

# 대전 지역 벤처생태계 조성을 위한 정책방안 연구

- 대덕연구개발특구와 신주과학산업단지의 사례연구-

황 혜 란

연구진

연구책임

- 황혜란 / 도시경영연구실 책임연구위원

# 서 문

대덕연구단지가 지난 1973년 조성된 이래 국가연구개발사업의 중심지로서 역할과 기능을 수행해 왔다. 그러나 첨단 연구성과를 사업화함으로써 새로운 성장동력을 창출하고 경제적 효과를 산출할 수 있는 국가 대표 클러스터로의 새로운 기능이 요청됨에 따라 2004년 연구개발특구로 지정되어 육성되고 있다.

최근 우리나라의 혁신시스템을 추격형으로부터 벗어나 새로운 기술적 지식을 산출하고 이에 기반한 신제품과 신산업을 육성할 수 있는 창조형 혁신시스템으로 전환해야 한다는 문제의식이 확산되고 있다. 지역혁신시스템 차원에서도 추격기 국가적 산업화의 물리적 기능지로서의 역할을 벗어나 지역 혁신주체들 간의 협력적 연계활동을 통해 긍정적 네트워크 효과를 창출할 수 있는 새로운 지역혁신시스템 모델이 필요한 시점이다.

본 연구는 새로운 지역혁신시스템은 지역 기업과 대학, 공공연구기관 등 혁신 주체들 간의 공생과 협력을 기반으로 하는 혁신생태계적 관점에서 설계되어야 한다는 필요성 하에 출발하였다. 특히 본 연구에서 사례로 다루고 있는 대만 신주과학산업단지는 기술기반 중소기업들 간의 자금, 기술, 인력 네트워킹을 통해 새로운 제품과 시장을 창출하는 능력이 우수한 지역이다. 대만의 신주과학산업단지 사례를 살펴봄으로써 공공연구기관을 주축으로 성장해 온 대덕연구개발특구가 향후 추구해야 할 혁신생태계의 모습에 대한 정책적 함의를 도출하고자 하는 것이 본 연구의 목적이다.

부디 본 연구의 성과가 향후 대덕연구개발특구의 벤처생태계 활성화 정책에 귀중한 자료로서 활용되기를 바라본다. 또한 이 연구를 위해 귀중한 자문과 의견을 주신 지역 내.외 전문가 분들과 정책 담당자들께도 다시 한번 이 지면을 빌어 감사의 말씀을 전한다.

2014.11

대전발전연구원장

# 요 약

## 1. 연구의 배경과 목적

### □ 연구의 배경

- 혁신주도형 지역발전을 파악함에 있어 혁신주체 간 공생과 적자생존을 위한 경쟁 시스템이 공존하는 생태계적 관점의 유용성이 부상하고 있음
- 대전의 벤처기업의 성장이 본격화함에 따라 기술집약형 벤처기업 중심의 혁신 생태계 육성 차원의 정책 논의의 필요성이 증가하고 있음

### □ 연구의 목적

- 유사한 시기, 유사한 제도적 맥락에서 출발한 대만 신주과학산업단지와 대덕 연구개발특구의 비교 연구를 통해 벤처생태계 활성화를 위한 정책적 함의점을 도출

### □ 연구의 방법

- 대만 신주과학산업단지와 한국 대덕연구개발특구의 사례연구이며, 다중적 진화 요소와 관계에 초점을 맞추는 집합적 비교 연구법
- 신주과학산업단지와 대덕연구개발특구에 관한 과학기술통계 DB, Annual Report 등 1차자료 분석과 학술자료, 신문 등을 활용한 2차 자료분석, 지방정부, 지원기관, 전문가, 기업과의 심층인터뷰 등을 통한 정성적 연구방법 활용

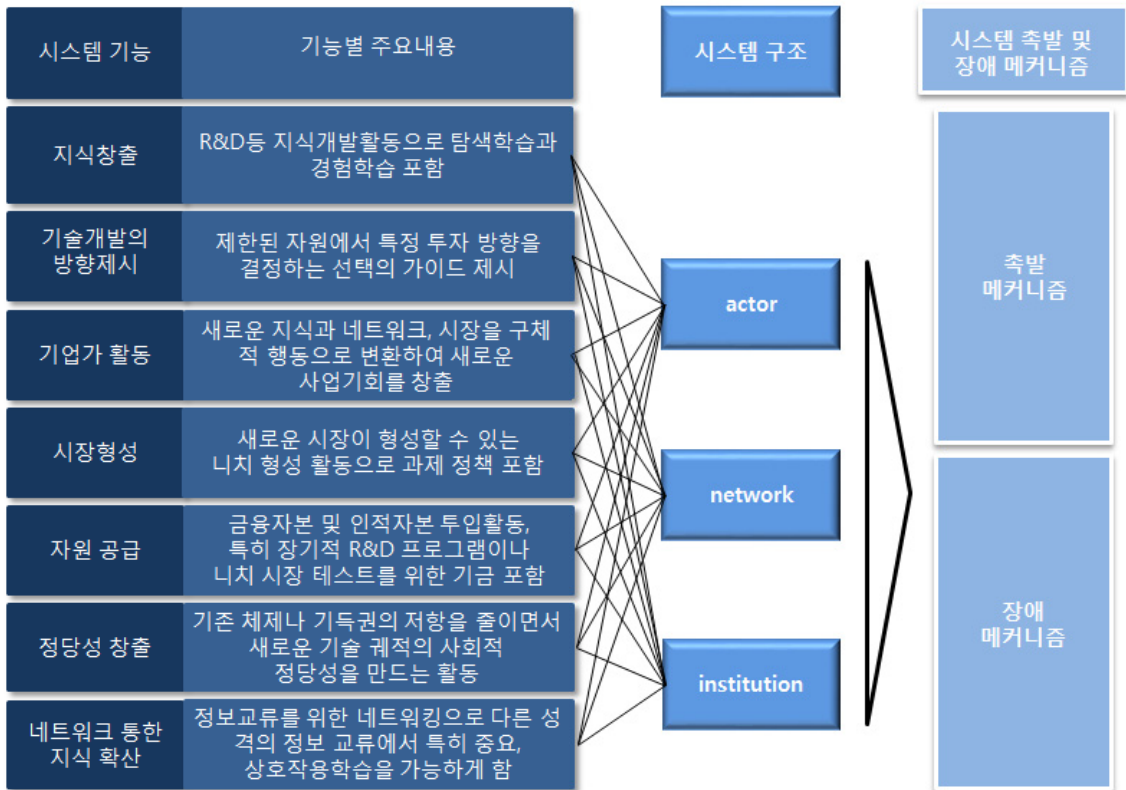
## 2. 연구의 분석틀

### □ 시스템 구조와 기능 분석을 통합한 생태계 동학 분석틀

- 생태계 지속과 변화를 위한 7가지 시스템 기능 : 지식개발과 확산, 탐색방향에 의 영향, 기업가적 활동, 시장형성, 정당성 창출, 자원동원, 긍정적 외부성



- 생태계 동학 분석틀



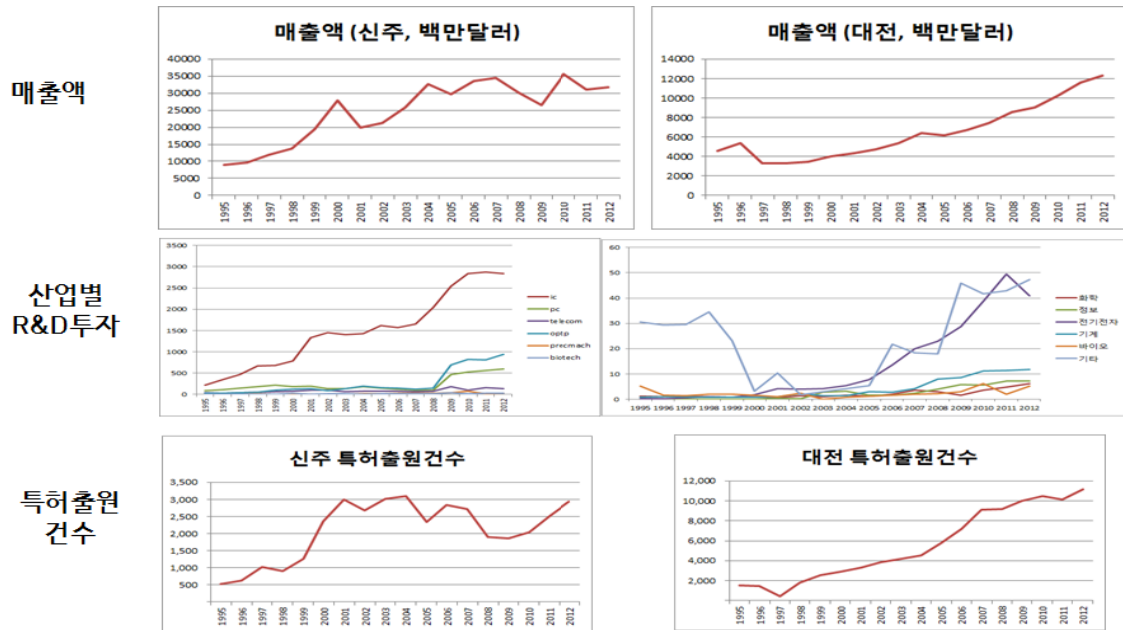
### 3. 대덕연구개발특구와 신주과학산업단지의 성과, 진화 및 구조적 특성

#### □ 시스템 성과

- 유사한 시기에 출발한 대덕과 신주는 기업수, 연구개발투자액, 특허출원 등 투입측면에서는 우세하나 1사 당 평균매출액, 총 종사자수 등 경제적 성과 측면에서는 열세

항목	대덕연구개발특구	신주과학산업단지
기업수	1,312개	485개
기업매출액 (1사 당 평균매출액)	157억 US\$ (1,197만\$)	318억 US\$ (6,557만\$)
연구개발투자액	6,254 백만 US\$	4,562 백만 US\$
특허출원 건수	6,209건	3,995건
총 종사자수	64,321명	148,608명

- 매출액, 산업별 R&D 투자, 특허출원 건수 등의 성과 측면에서 신주과학산업단지  
는 글로벌 연동성이 높고, 대덕연구개발특구는 정책연동성이 높은 것으로 나  
타나고 있음



## □ 진화과정

- 대덕연구개발특구의 진화과정

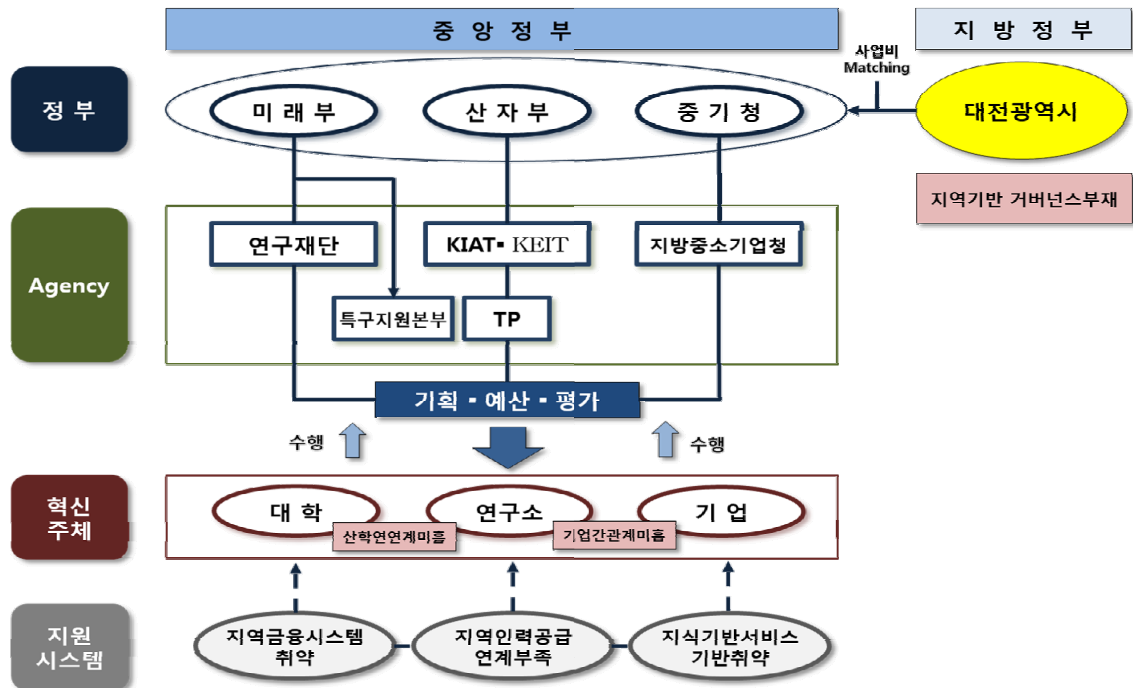
	기반 구축기 (1973 ~ 1984)	성장기(추격형 시스템) (1985~2003)	전환기(탈추격형 시스템 형성) (2004 ~ 현재)
역할과 기능	연구과학단지	국가연구개발사업 주요 수행지 기술상용화 기능 부가	국가연구활동 수행지 기초원천 연구 강화 기술사업화 기능 강화
중앙정부 정책 지향성	연구개발능력확충 연구과학단지의 조성	국가연구개발사업 제도화 창업지원, 기술상용화 프로그램 제도화	연구성과의 사업화 강조 기초원천 연구활동 지원
주요 정책수단	부지조성, 기관 이전	국가연구개발사업 창업지원, 기 업집적단지 조성	대덕연구개발특구 지정, 육성 기술사업화 지원제도
주요 혁신주체	정부출연연구기관	정부출연연구기관 기술집약형 중소기업	정부출연연구기관 대학 과학기술집약형 벤처기업
혁신 주체간 관계	관계 미형성	출연연 스피노프 국가연구개발사업 통한 산학연 연계 시작	공공연구기관 기술사업화 기술사업화 지원기관 매개의 네트워킹 생성
거버넌스	중앙정부 주도	중앙정부 주도-지방정부 기획 기능 부가	중앙정부 주도-지방정부 참여 산학연 협력 거버넌스 초기

- 신주과학산업단지

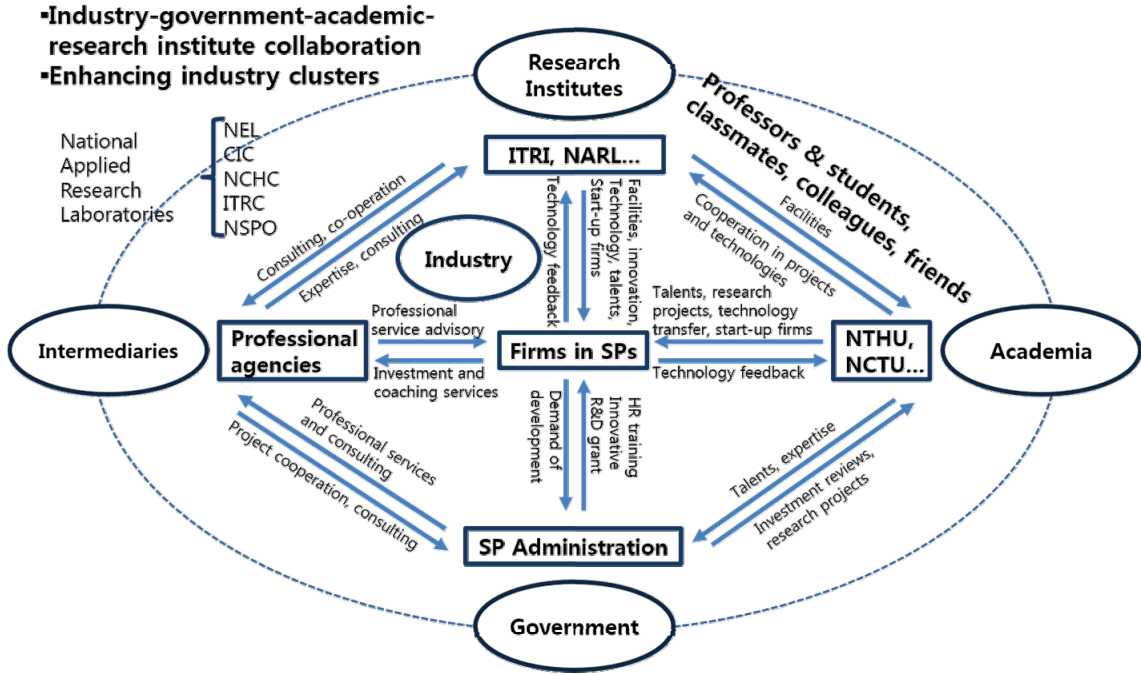
	태동 및 형성기 (1976~1982)	성장기(추격형 시스템) (1983~ 2002)	확대 및 전환기 (탈추격형) (2003~ 현재)
역할과 기능	첨단기술산업집적지	첨단산업 전진기지	첨단산업 다변화 전진기지 기초원천 연구 강화
중앙정부 정책지향성	과학기술과 생산활동 연계하 는 첨단단지의 조성	전자공업연구소 설립	기초원천 연구활동 지원
주요 정책수단	부지조성, 연구기관 설립 고급과학기술자 및 첨단기업 유치, 벤처캐피탈 조성	전자공업연구소 설립 해외 종합반도체기업 유치 반도체 기업 분리창업	위성 단지 건설 첨단산업 다변화 위한 공공연 구기관 설립
주요 혁신주체	공공연구기관 기업	산업기술연구원 기술집약형 중소기업	과학기술집약형 벤처기업 공공연구기관 대학
혁신 주체간 관계	관계 미형성	산업기술연구원 분리창업, 자금 동원, 기술지원 등으로 긴밀한 산-연 연계	긴밀한 산-연 연계 기업생태계
거버넌스	중앙정부 주도	중앙정부 Agency인 공공연구 기관 매개의 관-산-연 협력	산-학-연-관 협력형 거버넌스

□ 시스템 구조 특성

- 대덕연구개발특구



- 신주과학산업단지



- 시스템 구조 특성 비교분석

	대덕연구개발특구	신주과학산업단지
주체	중앙정부 정부출연연구기관 벤처기업	중앙정부-지방정부 공공연구기관 벤처기업
기술적 지향	첨단, 원천기술 강조	누적적 혁신 강조
주체간 관계	중앙정부-정출연	공공연구기관-벤처기업 긴밀한 연계 기업간 협력 기반 네트워크 효과
제도	중앙정부 주도의 기획과 예산배분 중앙정부 산하 지원기관(agency)의 실행	중앙/지방정부의 간접 지원 민간부문 주도
진화특징	2000년대 전후 연구성과 사업화 기반으로 한 혁신클러스터로 전환 시도	2000년대 초 이후 글로벌 IT 위기와 연동, 심각한 불황으로 산업다변화와 혁신역량 강조
진화단계	안정성장기 (성숙기)	성장기
시스템 과제	벤처기업 중심의 기술사업화 생태계 조성	중소벤처기업의 원천기술력과 혁신역량 고도화

- 시스템 기능 분석

	대덕연구개발특구	신주과학산업단지
자원동원	중앙정부 주도 중앙정부 산하 지원기관(Agency)의 자원배분과 관리-지방정부 거버넌스 미흡 정부출연연구기관 중심의 자원배분과 역외 배분	중앙정부 간접지원 기업중심의 자원투입과 실행 초기 IT집중-2000년대 이후 산업다변화
지식개발과 확산	주요 지식생산지 사업화(개발단계) 연구의 상대적 약세	주요 지식생산지 사업화(개발) 연구 강세
기업가적 활동	벤처기업 밀집도 높고 경제성장 기여도 상승 산학연 연계 취약으로 생태계 형성 지체 기업간 연계기반 부재 벤처캐피탈, 지식집약서비스 등 소프트웨어 취약	중소벤처기업 중심의 지역경제 성장 공공연구부문과의 긴밀한 연계 통한 네트워크효과 창출 긴밀한 기업간 연계 통한 벤처생태계 형성
탐색활동	기초-응용-개발의 전주기적 연구개발활동 수요기반형 탐색활동의 취약 과학기반 / 연구개발기반 기업군 가능성	기초-원천 연구력의 상대적 약세
시장형성	기술공급중심 기획과 실행으로 인한 시장형성 기능 부재 초기시장 형성을 위한 정책 부재	글로벌 혁신네트워크 편입으로 인한 강한 글로벌 시장지향성 비즈니스모델 혁신 결합한 강한 수요기반 사업화 노력
정당성 창출	중앙정부 주도의 시스템 전환 지역기반 거버넌스 부재	민간주도의 거버넌스 중소기업 간 지분투자 등 다양한 연계관계 공공연구기관 매개의 신뢰관계
긍정적 외부효과	혁신주체간 연계 전반적 취약 출연연 중심 지식기반 연계 형성	공공연구기관의 비즈니스 플랫폼 기능 산학연 연계 긴밀 지식서비스산업과의 공동성장 통한 비즈니스 역량 고도화와 규모경제 달성

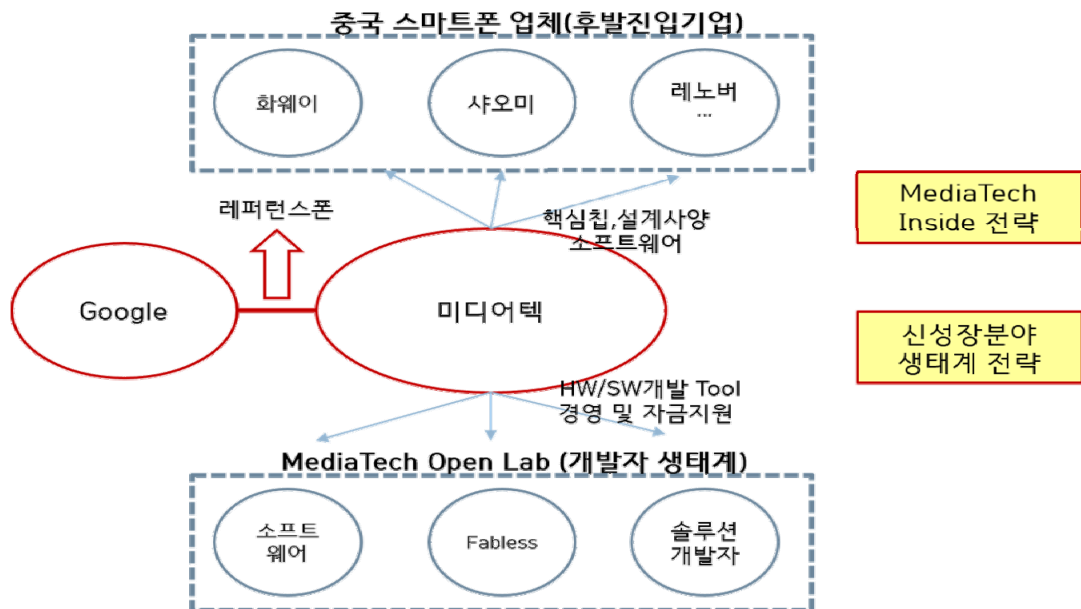
#### 4. 대덕연구개발특구와 신주과학산업단지의 대표기업 생태계 분석

##### □ 대덕연구개발특구 : S사

- 대기업과의 수요-공급자 관계 통한 급속 성장 : 국내 대기업 수요-공급관계 통  
한 창업 및 성장과 해외 대기업과의 협력관계 통한 비약적 성장
- 기업간 생태계 관점 미흡 : 가치연쇄 내에서의 기능적, 계약적 관계에 한정

## □ 신주과학산업단지 : M사

- 다양한 기업 간, 지역 내 혁신주체 간 협력 관계 구축을 통한 생태계 관점: 공공연구기관 및 모태조직과의 연계를 통한 창업, 자금지원, 기술지원
- M사 중심의 기업생태계 형성 전략 구사: 후발진입자인 중국스마트폰업체에 핵심부품 뿐 아니라 시스템 설계, 소프트웨어, 마케팅 지식까지 통합서비스 제공하여 자사의 부품을 채택할 수 밖에 없게 하는 ‘MediaTech Inside’ 전략 구사: 동시에 신성장분야인 웨어러블 컴퓨터나 사물인터넷 분야의 소프트웨어, 어플리케이션, 솔루션 개발자 생태계를 형성하는 ‘MediaTech Open Lab’ 전략

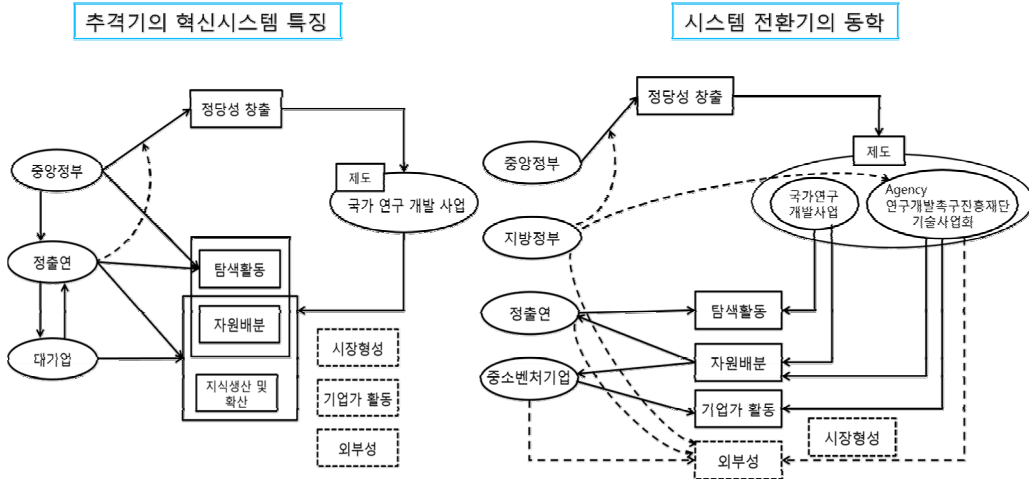


## 4. 요약 및 정책적 함의

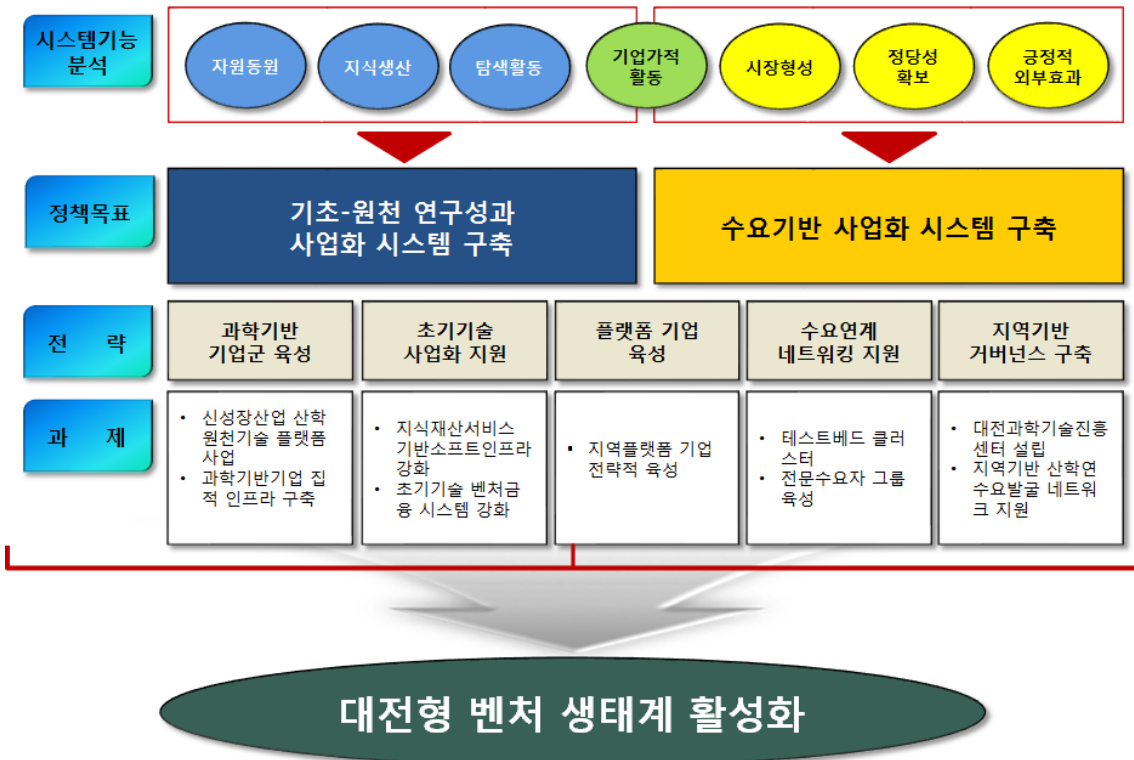
### □ 대덕연구개발특구의 시스템 전환의 특징

- 중앙정부 기획의 ‘연구개발특구’ 제도 도입을 통해 연구성과 사업화 강조되면서 시스템 내의 혁신주체와 자원의 흐름이 변화하였으나, 기존의 국가주도의 거버넌스가 지속됨에 따라 혁신주체간 협력의 지체, 공급중심적 연구개발 기획 패턴 존속, 수요에 대한 경시 등 기존 관행(rotine)의 온존 현상이 동시에 진행

- 생태계 기능 측면에서 시장형성, 긍정적 외부효과, 정당성 측면의 기능 취약
- 반면, 집중적 자원동원, 원천기술 생산 잠재력 풍부, 기업가활동의 성장 등이 향후 대덕 벤처생태계 성장의 추동요인이 될 수 있음



□ 대덕연구개발특구 벤처 생태계 정책목표, 전략 및 과제



## □ 대덕연구개발특구 벤처 생태계 정책과제

- 기초·원천 연구성과 사업화 시스템 구축 (강점 강화 전략)

정책과제
<input type="checkbox"/> 첨단기술기반 기업군 육성 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 목표 : 연구기관에서 생산된 원천기술을 사업화하는 첨단과학기술기업군 육성</li> <li>○ 주요 내용               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 원천기술기반 돌파형 혁신 사업 참여위한 사전기획 지원 및 네트워킹</li> <li>- 측정, 표준 장비 등 원천기술 사업화 인프라 집적된 첨단과학기술기반기업 단지 조성</li> </ul> </li> </ul>
<input type="checkbox"/> 초기 기술 사업화 인프라 구축 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 목표 : 초기 기술의 사업화를 위한 소프트 인프라 지원</li> <li>○ 주요 내용               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 초기기술 지원 벤처캐피탈 육성과 서비스 역량강화</li> <li>- 지식재산서비스업과의 연계 육성 통한 IP 자산화, 사업화 지원</li> </ul> </li> </ul>
<input type="checkbox"/> 초기 제품 검증 위한 테스트베드 사업 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 목표 : 초기 제품의 시험 검증 지원과 시장창출</li> <li>○ 주요 내용               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 초기 제품 검증 위한 테스트베드 조성</li> <li>- 초기제품의 공공구매 등 시장창출</li> </ul> </li> </ul>

- 수요기반 사업화 시스템 구축 (약점 보완 전략)

정책과제
<input type="checkbox"/> 수요자 집단 형성 (대덕이노폴리스 서포터즈 그룹) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 목표 : 초기제품을 사용하여 사용경험을 피드백하는 수요자 집단 육성</li> <li>○ 주요 내용               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 대덕이노폴리스 서포터즈 그룹 육성</li> <li>- 제품사용과 피드백 활동에 대한 지원 및 기업과의 네트워킹</li> </ul> </li> </ul>
<input type="checkbox"/> 생태계 플랫폼 기업 육성 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 목표 : 벤처생태계 내의 플랫폼 기업 육성</li> <li>○ 주요 내용               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 부문별 혁신 생태계 사업 지원</li> <li>- 플랫폼의 역할을 기술개발, 지식서비스제공, 글로벌 연계 등 다양하게 정의하고 플랫폼 기능할 수 있는 기업군 육성</li> </ul> </li> </ul>
<input type="checkbox"/> 지역 혁신 거버넌스 구축 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 목표 : 지역 수요에 기반한 과학기술 기획, 평가, 실행을 관장하는 거버넌스</li> <li>○ 주요 내용               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 대전과학기술진흥원 (대전과학기술진흥센터) 등 지역과학기술거버넌스 구축</li> <li>- 협력적 거버넌스 창출위한 네트워킹 사업 지원</li> </ul> </li> </ul>



# - 차례 -

<b>제1장 연구의 목적 및 방법</b> .....	1
제1절 연구의 배경과 목적 .....	3
제2절 연구의 범위와 방법 .....	4
<b>제2장 이론적 배경 및 연구의 분석틀</b> .....	7
제1절 지역혁신정책의 패러다임 변화와 생태계적 관점 .....	9
1. 지역혁신정책의 패러다임 변화 .....	9
2. 지역창조경제와 생태계 관점 .....	12
3. 지역혁신생태계의 다양성 비교 .....	20
제2절 비교연구를 위한 개념틀과 연구의 구성 .....	24
1. 비교연구 개념틀 .....	24
2. 연구의 구성 .....	26
<b>제3장 대덕연구개발특구와 신주과학산업단지 진화과정 비교</b> .....	27
제1절 대덕연구개발특구의 진화과정 .....	29
1. 대덕연구개발특구의 일반현황 .....	29
2. 대덕연구개발특구의 진화과정 .....	30
제2절 신주과학산업단지의 진화과정 .....	35
1. 신주과학산업단지의 일반현황 .....	35
2. 신주과학산업단지의 진화과정 .....	36
제3절 대덕연구개발특구와 신주과학산업단지 진화패턴 비교 .....	42
1. 진화의 특징 비교 .....	42
2. 시스템 특성 비교 .....	43
<b>제4장 대덕연구개발특구와 신주과학산업단지 혁신생태계 비교</b>	
: 기능 중심 분석과 기업사례연구 .....	47
제1절 혁신생태계 성과 비교 분석 .....	49
제2절 혁신생태계 기능 비교 분석 .....	55
1. 자원동원 .....	55
2. 지식개발과 확산 .....	59
3. 기업가적 활동 .....	61
4. 탐색활동 .....	67
5. 시장형성 .....	72
6. 정당성 창출 .....	74

7. 긍정적 외부효과 .....	76
제3절 기업 사례 연구 .....	81
1. 대덕연구개발특구 : 실리콘웍스 .....	81
2. 신주과학산업단지 : 미디어텍 .....	87
<b>제5장 연구요약 및 정책적 함의</b> .....	93
제1절 연구요약 .....	95
1. 시스템 구조 비교분석 .....	95
2. 혁신생태계 기능 비교분석 .....	97
3. 기업 생태계 분석 .....	100
4. 시스템 동학 분석: 촉발과 장애 메카니즘 .....	102
제2절 정책적 함의 .....	103
1. 대전 벤처생태계 활성화의 방향성 .....	103
2. 주요 정책과제 .....	105
3. 연구의 한계 및 향후 연구과제 .....	108
참고문헌 .....	109

## - 그림 목 차 -

[그림 2-1]	창조경제 혁신센터의 기능 .....	11
[그림 2-2]	산업생태계의 분석 프레임과 주요 구성요인(주체) .....	16
[그림 2-3]	지역산업생태계의 기본구조 .....	18
[그림 2-4]	지역생태계 분석 모델(손동원, 2012) .....	19
[그림 2-5]	대덕연구개발특구의 혁신생태계 모델(구본제, 2011) .....	20
[그림 2-6]	연구의 개념틀 .....	26
[그림 3-1]	대덕연구개발특구 통계(2005 ~ 2012) 증가추이 .....	34
[그림 3-2]	신주과학공업원구 배치도 .....	36
[그림 3-3]	대전의 과학기술혁신역량의 순위 비교 .....	43
[그림 3-4]	대덕연구개발특구의 혁신시스템 .....	44
[그림 3-5]	신주과학산업단지의 혁신시스템 .....	45
[그림 4-1]	신주과학산업단지와 대덕연구개발특구 기업체 매출액 비교 (1995 ~ 2012) .....	50
[그림 4-2]	신주과학산업단지와 대덕연구개발특구의 산업별 연구개발투자액 비교(1995 ~ 2012) .....	50
[그림 4-3]	신주단지와 대덕단지의 총고용인원 증가추이(2005~2012) .....	52
[그림 4-4]	신주과학산업단지와 대덕연구개발특구 특허출원건수 비교 .....	54
[그림 4-5]	대만 신주과학산업단지 산업별 투자액 증가추이(1986 ~ 2012) ..	56
[그림 4-6]	대만 신주과학산업단지 연구개발 지출액 증가추이(1988 ~ 2012) ..	57
[그림 4-7]	재원별 외부지출 연구개발비 .....	57
[그림 4-8]	대전 지역 연구개발예산 투입의 구조적 흐름 .....	58
[그림 4-9]	대만 신주과학단지의 특허출원 추이(1989 ~ 2013) .....	60
[그림 4-10]	연도별 사업장 매출액 현황 .....	62
[그림 4-11]	연도별 사업장 수출액 현황 .....	63
[그림 4-12]	신주과학산업단지 입주기업 수 및 매출액 증가추이(1981 ~ 2012) ..	63
[그림 4-13]	신주과학산업단지 등기자본금 증가추이 .....	64
[그림 4-14]	신주과학산업단지의 R&D 집약도 변화 추이(1988 ~ 2012) .....	70
[그림 4-15]	Scientific Papers Citation by Invention Patents of Selected Countries in 2011 .....	71
[그림 4-16]	대만 자전기 산업의 A-Team 전략 .....	74
[그림 4-17]	대덕연구개발특구 기업의 협력 파트너 위치 지역 .....	77
[그림 4-18]	성장 및 인증 여부별 협력 공급업체 입지 .....	78
[그림 4-19]	성장 및 인증 여부별 고객 및 수요업체 입지 .....	78
[그림 4-20]	UMC의 창업 매개자로서의 역할 .....	80

[그림 4-21] 실리콘웍스의 주요 연혁 .....	83
[그림 4-22] 실리콘웍스의 사업 다각화 방향 .....	84
[그림 4-23] 실리콘웍스의 Supply Chain .....	85
[그림 5-1] 대전형 벤처생태계 활성화 정책의 목표, 전략 및 과제 .....	103

## - 표 목 차 -

[표 2-1]	기업생태계와 유사 개념의 비교 .....	14
[표 2-2]	산업생태계 분석과 기존 분석방법론 비교 .....	17
[표 2-3]	국가혁신체제의 유형 .....	21
[표 2-4]	지역혁신체제의 유형 .....	23
[표 2-5]	시스템 기능별 주요 내용과 평가 지표 .....	25
[표 3-1]	대덕연구개발특구의 공간적 범위 .....	29
[표 3-2]	대덕연구개발특구의 배치단지별 면적 및 배치도 .....	29
[표 3-3]	신주과학산업단지의 입지 및 주요 도시로부터의 거리 .....	35
[표 3-4]	신주과학산업단지의 진화단계와 주요 사건 .....	39
[표 4-1]	대덕연구개발특구와 신주과학산업단지 성과 비교(2012년 기준) .....	49
[표 4-2]	대만신주단지의 매출액 연평균증가율(5년단위, 1986 ~ 2012) .....	50
[표 4-3]	대만신주단지의 고용인원 연평균증가율 .....	51
[표 4-4]	대덕특구와 신주단지 매출액 & 고용인원 연평균증가율 비교 .....	52
[표 4-5]	대덕연구개발특구의 고용탄력성 .....	53
[표 4-6]	대만신주과학산업단지의 고용탄력성 .....	53
[표 4-7]	지역별 국가연구개발사업 투자 .....	55
[표 4-8]	지역별 지방연구개발투자의 비중(2012) .....	56
[표 4-9]	신주과학산업단지사무국의 주요 기능 .....	58
[표 4-10]	전국 연구개발성과 중 대전의 비중(2011) .....	59
[표 4-11]	대전지역 연구수행 주체별 특허성과(2007 ~ 2011) .....	60
[표 4-12]	과학산업단지 연구개발 산업별·R&D유형별 지출(2012) .....	61
[표 4-13]	대전의 벤처기업 현황 및 변화 추이 .....	61
[표 4-14]	초기투자전문 벤처캐피탈 현황 .....	65
[표 4-15]	대만 벤처캐피탈 규모의 증가 .....	66
[표 4-16]	신주과학산업단지 자본소스의 성장추이 .....	66
[표 4-17]	지역별 연구개발단계별 연구개발비 비중(2012) .....	68
[표 4-18]	대전 기술사업화 기능별 지원 프로그램 현황(2011 / 2013) .....	69
[표 4-19]	Number of Patents Approved per Million People Major Countries in 2007 ~ 2011 .....	71
[표 4-20]	대덕연구개발특구의 혁신주체간 협력 현황 .....	76
[표 4-21]	지역별 산·학·연 협력 유형별 비중(연구비 기준, 2012) .....	77
[표 5-1]	대덕연구개발특구와 신주과학산업단지의 시스템 특징 .....	96
[표 5-2]	대덕연구개발특구와 신주과학산업단지의 생태계 기능분석 .....	100



## 제1장

### 연구의 목적 및 방법

제1절 연구의 배경과 목적

제2절 연구의 범위와 방법





# 제 1장 연구의 목적 및 필요성

## 제1절 연구의 배경과 목적

대덕연구단지가 조성된지 40여년이 지나면서 그 성격은 점진적으로 변화되어 왔다. 특히 2004년 대덕연구개발특구로 지정된 이후 벤처기업의 집적이 이루어지고, 급성장하는 벤처기업들이 증가하는 등 벤처생태계로서 성장하는 모습을 보이고 있다. 특히 대덕연구단지로부터의 벤처 1세대 기업들의 업력이 쌓여가면서 이들 1세대 기업으로부터 다시 스핀 오프하여 창업하는 사례도 증가하고 있다. 이와 같은 환경변화로 인해 대덕연구개발특구는 기존의 정부주도의 과학단지 개념에서 기술집약적 기업을 중심으로 한 벤처생태계 조성을 목표로 하는 새로운 혁신체제 발전단계로의 전환에 직면하고 있다.

이에 따라 정부출연연구기관으로부터의 연구성과 사업화, 지역 내·외 기업간 연계를 통한 성장동력의 발굴, 대학으로부터의 기술사업화 등 벤처생태계 형성의 움직임과 요구가 급증하고 있으며, 정책적 차원에서도 창조경제 전진기지로서 아이디어 및 기술에 기반한 벤처생태계 육성에 대한 다양한 노력이 시도되고 있다. 이러한 벤처 생태계 형성의 잠재성과 정책적 의지에도 불구하고 여전히 대덕연구개발특구는 기업간 협력 관계 및 산·학·연 혁신주체간 연계 부족과 지역 기반의 거버넌스 미정착 등 생태계적 가치가 구현되기에는 미흡한 점이 많다고 할 수 있다. 이에 따라 벤처생태계를 중심으로 한 시스템 전환을 위해 필요한 정책방향성에 대한 심도 있는 연구가 필요하다.

한편 최근 산업발전과 지역성장을 생태계적 관점에서 바라보고자 하는 시도들이 늘어나고 있다. 이러한 인식이 확산되는 데는 몇 가지 배경이 자리하고 있다. 우선, 세계경제가 지난 30여 년 간 시장근본주의로 불리는 신자유주의적 기조 하에 움직이면서 승자독식의 경쟁환경이 자리잡고 이의 폐해로 계층간, 기업간, 지역간 불평등이 심화되고 있는 것도 경제시스템 내의 주체들 간의 공생과 협력을 강조하는 주요한 원인의 하나로 작용하고 있다. 둘째, 혁신환경이 점차 개방화되고 융·복합 경향이 중요해지면서 혁신주체간 연계와 협력 중요성이 증가하고 있는 점도 혁신생태계적 관점의 중요성을 부각시키는 요인의 하나로 작용하고 있다.

지역성장의 차원에서도 지역 내 혁신주체간 연계·협력을 통한 네트워크 외부효과의 창출이 지역의 혁신성과 지속가능한 성장 모델을 추동할 수 있는 중요한 요인의 하나로 인식되고 있다. 지역 내 가치연쇄와 기업간 경쟁을 강조하는 클러스터 접근이나 지역혁신의 구조적 특징에 주목하는 지역혁신체제 논의를 넘어 최근 생태계 관점의 지역성장 이론들

이 등장하는 배경이 되고 있다.

또한 지역의 벤처 생태계 혹은 혁신 생태계는 각 지역 혁신시스템의 특성과 지역이 성장하면서 밝아온 산업의 역사적 궤적에 의해 그 특성과 발전의 동선이 그려진다. 따라서 지역의 혁신시스템의 기능과 특성에 대한 고려 없이 선진 혁신클러스터를 벤치마킹하는 것은 또 다른 제도적 혼선을 빚을 뿐이다. 지역의 특성에 부합하는 벤처 생태계 조성의 방향과 전략을 도출하기 위해서는 해당 지역의 혁신시스템의 진화과정과 구조적 특성, 그리고 벤처 생태계로서의 기능 구현에 대한 분석이 선행되어야 한다.

본 연구는 대덕연구개발특구를 중심으로 한 대전지역에 고용창출 능력이 우수한 지역 벤처기업군을 육성하고 이들의 혁신역량의 고도화하기 위해 혁신주체 간 공생과 협력관계가 활성화되는 대전형 벤처생태계 조성을 위한 방향성 정립을 목적으로 하고 있다.

이를 위해 대덕연구개발특구와 유사한 성장조건에서 출발한 대만 신주과학산업단지와의 비교연구를 수행하고자 한다. 신주과학산업단지는 1976년 대만정부에 의해 계획되어 1980년에 완공되어 입주가 시작된 발전국가 주도의 첨단산업단지이다. 유사한 출발과 조건에도 불구하고 대덕특구와 비교할 때 신죽단지는 벤처생태계의 성숙도 측면에서 대덕특구보다 우수한 성과를 보이고 있다. 2012년 현재 신죽단지는 중소기업 중심 485개 기업이 입주해 있으며, 약 355억불(약 30조원)의 총 매출을 기록하고 있는 첨단 강소 중소기업 중심의 클러스터이다. 이에 비해 대덕연구개발특구는 2012년 현재 1,312개 기업이 입주, 약 160억불(약 16.7조)의 매출을 달성하고 있어 입주기업 수는 많지만 상대적으로 중소벤처기업의 역량과 성과가 낮은 수준에 머물고 있다. 따라서 비슷한 시기에 유사한 발전국가 중심의 계획 하에 운용된 두 혁신지구를 비교 연구, 성과의 차이를 가져오는 조직적, 제도적 요인에 대해 탐구하여 대덕연구개발특구 벤처생태계 활성화를 위한 정책적 함의를 도출하고자 한다.

