

원전 인근 지역의 지역주도적 혁신 가능성에 관한 연구: 부산광역시 기장군 '동남권 방사선 의·과학 단지'를 중심으로*

손 동 운**
주 수 현***

국문요약

원자력발전소와 인근 지역은 대표적인 혐오시설이자 낙후지역으로 꼽힌다. 지역발전정책도 대부분 원전 신·증설에 따른 보상과 지원사업 등 개별적이고 연례적인 수준에 머물러 있었다. 그런데도 우리나라 원전 최대 밀집 지역인 부산광역시 기장군 고리원전 일대는 원자력 비(非)발전 분야인 방사선 의학과 방사선 과학 및 관련 산업의 새로운 집적지로 변화하고 있다. 본 연구는 고리원전 인근의 '동남권 방사선 의·과학 단지'의 형성과정을 분석하여 20여 년간에 걸쳐 진행된 이 사업의 지역혁신적 의미를 도출하여 원전 인근 지역의 지역주도적 혁신의 가능성을 모색했다. 연구를 위해 지역혁신론과 경로이론, EU의 스마트 전문화 전략을 바탕으로 지역주도적 지역혁신의 핵심 요소를 도출했으며 각 사업의 추진과정을 분석하여 원전 지역의 지속가능한 발전을 추구할 수 있는 정책적 시사점을 제시했다.

주제어: 고리원전, 지역혁신, 지역주도, 방사선 의학, 기장군

I. 서론

고리원자력발전소가 위치한 부산광역시 기장군 장안읍은 우리나라 원자력발전의 출발지이자 중심지이다. 1978년 고리원전 1호기가 가동된 뒤 현재까지 8기가 건설되었고 2기가 추가건설 중이다. 단일지역에 원전 10기가 건설(고리1호기는 2017년 영구정지)되는 고리원전 일대는 국내 최대이자 세계적으로도 드문 원전 밀집 또는 과밀 지역이다.

부산광역시와 기장군은 고리원전이 위치한 장안읍 일대를 원자력 비(非)발전 분야인 방사선 의학과 방사선 과학이 진료, 연구, 교육, 산업으로 연계되는 첨단 방사선 의·과학 클러스터로 만들기 위해 147만여 m² 규모의 '동남권 방사선 의·과학 일반산업단지(이하 동남권 방사선 의·과학 단지¹⁾)'를 조성 중이다. 이 단지에는 지난 2010년 개원한 방사선 암전문 치료센터인 동남권원자력의

* 이 논문은 2020학년도 부경대학교의 지원을 받아 수행된 연구임(CD-2020-1544).

** 제1저자

*** 교신저자

학원을 시작으로 최첨단 암치료기기인 ‘의료용 중입자가속기’와 암 진단 및 치료용 방사성²⁾ 동위원소를 생산하는 ‘수출용 신형연구로’가 2027년까지 완공된다. 또한 신형연구로의 첨단 방사선 기술을 활용하는 파워반도체 상용화센터와 동위원소 융합연구기반시설도 들어선다. 이들 5개 시설은 기초과학이나 실험용의 연구시설이 아니라 실제 암과 뇌질환 치료(의학원, 중입자가속기), 의약품 제조와 파워반도체 생산(신형연구로)에 사용되는 임상 및 산업용 첨단 시설들이며 5개 시설의 건설비가 1조4,054억원, 단지조성비 4,287억원 등 총 1조8,341억원의 사업비가 투입되는 대형 사업이다.

이처럼 원전 밀집지역을 ‘방사선을 이용한 기술(RT: Radiation Technology)’의 핵심인 방사선 의학과 방사선 과학의 중심지로 만들기 위한 계획은 20여년 전인 2000년대 초반부터 진행되었다. 당시 국내에는 지역혁신이라는 개념이 막 도입되던 시기였으며 국토균형발전을 위해 중앙정부 주도로 지역산업진흥사업 등의 관련 정책이 시작되던 때였다. 중앙정부 주도형의 경우, 기본적으로 지역기업의 수요와 지역혁신 자원의 효율적 활용이라는 것이 배제된 채 전국적 차원에서 지역을 바라보고 지역의 전략산업을 중심으로 재단한다. 이로 인해 지역의 자원 배분이 왜곡될 뿐만 아니라 지역의 내생적 발전이라는 자생력을 약화시킨다. 특히 지역혁신체제조차 정부주도형이 되면 지역은 고립된 대상으로 지원구조가 형성됨으로써 경쟁력 약화와 지역내 혁신이 제약되며 또한 새로운 성장동력산업의 배태가 어려워진다. 이에 비해 지역주도형 혁신체제는 지역의 혁신주체인 산·학·연·관 등이 지역수요를 전제로 지역의 자원에 기반한 미래성장동력 육성을 추구한다. 특히 지역 특유의 환경을 고려한 시스템을 자발적으로 구축해 나감으로써 사업의 지속성과 함께 자원투입이 임계치를 넘어 축적의 구조를 만들어간다는 점에서 중요성을 가진다. 그러므로 중앙정부 주도로 지역혁신정책이 도입되기 시작하던 20여년 전에 지역에서 스스로 원자력발전소 밀집 지역을 원자력 비(非)발전 분야의 핵심인 방사선 의학과 과학의 중심지로 바꾸자는 의견을 제기했다는 것은 그 자체가 획기적인 발상의 전환이었다. 더구나 원전 추가건설에 따른 주민민원 해결용 보상금과 지원금을 각종 첨단 시설유치와 단지 조성에 재투입한 것은 당시로서는 초유의 일이었다. 이들 시설은 지역사회가 동원가능한 내부의 재원과 원전 증설 및 수명연장에 대한 주민동의 등의 이슈를 최대한 활용하여 중앙정부와 협상하고, 일부는 다른 지자체와의 경쟁 끝에 유치되었다.

원전지역에 산·학·연·병원이 연계된 첨단 방사선 의·과학 클러스터를 만들자는 계획은 지역혁신과 지역산업 발전, 부산 및 인근 도시 주민들에 대한 의료서비스 향상, 원전 지역 개발정책의 방향성 제시 등 많은 합의에도 불구하고 그동안 학술적, 정책적 연구의 대상에서 제외되었다. 이는

- 1) 단지의 명칭에 나타난 ‘의·과학’은 의학과 과학을 합친 용어(medicine and science)로 사용된다. 일반적으로 의학(medicine)은 사람의 몸을 직접 진료, 치료하는 학문 분야이며, 의과학(medical science)은 직접 치료가 아니라 질병의 원인과 작용기제 등을 생물학, 화학, 물리학, 생리학 등 여러 학문을 이용하여 과학적으로 연구, 분석하는 다학제 분야를 지칭(science for medical)한다. 방사선 의·과학은 방사선 의학과 방사선 과학을 합친 용어로 영어로는 radiology and radiation science이다.
- 2) 방사성(radioactive)은 불안정한 상태에 있는 원자핵이 스스로 또는 외부의 작용으로 방사선을 내어놓고 붕괴하는 성질을 말한다. 방사선(radioactive rays)은 방사성 붕괴로 원자핵이 다른 원자핵으로 바뀔 때 내놓는 알파선, 전자, 감마선, X선, 중성자 등을 의미한다.

중앙정부 및 정책기관이 주도적으로 계획을 입안하지 않은데다 추진과정에서 중입자가속기의 기종 선정과 자연재해(경주 및 포항지진)에 따른 건립공사 지연, 지방자치단체장의 3선 연임제한에 따른 초기 추진 주체들의 퇴장, 원전지역에 대한 정치적, 사회적 민감성 등에 기인한 것으로 생각된다.

본 연구에서는 동남권 방사선 의·과학 단지의 지역혁신적 성격을 분석하기 위해 먼저 지역혁신과 관련된 최근의 이론적 성과를 토대로 지역혁신의 특징적 요소를 파악하고, 국내외 혁신산업지구에 대한 선행연구들을 통해 지역주도적 혁신의 가능성을 비교 검토하였다. 이어서 동남권 방사선 의·과학단지 내 주요 사업의 형성과정을 분석하고 정책적 시사점을 도출하고자 했다. 연구를 위한 객관적 자료 확보를 위해 1차적으로 당시의 상황이 기록된 언론 기사와 기고문 등을 검색하여 주요시설별 진행 과정을 분석했다. 이와 함께 부산과학기술협의회, 부산연구원, 부산산업과학혁신원(BISTEP), 동남권원자력의학원에서 발간한 간행물과 부산광역시, 기장군과 군의회, 장안읍발전위원회 등 관계기관의 내부 자료를 수집, 전달받아 객관성을 더했다.

II. 관련 이론과 선행연구

1. 혁신의 개념과 지역혁신

지역혁신과 관련한 이론적 논의는 혁신을 어떻게 정의하느냐에 따라 다르다. 슈페터는 신제품과 새로운 공정뿐만 아니라 신원료 구입원의 발견, 신조직 창출, 새로운 시장을 포함한 광의의 혁신 개념을 제시하였다. 이러한 혁신으로부터 출발하여 Lundvall(1992)은 국가 단위의 혁신체제를 통해 조직혁신과 제도적 혁신을 기술혁신에 포함시켰지만 비기술적 혁신은 배제했다. Nelson(1993)은 특정 국가의 혁신활동에 기여하는 조직과 활용을 설명함에 있어 특정산업에 결정적인 역할을 하는 행위자나 제도를 확인하는데 초점을 뒀다. Porter(1998)는 공유성과 보완성을 바탕으로 특정분야에 상호연계되어 있는 기업과 연관이관이 지리적으로 인접한 집단을 의미하는 것이 클러스터라고 했는데 이러한 관점에서 클러스터와 지역혁신 체제의 개념이 공유되고 있다. Nelson과 Rosenberg(1993)는 진화론적 접근을 통해 사회경제적 변화와 제도적, 조직적, 문화적 측면을 하나의 개념적인 틀로 통합하였지만 심도있게 분석하지 않고 기술변화에 집중하여 진화적 과정으로 파악하였다. 기술혁신의 범위는 신기술 창출과 확산까지 포함하였다. Freeman(1997)은 진화론적 관점에서 기술경제패러다임을 도입하여 국가혁신체제론(NIS)을 정립하였다. 그에 의하면 혁신은 경제주체간의 상호작용과 이를 통한 학습의 결과였다. 특히 새로운 기술의 창출, 변경, 확산을 유도하는 공적·사적 제도들의 네트워크로 정의하기도 했다.

국가혁신체제가 하위단위(sub-system)인 공간 단위의 '지역'으로 확장되기 시작한 것은 1990년대 중반 이후 유럽에서 출발한다. 이 당시 연구자들이 지역혁신에 있어서 물리적 하부구조에 대한 관계를 인식하면서 기업, 대학, 연구소, 지방정부 등 지역에서 활동하고 있는 혁신주체들 간의 네

트위크와 함께 기술혁신을 촉진하는 사회문화와 관련된 제도와 조직 등의 중요성에 대한 인식이 확산하였다. 필립 쿡(Philip Cooke, 1998)을 대표로 지역혁신시스템(RIS)에 대한 논의가 활성화되었다. 이후 기술단지, 산업지구, 산업클러스터, 혁신네트워크 등의 논의가 혁신수행력이 활발하였던 실리콘밸리, 제3이탈리아, 바덴-뷔르템베르크 등을 중심으로 전개되었다. 특히 공간적 집적을 중심으로 지역혁신클러스터에 대한 논의도 활발하게 이루어진다. 지역의 기업, 대학, 공공기관 그리고 공급업체 등이 지리적으로 집적하여 상호작용을 통해 효율적으로 부가가치를 창출해 가는 구조인 클러스터는 생태계의 성격에 따라 혁신클러스터와 산업클러스터로 구분되면서 논의가 발전해 왔다. 이러한 클러스터는 지식교환뿐만 아니라 요소시장과 상품시장에 대한 공유를 통해 혁신성을 높이고 생산성을 증가시켜 집적지역의 경쟁력을 높이는 역할을 수행한다. 이후 클러스터가 가지는 이식성과 지역성의 한계를 극복하고 EU의 기존 결속정책(Cohesion Policy)이 가지는 분산 투자 문제의 극복과 투자효과 극대화를 위해 장소기반의 스마트전문화전략이 새롭게 대두되면서 다양한 지역발전 전략이 나타났다.

그동안 논의된 지역혁신과 관련된 구성요소별 핵심내용은 다음과 같다.

