-613-4069

기업명과 소재지

회 사 명	
소 재 지	(-) 광주광역시 구 동 번지 빌딩, 센터 등
대표이사	기업자 성명 ()
광산업 분류 생산업종	

1. 귀사가 광주지역에서 광산업을 시작하게 된 가장 중요한 요인은 무엇입니까? ()

- ① 정책적 요인 : 정부의 광산업 육성정책 및 광주광역시의 지원
- ② 산업기반 요인 : 기존 산업과의 연계성
- ③ 혁신환경 요인 : 연구기반시설 및 우수인력, 산학연계, SOC 등

2. 본 문항은 귀사가 광주에서 광산업을 시작하게 된 원인을 세 요인 간의 상대적 영향의 정도를 파악코자 합니다. 10점을 기준으로 두 요인 간의 상대적 중요 비중을 정수로 기입해 주십시오

예) 정책적 요인 (7) : 산업기반 요인 (3)

2-1. 정책적 요인 () : 산업기반 요인 ()

2-2. 정책적 요인 () : 혁신환경 요인 ()

2-3. 산업기반 요인 () : 혁신환경 요인 ()

3. 아래 입지요인 가운데 귀사가 광주지역에 입지를 결정할 때 어느 정도 영향을 미쳤습니까? 각 항목별로 해당하는 영향의 정도를 나타내는 점수에 ○ 표해 주십시오.

입지요인	1점 매우미약	3점 미약	5점 보통	7점 강함	9점 매우강함
1. 정부(지자체) 육성정책					
2. 우수 대학 및 연구기관					
3. 우수한 전문인력					
4. 산학연 협력과 네트워크					
5. 기술개발 지원자금					
6. 우수한 기업지원체제					
7. 저렴한 땅값					
8. 양호한 교통인프라					
9. 쾌적한 정주환경					
10. 지역 연고					
11. 금융 및 경영자금 확보					
12. 사업집적 및 연계					

이제까지 응답해 주셔서 대단히 감사합니다.

저작물 이용 허락서

학 과	행정학과	학 번	19941022	과 정	석사, <u>박사</u>
성 명	한글: 김 용 환 한문: 金 龍 煥 영문: Kim Yong Hwan				
주 소	광주광역시 서구 쌍촌동 일신아파트 101동 306호				
연락처	010 - 4644 - 4424	E-MAIL	optokim@naver.com		
논문제목	한글 : 산업 클러스터의 형성에 관한 연구 - 광주 광산업 클러스터 사례분석을 중심으로 -				
	영어 : A Study on the Influencing Factors of Industrial Cluster Formation - Focusing on the Gwang Ju Photonics Cluster Case -				

본인이 저작한 위의 저작물에 대하여 다음과 같은 조건아래 조선대학교가 저작물을 이용할 수 있도록 허락하고 동의합니다.

- 다 음 -

1. 저작물의 DB구축 및 인터넷을 포함한 정보통신망에의 공개를 위한 저작물의 복제, 기억장치에의 저장, 전송 등을 허락함
2. 위의 목적을 위하여 필요한 범위 내에서의 편집·형식상의 변경을 허락함. 다만, 저작물의 내용변경은 금지함.
3. 배포·전송된 저작물의 영리적 목적을 위한 복제, 저장, 전송 등은 금지함.
4. 저작물에 대한 이용기간은 5년으로 하고, 기간종료 3개월 이내에 별도의 의사 표시가 없을 경우에는 저작물의 이용기간을 계속 연장함.
5. 해당 저작물의 저작권을 타인에게 양도하거나 또는 출판을 허락을 하였을 경우에는 1개월 이내에 대학에 이를 통보함.
6. 조선대학교는 저작물의 이용허락 이후 해당 저작물로 인하여 발생하는 타인에 의한 권리 침해에 대하여 일체의 법적 책임을 지지 않음
7. 소속대학의 협정기관에 저작물의 제공 및 인터넷 등 정보통신망을 이용한 저작물의 전송·출력을 허락함.

동의여부 : 동의(O) 반대()

2007년 2월 일

저작자 : 김 용 환 (서명 또는 인)

조선대학교 총장 귀하