## 제2절 연구의 범위와 방법

대전형 벤처생태계 조성의 방향성을 정립하기 위해 본 연구에서는 우선 지역 차원에서의 벤처생태계 이해와 관련된 최근의 이론을 검토하고 이를 통해 연구의 분석틀을 정립한다. 벤처생태계 조성은 탈맥락적으로 이루어지는 것이 아니라 해당 지역의 역사적 맥락이나 해당 지역의 혁신환경에 영향을 미치는 국가의 제도적 틀과의 조응관계 속에서 이루어진다는 전제를 가지고 출발한다. 따라서 연구범위는 해당 지역의 혁신시스템의 진화적 과정과 구조적 특성, 그리고 벤처생태계가 작동하기 위해 필요한 기능에 대한 분석이 주요한 내용을 이룬다.

또한 본 연구는 비교연구방법에 의한 연구이다. 대덕연구개발특구와 비슷한 시기에 출발

하였으며, 동아시아 발전국가의 주도에 의해 조성된 대만의 신주과학산업단지와 비교하는 집합적 사례연구(collective case studies)를 주된 연구방법으로 한다. 집합적 사례연구는 하나 이상의 사례를 연구할 때 다중적 진화요소와 관계에 초점을 맞추는 연구로서, 해당 사례의 복잡성과 동학을 이해할 때 유용하게 활용되는 연구방법론이다 (Stake, 2003). 특히 해당 사례가 시간을 경과하면서 어떻게 진화하는지, 그리고 왜 특정 방향으로 진화하였는지를 이해하는데 매우 유용하다.

대만 신주과학산업단지를 비교 사례연구 대상으로 삼은 이유는 다음과 같다. 첫째, 신주과학산업단지는 대덕과 거의 비슷한 시기에 출발한 혁신지구이다. 대덕연구개발특구가 1973년 조성을 시작하였고, 신주과학산업단지는 1976년 조성이 시작되었다. 약 40여 년의 기간 동안 발전의 역사를 함께해 오고 있어 시간적 변화에 따른 두 단지의 공통점과 차이점을 비교하기에 적합하다. 둘째, 신주과학산업단지는 대덕연구개발특구와 유사하게 발전국가의 성격을 지닌 중앙정부에 의해 주도적으로 추진되었다는 공통점이 있다. 조성 기획과 추동요인의 공통점에도 불구하고 이 두 지역은 조성 이후 사뭇 다른 진화과정을 거쳐왔다는 점이 흥미롭다. 신주과학산업단지는 중소기업 간 혁신 네트워크를 기반으로 실리콘밸리형 혁신 생태계로 발전해 온 반면, 대덕연구개발특구는 공공연구기관의 첨단 기술개발을 중심으로 국가적 연구역량 강화를 위해 기능해 왔다는 점에서 차이가 있다. 이러한 지향성의 차이가 현재 두 지역의 발전 패턴에 어떠한 영향을 미쳐왔는지 분석함으로써 혁신 생태계 관점에서의 정책적 시사점을 도출할 수 있을 것이다.

대만 신주과학산업단지에 대한 사례연구는 지난 2000년대 초반 균형발전과 지역혁신시스템에 대한 관심과 더불어 다수의 연구가 진행되었다. 그러나 최근 대만 신주과학산업단지는 중소기업의 제한된 혁신역량을 고도화하여 첨단 기술을 통한 신산업 형성을 주도할 수 있는 지역혁신시스템의 고도화를 목표로 다양한 변화를 시도하고 있다. 최근 이러한 변화의 모습을 진화적 관점에서 재조명하는 국내 연구는 찾아보기 힘들다. 본 연구는 대만 신주과학산업단지의 최근 변화 모습과 그 안에서 기업들의 혁신 전략이 어떻게 변화하고 있는지를 탐색한다는 점에서 기존 연구와의 차별성을 찾을 수 있다. 또한 신주과학산업단지 사례를 대덕연구개발 특구와 비교함으로써 두 지역의 진화 패턴을 가른 요인과 현재 이 두 지역의 탈추격적 과제의 성격을 규명하고자 한다는 점에서 기존 연구와의 차별성을 찾을 수 있다고 하겠다.

비교 연구의 범위는 첫째, 대덕연구개발특구와 신주과학산업단지 두 지역의 진화과정과 혁신시스템, 즉 주된 혁신주체, 혁신주체간 관계, 제도를 비교 분석하여 진화적 특성 및 혁신시스템의 구조적 특성을 분석한다. 둘째, 벤처 생태계가 원활하게 작동하는데 필요한 시스템 기능을 도출하고 이 두 지역의 각각의 시스템 기능을 분석한다. 이를 통해 두 지역의 혁신시스템의 구조적 특성 및 기능적 강·약점을 분석함으로써 대덕연구개발특구의

벤처생태계 중심의 혁신시스템으로의 전환을 추동하는 추동요인과 저해요인을 도출한다. 지역혁신시스템의 구조와 기능에 대한 비교연구를 위해서는 주로 문헌연구와 기업사례연구, 기업 인터뷰 등의 질적인 방법을 활용하였다.

## 제2장

---

### 이론적 배경 및 연구의 분석틀

---

제1절 지역혁신정책의 패러다임 변화와 생태계적 관점

제2절 비교연구를 위한 개념틀과 연구의 구성

---



## 제 2 장 이론적 배경 및 연구의 분석틀

### 제1절 지역혁신정책의 패러다임 변화와 생태계적 관점

#### 1. 지역혁신정책의 패러다임 변화

이장재(2007)에서는 우리나라 지역혁신정책의 발전과정을 정치체도의 변화와 과학기술역량의 변화에 따른 정부의 지역발전 전략에 따라 크게 네 시기로 구분하고 있다. 첫째는 1970년대~1980년대 중반까지 지역발전의 주요 대상을 산업화나 발전 잠재력이 높은 한정된 지역만을 선별하여 육성하는 전략을 채택한 시기, 둘째는 1980년대 중반부터 1990년대 중반까지 지역균형발전정책이 강조되던 시기로 지방 대도시나 주요 거점에 대한 집중투자가 강조되던 시기, 셋째는 1990년대 중반부터 참여정부 출범이전까지 지방자치제의 본격화로 자율적 지역 발전을 위한 제도적 장치가 마련된 시기, 넷째는 참여정부 출범 이후부터 현재까지로, 국가균형발전을 위한 내생적 지역발전전략이 추구된 시기로 나누고 있다.

이러한 지역혁신정책의 변화 패턴은 선진국에서의 지역발전론의 전개과도 맥락을 같이 하는 것이라고 볼 수 있다. 선진국에서의 지역발전은 제 2차 세계 대전 이후 경제재건과 맞물려 이전 시기의 경제성장을 이끌었던 제조업 침체지역의 부흥을 위해 산업입지 이론에 기초하여 성장거점 지역을 중심으로 주요 하부구조 건설과 각종 투자에 대한 보조금이 지급되었다. 이에 따라 초기 지역발전론은 크리스탈러(Christaller)의 중심지 이론과 산업입지론에 입각한 페로우(Perroux) 등의 성장거점론에 의해 주도되었다.

그러나 성장거점론이 실질적인 파급효과 창출에 한계를 가져오자, 새롭게 등장한 논의가 내생적 발전론이다. 내생적 발전론은 다양한 이론적 논의로 이루어져 있으나, 지역혁신체제론으로 대표되는 혁신환경론(innovation milieu)과 학습지역(learning society)모델 등이 주요한 이론으로 제출되었다. 이 이론들은 상호작용적 관점에서 혁신을 파악하며, 혁신활동이 일어나는 지역단위에서의 비즈니스 환경, 과학기술 인프라, 지적자본, 교육제도, 생산요소, 지역의 학습 경험 등이 기업활동과 기업활동의 군집에 따른 성과 창출의 중요한 요소로 작용한다는 관점을 제출하고 있다.

앞서 이장재(2008)의 분류를 기준으로 할 때 첫째 시기인 지역과학기술혁신정책 태동시기와 둘째 시기인 지역과학기술혁신정책 기반 구축 시기는 전통적 지역주의 정책이 지배하던 시기라고 할 수 있다. 이 시기의 지역정책은 공단과 대학 등 인구집중유발시설의 수도권 입지 규제와 지방산업단지 조성, 기본 인프라 조성 등에 초점이 맞추어져 있었다.

1990년대 중반 문민정부 시기에는 규제완화와 공기업 민영화 등으로 인해 지역정책 기조는

오히려 악화되는 결과를 초래하였으며, 1998년 이후 IMF 경제위기를 계기로 새로운 전기를 맞게 된다. 이후 1999년 지방과학기술진흥종합계획의 수립, 비수도권 거점 지역인 부산, 대구, 광주, 경남 등 4개 지역의 지역산업진흥사업 개시 등 주요 지역을 중심으로 한 지역산업 기반 구축 등의 사업이 전개되면서 지역산업정책과 지역과학기술정책의 연계가 도모되기 시작하였다.

우리나라 지역혁신정책이 내생적 발전론과 혁신클러스터적 관점에서 본격적으로 설계, 운영된 것은 참여정부 출범 이후 시기라고 할 수 있다. 지식기반경제체제의 도입과 글로벌화에 따라 지역의 중요성이 재부각되면서 지역혁신클러스터 관점에서의 지역발전전략이 추구되었다. 「참여정부의 과학기술기본계획」이나 「제1차 국가균형발전5개년 계획」 등은 지역개발 정책과 지방과학기술정책의 수립을 보여주는 대표적인 정부계획이라고 평가<sup>1)</sup>되고 있다.

2003년 참여정부 출범 이후 혁신클러스터 관점에서의 지역혁신정책의 전개는 다시 크게 두 시기로 나누어 볼 수 있다. 첫 번째 시기는 2003년부터 2007년까지의 기간으로 광역시도를 중심으로 한 전국적 차원의 혁신클러스터 기반구축 시기라고 할 수 있으며, 두 번째 시기는 2008년부터 현재까지의 기간으로 광역경제권을 중심으로 한 효율성 관점의 지역혁신클러스터 정비시기라고 할 수 있다.

2003년 이후 2007년까지 수도권을 제외한 전지역에 대한 자립형 지방화를 목적으로 전국적 차원의 지역혁신발전 계획의 수립되어 실행된 시기이다. 이 시기에는 대구, 부산, 광주, 경남의 4개 지역과 비수도권 9개 지역에 걸친 산업 클러스터 기반 조성이 이루어졌으며, 지역별 전략산업을 중심으로 특화센터 형식의 기업지원기관, 지역산업의 기술개발 활성화, 지역의 기획 및 평가 기반 구축 등 지역혁신의 환경이 되는 하드웨어 인프라 및 제도적 기반의 정비에 초점이 맞추어졌다.

2008년 MB정부 출범 이후 균형발전론에 입각한 지역발전전략에 대한 전면적 재검토를 통해 '자율'과 '경쟁', '효율'중심의 지역발전전략을 전개하였다. 특히 지방과학기술정책 측면에서 지방 R&D 규모 증가 속도에 비해 효율성이 지체되고 있는 현실을 지적하며 지방연구개발사업의 효율화 증진을 위한 시스템 개선에 초점을 맞추고 있다. 이에 따라 지방R&D 종합조정 체계 구축, 지방 R&D 전담추진기술 설치·확대, 지자체 주도의 R&D 사업 추진 환경조성 등 지방연구개발사업 효율화 증진사업을 기획하였다. 지역전략산업 진흥 측면에서는 광역경제권을 중심으로 하여 국가신성장동력산업과 녹색기술사업과 연계한 지역진흥사업을 추진하고 수도권과 지방의 상생발전이라는 기치 하에 국가성장전략과의 연동 하에서 지역발전전략을 구사하였다.

2013년 출범한 박근혜 정부에서는 '국민의 상상력과 창의성을 과학기술과 ICT에 접목하여 새로운 산업과 시장을 창출하고, 기존 시장을 강화함으로써 좋은 일자리를 만드는 새로운 정

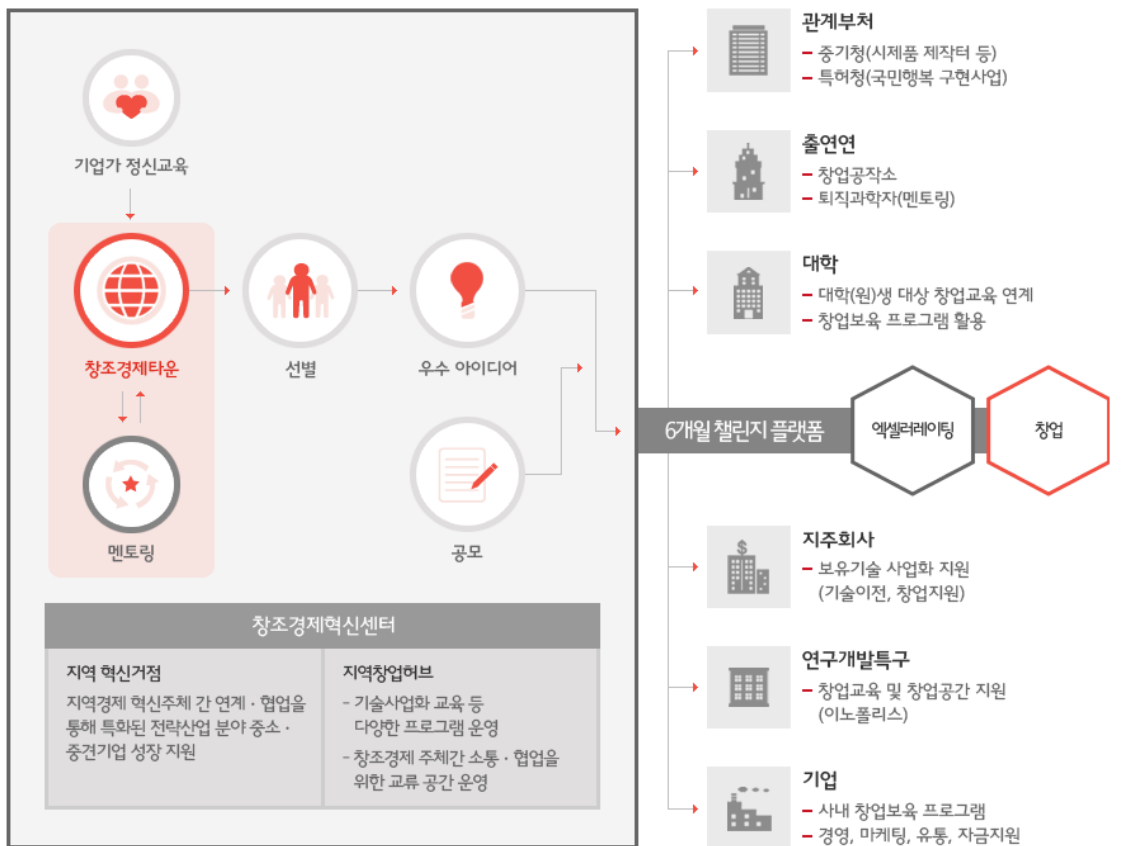
1) 이장재(2007), 지역 과학기술혁신진흥시스템의 실태와 과제, 경기개발연구원



책 패러다임<sup>2)</sup>인 창조경제를 주요 국정기조로 제시하고 있다. 지역차원의 창조경제 육성에 관한 명시적 계획이나 내용은 제시되지 않고 있으나, 2013년 6월 관계부처합동으로 발표된 「창조경제 실현계획」 중 지역차원의 정책은 대학을 통한 지역의 기술사업화 강화, 지역별 기술혁신전담기관 설치, 지역혁신 클러스터 조성 등이 제시되어 있다.

최근 개설된 지역별 창조경제혁신센터 (2014.3 대전, 2014.4 대구 개소)는 지역 창조혁신시스템의 거점으로서 아래 <그림 2-1>과 같이 지역혁신주체간 연계·협업을 통해 특화 전략산업 분야 중소·중견기업을 지원하기 위한 기능을 담당하고 있다.

<그림 2-1> 창조경제 혁신센터의 기능



자료: 창조경제혁신센터 홈페이지 <http://ceei.creativekorea.or.kr/center/intro.do>

즉 창조경제 패러다임 하에서도 개인과 기업 및 대학, 공공연구기관 등 지역혁신주체간 연계·협업을 통해 창조적 아이디어와 기술을 사업화할 수 있는 시스템적 접근의 유용성이 지속될 것으로 예상할 수 있다. 지역의 창조경제 시스템은 지역 창조의 주체들(개인, 산·학·연·관 조직)이 연구개발, 인력 교류, 기술 이전 및 사업화, 인프라 등 모든 영역에서 창조적으로 협업하여 부가가치를 창출하는 선순환 시스템을 의미한다 (장재홍, 2013).

2) 미래창조과학부(2013. 4), 「과학기술과 ICT를 통한 창조경제와 국민행복 실현」, 2013년 업무보고.

## 2. 지역창조경제와 생태계 관점

### 1) 지역 차원의 창조 경제와 생태계 관점의 필요성

조유리 외(2013)에서는 지역창조경제를 ‘개인, 중소·벤처기업, 대기업, 대학, 연구기관 등 지역의 경제주체가 지역 내 경제적, 비경제적 자원을 활용하여 아이디어와 기술을 창출하고 사업화하며, 일련의 경험을 학습하는 선순환을 통해 지역 전반의 경제적 자생력을 제고하는 전략’으로 정의하고 있다. 이어 저자들은 지역차원에서 창조경제의 개념이 필요한 이유를 다섯 가지로 요약한다. 첫째, 국가와 지역이 가진 자원의 내용과 규모가 다르기 때문에 지역특성을 고려하여 유연하게 적용가능한 창조경제 개념이 필요하다는 것이다. 둘째, 창조경제 핵심요소인 생태계 구성 측면에서 지리적 접근성이 중요하기 때문에 지역별 접근이 효과적이라는 것이다. 셋째, 시민참여와 개개인의 아이디어를 발현하고 구체화하여 사업화한다는 측면에서 지역 수준의 창조경제 구현이 더 적절할 수 있다는 것이다. 넷째, 지역에 토착된 비경제적 요소가 창조경제를 구현하는데 핵심적인 역할을 할 수 있다는 것이다. 마지막으로 지역 균형발전을 위해 지역창조경제의 개념이 요구된다는 것이다.

지역창조경제시스템이 시스템 내의 각 주체들의 창조적 활동을 진작하고 이들 간의 경쟁과 협력을 통한 지역 경제의 자생력 제고에 목적을 둔다고 한다면, 지역창조경제시스템의 기획과 구현을 위해 최근 부상하고 있는 ‘생태계’ 개념에 주목할 필요가 있다. 경제와 혁신 영역에서 ‘생태계’ 개념이 부상하는 것은 최근 ICT 시장에서 나타나는 바와 같이 제품보다는 네트워크, 공급보다는 수요 측면이 더 강조되고, 협력적 경쟁 및 공진화의 중요성이 커지는 산업환경을 반영 (이경숙 외, 2012) 하고 있는 것이다. 특히 창조적 아이디어나 첨단기술에 기반한 지역혁신시스템의 경우 지식의 창출과 확산, 활용이 개방적 혁신 생태계를 통해 보다 적합하게 구현될 수 있다는 측면에서 ‘생태계’ 관점의 혁신시스템 기획이 중요하다.

### 2) 생태계 개념과 사회과학에의 적용

자연과학에서 의미하는 생태계는 자연의 있는 그대로의 상태를 인식하기 위해 상호간의 관계를 지닌 생물과 무기적 환경간의 상호작용을 통합적으로 이해하기 위해 제출된 개념이다. 생물적 요소는 그 기능을 중심으로 크게 생산자와 소비자, 분해자로 구성되며, 먹이사슬을 통해 상호간 순환적이고 평형적인 관계를 유지한다. 비생물적 요소는 생물 주위의 환경을 구성하고 있는 빛, 기후, 토양과 같은 물질들과 에너지로 구분할 수 있다<sup>3)</sup>.

생태계의 특징은 첫째, 생태계내의 모든 존재들이 서로 의존적인 관계성을 갖는다는 상호의

3) 네이버 지식백과,

<http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=1110625&cid=40942&categoryId=32334>

존성, 둘째, 생태계를 구성하는 종의 다양성과 복잡한 먹이 사슬관계를 갖는 다양성, 셋째, 지속적인 에너지의 유입과 물질의 순환성, 넷째, 체계가 환경과 상호작용하는 과정에서 자생적으로 질서를 형성하며 자기구조의 통합성을 유지하는 자기조직화, 다섯째, 체계를 구성하는 상호의존적인 구성요소들이 서로 영향을 주고받으면서 진화하는 공진화, 여섯째, 자기조직 능력을 넘어설 때 생태계의 파괴, 종의 멸종 등이 발생하는 급변(catastrophe) 현상 등으로 요약될 수 있다(오철호·김기형, 2010).

이러한 생태계 개념은 불확실한 환경에 대응하는 지식사회 혹은 혁신활동의 특성을 파악하는데 활용가능하다는 측면에서 최근 사회과학에의 적용 시도들이 나타나고 있다. 지식생태계 개념(김선빈, 2007; 유재미·오철호, 2011)이나 혁신생태계(구본재, 2011), 지역벤처생태계(손동원, 2004) 등 지식과 혁신의 중요성이 강조되는 분야에서 다양한 이론적 시도들이 나타나고 있다.

이언서티(Iansity, 2004)는 생태계의 건강성과 경쟁력을 평가하는 지표로서 ‘생산성(productivity)’, ‘강건성(robustness)’, ‘혁신성(innovativeness)’의 세 가지를 제시하고 있다. ‘생산성’은 생태계의 효율성 향상으로 혁신을 통해 비용을 절감하고 신제품을 만드는 가치창출의 원천이다. ‘강건성’은 외부 환경의 변화에 대처할 수 있는 능력으로 생태계 구성원의 생존비율 등을 의미한다. 마지막으로 ‘혁신성’은 신제품과 신시장을 창출할 수 있는 능력을 의미한다.

한편, 생태계가 지속가능하기 위해서는 해당 생태 시스템에 가해지는 교란을 흡수하고 변화가 일어나는 동안 재조직함으로써 같은 기능, 구조, 정체성, 그리고 피드백을 본질적으로 흡수할 수 있는 능력인 회복력(resilience)을 핵심적 특징으로 한다고 볼 수 있다. 지역의 지속가능성을 환경 차원에서 연구한 홉킨스(Hobkins, 2008)는 회복력의 세 가지 요소로서 다양성, 모듈화, 빠른 피드백을 들고 있다. 다양성은 시스템을 구성하는 요소들의 종류와 연결의 수가 많아서, 한 지역 내에서 이루어지는 기능의 다양성이 담보되어야 한다는 것이다. 모듈화는 하나의 시스템을 이루는 요소들을 연결하는 방법으로, 현대사회에서 고도로 연결된 시스템의 과도한 네트워크 상호의존성은 외부 충격에 취약하고 그 전파 속도가 빨라 시스템을 붕괴시킬 수도 있다. 따라서 모듈화를 추구함으로써 충격에 직면하여 보다 효과적으로 자기조직화할 수 있는 기반을 만들어야 한다는 것이다. 마지막으로 빠른 피드백은 시스템의 한 부분의 변화 결과를 얼마나 빠르고 강하게 다른 부분이 인지하고 대응할 수 있는가 하는 문제와 관련된다.

### 3) 기업생태계 논의

기업이나 산업 생태계는 1993년 제임스 무어가 처음 개념을 제시한 이후 다양한 각도에서 논의되고 있다. 앞서 밝힌 바와 같이 ICT 산업에서의 패러다임적 변화는 산업환경 전반에 생

태계적 관점을 확산시키고 있다. 과거 별개의 흐름으로 진화해 왔던 통신, 방송 및 컴퓨팅 부문이 디지털 융합을 통해 상호 연관성을 높이고 있으며, 과거 이동통신사업자 중심의 폐쇄적이고 수직적이었던 모바일 산업체제가 개방적이고 다양한 플랫폼, 콘텐츠 등을 보유한 인터넷 생태계로 편입되었다 (최계영, 2012). 특히 스마트폰 도입으로 인한 스마트 시대의 도래는 인터넷의 개방·혁신의 생태계가 모바일로 확산되는 계기를 만들었고 글로벌 수준에서 컨버전스 혁신 본격화 및 플랫폼 기반의 ‘경험생태계(experience ecosystem)’ 구축 경쟁에 돌입하게 하였다. 즉 과거 ICT 산업경쟁이 콘텐츠, 네트워크, 플랫폼, 단말 등 각각의 가치사슬 내에서 진행되던 것에서 가치사슬 간 연합체, 즉 생태계간 경쟁으로 변화되고 있다. 이에 따라 플랫폼은 하드웨어적 협의의 개념에서 서비스 핵심기반으로 다양화 및 확장되어 생태계 구축의 핵심 자산으로 그 중요성이 증가하고 있다. 이와 더불어 스마트 생태계의 출현으로 산업 경쟁 환경이 수직적 폐쇄성에서 수평적 개방성으로 변화하고 있는 것도 중요한 변화 (김창완 외, 2013)이다. ICT 산업에서의 스마트 모바일 생태계는 타 산업으로 전이되어 새로운 비즈니스 모델과 가치를 창출하면서 산업경쟁 환경을 변화시키고 있다.

생태계 개념을 비즈니스 분야에 처음 도입한 무어 (Moore, 1996)는 경제 조직구조를 시장 (market)과 위계(hierarchy)로 구분하고 대안적인 조직 유형으로 생태계(ecosystem)를 제시한다. 비즈니스 생태계는 기업이 영위할 수 있는 모든 사업 가능 공간 내에서 혁신적 아이디어를 통합하여 핵심사업을 중심으로 이해관계자들과 공진화를 건설하는 공동체로 정의하였다 (이경숙 외, 2012). 생태계는 제품과 생산활동에서 혁신 조정을 용이하게 하고, 시장과 위계 구조를 포함한 복잡한 경제 네트워크의 공진화를 용이하게 할 수 있는 조직구조라는 것이다. 이언시티와 레빈 (Iansiti, M. & Levien R., 2004)에서는 기업생태계를 ‘개별기업에 대해 가치의 창출과 제공에 영향을 주고, 또 그것으로부터 영향을 받는 기업들 - 공급자, 유통업자, 아웃소싱 기업, 관련 제품 및 서비스 생산자, 기술 제공자, 기타 조직- 의 느슨한 네트워크로 정의하고 있다. 펠토니에미(Peltoniemi, 2006)은 ‘다수의 행위자가 상호 느슨하게 연결된 상태를 유지하면서 생존과 경쟁우위를 위해 상호 의존적인 입장을 취하고 있는 집단의 총체’로 정의하고 있다(김창욱 외, 2012). 이상의 검토를 통해, 비즈니스 생태계에 대한 다양한 관점에 공통적인 의견은 첫째, ‘기업간 느슨한 네트워크’의 성격을 지니고 있고, 둘째, ‘전체 공동체에 의해 영향받는 상호의존적인 기업들이 전제되고 있다는 것이다.

〈표 2-1〉 기업생태계와 유사 개념의 비교

	클러스터	가치 네트워크	기업생태계	지역혁신체제
지리적 중요성	· 지리적 집중 · 국지적, 지역성 강조	· 지역성 강조 없음 · 글로벌, 지역 가능	· 지역성 거부 · ICT발달 지역 약화	지리적 집적성 경시
경쟁과 협력	· 경쟁 강조 · 클러스터 내 극심한 경쟁이 성공을 촉진	· 협력구조 강조 · 구성원 임무에 협력이 강조	· 경쟁과 협력 강조 · 경쟁은 항상적	협력강조, 공존형 경쟁 초점

산업개념	· 산업 개념 중시 · 산업 차원에서 분석	· 타 산업 소속 기업 가능 (여러기업이 협력하여 제품 생산)	· 산업개념 거부 정의 어렵고 무의미	산업개념 경시
지식 창출 확산	· 경쟁으로 지식 공유 제한, 공동 지식 창출 취약. · co-location 혜택 창출 · 국제적 지식 유입도 중요	· 신제품 개발은 협력과 공동노력이 중요하나 공유지식은 운영정보 (주문량 등)로 제한	· 상호 연결성과 공동운명체 강조. 이것이 지식 공유와 협력적 지식 창출 동기	상호연계와 보완성 강조, 지식공유/ 교류확산 토대구축
통제규제 방식	· 통제 불필요 · 구성원 독립적 · 공동기술개발의 경우 통제권은 시장지배력에 비례	· 일반적으로 특정 구성원이 더 큰 권한 · 공급업체는 수요업체에 의존하고 통제에 따름	· 분권형 통제 · keystone은 가치네트워크의 리더처럼 명령할 수 없음	구성원간 연계성 촉진·보완형태의 부분적 통제·규제

자료 : Peltoniemi, Mirva(2004), pp. 5-6; 김영수 외(2012)에서 재인용, 박종화(2014) 등을 기반 재구성

펠토니에미(2004)는 생태계와 유사 개념인 클러스터, 가치 네트워크, 기업생태계의 특징을 상호비교하였다. 클러스터는 수직적 또는 수평적 관계를 갖는 기업들로 구성된 산업의 지리적 집중 현상을 의미한다. 클러스터의 개념은 지역성(locality)이며, 내부 경쟁을 통해 지역의 경쟁력을 높이게 된다는 전제를 기반으로 한다고 볼 수 있다. 가치 네트워크는 정보와 사람의 상호작용적 결합을 강조하고, 각 구성원이 가치 창출에 초점을 둔다. 참여기업들의 협력을 통해 수익증대와 비용절감이 가능하고, 가치 사슬내의 여러 기업들의 보완적 역량을 결합하여 하나의 제품이나 서비스를 만들어 낸다. 따라서 기업간 관계를 파악하는 관점에 있어 기본적으로 협력적 관계를 전제로 하고 있다. 기업생태계 개념은 경제 공동체 개념을 강조하며, 자연 생태계와 마찬가지로 외부 환경에 적응하고 변화한다. 대표적 논자인 무어(Moore, 1996)의 경우 지역성과 산업 차원의 논의를 배제하고 있는데, 이는 정보통신기술의 발달과 글로벌 경쟁으로 인해 지리적 중요성이 축소되고, 빠른 산업변화로 인해 산업범위도 정의되기 어렵다는 인식에 기초하고 있다 (김영수 외, 2012).

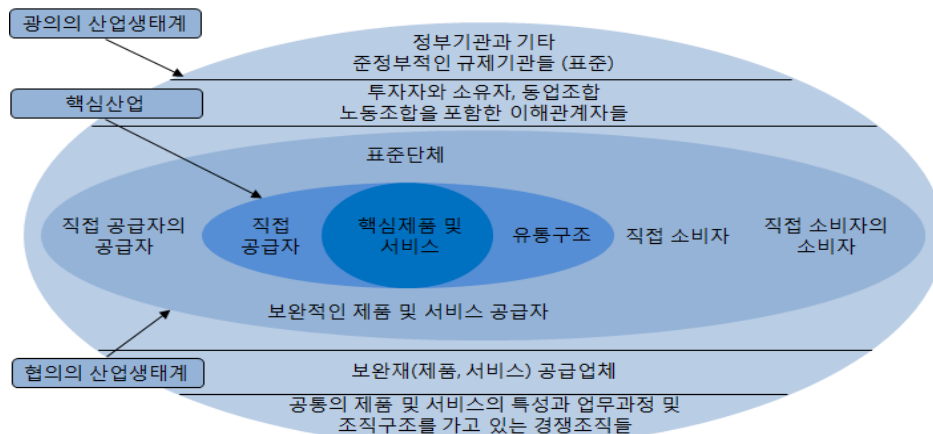
김영수 외 (2012)에서는 비즈니스 생태계 개념을 지역산업정책에 접목하려는 시도를 하고 있다. 비즈니스 생태계에는 공간적 범위를 중시하지 않기 때문에 지역산업정책에 적용할 때는 지리적 집중을 중시하는 클러스터 개념과 결합할 필요가 있음을 주장하고 있다. 구체적으로 첫째, 비즈니스 생태계는 산업의 특성에 따라 다른 유형을 접목할 수 있어, 산업별 (Meso-level)로 차별화된 생태계를 모색할 수 있다는 것이다. 둘째, 산업 내 기업 간 관계에 따라 기업별 차별화 생태계 (Micro-level)를 접목할 수 있다는 것이다. 즉 대기업(수요기업)-중소기업(공급기업)간 관계가 합리적인 협상력을 기반으로 이루어진다면 핵심기업과 전문공급기업간 협력적 관계가 가능하고 이것이 건강한 기업생태계의 기반이 된다는 것이다. 셋째,

기업생태계에서 가치를 창출하고 이를 공유하는 것이 중요하며, 이를 위해 공통자산 또는 플랫폼이 필요하다는 것이다.

#### 4) 산업 및 혁신 생태계 논의

산업 및 혁신의 차원에서 생태계 논의가 도입되고 있다. 산업생태계는 특정 산업군의 제품 또는 서비스를 생산하는 주요 기업들 뿐만 아니라 소재 및 부품을 공급하는 공급자와 완제품을 제공받는 수요자, 경쟁자 및 보완재를 생산하는 업체들까지 산업 환경 내의 모든 이해관계자들이 생태계의 유기체들처럼 긴밀하게 연결되어 있어 서로 상호작용하는 시스템 또는 경제공동체로 정의할 수 있다 (김영수, 2012).

<그림 2-2> 산업생태계의 분석 프레임과 주요 구성요인(주체)



자료: 산업연구원(2011)

김영수(2012)에서는 생태계 중심의 산업분석방법은 전통적인 산업분석들과 다음의 몇 가지 측면에서 차별성이 존재함을 지적하고 있다. 우선, 전통적 산업분석에서는 산업 및 국가와 같은 사업의 범위를 주어진 것으로 받아들이는 반면 생태계는 사업 간 경계를 선택 가능한 것으로 인식하고, 환경변화에 능동적인 입장을 취한다는 것이다. 또한 기존의 분석들은 산업 혹은 기업이 전략수립의 주요 단위가 되며 참여자 간의 협력은 직접적인 고객과 공급자로 제한되지만, 생태계 관점에서는 생태계 참여자들 전체로 이루어진 공동체가 모두 주요 주체가 되며, 모든 경제주체를 포함한 협력과 연계로 확장된다. 성과평가에 있어서도 기존 분석들은 경제성과가 기업 내부적으로 얼마나 잘 운영되는가, 산업의 수익성은 얼마나 좋은가를 평가하지만, 생태계 관점에서는 생태계를 구성하는 네트워크 내부의 체류세력과 관계들의 운영상태에 따라 성과를 평가하게 된다. 마지막으로 기존 분석은 경쟁이 주로 제품 간 혹은

은 기업간 이루어지는 것으로 판단하지만 생태계적 관점에서는 생태계 내 기업의 위치 뿐 아니라 생태계 전체의 발전을 주요 목표로 한다는 점에서 차이가 있다고 주장한다.

**<표 2-2> 산업생태계 분석과 기존 분석방법론 비교**

	생태계 관점	기존 기업 또는 산업 관점
환경 인식	사업 간 경계가 주요 문제이지만 어느 정도는 선택의 문제로 간주(환경에 능동적인 자세)	산업계 또는 국가와 같은 사업의 경계를 주어진 것으로 받아들임 (환경에 수동적인 자세)
주요 주체	산업생태계 또는 공진화하고 끊임없는 혁신을 이끄는 참여자들로 이루어진 공동체가 전략수립의 일차적 단위	산업 또는 기업이 전략수립의 일차적 단위
성과 평가 기준	경제적 성과는 기업이 자신의 산업생태계를 구성하고 있는 네트워크 내부의 제휴 세력 및 관계들을 어떻게 운영하는가로 결정	경제적 성과는 기업 내부적으로 얼마나 잘 운영되는가 그리고 평균적으로 그 산업계의 수익성이 얼마나 좋은가로 결정
목표	네트워크 내에서 자사 위치뿐만 아니라 경제적 네트워크 전체의 발전이 주요 관심사임.	전체적인 사업의 발전보다는 개별 기업의 성장이 주요 관심사
협력 체계	협력은 산업생태계에 참여하고자 하는 모든 경제주체를 포함하는 협력/연계	참여자들의 협력은 직접적인 공급자(supplier)와 고객으로 제한
경쟁 구조	특정 생태계 내부에서의 리더십과 중심을 차지하기 위한 경쟁뿐만 아니라 산업생태계들 사이에도 경쟁이 이루어짐.	경쟁은 주로 제품과 제품 또는 기업과 기업 간에 이루어짐.

자료: 김영수 외 (2012), p.99

### 5) 지역생태계 논의

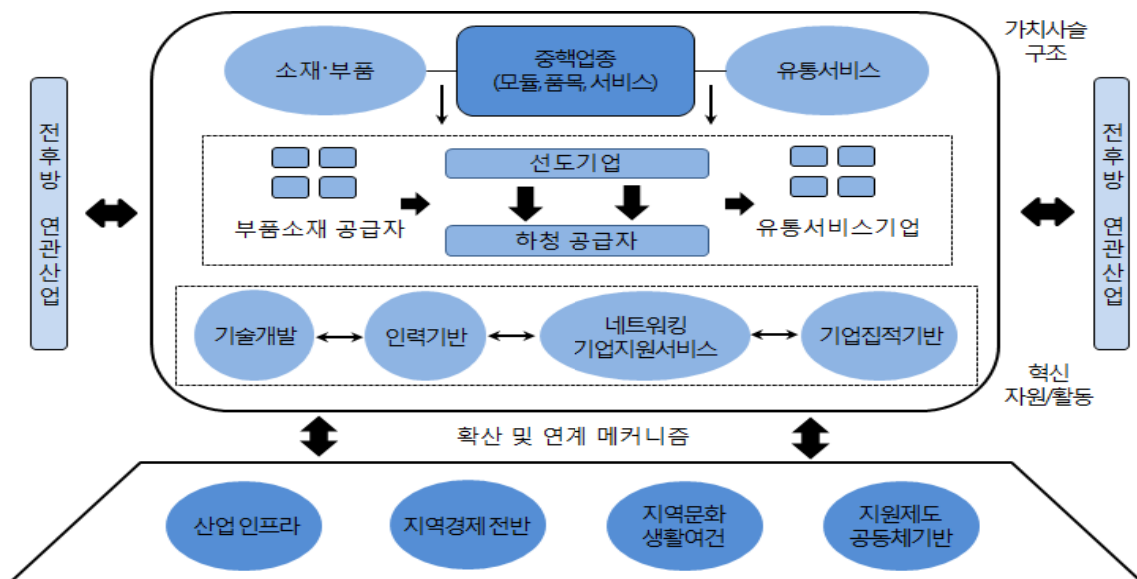
지역차원에서의 혁신체제에 대한 논의는 앞의 <표 2-1>에서 제시된 바와 같이 클러스터와 지역혁신체제 개념을 중심으로 이루어져 왔다. 클러스터 이론은 기업 등의 지역적 집적을 통한 거래비용의 절감을 가져오거나, 새로운 지식과 기술의 창출, 이전, 확산을 통한 외부경제 효과를 가져옴으로써 해당 지역 기업 및 산업의 경쟁력을 향상시킨다는 주장이다(Porter, 1998). 그러나 클러스터 이론은 기업의 집적과 혁신창출 간에 어떠한 연관이 있는지에 대한 명확한 이론적 근거가 부족하다는 점에서 한계를 지적할 수 있다. 앞의 <표 2-1>에서 제시된 바와 같이 클러스터 내의 경쟁이 혁신압박으로 작용한다는 점을 강조하고 있어 혁신주체 간 협력을 통한 지식의 공유와 시너지 효과에 대한 이론적 탐색이 미흡하다. 또한 특정 산업분야에 속한 기업의 가치연쇄에 초점이 맞추어져 있어 다양한 기술적 자원이 존재하고 이들 간의 융·복합 경향에 의해 새로운 지식과 기술이 탄생하는 실리콘 벨리와 같은 생태계의 특성을 분석하는데 한계가 있다.

한편 지역혁신시스템 논의에서 혁신시스템은 “국가(지역)이라는 범위 안에서 새롭고 경제적으로 유용한 지식의 생산 및 확산을 초래하는 구성요소들과 관계들을 총칭하는 시스템”

(Lundvall, 1992)로 정의되며 특정 국가나 지역, 산업부문에서의 기술혁신 성과는 이러한 조직과 제도의 구조적 특성에 크게 영향을 받는다고 보고 있다. 그러나 이러한 초기 혁신시스템 논의는 그 구조주의적 특성으로 인해 기존 시스템 구조의 특성을 분류하고 비교하는 데는 유용하였으나 시스템의 변화를 동태적 관점에서 이해하는 데는 한계를 지니고 있다. 분석틀의 정태적 특성으로 인해 신기술의 창출을 통한 시장형성을 설명하는데도 한계가 있다 (서지영·박형준, 2010). 또한 거시적 수준의 제도 분석에 초점을 맞추므로써 주체의 행위 수준의 분석은 상대적으로 미흡하다는 것도 한계의 하나로 지적되고 있다 (Hekkert et.al, 2007). 즉 혁신시스템의 구조적 접근은 시스템의 구성요소를 정의하고 각 시스템의 특성을 구분하고 성과를 비교하는 데는 유용하였으나, 시스템 성과를 이끌어내는 과정의 분석에는 한계를 노정하고 있다고 볼 수 있다 (황혜란, 2014).

최근 지역 차원의 혁신시스템을 생태계 차원에서 접근하고자 하는 논의들이 등장하고 있다. 김영수 (2012)에서는 지역산업생태계를 중핵업종을 중심으로 소재·부품의 공급체인, 모듈 생산, 완제품 생산, 유통 서비스 등의 가치사슬구조를 근간으로 이해하고 있다. 이 산업 연관을 토대로 선도기업, 하청공급업자, 부품소재 공급자, 유통서비스업 등의 기업들이 다양한 거래관계와 네트워크 형태로 연계된다. 기업간 연계구조는 해당 산업의 특성에 따라 달라지고, 산업발전단계와 해당 지역 산업경쟁력 수준에 영향을 받는다. 혁신자원과 활동은 기술개발 관련 자원과 활동, 인력기반, 네트워킹, 기업지원서비스 기반, 산업의 집적 여건 등으로 구성된다 (김영수, 2012). 이를 그림으로 구성하면 다음 <그림 2-3>과 같다.

<그림 2-3> 지역산업생태계의 기본구조

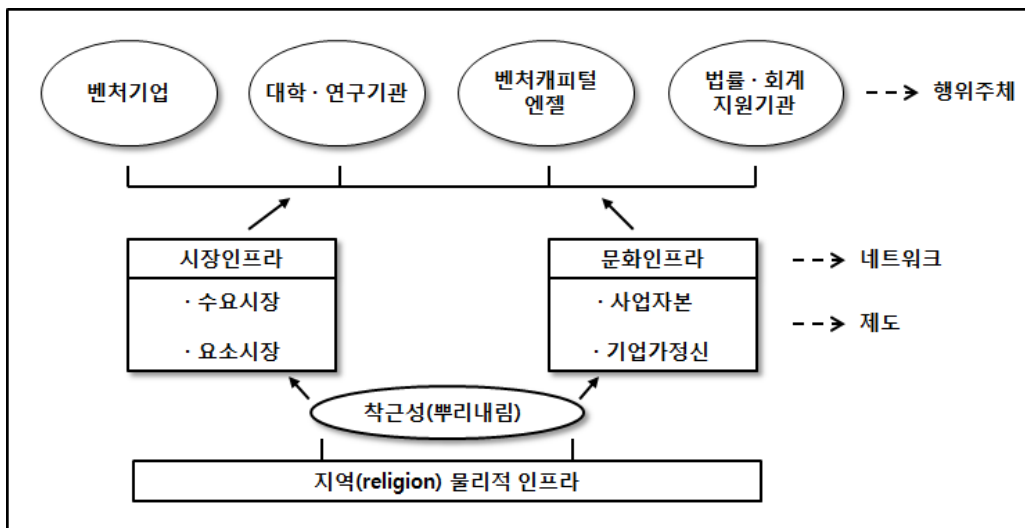


자료: 김영수 (2012), p.127



손동원(2004)에서는 실리콘밸리와 같이 신기술 벤처창업과 새로운 비즈니스 모델이 탄생-성장-성숙-퇴출의 순환을 스스로 만들어 낼 수 있는 자기증식(self-proliferation) 시스템을 가진 지역을 생태계로 이해할 수 있다고 하고 있다. 각 생물체가 서로의 이익을 위해 공생하는 한편, 적자생존 원리가 작용하는 자연생태계와 유사한 구조와 기능이 실리콘밸리에서도 작동하고 있다는 것이다. 그러나 생태계의 구축은 경로의존적인 진화과정을 거치는 가운데, 구성주체들도 끊임없이 상호작용하면서 진화하는 공진화의 산물이기 때문에 실리콘밸리의 생태계가 다른 지역에서도 똑같이 재현된다고 할 수는 없다는 것이다. 손동원(2004)에서 제시하는 지역생태계는 행위주체로서 벤처기업, 대학 및 연구기관, 벤처캐피탈 및 엔젤, 법률·회계 등 지원기관과 같은 행위주체와 행위자간 네트워크, 지역에 존재하는 시장과 문화 인프라, 그리고 지역 착근성을 포함한 제도, 그리고 도로, 통신망, 항만 등의 물리적 인프라로 구성되어 있다 (<그림 2-4>).

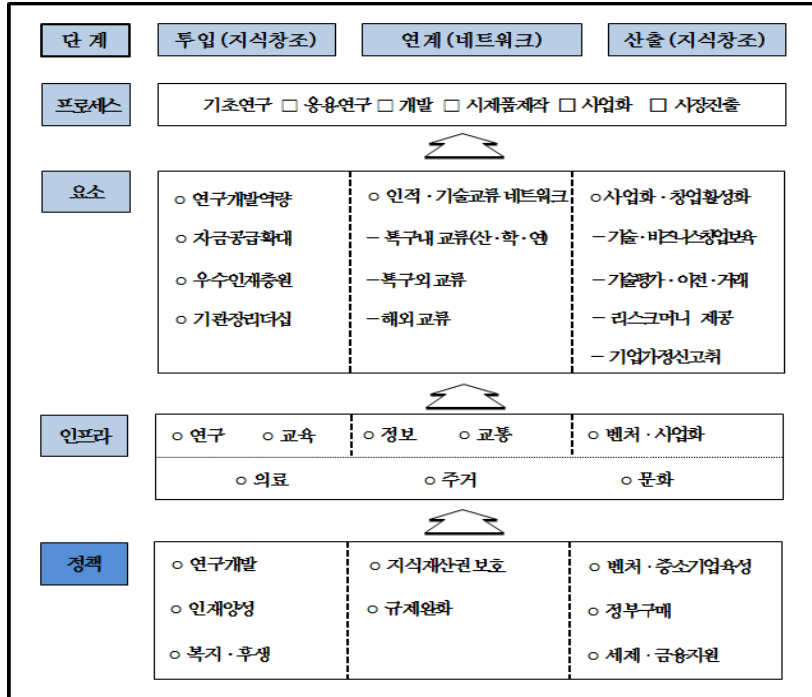
<그림 2-4> 지역생태계 분석 모델 (손동원, 2012)



자료 : 손동원(2004:129)

한편 구본제(2011)에서는 대덕연구개발특구를 사례연구하기 위한 혁신생태계의 분석틀을 다음 <그림 2-5>와 같이 제시하고 있다. 혁신생태계의 요소를 연구개발역량, 자금공급, 우수인재, 기관장리더쉽, 인적·기술교류 네트워크, 사업화-창업 활성화 등으로 구성하고, 이러한 요소 외에 인프라와 정책이 영향을 미치는 변수로 고려되고 있다.