〈표 1〉 지역혁신과 관련된 중요 구성요소³⁾

중요 구성요소	핵심내용
• 물리적 하부구조	수도·전기·가스, 교통, 통신
• 중소기업 지원인프라	창업보육시설, 부동산, 기술센터, 연구센터
• 무형/사회자본	네트워크, 클러스터
• 금융자본	대출, 보증, 자본투자(Equity), 엔젤 투자, 보조금
• 지식자본	연구 프로그램, 혁신지원 수단, 기업가정신, 대학, 기술이전 전문가
• 제도적/행정적 자본	기업가정신 문화, 경제성장 후호적인 사회분위기
• 삶의 질	교육시스템, 문화 및 자연자산, 보건, 지속가능성장
• 인적자본	기능, 인재의 유치/유지, 생산성, 창의성
• 매력도 역량	외국인 직접투자(FDI) 성취 정도
• 사업 및 기업환경	실업률, 수출입 동향, 창업 및 실패율 등
• 영역적 인텔리전스	예측, 개념의 입증, 공공조달, 기술감시, 시장인텔리전스

출처: EURADA Workshop 2011 회의록, 한국과학기술기획평가원(2017) p.39 재인용

2. 관련 이론

1) 지역혁신론

1970년대 중반 이후 선진국을 중심으로 기존의 산업발전지역들이 극심한 침체를 겪던 반면 그동안 저발전지역이었던 일부 지역들이 새롭게 성장하면서 영국의 경제지리학자 Philip Cooke 교

3) EURADA(European Association of Development Agencies)는 2011년 회의에서 지역 차원에서 진단할 수 있는 지역혁신 지표들을 취합하여 이를 스마트전문화의 중요 구성요소로 제시하였다.

수를 중심으로 한 일단의 학자들은 첨단산업의 입지와 혁신을 가능케 하는 지역 환경을 중시하는 지역혁신체제(Regional Innovation System: RIS)론을 제안하였다. 이들은 실리코밸리, 제3 이탈리아, 영국의 웨일즈와 독일 바덴뷔르템베르크 등 주요 산업단지에 관한 연구를 바탕으로 혁신이 가장 잘 발생할 수 있는 사회공간적 범위는 국가가 아니라 지역임을 강조했다(장재홍, 2005: 68-71). 또한 혁신과 학습에 있어서 지역내 매개기관(상공회의소, 협회, 기술혁신센터 등)과 지방정부의 역할이 중요하며 특히 지역산업의 활성화와 혁신의 촉진에 대해서는 지방정부의 역할이 점점 더 커지고 있다고 주장했다(박경·박진도·강용찬, 2000). 김영수·김선배·오형나(2007)는 지역혁신체제를 특정 산업의 집적과 연계를 강조하고 있는 산업클러스터에 기반하여 지역혁신 주체의 상호작용과 집단학습을 원활하게 하기 위한 제도적 환경의 구축이라고 정의하며 정책적 요인을 강조하였다. 이상의 연구에서 지역혁신체제는 지역발전을 위해 지역 내 혁신주체들의 네트워크와 특정 산업 및 이를 지원하는 다양한 기능이 포함된 클러스터, 이러한 네트워크와 클러스터에 영향을 미치는 사회·문화·제도를 포괄하는 것으로 정의할 수 있을 것이다.

한편 Cooke와 동료들은 지역혁신의 잠재적 역량을 분석하기 위해 구성요소를 하부구조(infra-structure)와 상부구조(super-structure)로 나누고 잠재력이 강한 지역혁신체제(Strong RIS potential)는 자주적이며 지역에 뿌리내린 하부구조 및 이와 협력하는 상부의 문화적·제도적 기반이 잘 발달한 지역이라고 했다(Cooke, Uranga & Exebarria, 1998: 1577-1580).

〈표 2〉 지역혁신체제의 구성요소와 잠재력이 강한 혁신체제의 특징

지역혁신체제의 구성요소		잠재력이 강한 지역혁신체제의 특징
하부 구조	지역의 물리적, 사회적 하부구조 (도로, 정보통신 및 지방정부, 대학, 금융, 기업지원기관 등)	자주적 조세·지출, 지역에 뿌리를 둔 민간금융, 지역적 조정과 활성화 역량, 전략적으로 중요한 인프라에 대한 영향력과 통제력 보유, 지역에 뿌리를 내린 (embedded) 대학, 지역에 잘 통합된 R&D 기관, 지역적인 혁신전략의 존재
상부 구조	조직요소	통치 특성: 비(非) 배타적, 청취적 분위기, 자문·상담(비권위적)
	기업 특성	신뢰적 노사관계, 현장협력, 노동자 복지 지향, 모니터링, 외부화, 혁신
	제도적, 문화적 요소	협력적 연합적 분위기, 학습경향, 변화 지향, 민관의 협의(consensus)

자료: Cooke, Uranga & Exebarria(1998)를 재구성

2) 경로창출론

지역 산업발전 경로를 분석하는 연구방법론으로 경로창출(Path Creation)과 경로의존(Path Dependence) 이론이 있다. 경로의존론은 특정한 생산기술이나 생산방법이 채택되고 나면 그것이 최선이 아니더라도 대체되지 않고 계속 유지되는 경향이 있다는 것이다(Arthur, 1989: 128). 이는 먼저 선택된 기술은 그 뒤의 혁신활동의 방향을 제약하여 다른 방향으로 잘 전환되지 않는 잠김(Lock-in) 효과 때문이다. 특정 산업이나 기술에 관련된 이해관계자들의 영향력이 클 때 잠김 효과로 인해 해당 산업이나 기술이 다른 방향으로 경로를 바꾸기 힘들다(신동호, 2020: 122).

경로창출론은 이와 달리 사람과 기업의 의도적 행위를 강조하고 의도적 행위와 사회구조가 맞물려 클러스터를 탄생, 변화시킨다고 본다(오은주, 2014). 즉, 경로형성 단계에서 결정적인 계기가

마련되면 특정한 형태의 경로가 만들어지는데 ‘의도된 이탈(Mindful Deviation)’이 결정적인 역할을 한다는 것이다(Graud & Karnøel, 2012: 7-8). 의도적 이탈행위는 개별 행위자와 점차적으로 여러 조직의 행위자가 힘을 합쳐 활동을 조정하고 새로운 기술적, 제도적, 조직적 경로를 전략적으로 창출하는 진정한 기회를 개발한다는 의미에서 집단적 기업가정신(collective entrepreneurship)을 강조하고 있다(Sydow et al., 2005: 15-32).

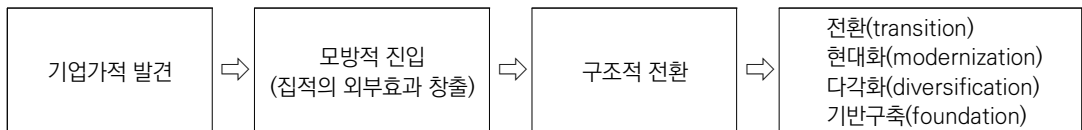
이는 지역혁신이 성공하기 위해서는 혁신의 대상지역인 지역사회와 지방자치단체가 기존의 관행에서 탈피하여 새로운 경로를 창출하는 ‘의도된 이탈과 ’집단적 기업가정신’을 갖출 때 가능하다는 것을 의미한다.

3) 스마트 전문화 전략

EU는 2010년을 전후해 글로벌 금융위기와 이로 인한 재정위기로 역내 지역간 불균형이 심화되자 종전의 개별특화산업을 선택적으로 육성하는 포터(M. Port)식 클러스터 전략에서 벗어나 장소기반(place-based)의 지역혁신정책인 스마트 전문화 전략(Smart Specialization Strategy)을 도입했다. 지역혁신체제는 지역혁신 주체들의 상호작용과 학습을 통한 지역발전이라는 이론적 유용성에도 불구하고 이질적인 특성을 보이는 지역에 대해서도 획일적으로 적용되는 경향이 있다. 또한 지역의 행위자보다는 외부 전문가에 의해 주도되거나 모범사례를 단순 모방하는 경향 등의 정책적 난점이 제기되었다. 이에 따라 현실에 부합하는 지역혁신의 구현을 위해서 장소 기반의 접근법이 주목되기 시작했다(허동숙, 2020).

장소기반의 지역혁신정책은 기존의 장소중립적(place-neutral) 사고에 기초하여 입지를 설정하던 중앙정부 주도의 성장정책에서 탈피하여 지역 스스로 자원과 잠재력을 활용하는 차별적인 발전전략의 수립을 강조한다. 이의 핵심은 지역이 스스로 고유한 특성과 자산을 파악하여 미래의 비전을 중심으로 지역 이해관계자와 자원을 집결시켜 지역이 가장 잘 할 수 있는 분야를 찾아내는 기업가적 발견의 과정(Entrepreneurial Discovery Process)이라고 할 수 있다. 즉, 지역이 산업육성 및 혁신생태계 구축을 주도하고 혁신성장전략을 기획하면, 중앙부처는 투자협약 등의 형태로 이를 지원하고 협력하는 상향식(bottom-up) 접근방법이다(강상욱, 2012 ; 허동숙, 2020).

〈그림 1〉 스마트 전문화 작동 기제



자료: Foray, D. (2011)

스마트 전문화의 기제를 보면 지역혁신체제와 동일하게 내생적 성장모델이라는 공통점을 가지고 있지만 다음과 같은 뚜렷한 차이가 있다. 첫째, 스마트 전문화는 상향식 접근이며 개방형이다. 이에 비해 지역혁신체제는 선형적 혁신모델로서 하향식 접근 방식이다. 둘째, 스마트 전문화는 기

술적 우선순위에 집중하고 기업가적 발견과정을 중시하며 우선순위를 가지는 것에 비해 지역혁신 체제는 지식의 생성 및 응용과 전략적 선택을 강조한다. 셋째, 스마트 전문화는 쿼드러플 헬릭스로 시민 참여가 중요하며 지역의 수요를 기반하고 있다. 지역혁신체제에서는 산·학·관·연 혁신주체의 협력과 조정이 중요하며 이를 통한 지식 및 기술이전이 강조된다.

그동안 지역혁신과 관련하여 다양한 이론이 제시되었는데 우리나라에서 정책에 반영된 이론은 지역혁신체제, 클러스터이론, 스마트전문화전략이다. 지역혁신체제를 중심으로 타 이론과의 차이점을 살펴보면 다음과 같다.

〈표 3〉 지역혁신체제와 클러스터 비교

	지역혁신체제	클러스터
정의	금융환경, 지식하부구조, 산업구조 등 지역에서 혁신 체계를 뿌리내리게 하는 집합적 시스템	특정 지역에서 상호연관 관계가 깊은 다수의 기업과 기관이 모여 상호네트워크를 형성한 상태
중심 개념	혁신, 체제, 제도적 환경, 거버넌스	집적, 근접성, 네트워크, 학습
분석초점	기술혁신에 영향을 주는 사회문화적/제도적 기반의 시스템 특성	생산체제와 가치사슬에 포함된 주체들 간의 네트워크 특성
장단점	장점: 종합적이고 시스템적 접근 단점: 대상과 경계가 불분명	장점: 분석 및 정책 대상이 명확 단점: 부분적 처방에 편향될 가능성

자료: 이철우(2007)

〈표 4〉 지역혁신체제와 스마트전문화전략의 차이

	지역혁신체제(RIS)	스마트전문화(RIS3)
접근방식	선형적 혁신모델 하향식 접근	개방형 혁신모형 상향식 접근
우선순위	다수기술 지역자산과 미연계된 경제적 다각화 지식 생성 응용에 초점	소수의 기술적 우선순위 지역자산에 근거한 특화된 다각화 기업가적 발견중시
주체	트리플 헬릭스(Triple Helix) 혁신분야 중심 부처별 전략	쿼드러플 헬릭스(Quarruple Helix) 수평 수직의 다층적 협력
운영수단	공급측면 강조 지식 기술의 이전 중요 BICs, TTOs 등 중개인프라 폐쇄형 시스템의 혁신 공급 및 수요	수요측면 강조 클러스터, 리빙랩 등 네트워크 개방형 혁신모델로서 중개 인프라 지역내 지역간 국제적 네트워크 구축

자료: del Castillo(2015), 동진우 외(2020)

3. 선행연구 분석

지역혁신과 관련한 국내의 선행연구를 보면 지역혁신체제와 관련하여 유형구분에 대한 이론적 접근, 클러스터와의 상호관계 분석, 지역혁신체제와 클러스터에 대한 정량적 효과 측정 등 다양하다.

Cooke외의 경우 기업이나 여타 조직의 뿌리내림을 특징으로 하는 제도적 환경과 상호학습을 중요시했으며(Cooke, Uranga & Exebarria, 1998, p.1581). Lundvall의 경우 혁신체제에서 기업 간의 사용자-생산자 관계를 중시했다(Lundvall, 1994). 기업 가치사슬의 전후방 연계 등을 중요시한

연구도 있다(Mothe & Paquet ed., 1998). 지역혁신, 클러스터 그리고 스마트전문화에 대한 사례 연구를 보면 Castells & Hall(1994)은 지역혁신과 클러스터의 성공적 사례인 실리콘밸리와 유럽의 클러스터를 비교하면서 인적자원의 이동성과 파트너십의 문제점, 그리고 인접성의 부정적 역할에 주목하였다. Onias & Malecki(1999)는 클러스터의 성공조건으로 지역내 네트워크, 학습 문화, 기술혁신이 정착하는 사회구조, 제도적 다양성, 혁신문화의 존재를 제시하였다. 복득규(2003)는 실리콘밸리와 토요타 시터를 비교분석하여 네트워크, 혁신주체간 역할분담과 경쟁력, 조직 문화의 유사성을 산업혁신의 성공요인으로 강조하였다. 권영섭·김동주(2002)는 과학기반, 기업가적 문화, 활발한 기업기반, 핵심 인력을 유지할 수 있는 매력적 환경, 기업지원서비스와 관련 대기업의 존재, 숙련 노동력, 효율적 네트워크, 정책적 지원을 혁신과 클러스터의 중요한 성공요인으로 지적하고 있다.

스마트전문화에 의한 산업기반전환의 사례로 이탈리아 피렌체(Firenze)가 대표적이다. 이 지역에서는 역사적 전통의 유지 및 관리를 위해 IT 응용 기술을 활용하면서 기술축적을 통해 IT산업을 발전시킬 수 있었다(Foray, 2015). Ortega-Argiles(2012)는 폴란드의 실레시아(Silesia)의 탄광산업에서 재생에너지산업으로의 전환, 스웨덴의 스코네(Skane)의 조선산업에서 영상산업으로 전환, 영국의 웨스트미들랜즈 (West Midlands)의 자동차산업에서 에너지 및 건강산업으로의 전환에 대한 사례분석을 제시하고 있다.

국내 선행 연구를 보면 이장재(2004)는 지역발전에서 지역혁신체제의 역할과 개념 그리고 한계를 제시한 바 있다. 김정홍(2004)의 경우 지역혁신 역량지표 설정을 통해 지역산업효과를 분석하였다. 정준호외(2004)는 산업집적의 공간적 패턴 구조를 통해 최적의 지역혁신체제 구축을 위한 시사점을 도출하고 있다. 장인석(2007)은 지역별, 산업별 집적경제에 대한 외부효과를 추정한 바 있다.

우리나라는 2000년대 들어 국가균형발전 차원에서 지역혁신에 대한 이론을 적극적으로 도입하고 관련 정책을 폈다. 그러나 중앙정부가 주도하여 지역의 문제를 해결하는 하향식의 '선택과 집중' 논리에 따른 방식이어서 지역적 특색이 반영되지 못하고 재원도 중앙에 대한 의존도가 심해 지역 주도의 혁신에는 한계성이 있었다(손동운, 2022b).

이에 일부 지역에서는 지역사회와 지자체가 주도적으로 특정 산업의 육성을 기획하고 자체 재원을 투입하는 자생적, 내생적 혁신이 일어나기도 했으나 이를 학문적, 체계적으로 연구한 것은 매우 제한적이었다. 최근들어 일부 지자체가 장기적인 관점에서 추진해 온 지역혁신 정책의 성과가 나타나면서 해당 사례 중심의 연구가 일부 진행되고 있다.

1) 광주 광산업 클러스터

오은주(2014)는 광주 광산업을 지역주도적 산업정책 추진으로 발전한 사례로 파악하고 신산업화의 경로창출과 주도적 역량 형성에 관해서 연구했다. 연구 방법으로는 희귀하거나 독특한 환경을 사례로 할 때 적용하는 단일사례분석을 취했다. 광주시는 2000년 당시 산업자원통상자원부가

추진했던 지역산업진흥사업의 4개 대상 지역 중 대구(섬유), 부산(신발), 경남(기계)과 달리 유일하게 기존사업이 아니라 광산업을 육성한다는 신산업화 전략을 채택했다. 연구자는 1999년부터 시작되어 2012년까지 진행된 이 사업을 사업기획·유치단계, 사업집행단계, 사업가속화단계로 시기를 나누어 경로창출적 관점에서 개별지역 행위자들의 상호작용을 분석했다.

연구결과 정부지원이 가시화될 때 광주지역에는 지배적인 주력 산업군과 기업이 존재하지 않았기에 지역 경제계나 정치적 관계자들로부터 잠금(lock-in)에 얽매이지 않고 광산업 육성에 집중할 수 있었다. 또 신산업 전략 채택에 광주과학기술원과 광주지역 이공계 대학교수들로 구성된 '과학기술전략연구회'가 주축이 되어 지방정부와 상호연계형 거버넌스 구조를 이뤘다. 여기에 새로운 산업지원기관과 지원 조례 등을 만들면서 지역의 제도적 역량이 강화되었다고 분석했다. 즉, 신산업화를 추진하는 지역내 새로운 행위자의 출현과 지방정부의 제도적 구축을 통해 광주가 광산업 도시로 발전했다는 것이다.⁴⁾

2) 판교테크노밸리

판교테크노밸리에 대해서는 혁신클러스터의 성공요인을 도출한다는 관점에서 연구가 진행됐다(정기덕·임종빈·정선양, 2017). 2005년부터 2015년까지 10년간의 조성기간동안 5조2705억 원의 사업비가 투입된 판교테크노밸리는 66만㎡ 규모의 혁신클러스터에 입주한 1,306개 기업의 매출액이 2016년 기준 77조 원을 돌파하는 성과를 보였다.⁵⁾ 지역경쟁력을 높이는 주요 도구로 활용되는 혁신클러스터의 성공에 대해서 체계적인 분석을 시도한 이 연구는 문헌연구를 통해 제도적, 물리적, 사회적 수단을 특정 지역에 집중시킨 혁신지향적인 입지환경, 정책적 지원의 투입, 지식이 확산되고 창출되는 내부적 역동성, 그리고 혁신성과의 재투입 등 4가지를 성공요인으로 도출하고 이의 순환적인 구조를 살폈다. 이를 통해 판교테크노밸리는 지식기반 산업이 밀집해 있는 서울시 강남구, 서초구, 송파구와 인접한 지리적 위치와 주거환경, 그리고 도시재생이나 부동산 개발정책이 아닌 과학기술혁신 측면에서 지방정부(경기도)가 주도적으로 기획하고 지속적으로 투자한 정책적 의지, 내부의 혁신적 기업들과 대학 등 지식생산자 사이의 연계성, 복잡한 서울 도심에 위치해 중소기업 위주인 서울디지털단지와는 달리 대기업부터 스타트업까지 다양한 기업이 가치사슬로 연결된 판교테크노밸리의 가치사슬로 인한 혁신성과의 재투입이라는 성공요인을 도출했다.

한편 이상훈·신기동·김태경(2014)은 판교테크노밸리의 개발전략을 중심으로 연구하여 첫째, 지자체가 계획-사업의 전 과정을 주도했으며 둘째, 전체 용지를 수요자 중심으로 기능별로 나눠 시너지 효과를 창출했고 셋째, 강남과의 접근성 및 상권과 단지의 활성화로 단순 집적을 넘어 개방형 혁신클러스터로 발전한 것을 성공요인으로 꼽았다.

4) 광주광산업과 관련해서 광주에 설립된 주요 시설은 한국광기술원, 고등광기술연구소, 전자부품연구원, 전자통신연구원 호남센터, 생산기술연구원 호남본부, 한국광산업진흥원 등이며 2018년 기준 280개 기업에서 7,584명을 고용, 2.3조원의 매출을 올렸다(광주광역시 홈페이지).

5) 판교테크노밸리는 2021년 기준 1,697개 기업, 7만1967명의 인력이 109.9조원의 매출을 올렸다(인천일보, 2022.7.15.).

이상의 사례분석을 통해서도 지역혁신에 있어서 지역의 혁신주체들이 혁신의 조직자가 되고, 지역이 갖고 있는 사회적·제도적 기반과 경로창출적 특징을 토대로 한 장소 기반의 면밀한 전략 수립이 성공의 핵심적인 요소임을 알 수 있다.

Ⅲ. 동남권 방사선 의·과학단지의 형성과정

1. 동남권 방사선 의·과학단지 현황

부산광역시 기장군 장안읍 일대에 건립 중인 ‘동남권 방사선 의·과학 일반산업단지’는 147만㎡ 부지에 첨단 방사선 의학과 방사선 과학 시설 및 관련 산업의 집적화 단지(클러스터)를 조성하는 사업이다. 이 사업은 크게 단지 조성 및 주요시설 건립으로 구분할 수 있다. 주요시설들이 인접된 지역에 먼저 계획되었고, 이를 연계하기 위한 산업단지가 그 뒤에 조성되었다. 단지 조성은 기장군이 원전지역 자원시설세⁶⁾ 세입에서 3,197억원을 투입하고 정부가 676억원, 부산시가 414억원을 부담한다. 공사는 2010년 착공해 2022년 연말 준공될 예정이다. 단지 안에는 동남권원자력의학원, 중입자가속기 등 5개 핵심시설이 건립 중이다. 사업비는 단지 조성 4,287억원과 5개 핵심시설 건립 1조4,054억원 등 모두 1조8,341억원이다. 동남권 방사선 의·과학 산업단지 부지는 크게 의료시설, 지식산업, 교육시설, 연관사업요지로 나뉜다.

1) 의료시설 용지

과학기술정보통신부 산하 과학기술 특성화 병원인 동남권원자력의학원이 2010년 7월 개원했다. 원자력 이용기술의 핵심인 방사선 의학의 연구개발 성과를 암과 뇌종양 등 난치성 질환 치료에 적용하는 ‘연구중심병원’의 새로운 모델 창출을 목적으로 하고 있다. 동남권원자력의학원은 73,451㎡의 부지에 연건평 52,727㎡⁸⁾, 지하 2층, 지상 9층 304병상 규모이다.

2) 지식산업 용지

과학기술정보통신부가 추진하는 방사선 의학과 관련된 3개 시설과 부산시가 추진하는 파워반도체 상용화센터가 조성되고 있다. 의료용 중입자 가속기(Medical Heavy Ion Accelerator)는 탄소 원자핵을 빛의 속도에 가깝게 가속 시켜서 암세포에 정확히 쏘 부작용을 최소화하고 치료 효과를 획

6) 정부는 2006년부터 원자력발전소가 설치된 지역에 주민들의 경제적 손실을 보전하고, 지역에 핵물질 오염가능성이라는 고위험의 외부효과에 대한 원인자부담금을 부과하기 위한 목적으로 원자력발전 지역자원시설세를 제정, 시행하고 있다(박병식, 2020). 당해연도 발전량(kWh) 당 1원씩을 해당 지방자치단체에 지원(부산시 35%, 기장군 65%)하는 것으로 2019년도 기장군의 지역자원시설세 수입은 224.3억원이며 이 가운데 84%인 191.1억원이 ‘동남권 방사선 의·과학 일반산업단지’ 조성공사에 투입됐다.

기적으로 높이는 최첨단 암치료 장비다. 현재 전 세계에서 12개의 암센터에서만 운영되고 있다. 치료센터 건물은 2016년 공사를 끝낸 상태이며 중입자가속기는 일본에서 도입하여 2024년부터 본격적인 운영에 들어갈 예정이다.

수출용 신형연구로(Kijang Research Reactor)는 병원에서 암의 조기 진단과 치료에 사용되는 방사성 동위원소를 생산한다. 이 연구로가 본격 가동되면 한때 전 세계적으로 공급부족 사태를 빚었던 몰리브덴-99를 비롯해 요오드-131, 이리듐-192 같은 의료용 동위원소를 자급자족하는 것은 물론 수출도 할 수 있게 된다. 또한 원자로에서 많이 발생하는 중성자를 이용해 전기자동차와 수소 연료전지 등에 사용되는 전력반도체를 생산할 수 있다. 방사성 동위원소 융합연구 기반구축사업은 수출용 신형연구로에서 생산된 방사성 동위원소의 활용과 전문인력 양성을 위해 지상 4층, 연면적 6,227㎡ 규모로 건립되고 있다. 파워반도체 상용화센터는 부산시가 산업자원부의 지원을 받아 추진하고 있다.