<그림 2-5> 대덕연구개발특구의 혁신생태계 모델 (구본제, 2011)



자료: 구본제(2011)

### 3. 지역혁신생태계의 다양성 비교

한편 지역혁신생태계는 모든 국가, 모든 지역에 통용되는 한 가지의 이상형만이 존재하는 것은 아니다. 지역혁신생태계를 둘러싸고 있는 국가의 혁신 시스템과의 조응관계를 통해 각 지역이 나타낼 수 있는 지역혁신생태계의 형태와 작동방식이 달라질 수 있다. 따라서 지역혁신생태계 조성을 위한 정책 방향성의 수립에 있어서는 이러한 국가 수준의 혁신 시스템과의 연계 하에 고려될 필요가 있다.

혁신체제의 국가별 다양성은 자본주의 다양성(Variety of Capitalism)논의에 기반하여 전개되었다고 볼 수 있다. 아래 <표 2-3>에 나타나는 바와 같이 국가별 혁신체제는 혁신체제의 거버넌스를 주도하는 주체의 특성에 따라 다음과 같이 4개의 유형으로 분류될 수 있다.

첫 번째는 시장중심적 혁신체제로 주로 미국, 영국과 같이 자유시장을 중심으로 자본주의체제를 운용하고 있는 국가들이다. 이런 국가들의 특징은 자본시장 중심의 정교한 자본공급 체제를 가지고 있으며, 노동시장의 유연성이 높고 법 제도에 의한 보장되는 시장 중심체제의 특징을 가지고 있다. 이러한 국가에서는 정보통신, 제약, 생명과학 등 주로 연구개발에 기반한 급진적 혁신활동에 특화하는 경향을 보이며, 특허 제도 등에 의해 지적재산에 대한 높은 개인적 전유성(appropriability)을 특징으로 한다.

두 번째는 정부주도로 규율되는 혁신체제로서 프랑스, 이태리, 독일, 네덜란드 등의 국가가

여기에 해당된다. 이들 국가는 정부가 규율의 주체로 정부에 의해 관리되는 은행 시스템에 의한 자본조달과 시장에 대한 규율 시스템을 특징으로 한다. 대규모 자원투입을 통해 강력한 공공부문의 연구개발에 의해 가능한 항공우주, 고속철도와 같은 분야에 강점을 지닌다.

〈표 2-3〉 국가혁신체제의 유형

	시장중심적 혁신체제	정부주도로 규율되는 혁신체제	사회민주주의적 혁신체제	산업코포리티즘 혁신체제
주요국가	미국, 영국, 캐나다, 호주	프랑스, 이태리, 독일, 네덜란드	스웨덴, 핀란드, 노르웨이	일본
과학기술분야에서 특화된 부문	미/영: 항공, 제약, 생명, 자연과학 캐나다/호주: 생명과학, 응용생물, 의학	독일: 물리학, 화학, 엔지니어링 프랑스: 수학, 생명과학	핀란드, 노르웨이: 자연과학, 응용생물학, 자원집약부문	기계공학, 육상교통, 산업연구개발, 산업지향성이 높은 공공연구부문
산업에서 특화된 부문	미/영: 항공, 제약 캐나다/호주: 자원집약부문, 기술관리 평균수준	전자분야 취약 독일: 기계장비, 화학, 자동차 프랑스: 항공, 제약, 국방	자원집약적 부문	전자, 기계장비, 자동차
노사관계, 교육/훈련	노동시장의 수량성 유연성 높음	숙련수준의 변동이 큼	교육에 대한 많은 투자와 훈련의 강조	노동력의 기능적 유연성 높음
자본공급 체계	매우 정교, 벤처캐피탈 발달	정부에 의해 잘 관리된 은행시스템	정교하지는 않지만 자본비용이 상대적으로 낮음	자본비용이 낮음

	시장중심적 혁신체제	정부주도로 규율되는 혁신체제	사회민주주의적 혁신체제	산업코포리티즘 혁신체제
성과	높은 생산성, 낮은 실업률, 높은 불평등, 낮은 산업자금도	낮은 투자증가율 높은 실업률 균등한 분배 산업자금도 높음	높은 생산성 낮은 실업률 높은 여성고용율 평등주의	높은 생산성 평등주의 낮은 실업률
규제제도의 운영 및 개편	정교한 법제도 통해 시장제도 중심으로 운영	정부주도의 변화 (프)	노/사/정 합의를 통한 협상	대규모 기업(계열)에 의한 변화
혁신유형	특허취득을 목표로 하는 급진적 혁신 혁신의 성과를 개인이 수취	프: 강력한 공공부문 활동을 통한 급진적 혁신	사회/경제 문제해결과 연계된 혁신	점진적 혁신을 통한 모방과 적용
혁신적 부문	컴퓨터, 우주, 제약, 금융, 레이저와 같은 급진적 혁신과 관련 분야	교통, 통신, 항공, 우주 등 대규모 공공인프라 관련 부문	기존 기술 개량, 자원활용하여 보건, 안전, 환경 등과 같은 사회적 요구에 대응하는 분야	자동차, 전자, 로봇틱스와 같이 현장에 누적된 지식을 동원하는 분야

자료: 임채성(2003), 유럽강소국 국가혁신시스템의 특징과 시사점, 과학기술정책연구원

세 번째는 노-사-정 합의에 의한 거버넌스 체제를 기반으로 사회민주주의적 혁신체제이다. 스웨덴, 핀란드, 노르웨이와 같은 국가들에 여기에 속하며, 자원집약적 부문이나 기존 기술의 점진적 혁신을 특징으로 하는 혁신활동에 강점을 보인다. 특히 이들 국가는 환경, 교통, 도

시, 에너지, 안전 부문과 같은 사회문제 해결형 연구개발에 강점을 보이고 있다는 점이 특징이다. 이 들 국가들은 낮은 실업률과 높은 생산성, 낮은 자본비용 등 안정된 혁신체제의 특징을 보이고 있다. 마지막으로 정부와 기업을 중심으로 한 조합주의 거버넌스에 기반한 산업코퍼티즘(industrial corporatism<sup>4</sup>) 혁신체제를 들 수 있다. 일본이 대표적인 사례이며 일본의 산업코퍼티즘은 주로 정부와 기업을 중심으로 하는 국가동원 체제의 특징을 지닌다는 점에서 우리나라도 이 분류에 포함될 수 있다고 본다. 이 들 국가는 정부와 대기업군의 대규모 자원동원에 기반하면서도 산업적 지향성이 높은 부문에 특화하는 경향이 있기 때문에 자동차, 반도체, 조선, 기계장비분야에 강점을 보이며, 주로 자본재 분야에서의 누적적 혁신을 혁신활동의 특징으로 한다. 국가의 금융시스템과 노동부문에 대한 개입에 의해 자본비용이 낮고, 노동의 유연성도 높다.

국가혁신체제의 다양성 논의는 지역 차원에서도 재해석 가능하다. 아래 <표 2-4>에서는 실리콘밸리형 혁신체제와 제3이탈리아<sup>5</sup>의 에밀리아 로마냐형 혁신체제를 유형화하고 있다. 실리콘밸리형은 정보통신, 바이오, 나노 등 연구개발에 기반한 급진적 혁신(major innovation)과 모듈적 지식유형에 강점을 지닌 시스템으로, 기업이나 공공연구부문의 연구개발에 의해 특허나 논문 등 코드화된 지식생산에 강점을 지니고 있다. 자본시장, 특히 벤처캐피털의 발달과 전문인력의 유연노동시장을 특징으로 하고 스톡옵션과 같은 이윤동기에 의해 행위자들이 움직이는 시장 중심 지역혁신체제라 할 수 있다.

이에 반해 에밀리아 로마냐형 지역혁신체제는 생산과정에서의 기존 지식의 새로운 조합과 누적적 혁신, 수요자-공급자 간 관계에 의한 상호학습 등을 혁신활동의 주요한 특징으로 하고 있다. 이 지역은 와인, 목재, 가죽과 같은 전통 장인형 산업에서부터 고급형 자동차, 의료기기 등에 이르기 까지 숙련과 실행학습(learning-by-doing & using)이 중요한 산업에 특화

4) 코퍼티즘(협조주의)이란 국가와 여러 사회 집단이 협력하여 경쟁을 제한하고 보다 강력하고 통제된 국민경제를 실현하고자 하는 체제이다. 경영단체나 노동조합은 집권적으로 조직화되어 각각의 범위에서 독점적인 위치를 누리고 정부는 이들 집단과 협조체제를 구축함으로써 원활한 정책결정·수행을 도모한다. 과거에는 단지 파시즘과의 연관 하에 논의되었지만 제 2차 세계대전 후의 유럽에서는 민주주의 체제하에서 노사의 이해대표를 포함한 협조체제가 나타나게 되었다. 이것을 종래의 코퍼티즘과 구별하여 네오코퍼티즘(neo-corporatism)이라고 한다. 국가가 위에서 협조체제를 구축하는 것이 아니라 아래에서의 자발적인 협조라는 점에 착안하여 자유 또는 사회적 코퍼티즘이라고도 한다 (네이버 21세기 정치학대사전, <http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=729813&cid=42140&categoryId=42140>).

5) 제3이탈리아(the 'Third' Italy)는 이탈리아의 중부와 북동부 지역을 중심으로, 행정적으로는 PPiemonte, Lombardia, Veneto, Friuli-Venezia Giulia, Emilia-Romagna, Toscana, Marche, Abruzz 지역을 일컫는다. 제3이탈리아는 Piore & Sable (1984)의 연구에 의해 널리 알려졌으며, 전 문화된 소기업들의 산업집적과 긴밀한 네트워크를 통해 경제적 급성장을 달성한 지역이다. 이 들 지역의 산업은 와인, 섬유, 목재, 가죽 등 전통산업 뿐 아니라 자동차, 의료기기 등 첨단산업에 이르기 까지 다양하다. 제3이탈리아의 대표적 성공지역으로 알려진 에밀리아로마냐주는 2008년 기준 1인당 소득 4만유로, 실업률 3.1%로 유럽에서도 가장 부유한 지역 중 하나이다. 에밀리아 로마냐 주는 중소기업의 네트워킹, 이들을 연계, 지원하는 다양한 중간조직, 협동조합, 산학연 연계 등 사회적 신뢰 자본에 기초한 혁신클러스터이다.

되고 있다. 시스템의 작동은 상호신뢰, 위험공유와 같은 지역의 사회적 자본에 기초하고 있으며, 숙련노동자의 안정된 노동시장의 특징을 지니고 있다.

**<표 2-4> 지역혁신체제의 유형**

시스템유형	에밀리아로마냐형 (Third italy)	실리콘밸리형
지식유형	종합적 (integral)	분석적 (modular)
혁신유형	응용에 의한 혁신 기존 지식의 새로운 조합	새로운 지식창출에 의한 혁신
필요한 활동	응용과 문제해결에 관련된 지식과 기술 귀납적 과정(실행학습)을 통해 지식획득	과학적 지식이 중요 연역적 과정과 형식적 모델에 기반 둔 지식
학습 유형	고객과 공급자간 상호학습	기업 R&D 부서/공공연구조직 공동연구
지식성격	구체적인 노하우, 실제 기술, 제조능력에 필요한 암묵적 지식이 우위	특허와 논문에 필요한 코드화된 지식 우위
혁신성격	Minor innovation	Major innovation
주요산업	와인, 목재, 가죽, 자동차, 의료기기	IT, BT,NT 등 첨단산업
규율체제	위험공유, 신뢰, 명성과 같은 상호적 동기	벤처캐피탈, 스톡옵션과 같은 이윤동기
노동시장	암묵적 지식 축적한 숙련공 안정노동시장	전문인력의 유연노동시장
공통요인	네트워크 자산(중간조직)/ 높은 연구개발 집약도 / 연구개발 및 숙련 인력공급/ 전문독립 기업의 밀집과 수평적 네트워크 / 지방정부(지역자치기구)조정 역할	

자료: Asheim & Conen (2005), Knowledge bases and regional innovation system 기반으로 재구성

## 제2절 비교연구를 위한 개념들과 연구의 구성

### 1. 비교연구 개념들

생태계 개념을 지역혁신시스템에 적용하기 위해서는 이상에서 검토한 기존 기업생태계, 산업 생태계 논의를 '지역' 개념과 '생태계 동학' 개념을 중심으로 보다 확대할 필요가 있다. 위의 <그림 2-2>에서 나타나는 바와 같이 산업수준의 생태계 분석은 산업혁신체제(Sectoral innovation system) 관점의 분석과 유사하다. 두 개념이 유사하게 특정 제품 및 서비스 생산 업체와 공급자 및 수요자, 경쟁자 및 보완재 생산업체를 포함하는 기업과 기업 간 네트워크, 그리고 제도, 지원기관과 이들 혁신주체간의 관계를 포함하는 개념들을 제시하고 있다. 그러나 생태계 관점의 강점은 생태계 내의 경제주체들 간의 협력과 경쟁 관계를 기반으로 한 경제공동체를 상정한다는 점이며, 또한 외부 환경에의 적응과 변화를 통한 시스템의 동학(dynamics)을 고려한다는 점이다. 이는 산업혁신시스템 관점이 주어진 시공간 내에서의 시스템 안정성에 초점을 맞추어 그 시스템적 특성을 도출하는 정태적 접근인 것과 대조되는 점이다.

'지역 혁신공동체' 개념은 기존의 혁신시스템의 구성요소인 개별 혁신주체를 넘어 지역단위 생태계 참여 혁신주체들 간의 협력과 경쟁 관계를 기반으로 한 혁신공동체를 의미한다. 따라서 지역 차원에서의 혁신 가치 연쇄를 중심으로 지역혁신공동체 내의 구조적 특징이 혁신 생태계의 기능에 어떻게 영향을 미치는지를 분석할 수 있는 개념들 구성이 필요하다.

다른 한편 시스템의 동학을 고려하기 위해서는 지역단위에서의 시스템 '기능' 개념을 도입할 필요가 있다. 앞서 서술한 바와 같이 혁신시스템 논의가 구조적인 특성을 분류하는데는 유용하나 시스템의 변화를 파악하는 데는 한계가 있다. 이러한 한계를 보완하기 위해 혁신시스템 연구의 새로운 조류로서 기능 중심적 접근이 부상하고 있다. 기능중심적 혁신시스템에서는 시스템 구조가 만들어 내는 기능들과 이 기능들의 상호작용을 분석한다 (Bergek et.al., 2008; Hekkert et.al., 2007). 기능중심적 접근은 시스템의 구성과 생성, 소멸, 시스템 기능 간 촉진 및 억제 작용에 초점을 맞추므로써 시스템 분석의 동태적인 시각을 제공하고 있다 (Hekkert et.al., 2007).

특히 기능중심적 혁신시스템론은 분석 초점을 시스템의 성과 도출의 과정에 맞추므로써 혁신시스템이 잘 기능하는가를 판단할 수 있는 근거를 마련한다. 특정 혁신체제의 핵심 기능에서의 문제발굴과 이에 근거한 시스템 실패 요인을 정의 (Bleda & Rio, 2013)하며 이를 해결할 수 있는 시스템 도구를 제안함으로써 (Wieczorek & Hekkert, 2012) 보다 현실적합성이 높은 정책 수단의 개발과 실행을 가능하게 한다는 점에서 정책이론으로서의 강점을 지니고

있다 (황혜란, 2014).

또한 혁신시스템 접근이 시스템 내부에서의 주체의 활동과 네트워크에 초점을 맞춤으로 구조적 특성의 정태적 분석에 머무르는 반면, 기능중심적 접근은 혁신시스템의 구조적 특성과 더불어 시스템 변화를 파악하는 동학(dynamics)에 강점을 지니고 있다. 즉 신기술의 개발, 확산, 활용에 영향을 미치는 핵심과정의 동학 분석이 가능하다는 것이다 (Bergek, A. et al., 2008).

혁신시스템의 기능주의적 접근에서는 새로운 기술 시스템의 형성이라는 측면에서 다음 <표 2-5>에 제시된 바와 같이 지식개발과 확산, 탐색방향에의 영향, 기업가적 활동, 시장형성, 정당성 창출, 자원동원, 긍정적 외부성 등 7개 기능을 도출하고 있다.

**<표 2-5> 시스템 기능별 주요 내용과 평가 지표**

시스템 기능	주요 내용	지표
지식개발과 확산	R&D 등 지식개발 활동과 확산	bibliometrics, R&D 프로젝트의 수와 규모, 연구자의 수, patent 등
탐색방향에의 영향	투자방향에 영향 미치는 가이드라인	성장잠재성에 대한 비전과 기대, 기술적 기회에 대한 주체의 평가, 규제와 정책 등
기업가적 활동(실험)	새로운 사업기회 창출 및 혁신실험 활동	새로운 진입자의 수, 기존기업의 다각화, 응용유형의 수 등
시장형성	새로운 시장 형성을 위한 활동	시장규모, 수요자 그룹, 주체의 전략, 표준 및 구매과정의 역할
정당성 창출	새로운 기술체계의 사회적 정당성 만드는 활동	새로운 기술시스템 정당성의 강도, 수요/규제/기업행위와의 영향
자원동원	금융 및 인적자본의 투입, 장기 R&D나 시장테스트에의 자원투입	자본규모, 벤처캐피털 규모, 인적자본의 양과 질의 변화, 보완자산의 변화 등
긍정적 외부성	신생기업의 진입, 시스템 참여 주체의 수와 다양성, 집적효과	전체 시스템의 dynamics, 노동시장의 등장, 특화된 중간재와 서비스 공급자의 등장, 정보흐름과 지식확산

자료: Bergek et al.(2008a), Hekkert et al. (2007), Wiczorek & Hekkert (2012) 등을 중심으로 재구성

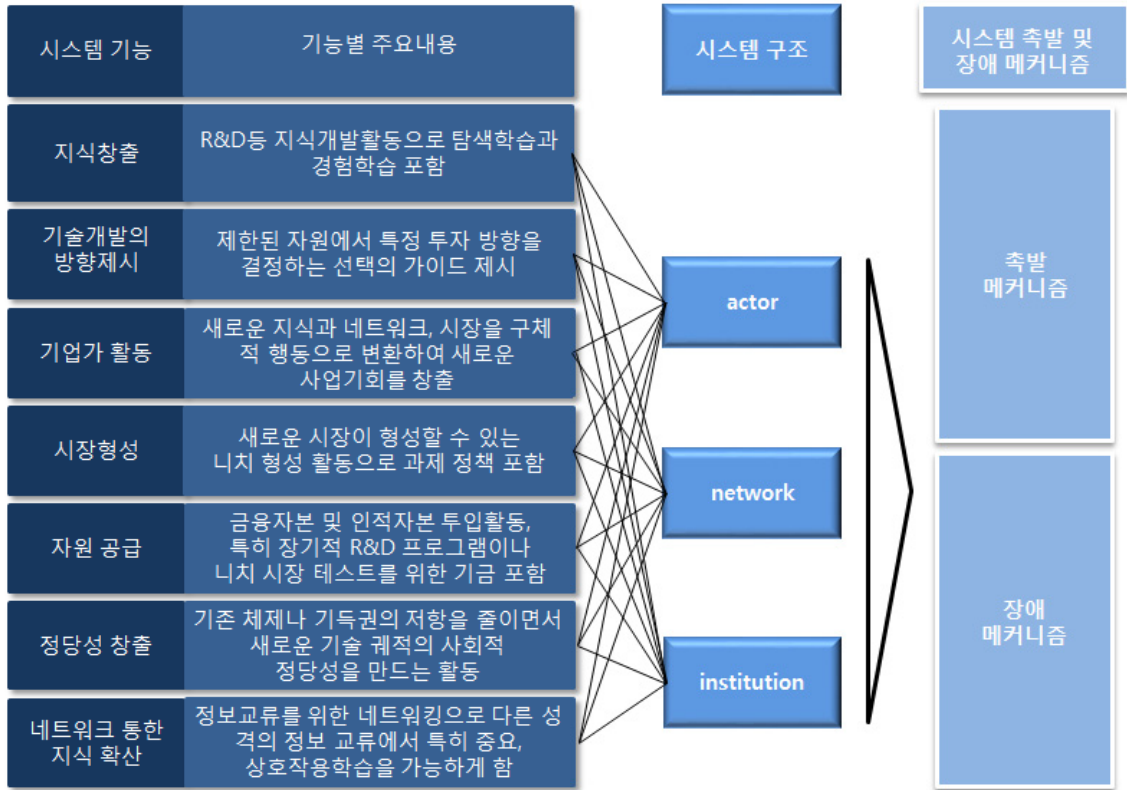
이상의 논의를 종합하여 시스템 동학과 지역관점을 고려한 지역혁신생태계 개념들은 다음과 같은 요소로 구성된다. 첫째, 지역 혁신생태계의 구조적 구성요인으로는 혁신주체, 혁신주체 간 네트워크, 제도가 포함된다. 이러한 구조적 요인의 특성은 지역혁신생태계의 기능과 상호 작용하여 지역혁신생태계의 성과와 지속성에 영향을 미친다. 둘째, 지역 혁신생태계가 성장하기 위한 기능에는 기능중심의 혁신시스템론에서 제시하는 위의 7가지 기능을 고려할 수 있다. 지식개발과 확산, 탐색방향에의 영향, 기업가적 활동, 시장형성, 정당성 창출, 자원동원, 긍정적 외부성 등이 그것이다.

지역 혁신생태계의 구조적 특성은 해당 지역 혁신생태계의 건강성을 위해 유지되어야 하는 시스템 기능의 성격에 영향을 미친다. 생태계로서의 기능이 충족되는지 여부와 특성을 판단함으로써 해당 혁신시스템의 성장을 촉발시키는 요인과 장애 메카니즘을 분별할 수 있다. 시스템 성장 촉발요인이나 장애 메카니즘을 정의함으로써 혁신생태계의 건강성에 대한 정책적



진단과 시스템 보완을 위한 정책방안이 도출될 수 있다.

<그림 2-6> 연구의 개념틀



## 2. 연구의 구성

위의 <그림 2-6>에서 제시된 연구 개념틀에 따라 본 보고서는 다음과 같이 구성될 예정이다. 3장에서는 우선 대덕연구개발특구와 신주과학산업단지의 진화과정을 분석하여 지역혁신생태계 진화의 패턴을 도출한다. 4장에서는 지역혁신생태계 기능의 관점에서 두 지역의 혁신생태계의 시스템 기능 별 분석을 통해 성장의 촉발과 장애 요인을 도출한다. 동시에 대덕연구개발특구와 신주과학산업단지 대표기업을 중심으로 기업생태계적 관점에서 기업이 직면한 생태계 환경을 분석한다. 마지막으로 5장에서는 대덕연구개발특구와 신주과학산업단지의 비교 분석을 통해 지역혁신생태계 육성을 위한 정책적 방안을 도출한다.



## 제3장

# 대덕연구개발특구와 신주과학산업단지 진화과정 비교분석

제1절 대덕연구개발특구의 진화과정

제2절 신주과학산업단지의 진화과정

제3절 진화패턴 비교분석



# 제 3 장 대덕연구개발특구와 신주과학산업단지 진화과정 비교

## 제1절 대덕연구개발특구의 진화과정

### 1. 대덕연구개발특구의 일반현황

대덕연구개발특구는 대전광역시 유성구와 대덕구 일원에 입지한 우리나라의 대표적 연구개발특구이다. 위치는 서울로부터 약 160Km 떨어져 있고, 행정동 기준으로 유성구, 대덕구의 32개 행정동에 걸쳐 입지해 있다.

**<표 3-1> 대덕연구개발특구의 공간적 범위**

소재지	특구의 범위
대전광역시 유성구	죽동, 궁동, 어은동, 구성동, 노은동, 하기동, 수남동, 외삼동, 금고동 신성동, 가정동, 도룡동, 장동, 방현동, 화암동, 덕진동, 자운동, 전민동, 문지동, 원촌동, 봉산동, 탑립동, 용산동, 관평동, 송강동, 대동, 금탄동, 신동, 둔곡동, 구룡동 일원
대전광역시 대덕구	문평동, 신일동 일원

면적은 전체 67.8 Km<sup>2</sup> 이고 세부적으로 과거 대덕연구단지, 첨단산업단지로 조성된 대덕테크노밸리, 대덕산업단지, 북부 그린벨트 지역과 국방과학연구소 일원으로 구성되어 있다.

**<표 3-2> 대덕연구개발특구의 배치단지별 면적 및 배치도**

전체 면적	대덕연구개발특구	약 67.8km <sup>2</sup>	
	대덕연구단지	27.8 km <sup>2</sup>	
	대덕테크노밸리	4.3 km <sup>2</sup>	
세부 면적	대덕산업단지	3.2 km <sup>2</sup>	
	북부 그린벨트 지역	28.6 km <sup>2</sup>	
	국방과학연구소 일원	3.9 km <sup>2</sup>	

## 2. 대덕연구개발특구의 진화과정

기존 연구에서의 대덕연구개발특구의 진화과정은 다음과 같이 분류되고 있다. 과학기술부-대덕전문연구단지관리본부(2003)에서는 인프라 조성기(1973~1977), 연구기반 확충기(1978~1992), 혁신 창출기(1993~1998), 클러스터 형성기(1999~ 현재)로 분류하고 있다. 한편 최송호(2008)에서는 1단계 벤처기업의 배태(1973~1990년대 중반), 2단계 대덕밸리의 형성과 발전 (1990년대 중후반 ~ 2000년대 초반), 3단계 대덕R&D 특구의 형성 (2000년대 중반~ 현재)로 나누고 있다. 김형주(2010)는 국가혁신체제와의 연계 특성을 기준으로 기반구축단계(1980년대 이전), 추격단계(1980~ 1990년대), 탈추격단계(2000년 이후)로 구분하고 있다. 황혜란(2011)에서도 대덕연구개발특구의 시스템적 특성 변화에 초점을 맞추어 과학단지 기반구축기 (1973 ~ 1980년대 중반), 추격형 시스템 정착기 (1980년대 후반 ~ 2000년대 초반), 탈추격형 시스템 형성기 (2000년대 중반 ~ 현재)로 시기구분<sup>6)</sup>하고 있다. 본 연구에서는 위의 황혜란(2011)의 단계 구분을 근거로 대덕연구개발특구의 진화과정을 살펴보고자 한다.

### 1) 기반구축기 (1973 ~ 1984)

대덕연구단지의 기획 의도를 둘러싸고 대립적인 견해가 있다. 하나는 당시 우리나라의 경제개발 5개년 계획의 추진과 중화학공업 정책의 추진에 따라 분야별 전략연구기관의 설립 필요성이 절실해 짐에 따라 대덕연구단지가 기획되었다는 의견이다. 다른 하나는 중화학공업 등 산업연계보다는 효과적인 연구개발을 위한 연구시설의 확충에 주안점이 두어졌다는 의견이다. 대덕연구단지 기획이 과학기술처를 중심으로 이루어졌고 계획 수립시 참고했던 해외 수범사례가 일본의 쓰꾸바(筑波)와 소련의 노보시비르스크(Novesibilisk)와 같은 연구학원도시였던 것을 보면 초기 기획이 신도시 모형의 연구학원도시였다는 주장에 무게감이 더 실린다고 할 수 있다.

1973년은 대덕연구단지 건설의 원년으로 건설계획안이 국가계획으로 확정되고 추진체계가 만들어졌다. 기본건설계획에서는 건설기간은 1974년부터 1981년까지 8년으로 하며, 면적은 810만평, 인구는 5만명으로 계획되었다. 본격적인 단지 조성은 1978년부터 시작되었다. 건설기간 동안 경제불황 등으로 소관부처 및 건설 추진에 혼선과 지체가 있었으나, 1984년 과학

---

6) 이와 같이 구분하는 이유는 첫째, 연구단지 입주가 마무리된 시점이 1980년대 중반이었기 때문에 이 시기까지를 기반구축기로 본다. 둘째, 1980년대 초반부터 특정연구개발사업을 시작으로 국가연구개발사업이 본격화되면서 1980년대 중반부터 정부출연연구기관들의 역할이 중요하게 부각되면서 출연연을 중심으로 한 혁신시스템의 구성과 더불어 대덕연구단지의 기능과 성격을 규정하는 중요한 계기가 되었다. 셋째, 2004년 대덕연구개발특구의 지정 및 육성과 더불어 대덕연구개발특구는 공공부문 연구성과의 사업화 기능이 중요하게 부상하게 되면서 시스템 성격이 변화하는 과정에 있다고 할 수 있다. 또한 2000년대 초반 이후 지속적으로 탈추격형 연구개발 활동과 혁신활동이 등장하면서 시스템 전환의 요구를 받고 있다고 볼 수 있다 (황혜란, 2011).

기술처가 대덕연구단지의 기본개념을 재정립하고 당면대책, 중기대책, 장기대책 등 체계적인 단지 조성계획을 재정립함으로써 사업의 추진이 본격화되었다. 초기 계획이 당시 홍릉의 연구시설을 대전으로 이전하는 ‘제 2 홍릉단지’ 개념이었다면, 새로운 계획은 대덕연구단지 구상을 자족적 연구도시의 건설로 규정하고 대전시의 부심형 테크노폴리스 개념을 도입하여 연구시설 주변에 주거시설 등 도시적 활동을 입주시키는 계획으로 추진되었다.

연구기관들의 입주는 1978년 3월 한국표준연구소가 입주한 것으로 시작으로 1978년과 1979년 사이에 공공연구기관, 충남대학교, 민간연구기관 등이 입주하였다. 1982년에서 1985년 사이 추가로 7개 기관이 입주하여 1985년 12월 기준 정부출연연구기관 9개, 민간연구소 3개, 대학 3개 등 총 15개 기관이 입주를 마쳤다.

기반구축기의 특징은 우리나라의 자체적인 기술개발 능력을 보완할 필요성을 느낀 중앙정부가 유사한 경제성장 경험을 가진 일본이나 러시아의 연구학원도시를 기본 개념으로 연구집적지를 조성하였다는 점이다. 계획 수립의 주체가 과학기술의 진흥에 정책적 목표를 두고 있는 과학기술처가 됨에 따라 산업적 기능이 강조되는 테크노폴리스나 클러스터 개념보다는 연구 및 교육 기능의 집적과 연구장비 및 서비스 기능의 공동활용을 통한 집적 효과를 기대했음을 알 수 있다. 즉 중앙정부 주도로 연구학원도시로서 기획되었다는 점에서 초기 기획과 기반구축기의 특징을 요약할 수 있다.

## 2) 추격형 혁신시스템 정착기 (1985 ~ 2003)

1980년대 중반 이후 대덕연구단지에 영향을 미친 정책환경은 1982년 제5차 경제사회발전 5개년 계획과 함께 특정연구개발사업<sup>7)</sup>이 시작된 것을 들 수 있다. 특정연구개발사업은 1990년대 이후 산업기술 수요가 확대됨에 따라 부처별 연구개발사업으로 확대되어 나갔다. 산업현장기술에 대한 개발은 산업자원부가 주관이 되어 공업기반기술개발사업, 대체에너지 및 에너지절약기술개발 사업을 추진하였으며, 특정연구개발사업은 기술선진국과 대등한 수준에 도달하기 선도적 기술개발을 목표로 대형국책과제 위주로 재구조화되었다. 이후 다양한 국가연구개발사업이 출범하게 되고, 사업추진방식도 목표지향적 중대형 연구과제를 중심으로 전환되었다. 이와 같은 국가연구개발사업은 주로 대덕연구단지에 입지한 정부출연 연구기관들을 주관기관으로 추진되면서, 국가 연구개발 수행의 주된 주체로 부상하였다.

한편 1980년대 후반부터 민간연구부문의 폭발적 성장과 함께 공공연구부문의 연구성과를 사업화함으로써 민간연구부문의 산업기술 연구에 기폭제 역할을 해야 한다는 요청이 급증하였다. 경제적 파급효과가 클 것으로 기대되는 산업기술 부문 중 민간이 독자적으로 실행하기에

7) 특정연구개발사업은 미래산업의 경쟁력 강화를 지원하기 위한 유망 신기술 개발, 획기적인 신기술 출현에의 대응능력 및 창의적 연구능력 확충, 공공분야 또는 국가전략 추진분야에 대한 기술개발, 연구기반 조성 등을 위해 추진된 사업임 (과학기술부, 과학기술40년사)

위험도가 큰 기술에 대한 산학연 공동기술개발 활동이 기획, 실행되었으며, 이러한 사업에 정부출연연구기관은 사업주관기관으로서 연구비 배분, 연구내용 조정, 연구성과 통합 등의 역할을 맡게 되었다<sup>8)</sup>.

특히 1997년 외환위기 이후 지식기반 벤처기업 주도형 지식경제체제로의 전환이 주요 정책 의제로 등장하면서 대덕연구단지의 역할과 임무 또한 벤처기업의 산실로서 변화를 요청받았다. 정부출연연구기관을 포함한 공공연구부문의 상업화 활성화를 위해 연구원 창업지원제도, 산학연 협동연구회 지원, 협동연구개발 촉진법 등 산학연 협력을 위한 제도가 정비되었다.

이러한 배경 하에 대덕연구단지는 1999년 12월 대덕연구단지관리법이 개정되어 연구 및 교육중심으로 배치되었던 대덕연구단지에 생산활동이 허용되는 근거를 마련하게 된다. 이어 2000년 9월에는 대덕연구단지를 산학연 복합단지로 발전시킨다는 취지의 ‘대덕밸리’ 선포식이 있었다. ‘대덕밸리’ 선포는 대덕연구단지, 대전 34공단, 유성관광특구, 둔산행정타운을 포괄하는 지역으로 연구개발과 생산, 상업화를 포괄하는 산학연 복합단지로 발전시키겠다는 의지를 천명한 것이다.

이 시기는 국가연구개발 제도들이 정비되면서 주요 국가연구개발사업의 주요 추진주체로서 정부출연연구기관의 역할이 정착한 시기이다. 이 시기의 국가연구개발 사업은 선진국에서 개발된 첨단기술 분야를 빠른 시일 내에 추격하고자 하는 목적으로 기획된 목표지향적 중대형 연구과제의 성격을 지니고 있다. 따라서 첨단기술분야를 중심으로 빠른 학습을 가능하게 하는 추격형 연구개발시스템이 정착된 시기라고 할 수 있다. 목표지향적 국가연구개발사업의 추진주체로서 분야별 정부출연연구기관이 연구개발사업 기획, 산학연 참여 주체간 연구내용 조정, 연구비 배분, 연구성과 통합 등의 국가연구개발사업의 주된 에이전시(agency)로서의 기능이 시스템화된 시기이다.

이와 더불어 벤처기업 육성정책과 더불어 대덕밸리에 본격적으로 벤처기업의 창업과 집적이 이루어진 시기이기도 하다. 1990년 3개에 불과했던 대덕연구단지 내 민간연구소가 1998년에는 25개로 증가하였으며, 벤처기업도 1998년 30개에서 2004년 800여개까지 급증하였다.

### 3) 탈추격형 혁신시스템 형성기 (2004 ~ 현재)

2003년 참여정부 출범과 함께 동북아 연구개발허브 구축을 강조하였고 이의 구현을 위한 주요한 혁신거점으로 대덕연구단지의 기능을 재정의하려는 기획이 이루어졌다. 이의 결과로 2004년 말 대덕연구단지, 대덕산업단지, 대덕테크노밸리, 대전북부그린벨트지역 등을 대덕연구개발특구로 선포하고, 2005년 1월 ‘대덕연구개발특구 등의 육성에 관한 특별법’이 제

8) 대표적인 연구개발사업으로 초고집적 반도체 개발, 행정주전산망용 컴퓨터 개발, 우주, 해양 분야의 대형 사업등을 들 수 있음.

정되었다.

대덕연구개발특구의 기본목표는 첫째, 연구개발집적지를 혁신클러스터로 전환, 육성하여 국가혁신체제와 지역혁신체제를 동시에 발전시키고, 둘째, 연구개발-사업화-재투자의 선순환 구조를 형성하고, 셋째, 혁신주도형 경제로의 전환을 위한 중추거점으로서 국가성장동력을 창출한다는 것으로 설정되었다. 이를 통해 알 수 있듯이 이제까지 국가연구개발사업의 수행 지로서 일부 사업화 기능이 부가되었던 데서 본격적으로 벤처기업과 연구성과의 사업화를 중심으로 하는 혁신클러스터로서의 역할이 부여되었다.

대덕연구개발특구 지정과 육성을 기점으로 대덕은 본격적으로 연구성과의 사업화 거점으로 성장하였다고 할 수 있다. 다음 <그림 3-1>에서 알 수 있듯이 입주기업체, 매출액, 혁신기업 집적 등 사업화 성과를 가늠할 수 있는 지표 대부분에서 성장세가 나타나고 있다.

이러한 혁신클러스터로의 본격적인 성장과 더불어 대덕에는 중요한 정책환경 변화가 나타나고 있다. 특히 2011년 과학비즈니스벨트 거점지구 지정에 따라 기초과학연구원 설치 및 기초과학 인프라 구축사업이 진행 중이며, 이에 따라 기초·원천 연구기능이 새롭게 부가된 것을 들 수 있다. 이에 따라 기초-응용연구를 연계하여 부가가치가 큰 원천기술을 개발하고 이를 사업화로 연계시킬 수 있는 새로운 지역혁신 모델의 제시가 요청되고 있다. 새로운 지역혁신 시스템은 이제까지의 추격형 시스템을 넘어선 탈추격형 혹은 창조형 혁신시스템을 지향하게 될 것이다. 최근 대덕연구개발특구에서의 일련의 변화들은 이러한 탈추격형 지역혁신시스템의 형성이 시작되고 있음을 가늠할 수 있게 한다.

**<표 > 대덕연구개발특구 진화과정**

	기반 구축기 (1973 ~ 1984)	성장기(추격형 시스템) (1985~2003)	전환기(탈추격형 시스템 형성) (2004 ~ 현재)
역할과 기능	연구과학단지	국가연구개발사업 주요 수행지 기술상용화 기능 부가	국가연구활동 수행지 기초원천 연구 강화 기술사업화 기능 강화
중앙정부 정책 지향성	연구개발능력확충 연구과학단지의 조성	국가연구개발사업 제도화 창업지원, 기술상용화 프로그램 제도화	연구성과의 사업화 강조 기초원천 연구활동 지원
주요 정책수단	부지조성, 기관 이전	국가연구개발사업 창업지원, 기 업집적단지 조성	대덕연구개발특구 지정, 육성 기술사업화 지원제도
주요 혁신주체	정부출연연구기관	정부출연연구기관 기술집약형 중소기업	정부출연연구기관 대학 과학기술집약형 벤처기업
혁신 주체간 관계	관계 미형성	출연연 스피노프 국가연구개발사업 통한 산학연 연계 시작	공공연구기관 기술사업화 기술사업화 지원기관 매개의 네트워킹 생성
거버넌스	중앙정부 주도	중앙정부 주도-지방정부 기획 기능 부가	중앙정부 주도-지방정부 참여 산학연 협력 거버넌스 초기

〈그림 3-1〉 대덕연구개발특구 성장 추이 (2005~2012)



자료 : 연구개발특구진흥재단, 2012년도 연구개발특구 통계조사 보고서



## 제2절 신주과학산업단지의 진화과정

### 1. 신주과학산업단지의 일반현황

신주과학산업단지는 대만의 수도인 타이페이로부터 약 78km 떨어진 신주시(新竹市)에 위치해 있다.

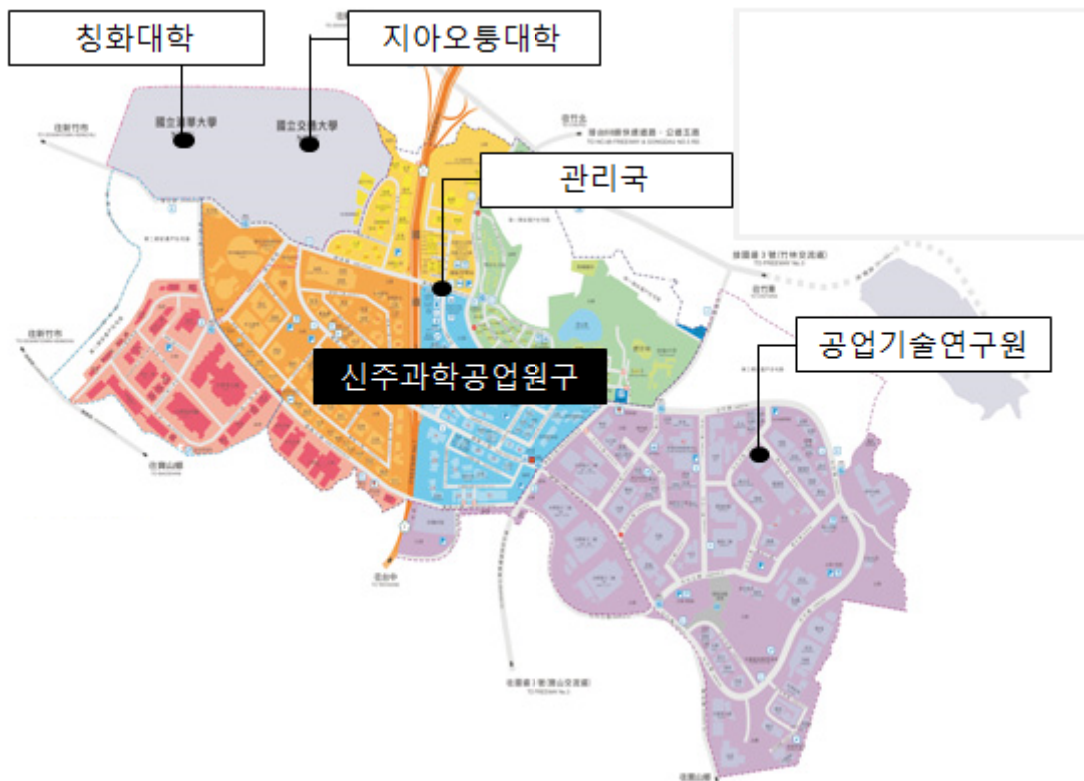
〈표 3-3〉 신주과학산업단지의 입지

도시	거리	
타이페이	약 78km	
장제스공항	약 56km	
고슁	약 280km	
고슁공항	약 290km	
타이충공항	약 82km	

면적은 약 6.53 Km<sup>2</sup> 로 대덕연구개발특구의 1/10에 지나지 않는다. 신주과학산업단지가 포화 상태에 이르자 대만정부는 1999년부터 신주과학산업단지 인근에 위성단지를 조성하여 Hsinchu, Zhunan, Tongluo, Longtan and Yilan parks, Hsinchu Biomedical Science Park 총 6개의 단지가 조성되었다. 6개 단지 총 면적은 13.48 Km<sup>2</sup> 에 달한다.

신주과학산업단지에는 대만 최고 국립대학인 차오퉁대학(National Chiao Tung University)과 칭화대학(National Tsing Hua University)이 입지해있고, 신주과학산업단지를 대표하는 산업기술연구소(ITRI), 식품산업연구개발연구소(FIRDI), 국립 싱크로트론방사 연구센터와 국립 응용연구소(국립 고성능컴퓨팅, 국립 우주조직(space organization), 국립 chip implementation center, 국립 나노소자 연구소, 기기기술 연구센터)등이 입지해 있다. 또한, 국립실험실, 국립 보건연구원, 타이완 동물기술 연구소 등이 주난(Jhunan) 과학연구단지에 입지해 있다.

<그림 3-2> 신주과학공업원구 배치도



## 2. 신주과학산업단지의 진화과정

신주과학산업단지의 진화 단계에 대해서는 태동 및 형성기 (1976년~1982년), 성장기 (1983년~1996년), 성숙기 (1997년 이후~) 로 분류되고 있다.

### 1) 태동 및 형성기 (1976년 ~ 1982년)

1960년대 말 대만 정부는 노동집약적 산업에서 탈피하여 첨단기술산업으로의 고도화를 고민하고 있었고, 미국 실리콘밸리 등 다양한 화교 네트워크를 통해 산업고도화의 전략을 모색하고 있던 시기이다. 신주과학산업단지의 아이디어를 최초로 내놓은 사람은 장징궈(蔣經國) 당시 행정원장으로 그는 샌프란시스코에서 유학하면서 실리콘밸리의 성공을 지켜본 경험으로 대만의 첨단과학산업단지 조성을 제안하였다. 장징궈 1976년 당시 경제부 장관이면서 ‘대만 과학의 아버지’ 로 불리던 리궈딩(李國鼎)과 협의하여 신주과학산업단지 개발 구상을 제안하였다. 당시 구상은 과학기술개발과 생산활동을 상호 집적·연계 할 수 있는 첨단단지를 조성하고, 여기에 당시 해외 첨단기업 근무경험을 가지고 대만으로 대거 귀국하기 시작한 고급과학기술자들과 첨단기업을 유치하는 것으로 요약될 수 있다 (국가균형발전위원회, 2004).

신주과학산업단지 개발은 1979년 과학공업원구설치법이 제정되면서 본격화되었고, 1980년 12월에 신주과학산업단지를 개소하기에 이른다. 이 시기에 이미 지아오통대학 및 칭화대와 대만 최대 연구소인 산업기술연구원 (ITRI)이 1973년 설립, 1974년에 입주해 있었고, 과학산업단지관리소(SIPA)가 1980년에 설립되어 단지내 관리와 경영을 담당하게 된다.

신주과학산업단지 구성에 있어 서울 홍릉연구단지 조성과정의 벤치마킹되었고, 해외우수과학자 유치라는 공통점이 있었으나, 중요한 차이는 홍릉단지가 순수연구단지였는데 비해 신주과학산업단지는 처음부터 산업단지로서의 지향성을 가지고 조성되었다는 점이다. 이는 초기 기획에서 연구학원도시로 기획된 대덕연구단지와 비교해도 마찬가지로의 차이점이라 할 수 있다. 연구학원도시로 기획된 대덕연구단지가 앞서 밝힌 바와 같이 일본의 쓰꾸바(筑波)와 소련의 노보시비르스크(Novosibirsk)와 같은 연구학원도시였음에 비해 대만 신주과학산업단지의 설계에는 실리콘밸리가 가장 주된 벤치마킹 대상이었다. 정책입안자들이 직접 실리콘밸리를 방문하여 기획과정에 반영하였을 뿐 아니라 화교 네트워크를 활용해 미국에서 벤처캐피털을 조성해 자금을 지원하였으며 실리콘밸리 및 해외 첨단기업에 근무하는 대만출신 과학기술인력의 귀환 지원정책을 펼쳐 인적, 자금 측면에서 초기부터 실리콘밸리와 밀접한 연계를 가지고 탄생하였다.

신주과학산업단지의 조성계획과 추진은 경제부 및 국가과학위원회가 주도하였는데 신주과학산업단지의 개념을 ‘과학기술개발과 생산활동을 상호집적·연계할 수 있는 첨단단지를 조성’ 하고 해외의 대만출신 우수기술자와 첨단기술을 유치하는 것 ‘을 기본구상으로 하고 있다. 즉 대덕단지와는 달리 애초 기획단계에서부터 과학기술과 생산활동간의 연계를 염두에 두고 기획되었으며, 이에 따라 유치 산업 및 기업에 대한 전략적 추진이 이루어졌다는 것이다.

## 2) 성장기 (1983년 ~ 1996년)

신주과학산업단지 형성기에 이미 대만 경제부는 반도체 산업을 중심으로 한 첨단산업 발전 계획을 추진하였다. 전략산업으로서 반도체 산업에의 진입을 위해 산업기술연구원(ITRI) 산하에 전자공업연구소 (ERSO)를 설립하고 동시에 해외 종합반도체제조기업 (IDM: Integrated Design Manufacturer)을 유치하여 반도체 후공정인 패키징 및 테스트 공장을 설립하도록 유도하였다. 1971년에는 자체 반도체 패키징 및 테스트 회사인 OSE (Orient Semiconductor Electronics)사가 설립(이덕래, 2004)되고, 1980년에는 대만 최초의 반도체제조기업인 UMC (United Microelectronics Corporation) 를 ERSO로부터 분리창업하였다. 이후 1983년까지 37개 입주기업과 3,580명의 고용인원이 근무하게 되었으며, 대만출신 해외과학기술자가 1980년에서 1989년 사이 총 14,880명이 귀국하는 등 본격적으로 혁신클러스터로서 인적자원과 기업군

이 형성되어 나가기 시작하였다. 특히 1980년대 실리콘밸리의 경기침체가 화교들의 역이민과 고국에의 투자에 도움을 준 요인으로 작용하였다. 신주과학산업단지 초기 창업자 중 40%가 실리콘밸리에서 활동한 경험이 있는 인력이었다 (국가균형발전위원회, 2004).

이 과정에서 산업기술연구원은 중소벤처기업 창업과 기술지원에 핵심적인 지원 기능을 담당하였다. 1983년 산업기술연구원은 반도체 산업기술 습득을 위해 미국의 RCA에 기술자를 대거 파견하여 반도체 디자인, 마스크제조, 웨이퍼프로세싱, 패키지 및 테스트 기술을 배워오도록 하였다. 또한 산업기술연구원은 벤처기업 창업의 모태조직으로, 중소벤처기업의 기술역량 고도화를 위한 기반기술의 제공자로서 벤처생태계의 촉진자 혹은 매개자로 기능하였다. 산업기술연구원은 직접적으로 벤처기업의 스핀오프 창구 역할을 담당하였다. 1980년에 최초 스핀오프 기업인 UMC (United Microelectronics Corp.)를 스핀오프 한 이래 TSMC (Taiwan Semiconductor Manufacturing Company), VISC (Vanguard International Semiconductor), TMC (Taiwan Mask Corp.) 등의 반도체 기업들을 분사하였다. 1990년에서 1999년까지 새로 창업된 기업 171개 중 25%는 산업기술연구원으로부터 분사 창업된 것이며, 10개는 산업기술연구원의 인큐베이션 센터를 통해 창업된 것 (Hu, et.al, 2005) 일만큼 신주과학산업단지의 창업 환경 조성에 산업기술연구원의 역할은 핵심적인 것이었다.

신주과학산업단지는 조성 10년만인 1989년 기업 105개소와 종사자 19,071명에 달하는 첨단단지로 성장하였다. 대만정부와 신주과학산업단지관리국은 예상을 뛰어 넘는 성과를 거두자, 1988년 10개년 계획을 새로이 작성하고 1996년까지 고용인력을 5만명으로 늘리는 계획을 세웠다. 이 계획 또한 10년간 월등히 초과되어 1997년말 입주업체 245개, 고용인원 6만 8,410명에 달하는 등 아시아 지역의 대표적인 IT 산업기지로써 급속한 성장을 보여주었다.

1997년 대만 IT 제품의 세계시장점유율은 PC모니터 40%, 스캐너 32%, 마우스 34%, 랜어댑터 15%, 디스플레이어 15%에 이르는 등 세계 PC 시장의 주요한 생산주체로 부상하였다. 대만 하이테크 산업에서 신주과학산업단지 내 기업의 비중이 40~60%를 차지하고 있어 PC를 비롯한 IT 산업에서의 대만산업의 성장은 신주과학산업단지를 중심으로 이루어졌다고 해도 과언이 아니다.

### 3) 확대 및 전환기 (1997년 ~ 현재)

이 시기는 신주과학산업단지의 급속한 성장과 이에 따른 인근 지역으로의 위성 단지 건설 및 산업분야 다변화 등의 변화가 일어난 시기이다. 입주기업 수는 2002년 334개로 증가하였고, 1981년 720만 Nt\$에 불과했던 기업 투자액이 1996년을 기점으로 폭발적으로 성장하여 2002년 90억 9,990만 Nt\$로 증가하였다. 매출액도 마찬가지로 크게 증가하여 1996년 3,181Nt\$였던 매출액이 2002년 7,054Nt\$로 2배 이상 증가하였다.

〈표 3-4〉 신주과학산업단지의 진화단계와 주요 사건

단계	기간	주요 사건
발아기	1980-1990	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 14개 기업이 입성 승인, 이들 기업 중에 Acer, Micro Tech, UMC과 같은 몇몇 기업은 거대 다국적 기업으로 성장</li> <li>• 정부연구기관인 산업기술연구원(IRTI)으로 스피노프한 대만 최초 반도체 제조업체인 UMC 설립</li> <li>• 정부는 다양한 국내 실험실, 실험학교, 무역협회 등을 설립</li> <li>• HSP 사무국 설립: 세제혜택, 투자자 권리 보호, 정부투자, 저금리 대출, R&amp;D 인센티브 프로그램 및 인재 육성 프로그램을 포함한 서비스와 인센티브 프로그램을 제공하여 효율적인 운영과 서비스 기능 제공</li> <li>• 기술 혁신에 중점을 두고, 전자 제품, 컴퓨터, 정밀기계. 소재, 서비스, 반도체, 광전자 산업 등 육성. 이 시기 주요 산업은 컴퓨터 산업</li> </ul>
성장기	1991-1996	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 이 시기 HSP 주요산업은 컴퓨터 및 주변 장치, 통신, 반도체, 광전자, 정밀기계와 생명공학 등임</li> <li>• 반도체 산업 기업의 수와 기여금은 1993년에 컴퓨터 및 주변장치 산업의 수를 능가함으로써, 반도체 산업이 주력 산업화</li> <li>• ITRI를 중심으로 반도체 산업 육성, UMC, TSMC 등 스피노프된 기업을 중심으로 대만을 상위 4개 반도체 생산 국가로 발전</li> </ul>
성숙기	1997-2002	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 컴퓨터 산업은 노동집약적인 생산을 중국으로 이동하지만, 대만에 본사를 유지</li> <li>• 반도체 산업은 1999년에 12 'fab으로 고도화</li> <li>• 1990년대 중반 이후 HSP 6개 산업의 판매액은 급성장하여 2000년에 약 3백억 달러에 도달</li> </ul>
확장기	2003-2013	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 광전자 산업의 중요성은 2004년에 컴퓨터 및 주변기기 산업의 중요성을 능가하면서 주요 산업으로 부상</li> <li>• 과학산업단지에 대한 수요가 폭발하면서 주변 지역으로 확장             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jhunan 과학단지 : 생명공학, 통신, 광전자 벤처기업들을 수용할 예정이며, 생명공학 클러스터링을 활성화. 국립건강연구소와 동물기술연구소 두 개의 공공기관 입주</li> <li>- Hsinchu 생명공학 과학단지: 이 과학단지는 바이오의약품 R&amp;D센터로 개발될 예정</li> <li>- Tongluo 과학단지. 이 과학단지는 첨단기술 연구와 산업을 촉진하기 위해 개발 예정</li> <li>- DouChen 본부: 국제 R&amp;D 본부로 개발될 것이며, 산업 부가가치 프로그램의 기본 기능 수행</li> <li>- SoC 혁신제품 파트너십 센터: 혁신을 위한 IC 디자인 서비스 지원</li> </ul> </li> </ul>

자료: Chen et.al (2013)에서 요약

대만정부는 신주과학산업단지가 점차 포화상태에 이르자, 1995년 1월 타이난현 인근에 타이난 사이언스 파크(Tinan Science Park)를 조성하는 한편, 1999년부터 신주과학산업단지 인근에 추난(Jhunan) 단지, 퉁루오 (Tungluo) 단지 등을 조성하였다. 이후 신주과학산업단지의 위성단지로서 추난과 퉁루오를 포함 총 6개의 단지가 조성되었다. 2012년 현재 각 위성단지의 현황은 다음과 같다.

- ① Hsinchu 과학단지는 주로 집적회로(IC)와 광전자(optoelectronics)기업들로 구성되었다. 현재 417개의 기업이 입성하였으며, 31,529명의 종사자가 있다.
- ② Jhunan 과학단지는 광전자와 생화학기술에 개발에 주안점을 두었다. 48개 기업이 입성하였으며 국립보건연구원, 대만동물연구소 등이 입지해 있고, 11,575명의 종사자가 있다.
- ③ Longtan 과학단지는 2단계로 개발되었다. 현재는 8개의 기업이 입성하였으며, 4,855명의 종사자가 있다.
- ④ Hsinchu생명의학 과학단지는 지식혁신과 양성(incubation)을 주안점으로 두었으며 주요 미션은 생화학산업 기술함양이다. 11개의 기업과 125명의 종사자가 있다.
- ⑤ Tongluo 과학단지는 3단계에 걸쳐 개발되었으며 집적회로 디자인, 첨단 IC패키징&테스팅, 디지털 콘텐츠, 항공전자공학, 항공우주공학, 생명의학기술, 제약산업 등의 산업들이 유치(attract)될 것이라고 기대하고 있다. 한 개의 기업이 20명의 종사와 함께 입성하였으며 Hakka 이사회(affairs council)의 Miaoli Hakaka 문화 공원 역시 이 단지에 입성했다.
- ⑥ Yilan 과학단지는 지식서비스산업구역으로 계획하고 있다. 현재 개발진행 중이며 2013년 중반에 공장건설 가능성을 예상하고 있다.

이와 같은 산업단지의 다변화 노력은 2000년대 초반 신주과학산업단지를 강타한 IT 산업불황에 따른 충격에서 비롯된 것이라고 할 수 있다. 2000년대 초반 세계 IT 산업의 불황은 글로벌 생산 네트워크에 밀접하게 연계되어 있는 상당수 대만 IT기업에 위기를 가져왔으며, 정책 입안자들에게도 신주과학산업단지의 IT 특화산업전략을 재검토하는 계기를 마련하였다.

흥미로운 것은 이러한 산업다변화와 함께 신주과학산업단지의 혁신시스템도 변화의 계기를 맞고 있다는 것이다. 신주과학산업단지를 중심으로 구축되어온 IT 산업 혁신네트워크 접근이 다른 특성을 가진 산업부문에 적용가능한지에 귀추가 주목되고 있다. 예를 들어 대만 정부가 2000년 이후 중요 전략산업으로 육성의 의지를 보이고 있는 바이오 산업 분야에서 IT 산업에서 활용되었던 혁신네트워크와는 다른 접근이 필요하다는 것이다. IT 산업에서는 지배적 설계 (dominant design)의 확립에 의해 산업표준이 설정됨에 따라 후발진입국은 상대적으로 용이하게 산업진입이 가능하며, 특히 불황기를 활용하여 산업에 진입하는 전략을 구사하였다. 그러나 바이오 산업의 특성이 IT 산업과는 달리 아직 지배적인 설계가 확립되지 못함에 따라 제품사이클이 형성될 만큼 성숙하지 않았으며, 아직까지는 개별 혁신(stand alone)의 비중이 높게 나타나고 있다(Dogson, 2008). 이에 따라 IT산업에서 성공을 거두었던 혁신네트워

크 전략이 바이오산업분야에서 재생산되기 어려운 산업적 환경이라고 할 수 있다. 한편 IT와 바이오산업 간 특성의 차별성은 자본 동원과 산-학-연 연계 방식 등 기존 혁신체제에도 도전으로 다가오고 있다. 자본 동원 방식에 있어서 IT 산업의 경우 글로벌 다국적 기업으로부터의 투자가 매우 활발하게 일어났지만, 바이오 산업의 경우 민간 벤처캐피탈의 중요성이 크다. 대만의 경우 초기에는 바이오 중소기업에 대한 정부의 직접지원이 있었지만 대만 정부는 차츰 민간 벤처캐피탈이 이 역할을 대체하도록 간접적으로 지원하였다. 투자자에 대한 세금우대, 투자규제 완화, 보조금 지급 등의 간접 지원 정책이 동원되었다. 또한 산-학-연 연계방식에도 이전 IT 혁신시스템과의 차이점을 발견할 수 있다. 특히 바이오 산업의 경우 대학의 역할이 강조되었다. 바이오 기업들은 대학의 실험실을 중심으로 육성되고 설립되었다. 대만정부는 바이오산업 진흥 프로그램 (BIPP: BioTechnology Industry Promotion Program)을 통해 의과학대학에 인큐베이션 센터를 설립하도록 지원하고 바이오 창업 기업을 육성하였다(Dogson, 2008).

대만 바이오산업 육성이 아직 가시적인 성과를 보이고 있지 못함에 따라 이와 같은 혁신시스템에서의 전환 가능성은 현재 실험단계에 있다고 볼 수 있다. 그러나 대만 신주과학산업단지 산업 다변화와 대만 혁신체제의 혁신역량 고도화 과제는 이와 같은 시스템 전환을 요구하고 있어 향후 발전의 귀추가 주목된다 하겠다.

**<표 > 신주과학산업단지 진화과정**

	태동 및 형성기 (1976~1982)	성장기(추격형 시스템) (1983~ 2002)	확대 및 전환기 (탈추격형) (2003~ 현재)
역할과 기능	첨단기술산업집적지	첨단산업 전진기지	첨단산업 다변화 전진기지 기초원천 연구 강화
중앙정부 정책지향성	과학기술과 생산활동 연계하는 첨단단지의 조성	전자공업연구소 설립	기초원천 연구활동 지원
주요 정책수단	부지조성, 연구기관 설립 고급과학기술자 및 첨단기업 유치, 벤처캐피탈 조성	전자공업연구소 설립 해외 종합반도체기업 유치 반도체 기업 분리창업	위성 단지 건설 첨단산업 다변화 위한 공공연 구기관 설립
주요 혁신주체	공공연구기관 기업	산업기술연구원 기술집약형 중소기업	과학기술집약형 벤처기업 공공연구기관 대학
혁신 주체간 관계	관계 미형성	산업기술연구원 분리창업, 자금 동원, 기술지원 등으로 긴밀한 산-연 연계	긴밀한 산-연 연계 기업생태계
거버넌스	중앙정부 주도	중앙정부 Agency인 공공연구 기관 매개의 관-산-연 협력	산-학-연-관 협력형 거버넌스

## 제3절 대덕연구개발특구와 신주과학산업단지 진화패턴 비교

### 1. 진화의 특징 비교

대덕연구개발특구와 신주과학산업단지의 진화의 특성을 단지 조성 기획의 의도와 과정, 발전 과정의 특징과 최근의 변화 등을 중심으로 살펴보면 다음과 같다. 먼저, 단지 조성시 기획의 의도와 과정 측면에서 두 지역이 갖는 공통점은 중앙집권적 발전국가에 의해 추동되었다는 점이다. 동아시아 발전국가의 특성인 강한 중앙정부의 기획과 예산배분에 의해 과학기술 발전을 위한 거점도시로 개발되었다. 그러나 기획의 방향성을 분석해 보면 대덕연구개발특구가 연구학원도시 개념에 가까운 반면 신주과학산업단지는 당초부터 실리콘밸리와 같은 첨단산업단지의 조성을 목적으로 하였다. 이와 같은 기획의 방향성에서의 차이점은 이후 두 지역의 진화경로에 누적적인 차이를 가져오는 원인으로 작용한다.

발전과정의 측면에서는 대덕연구개발특구의 경우 초기 연구시설 집적지에서 2000년대를 전후하여 연구성과 사업화를 통한 혁신클러스터로의 전환을 도모하고 있다. 발전과정에서 전환의 계기가 주어짐에 따라 시스템 전환 가능성이 중요한 정책 이슈화하고 있다. 특히 중앙정부 주도적 혁신시스템에서 벤처기업과 지방정부, 대학 등 지역 혁신주체가 추동하는 시스템으로의 전환 가능성이 주요 과제라 할 수 있다. 또한 최근 대덕연구개발특구가 국제과학비즈니스벨트 거점지구로 지정됨에 따라 기초연구 기능이 부가되고, 기초연구부터 사업화에 이르는 연구개발 전주기적 혁신 과정에서 긴밀한 연계관계 형성을 통한 네트워크 외부효과 창출이 주요한 과제로 부각되고 있다.

신주과학산업단지도 2000년대 이후 시스템 전환의 과제에 직면해 있다. 2000년대 초반 글로벌 IT 산업의 불황 여파로 신주과학산업단지도 심각한 불황에 빠졌다. 신주과학산업단지 내 기업들의 반도체 매출액은 2001년도에 전년 대비 35%감소, 컴퓨터 및 주변기기의 매출액도 30% 가량 추락하였다. 이러한 급격한 경제 위기는 정책담당자들이 신주과학산업단지의 성장 모델에 대해 반성하는 계기를 마련하였다. 특히 IT 산업에의 지나친 의존이 위험요소의 하나이고, 중국 등 후발주자들의 도전에 의해 단지 내 기업들이 그간의 성장에 안주하여 경쟁력 제고에 방심한 탓이라는 결론에 도달한다 (권오혁, 2004).

이후 신주과학산업단지는 공간적 확장과 산업부문의 다변화, 미래성장동력 탐색, 혁신능력의 고도화 등의 지향성을 가지고 변화를 도모하고 있다. 이후 광학, 생화학, 생명공학, 항공우주, 제약 등 다양한 분야의 집적단지를 조성하고, 관련 산업을 육성하고 있다. 현재 신주과학산업단지의 중요한 정책 아젠다는 두 가지로 집약될 수 있다. 첫째, IT산업에 특화된 혁신생태계를 다른 산업으로 이전 가능한가 하는 문제와 둘째, 중소벤처기업들의 중저위 기술에 기반한 추격형, 모방형 기술혁신역량을 어떻게 고도화시킬 수 있는가 하는 문제이다.



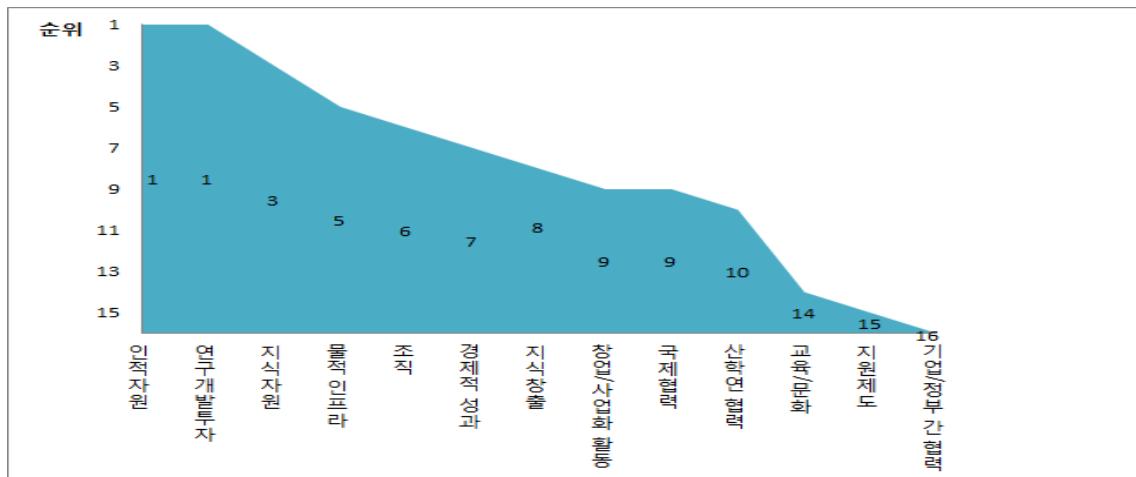
## 2. 시스템 특성 비교

### 1) 대덕연구개발특구

대덕연구개발특구는 앞서 서술한 바와 같이 중앙정부 주도의 혁신시스템으로 분류될 수 있다. 기획 및 주된 예산을 중앙정부에 의존하고 있으며, 주된 혁신주체 역시 중앙정부 산하의 정부출연연구기관을 중심으로 구성되어 있다. 2011년 현재 연구개발 예산을 기준으로 대전의 혁신주체 비중을 살펴보면 정부출연연구기관의 비중이 76%에 이르고 있어, 대학이나 기업이 주가 되는 다른 지역과 매우 차별적인 모습을 보이고 있다. 2000년대 이후 벤처기업의 성장세에 따라 벤처기업군이 새로운 혁신주체로 형성되고 있지만 아직까지 연구개발 활동에서 차지하는 비중은 매우 낮다고 할 수 있다.

지역혁신시스템 내에서 혁신주체간 관계 또한 매우 낮은 성과를 나타내고 있다. 아래 <그림 3-3>에서 나타나고 있는 바와 같이 전국 16개 시도의 과학기술활동 성과지표를 비교한 자료에서 대전은 산학연 협력, 국제협력, 창업/사업화 활동, 기업/정부간 협력 등의 지표에서 중하위에 머물고 있음을 알 수 있다.

<그림 3-3> 대전의 과학기술혁신역량의 순위 비교



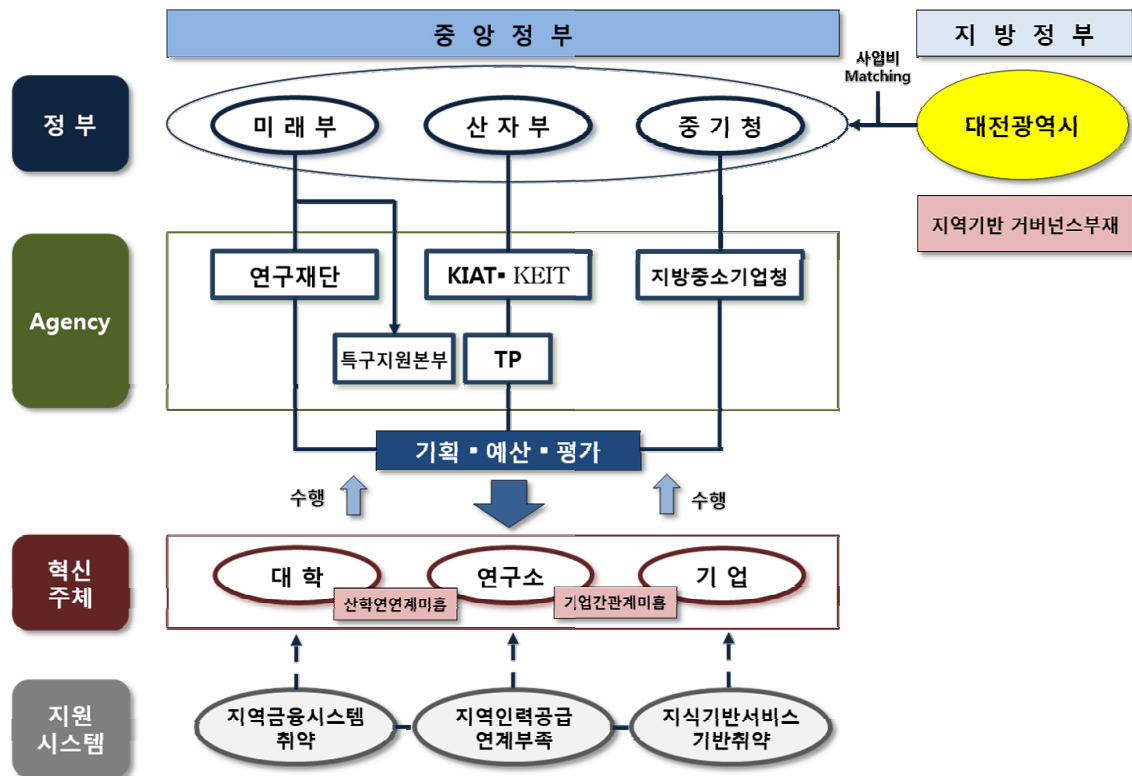
자료: 한국과학기술기획평가원(2013)에서 재구성

대덕연구개발특구의 경우 산업가치연쇄 차원에서는 지역내 연계보다는 수도권 연계가 더 강한 것으로 나타나고 있으며, 혁신역량이 높은 기업일수록 이런 경향성은 더 높은 것으로 나타나고 있다. 또한 혁신역량이 높은 기업들은 지역 내 입지한 정부출연연구기관과의 지식연계가 강하게 나타나고 있다. 지역내 공공연구부문, 특히 정부출연연구기관은 국가적 목표의 연구개발사업에 일차적인 목적을 지니고 있으며, 최근 들어 정책적 드라이브에 의해 지역 내

기업을 포함한 중소기업과의 기술연계 및 사업화에 전략적 자원을 배분하고 있다.

전반적으로 대덕연구개발특구는 아직까지 ‘지역화된 국가혁신체계(regionalized national innovation system)’의 범주 하에서 그 특징을 이해할 수 있다고 할 수 있다. 그러나 최근 벤처기업군과 같은 새로운 혁신주체의 등장, 정부출연연구기관의 지향성 변화, 자발적 네트워크의 증가 등 새로운 혁신시스템으로 전환할 수 있는 다양한 움직임들이 발견되고 있다.

〈그림 3-4〉 대덕연구개발특구의 혁신시스템



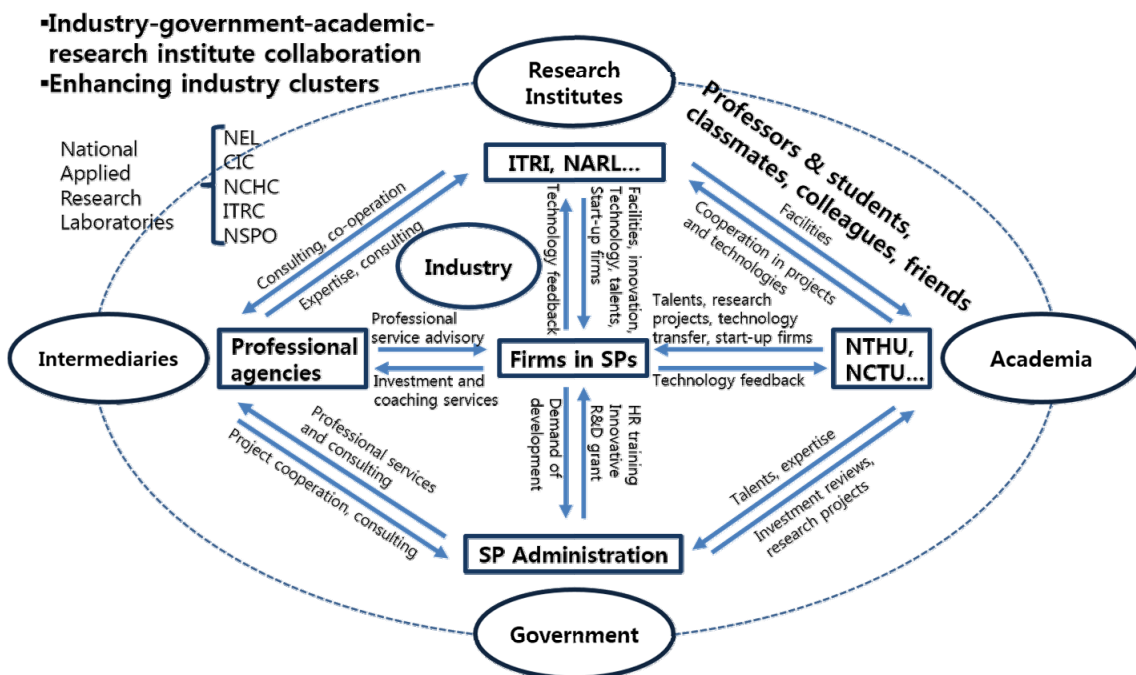
## 2) 신주과학산업단지

신주과학산업단지는 초기 조성 단계에서는 중앙정부의 추동이 중요한 역할을 하였지만 이후 벤처기업의 활동을 중심으로 한 벤처생태계로서 성장해 왔다. 1990년대 중반부터 글로벌 생산 네트워크에 긴밀히 편입되어 글로벌 시스템 기업에 부품 및 주변기기, 생산, 설계와 마케팅까지 포괄한 통합 생산서비스 제공자로서 자리매김하면서 급성장하였다.

또한 초기부터 산학연 연계를 중시하여 국립지아오통(交通)대와 국립칭화(淸華)대와 산업기술 연구원 같은 공공연구기관을 입지시켰다. 대학은 일차적으로 기업에 대한 직접적인 기술지원 보다는 단지 내 기업들을 위한 우수한 기술인력을 공급하는 기능을 담당하였다. 이공계 명문 대학인 국립지아오통대와 국립칭화대는 안정적으로 우수 기술인력을 공급하고, 특히 대학원

생들이 기업의 연구개발활동에 참여하여 기업 혁신 역량 제고에 기여하고 있다. 공공연구부문에서 핵심적인 역할을 담당한 것은 산업기술연구원이다. 산업기술연구원은 기술 확산을 위한 혁신네트워크를 형성하고 이를 통해 중소기업들이 성공적으로 기술습득과 국제 시장에 안착할 수 있도록 지원하는 촉진자로서 핵심적인 역할을 수행했다. 초기 시장 진입기에 산업기술연구원은 국제시장의 기회를 포착하고 다수의 다국적 기업을 끌어들이며 혁신네트워크를 형성하고 여기에 대만 국내 중소기업들을 참여시켰다. 다국적 기업들은 아시아 시장에의 접근을 위해 이 혁신네트워크에 참여하고, 대만 중소기업들은 이 네트워크를 통해 글로벌 기술에 접근할 수 있었다. 산업기술연구원이 중개자가 되는 이 혁신 네트워크에서 대만기업들은 지식흐름을 최대화하도록 조직되어, 해당 기술에 기반한 제품 생산을 위한 협력과 동시에 개발된 제품을 시장 출하하도록 하기 위한 경쟁은 촉진되었다. 이러한 협력과 경쟁의 네트워크 속에서 2~3개의 지배적인 기업이 성장해 나와 국제시장에서 성공적으로 경쟁하는데 필요한 기술 및 학습능력을 갖추게 되었다 (Dogson, 2008). 대부분의 경우 이러한 혁신 네트워크는 국제 시장이 불황일 때 진입하기 위한 역순환 투자 전략을 활용하였다 (Mathews, 2005). 이러한 전략은 특히 IC와 PC 산업 전 영역에서 활용되었다.

〈그림 3-5〉 신주과학산업단지의 혁신시스템



자료: Y.-S., Shih (2011), A Journey towards Knowledge Economy and Outlook

신주과학산업단지는 초기부터 실리콘밸리와 같은 벤처집적지구 조성을 목표로 하여 일관되게 벤처생태계로서 성장해 왔다. 신주과학산업단지의 중소 벤처기업들은 글로벌 생산 네트워크

크에 긴밀히 편입되어 진보된 OEM(Original Equipment Manufacturer) 형태인 통합적 생산 서비스 제공기업으로 성장하였다. 이에 따라 글로벌 경제의 부침에 직접적인 영향을 받기도 하였지만 글로벌 시장에서의 주요한 플레이어로서 지속적인 성장세를 보이고 있다. 혁신클러스터 내의 기업간 지분참여 및 전략 제휴 등 다양한 형태의 기업간 협력관계에 의해 긍정적인 네트워크 외부성을 창출하는 혁신생태계 성격을 강하게 지니고 있다. 공공연구부문 또한 연구성과의 확산과 창업 플랫폼으로서의 역할을 통해 혁신 생태계의 주된 매개자로서의 역할을 수행하고 있다. 그러나 신주과학산업단지 기업들은 첨단 원천기술의 확보를 통한 신기술, 신제품 개발보다는 기존 기술의 조합과 개선을 통한 중저위 기술에 특화하고 있다는 점을 지속가능한 경쟁력 확보의 위협요인으로 인식하고 있다. 이에 따라 원천기술력과 혁신능력의 고도화가 신주과학산업단지의 주요 정책 과제로 부각되고 있다.

## 제4장

# 대덕연구개발특구와 신주과학산업단지 혁신생태계 비교: 기능중심분석과 기업사례연구

제1절 혁신생태계 성과 비교분석

제2절 혁신생태계 기능 비교분석

제3절 대표기업사례연구



## 제 4 장 대덕연구개발특구와 신주과학산업단지 혁신생태계 비교 : 기능 중심 분석과 기업사례연구

### 제1절 혁신생태계 성과 비교분석

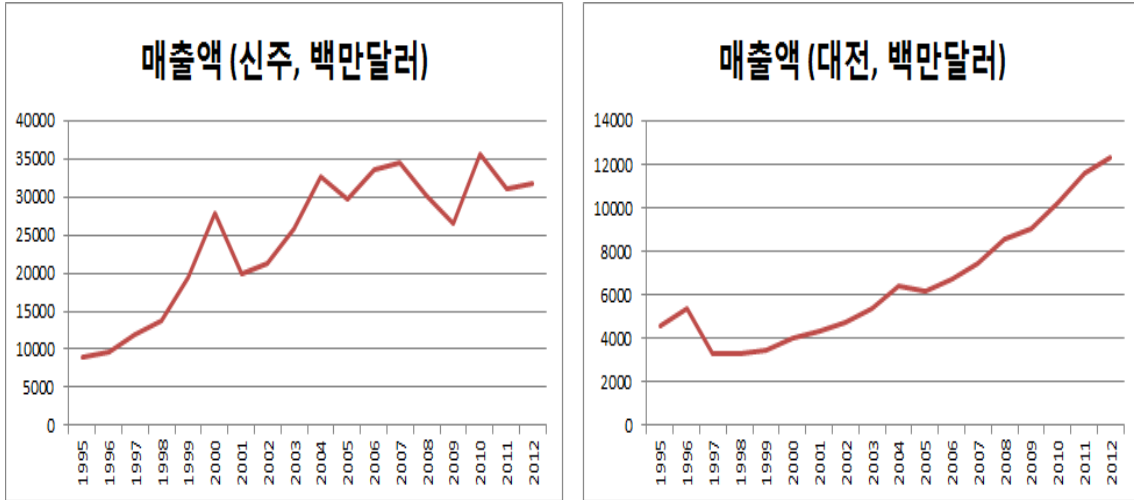
대덕연구개발특구와 신주과학산업단지의 혁신생태계로서의 성과를 비교하면 다음 <표 4-1>와 같다. 대덕연구개발특구의 기업 수는 1,312개, 신주과학산업단지의 기업 수는 485개사이며, 매출액은 대덕이 157억불, 신주가 318억불에 이른다. 기업당 평균 매출액이 대덕의 경우 약 1,197만\$, 신주의 경우 6,557만\$로 대덕이 기업 수에서는 3배 이상 많지만 신주에 비해 매출 성과는 매우 낮은 것으로 볼 수 있다. 이는 신주과학산업단지에는 TSMC, UMC와 같은 글로벌 반도체 일괄 생산기업이 자리잡고 있는 것과 연관이 있다. 향후 기업규모별 매출액 분석 등 보다 심도있는 분석이 필요하다.

**<표 4-1> 대덕연구개발특구와 신주과학산업단지 혁신생태계 성과 비교 (2012년 기준)**

항목	대덕연구개발특구	신주과학산업단지
기업수	1,312개	485개
기업매출액 (1사 당 평균매출액)	157억 US\$ (1,197만\$)	318억 US\$ (6,557만\$)
연구개발투자액	6,254 백만 US\$	4,562 백만 US\$
특허출원 건수	6,209건	3,995건
총 종사자수	64,321명	148,608명

두지역의 매출액 추이를 살펴보면 신주과학산업단지의 경우 1990년대 중반에서 2000년대 초반 사이 매출액의 급격한 증가를 경험했으며, 2000년대 초반 글로벌 IT산업 위기를 맞아 깊은 불황을 경험했음을 알 수 있다. 2000년대 중반이후는 꾸준한 증가세를 보이다가, 다시 2008년 글로벌 금융위기를 맞아 불황을 맞이하는 것을 볼 수 있다. 전반적으로 초기 조성기를 제외하고 1990년대를 통해 가장 급속한 성장세가 나타난다. 즉 신주과학산업단지는 글로벌 생산 네트워크 내의 긴밀한 밀착관계로 인해 글로벌 경기에 매우 민감하게 반응하고 있음을 알 수 있다. 이에 비해 대덕연구개발특구의 경우 1997년 외환위기에 한번 불황을 경험한 이후 꾸준한 증가세를 보이고 있는 가운데 2004년 대덕연구개발특구 지정을 기점으로 매출증가세가 보다 빠르게 성장하고 있음을 알 수 있다.

〈그림 4-1〉 신주과학산업단지와 대덕연구개발특구\* 기업체 매출액 비교(1995 ~ 2012)



자료: Hsinchu Science Park Bureau(2013), Hsinchu Science Park Yearbook; KISVALUE DB(2013)  
 \*대덕연구개발특구 데이터는 1995년부터 구득가능한 KISVALUE DB에 기초, KISVALUE에서 구득가능한 대전 제조업체 데이터(151개사)에 기초, 전반적인 추이만을 비교한 것임

〈표 4-2〉 대만신주단지의 매출액 연평균증가율 (5년단위, 1986~2012)

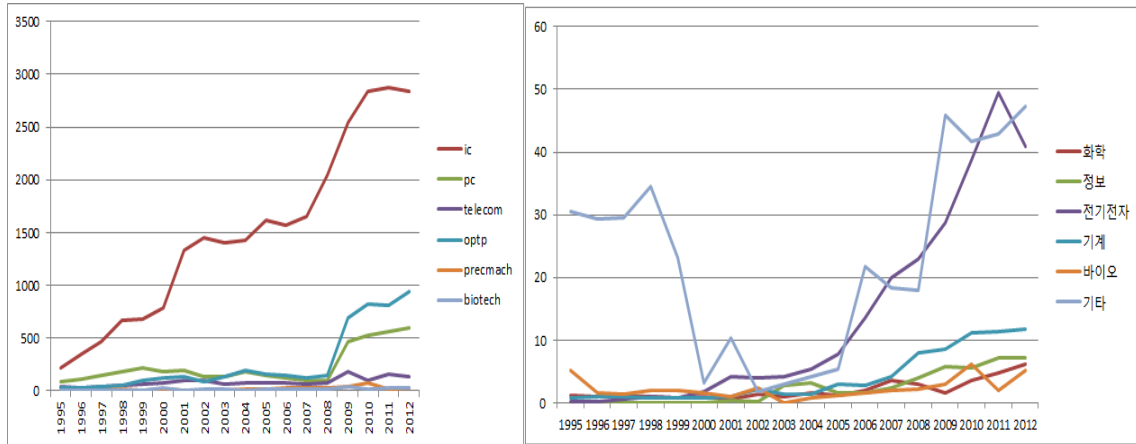
연도	연평균증가율(%)
1986~1990(5년)	40.05
1991~1995(5년)	40.10
1996~2000(5년)	30.73
2001~2005(5년)	10.55
2006~2012(7년)	-0.17

자료 : Hsinchu Science Park Bureau(2013), Hsinchu Science Park Yearbook에 기초

한편 연구개발투자액을 산업별로 나누어 보면 다음 〈그림 4-2〉과 같이 신주과학산업단지의 경우 IC산업을 중심으로 투자가 이루어지고 있고 2000년대 후반 이후 광전자 분야와 바이오 분야 연구개발투자가 집중적으로 이루어지고 있음을 알 수 있다. 대덕연구개발특구의 경우 2000년대 중반을 기점으로 연구개발투자가 급증하고 있으며, 특히 전기전자와 기타분야의 투자가 투자액 급증을 주도하고 있음을 알 수 있다. 대덕의 경우 기타분야는 원자력, 항공우주, 국방분야에서의 연구개발투자로 추정할 수 있다.



〈그림 4-2〉 신주과학산업단지과 대덕연구개발특구\*의 산업별 연구개발투자액 비교(1995~2012)



자료: Hsinchu Science Park Bureau(2013), Hsinchu Science Park Yearbook; KISVALUE DB(2013)  
 \*대덕연구개발특구 데이터는 1995년부터 구독가능한 KISVALUE DB에 기초, KISVALUE에서 구독가능한 대전 제조업체 데이터(151개사)에 기초, 전반적인 추이만을 비교한 것임

신주과학산업단지의 고용인원은 1986년 2002년 94,382명에서 2012년 151,282명으로 지속 증가세를 보이고 있는데, 고용창출이 가장 급격히 일어난 기간은 조성기를 제외하고 매출액 증가 기간과 마찬가지로 1990년대이다 (〈표 4-3〉).

〈표 4-3〉 대만신주단지의 고용인원 연평균증가율

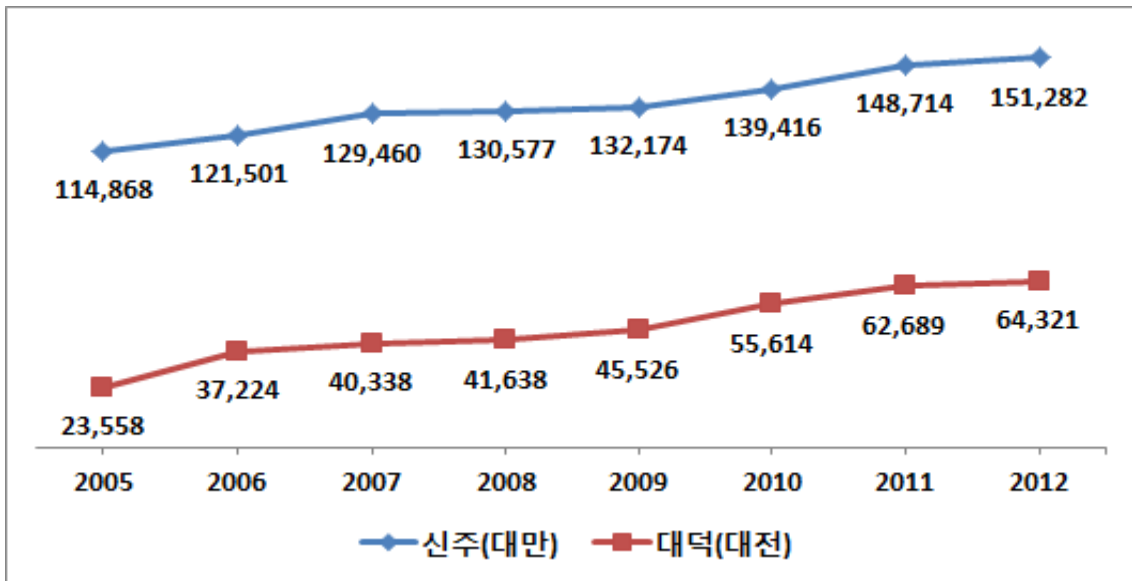
연도	연평균증가율
1986~1990(5년)	28.22
1991~1995(5년)	16.07
1996~2000(5년)	15.20
2001~2005(5년)	5.49
2006~2012(7년)	3.78

자료 :Hsinchu Science Park Bureau(2013), Hsinchu Science Park Yearbook

신주과학산업단지의 고용창출은 2000년대 이후 안정적 성장기에 진입한 것으로 볼 수 있다. 반면 대덕연구개발특구는 2005년 23,558명에서 2012년 현재 64,321명으로 7년 사이에 급속한 증가세를 보이고 있다. 2005년부터 2012년까지의 두 지역의 고용 증가율을 살펴보면 대덕연구개발특구가 연평균 증가율 15.4%를 보이는 반면, 신주과학산업단지는 4%에 그치고 있음을 알 수 있다.

〈그림 4-3〉 신주단지과 대덕단지의 총고용인원 증가추이 (2005~2012)

(단위 : 명)



자료 : Hsinchu Science Park Bureau(2013), Hsinchu Science Park Yearbook; 연구개발특구진흥재단, 2012년도 연구개발특구 통계조사 보고서

〈표 4-4〉 대덕특구와 신주단지 매출액 & 고용인원 연평균증가율 비교

	대덕연구개발특구	신주과학산업단지
매출액 연평균증가율 (단위: %, 2005~2012)	32.22	0.93
고용인원 연평균증가율 (단위: %, 2005~2012)	15.43	4.01

자료 : Hsinchu Science Park Bureau(2013), Hsinchu Science Park Yearbook; 연구개발특구진흥재단, 2012년도 연구개발특구 통계조사 보고서,

2005년에서 2012년 사이의 고용탄력성 측면에서도 대덕연구개발특구가 대만 신주과학산업단지보다 양호한 성과를 보이고 있다 (〈표 4-5〉, 〈표 4-6〉).