〈표 5〉 동남권 방사선 의·과학단지내 주요시설 현황

시설	사업기간	사업비	주요시설
동남권원자력 의학원	2004~2010	1,749억원	300병상, 암센터, 방사선비상진료센터
중입자가속기	2010~2024	2,606억원	중입자치료센터, 연구시설동
수출용 신형 연구로	2010~2026	7,428억원	동위원소 생산 및 중성자 도핑시설 등
동위원소 융합연구 기반시설	2017~2024	331억원	동위원소융합사업화 연구·지원시설 등
파워반도체 상용화센터	2017~2023	1,940억원	파워반도체 연구플랫폼 구축 등

자료: 부산광역시

3) 교육시설 용지

단지내 교육시설용지(111,437㎡)에 대해 기장군과 부경대학교는 2020년 2월 부지 무상제공과 관련된 의향서를 체결했다. 이어 2020년 6월 부산시와 기장군, 부경대 등 3개 기관이 '방사선 의·과학대학 설립' 공동 업무협약(MOU)을 체결하고 정부가 의대 정원을 늘릴 경우 부산지역은 임상 의사 위주의 기존의대가 아니라 맞춤형 미래 정밀의료산업의 핵심인 방사선 의학에 특화된 의과대학자(MD-PhD)를 양성하는 의과대학의 신설을 추진키로 했다.

4) 연관산업용지 및 기반시설

단지내 연관 산업용지는 모두 45개 필지(245,604㎡)이며 방사성의약품 전문기업인 퓨처켄의 현지 공장(4,810㎡)이 2021년 11월 준공식을 갖는 등 22개 업체에 대한 우선 분양이 이뤄졌다. 단지와 연결된 기반시설은 부산-울산 고속도로(2008년12월)에 이어 부산외곽순환도로(2018년2월)와 부산-울산 복선전철(2021년12월)이 개통되었다. 또 반경 6km 내에 정관신도시(2008년12월 입주, 인구 8만명) 및 일광신도시(2020년1월 입주, 인구 3만명)가 들어서면서 교통, 주거, 교육, 문화 등 각종 생활 인프라가 크게 확충되었다.

2. 조성배경

기장군 일대를 원자력 의·과학 중심지로 육성하자는 움직임은 이미 2000년대 초반부터 시작됐다. 당시 정부나 한국수력원자력의 원전지역 정책은 지역발전보다는 주민 무마를 위한 개별보상에 치중됐다. 지역발전 지원책도 장학금 지급, 마을회관 건립 등 소규모의 시혜적 성격이 대부분이었다. 그러다 보니 지역발전 사례를 찾기 어려워 당시 원전을 30년 가까이 운영하고도 원자력발전과 방사성 폐기물의 안전성을 홍보하는 우리 정부의 TV 광고에는 일본 원전지역 농촌마을, 프랑스 포도밭 주변 원전 풍경이 등장할 정도로 국내 원전 주변은 소외지역으로 치부됐다. 고리원전 주변을 원자력 과학과 원자력 산업의 중심지로 만들자는 것은 아래와 같은 국내·외적 환경에서 비롯됐다.⁷⁾

먼저 국내외의 원전 신규 건설이다. 옛 소련의 체르노빌 방사능 누출사고 이후 세계 각국에서 원전 건설에 제동이 걸렸지만 2000년대 들어 지구온난화와 그 원인물질로 꼽히는 이산화탄소 배출억제가 세계적 과제가 되면서 원자력발전이 현실적인 대안으로 등장했다. 국민투표로 원전 건설을 금지했던 스웨덴은 2000년대 들어 원전 추가건설을 밝혔고 녹색물결이 휩쓸던 독일과 이탈리아는 프랑스의 원전으로부터 전기공급이 중단되는 사태를 빚자 원자력발전의 필요성을 절감했다. 중국과 인도, 남아메리카, 중동에서는 새로운 에너지원으로 원자력을 선택할 것이라고 밝혔다. 우리 정부도 신고리원전 건설을 비롯해 국내에 원전 10기를 추가로 건설키로 했다. 원전의 확대는 주변지역의 개발제한, 생활환경 악화 및 만일의 사고에 따른 위험요소의 확대를 의미한다. 그러나 정부는 중저준위 폐기물장 확보에도 국민적 동의를 얻지 못해 지지부진하던 시기였기에 신규 원전 건설에 따른 특별한 대책 마련이 필요했다.

둘째는 방사선 이용기술(RT: Radiation Technology) 진흥의 필요성이다. 과학기술부는 원자력 이용기술이 2000년 기준으로 발전 98% 대 비발전 2%(미국은 20대 80, 일본 40대 60)로 발전 분야에만 편중되어 있어 원자력 연구개발의 성과를 전 산업에 확산시킬 수 없었던 것으로 파악했다. 이에 2002년 ‘방사선 및 방사성 동위원소 진흥법’을 제정해 비발전 분야인 의료, 비파괴기술, 신소재산업, 로봇기술 등 방사선 관련 기술(RT) 진흥종합개발계획을 세웠다. 또 전량 수입에 의존하던 방사선 암진단용 동위원소 생산기기인 사이클로트론의 국산화에 성공해 대당 50억원에 수입되던 사이클로트론을 7억원대에 국내에 보급할 수 있는 기반을 마련했다.

셋째, ‘원전은 지방, 편의시설은 수도권’에 대한 비난여론이다. 원전은 지방에 있는데 암진단 및 치료용 첨단 핵의학 장비를 보유한 방사선 의료시설 3곳은 모두 수도권에 설립(서울 원자력병원, 일산 국립암센터, 한수원 부속 서울 한일병원)되어 있었다. 방사선 동위원소를 이용한 암진단 장비인 PET는 2002년 기준으로 서울지역에 18대가 도입됐지만 지방에는 한 곳도 없어 전국의 암환자들이 서울로 갈 수밖에 없었다(국제신문, 2003. 3. 31.). 부산시와 기장군, 그리고 지역언론인 국제신문은 부산, 울산, 경남의 800만 인구를 끼고 있는 기장군 장안읍 고리원전 인근에 원자력의학

7) 이하 내용은 손동운(2010), “원자력 의·과학 특구 가능, 국가경쟁력 차원 집중 육성해야”. 「부산발전포럼」, (123): 22-33p를 요약, 재구성했음

원을 건립할 것과 꿈의 암치료기라고 불리는 중입자가속기 건립을 제안했다.

마지막으로 지역혁신에 대한 주민들의 의지를 꺾을 수 있다. 한적한 어촌마을이던 기장군 장안읍은 1978년 완공된 고리원전이 건립될 때 전기공장이 들어온다고 환영했던 사회적 분위기 속에서 별다른 보상도 받지 못한 채 원전사고에 대한 불안감과 그린벨트 지정 등으로 40여 년간 희생을 강요당했다.⁸⁾ 그럼에도 주민들은 2000년대 초반 한국수력원자력으로부터 받은 신고리원전 1, 2호기 건설 보상금을 마을길 넓히기 등의 개별적인 사업에 쓰지 않고 동남권원자력의학원과 중입자가속기, 수출용 신형연구로의 유치 및 건립 재원으로 내놓았다.⁹⁾ 원전 건설에 따른 보상금으로 국가시설 건립 부지를 매입하여 사실상 정부에 헌납한 것이다. 이후에도 4,287억원에 이르는 동남권 방사선 의·과학단지 조성사업비 가운데 75%를 정부로부터 받은 기장군의 원전지역 자원시설세에서 부담했다.¹⁰⁾ 기장군과 지역주민들은 재정투입은 물론 동남권원자력의학원과 중입자가속기 유치가 난항을 겪을 때마다 단체행동 등을 통해 직접 나서서 문제해결을 이끌어냈다.

3. 형성 과정

동남권 방사선 의·과학단지의 각종 사업은 종합적, 장기적인 계획이 아니라 개별적이고 분리된 상태에서 진행되어 사업추진에 장기간이 소요되었다. 또 중앙정부와의 갈등으로 사업 자체가 중단 또는 축소되는 위기를 겪었다. 그러므로 본 연구에서는 동남권 방사선 의·과학단지의 형성과정 전체를 일련의 체계를 갖춘 종합적인 시스템으로 파악하는 대신 각 사업별로 구체적으로 진행된 사항을 각종 문헌자료를 통해 조사하여 추진과정에 내포된 혁신적인 요소들을 분석하고자 했다.

〈표 6〉 동남권 방사선의·과학단지 주요시설물의 추진과정

연도	주요 사항
2003	4월: 동남권원자력의학원 설립 제안(국제신문)
	8월: 과학기술부, 의학원건립계획 확정 1차 사업비 100억원 반영
	9월: 기획예산처, 전액 삭감(방폐장수용하는 지역에 건립 방침)
	10월: 국회 국정감사에서 부산의원들의 문제 제기, 50억원 재편성
2004	5월: 부산시장, 과기부 장관에게 중입자가속기 공식 건의
2007	3월: 기장군, 중입자가속기 법군민유치위원회 구성 및 서명운동
2008	국제비즈니스센터 '중이온가속기'와 중복성 오해, 예비타당성 조사의 추정환자수/ 생존율 오류로 지연
2009	11월: 중입자가속기 KDI 예비타당성조사 통과
2010	7월: 동남권원자력의학원 개원, 수출용 신형연구로 입지 기장군으로 최종 선정
2011	7월: '첨단 방사선 의과학복합단지 조성에 관한 법률(안)'과 '한국 방사선 의과학기술원법(안)' 발의 및 무산(2012년에도 재발의)

8) 장안읍발전위원회, '21대 국회의원선거 정책건의문'(2020.3.26.).

9) 동남권원자력의학원에는 부지매입비 등으로 218억원이 투입됐다. 중입자가속기 건립에 250억원, 수출용 신형연구로에도 200억원을 건립비용으로 제공하는 등 668억원이 국가시설 건립에 재투입됐다.

10) 동남권 방사선 의·과학 단지의 주요시설과 단지 조성에 투입된 원전관련 보상금과 지원금은 신고리원전 보상금 668억원과 원전지역 자원시설세 3,197억원 등 모두 3,865억원이다.

2012	6월: '동남권 방사선 의·과학 단지' 일반산업단지로 추진(부산시 승인, 기장군 시행)
2013	10월: 파워반도체 기반구축 사업 예비타당성 조사 탈락(재기획 수정후 2016년 확정)
2016	6월: 중입자가속기 치료센터 건물 준공(중입자가속기 기종은 미확정)
2019	9월: 파워반도체 상용화센터 건물 준공
2020	6월: 부산시·기장군·부경대 공동 MOU(방사선의·과학대학 설립) 8월: 중입자가속기 도입 계약(서울대병원, 도시바·DK메디칼솔루션컨소시엄) 11월: '한국방사선의과대학의 설립 및 운영에 관한 법률(안)' 발의

자료: 언론보도 및 부산시, 기장군, 부경대 내부 자료를 취합해 연구자가 작성

1) 동남권원자력의학원

고리원전지역인 기장군에 원자력의학원 분원을 설립하자는 움직임은 지역언론에서 먼저 시작됐다. 국제신문은 원자력 관련 의료시설의 수도권 집중과 전남 영광원전의 배후인 전북 정읍에 첨단방사선이용센터가 건립(2003.3.31.)된 점을 지적하며 당시 국내 원전 18기 가운데 12기가 집중되어 있던 동해남부안 지역에 원자력의 평화적 이용과 관련된 가치 '동남권 원자력의학원' 설립을 제안했다(2003.4.6).

당시 안상영 부산시장은 이를 바탕으로 박호군 과학기술부 장관에게 동남권 원자력의학원 건립을 건의(2003.6.1.)했으며 과학기술부가 이를 검토해 2004년도 신규 사업비로 100억원을 편성했다. 이에 맞춰 최현돌 기장군수도 의학원 부지 매입비로 신고리원전 보상금에서 100억원을 부담하기로 했다. 부산시는 9월 8일 부산을 방문한 노무현 대통령에게도 이를 보고해 순조롭게 진행될 것으로 예상했다. 그러나 기획예산처가 1차 연도 사업비 100억원을 전북 부안군 방폐장 사태와 결부시켜 "방폐장을 수용하는 지자체에 원자력의학원 분원을 제공하겠다"라며 전액 삭감시켰다. 이에 기장군과 군의회가 예산 재반영 결의문을 채택했고 국정감사 직후 부산지역 국회의원 17명 전원 등 부·울·경 지역 의원 33명이 공동건의문을 채택한 끝에 당초 신청액의 절반인 50억원이 재편성되었다(2003.10.31.).

사실상 신고리원전 1, 2호기의 증설 및 고리원전 1호기 수명연장과 맞바꾼 동남권원자력의학원의 설립은 이후에도 예비타당성 중간보고에서 병상 규모가 130병상으로 줄어들고 건립 일정도 미뤄졌다.¹¹⁾ 이에 격분한 지역주민들이 원전 수명연장 반대운동을 펴며 정부와 대립, 갈등하다가 2006년 3월 마침내 300병상 규모의 병원 기공식을 가질 수 있었다(서울신문, 2006.5.10.). 동남권 원자력의학원은 이와 같은 과정을 거친 끝에 2010년 7월 16일 개원했다.

2) 의료용 중입자가속기

중입자가속기는 동남권원자력의학원과 함께 구상되었다. 당시 최현돌 기장군수는 2003년 9월 중입자가속기 유치를 위해 신고리원전 보상금에서 100억원을 연구개발비로 지원하겠다고 과학기

11) 한국개발연구원(KDI)은 2004년 예비타당성조사 보고서에서 연간 환자 수를 최소 2만3,092명, 최대 3만 3,650명으로 추정하고 병상 규모를 축소시켰다. 그러나 2019년도의 외래환자는 12만6738명이며 입원 환자 1만62명을 포함해 모두 13만6,800명이 진료받았다.

술부에 먼저 제안했다. 이어 2005년 1월 허남식 부산시장이 오명 과학기술부 장관을 방문해 부산 유치를 공식 건의했다.

중입자가속기(엄밀하게는 의료용 중입자가속 치료기)는 1990년대 후반 일본의 과학자가 탄소(C) 원자핵을 가속해 난치성 암치료에 성공하면서 그 우수성이 세상에 알려졌다. 중입자가속기 부산 유치(건립)에 대해 당시 국내 의료계와 과학계, 수도권 일각에서는 '미국도 중도 포기한 연구(미국은 네온 원자핵 등을 이용해 실패했으나 일본은 인체 구성물질인 탄소 원자핵을 이용해 성공)', '5년 생존율도 안 나온 장치(2006년 이후 전 세계가 확인)', '효능이 좋으면 많은 국민이 접근하기 편리한 서울에 설치해야 할 것' 등 온갖 악소문과 견제가 있었다(국제신문, 2007. 5.30).

수도권 중심의 논리와 지역 폄하 등으로 중입자가속기 유치가 지연되자 기장군은 2007년 3월 범군민 유치위원회를 출범시키고 대대적인 서명운동을 펼쳤다. 부산광역시와 국회의원들은 물론 구청장·군수협의회와 구군 의장단 협의회에서도 청와대와 국회, 과기부에 대정부 건의문을 보내며 건립을 촉구했다. 특히 최현돌 기장군수는 군수직을 걸고 중입자가속기 건립을 주장(최현돌, 2012: 227-230)했으며 장안읍을 주축으로 한 기장군 주민들은 고리원전 1호기 수명연장과 연관시켜 집회와 천막농성, 단식투쟁 등을 펼쳤다. 재가동 예정이었던 고리원전 1호기는 들끓는 지역여론을 가라앉히기 위해 주민합의 등의 절차를 밟은 뒤 가동중단 7개월만인 2008년 1월 17일 재가동했다(연합뉴스, 2007.12.10.; 매일경제, 2008.1.18.).

이러한 과정을 거쳐서 중입자가속기는 2008년 9월 예비타당성조사 1순위 사업으로 선정되었으나 또다시 국제비즈니스 벨트 사업의 증이온가속기¹²⁾ 사업과의 중복성 문제가 대두되고, KDI 예비타당성조사에서 추정 환자 수와 생존율 예측의 오류(축소) 문제로 지연된 끝에 2011년 12월에야 기공식을 가졌다. 이후에도 기종변경 문제와 전체 사업비 가운데 750억원을 분담키로 한 한국원자력학원의 재정난으로 인한 사업 포기로 수년간 표류했다(손동운, 2019: 72). 이후 사업 주관기관이 서울대병원으로, 건립방법이 자체 연구개발에서 외국제품 도입으로 바뀌어 2020년 8월 도시바·DK메디칼솔루션 컨소시엄과 서울대병원이 2023년 말까지 중입자가속기를 도입하는 계약을 맺었다(조선비즈, 2020.8.31.).

3) 수출용 신형연구로 및 연구기반시설

수출용 신형연구로 사업은 정부의 공모사업으로 2010년 부산시와 기장군이 전국 9개 지자체와 치열한 경쟁 끝에 유치했다. 이후 과기부는 2014년 원자력안전위원회에 건설허가를 신청해 2016년 건설허가를 얻을 것으로 예상했었다. 그러나 2011년 후쿠시마 원전사고와 함께 2016년 경주 지진, 2017년 포항 지진이 잇따라 발생하면서 지진안정성 심사와 평가를 이유로 건축 승인이 무기한 지연됐다. 이에 과기부는 원자력안전위원회와 시민들을 상대로 연구로 시설의 안전성을 설명

12) 물리학에서는 '전하를 띠는 입자'를 '이온(ion)'이라고 한다. 중입자가속기와 증이온가속기는 영어로 heavy ion accelerator로 동일하게 표기하고 있으나 용도에 있어서는 확연히 달라 의료용은 입자치료라는 의미에서 중입자가속기로, 기초과학연구용은 증이온가속기로 구분하여 사용한다.

했으며, 부산시와 기장군은 원자력안전위에 건축 승인을 지속적으로 촉구한 끝에 2019년 5월 건축 승인을 받았다(국제신문, 2019.5.10.). 동위원소 융합연구 기반구축사업은 신형연구로에서 생산되는 방사성 동위원소를 활용하여 동위원소 분야에서 세계 5위의 생산력과 세계 1위의 기술력을 갖추기 위한 연구 및 지원시설 구축사업이다(미래창조과학부, 2016).

4) 파워반도체 상용화센터

연구용 원자로에서 나오는 중성자를 활용하여 일반 반도체가 아니라 자동차와 태양광 발전 등에 사용되는 고품질 대용량의 파워반도체를 생산하기 위한 시설이다.¹³⁾ 부산시는 파워반도체를 부산의 신산업으로 육성하기 위해 2012년 자체 연구용역을 거쳐서 역점사업으로 추진했다. 부산시 차원에서 진행된 이 사업도 순탄하지는 않아 2013년 예비타당성조사에서 탈락했으며 이후 사업을 재기획하고 수정계획서를 제출한 끝에 2016년 국책사업으로 확정됐다.¹⁴⁾ 부산시는 이후 국내 최초의 파워반도체 클러스터 조성을 위해 단지 내에 연구개발과 시제품 제작, 신뢰성평가 인증을 위한 연구플랫폼을 구축하고 있으며 2020년에는 파워반도체 구역을 한국형 뉴딜사업의 일환인 부산형 뉴딜사업으로 선정했다(부산일보, 2020.10.13.).

5) 동남권 방사선 의·과학 클러스터 조성

기장군 장안읍 지역에 추진하던 원자력 관련 대형 연구시설들을 체계적으로 연계하여 세계적인 방사선 의·과학 클러스터로 조성하자는 계획은 2007년 세워졌다. 부산시와 기장군, 부산과학기술협의회¹⁵⁾는 동남권원자력의학원과 중입자가속기 및 국립과학관 등을 비롯한 6개 핵심시설, 22개 연관시설을 연계한 '동남권 과학기술거점도시' 사업을 2007년 12월 제17대 대통령선거의 지역공약에 포함시켰다(국제신문, 2008.2.21.). 이후 수출용 신형연구로까지 기장에 유치되자 부산 지역 국회의원들이 방사선 의·과학 클러스터 조성을 위해서 「기장 첨단 방사선 의·과학복합단지 조성에 관한 특별법(안)」을 2011년 7월 12일 발의했다.¹⁶⁾ 그러나 중부권에 위치한 국제과학비즈

13) 반도체 소재인 실리콘은 순수한 상태에서는 전기가 흐르지 않는 부도체이지만 여기에 극미량의 붕소(B)나 인(P)을 섞으면 반도체가 된다. 이처럼 극미량의 불순물을 섞는 것을 반도체 도핑이라고 하는데 중성자 밀도가 매우 높은 연구용 원자로에서 잘 이루어진다. 즉 실리콘의 원자핵이 중성자와 핵반응을 하여 인(P)으로 변환되기 때문에 화학적 방법으로 실리콘에 인을 직접 확산시키는 것보다 인(P)의 분포를 매우 균일하게 할 수 있다는 장점이 있다. 이러한 방법을 중성자핵변환도핑(NTD: Neutron Transmutation Doping)이라고 하며 한국원자력연구원이 생산기술을 확보하고 있다.

14) 부산시 업무보고 자료(「파워반도체 상용화 사업 예타통과 및 국책사업 확정」 2016.12.6.)

15) 부산과학기술협의회는 부산광역시장, 부산시교육감, 국제신문사장, 부산지역 주요 대학의 총장, 이공계 출신 기업인들로 이사회를 구성하고 이공계 교수 및 교사 등 436명이 회원으로 가입된 민간 주도의 부산지역 과학기술협의체이다. 2004년 창립된 이후 동남권원자력의학원과 중입자가속기, 국립부산과학관 유치를 3대 핵심사업으로 정해 100만명 시민운동을 전개하고 대정부, 대국회 활동을 펴는 등 과학기술을 바탕으로 한 지역혁신운동을 주도했다. 국제신문사장과 부산대총장, 기업인 대표가 공동이사장을 맡고 있다(손동운, 2019).

니스벨트 사업이 이명박 정부의 핵심사업이 되면서 동남권 과학기술거점도시 사업은 추진력을 잃고 18대 국회 임기만료로 2012년 5월 폐기됐다(국제신문, 2018.5.2.). 이에 기장군은 해당 지역의 부지 147만9,793㎡를 부산광역시의 승인으로 조성할 수 있는 일반산업단지로 추진하여 2012년 6월 사업승인을 받고 자체재원(원전지역 개발세)을 투입해 진행시켰다.

6) 방사선 특화 고등교육기관 유치

방사선 의학을 비롯한 비발전 분야 전문인력을 양성하는 교육기관의 설립 필요성이 대두되면서 2011년 지역 국회의원들이 「첨단 방사선 의·과학복합단지 조성에 관한 특별법(안)」을 발의할 때 「한국 방사선 의·과학기술원법(안)」도 함께 발의됐다¹⁶⁾. 그러나 울산과학기술원(UNIST)의 개교(2009)와 부산시 영도구에 한국해양과학기술원이 설립(2012)되면서 법안 통과가 무산되었다. 이후 국립종합대학이면서 의과대학이 설치되지 않은 부경대학교가 국회의원과 지역사회의 요청으로 '방사선 의·과학 대학(안)'을 마련해 기장군에 전달(부경대, 2013)했으나 연임 금지 등으로 선출직 기관단체장들이 대거 물러나고 중입자가속기와 수출용 신행연구로의 공사가 지연되면서 대학 설립 논의도 수면 아래로 들어갔다.

방사선에 특화된 의과대학의 설립은 동남권 방사선 의·과학 단지가 80% 이상 조성되었던 2019년 9월 고리원전 주민연합체인 '장안읍 발전위원회'에서 「방사선의·과학대학 설치요청」 공문을 부경대에 전달하면서 재추진됐다. 부경대는 타당성 여부를 검토한 뒤 2030년까지 의과대학을 포함한 첨단 융복합캠퍼스를 이곳에 건립하는 계획을 마련했다(부경대, 2020). 국회에서는 2020년 8월 31일 방사선 의과대학 설립을 위한 「방사선 및 방사성동위원소 이용진흥법 개정안」¹⁸⁾이 발의된 데 이어 11월 2일에는 「한국방사선의과대학의 설립 및 운영에 관한 법률안」¹⁹⁾이 발의됐다.