**<표 4-5> 대덕연구개발특구의 고용탄력성**

(단위 : 억원, 명)

연도	매출액	총고용인원	고용탄력성
2005	25,639	23,558	
2006	67,065	37,224	0.36
2007	99,283	40,338	0.17
2008	112,379	41,638	0.24
2009	122,916	45,526	1.00
2010	144,706	55,614	1.25
2011	164,149	62,689	0.95
2012	166,980	64,321	1.51

자료 : 연구개발특구진흥재단, 2012년도 연구개발특구 통계조사 보고서

**<표 4-6> 대만신주과학산업단지의 고용탄력성**

(단위 : Nt\$ Hundred Million, 명)

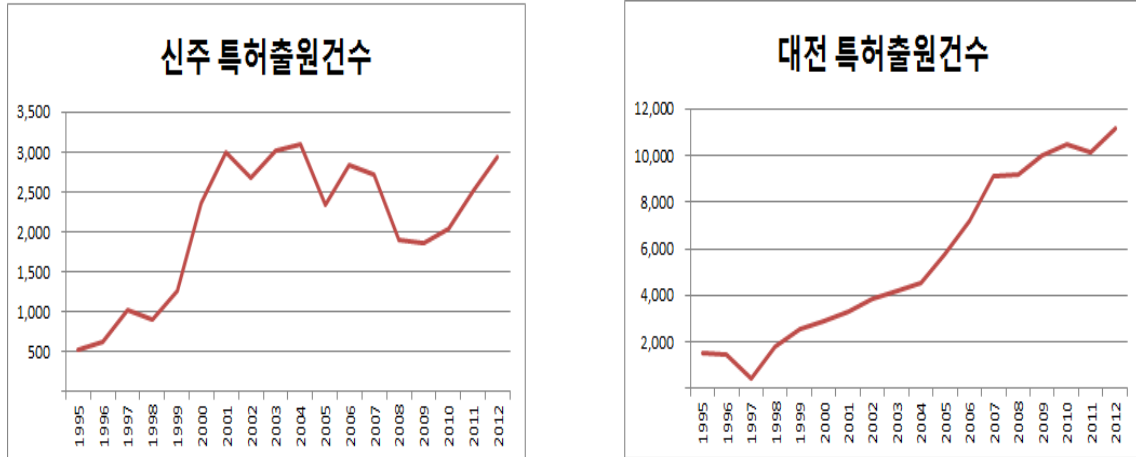
연도	매출액	총고용인원	고용탄력성
2005	9,879.34	114,868	
2006	11,184.99	121,501	0.44
2007	11,439.78	129,460	2.88
2008	10,053.30	130,577	-0.07
2009	8,811.40	132,174	-0.10
2010	11,834.98	139,416	0.16
2011	10,304.08	148,714	-0.52
2012	10,543.17	151,282	0.74

자료 : Hsinchu Science Park Bureau(2013), Hsinchu Science Park Yearbook

한편 대덕연구개발특구의 출원건수는 1997년 외환위기 시기를 전후해서 하락세를 보인 것을 제외하고는 매년 지속적인 증가세를 보이고 있다. 2004년 대덕연구개발특구 지정 이후 상대적으로 급격한 증가세를 보이고 있음을 알 수 있다. 반면 신주과학산업단지의 경우 1990년대 말을 기준으로 이전 시기와는 질적으로 다른 급격한 특허출원 경향을 보여주고 있다. 이는 신주과학산업단지의 반도체 산업의 본격적인 성장과 관련되어 있다 (<그림 4-4>참조). 이후 글로벌 IT 산업이 불황을 겪은 2000년대 초반과 글로벌 금융위기가 있던 2008년에 특허출원이 급격한 하락세를 보이고 있어, 대만 기업들의 글로벌 경기 연동성을 다시 한번 확인할 수

있다.

〈그림 4-4〉 신주과학산업단지와 대덕연구개발특구\* 특허출원건수 비교



자료: Hsinchu Science Park Bureau(2013), Hsinchu Science Park Yearbook, 특허청(2013), 시도별 지식재산권 통계

\* 대덕연구개발특구 통계가 2005년부터 생성되어 1995년부터 비교 가능한 데이터는 대전 전체의 특허출원 건수를 사용, 전체적인 경향성만 비교한 것임

즉 전반적으로 볼 때 신주과학산업단지는 1990년대 기간 동안 급속 성장기를 거쳐 2000년대 이후 안정적 성장기로 진입한 것으로 판단할 수 있다. 이에 비해 대덕연구개발특구는 2004년 특구 지정을 계기로 자원이 투입되고 연구성과의 사업화로 정책 지향성이 변화하면서 벤처 생태계의 성장이 본격화되고 있는 시기로 볼 수 있다 .

## 제2절 혁신생태계 기능 비교 분석

### 1. 자원동원

대덕연구개발특구와 신주과학산업단지의 자원 동원 특성을 투자 특성, 연구개발투자 특성, 지역 차원의 과학기술예산 특성, 예산투입과 실행의 구조 등을 통해 살펴보면 다음과 같다. 첫째, 대덕의 경우 정부출연연구기관을 중심으로 자원투입이 이루어지는 특성을 지니고 있는 반면, 신주 단지의 경우 기업을 중심으로 자원투입이 이루어진다는 차이점이 있다. 대덕의 경우 2011년 중앙정부의 대전시에 대한 연구개발투자액은 4조 1,037억원으로 전국대비 29%의 비중을 차지하고 있어 단위지역에 대한 투자액으로는 전국 1위이다(〈표 4-7〉). 대전에 투자되는 연구개발투자비의 대부분은 국가연구개발사업을 수행하는 정부출연연구기관에 배분되고 있다. 대전 지역 연구개발투자 중 54%가 공공연구기관에 투자되고 있어 정부출연연구기관의 절대적인 중요성을 알 수 있다.

〈표 4-7〉 지역별 국가연구개발사업 투자

(단위 : 억원, %)

구분	수도권			대전	지방 (대전 제외)	합계
	서울	인천	경기			
2009	26,467 (23.1)	3,561 (3.1)	17,342 (15.1)	35,388 (30.9)	31,770 (27.7)	114,528 (100.0)
2010	29,606 (22.7)	3,722 (2.9)	19,284 (14.8)	39,483 (30.3)	38,112 (29.3)	130,207 (100.0)
2011	35,714 (25.2)	3,587 (2.5)	21,941 (15.5)	41,037 (28.9)	39,513 (27.9)	141,793 (100.0)

자료 : 2011년도 국가연구개발사업 조사·분석보고서, 국가과학기술위원회·한국과학기술기획평가원, 2012.9.

이에 비해 실제 지역의 연구개발을 위해 투자되는 지방연구개발예산<sup>9)</sup>을 기준으로 대전의 연구개발투자비를 분석하면 다음 〈표 4-8〉와 같다. 전체 지방연구개발예산 중 대전이 차지하는 비중은 3%에 불과하며, 이 중 국비로 지원되는 비중도 3%에 머물고 있다.

즉 대전 지역은 대덕연구개발특구의 정부출연연구기관을 중심으로 국가연구개발사업 수행에 주된 자원이 투입되고 있으며, 지역 차원의 연구개발투입은 매우 낮은 수준에 머물고 있는 불균형적 구조를 보이고 있다. 이러한 특징은 Asheim & Gertler(2005)가 유형화한 ‘지역화된 국가혁신체제’(regionalized national innovation system)의 전형적인 구조라고 할 수 있다.

9) 지방연구개발예산은 ①광특회계 중 R&D 사업 ② 비광특회계 중 지자체 매칭이 수반된 R&D 사업 ③ 지자체 자체 R&D 사업 ④ 그 외 지방과학기술진흥과 밀접한 관련이 있다고 국과위가 인정한 사업을 포함한다 (과학기술정책연구원, 2013)

〈표 4-8〉 지역별 지방연구개발투자의 비중 (2012)

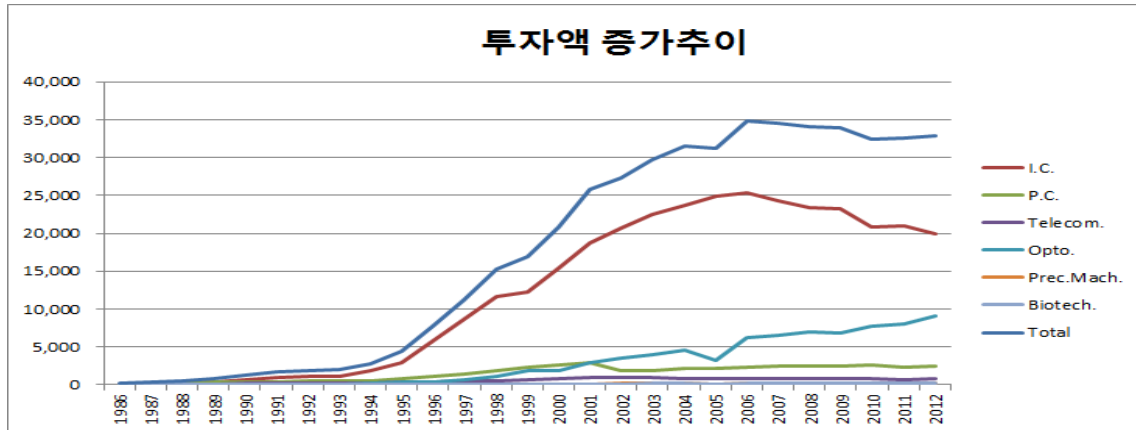
	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	합계
국비	3%	7%	21%	6%	6%	3%	4%	7%	4%	3%	5%	11%	5%	8%	5%	2%	100%
전체	3%	8%	17%	11%	5%	3%	4%	9%	4%	2%	4%	9%	5%	8%	4%	3%	100%

자료: 한국과학기술기획평가원(2013), 2013 지방과학기술연감

신주과학산업단지의 경우 기업의 연구개발 투자가 중심이 되고 있다. 2012년 신주과학산업단지의 총 투자액은 32,820 백만\$이고 이 중 연구개발투자액은 4,562 백만\$에 달하고 있다. 산업별로는 반도체와 광전자, PC 등 전자정보통신 분야가 차지하는 비중이 매우 높게 나타나고 있다. 산업별 투자액은 2000년대 중반 이후 다소 정체되는 경향이 있으나, 연구개발투자는 오히려 이 시기를 전후하여 공격적으로 이루어지고 있음을 알 수 있다. 2000년을 기점으로 광전자 분야의 투자액은 늘어나는 반면 PC 투자액은 감소하고 있어 이 시기를 전후하여 대만 신주과학산업단지의 산업다변화가 시도되고 있음을 알 수 있다.

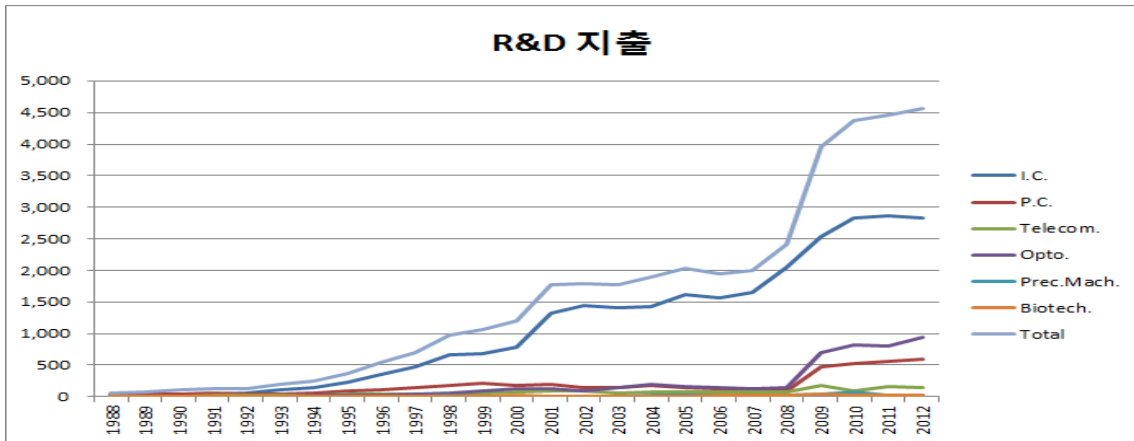
〈그림 4-5〉 대만 신주과학산업단지 산업별 투자액 증가추이(1986 ~ 2012)

(단위: 백만 US \$)



자료: Hsinchu Science Park Bureau(2013), Hsinchu Science Park Yearbook

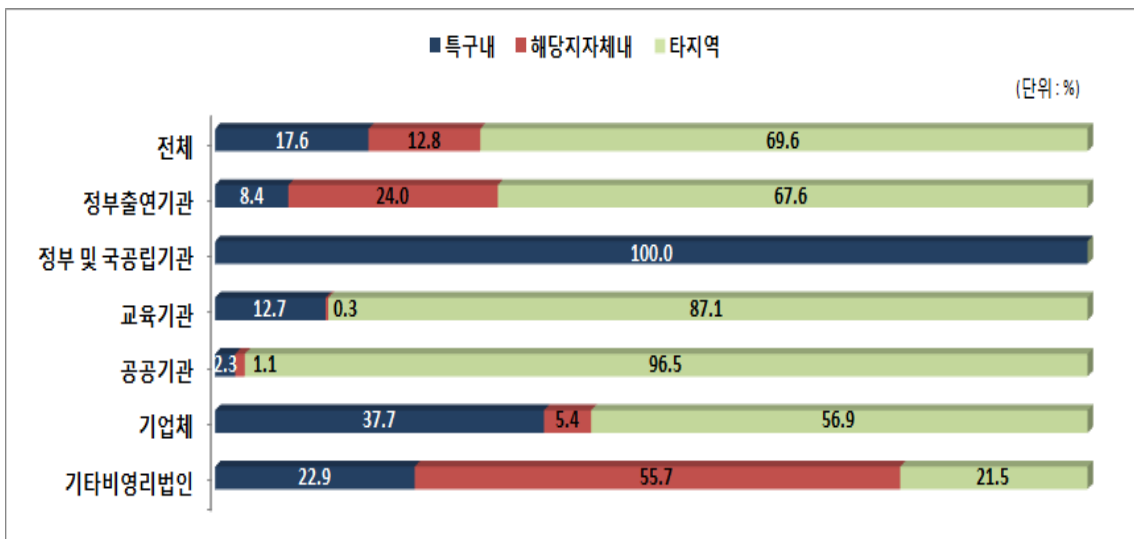
<그림 4-6> 대만 신주과학산업단지 연구개발 지출액 증가추이(1988 ~ 2012)



자료: Hsinchu Science Park Bureau(2013), Hsinchu Science Park Yearbook

연구개발 예산투입의 특성은 자원동원과 관련된 제도적 구조에도 그대로 반영되고 있다. 아래 <그림 4-7>에서 나타나는 바와 같이 지역에 입지한 혁신주체들에 투자되는 연구비의 70% 가량이 외부로 유출되는 구조를 가지고 있다.

<그림 4-7> 자원별 외부지출 연구개발비

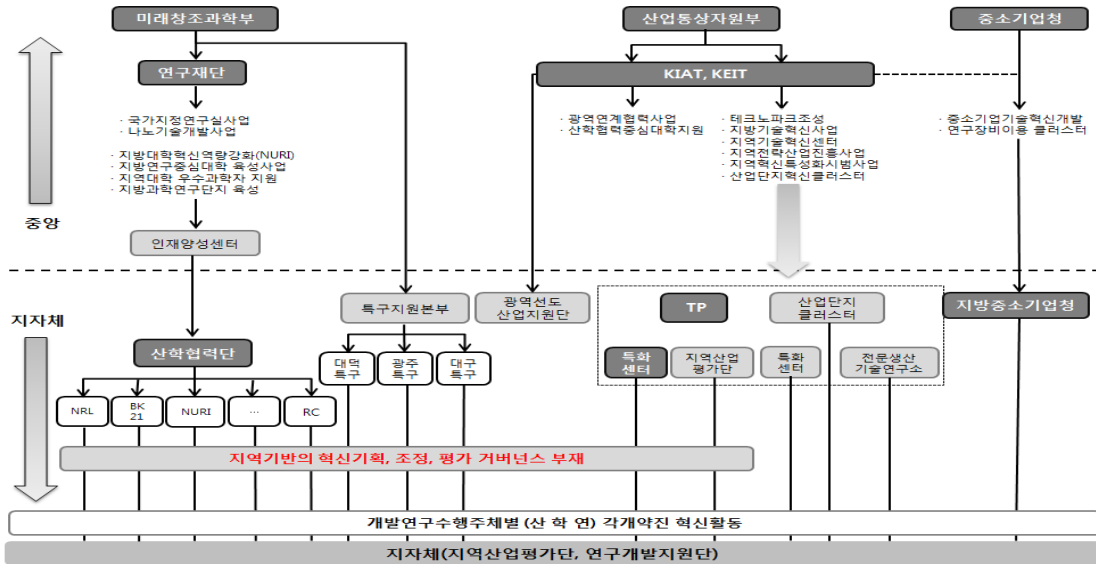


자료 : 연구개발특구진흥재단, 2012년도 연구개발특구 통계조사 보고서

대덕연구개발특구의 경우 아래 <그림 4-8>에서 나타나는 바와 같이 중앙정부의 예산은 테크노파크, 중기청, 연구개발특구진흥재단 등 각 중앙정부 산하기관에 의해 집행, 평가되고 있다. 이에 따라 산·학·연 각 혁신주체들은 개별적으로 중앙정부의 사업을 수행하는 ‘각개약진형’ 연구개발 활동을 전개하고 있어 혁신주체 간 연계의 제도적 기반이 매우 취약하다고 할 수 있다. 특히 지역차원의 연구개발 기획·평가 체계가 미흡하여 지역 수요를 기반으

로 한 연구개발 사업의 수행에 큰 장애가 되고 있다. 이러한 특성은 비단 대전만의 문제는 아니고 우리나라의 전반적인 지방연구개발 시스템 차원의 문제라고 할 수 있다.

〈그림 4-8〉 대전 지역 연구개발예산 투입의 구조적 흐름



자료: 강영주 (2012)에서 조직개편을 반영하여 재구성

이에 반해 신주과학산업단지의 거버넌스는 대만 과학기술부 (Ministry of Science and Technology) 산하에 신주과학산업단지의 경영 및 관리를 총괄하는 신주과학산업단지사무국 (Hsinchu Science Park Bureau)에 의해 통합 지원되고 있다. 신주과학산업단지사무국의 주요 기능은 다음과 같이 단지개발, 첨단산업 육성, R&D 혁신 촉진, 기업서비스 강화, 금융서비스 제공의 5가지로 분류될 수 있다.

〈표 4-9〉 신주과학산업단지사무국의 주요 기능

주요 기능	내용
가속화된 단지 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 토지 요구</li> <li>• 공공시설과 인프라 개발</li> </ul>
첨단산업 육성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 첨단산업 육성 프로그램</li> <li>• 제품시장 개발</li> <li>• 투자유치활동</li> </ul>
R&D혁신 촉진	<ul style="list-style-type: none"> <li>• R&amp;D 혁신 프로그램 보조금</li> <li>• R&amp;D 혁신 및 성과 수상</li> </ul>
기업서비스 강화	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 운송 및 저장 서비스 향상</li> <li>• 세금 펜딩(pending) 활동 시행</li> <li>• HSP 정보서비스 환경 제공</li> </ul>
금융서비스 제공	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 정부지원 투자</li> <li>• 저금리대출</li> </ul>

자료: Ching-Pu Chen et.al (2013)



## 2. 지식개발과 확산

지식개발과 확산의 특징을 나타내는 지표는 논문생산 등 지식개발의 정도, 지식개발의 주요 주체, 개발된 지식의 성격, 연구개발 결과의 확산 성과인 특허 및 사업화 등을 들 수 있다. 대덕연구개발특구는 중앙정부의 국가연구개발사업의 수행지로서의 기능을 담당하고 있으며, 이에 따라 혁신주체로서 핵심적인 역할을 담당하는 것은 정부출연연구기관이다.

**<표 4-10> 전국 연구개발성과 중 대전의 비중(2011)**

	대전	서울	경기
국내특허출원	25.7%	22.9%	18.4%
해외특허출원	35.6%	26.1%	14.7%
SCI논문	15.2%	37.5%	11%
기술료성과	22.4%	15.8%	32.6%
사업화수	4.9%	9.9%	28.5%

자료: NTIS 분석

성과 창출 측면에서 대덕연구개발특구가 자리잡고 있는 대전은 위의 <표 4-10>에 나타나는 바와 같이 전국 연구개발 성과 창출에 중요한 비중을 차지하고 있다. 국내특허출원의 25.7%, 해외특허출원의 35.6%, SCI 논문의 15.2%, 정부 연구개발 기술료 성과의 22.4%의 비중을 차지하고 있다. 특허와 논문 생산에서는 수도권과 유사한 수준의 성과를 보이고 있으나, 사업화 성과인 기술료 성과와 사업화 수에 있어서는 경기도 보다 낮은 성과를 나타내고 있다.

특허 산출 성과가 두드러진데 비해 사업화 성과가 낮은 이유는 이 지역에서 수행되는 연구개발의 특성과도 관계가 있다. 대덕에서의 연구개발 활동은 기초 및 응용연구가 주류를 이루고있어, 개발연구가 대부분을 차지하는 타 지역과는 큰 차이가 있다. 정부출연연구기관 중심의 기초 및 응용연구는 단기간에 사업화하기 힘든 기술들이기 때문에 지역 차원에서의 기술사업화 성과가 낮을 수 밖에 없는 이유의 하나로 작용한다.

이러한 연구개발 활동의 특성은 대전의 연구수행 주체 특성과도 연관이 있다. 아래 <표 4-11>에 나타나는 바와 같이 대전지역 연구개발 수행과 성과 창출의 핵심적 주체는 정부출연연구기관이다. 기업의 연구개발 활동의 비중이 매우 낮은 구조적 특성이 낮은 사업화 성과 창출로 이어지고 있다.

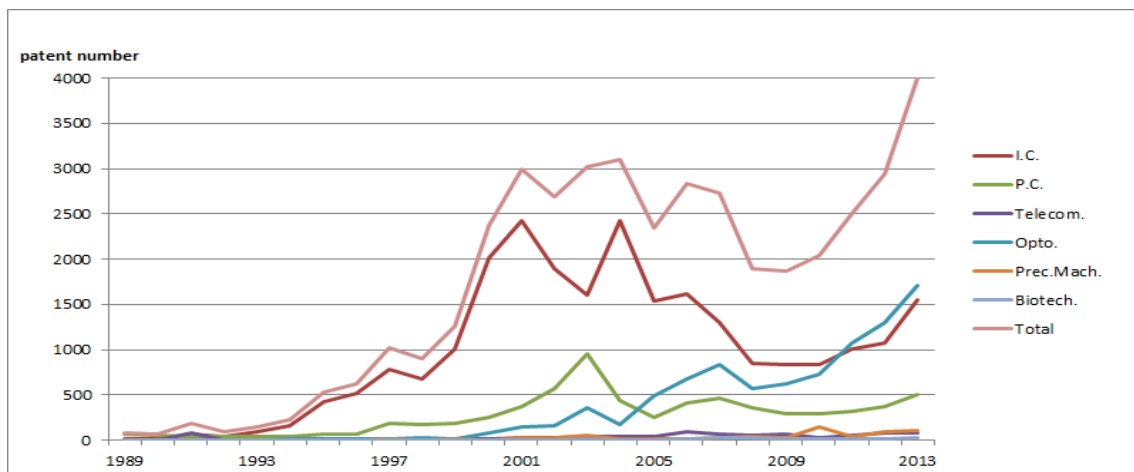
〈표 4-11〉 대전지역 연구수행 주체별 특허성과(2007 ~ 2011)

	2007	2008	2009	2010	2011
출연연구소	82%	80%	74%	81%	76%
대학	10%	14%	20%	12%	17%
대기업	2%	3%	3%	3%	3%
중소기업	4%	3%	3%	3%	3%
정부부처	0%	0%	0%	0%	0%
기타	1%	0%	0%	0%	0%

자료: NTIS 분석

신주과학산업단지 또한 대만의 대표적인 지식생산지로 기능하고 있다. 신주과학산업단지의 특허출원은 1989년 79건을 출원한데 불과했으나, 2013년에는 3,995건을 출원하기에 이른다. 특히 1990년대 후반 이후 특허출원이 급격히 증가하는 것으로 나타나고 있다. 한편, 2000년대 중반까지는 반도체 분야의 특허출원이 가장 중요한 비중을 차지했으나, 2000년대 중반 이후 광전자 분야가 특허출원을 선도하고 있어 새로운 성장부문으로 부상하고 있다.

〈그림 4-9〉 대만 신주과학산업단지의 특허출원 추이(1989 ~ 2013)



자료: Hsinchu Science Park Bureau(2013), Hsinchu Science Park Yearbook

또한 신주과학산업단지에서 생산되는 지식의 특성은 대덕연구개발특구와는 달리 대부분이 개발기술 위주이다. 아래 〈표 4-12〉에 나타나는 바와 같이 기초연구와 응용연구의 비중은 매우 적고, 연구개발 투자의 86%가 기술개발을 위한 연구개발 활동에 투입되고 있다.

〈표 4-12〉 2012년 전체 과학산업단지 연구개발 산업별·R&D유형별 지출

(단위 : \$ million)

R&D 유형 산업별	총계		기초연구		응용연구		기술개발	
		%		%		%		%
총계	3372.21	100.0	10.35	0.3	455.37	13.5	2906.49	86.2
Integrated Circuits	2314.05	100.0	6.33	0.3	338.91	14.6	1968.81	85.1
Computers & Peripherals	200.55	100.0	0.06	0.0	8.43	402	192.06	95.8
Telecommunications	130.71	100.0	0	0.0	12.3	9.4	118.44	90.6
Opto-electronics	610.47	100.0	2.43	0.4	72.63	11.9	535.41	87.7
Precision Machinery	67.8	100.0	0.48	0.7	11.67	17.2	55.65	82.1
Biotechnology	48.66	100.0	1.08	2.2	11.46	23.6	36.12	74.2

자료: Ministry of Science and Technology (2013), National Science and Technology Survey

### 3. 기업가적 활동

기업가적 활동을 행위주체 차원에서 가능할 수 있는 가장 대표적인 지표는 벤처기업의 수와 증가추세, 벤처기업의 성과 등이라고 할 수 있다. 대덕연구단지에서 벤처기업의 창업이 시작된 것은 1990년대 말부터이다. 1998년 외환위기에 따른 출연연구기관 구조조정과 이후 벤처 창업 붐에 힘입어 벤처기업의 대량 창업이 일어나게 되었다. 특히 2000년 초반 창업을 위한 자발적 퇴직이 급격히 확대되어 연구기관의 연구활동 자체가 위협받을 만큼(최송호, 2008) 이 시기 기술집약적 벤처의 창업 붐이 일어났다. 1998년 30개에 불과했던 벤처기업 수는 2001년 503개까지 급속히 증가하였다. 이후 벤처기업 붐이 급속히 사라지면서 대전의 벤처기업 수는 2004년까지 감소추세를 보이다가 벤처 붐의 조정과정을 거친 2005년부터 다시 점진적인 증가추세를 보이고 있다 (〈표 4-13〉). 2013년 현재 대전의 벤처기업 수는 1,051개, 대덕연구개발특구 내 기업 수는 1,312개 업체에 달하고 있다.

〈표 4-13〉 대전의 벤처기업 현황 및 변화 추이

(단위 : 개, %)

구 분	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
전 국	11,392	8,778	7,702	7,967	9,732	12,218	14,015	15,401	18,893	24,645	26,148	28,193	29,374
대 전	503	413	393	367	410	454	520	568	707	842	901	998	1,051
구성비	4.42	4.70	5.10	4.61	4.21	3.72	3.71	3.69	3.74	3.42	3.45	3.54	3.58

주 : 2013년은 7월 현재

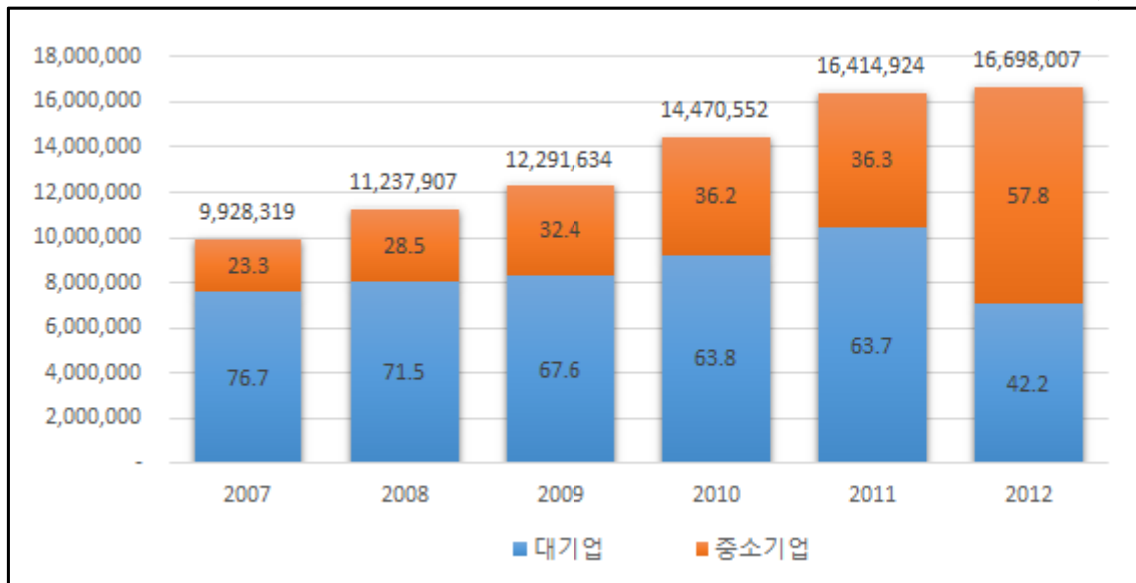
자료 : 벤처인(<http://www.venturein.or.kr>)과 「대전경제백서」 각년호; 김기희 (2013)에서 인용

전국 벤처기업 수를 놓고 볼 때 대전이 차지하는 비중은 2013년 현재 3.58%에 그치고 있어 수도권은 물론이고 충남이나 경남 등 타 광역시보다 다소 낮은 비중을 보이고 있다. 그러나 전체 사업체수 중 벤처기업이 차지하는 비중은 0.95%로 전국 (0.75%) 대비 다소 높은 것으로 나타나고 있다. 또한 인구 만명당 벤처기업 수에 있어서도 경기 (65개), 서울(58개), 대전 (57개) 로 벤처기업 집약도는 높은 편이라고 할 수 있다.

대덕연구개발특구 내 기업 매출액 및 수출액 추이를 살펴보면 아래 <그림 4-10>과 <그림 4-11>에 나타나는 바와 같이 전체 매출액 및 수출액에서 대기업과 중소기업간 비중이 역전되고 있음을 알 수 있다. 즉 혁신생태계 내에서 중소기업의 중요성이 커지고 있다는 것을 알 수 있다. 이러한 현상은 2000년대 중반 이후 대덕연구개발특구 내에서 중견기업의 성장이 나타나고 있는 것과 관련지어 이해할 수 있다. 대덕연구개발특구 내 기업의 매출 중 중견기업이 차지하는 비중이 2011년 10.6%에서 2012년 17.2%까지 증가하였으며, 수출액의 경우에도 2011년 23.4%에서 2012년 47%까지 그 비중을 높이고 있어, 이 들 중견기업의 성장세에 주목할 필요가 있다.

<그림 4-10> 연도별 사업장 매출액 현황

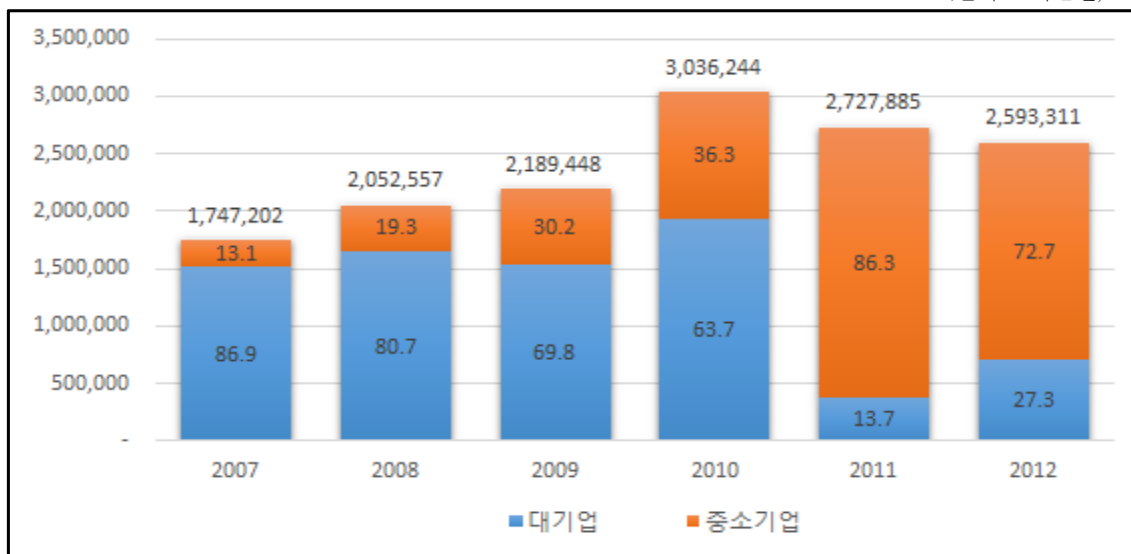
(단위 : 백만원, %)



자료 : 연구개발특구진흥재단, 2012년도 연구개발특구 통계조사 보고서

〈그림 4-11〉 연도별 사업장 수출액 현황

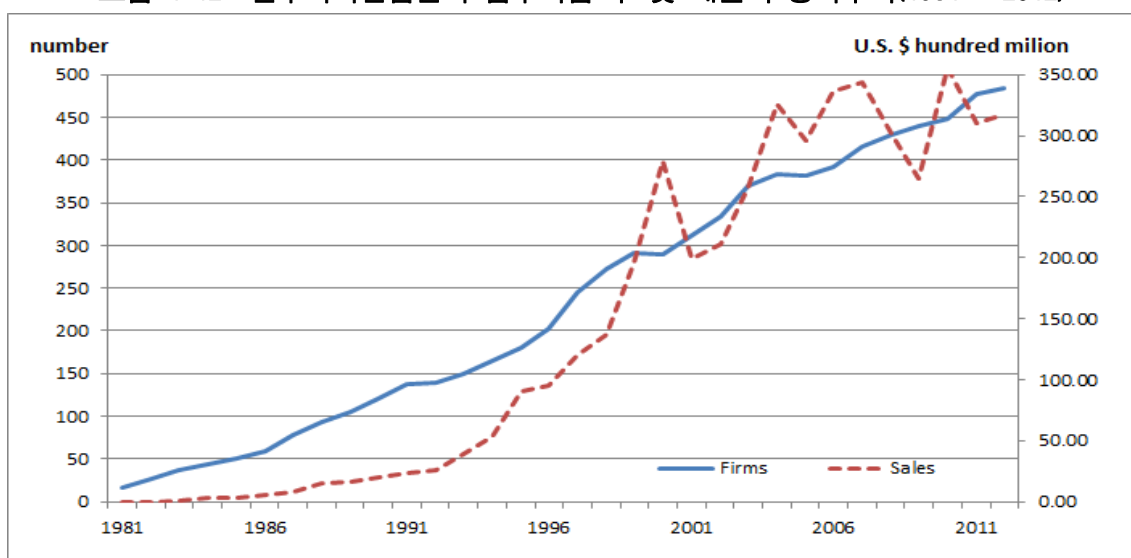
(단위 : 백만원, %)



자료 : 연구개발특구진흥재단, 2012년도 연구개발특구 통계조사 보고서

한편 신주과학산업단지의 경우 입주기업 수가 1981년 17개 업체에서 2012년 485개로 증가하였다. 같은 기간 매출액도 1983년 9천만 US\$에서 2012년 318억 US \$까지 급증하였다. 대덕단지 내 기업수 2012년 현재 1,312개, 매출액 16.2조 (약 167억 US\$)와 비교하면 기업 당 평균 매출액이 신주과학산업단지의 경우 6,557만 US \$인데 비해 대덕의 경우 1,272만 US \$로 단순 비교할 때 신주과학산업단지 기업이 매출 규모 및 부가가치 생산 면에서 대덕보다 우월하다고 할 수 있다.

〈그림 4-12〉 신주과학산업단지 입주기업 수 및 매출액 증가추이(1981 ~ 2012)



자료: Hsinchu Science Park Bureau(2013), Hsinchu Science Park Yearbook

신주과학산업단지의 자본금 증가 추이는 다음 <그림 4-13>에 나타난 바와 같이 1990년대 중 후반을 지나면서 급격히 상승한다. 이러한 자본금 급증은 앞의 <그림 4-5>에서 나타난 바와 같이 반도체 산업이 신주과학산업단지의 주요 산업으로 부상하면서 자본액의 급증을 가져온 것으로 해석할 수 있다.

<그림 4-13> 신주과학산업단지 등기자본금 증가추이



자료: Hsinchu Science Park Bureau(2013), Hsinchu Science Park Yearbook

한편 대덕연구개발특구에서 운용되고 있는 벤처캐피탈을 살펴보면 아래 <표 4-14>에 나타나고 있는 바와 같이 ‘이노폴리스파트너스’, ‘카이트창업재단’, ‘한국과학기술지주’, ‘에트리홀딩스’, ‘미래과학기술지주’ 등이 있으며, 현재 우리나라에서 활동 중인 초기투자전문 벤처캐피탈 9개 중 5개가 대전에 입지해 있다. 에트리홀딩스는 한국전자통신연구원의 기술지주회사이고, 한국과학기술지주는 출연연 연합 기술지주회사이다. 미래과학기술지주는 과학기술특성화대학인 KAIST, 대구경북과학기술원, 울산과학기술대, 광주과학기술원 등이 공동 출자해 설립한 기술지주회사이다. 연구성과 사업화 특성 상 위험도가 상대적으로 높은 초기 기술 투자가 필요하다. 이런 측면에서 초기투자전문 벤처캐피탈의 상당수가 대전에 입지해 있는 것은 긍정적인 현상이라 할 수 있다.

대덕연구개발특구가 지정되면서 출범한 대표적인 벤처캐피탈인 ‘대덕이노폴리스파트너스 투자조합’은 2006년 4월에 설립되어 운용자금 800억원으로 투자를 집행하고 있으며, 법적 형태는 ‘유한책임회사<sup>10)</sup>(LLC; Limited Liability Company)’이다. ‘대덕이노폴리스파트너스’는 교육과학기술부(50%), 모태펀드(18.8%), 대전광역시(12.5%), 산업은행 (12.5%) 등이 유한책임과

10) 유한책임회사(LLC)는 신기술창업 등 사업화 초기기업을 대상으로 집중투자하는 투자조합으로 펀드의 장기운영과 펀드매니저의 책임성이 강화될 수 있다는 점에서 고위험 고수익을 겨냥한 장기간의 초기투자에 적합하다. 대덕이노폴리스파트너스는 프리미어파트너스 등과 함께 국내 최대 유한책임회사 형태의 벤처캐피탈의 하나이다.

트너(Limited Partner)로 참여하고 있으며, 총 투자기간 7년으로 2011년 현재 27개 업체, 총 777.6억원을 투자하였으며 평균 투자수익율이 200%에 달하는 양호한 성과를 거두고 있다.

**<표 4-14> 초기투자전문 벤처캐피털 현황**

구분	이노폴리스 파트너스	카이트 창업재단	한국과학 기술지주	에트리 홀딩스	미래과학 기술지주	한국투자 파트너스	캡스톤 파트너스	마젤란 기술투자	대교인베 스트먼트
설립 연도	2006년	2012년	2013년	2010년	2014년	1986년	2008년	2011년	2011년
대표 이사	박동원 이상진	김철환	조남훈	조병식	김영호	백여현	송은강 최화진	여주상	이황상
본사 위치	대전					서울			
기관 규모	133억/8명	100억/5명	530억/11명	200억/6명	130억/8명	1,000억	200억	100억/7명	100억/7명
투자 단계	Early ~ 3rd stage		Seed ~ 3rd stage			Early~ 2nd stage			
투자 영역	IT, H/W		출연(연) 및 대학교 기술(IP)기반			게임, S/W, 바이오			
투자 사례	플라즈마트		스몰머신즈	수젠택		카카오톡	노바렉스	벤처포트	안트로젠
주요 혜택	T.I.P.S	T.I.P.S	연구소기업 T.I.P.S		T.I.P.S(예정)		T.I.P.S	서울융합 벤처인큐 베이팅센터	

자료: 한국과학기술지주 (2014), 한국형 벤처생태계 현황 및 진화

특히 제한적이기는 하나 대덕연구개발특구의 성과를 기반으로 한 초기기업에 대한 투자로 대덕연구개발특구의 기술사업화 잠재성을 배가시키는데 기여한 것으로 평가되고 있다. 대덕 이노폴리스파트너스가 투자한 기업 중 전자종이 분야의 이미지앤머터리얼스, 반도체 장비 핵심 기술인 플라즈마분야에 독보적 기술을 가지고 있는 플라즈마트, 전자현미경 최초 국산화에 성공한 코셈, 디스플레이 등 정밀 제조 솔루션업체인 와이즈플래닛 등은 과학기반, 초기 기술 분야에서 초기기업활동을 시작한 기업에 대한 성공적인 투자 사례이다. ‘대덕이노폴리스파트너스’의 초기 성공 모델은 고위험 고수익형 금융시스템의 설계에 시사하는 바가 크다. 그러나 운용인력의 전문성과 펀딩 주체와 기업간 긴밀한 협력관계를 통한 공유된 경영 자산의 축적 등 측면에서 아직 미흡한 것으로 평가된다 (황혜란, 2012).

한편 신주과학산업단지의 벤처캐피털은 신주과학산업단지 성공에 크게 기여한 것으로 평가되고 있다(Saxenian, 2006). 1980년 초 대만 정부는 실리콘밸리를 모델로 삼기 위해서는 벤처캐피털의 존재가 필수적이라는 인식 하에 벤처캐피털 육성을 위한 법령을 제정하고, 정부지원 벤처자본을 조성하였다. 이 과정에서 대만정부는 실리콘밸리의 해외 화교에게 벤처 설립을 요청하고, 실리콘밸리의 벤처캐피털리스트들이 펀드를 결성하게 유도하였으며, 이를 통해 실리콘밸리와 신주과학산업단지와의 연계를 도모하였다 (Saxenian, 2000). 그 결과 1998년 대

만 벤처캐피털 회수루트는 IPOs (Initial Public Offerings) 를 통해 대부분의 자금을 회수할 정도가 되었으며, 일례로 2004년 말 신주과학산업단지의 97개 기업은 TAIEX (Taiwan Stock Exchange Weighted Index)와 Taiwan OTC Stock Exchange 시장에 등록되었다.

**<표 4-15> 대만 벤처캐피탈 규모의 증가**

년도	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04
전체벤처캐피탈 기업수	34	48	76	114	160	192	199	217	240	259
신설기업성장률 (%)	-	133.0	100.0	35.7	21.1	-30.4	-78.1	157.1	27.8	-17.4
불입자본 (신대만억원)	187.0	254.6	426.3	729.3	1034.2	1280.7	1341.0	1512.9	1717.1	1845.0
자본액성장률 (%)	-	60.7	154.0	76.5	0.6	-19.2	-75.5	184.9	18.9	-37.4
투자기업수	364	471	951	1155	1499	1850	614	603	1159	1063
투자총액 (신대만억원)	58.9	88.1	176.0	215.91	295.92	308.03	81.46	117.40	165.40	152.70

자료: HSP Guide Report 2005, <http://tvca.org.tw> 이덕훈(2006)에서 재인용

한편 벤처캐피탈 기업수도 1995년 34개사에서 2004년에는 259개사까지 증가하였다(이덕훈, 2006). 신주과학산업단지의 자본 원천은 대만 국내 뿐 아니라 해외자본과 화교 자본 등 초기부터 글로벌 자본 소싱을 해왔음을 알 수 있다 (<표 4-16>). **2013년 현재 벤처캐피탈 기업수와 신주과학산업단지에서 활동하는 벤처캐피탈 기업 수 및 자본금 현황.....**

**<표 4-16> 신주과학산업단지 자본소스의 성장추이**

(단위 : US 10억달러)

년도	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	
자 본 소 스	국내	10.61	22.18	32.72	59.78	95.67	123.33	142.73	157.63	244.22	389.55
	국외	5.60	8.36	11.49	20.07	26.51	34.20	37.48	34.08	28.83	46.06
	화교	0.91	1.14	3.28	4.83	5.89	7.81	8.27	8.97	7.45	7.49
	합계	17.12	31.68	47.50	84.67	128.08	165.34	188.48	200.67	280.49	443.09
년도	96	97	98	99	00	01	02	03	04		
자 본 소 스	국내	677.32	988.34	1,380.65	1,566.20	1,998.99	2,389.55	2,520.42	2,728.2	2,861.22	
	국외	90.23	130.67	143.68	124.50	70.47	179.64	203.47	243.07	291.29	
	화교	7.88	7.93	7.56	7.37	32.00	7.29	6.10	6.08	8.61	
	합계	775.43	1,126.94	1,531.88	1,698.07	2,083.45	2,576.47	2,729.99	2,977.35	3,161.11	

자료: HSP Guide Report 2005 이덕훈(2006)에서 재인용

대만 신주과학산업단지의 벤처기업 창업 환경 조성에는 산업기술연구소(ITRI)와 대표 대학인 대만 교통대와 칭화대(淸華大)의 역할이 매우 중요했다. ITRI로 부터의 스피노프와 더불어 인



력의 이동을 통해 기술을 확산하고 창업에 필요한 인력풀을 공급하였다. 인력의 이동규모는 1981년에서 1993년까지 산업기술연구소의 7,000여명 중 72%가 산업계로 진출한 것으로 보고되고 있다 (이장우 외, 2002). 특히 ITRI로부터의 분리창업의 특징은 스핀오프 시 조직전체가 분리되어 창업하는 형태를 취하였다. 사업화가 필요하거나 가능성이 엿보이는 아이টে에 대하여 자체 인원 위주로 사업화 프로젝트 팀을 만들어 기술도입, 제작, 라인구축 등을 통해 사업화가 가능한 것으로 판명되면 민간 투자를 모집하고 분리창업 시키는데, 이때 사업팀의 인원, 또는 기술자는 새로운 회사로 옮겨가 창업에 참가하는 방식을 취한다. 이러한 분리창업을 통해 ITRI로부터 이직한 인원을 주요 스핀오프 기업을 중심으로 살펴보면 UMC 150명, TSMC 150명, TMC 40명, VEILS 330명 등이다. 동시에 개인적인 차원의 분리창업도 활발하게 진행되었는데 상대적으로 소자본 운영이 가능한 반도체 설계기업을 중심으로 개인 창업이 이루어졌다 (차용우, 2010).