IV. 지역주도적 지역혁신성 분석

지역주도형 혁신은 지역의 혁신주체들이 스스로 지역문제를 해결하기 위해 협력적 리더십을 통해 지역발전의 미래비전을 설정하고 지역내 자원의 강점을 바탕으로 지역혁신을 달성하는 것이다. 이러한 지역주도형 혁신은 주로 스마트전문화 전략에 기반하고 있다. 스마트 전문화는 지역혁신시스템 및 클러스터 이론과 뚜렷한 차별점을 가지고 있다. 혁신시스템과 클러스터 이론은 경로의존성과 산업정책에 고착되어 있다. 스마트 전문화는 클러스터 이론에서 주장하는 특화를 통한 규모의 경

16) 국회 의안번호 1812596, 「기장 첨단 방사선 의·과학복합단지 조성에 관한 특별법(안)」(안경률의원 대표발의)

17) 국회 의안번호 1812595, 「한국방사선의·과학기술원법(안)」(안경률의원 대표발의). 이후 동 법률안은 19대 국회인 2012년 10월 15일 재발의 됐다(의안번호 1902200, 하태경의원 대표발의).

18) 국회 의안번호 2103343, 방사선 및 방사성동위원소 이용진흥법 일부개정법률안(정동만의원 대표발의)

19) 국회 의안번호 2104808, 한국방사선의과대학의 설립 및 운영에 관한 법률안(전봉민의원 대표발의)

제뿐만 아니라 다각화를 통한 범위의 경제도 확보하여 산업전환을 이룰 수 있다. 이러한 특성으로 클러스터이론이나 지역혁신체제론보다는 한 단계 더 진화한 이론이라 할 수 있다(Foray, 2015).

〈그림 2〉 스마트전문화 구성요소 및 실행단계

지역특성 분석	거버넌스 구축	미래비전 설정	우선순위선정	로드맵 및 실행계획 수립	모니터링 및 평가
지역의 기술적 하부구조 타 지역과 연계 세계경제에서 위상혁신	기업 교육연구기관 정부 시민단체 등	지역 미래위상 지역발전달성목표	지역보유강점 우선순위분야 최소화	시행계획수립 시범사업추진	실행과정모니터링 전략적 목표달성 평가

자료: OECD(2013)

스마트전문화의 구성요소는 실행 단계별로 나타난다. 먼저 1단계는 혁신 잠재력 및 지역 특성 분석 단계이다. RIS3²⁰⁾은 지역의 기술적 하부구조, 다른 지역과의 연계, 기업가적 역동성 등 지역 경제와 혁신구조의 분석에서 출발한다. 또한 국제적 가치사슬 하에서 상대적 위상을 파악하여 전략적 결정을 선택한다. 2단계는 거버넌스 구축단계로 혁신전략을 디자인하는 과정에 지역혁신의 3주체(triple helix)인 산학관 외에도 시민단체 등도 참여한다. 3단계는 협력적 리더십을 바탕으로 미래비전을 설정하며, 4단계로 지역이 보유하고 있는 자원의 강점 등을 고려하여 우선순위가 선정된다. 5단계는 로드맵 및 실행계획을 수립하며, 마지막으로 실행과정을 모니터링하고 전략적 목표가 어느 정도 달성되었는지를 평가한다.

본 연구는 스마트전문화에 기반한 지역주도형 모형으로서 정부주도형과 다음과 같은 차별성을 갖는다. 지역혁신 관련 이론을 통해 지역이 주도하는 혁신을 위해서는 혁신의 조직자인 행위자가 외부 전문가인지 지역의 혁신주체들인지의 여부, 이들의 활동을 지지할 수 있는 사회적·제도적 기반이 지역에 있는지 또는 자신들의 통제권 밖인 중앙정부에 있는지와 같은 관계적 의미, 마지막으로 지역발전 계획이 지역이 필요로 하고 지역의 특성과 자원을 기반으로 추진되는 것인지 중앙정부의 필요 또는 공모로 선정되어 장소만을 제공하는 승자선택(picking winner)식 전략산업 육성 정책인지를 파악하는 장소적 배경 등 3가지의 핵심요소를 도출할 수 있다. 이러한 3가지 요소를 분석의 틀로 활용하여 지역주도적 지역혁신과 정부주도형 발전전략을 비교하면 아래와 같다.

〈표 7〉 지역주도적 지역혁신과 정부주도형 발전전략의 비교

항목	지역주도적 지역혁신	정부주도형 발전전략
행위자 (혁신의 조직자)	지역내 혁신주체(내생적)	외부 전문가(외생적)
사회적, 제도적 기반	·자주적 재정 ·전략적 인프라에 대한 지역의 통제력	·국비 의존 ·외부자원 및 역량 유체에 정부통제
장소적 배경	장소 기반(지역이 가장 잘 할 수 있는 분야를 지역주체들이 모색)	장소 중립(국가적 필요에 적합한 공간을 중앙정부가 선택)

20) 스마트전문화 전략은 국가와 지역의 연구·혁신에 관한 EU의 전략적 정책 프레임으로써 스마트 전문화를 위한 연구·혁신전략(Research & Innovation Strategy for Smart Specialization)을 의미하며 RIS3로 줄여서 사용한다.

1. 행위자(혁신의 조직자)

‘동남권 방사선 의·과학 단지’로 구체화된 부산광역시 기장군 고리원전 일대의 첨단 방사선의·과학 클러스터 조성 계획은 정부 주도의 지역 산업정책이 아니라 지역언론(국제신문)이 제안하고 지방정부(기장군)가 주축이 되어 지역 산학연 연합체(부산과학기술협의회)와 공동으로 추진한 지역혁신전략이었다. 이는 지역혁신체계에서 강조하는 ‘지역내 혁신주체들의 상호작용을 통한 내생적 발전전략’이라고 할 수 있다(주수현, 2016). 이들은 부산, 울산, 경남의 중간지역에 위치한 지리적 특성과 미래 융복합기술인 원자력 비(非)발전 분야의 발전 잠재력을 지역 스스로 파악하여 방사선 의학과 관련산업 육성을 위한 혁신생태계 구축을 주도했으며, 중앙정부가 이를 수용토록 장소 기반의 상향식 접근방법을 선택했다. 지역의 주체들이 혁신적인 정책을 제시하여 주민들과 비전을 공유하고 지역의 이해관계자와 자원을 집결시켜 원자력발전소 인접지역을 방사선 의·과학이라는 새로운 신산업의 혁신클러스터로 만들어가는 과정은 스마트 전문화 전략에서 강조하는 기업가적 발견과정(Entrepreneurial Discovery Process)으로 볼 수 있다. 또한 경로창출론에서 새로운 경로를 창출하는 결정적 계기라고 설명하는 ‘의도된 이탈(Mindful Deviation)’과 ‘집단적 기업가정신(Collective Entrepreneurship)’도 동남권 방사선 의·과학 단지의 추진과정을 통해 구현된 것으로 평가할 수 있다.

혁신주체로서 지역언론과 지역과학단체가 참여하여 지속적으로 여론형성과 대정부, 대국회 활동을 펼 것도 특징이다. 이는 지방정부와 지역기업·지역대학·NGO·지역언론 등 지역의 혁신주체들이 그들의 존립기반인 지역사회의 공동목표를 달성하기 위해 상호 대등한 협력관계와 파트너십을 유지하면서 직접 지역현안을 해결하거나 지역정책을 결정하는 로컬거버넌스 방식(정세욱, 2010: 5)이 사업의 추진과정에서 형성된 것으로 평가할 수 있다. 지역 행위자들이 자발성을 가진 이유는 오랜 기간동안 형성된 사회적 자본인 신뢰와 학습의 과정이 있었기 때문이다. 참여정부 시기에 국가균형발전이 국정 아젠다가 되면서 지역마다 지역발전에 대한 논의가 백가쟁명식으로 난무했다. 또한 다양한 예산이 투입되면서 지역혁신협의회를 비롯한 각종 학습 협의체가 형성되고 활성화되었다. 이러한 과정이 직접적 사업의 성과를 가져왔는지는 불확실하지만 적어도 지역문제를 학습하고 논의하는 장을 형성시키고, 네트워크가 다양하게 생성된 것은 확실하다. 여기에 지역언론을 통해 지역경제의 쇠퇴에 대한 인식이 공유되고 과거 형성되어온 사회적 자본으로서 경제주체들의 신뢰를 기반으로 지역발전에 대한 의견수렴과 특정 아젠다에 대한 공감감이 이루어지면서 가능했다.

2. 사회적, 제도적 기반

Cooke는 지역혁신체제가 강한 지역의 특징으로 재정운영에 있어서 지방정부의 자주역량 및 지역의 협력적 제도와 문화를 강조했으며 핵심인프라에 대한 영향력과 통제력도 중요한 요인으로 봤다(Cooke et. al., 1998). 기장군의 경우, 원전보상으로 인한 기금운용과 관련하여 다양한 이슈에

대해 오랜 기간 주민참여와 동의라는 민주적 의사결정의 협력적 문화가 관행화되어 왔다. 주민투표와 여론조사 등도 제도화될 정도로 성숙되어 있다. 또한 원전보상기금의 경우 지역발전을 위한 재원으로서 주민참여, 여론조사, 토론 등을 통해 공감을 형성하는 과정에서 협력적 문화로서 사회적 자본이 강하게 구축되어 있는 지역이다. 기장군은 신고리원전 1, 2호기 건설에 따른 보상금을 동남권원자력의학원과 중입자가속기 유치를 위해 투자하겠다고 먼저 제안했다. 또 국회를 통한 「첨단 방사선 의·과학복합단지 조성에 관한 특별법(안)」의 통과가 여의치 않자 원전 발전량에 비례해서 나오는 연간 200억~300억원 규모의 기장지역 '원자력발전 지역자원시설세' 세수 중 80% 이상을 '동남권 방사선 의·과학 단지'를 조성하는데 투입하는 결정을 내렸다. 이외에도 기장군은 신고리 5, 6호기 건설에 따른 특별지원금(451억원), 「발전소주변지역 지원에 관한 법률」에 따른 발전소 호기별 기본지원사업비(2012년 52.2억원) 등 원전과 관련된 별도의 재원을 갖고 있다.²¹⁾ 앞으로 고리 2~4호기의 수명연장이나 원전내 사용후핵연료를 비롯한 방사성 폐기물 저장시설 확보 시 필수적으로 거치게 되는 주민동의 과정 등을 통해서도 지역내 원자력발전소의 운영에 큰 영향력을 행사할 수 있다.²²⁾

3. 장소적 배경

동남권 방사선 의·과학단지가 기장군에 조성되는 것은 원천적으로 이 일대가 국내 최대의 원자력발전소 밀집지역(9기 가동, 1기 중단)이기 때문이다. 뿐만 아니라 부산 해운대에서 직선으로 20km 거리이며 반경 50km 이내에 500만 인구가 사는 대도시 인근 원전지역이라는 점도 산업, 인구, 교육, 의료수요 측면에서 다른 원전지역과는 차이를 갖는다. 사회적으로도 '원전은 지방, 혜택은 서울'이라는 낡은 도식에서 벗어나기 위해 지역 스스로 새로운 발전을 모색했다는 점에서 장소 기반의 지역혁신이라고 할 수 있다.

특히 고리원전 1호기의 수명연장과 신산업인 방사선 의·과학시설의 유치로 원자력 발전과 비(非)발전의 공생을 추구했다는 점에서 이정원(2017: 31)이 제기한 '과학기술을 통한 사회적 이슈 해결'이라는 포용적 혁신(inclusive innovation)의 의미를 갖는다고 할 수 있다. OECD는 포용적 혁신에 대해 경제발전과정에서 사회경제적으로 소외된 그룹의 복지를 향상시킴으로써 경제성장을 이룰 수 있는 혁신이며, 기존의 혁신주체와 대상의 범위에 포함되지 않는 사회구성원 및 경제주체까지 포함하는 것으로 정의하고 있다(장용석 외, 2015: 13에서 재인용). 부산광역시 기장군에서는 원전으로 인해 낙후되고 개발이 지체되었던 지역의 주민들이 지방정부와 함께 마을 단위의 사업에 투입할 수 있었던 보상금과 지원금 등 4,000억원에 가까운 막대한 재원을 방사선 의·과학이라

21) 원전 발전량과 별도로 사용후 핵연료를 비롯한 방사성 폐기물에 대해서도 징세하자는 지방세법 개정안이 20대 국회에서 발의되었다. 이에 따르면 기장군은 연간 330억원의 세수가 기대된다. 이 법안은 중북과세라는 산업자원부의 반대로 법안소위원회 통과하지 못했으나 산자부에서는 '사용후 핵연료관리정책 재검토 위원회' 구성후 계속 논의하기로 했다(기장군 고리원전 관련 참고자료, 2020).

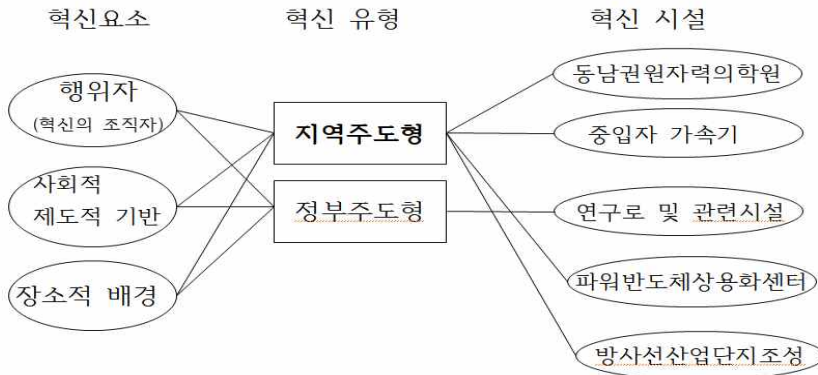
22) 월성원전은 부지 내 별도 공간에 마련되는 건식저장시설(맥스터) 증설을 주민투표(찬성 81.4%)를 거쳐 합의하고 2022년 3월 1,115억원의 보상금을 경주시에 지급한다고 밝혔다(영남일보, 2022.3.15).

는 불특정 다수를 위한 의료시설 및 미래 신산업 육성에 투입했다. 또한 정치, 사회적 여러 과정을 거쳐 정부가 이를 수용하고 나아가 국가 원자력기술의 발전과 확산을 추구한 것도 동남권 방사선의·과학 단지에 내포된 포용적 혁신의 성격을 보여주고 있다.

고리1호기 수명연장과 신고리원전 증설과도 연계되었던 이 사업은 추진과정에서 예산당국의 이해 부족으로 동남권원자력의학원은 중도에 무산될 위기를 맞이했고, 중입자가속기 사업은 예비타당성 통과에 7년이라는 오랜 시간을 끌어야 했다. 하지만 이를 통해 지역주민과 지방정부가 방사선의·과학 및 관련 산업에 대한 이해의 폭을 넓혔고, 원전 관련 보상금을 첨단 시설을 유치하는 종잣돈(seed money)으로 활용했으며, 산업단지는 기장군에서 직접 조성하는 방안을 택하여 결과적으로 원자력발전에 대한 주민들의 동의와 사회적 수용성을 높였다. 이는 지방정부와 지역주민들이 스스로 원자력과 유관한 비발전 분야(방사선 의학과 과학)의 새로운 산업을 추진하고 중앙정부의 동참을 끌어냈으며, 동시에 사회적 갈등을 해소하고 국가 및 해당 지역의 지속가능한 성장을 지향했다는 점에서 지역을 기반으로 하는 포용적 혁신의 의미를 갖는다.

동남권 방사선의·과학단지의 주요시설 추진과정에서 나타난 지역주도적 지역혁신성을 그림으로 나타내면 아래와 같다.

〈그림 3〉 동남권 방사선의·과학 산업단지 및 주요 시설의 혁신 유형 분석



V. 결론 및 정책제언

본 연구는 우리나라 제2의 도시인 부산광역시 기장군에 위치한 고리원전 인근 지역을 원자력 비(非)발전 분야인 방사선 의학과 방사선 과학의 중심지로 만들기 위한 지역사회의 활동을 지역혁신적 관점에서 분석한 것이다. 이를 통해 중앙정부의 일방적, 시혜적 원전지역 지원책 대신 지역주도적 지역혁신이 가능한지를 살펴봤다. 관련이론 연구와 주요시설의 추진과정을 분석한 결과가 일대의 주요시설은 개별적이고 분절적인 상태에서 형성되었지만 외부 전문가나 모범사례를 모

방한 것이 아니라 원전 소재지의 지방정부와 지역주민, 지역언론을 포함한 지역단체들이 자체적으로 발전전략을 기획하고 내부적인 자원(재정)을 동원하여 추진해 온 것을 알 수 있었다. 이는 오랜 관행이었던 중앙정부 주도의 하향식(Top-down) 사업추진이 아니라 지역이 주도적으로 기획하고 추진하는 상향식(bottom-up) 방식이며, 원전지역에서도 지역이 주체가 되어 사회적·제도적 기반을 활용한 장소 기반(place-based)의 혁신전략을 추진하는 지역주도적 혁신이 가능함을 보여준 것으로 평가되었다. 수출용 신형연구로 또한 이러한 맥락에서 치열한 경쟁을 거쳐 유지된 것으로 파악됐다.

이러한 연구를 통해 다음과 같은 정책적 제언을 하고자 한다. 첫째, 원전 인근 지역에 대한 지원 방식의 혁신이다. 1978년 고리원전 1호기가 가동된 이래 원전 지역에 대한 주요 정책은 원자로의 신·증설은 물론 탈(脫)원전, 고준위 폐기물 보관까지 정부 및 정치권 주도로 일방적으로 발표되고 보상도 단기적, 개별적 방안이 주를 이루어 사회적 갈등을 증폭시켰다. 그러나 세계적인 에너지난과 탄소중립 정책에 맞추어 원자력발전이 지속가능한 성장을 하기 위해서는 관련 정책에 대한 주민 이해를 전제로 개별보상 방안이 아니라 지역이 성장하는 기회를 제공하는 것이 필요하다. 즉, 중앙정부가 아니라 지역사회 주도로 지역의 요구와 잠재적 역량을 파악해서 주민들과 비전을 공유하고, 사업추진방식도 단순 예산지원이 아니라 해당 지방자치단체와 사업자인 한국수력원자력(주), 정부의 관련 부처가 공동 투자협약을 통해 추진하는 방안이다. 국가균형발전위원회는 2019년 10월 '지역주도형 지역혁신체계 개편안'을 발표하면서 시도가 수립한 지역혁신성장계획을 바탕으로 다(多)부처-시도 간 지역발전 투자협약을 하는 방안을 제시한 바 있다. 투자협약을 통해 주민과 정부, 사업자가 투자 동반자라는 공동체 의식을 갖고 장기적, 안정적인 발전을 꾀할 수 있다. 또한 해당 지자체들은 다자간 협약을 통해 지자체의 기관장 교체나 정권의 변화와 관계없이 사업을 지속적으로 추진할 수 있는 거버넌스를 구축할 수 있다.

둘째는 원자력발전과 비발전 분야의 공존이다. 2017년 문재인 정부의 탈원전 정책으로 원전 지역은 물론 원자력 학계와 산업계가 '포스트(Post) 원전' 시대에 무엇을 해야 할 것인지를 놓고 대혼란에 빠졌다. 문 정부는 원전해체산업을 새로운 성장모형으로 제시했으나 그만이 능사일 수 없다. 원자력기술은 1959년 우리나라 최초의 국책연구기관인 한국원자력연구원의 설립 이후 60년 이상 축적된 대표적인 국가 과학기술 자산이다. 원자력기술은 발전 분야는 물론 의료와 반도체를 비롯한 소재부품, 기계산업까지 활용 범위가 확대되고 있다. 혁신체제에서는 새로운 지식을 창출하는 것도 중요하지만 이를 확산하고 활용하는 상호작용과 제도적·구조적 환경을 증시한다(홍형득, 2016: 89-92). 그러므로 60년 원자력기술을 원전해체에 국한하지 말고 국민의 삶의 질 향상과 융복합형 미래산업인 방사선 의료 및 관련된 산업으로 확대하여 비발전 분야를 육성하는 방안이 필요했다. 이런 관점에서 윤석열 정부의 '탈원전 폐기' 정책은 문 정부 5년간 침체된 세계 최고 수준의 우리나라 원전기술력의 회복과 함께 비발전 분야의 획기적인 발전으로 이어져야 한다. 윤석열 대통령은 원전 인근 지역인 기장군에 '동남권 방사선 의과학 암치료 허브 구축'과 '동남권 차량용 파워반도체 밸류체인 조성'을 대통령 선거공약과 부산지역 정책과제로 채택(대통령직 인수위, 2022)했다. 따라서 이번 정부 내에 방사선 의료와 파워반도체를 비롯한 원자력 비발전 분야를 원전에 버

금가는 세계적 기술산업으로 발전시키기 위한 종합적 추진계획이 반드시 마련되어야 한다.

셋째는 혁신역량의 집중이다. 동남권 방사선 의·과학 단지는 지금까지 지역주도로 조성이 되어 주요시설 건립과 공단조성에 1조8000여억원이 투입되는 대규모 사업이지만 정부가 지정한 특구가 아니라 부산시의 일반산업단지에 머물러 있다. 현재는 의료산업과는 무관하게 산업자원부가 지정한 부산·울산 원전해체에너지융복합단지의 코어 지구로 포함되었다(연합뉴스, 2020.8.19.). 12개 국가에서만 운영하는 첨단 암치료 장비인 중입자가속기, 세계적 규모의 의료용 동위원소 생산시설인 신행연구로, 암 전문병원인 함께 모여 있는 이 일대는 방사선 치료와 의약품 산업의 글로벌 집적지이다. 그러므로 더 이상 지방정부의 원전지역 개발사업으로 볼 것이 아니라 국민의료서비스 향상과 미래 융복합형 신산업 육성이란 측면에서 국가가 지역과 연계하여 혁신역량을 확대해 나가는 것이 필요하다. 첨단의료복합단지의 경우 대구단지는 합성신약과 IT 기반의 의료기기, 오송 단지는 바이오신약과 BT 기반의 의료기기로 특성화를 추진하고 있다(매일경제, 2010.1.27.). 여기에 덧붙여 기장군을 동위원소 신약과 방사선의료기기 클러스터나 도심형 융합특구로 지정하는 등 다양한 제도적 틀을 검토해야 할 것이다.

넷째, 사회적·경제적으로 소외된 원전지역에서 추진되어 온 본 사례는 지속가능한 발전을 위해 경제, 사회, 환경적인 측면을 통합적으로 아우르고 있는 UN의 '지속가능발전 목표 2030(SDGs 2030: Sustainable Development Goals)'과도 그 맥을 함께 할 수 있다. 탄소배출 억제와 에너지 확보를 위해 원자력발전소를 추진하고 있는 여러 국가에 원전을 수출할 때 원자력발전과 비(非)발전 분야인 방사선 의료와 관련 산업을 패키지로 함께 제공함으로써 원전 건설에 따른 해당 국가의 사회적 갈등을 완화하고 지역의 새로운 혁신성장을 가능케 할 수 있다. 윤석열 대통령은 2030년까지 원전 10기 수출을 추진하고 있으나 지난 5년간 탈원전 정책으로 약화된 국내 원전 생태계의 복구와 원자재 공급 불확실성 등의 어려움이 있다(국민일보, 2022.8.3.). 따라서 한국원자력의학원이 보유한 국내 방사선 의료기술 및 IT 기술과 연계된 원자력 비발전분야도 동시 진출(제공)하는 '한국형 원전 패키지 전략'을 검토할 수 있을 것이다.

본 연구는 그동안 학술적, 정책적 연구의 대상에서 제외되어온 '동남권 방사선 의·과학단지'의 지역혁신적 성격을 규명하기 위해 이론적 고찰과 주요시설물을 포함한 단지의 형성과정을 구체적으로 분석하여 지역주도적 지역혁신의 가능성을 파악하는 데 중점을 뒀다. 단일사례연구를 위한 이러한 접근방법은 해당 지역에 관한 연구가 전혀 없는 실정에서 전체적인 추진과정을 객관적으로 살피고 지역혁신적 의미를 도출하는데 효율적이라고 할 수 있다. 그러나 지역주도형 혁신의 경우 자칫 선택과 집중에 매몰된 특화산업 내지 특화클러스터로 인해 4차산업혁명 이후 융합화의 변화가 반영되지 못할 수 있다. 또한 지역주도형이 지역자원과 특수성에 집중하다 보면 글로벌 차원의 개방형 혁신시스템이 간과될 수 있으며 나아가 글로벌 가치사슬 구조 속에서 혁신클러스터가 위협에 노출될 때 대응의 유연성이 약화 될 수 있다. 이러한 문제는 새롭게 형성되는 산업공간으로 우수한 글로벌 인재가 유입되지 않는다면 장기적으로 장소기반 지역발전 정책이 한계에 봉착할 수 있다는 위험을 내포한다. 또한 본연구에서는 혁신을 주도적으로 이끌어갔던 지역 주체들의 역동적인 형성과정이나 지방자치단체와 지역주민, 지역사회가 수평적, 개방적으로 전개한 협

력적 거버넌스의 성격까지 규명하기에는 부족했다. 그러므로 향후의 연구는 공간적으로는 고리원 전 의의 국내외 다른 원전지역에서 진행된 지역개발정책에 관한 비교연구가 필요하며, 행위자인 혁신 조직자들의 역할과 로컬거버넌스의 성격 규명을 통해 지역주도적 지역혁신을 위한 이론적 모델을 제시할 수 있어야 할 것으로 생각된다.