또 한 가지 신주과학산업단지 사례에서 특이한 점은 고기술 산업의 팽창과 함께 지식집약서비스 산업이 동반 성장했다는 점이다. 중소기업 중심의 산업구조 하에서 대만의 제조업체들은 내부 경영 기능의 일부를 아웃소싱하는 경향을 보임에 따라 지식집약서비스업의 성장이 촉진되었다. 신주과학산업단지는 첨단산업지구화와 함께 단지 내 생산, 연구개발, 혁신 활동이 밀집됨에 따라 전문화된 지식집약서비스업에 대한 수요를 증가시켰다. 신주과학산업단지의 생산과 연구개발을 지원하는 지식집약서비스업이 1996년에서 2000년 사이에 급격히 성장하여, 대만 비즈니스 서비스 기업의 70% 이상이 신주과학산업단지에 밀집되어 있다. 신주과학산업단지 내에는 특허, 법, 회계, 마케팅, 판매, 정보 서비스 등의 지식집약형 비즈니스 서비스 분야가 가장 급속히 성장한 분야이다. 1990년대 중반부터 2000년대 중반까지 10년 기간 동안 이 들 기업은 10배의 매출증가, 1.5배 기업수 증가, 3배의 고용률 증가 등 급속한 성장세를 보였다. 신주과학산업단지의 역동성은 기술집약적 중소기업군과 지식집약서비스업간의 상호작용을 통한 네트워크 기반 혁신활동에 기인하고 있다. 기술집약적 중소기업들이 비즈니스 서비스 기능을 외부화하면서 지식집약서비스업의 수요를 증가시켰으며, 지식집약서비스 기업군의 성장과 서비스 다양화에 따라 혁신주체간 상호작용이 더욱 밀접해 지는 선순환 사이클이 형성되었다고 할 수 있다.

#### 4. 탐색활동

혁신생태계 내에서 탐색활동은 향후 연구의 방향성 및 잠재성을 가늠할 수 있는 중요한 기능의 하나이다. 탐색활동은 기초, 원천 연구활동 및 역량, 탐색에 배분되는 연구개발 자원, 탐색 및 기획의 조직방식 등을 통해 그 특성을 분석할 수 있다.

우리나라의 경우 추격기 기술개발 과정에서 기술의 탐색과 투자 방향을 결정했던 가장 중요

한 원칙은 다음의 몇 가지로 요약 가능하다. 첫째, 기술탐색(기획)에 있어 선진국에서 개발된 기술 중 높은 경제적 잠재성과 접근 용이성을 갖는 기술에 대한 타겟팅이다. 1970년대 말부터 기획되어 시행된 국가연구개발 사업 대부분이 경제적 파급효과가 큰 기존 기술의 국내 개발과 수입대체에 초점이 맞추어져 있었다. 둘째, 기술개발 사업 기획과정의 주요 주체는 선도 정부기구에 의해 주도되고 주로 테크노크라트와 정부출연연구기관 연구자 집단이 참여하는 관료 주도의 기획 시스템의 특징을 지니고 있다(김성수, 2007). 셋째, 선택과 집중 원리에 의한 국가연구개발 사업의 조직화이다. 우리나라의 국가연구개발사업은 1992년 출범한 선도기술개발사업(G7 사업)을 필두로 21C 프론티어사업, 차세대성장동력사업, 글로벌 프론티어연구개발사업 등 장기간 수조원 규모의 대규모 연구개발사업을 중심으로 운영되어 왔다(염재호 외, 2012). 이러한 대형국가연구개발사업은 기술적 목표달성 및 파급효과와 경제성이 뛰어난 분야를 선정하여 집중적으로 지원할 수 있다는 점에서 핵심전략기술개발의 주요한 조직방식으로 활용되었다. 정부 연구개발예산에서 대형국가연구개발사업이 차지하는 비중은 지속적으로 확대되어 2011년 현재 총 84개 대형국가연구개발사업이 전체 예산의 63.1%를 차지하는 9조 4천억원에 달하고 있다(염재호·이민호, 2012).

요약하면 추격기 기술탐색과 투자방향 선정은 경제성이 높고 접근가능한 개발된 기술의 선정하여 투자를 집중하는 기술공급중심적 기획과 선택과 집중에 의한 자원배분의 루틴을 형성하였다. 이러한 추격기 루틴은 이후에도 재생산되면서 정부연구개발사업 기획의 주된 방식으로 지속되고 있다. 기술공급중심적 기획 루틴은 이미 개발된 기술과 검증된 시장을 대상으로 하기 때문에 수요에 대한 고려는 배제되는 경향이 있어, 새로운 기술과 미형성된 시장을 염두에 두어야 하는 추격기 이후의 기술 개발에 장애로 작용할 수 있다.

다른 한편 대덕에서 진행되는 연구개발활동의 특성을 연구개발단계를 통해 살펴보면 아래 <표 4-17>과 같이 기초연구와 응용연구의 비중이 타 지역에 비해 상대적으로 높게 나타나고 있음을 알 수 있다.

**<표 4-17> 지역별 연구개발단계별 연구개발비 비중 (2012)**

	대전	충남	경기	울산
기초	21%	19%	19%	19%
응용	20%	19%	15%	8%
개발	33%	41%	42%	35%
기타	26%	21%	24%	38%

자료: NTIS 분석

타 지역은 직접 사업화로 연결되는 개발연구의 비중이 높게 나타나고 있어 대덕이 상대적으로 현재의 사업화를 위한 연구기반은 미약한 반면, 미래지향적인 탐색 연구활동에 일정한 기

반을 갖추고 있다고 할 수 있다. 더구나 2010년 국가차원의 기초연구의 역량의 확대를 위해 기획된 국제과학비즈니스벨트의 거점지구로 지정됨에 따라 중이온가속기와 같은 기초연구시설과 기초과학연구원이 입지함에 따라 대덕에서의 기초연구활동의 중요성은 더욱 커질 전망이다.

그러나 기술사업화 측면에서 새로운 기술과 시장을 찾아가는 기획활동의 취약성은 지역 단위의 연구개발 사업 지원 정책에도 반영되고 있다. 아래 <표 4-18>에 나타나는 바와 같이 대전 지역에서의 전(全) 주기적 기술사업화 지원 프로그램을 기능별로 구분해 보면 기술기획과 탐색에 상대적으로 적은 자원이 배분되고 있음을 알 수 있다. 특히 지역수요를 반영한 탐색 활동의 수행을 위한 구조가 상시화되어 있지 않다. 일부 전략산업분야에서의 기획공동체 운영되고 있으나 상시화 등 제도화의 정도가 미흡하다.

**<표 4-18> 대전 기술사업화 기능별 지원 프로그램 현황(2011 / 2013)**

사업주체		기술기획 및 탐색	후속 연구개발 및 시험평가	창업지원	마케팅 및 경영지원	네트워킹
대덕 특구 ('11)	주요 사업	기술탐색이전 업그레이드 기술이전 사업화전략 고도화 기술가치평가	특구기술사업화 특구간 공동사업화 연구소기업육성 국제공동기술사업화 시작품 제작지원	기술사업화 3-up 신규사업아이템발굴	기술경영애로해결 토달 디자인	
	비중	11.3%	77.5%	2.8%	8.2%	
대전 TP ('11)	주요 사업	-	부문별 기술 및 사업화지원 IT기반 무선융합기술개발	IP중심 기술창업기반조성	전략산업마케팅활성화사업	지역혁신거점 육성 (산학연협의회 등)
	비중	-	67.0%	3.0%	26.0%	4.0%

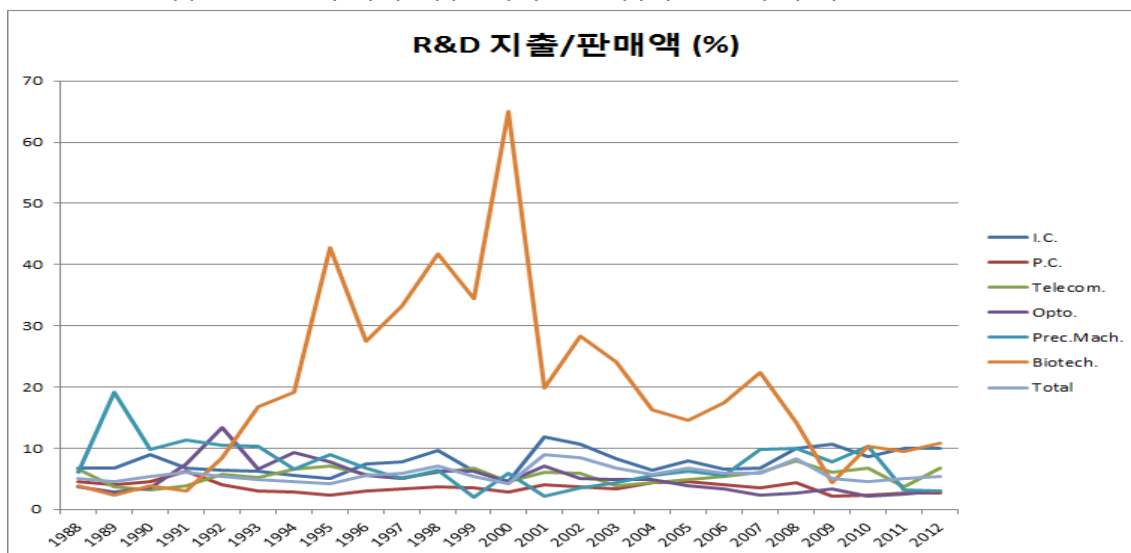
사업주체		기술기획 및 탐색	R&D 및 기술지원	창업지원	마케팅지원	네트워킹 및 협력관련
대덕 특구 ('13)	주요 사업	우수기술이전공급 기술가치 사업타당성 평가지원 등 (57억)	특구기술 사업화 등 (267.07억)	기술창업, 기업성장 고도화 (48억)	-	기술찾기, 기업성장포럼, 글로벌협력 (4억)
	비중	15%	71%	13%	-	1%
대전 TP ('13)	주요 사업	-	첨단기술상용화지원 (200.72억) 전략산업기술지원(92.77억)	-	전략산업마케팅활성화사업(10.4)	클러스터운영 국가인적자원개발 컨소시엄 (60.27)
	비중	-	80.5%	-	2.8%	16.5%

자료: 연구개발특구진흥재단, 연도별 사업계획; 대전테크노파크 연도별 사업계획

대덕연구개발특구에서의 탐색활동이 상대적으로 기초연구와 응용연구에 강점을 지니면서 기술사업화 연계는 상대적으로 덜 발달되어 온 것에 반해 대만 신주과학산업단지는 철저하게 사업화 위주로 연구개발활동도 진행되어 왔음을 알 수 있다. 대만 신주과학산업단지는 대만 전체의 연구개발 활동을 선도하는 지역이었다. 아래 <그림 4-14>에 나타나는 바와 같이 신주과학산업단지의 매출액 대비 연구개발투자 비중은 매우 높은 것으로 나타나고 있다. 대만 전

체의 연구개발투자 비중이 1992년 1.74, 1998년 1.98, 2001년 2.17, 2003년 2.45를 기록한 반면 신주과학산업단지에는 각각 5.12, 7.10, 6.46, 4.98 을 기록하고 있다.

〈그림 4-14〉 신주과학산업단지의 R&D 집약도 변화 추이 (1988 ~ 2012)



자료: Hsinchu Science Park Bureau(2013), Hsinchu Science Park Yearbook

2000년대 이후 대만의 과학기술정책은 이전의 과학기술활동이 단기적 기술사업화에 초점이 맞추어짐에 따라 미래 지향적 원천 기술에 대한 역량이 미흡하다는 문제의식 하에 기초연구와 원천기술의 창출에도 정책적 관심을 가지기 시작하였다. 대만 전체의 과학적 지식생산과 관련된 데이터를 살펴보면 다음과 같다. 우선, 과학적 지식 생산을 대표하는 SCI급 과학논문 생산에 있어 대만은 2011년 기준 26,648편, 세계 전체 SCI논문 생산의 2.11%로 세계 16위를 기록하고 있다. 동년 한국이 44,718편으로 세계 비중 2.71%, 세계 11위를 기록한 것에 비하면 절대치에서는 낮은 수준이지만, 인구 백만명 당 논문수를 비교하면 2011년 기준 한국은 915편, 대만은 1,152편으로 인구 대비 대만의 논문 생산이 더 많은 것을 알 수 있다.

한편 과학논문의 질적 수준을 평가할 수 있는 상대인용지수(Relative Impact)를 살펴보면 대만은 2007-2011년 간 평균인용수가 0.77로 같은 기간 싱가포르(1.19), 일본(1.02) 보다는 다소 낮지만 한국의 0.78과 거의 유사한 수준에 이르고 있음을 알 수 있다.

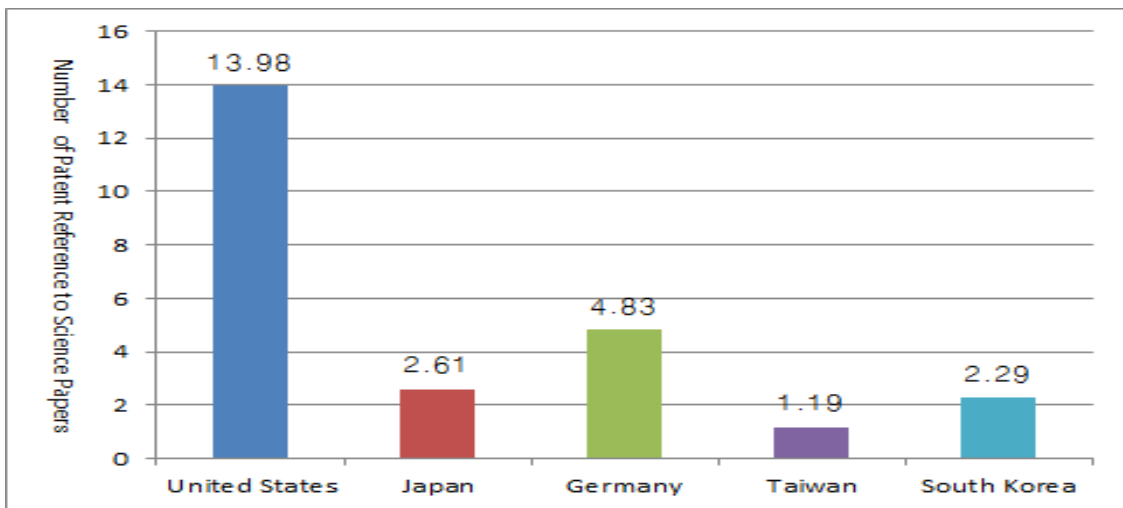
한편, 원천기술 생산능력을 간접적으로 가늠할 수 있는 특허 및 특허의 과학논문 인용도를 살펴보면 US 특허 등록 수에 있어서 2011년 기준 대만은 10,094건, 한국은 27,289건으로 절대수에서 한국이 우위에 있으며, 인구 100만 명당 등록수를 비교해도 대만은 436건, 한국은 558건으로 한국이 다소 우위에 있음을 알 수 있다. 아래 <표 4-12>에 나타나는 바와 같이 인구수 대비 미국특허 등록 수에 있어 한국과 대만은 세계 최고 수준에 이르고 있다.

**<표 4-19> Number of Patents Approved per Million People in Major Countries in 2007 ~ 2011**

2007		2008		2009		2010		2011	
country	No. per million People	country	No. per million People	country	No. per million People	country	No. per million People	country	No. per million People
<b>All Patents</b>									
Taiwan	328	Taiwan	335	Taiwan	335	Taiwan	413	Taiwan	424
United States	310	United States	301	United States	310	United States	391	United States	388
Japan	281	Japan	287	Japan	299	Japan	369	Japan	378
Israel	179	Israel	192	Israel	209	Israel	258	Israel	278
Finland	179	Finland	184	Finland	199	Finland	256	Finland	271
<b>Utility Patents</b>									
Taiwan	268	Taiwan	273	Taiwan	286	Taiwan	353	Taiwan	376
United States	263	United States	254	United States	279	United States	352	United States	362
Japan	261	Japan	264	Japan	268	Japan	348	Japan	348
Israel	163	Israel	164	Israel	193	Israel	245	Israel	261
Finland	161	Finland	156	Finland	180	Finland	239	Finland	251

자료: Science & Technology Policy Research and Information Center (2012)에서 인용

**<그림 4-15> Scientific Papers Citation by Invention Patents of Selected Countries in 2011**



자료: Science & Technology Policy Research and Information Center (2012)에서 인용

Note : Based on the nationality of the first inventor

특허의 원천성을 가늠할 수 있는 지표 중 하나인 특허의 과학논문 인용도를 살펴보면 2011년 기준 대만은 1.19, 한국은 2.29로 우리나라가 앞서 있음을 알 수 있다. 이는 우리나라가 전략분야를 중심으로 원천특허를 공격적으로 출원하는 대기업군이 있기 때문에 가능한 것으로 해석할 수 있다. 공공부문의 특허의 원천성 정도에 대한 연구결과가 없어 가늠하기 어렵

지만 대만 신주과학산업단지의 ITRI는 기술사업화 지향성이 강해 원천성 보다는 단기적인 적용성에 더 강조점을 둘 가능성이 높다고 할 수 있다. 대덕단지의 특허 성격 및 전략을 신주 과학산업단지와 비교하여 원천성 및 실용화 가능성에 대해 판단하는 것이 차후 연구에서 반드시 필요하다고 할 수 있다.

## 5. 시장형성

시장형성 활동은 다양한 루트를 통해 일어난다. 첫째, 혁신 시스템 내의 주체들 간의 관계를 통해 진작된다. 예를 들어 대학이나 연구기관, 공공기관 등은 수요자와 상호작용하고 이를 통해 시장형성에 영향을 미치게 된다(Bleda & del Rio, 2013). 둘째, 새로운 시장 형성을 위한 공공부문 조달정책과 같은 제도적 지원도 중요하다. 셋째, 표준의 확립 이나 규제를 통한 새로운 제품규격 설정과 더불어 개발된 기술이나 제품을 테스트할 수 있는 테스트베드의 운용 등 기술적 인프라도 중요한 시장형성 활동의 하나라고 할 수 있다. 따라서 혁신주체간 정보나 지식을 공유할 수 있는 조직구조의 유무, 수요기반형 기술탐색 및 기획 활동, 조달정책, 표준 및 테스트베드 운용 등 기술 인프라 등이 새로운 기술이나 제품을 위한 시장형성 활동의 정도를 가늠할 수 있는 지표이다.

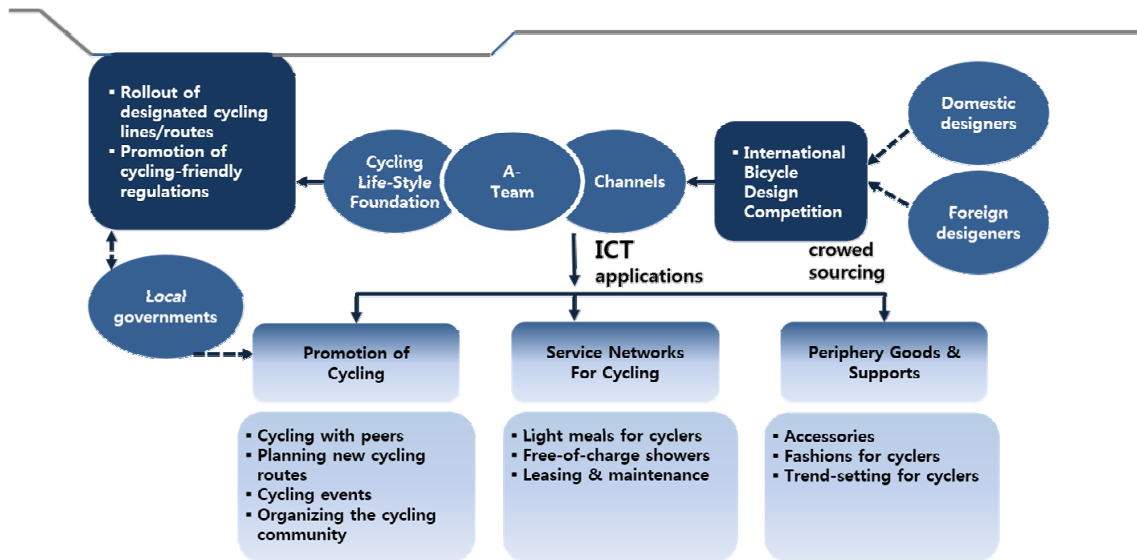
앞서 지적한 바와 같이 대덕연구개발특구 내 정부출연연구기관 내에는 추격기의 기술기획과 자원배분 루틴이 지속적으로 재생산됨에 따라 연구자집단과 테크노크라트가 주축이 된 기술 공급중심적 기획이 루틴으로 정착되었다. 대덕연구개발특구 내 주요 기술공급자인 정부출연 연구기관의 기술기획이 시장수요의 반영이나 사업화를 염두에 두고 이루어지기 보다는 연구자의 관심이나 축적된 연구자원에 기반한 기술중심적 접근에 의해 이루어지고 있다. 또한 대부분의 대덕연구개발특구 지원 사업 또한 정부출연연구기관에서 개발된 기술의 사업화에 초점이 맞추어져 있고 시장수요 혹은 시장 형성을 반영한 연구개발 기획 활동은 매우 미흡하다.

대덕연구개발특구 지정 이후 기술사업화가 강조되었지만 시장 형성 관점에서의 정책 노력은 최근 나타나고 있다. 정부출연연구기관과 기업간 정보교류 및 공동기술기획 등을 목적으로 하는 기술사업회협의체가 생명연, 표준연, 화학연 등 몇몇 연구기관을 중심으로 구성되고 있다. 그러나 이와 같은 활동 들은 아직 초기 단계로서 성과를 평가하기에는 이르다고 할 수 있으며, 이 외의 조달정책이나 테스트베드의 운영 등 다양한 시장형성 관련 지원활동은 매우 미흡한 실정이다. 또한 위에서 지적한 바와 같이 대부분의 사업화 지원이 연구개발지원에 집중되고 있어 수요지향적 기획이나 시장형성을 위한 마케팅 활동이 미흡함을 반증하고 있다. 한편 대만 신주과학산업단지는 형성 초기부터 강한 시장지향성을 가지고 있었음은 이미 지적한 바와 같다. 1990년대 대만, 특히 신주과학산업단지를 중심으로 한 혁신클러스터는 다양

한 하드웨어 제품을 공급하는 세계적 생산기지로 부상하였다. 컴퓨터 모니터, 메인보드, 마우스, 키보드, 스캐너 등 컴퓨터 주변기기의 공급지로 자리매김했다. 1990년대 말 이후 대만은 한단계 고도화된 생산 및 서비스 공급지로 글로벌 네트워크에 편입되었다. PC의 단순조립과 주변기기의 생산을 넘어 신주과학산업단지를 중심으로 한 대만기업들은 2000년대 이후 고수익분야로 사업영역을 확장하였다. 한편으로는 PC 네트워크 관련 제품, 스캐너, 멀티미디어 관련 부품과 소프트웨어와 네트워크 서비스 등 고부가 제품으로 이전하고, 다른 한편으로는 제조와 서비스 기능을 통합시킨 생산공급 패키지서비스의 제공에 의한 고부가 OEM 공급지로서 변신하였다. 예를 들어 대만의 모니터 생산업체들은 OEM 주문업체들에게 글로벌 생산 및 판매지원서비스까지를 통합적으로 제공하였다. PC업체들도 일괄수탁방식을 통해 글로벌 통합 서비스를 제공하였다. Compaq과 같은 글로벌 PC업체는 마케팅을 제외한 가치사슬의 전 과정을 대만으로부터 외주구매하여, 신제품의 디자인 및 개발과 함께 대만, 중국, 미국, 영국 시장에서 제조, 운송, 애프터서비스까지 통합서비스하는 계약을 맺었다 (김주훈, 2004). 이와 같이 대만 기업들은 글로벌혁신네트워크에 밀착 편입되어 글로벌 기업의 파트너로 성장함으로써 글로벌 시장과의 강한 네트워크를 형성하였다.

최근 대만의 산업전략은 이제까지 강점을 보여왔던 제조기반 비즈니스 모델을 넘어 서비스기반의 비즈니스 모델 개척을 통해 새로운 시장을 형성하려는 노력을 기울이고 있다. 가장 대표적인 예가 자전거 산업에서 보이고 있는 ‘A-Team’ 전략이다. 1990년대 이후 사양산업화하고 있던 대만의 자전거 산업은 최근 글로벌 경쟁력을 가진 급성장 산업으로 완전히 탈바꿈하였는데 그 이면에는 자전거 산업 내의 기존 업체들 간의 협력관계에 의한 ‘A-Team’ 전략이 자리잡고 있다. 대만 자전거 업체들은 자전거를 이동수단으로 인식하던 과거의 패턴을 벗어나 ‘레저를 위한 첨단유행의 창조적 제품’으로 재규정하고 서비스 비즈니스 혁신을 결합한 새로운 전략을 추구하고 있다. ‘A-Team’ 전략은 대만 자전거 대표 브랜드인 ‘자이언트’사를 중심으로 자전거 사용자에게 대한 서비스 비즈니스 모델을 결합하여 서비스 제공자, 자전거 레저 관련 악세사리 등을 통합서비스 하는 새로운 비즈니스 혁신을 의미한다 (<그림 >). 즉 대만 업체들은 사용자 서비스 개념을 중심으로 비즈니스 모델 혁신을 통해 전통산업에서 새로운 시장을 개척해 나가고 있다고 할 수 있다.

〈그림 4-16〉 대만 자전거 산업의 A-Team 전략



## 6. 정당성 창출

2004년 대덕연구개발특구의 지정은 공공연구기관 집적지로서의 대덕연구단지를 혁신클러스터로 전환의 계기를 마련하였다. 시스템 전환의 정당성 창출 활동은 주로 중앙정부를 주축으로 이루어졌다. 2004년 3월 국정과제 보고회의를 통해 대덕연구개발특구에 대한 지원책이 강구되었으며, 2005년 1월 “대덕연구개발특구등의육성에관한특별법”이 제정되었다. 대덕연구개발특구 지정 및 육성계획에는 첫째, 연구개발집적지를 혁신클러스터로 전환, 육성하여 국가혁신체제와 지역혁신체제를 동시에 발전시키고, 둘째, 연구개발-사업화-채투자의 선순환구조를 형성하고, 셋째, 혁신주도형 경제로의 전환을 위한 중추거점으로서 국가성장동력을 창출하는 것이 기본목표임을 명시하고 있다.

이에 따라 공공연구기관의 연구성과 사업화와 혁신클러스터로의 성장을 지원하기 위한 거버넌스가 구축되었다. 중앙정부 차원에서 연구개발특구 관련 주요 정책을 심의하는 연구개발특구위원회와 정책기획을 담당하는 연구개발특구기획단, 특구관리 및 지원정책의 집행기관인 연구개발특구지원본부가 설립되었다. 지자체 차원에서는 연구개발특구의 지원과 인허가 업무에 관련된 업무를 담당하는 지원부서가 설립되었다.

이 시기를 전후로 해서 중앙정부와 지방정부간 관계에도 변화가 나타나기 시작했다. 대전광역시 지역 차원에서의 연구개발 및 사업화 기획과 지원을 위해 2002년 12월 첨단산업진흥재단을 설립하였다. 첨단산업진흥재단은 지식기반 첨단산업 육성을 위한 관련 인프라 구축을 통해 산업기반을 조성하고, 첨단중소벤처기업의 성장을 지원함으로써 세계적인 첨단산업 R&D허브클러스터를 육성한다는 비전과 목표 하에 설립되었다. 첨단산업진흥재단은 2003년



대전이 중앙정부차원에서 지원되는 전략산업 육성사업에 참여하게 되면서 대전테크노파크로 통합되었다. 첨단산업진흥재단은 예산의 한계와 장기적 관점의 정책 실행 및 유효성 차원의 한계 (최송호, 2008) 에도 불구하고 지역 차원에서 첨단산업과 벤처기업의 총괄 지원 기능을 담당하는 조직 체계를 시도했다는 측면에서 의미가 있다. 또한 연구개발특구 육성계획 수립과 기획과정에도 대전광역시가 부분적으로 협력 파트너로 참여함으로써 과거 수직적인 구상-실행 분리 관행에 변화가 시작되었다고 할 수 있다.

그러나 지역차원에서의 통합적인 과학기술 거버넌스가 부재하고, 중앙정부의 개별 부처의 사업비를 집행, 관리하는 분절적 거버넌스 구조가 지속되고 있어 지역 차원의 과학기술 수요 발굴과 산·학·연 연계를 통한 협력 구조가 정착하지 못하고 있다 (<그림 6 ?>). 최근 박근혜정부에서 창조경제 실현을 위해 창조경제혁신센터 및 연구개발지원단을 설치, 운영하여 지역차원의 산·학·연·관 네트워크를 촉진하고자 하고 있으나 지역을 기반으로 범부처 사업을 통합적으로 기획, 조정할 수 있는 새로운 협력구조는 아직 미흡한 수준이라 할 수 있다. 종합하면 대덕연구개발특구가 지정, 육성되면서 새로운 시스템으로의 전환이 천명되었으나 시스템 전환을 위한 기획과 정당성 창출 활동이 중앙정부에 의해 주도되고 있다. 지방정부의 참여구조가 확대되고 있지만 아직 지역기반의 통합적인 기획, 조정, 연계 구조는 매우 미흡한 실정이다.

한편 대만의 대만 정부는 한국과 다른 발전국가 성장모델을 지향하였으며, 신주과학산업단지 모델도 이러한 거시경제정책과의 영향을 받았다고 할 수 있다. 대만정부는 대륙을 상실하고 대만섬으로 밀려온 국민당 정부가 통치 권위를 유지하기 위하여 재벌이라는 또 하나의 지배 세력 출현을 사전에 방지하기 위해 중소기업 중심의 정책을 지향하였다. 이는 정치적 정통성을 얻기 위해 재벌 육성을 통해 고도성장을 추구한 한국의 산업정책과 대비되는 것(Johnson, 1987)으로 평가되고 있다.

이에 따라 대만의 산업정책은 국내적으로는 중소기업을 중심으로 한 시장육성, 경영합리화, 협동화, 기술지원 및 기능 훈련을 통한 기업의 역량 강화에 초점을 두고, 대외적으로는 외국 기업에도 국내 기업 지원과 동일한 조세감면 및 혜택을 누릴 수 있게 함으로써 외국기업의 투자와 기업활동 또한 균형적으로 성장할 수 있었던 것(김주훈, 2004)으로 평가된다.

신주과학산업단지의 조성 또한 이러한 중소기업 지원 정책의 맥락에서 이해될 수 있다. 대만 정부는 특히 IT 산업으로 산업구조 고도화를 추진하면서 IT산업의 전후방 연계를 지역적으로 밀집시키고 해외 우수인력을 유치시키려는 목적 하에 신주과학산업단지를 조성하였다.

신주과학산업단지의 경우 앞의 진화과정에서 살펴본 바와 같이 조성계획과 추진은 경제부 및 국가과학위원회가 주도하는 발전국가 추동 모델을 보여주고 있다. 그러나 대덕과 달리 기획 초기부터 신주과학산업단지의 개념을 ‘과학기술개발과 생산활동을 상호집적·연계할 수 있는 첨단단지를 조성’ 하고 해외의 대만출신 우수기술자와 첨단기술을 유치하는 것 ‘을 기

분구상으로 하고 있다. 또한 정책입안자들이 직접 실리콘밸리를 방문하여 기획과정에 반영하였을 뿐 아니라 화교 네트워크를 활용해 미국에서 벤처캐피탈을 조성해 자금을 지원하였으며 실리콘밸리 및 해외 첨단기업에 근무하는 대만출신 과학기술인력의 귀환 지원정책을 펼쳐 인적, 자금 측면에서 초기부터 실리콘밸리와 밀접한 연계를 가지고 탄생하였다.

대만 신주과학산업단지의 조성에는 중앙정부의 역할이 매우 중요하였으나, 성장과 성숙기를 통해 중앙정부의 직접적 지원보다는 촉매자로서의 ITRI와 같은 공공연구기관의 역할과 민간 부문의 추동이 성장 동력이 되었다고 할 수 있다.

## 7. 긍정적 외부효과

혁신시스템의 긍정적 외부효과, 특히 전환을 지향하는 새로운 시스템의 외부효과 창출을 위해서는 지식과 정보의 흐름, 새로운 활동을 지향하는 혁신주체간 네트워킹 등이 매우 중요하다. 더구나 외부효과 창출은 혁신클러스터의 경쟁력을 가늠하는 중요한 지표의 하나이다. 대덕연구개발특구의 경우 아래 <표 4-20>에 나타나는 바와 같이 투입되는 연구개발 자원 대비 혁신주체간 연계가 매우 취약한 상황이다. 전국을 놓고 볼 때 산학연 협력에 의해 산출되는 논문이나 특허 등록 수는 중위권 수준이나, 전체 정부연구개발사업비 중 산학연 협력, 기업간 협력 정부연구개발사업비 비중에서는 하위권에 머물고 있다. 이러한 경향은 대전에 투입되는 정부연구개발사업비 규모가 크기 때문에 상대적으로 산학연 연계 협력 사업의 비중이 낮게 나타나는 현상이기도 하지만, 지역혁신시스템 내의 전반적인 경향성을 반영하고 있는 것으로 해석이 가능하다.

**<표 4-20> 대덕연구개발특구의 혁신주체간 협력 현황**

구분		지표값	순위
네트워크			
산학연 협력	연구원 1인당 산학연 협력 과학기술논문 수(편)( '11)	0.062	5
	연구원 1인당 산학연 협력 국내 특허등록 수(건)( '12)	0.0180	5
	전체 정부연구개발사업비 중 산학연 협력 정부연구개발사업비 비중(%)('12)	13.4	14
기업/정부 간 협력	전체 정부연구개발사업비 중 기업 간 협력 정부연구개발사업비 비중(%)('12)	0.7	16
	전체 정부연구개발사업비 대비 지자체 대응투자 비중(%)('12)	0.3	15
국제협력	전체 정부연구개발사업비 중 해외협력 정부연구개발사업비 비중(%)('12)	2.2	5
	연구원 1인당 해외 협력 과학기술논문 수(편)( '11)	0.024	6
	연구원 1인당 해외 협력 국내 특허등록 수(건)( '12)	0.0001	16

자료: 미래창조과학부·한국과학기술기획평가원(2013), 2013 지방과학기술연감

아래 <표 4-21> 도 마찬가지로 타 지역에 비해 정부연구개발사업비 대비 혁신주체간 연계협

력 비중이 전반적으로 낮게 나타나는 경향성을 보여주고 있다. 정부출연연구기관 집적으로 인해 산·연간 협력이 상대적으로 높게 나타나고 있으나, 산·산, 산·학 및 기타 혁신주체 간 연계협력의 비중은 낮은 것으로 나타나고 있다.

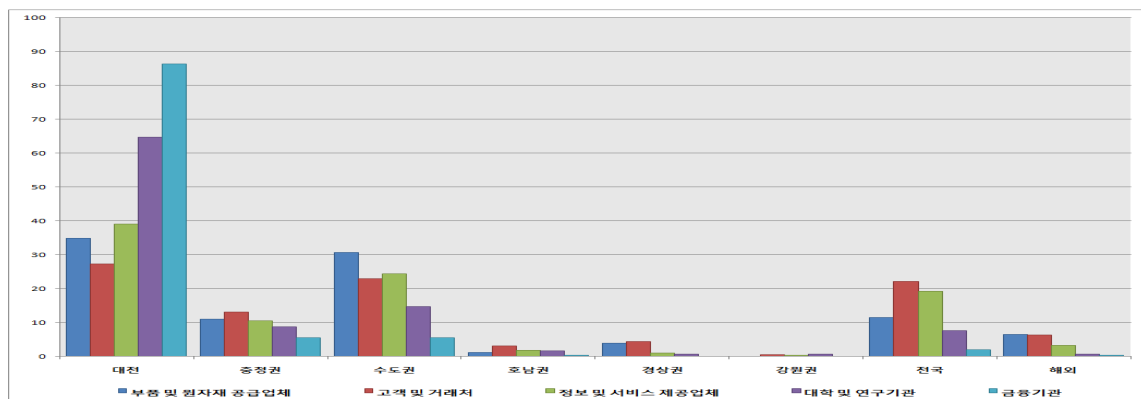
〈표 4-21〉 지역별 산·학·연 협력 유형별 비중 (연구비 기준, 2012)

	서울	경기	인천	부산	대전	대구	광주	울산
산산	5%	5%	3%	4%	1%	10%	2%	7%
산학	8%	12%	8%	9%	1%	17%	4%	15%
산연	2%	5%	3%	2%	4%	3%	1%	2%
산기타	0%	1%	1%	2%	0%	2%	2%	1%
학학	0%	0%	0%	1%	0%	1%	1%	1%
학연	1%	1%	1%	1%	2%	1%	0%	1%
학기타	1%	0%	0%	1%	0%	0%	1%	1%
연연	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
연기타	1%	0%	0%	0%	1%	1%	0%	0%
산·학·연	8%	9%	8%	5%	5%	4%	3%	4%
협력없음	73%	66%	76%	77%	86%	61%	87%	68%

자료: NTIS 분석

한편 대덕연구개발특구 내 입지 기업의 기업간 네트워크 측면을 부품 및 원자재 공급업체, 고객 및 거래처, 공공연구기관 및 대학, 정보 및 서비스 제공업체의 입지를 중심으로 살펴보면 〈그림 4-17〉과 같이 대전과 수도권이 중심이 되고 있다. 특히 공공연구기관 및 금융기관과의 관계에 있어 지역연계가 높게 나타나고 있는 것을 알 수 있다.

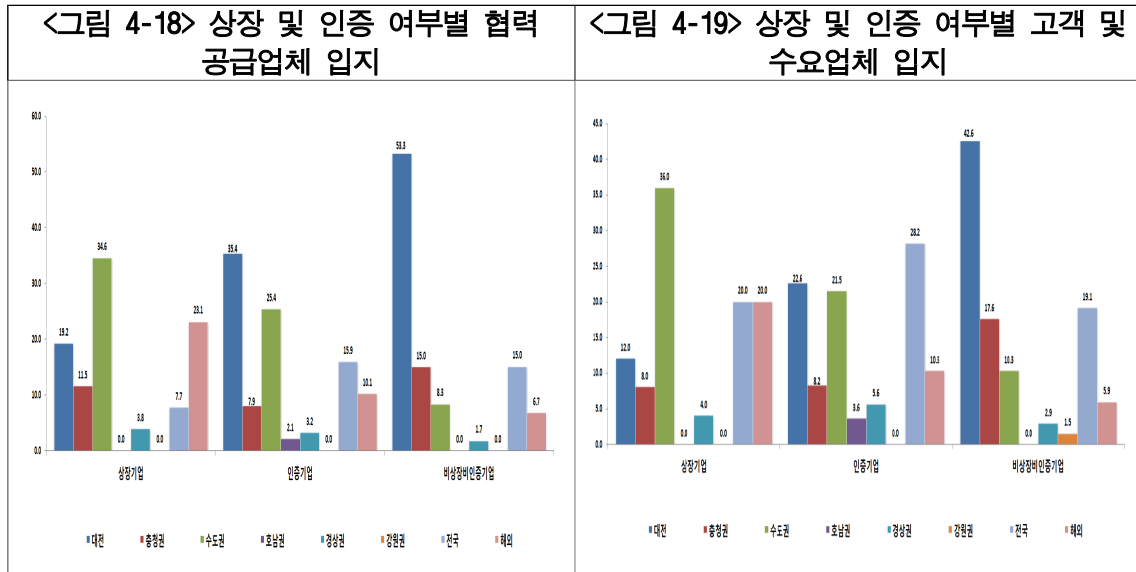
〈그림 4-17〉 대덕연구개발특구 기업의 협력 파트너 위치 지역



자료: 황혜란 (2012), p. 37.

이를 기업의 역량을 중심으로 세분해 보면 좀 더 흥미로운 사실을 알 수 있다. 높은 역량을 가진 것으로 추정할 수 있는 상장기업이나 인증기업일수록 수도권이나 해외와의 연계가 더 높게 나타나고 있음을 알 수 있다. 반면 상대적으로 낮은 역량을 가진 것으로 추정할 수 있

는 비상장비인증 기업의 경우 대전 내 가치연쇄가 중요한 것으로 나타나고 있다.



자료: 황혜란 (2013), p. 34-35.

이상의 설문조사 결과를 종합해 보면 대덕연구개발특구에 입지한 기업들은 산업내 가치연쇄 측면보다는 공공연구기관과의 협력 차원에서 입지 우위 (locational advantage)를 활용하고 있는 것을 알 수 있다.

그러나 최근 자발적 공동체의 출현이 산발적으로 나타나고 있는 점은 향후 전환의 추동요인으로 작용할 가능성이 크다. 자발적 공동체는 기술사업화와 창업커뮤니티, 취업연계와 같은 경제적 이해관계에 기반하여 나타나기도 하지만, 제작품 공작 동호회나 과학기술과 예술의 융합 커뮤니티와 같이 과학문화와 관련된 것들도 나타나고 있다. 이런 자발적 공동체의 출현은 이제까지의 중앙정부 주도의 네트워크와 질적으로 다른 현상들로서 향후 귀추가 주목된다.

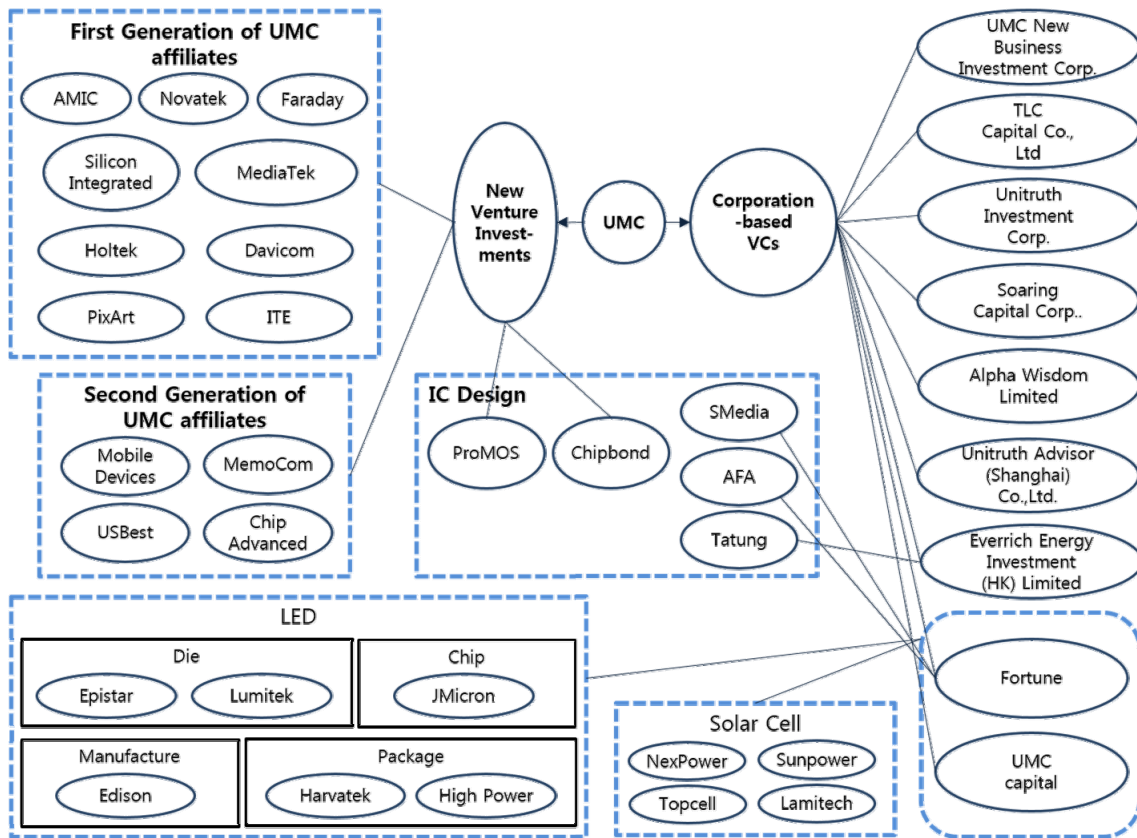
한편 신주과학산업단지의 경우 중소기업 간 분업을 통한 유연한 기업간 관계, 긴밀한 산학연 연계 관계 등이 신주과학산업단지 성공의 주된 요인으로 언급되고 있다. 다만 기업들이 컴퓨터 산업에서 큰 성공을 거둘 수 있었던 이유는 빠른 제품사이클 변화에 신속하고 민감하게 대응할 수 있는 산업구조의 유연성에 있었다고 할 수 있다. 다만 중소기업은 가치 연쇄의 각 기능에 특화한 기업간 분업관계를 통해 변화하는 산업환경에 빠르게 적응할 수 있는 장점을 지니고 있다. 즉 단일작업을 소단위로 분할하여 생산함으로써 각 기업들은 고정자본비용의 부담을 피하면서 짧은 시간 내에 생산량과 생산항목을 쉽게 변경할 수 있다. 다만 중소기업들은 특정 대기업의 수주에만 고정되지 않고 특정한 작업과제를 수행하기 위해 유연한 기업 네트워크를 통해 일몰형의 작업 네트워크를 결성 (김주훈, 2004) 하는데 강점을 지니고 있다.

대만 산업구조의 특징은 ‘이업종 비즈니스 그룹’ 개념을 통해 보다 잘 이해될 수 있다. 이업종 비즈니스 그룹은 중핵기업이 자본통제를 하면서 각기 다른 시장에서 활동하는 기업들 간에 느슨한 네트워크를 구성하는 것이다 (Ernst, 2000). 특히 대만이 규모의 경제와 범위의 경제가 동시에 요구되는 전자산업에 진출하면서 ‘이업종 비즈니스 그룹’ 조직형태가 활성화되었다. 대표적인 예는 1979년 설립된 Automata Design으로 1980년대 중반 전자산업에 진출하면서 Compaq과의 OEM 계약의 수행을 위해 Tatung 그룹, Formosa 그룹 계열사인 First International Computer, Miac, Acer 등의 기업들은 수백 개에 이르는 계열화된 공급업체와 연계를 맺었다. 대만의 소규모 생산업체들은 이들 중핵기업을 통해 외국기업과 간접적으로 연계되고 해외고객과의 비즈니스 접촉은 비즈니스 그룹의 대기업들이 담당하는 기능간 분업 관계가 형성되어 있다(Ernst, 2000). 이러한 기업간 협력을 통한 비즈니스 모델은 대만 기업들의 융합형 혁신에도 긍정적으로 작용하고 있다.

신주과학산업단지는 지역적 밀집을 통해 중소기업간 연계관계를 강화하고, 공공연구기관과의 협력을 통해 개별 중소기업이 개발하기 어려운 기술의 공동학습과 확산을 효과적으로 달성하기 위한 주요한 정책적 수단으로 작동하였다. 즉 각기 다른 기능에 특화된 전문 독립형 중소기업간 긴밀한 네트워크를 통해 신주과학산업단지 전체의 긍정적 외부효과를 달성하고 있다고 할 수 있다.

신주과학산업단지 내 산학연 연계관계도 매우 긴밀하게 이루어지고 있다. 앞서 서술한 바와 같이 ITRI는 한편으로는 중소기업의 기술학습을 위한 공통기술개발과 산업수요에 민감한 기술을 개발하는 한편, 주요 창업원천으로 기능함으로써 신주과학산업단지 혁신생태계에 핵심적인 역할을 담당하고 있다. 산업기술연구원에서 분사한 UMC나 TSMC는 신주과학산업단지의 주요 성장 기업들의 창업 모태조직으로 기능하였다. 아래 <그림 4-20>의 UMC 사례를 살펴보면 UMC는 다양한 벤처캐피털과 UMC에서 분사한 신생 벤처들을 연계하는 매개자로서 역할을 수행하였으며, 1세대, 2세대 UMC 분사 기업군과 기술적 연계를 통해 기술이전 및 이들 기업의 기술적 역량 제고를 위한 지원을 아끼지 않고 있다. 또한 이들 팹리스 기업들과 생산연계를 통해 이들 기업에서 디자인된 칩들에 대한 세계 최고 수준의 일괄생산서비스를 제공하고 있다. 또한 UMC Capital을 통해 LED분야와 태양전지 분야 등 신성장 분야의 기업들에 투자함으로써 새로운 성장산업군의 육성에도 기여하고 있다. 즉 산업기술연구원에서 분사된 초기 기업들은 창업생태계 플랫폼 기업으로 기능하고 있다고 할 수 있다.

<그림 4-20> UMC의 창업 매개자로서의 역할



자료: Chen, S.-H. et.al, 미발간자료

또한 신주과학산업단지사무국 (HSPA)는 R&D혁신 활동을 촉진하기 위해 1986년에 ‘과학단지 기술혁신 R&D 인센티브 프로그램’을 실시하였다. 2009년까지 732개의 혁신R&D프로젝트를 선정하여 보조금을 지급하였다. 전체 투자액은 2억 7백만 달러이며, 이 중 25.4%인 5천 3백만달러는 HSPA로부터, 나머지는 기업으로부터 지원되었다 (Chen et.al, 2013). R&D 보조금의 상당부분은 산-학 공동연구개발 프로젝트에 투자된다.

## 제3절 기업 사례 연구

### 1. 대덕연구개발특구: 실리콘웍스

#### 1) 기업 개요와 연혁

실리콘웍스는 1999년 설립된 반도체 팹리스(Fables)<sup>11)</sup> 기업이다. 한 대근 대표는 LG 반도체 수석연구원 출신으로 1999년 우리나라 산업계의 ‘빅딜 (Big Deal, 재벌기업간 사업 맞교환)’ 로 인해 LG 반도체가 현대전자로 흡수합병되면서 당시 LG반도체의 설계 그룹에 있던 동료직원 7명과 함께 퇴사하여 실리콘웍스를 창업하였다. 실리콘웍스의 주요 연혁은 다음 <Box>에 정리된 바와 같다.

<b>&lt;Box &gt; 실리콘웍스의 주요 연혁</b>	
2013년	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „2013. 03 자동차용 반도체(Accelerator Position sensor) 제품 출시</li> <li>• „2013. 05 13년 유망중소기업 Global-up 지원 사업 ‘글로벌 우수기업 지정서’ 인증(대전광역시)</li> <li>• „2013. 09 매출의 탑 ‘4,000억 부문’ 수상(대전광역시)</li> <li>• „2013. 12 제1회 소프트웨어 산업 보호 대상(민간부문)(안전행정부)</li> <li>• „2013. 12 13년 일자리창출지원 유공자 정부포상(일자리 만들기) ‘국무총리 표창</li> </ul>
2012년	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „2012. 03 AC Direct LED 조명용 Driver IC 제품 출시</li> <li>• „2012. 04 ‘월드클래스 300 기업’ 선정</li> <li>• „2012. 07 Touch Control IC 제품 출시</li> <li>• „2012. 09 매출의 탑 ‘3,000억 부문’ 수상(대전광역시)</li> <li>• „2012. 10 반도체의 날 ‘은탑 산업 훈장’ 수상</li> <li>• „2012. 12 무역의 날 ‘수출의 탑 3억불 기업’ 수상</li> </ul>

11) 자체적인 생산시설을 갖추지 않고 연구개발 인력들이 반도체 설계와 개발만을 전문적으로 수행하는 반도체 설계전문회사로, ‘제조설비’를 의미하는 패브리케이션(fabrication)이 없는 기업을 의미. 1980 년대에 미국에서 등장하기 시작하였으며, 디지털산업의 발전으로 각종 IT기기와 전자식 장치의 제어 및 운용을 책임지는 시스템반도체의 사용범위가 증가함에 따라 시스템반도체의 핵심인 설계를 전문적으로 담당하는 팹리스회사는 고부가가치를 창출하는 기업으로 부각됨. 대표적인 회사로는 CDMA 원천기술을 통해 휴대전화 반도체시장을 장악한 미국의 퀄컴(Qualcomm)과 브로드컴(Broadcom)이 있음. 반도체산업의 업계는 크게 설계에서 생산까지 전과정을 수행하는 종합반도체회사(IDM), 반도체 설계를 전문으로 하는 팹리스회사, 팹리스회사나 종합반도체회사로부터 위탁받아 반도체 제작을 전문적으로 맡는 파운드리회사(foundry company), 반도체 원판(웨이퍼) 조립이나 패키징 등 후공정을 전문으로 맡는 패키징&테스트회사 (packaging&test company)로 구성됨 (네이버 두산백과 <http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=1528126&cid=40942&categoryId=31868>)

**<Box > 실리콘웍스의 주요 연혁**

2011년

- „2011. 02 본사 이전(대전광역시 유성구 탑립동 707)
- „2011. 08 Flyback AC-DC Converter LED 조명용 Driver IC 제품 출시
- „2011. 08 Mobile Phone용 One-Chip Driver IC 제품 출시
- „2011. 09 매출의 탑 '2,000억 부문' 수상(대전광역시)

2010년

- „2010. 01 'Best Supplier Award' 2009 수상 (LG Display)
- „2010. 06코스닥 시장 상장
- „2010. 09 분당 기업부설연구소 설립(경기도 성남시 분당구)
- „2010. 12 BLDC Motor Controller 제품 출시

2009년

- „2009. 06 '벤처 매출 1,000억 기업' 수상 (중소기업청, 벤처기업협회)
- „2009. 07 대기업-중소 반도체 기업 간 스마트프로젝트의 시스템 반도체 분야 공동 R&D 협력 체결(지식경제부)
- „2009. 10 '매출의 탑 '1,000억 부문' 수상(대전광역시)2008년
- „2008. 07 매출의 탑 '600억 부문' 수상(대전광역시)
- „2008. 11 초고속, 초박형, 고화질의 차세대 TV용 New I/F (CEDS®:1.4Gbps)

2007년

- „2007. 06 일산 기업부설연구소 설립(경기도 고양시 일산동구)
- „2007. 06AVDS® (Advanced Voltage Differential Signaling) Interface기술 및 본 기술 적용한 COG Solution(SD-IC, T-con) 개발(세계최초)
- „2007. 07 'ISO9001:2001/KSA9001:2001 품질 인증
- „2007. 07 Technology Fast 50 Korea 2007 '우수상' 수상
- „2007. 10 첨단기술기업 지정 (부총리 겸 과학기술부 장관)

1999년~2006년

- „2006. 05초저전력(소모전력 50% 감소) IP 및 T-Con제품 개발 (세계최초)
- „2006. 12 부품·소재 전문기업등록 (산업자원부)
- „2005. 10 본사 이전(대전광역시 유성구 문지동 104-13)
- „2004. 07 ISO 9001인증
- „2003. 06 벤처기업 인증[2차] (중소기업청)
- „2002. 04 ASIC설계협회 등록 (현 IT SoC협회)
- „2002. 07 AM\_OLED SoC 개발 (세계최초)
- „2002. 09LCD용 MD Architecture 개발 및 SD-IC제품개발 (세계최초)
- „2001. 06 벤처기업 인증[1차] (중소기업청)
- „2001. 09 기업부설연구소 인증[FPD연구소] (한국산업기술진흥협회)
- „1999. 11 (주)실리콘웍스 설립(대전광역시 서구 둔산동 1299)

**2) 기업 경영과 혁신 성과**

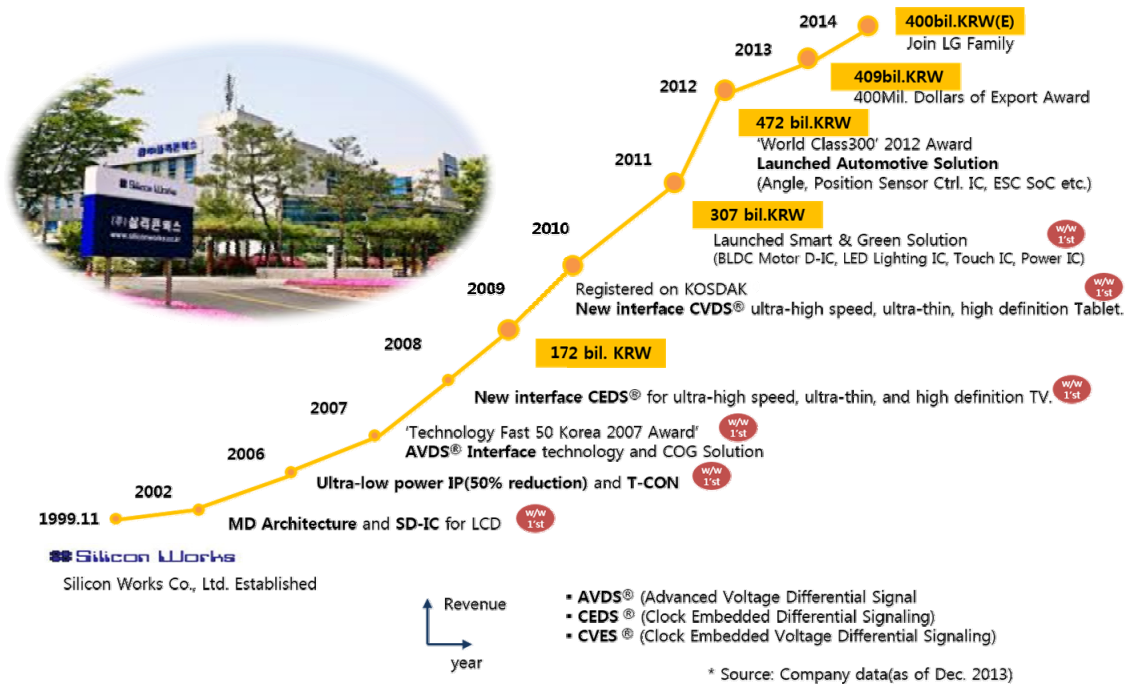
실리콘웍스는 창업 10년 만인 2009년 1,000억 매출액을 달성하고, 2010년 코스닥 시장에 상



장하였다. 2011년 2,000억 매출, 2012년 3,000억, 2013년 4,000억 매출액을 달성하는 급속 성장을 이루었다. 이러한 급속한 성장은 기술역량에 근거한 지속적인 신제품 개발 능력과 급성장하는 디스플레이 시장 환경에의 선제적 진입에 의해 가능했다.

아래 <그림 4-21>에 나타난 바와 같이 실리콘웍스는 2002년 MD 아키텍처의 source 구동칩(Driver IC)을 개발하여 디스플레이 부품업체의 표준 규격으로 발전시켰다. 이 기술은 디지털 데이터를 아날로그로 바꾸어 디스플레이 패널에 화상을 표시하는 개념이며, 새로운 MD 아키텍처로 디스플레이 부품 업계의 표준규격으로 확립하게 된 것이다(최종인 외, 2012). 당시 성장 초기였던 디스플레이 산업에 선제적으로 진입하여 부품 표준을 선점함으로써 이후 급속한 성장의 중요한 계기가 된 것으로 평가할 수 있다.

<그림 4-21> 실리콘웍스의 주요 연혁



자료 : 실리콘웍스 기업 IR자료(2014)

이에 그치지 않고 실리콘웍스는 다양한 제품 (IP) 포트폴리오를 갖추는 노력을 지속하였다. 2006년 전력을 50%까지 절약하는 초저전력 IP (Ultra-low power IP), 2007년 AVDS (Advanced Voltage Differential Signal) Interface, 2008년 CEDS (Clock Embedded Differential Signaling), 2010년 New Interface CVDS (Clock Embedded Voltage Differential Signaling), 2011년 Smart & Green Solution, 2012년 Automotive Solution 등 다양한 IP 포트폴리오를 통해 새로운 사업 분야를 개척하고 있다.

실리콘웍스의 성장을 가져온 주력사업 부문은 디스플레이용 반도체 부품이지만, 이 분야에서

축적된 기술력을 바탕으로 OLED용 면광원 구동 IC, 산업용 모터구동 IC, 자동차용 반도체 등 다양한 제품군을 개발하고 있다. <그림 4-22>에 나타나는 바와 같이 반도체 핵심 기술을 기반으로 신규 디스플레이 시장에 적용하는 노력과 더불어 OA기기, LED조명, 하이브리드 자동차 등 타 산업으로의 적용노력을 병행하고 있다.

<그림 4-22> 실리콘웍스의 사업 다각화 방향



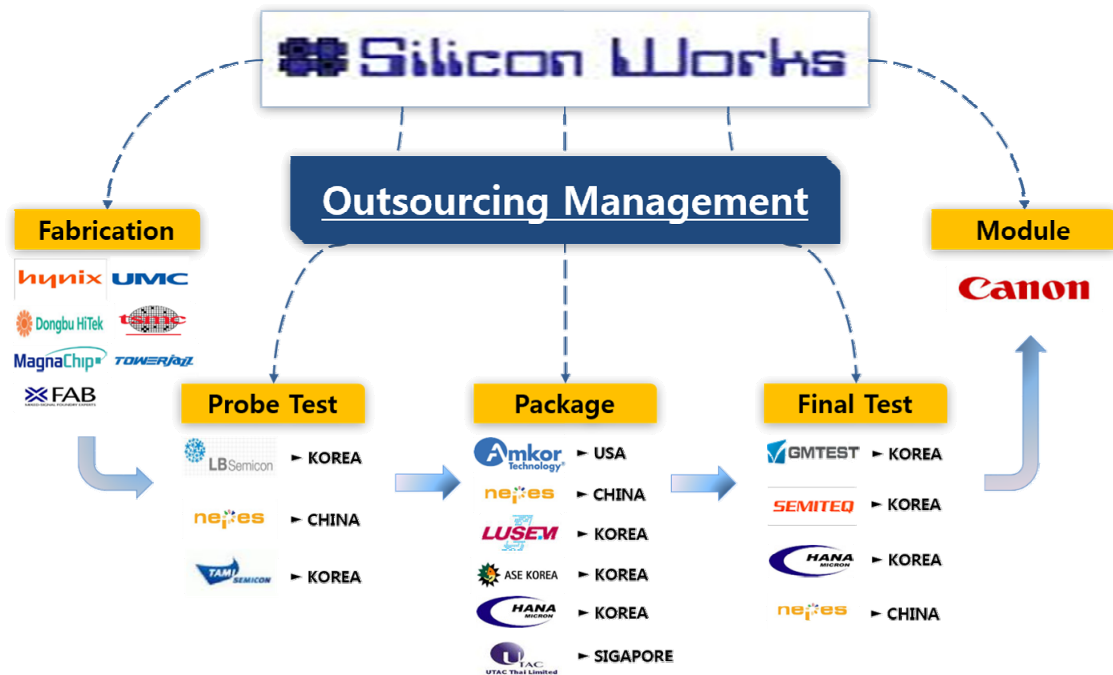
자료 : 실리콘웍스 홈페이지 <http://www.siliconworks.co.kr/technology/sub03.html>

실리콘웍스의 주력제품은 칩온글라스 형태의 드라이버 IC (COG D-IC)와 칩온필름 형태의 드라이버 IC(COF D-IC), Timing controller, Power management IC 등으로 디스플레이 관련 토털 솔루션을 제공하고 있다. 실리콘웍스의 2013년 드라이버 IC 에서의 시장점유율은 모니터 노트북과 스마트 북 패널 시장을 포함하는 IT 패널 시장에서 15.6%, Timing Controller 에서의 시장점유율 12.7%로 추산<sup>12)</sup>되고 있다.

현재 실리콘웍스의 전후방 가치 연쇄 내의 파트너 기업들은 다음 <그림 4-23>에 나타난 바와 같다. 주요 수요자는 국내 대기업과 애플, 델 등의 글로벌 시스템 기업들이며, 주요 제조 위탁기업들은 하이닉스나 동부 같은 국내 기업과 더불어 UMC, TSMC와 같은 대만기업들과 동남아 업체들이 주를 이루고 있다. 테스트와 패키지는 한국, 중국, 싱가포르 업체 등에 위탁하고 있다.

12) 2014년 실리콘웍스 반기보고서

<그림 4-23> 실리콘웍스의 Supply Chain



자료 : 실리콘웍스 기업 IR자료(2014)

### 3) 혁신능력과 기업생태계

우리나라 반도체 산업은 대규모 제조능력을 가진 종합반도체회사(IDM) 중심의 메모리 제품에 의 의존도가 높다. 다만 반도체 산업이 설계(Fabless), 제조(Foundry), 패키징 등 가치 연쇄의 각 부문에 특화된 기업간 유기적 네트워크를 특징으로 하고 있는데 비해, 우리나라 반도체 산업은 수직통합형 종합반도체 기업을 중심으로 산업이 구조화되어 있다. 이러한 산업 환경 하에서 반도체 설계 IP를 기반으로 기업활동을 하는 중소 팹리스 기업은 두 나라의 각기 다른 혁신 환경 하에서 기업활동을 영위하고 있다.

우리나라의 경우 팹리스 기업군이 형성된 것은 1990년대 말 재벌 대기업 간의 빅딜 이후 반도체 산업 구조조정의 여파로 엔지니어들이 대거 창업하면서 부터이다. 우리나라 팹리스 기업들은 주로 대기업과의 연계를 통해 성장의 계기를 마련해 왔다. 한국 팹리스 업체들의 주요 생산품목은 휴대전화 부품과 디스플레이 관련 부품 등 한국 시스템 업체들이 글로벌 시장에서 경쟁력을 가지고 있는 시스템에 장착되는 부품 들이다. 국내 시스템 업체가 프론티어 제품으로 글로벌 시장에서 경쟁함에 따라 이들 팹리스 업체들에도 새로운 application을 구현할 수 있는 칩을 요구하고 있다. 이에 따라 팹리스 업체들은 국내 시스템 업체와의 공동개발과 원천기술력 확보를 통해 새로운 부품을 개발하고, 이는 시스템 업체의 아키텍처 혁신으로

이어지고 있다.

실리콘웍스는 국내 1위 팹리스 기업으로 세계적인 기술 경쟁력을 보유한 기업으로 평가되고 있다. 실리콘웍스의 기술혁신 성공요인 중 주목해야 할 것은 다음의 두 가지 측면이다. 첫째, 실리콘웍스의 사용자-공급자 혁신 네트워크 측면이다. 실리콘웍스는 앞서 서술한 바와 같이 1999년 LG 반도체 구조조정 과정에서 창업된 기업으로, 당시 LG그룹이 디스플레이 부문으로 진입하면서 해외에서 전량 수입하고 있던 디스플레이용 구동 IC를 실리콘웍스 제품으로 대체하면서 초기 성장의 계기를 마련하였다. 이후 2006년 실리콘웍스는 노트북용 Timing control IC를 개발하여 노트북 전력의 50%를 절감할 수 있는 IC를 개발, 수출하면서 본격적으로 세계 시장에 진출하게 된다. 2007년 고객사인 LG 디스플레이를 통해서 애플이 새로 개발할 초슬림형 노트북에 들어갈 LCD 규격을 전해 듣고 제품개발에 착수했으며, 개발성공 소식에 애플도 놀라 직접 대전 실리콘웍스 본사를 찾아와 기술력을 확인하고, 정기적인 기술교류를 시작했으며, 1년에 3~4회씩 기술 미팅을 실시하고 있다<sup>13)</sup>. 애플과 직접적으로 연결되면서 수요자와의 관계가 이전과는 질적으로 변화하였는데, 애플이 제품개발 단계에서 필요로 하는 고유 사양을 가지고 와서 실리콘웍스와 공동으로 개발하는 혁신 파트너로서 관계를 맺게 되었다. 특히 애플이 요구하는 기술 사양은 기존 기술이 아니라 새로운 기능을 요구하는 신기술이기 때문에 수요자와의 밀접한 연계 하에 제품을 개발하는 것이 중요했다.

두 번째 측면은 국내 대기업과의 전후방 가치 연쇄에의 편입을 통한 신성장 분야에서의 동반성장과 선발자의 이익 향유이다. 국내 대기업이 1990년대 중후반 디스플레이 산업에 진입하면서 실리콘웍스는 초기 디스플레이 부품 시장에 원천기술에 기반한 새로운 부품을 개발함으로써 진입하였다. 디스플레이 시장이 급성장하고 대량생산 체제를 갖춘 국내 대기업들이 세계 시장에서 주요 플레이어로 활동하면서 실리콘웍스도 급속 성장의 계기를 갖게 되었다. 또한 원천기술력에 기반하여 IP를 생산하고 이를 표준화함으로써 디스플레이 구동 IC에 대한 선점효과를 누릴 수 있었던 점도 급속 성장의 요인 중 하나라고 할 수 있다.

그러나 국내 반도체 산업이 종합반도체기업 위주로 구성되어 있고 반도체 산업 가치연쇄의 각 부분을 담당하는 전문업체들의 기반이 약하기 때문에 가치 연쇄 내 전후방 효과를 누리기 어렵다는 점이 한계의 하나로 지적될 수 있다. 실리콘웍스의 경우 국내에 파운드리 제조 서비스를 제공하는 기업군이 미흡하여 안정적인 제조 기반을 적시에 확보하기 어렵다는 점을 한계의 하나로 지적하고 있다.

#### 4) 지역혁신생태계 관점에서의 함의

지역혁신생태계 관점에서 실리콘웍스의 기업활동을 살펴보면 직접적인 혁신 네트워크보다는

13) 코리아데일리 (2011), 스티브 잡스 놀라게 한 이 남자... 한 대근 실리콘웍스 사장, 1월 18일자, 최종인 외 (2012)에서 재인용

인프라 측면에서 연계를 형성하고 있음을 알 수 있다. 산업 내 가치연쇄 차원에서는 수요업체와 공급업체 모두 지역 외 기업과 연계를 맺고 있어 지역적 밀집성에 의한 긍정적 외부효과를 창출하고 있다고 보기 어렵다. 직접적 산업연계보다는 인력, 지식, 인프라 차원에서 지역자산을 활용하고 있다. 실리콘웍스의 혁신능력 중 가장 큰 장점으로 우수한 엔지니어 인력을 보유하고 있는 것을 들 수 있는데, 360명의 연구개발 인력의 상당부분이 반도체 관련 학문적 배경을 가지고 있는 연구인력으로 구성되어 있다. 특히 지역에 입지한 KAIST와 충남대 등의 대학들과 인력양성사업 및 산학협력 관계를 통해 우수인재 확보에 노력을 기울이고 있다. 지식차원에서는 지역 내 정부출연연구기관과의 공동연구 및 충청광역경제권선도산업지원단과 협력 하에 자동차용 반도체 소자개발 사업 등을 진행했다. 공공연구기관에 대한 실리콘웍스의 수요는 민간기업이 하기 어려운 원천기술 개발을 통해 중장기적으로 활용 가능한 지식 풀을 제공받기를 원하고 있다.

## 2. 신주과학산업단지 : 미디어텍

### 1) 기업 개요와 연혁

미디어텍은 대만 신주과학산업단지에 위치한 팹리스 반도체 기업으로 1997년 설립되었고 2001년 대만증시에 상장되었다. 미디어텍은 광저장 솔루션(optical storage solution), 디지털 홈 솔루션 (디지털 TV, DVD 플레이어, 블루레이제품), 모바일 커뮤니케이션 솔루션 등 SOC (system-on-chip) 솔루션을 제공하는 기업이다. 미디어텍의 주요 연혁은 다음 <Box >에 정리된 바와 같다.

#### <Box> 미디어텍의 주요 연혁

- 1997년 설립
- 1998년 48x CD-ROM chipset 개발, 판매
- 1999년 12x DVD-ROM chipset 개발
- 2001년 대만주식시장 상장
- 2002년 CD /DVD COMBI chipset 개발, 48x CD-R/W chipset
- 2003년 DVD dual chipset 개발
- 2004년 GSM/GPRS baseband handset chip 개발
- 2005년 ATSC DVB-T high resolution LCD TV chipset, 포브스지 ‘아시아 톱50 대 기업에 선정, ISSCC지에 블루레이 SOC 관련 논문 게재
- 2006년 모바일폰 GSM/GPRS/EDGE high-resolution 캠코더 chipset 개발, ISSCC 지에 CD/DVD-dual RAM application 연구논문 게재

### <Box> 미디어텍의 주요 연혁

- 2007년 고성능 GPS signal receiver singlechip, 1세대 블루투스 칩, 차세대 120Hz 비디오 프로세싱 칩 개발, ISSCC지에 RTL-based clock recovery architecture 논문 게재, IEEE IPRS지에 ‘A new device reliability evaluated method for overdrive voltage circuit application’ 논문, 디지털 이미지 처리 칩셋을 만들던 미국의 NuCore 테크놀로지와 HDTV 칩셋을 만들던 한국의 K-WILL 코퍼레이션을 인수
- 2008년 블루레이 DVD 플레이어 chipset 개발, GSM/GPRS/EDGE handset baseband chipset, 차세대 ATSC DVB-T digital TV singlechip 개발, ISSCC에 7편의 논문 발표, 아날로그 디바이스(Analog Device)의 오텔로(Othello) 라디오 수신기와 소프트폰(SoftFone) 베이스밴드 칩셋 라인을 3억 5천만 달러(USD)에 인수하여 휴대폰과 무선 통신 분야으로 사업을 확장
- 2009년 글로벌 반도체 연합(GSA)의 ‘아시아-퍼시픽 리더쉽’ 수상, ISSCC지에 4편의 논문 게재, 팹리스 반도체 기업으로 세계 4위, RFWS 모바일 칩셋 분야에서는 퀄컴 다음인 2위에 랭크
- 2010년 Wimax 802.16e device chipset project, 월스트리트저널지 2010년 아시아 200대 기업의 Top10에 선정, 블룸버그 비즈니스 위크의 글로벌 Top 100대기업 12위에 선정, ISSCC지에 23.6 A 1V 17.9dBm 60GHz 연구논문 게재
- 2011년 ISSCC에 5편의 논문게재
- 2012년 세계최초, 유일의 MediaTek Android 스마트폰 플랫폼 테스트베드, Media Tek의 자회사인 Ralink Technology가 차세대 Wi-Fi 성능 및 상호운영성 테스트베드로 선정
- 2013년 Wi-Fi Alliance의 Wi-Fi Certified 테스트베드로 선정, ISSCC에 6편 논문게재
- 2014년 칩세트 세계 1위 업체인 Mstar 합병, 구글과 제휴 Android One을 개발 착수, ISSCC에 8편 논문 게재

## 2) 기업 경영과 혁신 성과

미디어텍의 CEO는 전자공학을 전공한 엔지니어 출신으로 UMC에서 1997년 분사, 창업하였다. 광학저장기기 (ODD)용 반도체 설계에서 시작하여 현재 모바일 어플리케이션프로세서(AP)와 모뎀통합 시스템온칩(SOC) 제품을 주력으로 하고 있다. 미디어텍은 2010년 싱글코어 AP를 개발하면서 스마트폰 AP시장에 후발주자로 진입하였다. 그러나 중저가 스마트폰 시장이 급성장하면서 2012년 상반기 듀얼코어 AP, 하반기 쿼드코어 AP를 개발하는 등 발빠르게 대응한 미디어텍도 급성장하고 있다. 미디어텍은 2014년 1분기 현재 세계 모바일 AP 시장의 12.5%를 점유 세계 3위, 모뎀 칩 시장에서는 12%로 세계 2위를 차지하였다 (Strategic Analytics, 2014, 전자신문 2014.7.14). 중국 시장에서의 영향력은 절대적으로 중국 3세대 스마트폰 SoC 시장의 60%를 점유하고 있다. IHS supply사의 분석에 따르면 2013년 팹리스 업체의 성장률 상위기업 중 미디어텍이 2위를 차지했으며, 전년대비 36%의 성장률을 기록했다.

미디어텍의 2013년 현재 총 매출 중 수출이 차지하는 비중이 93.6%로 대부분을 차지하고 있다. 앞서 밝힌바와 같이 중국 스마트 폰 AP 시장에서의 미디어텍의 비중은 60% 정도로 압도적이다. 샤오미나 화웨이 같은 기업이 중국 중저가 스마트폰 시장을 개척하면서 모바일 AP 부품산업이 동반성장하는 환경변화가 미디어텍 급성장의 배경이라고 할 수 있다.

### 3) 혁신능력과 기업생태계

이제까지 대만 시스템반도체 업체의 혁신능력은 상대적으로 기술적 난이도가 낮은 제품을 시장환경 변화에 빠르게 저가로 안정적으로 공급하는데 경쟁력이 있다고 평가되어 왔다 (Breznits, 2005). 그러나 시스템 반도체 산업에서의 대만 기업의 약진과 세계 시장에서의 영향력 증대는 이러한 평가절하를 재검토해야 할 필요성을 제기하고 있다. 2013년 현재 세계 팹리스 시장에서 대만기업들은 17.2%의 점유율로 미국 (68%)에 이어 글로벌 시장 2위의 지위를 차지했다.

미디어텍의 혁신역량은 기본적으로는 연구개발 활동에의 강조로 기반하고 있다고 할 수 있다. 2013년 현재 연구개발 인력은 6,262명으로 전체 7,065명의 직원 중 89%가 연구개발직에 종사하고 있으며, 전체 종업원 중 박사급 인력이 5.8%, 석사급 인력이 65%를 차지하고 있다. 2013년 기준 미디어텍의 연구개발투자는 매출액 대비 20%까지 육박하고 있어 신제품 개발을 위한 집중적인 노력을 기울이고 있음을 알 수 있다. 위의 <Box>에서 나타나고 있는 바와 같이 미디어텍은 반도체 분야의 대표적인 학회인 ISSCC(IEEE International Solid-State Circuits Conference)에 지속적으로 논문을 발표하고 있으며, 이는 미디어텍이 최첨단 기술 및 원천기술 확보를 위한 연구활동을 지속하고 있다는 것을 알 수 있다.

그러나 미디어텍의 혁신역량 축적과정에서 내부 연구개발 활동과 더불어 중요한 의미를 지니고 있는 것은 다양한 기업과의 협력 관계이다. 기업과의 협력관계는 다음의 세 가지 측면에 주목할 필요가 있다. 첫째, 수요자와의 관계이다. 수요자와의 긴밀한 협력 관계 형성이 미디어텍 급성장의 가장 중요한 요인이라고 할 수 있다. 앞서 서술한 바와 같이 미디어텍은 중국 중저가 휴대전화 시장의 급팽창이라는 환경변화와 함께 급성장하였다. 특히 스마트폰으로 휴대전화 시장이 선회하면서 샤오미, 레노버, 쿠팰드, 화웨이 등 중국 스마트폰 업체들의 시장 진입이 활발히 이루어졌다. 미디어텍은 이러한 중국 스마트폰 업체들에 핵심부품을 제공하는 것 뿐 아니라 휴대전화 제조에 필요한 설계사양과 소프트웨어 등을 일괄 공급함으로써 후발자인 중국 스마트폰 업체들을 지원하고 있다. 이는 이미 대만업체들이 글로벌 생산 네트워크 하에서 단순 조립가공 서비스를 제공하는 하위 파트너에서 설계, 생산서비스, 마케팅 까지 패키지 서비스를 제공하는 고부가 OEM 공급자로 도약한 것에 의해 설명이 가능하다. 대만업체들은 글로벌 대기업에 제공하던 통합패키지 서비스를 후발기업인 중국 스마트폰

업체에 제공함으로써 중국업체들이 용이하게 스마트폰 시장에 진입할 수 있도록 지원하였다. 중국 스마트폰 제조업체들은 미디어텍이 제공하는 기술개발 환경, 즉 기술력이 부족해도 사용할 수 있게 레퍼런스 보드를 만들어 소프트웨어키트와 함께 제공하는 ‘솔루션’ 서비스<sup>14)</sup>를 통해 제품을 용이하게 개발할 수 있다.

2014년 6월에는 구글과 공동으로 ‘안드로이드 원(Android One)’을 개발하기로 제휴관계를 체결하였다. ‘안드로이드 원’은 구글이 새로 출시한 신흥시장(emerging market)용 레퍼런스 폰(reference phone)이다. 구글은 안드로이드 원 플랫폼을 개발하기 위해 대만의 미디어텍을 제휴 파트너로 선정하였다. 구글과 미디어텍은 향후 10억대 이상의 잠재력을 가지고 있는 신흥시장을 겨냥해 저가 스마트폰의 디자인 플랫폼, 하드웨어 및 소프트웨어 가이드라인을 만들 계획이다<sup>15)</sup>. 레퍼런스 폰이 만들어지면 이머징 마켓을 겨냥하는 다양한 스마트폰 제조업체들이 구글-미디어텍 표준을 채택한 스마트폰을 보다 효율적으로 생산할 수 있다. 이 두 기업은 향후 스마트폰이 성공하면 안드로이드 태블릿, 안드로이드 TV 등 멀티미디어 전반으로 사업을 확장할 계획이다.

이와 관련하여 두 번째 측면에서는 2014년 3분기에 미디어텍이 새롭게 시도하고 있는 미디어텍 랩(MediaTek Labs)이라는 개발자 중심의 생태계 플랫폼이다. 미디어텍은 시스템업체, 채널 파트너, 기술 파트너 등 다양한 글로벌 네트워크를 맺고 있음과 동시에 다양한 커뮤니티들과 협업할 수 있는 수평적 칩셋 플랫폼 형성을 통해 솔루션과 파트너십의 상호호혜적 관계를 형성하고자 하는 목적 하에 미디어텍 랩을 시도하고 있다. 미디어텍 랩에 참여하면 SoC 솔루션 개발자들은 소프트웨어개발 키트(kit), 하드웨어 개발 키트, 기술정보 및 기술과 경영관련 지원 등을 제공받을 수 있다. 멤버십 기업들은 시스템, 어플리케이션과 서비스 등을 미디어텍 고객에게 제시하고 파트너를 찾을 수 있는 기회를 가질 수 있다.

초기에 미디어텍은 이와 같은 솔루션 플랫폼을 사물인터넷과 웨어러블 디바이스 분야에 적용하기 위해 고안하였다. 산업초기의 사물인터넷과 웨어러블 디바이스 분야에서 미디어텍의 MediaTek LinkIt<sup>tm</sup>을 기반으로 한 기기 개발과 어플리케이션 개발을 독려하기 위해 솔루션 플랫폼을 운영하였다. 미디어텍 랩은 이러한 경험을 확대하여 모든 디바이스 및 어플리케이션 개발자들과의 협업 플랫폼을 구성하고자 하는 의도 하에 미디어텍 랩을 오픈하였으며, 이를 통해 미디어텍의 솔루션을 기반으로 한 가치 창출 생태계를 형성하고자 하는 비전을 실현하고자 한다.

세 번째 측면은 반도체 생산서비스를 제공하는 파운드리(foundry) 업체와의 관계이다. 대만은 TSMC, UMC 등 글로벌 경쟁력을 가진 전문적인 파운드리 서비스 제공업체들이 포진<sup>16)</sup>하고

14) “글로벌 반도체 기업이 된다 : 미디어텍”, 전자신문 2014년 7월 14일

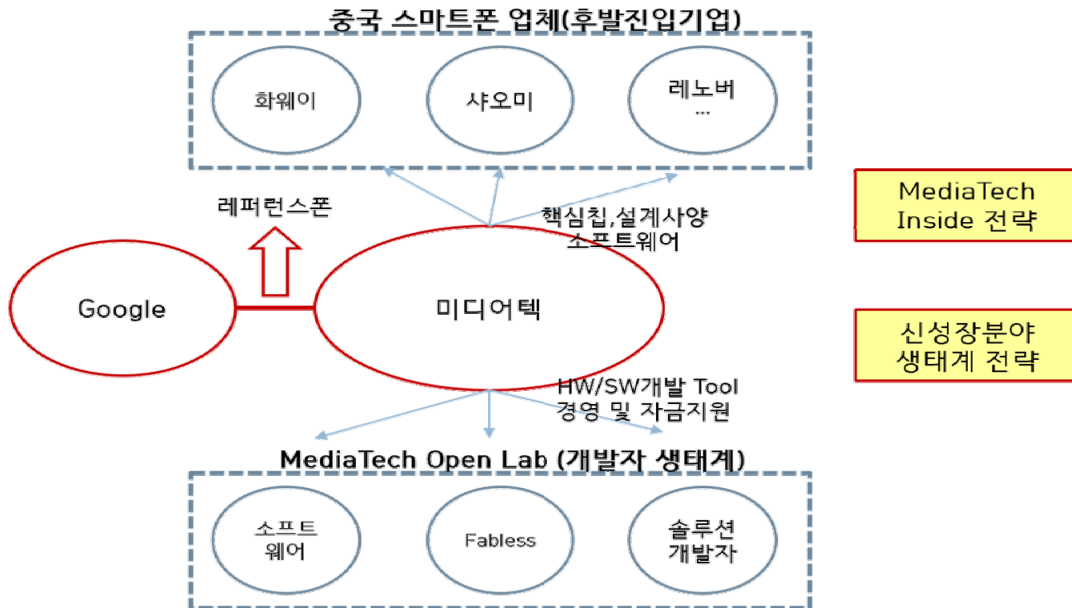
15) “구글, 대만 미디어텍과 손잡고 안드로이드원 스마트폰 개발”, Media It 기사 2014년 6월 29일

16) 미국 Fabless 업체들은 초기에는 일본의 IDM에 위탁하여 자신이 설계한 IT SoC를 제조했다. 그러나 일본 IDM 들이 1990년대 들어 메모리 중심 생산구조를 탈피하여 SoC 제품군으로 포트폴리오를 재구성함에 따라 미국 Fabless 업체와는 설계와 판매에 있어 경쟁관계에 돌입하게 되면서 IT



있어, 생산 기능을 갖지 않고 설계 기능에 특화된 팹리스 업체들이 최첨단 수준의 파운드리 서비스를 제공받을 수 있다. 대만 팹리스 업체들은 UMC나 TSMC와의 지분관계를 기반으로 긴밀한 협력관계를 형성하고 있다. 미디어텍은 TSMC, UMC와 협업관계를 형성하고 최신 반도체 공정기술을 적용해 제품의 품질을 지속적으로 높이고 있다.

<그림 > 미디어텍 생태계 전략



#### 4) 지역혁신생태계 관점에서의 함의

지역혁신생태계 관점에서 미디어텍의 기업활동은 긴밀한 지역 네트워크를 통한 외부효과를 누리고 있다고 할 수 있다. 미디어텍의 창업 시 UMC로 부터의 지분투자자에 의해 연결고리를 형성한 것으로부터 기술협업, 제품개발, 생산에 이르기까지 다양한 협력 활동을 통해 지역 혁신생태계와의 연계관계를 형성하고 있다.

신주과학산업단지에 입지한 반도체 기업들은 모두 이러한 지역혁신생태계의 네트워크 외부효과를 누리고 있다고 할 수 있다. 공공연구기관인 ITRI는 스핀오프의 모체로 작용함과 동시에 오픈 랩(Open Lab)을 열어 신규 프로젝트를 진행하고 여기에 중소기업을 참여시켜 기술

SoC 제조만을 수행하는 Foundry 서비스에 대한 수요가 증가하게 되었다. 이러한 변화에 부응하여 대만 정부는 Foundry 서비스업체를 육성하는 정책을 추진했으며, 이를 기반으로 ITRI로부터 TSMC(Taiwan Semiconductor Manufacturing Company)와 UMC(United Microelectronics Corporation)를 spin-off 되었다. 1987년 ITRI는 필립스와의 합작에 의해 TSMC를 스핀오프했으며, 기술이전을 통해 제조기술을 획득하였다. 설립 당시 TSMC의 지분구조는 대만정부 49%, 필립스 27.5%, 기타 33.5%로 전략적 산업정책 전개를 위한 대만정부의 initiation 이 있었던 것을 알 수 있다. 현재 TSMC는 세계 최대의 Foundry 업체로 세계 Foundry 산업의 50%를 차지하고 있다.

을 확산한다. 소규모 펩리스 기업도 정부가 펩 비용을 지원하기 때문에 시제품 제작이나 파운드리 서비스에 상대적으로 용이하게 접근할 수 있다. 또 본격적인 생산단계에 들어가면 글로벌 최고 수준의 파운드리업체와 지분관계 등을 통해 안정적으로 파운드리 서비스를 받을 수 있다.

## 제5장

### 연구요약 및 정책적 함의

제1절 연구요약

제2절 정책적 함의



## 제 5 장 연구 요약 및 정책적 함의

### 제1절 연구 요약

#### 1. 시스템 구조 비교분석

본 연구는 대덕연구개발특구와 신주과학산업단지의 성과와 진화패턴의 차이를 규명하기 위해서는 두 지역의 혁신시스템 구조와 혁신생태계 기능에 대한 분석이 기초가 되어야 한다는 문제의식 하에 출발하였다. 신주과학산업단지는 여타 선진국 첨단산업단지와 함께 선 기획되었던 대덕연구단지를 벤치마킹해서 조성되었으나, 현재 혁신생태계 관점에서 대덕연구개발특구보다 우월한 성과를 산출하고 있다. 매출액, 고용창출 등의 경제적 성과 측면에서는 신주과학산업단지가 압도적 우위를 나타내고 있고, 반면 특허 및 논문 등 지식생산 측면에서는 대덕연구개발특구가 우위를 나타내고 있다.

이러한 차이를 진화적 관점에서 볼 때 초기 과학단지 기획에 있어 대덕연구개발특구는 국가연구개발사업을 수행하는 연구기관의 밀집에 의한 연구학원도시로 기획된데 반해, 신주과학산업단지는 초기부터 벤처생태계로서의 정체성을 확실히 하였다는 초기 조건에서부터 그 차이의 근원을 발견할 수 있다.

전반적인 진화의 패턴을 살펴보면 신주과학산업단지는 투자액, 연구개발투자, 매출액, 특허생산 등 투입과 산출 지표에서 뚜렷한 변화를 보이는 시기가 글로벌 IT 산업 경기와 밀접하게 연동되어 있음을 알 수 있다. 이와 같은 글로벌 연동성은 앞서 살펴본 바와 같이 신주단지 내 중소기업들이 글로벌 생산/혁신네트워크에 긴밀하게 편입됨으로써 일어나는 현상이다. 반면 대덕연구개발특구의 벤처기업수, 매출액 등의 벤처생태계 관련 지표에서의 변화는 중앙정부의 정책실행과 밀접한 연동관계를 보이고 있다. 2004년 대덕연구개발특구 지정과 연구성과 사업화 강조 이후 벤처기업수와 매출액, 고용창출, 기술이전액 등의 벤처생태계 지표에서 현저한 성과가 나타나고 있음을 알 수 있다.

이 들 두 지역의 진화 특성의 차이는 또한 양국의 국가혁신체제 특성과도 밀접한 연관이 있다. 이 들 두 지역의 공통적으로 동아시아 발전국가에 의해 기획되고 지원되고 있으나, 대덕연구개발특구가 중앙정부의 지속적인 영향력 하에 수직적인 혁신시스템의 특성을 나타내고 있는 반면, 신주과학산업단지는 중앙정부 주도하의 초기 조성 단계 이후에는 기업이 중심이 되는 벤처생태계로 성장해 왔다. 또 한 가지 이 두 지역의 특성에 차이를 만든 요인은 양국의 산업구조이다. 한국은 대기업-수도권 일극 체제의 성장구조를 통해 성장해 왔으며, 지역적으로는 수도권(구상)-지방(실행)의 구도 하에 지역은 대기업의 생산기지 역할에 한정된 발전 패턴을 가져왔다. 반면 대만은 중소기업 중심의 산업구조로 다변화된 유연한 기업간 관계

를 통해 제품개발, 자금동원, 서비스 제공 등의 측면에서 긍정적 네트워크 외부효과를 창출하고 있다.

이 두 지역을 주도하는 주체는 대덕연구개발특구가 중앙정부의 예산을 지원받아 국가연구개발사업을 수행하는 정부출연연구기관을 중심으로 구조화되어 있는데 반해, 대만 신주과학산업단지는 정부출연연구기관과 대학이 매개자 역할을 하고 기업이 중심이 되는 구조로 구성되어 있다. 이에 따라 주체간 관계 측면에서는 대덕의 경우 중앙정부와 출연연 간의 관계가 중심이 되고, 신주의 경우 공공연구기관과 벤처기업, 벤처기업간 네트워크가 전체 시스템의 중심이 되는 구조로 구성되어 있다.

이러한 구조적 특성은 이 두 지역의 기술적 지향성에도 영향을 미치고 있다. 중앙정부의 자원동원에 의해 지원되는 대덕의 경우 첨단, 대형 기술에 중점을 두는 경향성이 있는 반면, 중소벤처기업이 주축이 되는 신주의 경우 사용과 실행에 기반한 학습을 통한 누적적 혁신이 강조되는 경향이 있다.

**<표 5-1> 대덕연구개발특구와 신주과학산업단지의 시스템 특징**

	대덕연구개발특구	신주과학산업단지
주체	중앙정부 정부출연연구기관 벤처기업	중앙정부-지방정부 공공연구기관 벤처기업
기술적 지향	첨단, 원천기술 강조	누적적 혁신 강조
주체간 관계	중앙정부-정출연	공공연구기관-벤처기업 긴밀한 연계 기업간 협력 기반 네트워크 효과
제도	중앙정부 주도의 기획과 예산배분 중앙정부 산하 지원기관(agency)의 실행	중앙/지방정부의 간접 지원 민간부문 주도
진화특징	2000년대 전후 연구성과 사업화 기반으로 한 혁신클러스터로 전환 시도	2000년대 초 이후 글로벌 IT 위기와 연동, 심각한 불황으로 산업다변화와 혁신역량 강조
진화단계	안정성장기 (성숙기)	성장기
시스템 과제	벤처기업 중심의 기술사업화 생태계 조성	중소벤처기업의 원천기술력과 혁신역량 고도화

이러한 구조적 특성과 기술적 지향성의 차이로 인해 현재 이 두 지역이 당면한 시스템 과제도 차이가 있다. 대덕연구개발특구의 경우 기술공급중심적 경향성을 벗어나 연구성과의 사업화 가능성을 높이고 벤처기업이 주도하는 기술사업화 생태계를 조성하는 것이 현재 당면한 주요한 과제이다. 반면 신주과학산업단지의 경우 기술역량이 부족한 중소벤처기업의 원천기

술력을 높여 지역 혁신생태계 전반을 고도화시키는 것이 당면한 과제이다.