참고문헌

- 강상욱. (2012). 스마트 전문화, 새로운 지역혁신을 위한 전략. 「나라경제」, 12: 76-78.
- 국립암센터. (2019). 「국가암등록사업 연례보고서(2017년 암등록통계)」. 세종: 보건복지부.
- 권영섭·김동주.(2002). 지식기반산업의 입지특성과 지역경제활성화 방안 연구, 국토연구원
- 김정홍(2004), 지역혁신역량과 지역산업성과간의 실증분석, 「경제학연구」, 제51집 제2호.
- 대통령직 인수위원회. (2022). 「부산지역 정책과제 대국민보고(7대 공약 15대 정책과제)」, 지역균형 발전특별위원회.
- 동남권원자력의학원. (2020). 「2019 동남권원자력의학원 연보」. 부산: 동남권원자력의학원.
- 동진우·정혜진.(2022) 지역 산업의 특화 수준이 스마트 특성화에 미치는 영향 분석, 「지방행정연구」 제34권 제4호(통권 123호) 155-186
- 미래창조과학부. (2016). 「방사성 동위원소 융합연구 기반구축 최종보고서」. 한양대학교.
- 박경. (2019). 경로(신산업) 창출(Path creation)의 신지역정책-진화경제지리학의 성과를 중심으로. 「공간과 사회」, 29(2): 214-245.
- 박경·박진도·강용찬. (2017). 특별기획: 지역혁신 능력과 지역혁신체제-지역혁신체제론의 의의, 과제 그리고 정책적 함의. 「공간과 사회」, 13(0): 12-45.
- 박병식. (2020). 원자력발전 지역자원시설세의 효과적 운영방안: 경주지역을 중심으로, 「지방정부 연구」, 23(4): 295-319.
- 복득규. (2003). 해외 성공 클러스터의 네트워크 구조: 실리콘 벨리와 토요타 시티의 사례분석을 중심으로, 「지역사회연구」, 63-83.
- 부경대. (2013). 「국립부경대 (가칭)방사선 의·과학기술대학 조성사업(안)」. 부경대학교.
- _____. (2019). 「국립부경대학교 방사선 의·과학대학(부경대 기장캠퍼스) 설치요청에 관한 검토 보고서」. 부경대학교 산학협력단.
- _____. (2020). 「국립부경대학교 방사선의과대학 및 기장캠퍼스 설립을 위한 3단계 추진방안」. 부경대학교 방사선 의·과학대학 설립추진단.
- 부산과학기술협의회. (2012). 「중입자가속기 발전방안 수립에 관한 연구」. 부산과학기술협의회.
- 손동운. (2010). 원자력 의·과학 특구 가능, 국가경쟁력차원 집중 육성해야, 「부산발전포럼」, (123): 22-33.
- _____. (2019). 「과학기술진흥을 위한 로컬거버넌스에 관한 연구: 부산과학기술협의회를 중심으로」. 석사학위논문, 부산대학교 행정대학원.

- _____. (2022a), 국가-지역 과학기술거버넌스 혁신방안에 관한 연구: 부산광역시를 중심으로, 「한국 혁신학회」, 17(2): 21-45.
- _____. (2022b), 지역주도형 지역혁신을 위한 정책방안모색, 「한국지방정부학회 춘계학술발표 논문집」:23-36.
- 오은주. (2014). 지역 주도적 산업정책의 추진 가능성. 「국토계획」, 49(5): 29-50.
- 이민형. (2005), 「지역혁신시스템 구축을 위한 지역혁신사업의 효과성 제고방안」. 서울: 과학기술 정책연구원.
- 이상훈·신기동·김태경. (2014). 판교테크노밸리의 성공과 시사점. 「이슈&진단」, (137): 1-25.
- 이장재(2004), 지역발전과 RIS의 개념적 유용성과 한계, 「지역개발학회지」, 제8권 제1호, pp.58-65.
- 이정원. (2017). 과학기술혁신정책의 새로운 전환. 「과학기술정책」, 27(5): 28-31.
- 이철우(2007) 참여정부 지역혁신 및 혁신클러스터 정책 추진의 평가와 과제, 「한국경제지리학회지」 10(4), pp.377-393
- 장용석 외. (2016). 「포용적 혁신과 글로벌협력 전략」. 세종: 과학기술정책연구원.
- 장인석(2007), 지역혁신체제의 경제적 효과 분석, 「서울도시연구」 제8권제1호, pp.19-39
- 정기덕·임종빈·정선양. (2017). 혁신클러스터의 성공 요인에 관한 연구. 「기술혁신학회지」, 20(4): 970-988.
- 정세욱. (2010). 로컬 거버넌스와 지역사회 발전. 「한양대학교지방자치연구소 지방자치정보」, 172(2): 3-9.
- 정준호·김선배·변창욱(2004), 산업집적의 공간구조와 지역혁신 거버넌스, 산업연구원
- 주수현. (2016). 클러스터에서 스마트 전문화 전략으로. 「부산발전포럼」, (162): 29-35.
- 최윤찬·주수현·이선영·배수현·김아진. (2022). 「부산시 융합방사선산업 육성방안」. 부산연구원.
- 최현돌. (2012). 「징검돌이 되고 싶었네(기장군수 12년 회고록)」. 부산: 열린시대사.
- 한국개발연구원. (2004). 「원자력의학원 동남권 분원 설립사업 예비타당성조사 보고서」, 서울: 한국 개발연구원
- 한국과학기술기획평가원(2017), 지역 주도 R&D사업 기획 지원방안 연구
- 허동숙. (2020). EU 지역혁신정책의 동향 및 사례 연구. 「EU연구」, 56(1): 293-333.
- 홍형득. (2016). 「과학기술정책론」. 서울: 대영문화사.
- Arthur, W. B. (1989). Competing technologies, increasing returns, and lock-in by historical events. *Economic Journal* 99: 116-131.
- Castells, M & P. Hall. (1994). *Technopoles of the World*, London: Blackwell.
- Cooke, P. Heidenreich, M. and Braczyk, H. j. (2004). *Regional Innovation Systems: The role of governance in a globalized world*. London: Routledge: 1-18.
- Cooke, P.(1992), *Regional innovation systems: Competitive Regulation in the New Europe*, *Geoforum*, 23.
- Cooke, P., Uranga, M. G., Exebarria, G., 1998, "Regional System of Innovation: An Evolutionary Perspective," *Environment and Planning A*, 30.
- Cooke, Philip(1998), "Introduction: Origins of the Concept", in H. J. Braczyk, P. Cooke, and M.

- Heidenreich(eds.), *Regional Innovation Systems*, London, pp 2 ~ 25.
- del Castillo Hermosa, J., Elorduy, J. P., & Eguía, B. B. (2015). Smart specialization and entrepreneurial discovery: Theory and reality. *Revista Portuguesa de Estudos Regionais*, (39): 5-22.
- Foray, Dominique. (2014), From smart specialisation to smart specialisation policy. *European Journal of Innovation Management*, Vol. 17. No. 4: 492-507.
- Freeman, C. & Soete L., 1997, *The Economics of Industrial Innovation*, 3rd(ed.), MIT Press.
- Garud, R. and Karnøe, P. (2001). Path Creation as a process of mindful deviation. *Path Dependence and Creation*. London: Lawrence Erlbaum Associates: 1-38.
- Lundvall B-Å . & Johnson, B.(1994), "The Learning Economy," *Industrial Studies*, 1(2).
- Lundvall, B-Å .(ed.), 1992, *National Innovation Systems: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, London, Pinter.
- Nelson, R. R. and N. Rosenberg(1993), "Technical Innovation and National Systems", in R. R. Nelson(ed.), *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*, Oxford University Press.
- Mothe, J. & Paquet, G.(eds.), 1998, *Local and Regional Systems of Innovation*, Kluwer Academic Publishers(*Economics of Science, Technology and Innovation* Vol. 14).
- OECD(2013), *Smart Specialization for Innovation-Driven Growth - Its Extension to East Asia*, OECD Outreach Workshop.
- Onias, P. & E. J. Malecki. (1999). *Spatial Innovation systems*, in Oinas & Malecki(eds.), *Making Connections*, Aldershot: Ashgate.
- Sydow, J., Schreyögg, G. and Koch, J.,(2005), *Organizational paths: path dependency and beyond*. Paper presented at the 21st EGOS Colloquium, June 30-July 2 Berlin.
- 「국제신문」 <http://www.kookje.co.kr/>
- 「동아일보」 <http://www.donga.com/>
- 「리더스경제」 <http://www.leaders.kr>
- 「매일경제」 <https://www.mk.co.kr/>
- 「부산일보」 <http://www.busan.com/>
- 「연합뉴스」 <https://www.yna.co.kr/>
- 「전자신문」 <http://www.etnews.com/>
- 「조선일보」 <http://www.chosun.com/>
- 「한국일보」 <http://www.hankookilbo.com>
- 광주광역시. 광주의 산업: 광산업. URL: [https://www.gwangju.go.kr/economy/\(2021년 12월 17일 검색\)](https://www.gwangju.go.kr/economy/(2021년%2012월%2017일%20검색))
- 국회. 의안정보. URL: <https://likms.assembly.go.kr/bill/main.do> (2021년 12월10일 검색)
- 보건복지부. 첨단의료복합단지 개요. URL: http://www.mohw.go.kr/react/policy/index.jsp?PAR_MENU_ID=06&MENU_ID=06340401&PAGE=1&topTitle (2021년 12월 17일 검색)

한국수력원자력. 열린원전운영정보. URL: <https://npp.khnp.co.kr/index.khnp> (2021년 12월 17일 검색)

손동운(孫東雲): 부산대학교에서 행정학 석사학위를 취득하고 국제신문 편집국 부국장, 부산과학기술협의회 총괄본부장, 국립부산과학관 전시연구본부장을 거쳐 현재 부경대학교 산학협력중점교수(정교수)로 재직 중이다. 관심 분야는 지역혁신 및 과학정책이며, 논문으로는 “국가-지역 과학기술 거버넌스혁신 방안에 관한 연구(2022)” 등이 있다.(dwsohn1@naver.com)

주수현(周修鉉): 부산대에서 경제학박사 학위를 취득하고, 현재 부산연구원 선임연구위원으로 재직 중이다. 관심 분야는 지역경제 및 산업이다. 논문으로는 “전국과 부산의 경기순환 주기 및 지속기간 비대칭성 분석”, “동남권 분업구조 분석을 통한 광역경제권 형성전략”, “고령화에 따른 지역효율성 분석:부산지역을 중심으로” 등이 있다.(joo@bdi.re.kr)

〈논문접수일: 2022. 10. 9 / 심사개시일: 2022. 10. 25 / 심사완료일: 2022. 11. 15〉

Abstract

A Study on the Possibilities of Regional-led Innovation in Areas Near Nuclear Power Plants – Focusing on ‘Southeast Radiation Medicine and Science Complex’ in Gijang-gun, Busan

Sohn, Dongwoon

Joo, Soo Hyeon

The nuclear power plant and the surrounding areas are considered as representative hate facilities and underdeveloped areas. Most of the regional development policies remained at the individual and annual level, such as compensation and support projects for new nuclear power plants. Nevertheless, the area around the Kori Nuclear Power Plant in Gijang-gun, Busan, the largest concentration of nuclear power plants in Korea, is being transformed into a new cluster of non-nuclear energy fields such as radiation medicine, radiation science, and related industries. This study analyzed the formation process of the “Southeast Radiation Medicine and Science Complex” near the Kori Nuclear Power Plant, and sought the possibility of regional-led innovation in the vicinity of the nuclear power plant. For the study, the core elements of regional-led regional innovation were derived based on regional innovation theory, path theory, and the EU’s smart specialization strategy. And by analyzing the progress of Complex, policy implications for pursuing the sustainable development of the nuclear power plant area were presented.

Key Words: Kori nuclear power plant, regional innovation, regional initiative, radiology medicine, Gijang-gun