## 2. 혁신생태계 기능 비교분석

첫 번째, 자원동원 측면부터 살펴보면, 대덕연구개발특구의 자원동원은 중앙정부의 강력한 주도권으로 특징지어진다. 대덕연구개발특구 내 입지한 정부출연연구기관 중심으로 자원투입이 이루어지지만 앞서 제시된 바와 같이 전체 연구개발투자액의 70%가 지역 외로 투자되고 있는 외부유출형 구조를 가지고 있다. 이는 정부출연연구기관의 연구개발활동이 국가적 수준에서 이루어짐에 따라 그 파급효과가 전국적 차원으로 확산되기 때문이다. 투자의 흐름은 정부연구개발투자를 중심으로 중앙정부 산하 지원기관이 개별 중앙정부 부처의 이해와 목적에 따라 사업비를 배분, 수행하는 사업구조를 지니고 있다.

이에 비해 대만 신주과학산업단지는 기업을 중심으로 자원투입과 실행이 이루어지는 구조이다. 신주과학산업단지의 투자액과 연구개발투자액은 1990년대 부터 급증하는 추세를 보이고 있으며, 2000년 글로벌 IT산업 불황을 기점으로 산업다변화를 추구하고 있다. 신주과학산업단지의 거버넌스는 대만과학기술부 산하 신주과학산업단지사무국에 의해 통합 지원되고 있으며, 단지개발, 첨단산업 육성, R&D촉진, 기업서비스, 금융서비스 등 인프라 구축과 기업서비스 기능을 중심으로 하고 있다.

두 번째 지식생산과 확산 측면에서 대덕연구개발특구는 우리나라의 주요한 지식생산지로서, 특허출원, SCI논문 등 연구개발성과 창출의 중요한 비중을 차지하고 있다. 대전지역에서 수행되는 연구개발의 성격은 기초 및 응용연구의 비중이 타 지역에 비해 매우 높게 나타나고 있다는 점에서 특성을 찾을 수 있다. 이러한 연구개발활동의 특성은 산출되는 지식의 양에 비해 단기간에 사업화되는 비중이 낮게 나타날 수 밖에 없는 요인의 하나로 작용하고 있다. 신주과학산업단지 또한 대만의 대표적인 지식생산지로 기능하고 있으며, 특히 특허출원 등 응용연구력에 기반하여 대만의 지식생산을 선도하는 지역이다. 연구개발 예산의 대부분이 기초연구나 응용연구보다는 직접 제품개발에 필요한 기술개발에 투입되고 있어 단기적이고 직접적인 연구개발활동에 주력하고 있음을 알 수 있다. 그러나 이런 기술개발 중심의 단기적 접근이 역으로 중장기적 관점에서 원천기술을 확보하는데 장애로 작용하는 점이 신주과학산업단지의 한계로 지적되고 있기도 하다.

세 번째, 기업가적 활동측면에서 살펴보면 대덕연구개발특구는 수도권을 제외하고는 벤처기업밀집도가 가장 높은 지역이다. 1990년대 말 전후로 벤처기업의 창업이 활성화 된 이후 지속적으로 창업이 증가하고 있다. 대전의 제조업의 매출 및 수출에 있어 중견, 중소기업이 차지하는 비중이 점차 확대되고 있어, 기술집약형 중소기업 중심의 혁신생태계로의 성장을 기대할 수 있다. 그럼에도 불구하고 기업가적 활동을 제약하는 몇 가지 한계점이 있다. 우선

벤처캐피털, 지식집약서비스업 등의 동반 성장이 지체되고 있어 벤처기업들이 파트너십을 통한 수준높은 경영 및 금융지원을 받기 힘든 형편이다. 또한 출연연, 대학 등 공공연구부문과의 수요기반 협력관계의 미성숙으로 인해 연구기관으로부터의 기술사업화 성과가 지체되고 있는 점도 한계요인 중 하나이다.

신주과학산업단지 조성 초기부터 벤처생태계로서의 성장을 염두에 두고 조성된 만큼 기업 중심의 첨단산업단지로 성장하였다. 대덕에 비해 기업 수는 많지 않지만 매출액과 수출 실적에 있어 월등한 성과를 보이고 있다. 기업가적 활동이 활발한 원인으로는 공공연구부문으로부터의 활발한 창업활동과 산학연 협력을 통한 기술 및 인력의 원활한 공급 등의 요인을 들 수 있다. 또한 단지 내 기업들 간의 생태계적 관점의 협력 및 공생 관계가 잘 조성되어 있다는 점도 성공요인의 하나로 들 수 있다. 이에 더해 벤처캐피털과 다양한 지식기반 비즈니스 서비스를 제공하는 지식서비스 산업군의 공생관계 또한 신주과학산업단지의 성공을 가져온 중요한 요인의 하나이다. 즉 혁신주체 간 연계관계를 통해 중소벤처기업들의 규모와 범위의 경계를 추구할 수 있는 민간 중심의 벤처생태계 환경이 구축되어 있다고 할 수 있다.

네 번째 탐색활동 측면에서 대덕연구개발특구는 기초연구, 응용연구, 개발연구 및 사업화 활동의 연구개발의 전주기적 활동이 지역 내에 갖추어져 있다는 점이 강점이다. 그러나 이와 같은 구조는 다른 한편 기초 및 응용연구의 성과가 단기적으로는 중소벤처기업의 사업화 성과와 관련이 적다는 점, 정부출연연구기관의 기초 및 응용연구의 성과를 사업화로 연결시킬 수 있는 중견기업군의 성장이 매우 느리게 진행되고 있다는 점이 한계 요인이라고 할 수 있다. 그러나 중장기적으로 볼 때 현재 정책적 지향성으로 강조되고 있는 연구성과의 사업화 지원 활동이 지속된다면 첨단 고기술에 기반한 기업, 기초연구활동으로부터 파생된 연구개발 기업군 등이 성장할 수 있는 좋은 토양을 지니고 있다고 할 수 있다. 현재는 기업 수요와 정부출연연구기관 연구활동을 연계할 수 있는 연구개발 기획 관련 자원과 활동이 미흡한 상황이며, 기업의 기술 흡수능력을 키울 수 있는 정책적 고려 또한 필요한 상황이다.

신주과학산업단지의 경우도 대만 경제 내에서 중요한 지식생산지의 하나이다. 그러나 이 지역의 활발한 벤처생태계의 조성에도 불구하고, 대부분의 기업들이 상대적으로 낮은 기술 수준과 중저가 제품이나 서비스 제공에 머물고 있다는 점이 중요한 한계로 인식되고 있다.

다섯 번째, 시장형성 측면을 비교하면 다음과 같다. 대덕연구개발특구의 주요한 한계 중 하나가 시장형성 능력이다. 대덕연구개발특구 내 정부출연연구기관은 추격기 기술기획과 자원 배분 루틴이 지속됨에 따라 시장수요와 기술사업화 잠재성을 반영한 기술기획 역량과 성과 측면에서 한계를 지니고 있다. 최근 기술사업화협의체 구성 등 부분적으로 민간과 연계한 기술기획 활동을 위한 노력이 시작되고 있다. 이 외 새로운 기술을 기반으로 한 신제품에 대한 초기 시장 형성을 위한 조달정책이나 시제품의 테스트베드 사업 등이 본격화되고 있지 못한 점 또한 시장형성 활동의 한계를 나타내는 측면이다.



반면 대만 신주과학산업단지는 형성 초기부터 첨단산업단지로 탄생한만큼 시장 개척과 새로운 제품에 대한 시장형성에 있어서도 강한 지향성을 가지고 있다. 특히 글로벌 생산네트워크에 긴밀하게 편입됨으로써 설계, 생산, 마케팅 등 다양한 서비스를 통합한 통합서비스 제공자로 성장하는 등 글로벌 시장과의 강한 연계를 가지고 있다. 또한 최근 대만의 산업전략은 이제까지 강점을 보여왔던 제조기반 비즈니스 모델을 넘어 서비스기반의 비즈니스 모델 개척을 통해 새로운 시장을 형성하려는 노력을 기울이고 있다. 가장 대표적인 예가 앞서 소개한 자전거 기업인 ‘자이언트’사의 A-Team 전략이다. 대만 기업들이 서비스기반의 사용주도적 혁신을 통해 기존 산업에서의 고객과 제품을 재규정 (redefine) 함에 따라 새로운 시장을 창출해 나가는 역량에 주목할 필요가 있다.

여섯 번째 정당성 창출측면에서는 대덕연구개발특구는 2004년 중앙정부 주도로 혁신클러스터로의 전환을 시도하고 있다. 연구개발집적지였던 대덕을 혁신클러스터로 전환하기 위해 공공연구기관 연구성과의 사업화를 위한 거버넌스 구축과 지원 프로그램이 시행되었다. 이후 일부 지방정부의 기획과정의 참여가 이루어지기는 하였으나, 중앙정부 주도의 정당성 창출 활동이 주류를 이루고 있다. 아직까지는 지역 차원의 과학기술 수요 발굴과 산학연 연계를 위한 협력구조가 정착하지 못하고 있다.

대만의 경우도 우리나라와 유사하게 발전국가에 의해 산업발전이 주도된 경우 중 하나이다. 신주과학산업단지 조성, 첨단산업 및 중소기업 지원 등이 중앙정부의 기획 하에 이루어졌다. 그러나 거버넌스 측면에서 신주과학산업단지의 경우 성장과 성숙기를 통해 중앙정부의 직접지원 보다는 산업기술연구원(ITRI) 등 공공연구기관을 통한 촉매자(facilitator) 역할과 민간부문의 추동이 보다 중요한 성장동력이 되고 있다.

마지막으로 긍정적 외부효과 창출 측면이다. 지리적 밀집성을 활용 혁신주체간 네트워크를 통해 긍정적 외부효과를 창출하는 것이 혁신생태계의 가장 큰 효과 중 하나라 할 수 있다. 대덕연구개발특구의 경우 투입되는 연구개발 자원에 비해 혁신주체간 연계가 매우 취약한 상황이다. 이는 대학이나 정부출연연구기관, 기업의 연구개발사업이 개별 정부부처의 각기 다른 지원 프로그램에 의해 지원, 실행, 평가받음으로 인해 생기는 구조적 문제이기도 하다. 기업의 경우를 살펴보면 지역 내 네트워크 외부효과는 주로 기술력이 있는 기업들의 정보 및 지식교류 활동을 중심으로 나타나고 있다. 즉 정부출연연구기관과 연구 및 지식협력을 통해 지식 중심의 입지효과를 향유하고 있다는 것이다.

한편 신주과학산업단지는 중소기업간 분업과 협업을 통한 유연한 기업간 관계, 산업기술연구원 등의 공공연구기관이 매개가 된 긴밀한 산학연 연계 등의 특징을 지니고 있다. 대만 산업구조의 특성인 이업종 비즈니스 그룹을 통해 소규모 지분 투자를 통한 위험의 분산과 규모 및 범위 경제 추구 등의 효과를 거두고 있다. 또한 중소기업의 비즈니스 혁신을 지원할 수 있는 지식서비스기업의 밀집 등은 신주에 입지한 중소기업들이 긍정적 네트워크 외부효과를

충분히 향유할 수 있는 또 하나의 기반을 제공하고 있다.

**<표 5-2> 대덕연구개발특구와 신주과학산업단지의 생태계 기능분석**

	대덕연구개발특구	신주과학산업단지
자원동원	중앙정부 주도 중앙정부 산하 지원기관(Agency)의 자원배분과 관리-지방정부 거버넌스 미흡 정부출연연구기관 중심의 자원배분과 역외 배분	중앙정부 간접지원 기업중심의 자원투입과 실행 초기 IT집중-2000년대 이후 산업다변화
지식개발과 확산	주요 지식생산지 사업화(개발단계) 연구의 상대적 약세	주요 지식생산지 사업화(개발) 연구 강세
기업가적 활동	벤처기업 밀집도 높고 경제성장 기여도 상승 산학연 연계 취약으로 생태계 형성 지체 기업간 연계기반 부재 벤처캐피탈, 지식집약서비스 등 소프트인프라 취약	중소벤처기업 중심의 지역경제 성장 공공연구부문과의 긴밀한 연계 통한 네트워크효과 창출 긴밀한 기업간 연계 통한 벤처생태계 형성
탐색활동	기초-응용-개발의 전주기적 연구개발활동 수요기반형 탐색활동의 취약 과학기반 / 연구개발기반 기업군 가능성	기초-원천 연구력의 상대적 약세
시장형성	기술공급중심 기획과 실행으로 인한 시장형성 기능 부재 초기시장 형성을 위한 정책 부재	글로벌 혁신네트워크 편입으로 인한 강한 글로벌 시장지향성 비즈니스모델 혁신 결합한 강한 수요기반 사업화 노력
정당성 창출	중앙정부 주도의 시스템 전환 지역기반 거버넌스 부재	민간주도의 거버넌스 중소기업 간 지분투자 등 다양한 연계관계 공공연구기관 매개의 신뢰관계
긍정적 외부효과	혁신주체간 연계 전반적 취약 출연연 중심 지식기반 연계 형성	공공연구기관의 비즈니스 플랫폼 기능 산학연 연계 긴밀 지식서비스산업과의 공동성장 통한 비즈니스 역량 고도화와 규모경제 달성

### 3. 기업 생태계 분석

대덕연구개발특구의 대표기업인 실리콘웍스와 신주과학산업단지의 대표 기업인 미디어텍의 사례연구를 통해 기업생태계의 특징을 살펴보았다. 실리콘웍스와 미디어텍은 두 지역의 대표 기업일 뿐 아니라 두 나라의 팹리스 시스템 반도체의 선두주자라는 공통점이 있다. 그러나 이 두 기업의 성장 동력 및 혁신의 원천, 다른 혁신주체와의 관계 등의 측면에서 많은 차이 점을 발견할 수 있다.

먼저 성장 동력의 측면에서 실리콘웍스는 모태기업인 LG와의 관계 속에서 성장의 계기를 갖게 되었다. LG가 1990년대 중후반 디스플레이 분야로 진입하면서 실리콘웍스도 초기 디스플레이 부품 시장에 조기 진입하면서 성장의 동력을 찾게 되었다. 특히 원천기술에 기반한 새로운 부품으로 IP를 생산하고 이를 표준화함으로써 디스플레이 구동 IC에 대한 선점효과를 누리면서 급성장하게 되었다.

혁신원천 측면에서는 일차적으로 내부 혁신역량에 기반한 원천 IP 생산 능력에 기반하고 있으며, 특정 국내 대기업과의 지속적 관계를 통해 안정적인 수요 기반과 공동개발제품의 테스트베드를 제공받고 있다는 점 등이 주요하게 작용했음을 알 수 있다. 이후 애플과의 거래관계가 시작되면서 본격적으로 제품 공동기획, 공동개발 등 수요자-공급자 혁신 네트워크 효과를 향유하게 되었다.

다른 혁신 주체와의 관계 측면에서 일차적으로 실리콘웍스는 국내 특정 대기업의 후광효과를 누리기는 하였으나, 국내 대기업들의 폐쇄적 수직통합 구조로 인해 고객 다변화를 도모하기 어렵다는 한계를 지적할 수 있다. 또한 국내 기업을 통한 안정적인 파운드리 생산 서비스의 확보가 어렵다는 점도 중요한 한계 중 하나이다. 기업간 관계 측면에서 주요 고객사인 대기업과의 수직계열화 관계가 가장 중요한 고리가 되고 있다는 점, 다른 혁신주체와의 연결고리가 제한적이라는 점이 기업의 혁신 역량 고도화와 제품 다변화에 한계로 작용할 가능성이 있다.

지역적 차원에서는 지역 산업단지 인프라의 활용과 지역 내 입지한 정부출연연구기관과의 지식 네트워크, KAIST나 충남대 등 연구중심대학들과의 인력양성 사업을 통한 우수인재 확보 등이 지역자산 활용 측면에서 의미있는 것으로 분석되었다.

신주과학산업단지 내의 미디어텍은 UMC에서 분사 창업한 팹리스 기업으로 다른 대만 IT 기업들과 마찬가지로 글로벌 IT업체와의 긴밀한 연계관계 속에서 성장의 계기를 찾고 있다. 창업이후 글로벌 IT 기업 생산 네트워크에 편입되어 CD-ROM, DVD-ROM Chipset 부품업체로 성장하였다. 2004년 휴대전화 chipset을 개발하면서 휴대전화 부품시장에 진입하였고, 스마트폰 패러다임의 부상과 함께 중국 시장을 중심으로 중저가 스마트폰 시장이 확장되면서 폭발적으로 성장하였다.

특히 미디어텍은 중국 후발진입 스마트폰업체에 부품만을 판매한 것이 아니라 핵심부품과 함께 스마트폰 제조에 필요한 설계 사양과 소프트웨어 까지 일괄 공급함으로써 후발자인 중국 스마트폰업체를 지원하고 있다. 특히 미디어텍은 기술력이 부족해도 스마트폰을 제조할 수 있는 레퍼런스 보드를 만들어 소프트웨어 키트와 함께 제공하는 ‘솔루션’ 서비스를 중국 후발기업에 제공함으로써 스마트폰 핵심부품 시장 규모 자체를 확대시키는 동반성장 전략을 구사하고 있다. 이와 같은 전략은 인텔이 과거에 컴퓨터 핵심부품인 CPU를 장착한 보드를 개발하여 보급함으로써 ‘인텔 인사이드’ 전략을 구사한 것과 유사한 접근이다.

한걸음 더 나아가 미디어텍은 시스템업체, 채널 파트너, 기술 파트너 등 다양한 개발자 중심의 수평적 협업 플랫폼 형성을 통해 중간 개발 톨과 파트너십을 제공함으로써 향후 사물인터넷과 웨어러블 디바이스 분야에서의 유리한 표준 지위 확보를 위한 교두보를 마련하고 있다. 신생 분야인 사물인터넷과 웨어러블 디바이스 분야에서 개발자들과의 협업 네트워크를 통해 미디어텍의 솔루션 표준을 기반으로 한 가치 창출 생태계를 만들고 있는 것이다.

#### 4. 시스템 동학 분석: 촉발과 장애 메카니즘

이제까지의 논의를 종합하여 현재 두 지역의 시스템 동학을 분석하면 다음과 같다. 먼저 시스템 성장을 촉발하는 메카니즘부터 비교하면, 대덕연구개발특구의 경우에는 중앙정부의 정책 의지가 중요한 성장과 변화의 동인으로 작용하고 있음을 알 수 있다. 당초 기획과 조성에서부터 중앙정부의 의지에 의해 추동되었으며, 핵심 혁신주체가 정부출연연구기관이 됨에 따라 자원배분과 성과확산이 지역보다는 전국적 단위에서 이루어지는 구조를 형성하였다. 2004년 연구개발특구로 지정되어 육성되면서 정책적 지향성이 ‘연구성과의 사업화’를 중심으로 전환되었는데 이 또한 중앙정부의 추동에 의한 변화라고 할 수 있다.

신주과학산업단지의 경우, 대덕과 마찬가지로 중앙정부의 정책적 의지에 의해 초기 기획과 조성과정이 진행되었다는 점에서는 공통점을 찾을 수 있다. 그러나 조성 이후 단지관리사무국은 인프라 등 간접적 차원에서의 지원 서비스에 국한되었으며, 벤처기업 생태계를 중심으로 성장이 이루어졌다. 특히 글로벌 생산 네트워크에의 긴밀한 편입과 공공연구기관이 매개가 된 혁신네트워크는 이 지역 성장의 주된 추동력으로 작용하였다. 기업을 중심으로 공공연구기관, 대학과의 협력적 거버넌스가 구축되어 있으며, 지역 내외 및 글로벌 기업간의 기업간 네트워크를 통해 혁신 역량을 확충할 수 있는 구조가 형성되어 있다.

이러한 구조적 특성이 이 두 지역의 혁신생태계 기능의 특성에 영향을 미치고 있는 것을 알 수 있었다. 대덕연구개발특구의 경우 중앙정부의 강력한 자원동원을 통해 정부출연연구기관들이 기술공급중심적 접근에 의해 첨단, 원천 기술에 대한 지향성을 가지는 특성을 보인다. 이에 따라 강한 자원동원과 지식생산 능력, 첨단 중심의 탐색능력을 가지는 반면, 시장형성, 기업가적 활동, 긍정적 외부효과 창출 등의 기능은 상대적으로 취약한 것으로 분석할 수 있다.

반면 신주과학산업단지는 기업 중심의 혁신생태계로 수요지향적 접근, 기업간 비즈니스 및 혁신 연계, 공공연구기관의 매개역할과 신뢰자본 제공 등을 특징으로 한다. 이에 따라 기업가적 활동의 활성화, 시장형성, 긍정적 외부효과 창출, 지식확산 등의 기능에 강세를 보이는 반면 지식개발, 탐색활동 등의 기능은 상대적으로 취약한 것으로 나타나고 있다.

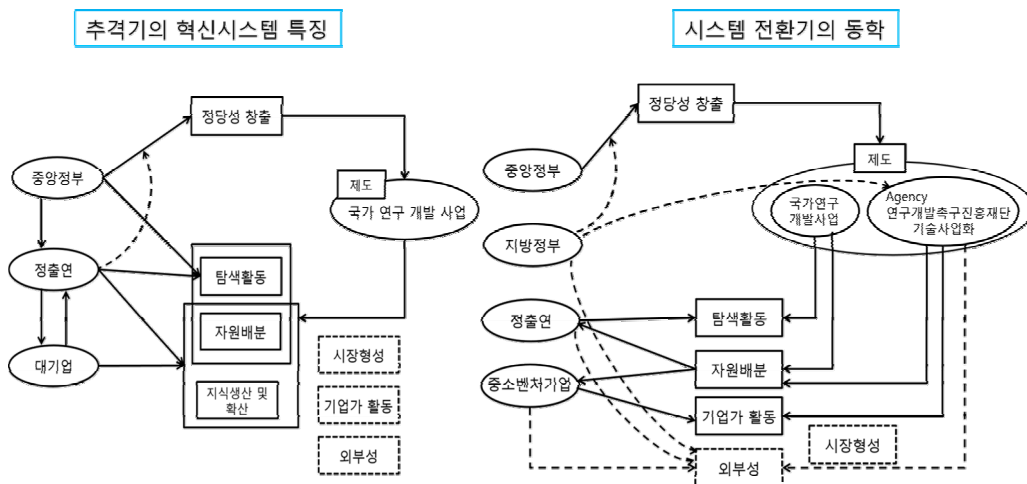
## 제2절 정책적 함의

### 1. 대전 벤처생태계 활성화의 방향성

이상에서 검토한 바와 같이 특정 지역의 벤처생태계는 기업 환경을 제공하는 국가 및 지역의 시스템적 맥락 하에서 그 특성과 진화의 방향이 결정된다. 지역 벤처생태계를 활성화시키기 위해서는 앞서 제시한 벤처생태계의 기본적인 7가지 기능이 충족되어야 한다. 그러나 특정 벤처생태계가 지니고 있는 진화적 특성 때문에 특정 기능은 강하게 나타나는 반면 다른 기능은 부재하거나 미흡할 수 있다. 따라서 해당 벤처생태계가 가지고 있는 강한 기능을 중심으로 특성화를 추구하는 한편, 약한 기능은 보완하는 전략이 필요하다.

대덕연구개발특구의 경우 앞서 제시한 바와 같이 중앙정부의 강한 추동력에 의해 진화의 동력이 주어졌으며, 전환의 계기도 마찬가지로 중앙정부의 ‘연구개발특구’ 제도 도입에 의해 이루어졌다. 중앙정부 기획 하에 새로운 제도가 도입되면서 시스템 내의 혁신주체와 자원의 흐름을 변화시켰으며, 이로 인해 벤처기업의 성장함에 따라 전환을 주도할 새로운 혁신주체가 등장하였다. 또한 중앙집중형 자원동원과 수직적 배분구조로 인해 전략분야에 대한 대규모 자원 동원과 기초-원천 연구성과 산출에 상대적으로 강점을 지니는 특성을 지니고 있다. 향후 벤처기업의 성장, 지방정부 기획역량의 확충, 혁신주체에 의한 자발적 네트워킹 등이 향후 시스템을 변화시킬 잠재력이 있는 새로운 활동으로 나타나고 있다.

<그림 5-1> 대덕연구개발특구 혁신시스템 전환동학

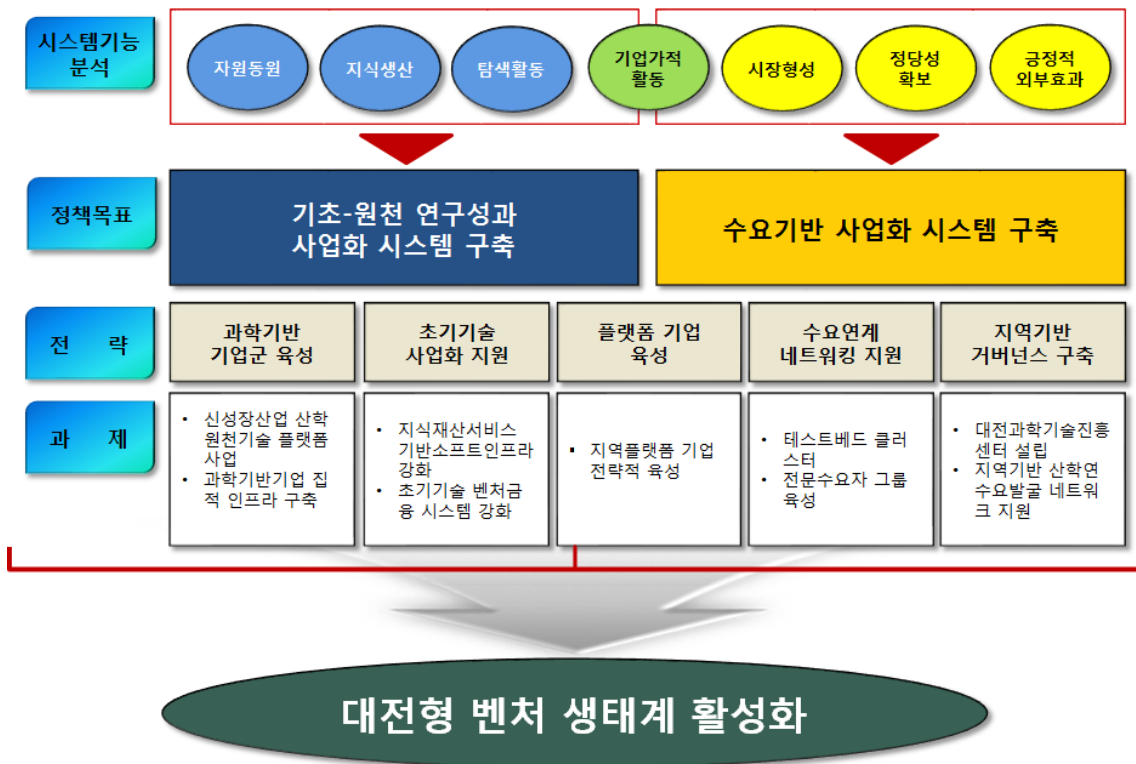


자료: 황혜란 (2014)

반면, 중앙정부에 의해 전환이 추동되다보니 공급중심적 기획패턴의 지속, 수요에 대한 경시 등과 같은 이전 단계의 제도와 관행과의 공존과 고착 현상이 발견되고 있다. 내부적으로 혁신주체간 연계 관계가 변화되지 않음으로 인해 긍정적 외부효과 창출에는 이르지 못하고 있다. 미흡한 기업간 관계로 인한 혁신원천의 다양성 부족, 다양한 이해관계자의 합의에 의한 시스템 전환의 정당성 확보 기반 미흡, 수요지향성 미흡으로 인한 시장형성 능력 부재 등이 시스템 전환과 지속발전의 저해요인으로 작용할 수 있다.

따라서 대전 벤처생태계 활성화의 방향성은 아래 <그림 5-2>에서 종합적으로 제시된 바와 같이 시스템 기능의 강점은 살리고 저해요인은 보완해 나가는 전략 하에 정립되어야 한다. 시스템 강점인 자원동력 능력, 기초-원천 지식생산과 탐색활동, 성장하기 시작하는 기업가 활동 등을 벤처생태계로 연결하기 위해서는 기초-원천 연구성과를 사업화할 수 있는 시스템 구축이 필요하다. 이를 위해서는 과학기반기업군의 육성과 성숙 기술이 아닌 초기 기술을 사업화할 수 있는 통합적 지원 시스템이 정비될 필요가 있다. 이러한 모델은 타 지역에서는 추진하기 어려운 대덕연구개발특구 모델의 특성화에 기여할 것이다.

<그림 5-1> 대전형 벤처생태계 활성화 정책의 목표, 전략 및 과제



다른 한편 시스템의 약점인 시장형성, 정당성확보, 긍정적 외부효과 등의 기능을 보완하기 위해서는 수요기반 사업화 시스템을 새롭게 정립하는 노력이 필요하다. 이를 위해서는 수요연계 네트워킹 지원, 플랫폼 역할을 담당할 수 있는 중견기업군 육성, 지역기반의 거버넌스 구축 등의 전략이 고려될 수 있다.

## 2. 주요 정책과제

### 1) 기초-원천 연구성과 사업화 시스템 구축

기초-원천 연구성과에 기반한 벤처생태계는 다른 지역에서는 추진하기 어려운 대덕만의 고유한 모델이다. 현재 국제과학비즈니스벨트 거점지구와 연구개발특구의 제도적 지원 하에 기초-응용-개발(사업화)의 전주기적 연구개발활동이 진행되고 있는 점을 활용하여 기초-원천 연구성과의 사업화가 원활히 일어나는 첨단과학기반 기업군을 생태계의 주요한 특성으로 성장시킬 수 있다.

우선, 기초-원천 연구성과를 사업화할 수 있는 첨단기술기반 혹은 과학기반 기업군을 육성하는 것이 필요하다. 대전지역 혁신시스템의 특성상 기초-원천 연구개발자원과 연계될 수 있는 신성장 산업분야 혹은 신기술 분야에서 활동할 수 있는 과학기반 기업군을 육성하는 것이 대전형 벤처 생태계 육성의 하나의 전략이 될 수 있다. 특히 에너지, 의료, 생명과학, 나노 등 향후 신성장 산업으로써의 잠재성이 큰 분야를 중심으로 기초-원천 연구성과를 사업화할 수 있는 기업군의 육성이 필요할 것이다. 또한 이러한 분야는 최근 빠른 기술혁신 속도와 산업화 환경으로 인해 기업의 원천기술에 대한 수요가 앞서 나가는 경향이 있다. 따라서 연구개발 기획에서부터 기업의 원천기술 수요를 반영한 공동 연구개발이 매우 중요하다. 따라서 출연연구기관과 지역 과학기반 기업과의 연계를 통한 신성장 원천기술개발 플랫폼형 연구개발사업을 기획하는 등의 노력이 필요할 것이다. 이와 더불어 과학기반기업을 위한 집적단지의 조성도 고려할 수 있다. 과학기반 기업들이 공동으로 활용할 수 있는 측정, 표준 관련 시설의 집적과 특히 국제과학비즈니스벨트 거점지구로서 가속기 관련 시설이나 기초과학연구원과의 연계 등 입지적 효과를 살릴 수 있는 지역에 단지 조성을 고려할 수 있다.

두 번째 기초-원천 연구에서 생산되는 지식의 특성 상 초기 기술의 사업화가 생태계의 주요한 기능이 될 것이다. 이를 위해 초기 기술에 투자하는 벤처캐피털과 이러한 벤처캐피털을 중심으로 초기 기술 사업화를 위한 기술 인큐베이팅, 기술의 상품화와 가치제고를 위한 다양한 차원의 지식재산서비스의 제공이 원활하게 이루어지는 시스템을 구축할 필요가 있다. 이를 위해 기술지식의 중개와 거래를 촉진시킬 수 있도록 대전의 지식재산서비스 산업 기반을 확충할 필요가 있다. 앞서 살펴본 바와 같이 대만 신주과학산업단지의 벤처기업과 지식서비스업의 동반성장을 통해 벤처생태계 선순환 구조가 마련될 것이다.

이와 관련하여 세 번째, 기초-원천 기술에 기반한 사업화는 시장이 확보되어 있지 않은 초기 시장의 형태를 지니고 있다. 따라서 초기 제품의 검증을 위한 클러스터 형태의 테스트베드와 공공구매 등 시장형성 능력이 매우 중요하다. 예를 들어 산업발전 초기 단계인 태양광 산업이나 첨단 의료기기 산업과 같은 경우 공동기술 인프라를 중심으로 한 산·학·연 클러스터 구축이 매우 유효하며, 이미 독일 등 선진국에서 이와 같은 신기술분야별 클러스터의 사례를 발견할 수 있다 (이광호 외, 2009).

정책과제
<p><input type="checkbox"/> 첨단기술기반 기업군 육성</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 목표 : 연구기관에서 생산된 원천기술을 사업화하는 첨단과학기술기업군 육성</li> <li>○ 주요 내용           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 원천기술기반 돌파형 혁신 사업 참여위한 사전기획 지원 및 네트워킹</li> <li>- 측정, 표준 장비 등 원천기술 사업화 인프라 집적된 첨단과학기술기업 단지 조성</li> </ul> </li> </ul> <p><input type="checkbox"/> 초기 기술 사업화 인프라 구축</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 목표 : 초기 기술의 사업화를 위한 소프트 인프라 지원</li> <li>○ 주요 내용           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 초기기술 지원 벤처캐피탈 육성과 서비스 역량강화</li> <li>- 지식재산서비스업과의 연계 육성 통한 IP 자산화, 사업화 지원</li> </ul> </li> </ul> <p><input type="checkbox"/> 초기 제품 검증 위한 테스트베드 사업</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 목표 : 초기 제품의 시험 검증 지원과 시장창출</li> <li>○ 주요 내용           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 초기 제품 검증 위한 테스트베드 조성</li> <li>- 초기제품의 공공구매 등 시장창출</li> </ul> </li> </ul>

## 2) 수요기반 사업화 시스템 구축

다른 한편 현재 시스템의 취약점인 수요기반 사업화 시스템은 새롭게 구성할 필요가 있다. 이를 위해서는 첫째, 다양한 수요연계 네트워킹의 지원이 필요하다. 우선, 현재 정부출연연구기관이나 대학 등 공공연구부문과 지역기업간 수요발굴 네트워크의 형성을 들 수 있다. 이들 공공연구부문의 연구개발 기획 단계에서부터 지역 기업의 수요와의 연계고리를 형성함으로써



써 기술사업화의 잠재성을 높일 수 있기 때문이다. 여기에는 전문적 수요자 집단의 육성 또한 고려해 볼 수 있다. 최근 수요에 기반한 혁신의 중요성이 매우 강조되고 있다. 수요가 견인하는 사업화를 진작시키기 위해서는 전문적 수요자(prosumer), 초기 수요자(early adopter) 군의 활동을 진작시켜 이들이 시제품을 사용해보고 기업에 피드백 하여 기업의 혁신역량을 끌어올리는 수요기반 혁신의 선순환 환경을 만드는 것이 중요하다. 더구나 이러한 활동은 대덕이 글로벌 수준의 과학도시로서 성장하기 위해 시민이 참여하는 과학문화를 조성한다는 측면에서도 의미를 가지고 있다.

정책과제
<p><input type="checkbox"/> 수요자 집단 형성 (대덕이노폴리스 서포터즈 그룹)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 목표 : 초기제품을 사용하여 사용경험을 피드백하는 수요자 집단 육성</li> <li>○ 주요 내용           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 대덕이노폴리스 서포터즈 그룹 육성</li> <li>- 제품사용과 피드백 활동에 대한 지원 및 기업과의 네트워킹</li> </ul> </li> </ul> <p><input type="checkbox"/> 생태계 플랫폼 기업 육성</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 목표 : 벤처생태계 내의 플랫폼 기업 육성</li> <li>○ 주요 내용           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 부문별 혁신 생태계 사업 지원</li> <li>- 플랫폼의 역할을 기술개발, 지식서비스제공, 글로벌 연계 등 다양하게 정의하고 플랫폼 기능할 수 있는 기업군 육성</li> </ul> </li> </ul> <p><input type="checkbox"/> 지역 혁신 거버넌스 구축</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 목표 : 지역 수요에 기반한 과학기술 기획, 평가, 실행을 관장하는 거버넌스</li> <li>○ 주요 내용           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 대전과학기술진흥원 (대전과학기술진흥센터) 등 지역과학기술거버넌스 구축</li> <li>- 협력적 거버넌스 창출위한 네트워킹 사업 지원</li> </ul> </li> </ul>

둘째, 플랫폼 역할을 담당할 수 있는 중견기업군을 육성하는 것이다. 앞서 신주과학산업단지 사례에서 나타난 바와 같이 글로벌 기업과의 매개역할이나 중소 공급기업들의 혁신 환경을 제공 수 있는 플랫폼 기업을 중심으로 한 다양한 기업 간 관계가 지역 벤처생태계의 핵심적인 촉진자의 역할을 할 수 있다.

셋째, 지역의 수요를 정의하고 이를 공공부문과 연계하거나 기업간 관계를 촉진할 수 있는

지역기반 혁신거버넌스의 구축이다. 거버넌스의 특성을 바꾸는 일은 단기간에 성립될 수 있는 문제는 아니지만 일차적으로 지역의 과학기술 및 혁신의 수요를 정의하고 이를 국가적 수준에서 활동하는 공공연구부문과 연계할 수 있는 지역을 기반으로 한 과학기술 거버넌스를 구축함으로써 중앙정부 중심의 거버넌스 체제를 점진적으로 바꾸어 나갈 수 있을 것이다.

### 3. 연구의 한계 및 향후 연구과제

본 연구는 대만 신주과학산업단지와 대덕연구개발특구의 진화과정을 혁신생태계 관점에서 비교하였다. 이를 통해 기술기반 중소기업을 중심으로 한 혁신생태계의 발전 방안에 대한 정책적 함의점을 도출하였다.

그러나 국가혁신시스템 관점에서 대만과 우리나라는 큰 차이를 가지고 있다. 대만은 중소기업 중심의 산업구조를 가지고 있으며, 우리나라는 대기업 중심의 산업구조를 중심으로 산업화를 추진해 왔다. 이러한 산업구조의 차이는 이를 유지하는 교육, 금융, 기업 간 관계 등의 차원에서 혁신시스템의 특성에 영향을 미쳤다. 이러한 국가적 수준에서의 혁신시스템 특성은 지역혁신시스템과 진화과정에도 지대한 영향을 미친다. 이러한 국가수준에서의 혁신시스템 특성이 지역혁신시스템 진화의 맥락에 미치는 영향에 대해서는 본 연구에서 본격적으로 다루고 있지 못하다. 이는 국가혁신시스템과 지역혁신시스템 간의 상호작용, 전반적인 국가혁신시스템과 특성이 다른 지역혁신시스템의 발전이 가능한가의 문제 등은 매우 흥미로운 주제이며 향후 연구를 통해 좀 더 탐구될 필요가 있다. 지역혁신시스템이 국가적 맥락과 다른 차원에서 새로운 혁신시스템의 실험 지구로서 성공사례를 창출할 수 있다면 이것이 다른 지역으로의 확산을 거쳐 국가혁신시스템을 변화시킬 수 있는 니치(niche) 성공으로서의 의미를 지니기 때문이다. 이와 같은 연구는 국가혁신시스템의 변화 동학(dynamics)를 이해하는데 매우 중요한 연구 주제이며, 향후 연구의 과제로 남겨둔다.

## 참고문헌

- Bergek, A., S. Jacobsson, B. Carlsson, S. Lindmark and A. Rickne (2008a), "Analyzing the functional dynamics of technological innovation systems: A scheme of analysis," *Research Policy* 37 (3), pp.407-429.
- Bergek, A., S. Jacobsson and B.A. Sanden (2008b), "Legitimation and development of positive externalities: two key processes in the formation phase of technological innovation systems", *Technology Analysis & Strategic Management*, v.20, n.5, pp.575-592.
- Chen, Ching-Pu, Chen-Fu Chien and Chih-Tsung Lai (2013). Cluster policies and industry development in the Hsinchu Science Park: A retrospective review after 30 years. *Innovation: Management, Policy & Practice*: Vol. 15, Innovation in Taiwan, pp. 416-436.
- Chen, Shin-Horng, Pei-Chang Wen and Hsiao-Chi Chen, "Inter-organizational Platform-based Development and Global Innovation Network : The Case of Taiwanese ICT Industry, mimeo
- Chen, Shin-Horng, Pei-Chang Wen (2014), "Post Catch-up with Market Cultivation and Product Servicizing: Case of Taiwan's Transportation Equipment Industries", Chung-Hua Institution for Economic Research
- Dogson, M., J. Mathews, T. Kastle and M.-C. Hu (2008), "The evolving nature of Taiwan's national innovation system: The case of bio-technology innovation network", *Research Policy* 37, pp. 430-445.
- Ernst, D. (2000), "Evolutionary Aspects: the Asian Production Networks of Japanese Electronics Firms" in M. Borrus, D. Ernst, and S. Haggard (eds.), *International Production of Networks in Asia*, Routledge.
- Hekkert, M. P. et al. (2007), "Functions of Innovation Systems: A New Approach for Analysing Technological Change", *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 74, No. 4, pp. 413~432.
- Hopkins, R. (2008), "The Transition Handbook - From oil dependency to local resilience", Free edition version, <http://www.cs.toronto.edu/~sme/CSC2600/transition-handbook.pdf>
- Hu, T.-S., C.-Y. Lin & S.L. Chang (2005), "Role of Interaction between Technological Communities and Industrial Clustering in Innovative Activity: The Case of Hsinchu District", *Taiwan, Urban Studies* vol. 42 no. 7 1139-1160
- Iansiti, M. & Levien, R. (2004) "Strategy as Ecology", *Harvard Business Review*, March.
- Johnson, C. (1987), "Political Institutions and Economic Performance", in Frederic Deyo (ed.), *The Political Economy of the New Asian Industrialism*, Cornell Univ. Press.
- Mathews, J. (2005), "Strategy and crystal cycle", *California Management Review* 47 (2), pp. 6-32

- Moor, F. (1996), *The Death of Competition: Leadership & Strategy in the Age of Business Ecosystems*.  
New York, Harper Business
- Science & Technology Policy Research and Information Center (2012), *Yearbook of Science and  
Technology*, National Applied Research Laboratories
- Shih, Yen-Shiang (2011), *A Journey towards Knowledge Economy and Outlook*, Ministry of Economic  
Affairs
- Wieczorek, A. and M. Hekkert (2012), *Systemic instruments for systemic innovation problems: A  
framework for policy makers and innovation scholars*, *Science and Public Policy* (2012) 39 (1):  
74-87
- 과학기술부 (2008), *과학기술40년사*
- 국가균형발전위원회(2004), *세계의 지역혁신체계*, 한울아카데미
- 김영수 · 박재곤 · 정은미 (2012), *산업융합시대의 지역산업생태계 육성방안*, 산업연구원
- 김용재 · 김규남 · 정용준 (2013), *ICT 생태계 환경변화에 따른 세부 산업별 최적 연구개발 규모에  
관한 연구*, 정보통신정책연구원
- 김주훈 (2004), *동아시아의 글로벌 생산네트워크와 한국의 혁신정책 방향*, 한국개발연구원
- 김창완 외 (2013), *CNDP 구조에서의 시장참여자간 균형있는 발전을 위한 통신망 관리 · 이용원칙  
정책방안 연구*, 정보통신정책연구원
- 김창욱 외 (2012), *기업생태계와 플랫폼 전략*, 삼성경제연구소
- 관계부처합동(2013), 「*창조경제실현계획 (안) -창조경제 생태계 조성방안-*」
- 산업연구원(2011), 「*국내 신재생에너지산업의 현황과 산업생태계 구축을 위한 과제*」
- 성지은(2013), “*새로운 지역혁신정책의 방향과 과제*”, 「*대전발전포럼*」 2013.3
- 오철호 · 김기형 (2010), “*정책연구에서 생태학적 관점의 적용가능성: 하나의 예시*”, 「*한국정책  
학회보*」, 14(3): 91-115
- 윤수진 (2013), *과학기술정책과 시민참여*, 한국과학기술기획평가원 연구보고 2013-007
- 이경숙 · 김종기 · 모종윤(2012), *IT 산업의 혁신생태계 여건조성과 과제*, 산업연구원
- 이광호 외 (2009), *기초·원천기술 확보를 통한 과학기반산업 육성 방안*, 과학기술정책연구원
- 이덕훈·박재수(2006), “*대만 신주과학원구의 성장 사례연구*”, *국제지역연구* 제10권 제2호
- 이장재 (2008), *지역 과학기술혁신진흥시스템의 실태와 과제*, 경기개발연구원
- 장재홍(2013), “*창조경제와 지역혁신 시스템*”, 「*지방행정*」 2013.9
- 전병길 · 김은택(2013), *사회혁신비즈니스: 사회적경제 생태계를 이해하고 활용하는 법*, 생각비행
- 조유리 외 (2013), *지역 창조경제 활성화를 위한 정책방안 연구*, 정보통신정책연구원 · 미래창조과  
학부
- 차용우(2010), *지역혁신체제의 진화에 관한 비교연구: 소피아 앙티폴리스, 신주과학산업단지, 대덕  
연구단지를 중심으로*, 부산대학교 학위논문
- 최계영 외 (2012), *ICT 패러다임 변화와 중장기 정책과제*, 정보통신정책연구원
- 최종인 외 (2012), *대전 지역 벤처기업의 성공사례 분석과 시사점*
- 홍성범 외 (2001), *해외 신흥 클러스터의 특성 및 성장요인: 이스라엘, 인도, 중국, 대만을 중심으  
로*, 과학기술정책연구원

기본연구보고서 2014-21

---

대전지역 벤처생태계 조성을 위한  
정책방안 연구

---

발행인 유 재 일

발행일 2014년 11월

발행처 대전발전연구원

301-763 대전광역시 중구 중앙로 85 (선화동 287-2)

전화: 042-530-3519 팩스: 042-530-3528

홈페이지 : <http://www.djdi.re.kr>

ISBN: 979-11-85969-09-1 93320

---

인쇄: (주)유선애드플랜 TEL 042-632-3007 FAX 632-8003

---

이 보고서의 내용은 연구책임자의 견해로서 대전광역시의 정책적 입장과는 다를 수 있습니다.  
출처를 밝히는 한 자유로이 인용할 수 있으나 무단 전재나 복제는 금합니다.