



기본 | 20-33

지역산업 클러스터의 경쟁력 진단과 발전방안 연구

Competitiveness of Regional Industrial Clusters and
Policy Directives for Sustainable Development

조성철, 장요한, 장은교, 김석윤

기본 20-33

지역산업 클러스터의 경쟁력 진단과 발전방안 연구

Competitiveness of Regional Industrial Clusters and
Policy Directives for Sustainable Development

조성철, 장요한, 장은교, 김석윤

■ 저자

조성철, 장요한, 장은교, 김석윤

■ 연구진

조성철 국토연구원 국토계획·지역연구본부 부연구위원 (연구책임)

장요한 국토연구원 국토데이터랩 팀장

장은교 국토연구원 국토계획·지역연구본부 연구위원

김석윤 국토연구원 국토계획·지역연구본부 연구원

■ 연구심의위원

문정호 국토연구원 부원장

장철순 국토연구원 국토계획·지역연구본부장

류승한 국토연구원 선임연구위원

홍사흠 국토연구원 국토계획평가센터장

박소영 국토연구원 연구위원

박형재 국토교통부 토지정책과 사무관

김승현 과학기술정책연구원 혁신기업연구단장

주요 내용 및 정책제안

FINDINGS & SUGGESTIONS



본 연구보고서의 주요 내용

- 1 본 연구는 기업거래망 빅데이터 분석을 통해 우리나라 지역산업 클러스터의 현황과 구조를 진단하고 경쟁력 및 취약요인 분석에 기초한 중장기 발전방안을 제안하였음
- 2 지역산업 클러스터의 지속적인 발전을 위해서는 구심력과 원심력 요인의 균형이 필요
 - (구심력) 클러스터 형성을 위한 집적경제·연쇄효과가 촉진되기 위해서는 기술적 전문화, 네트워크의 위계화(허브형성) 및 내부결집, 사회적자본 발달 등 구심력 요인 발달 중요
 - (원심력) 클러스터가 기술적·조직적·제도적으로 고착되지 않고 새로운 성장경로를 탐색하기 위해서는 충분한 다양성, 활발한 이종결합, 외부 개방성 등 원심력 요인 발달 중요
 - 지역산업 클러스터의 지속가능한 발달은 구심력 요인과 원심력 요인의 적절한 균형을 통해 혁신성, 유연성, 개방성을 확보하는 데에서 기인
- 3 분석 결과, 국내 산업집적지 다수는 본격적인 형태의 클러스터로 발달하지 못하고 있거나(구심력 부재), 지나친 동질화 및 고착으로 인해 새로운 성장경로 모색을 위한 회복력과 유연성을 확보하기 어려운 조건임이 확인(원심력 부재)

본 연구보고서의 정책제안

- 1 (클러스터 공간정책) 광역적인 클러스터 권역을 설정하고 선택과 집중을 통한 성장거점 육성
- 2 (기능적·공간적 연계) 부처별 혁신성장 사업을 연계해 패키지화된 지원체계가 제공되도록 유도하고 클러스터 거점을 중심으로 다부처 지원사업을 연계해 시너지 형성
- 3 (중개자적 리더십) 지역내발적인 정책기획, 사업연계, 네트워킹을 전담할 중개기관 육성
- 4 (융복합 플랫폼) 이종분야 간 학습·혁신·실험을 촉진하는 리빙랩 형태 상향식 협의기구 마련
- 5 (창업생태계) 구산업 생태계와 연계된 창업생태계 육성을 통해 지역산업 성장동력 쇄신



1. 연구의 개요

□ 연구의 배경 및 필요성

- 산업화 시기 이래, 대기업 분공장을 중심으로 수직계열화된 네트워크를 형성했던 전통적인 산업집적지들은 요소가격 절감과 생산효율성 제고를 통해 국가적인 산업경쟁력을 빠르게 신장하는 데 기여하였음
- 그러나 가격경쟁력 중심의 성장공식이 통하지 않게 된 2000년대부터 기존 산업 질서를 전환해 대학, 연구기관, 정부기관이 함께 참여하는 개방형 혁신생태계를 조직하자는 취지에서 지역산업 클러스터 정책이 추진됨
- 그럼에도 여전히 지역 클러스터의 개념 정립과 국내 맥락에서의 이론적 소화 과정이 부족하며, 국내 지역 클러스터의 현황과 네트워크 구조, 취약성을 종합적으로 진단하는 실증연구가 미흡한 실정

□ 연구의 목적

- 상기한 연구의 공백을 메우는 데 기여하고자 본 연구는 아래의 목적을 수행
 - (클러스터 식별) 최근의 이론적·실증적 논의를 반영해 국내 지역산업 클러스터를 탐색하기 위한 방법론을 정립하고 공간적인 분포와 유형을 식별
 - (클러스터 분석 및 유형화) 각 지역산업 클러스터의 구조 및 취약성과 회복력을 정량적·정성적 분석을 통해 진단하고 유형별 정책방안 도출
 - (지속가능한 발전방안) 지역산업 클러스터가 가진 취약한 구조에 선제적으로 대응하는 한편, 중장기적인 관점에서 지역내발적인 역량과 클러스터의 회복력을 신장하기 위한 정책방향 제안

□ 연구의 범위 및 주요 개념

- (분석 자료) 2010년 시점과 2020년 시점을 구분해 기업신용조사·평가기관(주)한국기업데이터의 기업거래망 빅데이터 활용
- (공간 범위) 사업체가 입지하는 전국 산업공간을 대상으로 분석하되, 연속적인 벨트 형태로 식별되는 클러스터 분석결과를 추후 시군구·읍면동의 행정구역에 매칭함으로써 정책적인 활용도를 높이고자 함
- (핵심 개념) 본 연구는 지역산업 클러스터를 ‘기능적으로 연계된 다양한 유형의 기관들이 지리적으로 집적해 생산체계와 혁신체계의 선순환적인 발전을 도모하는 시스템’이라 정의하였음

2. 지역산업 클러스터의 진화과정에 대한 이론적 논의

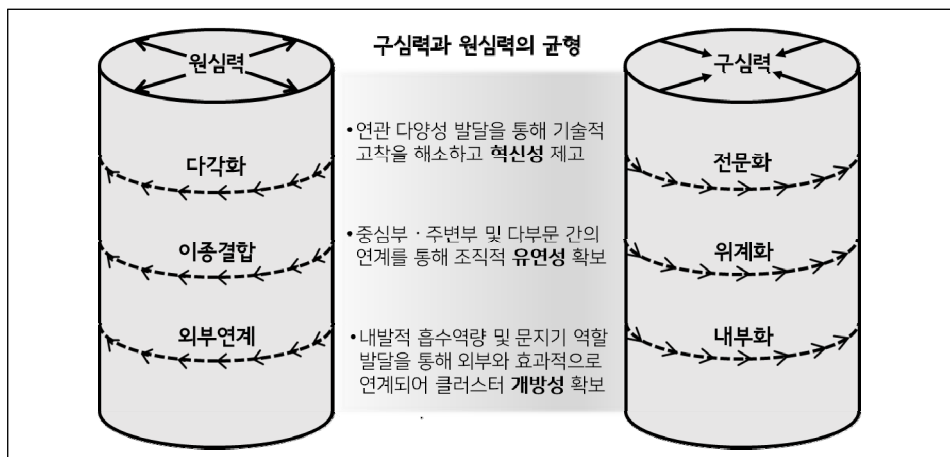
□ 클러스터 진화과정의 방향성

- 클러스터가 본격적인 성장단계로 진입하기 위해서는 구성주체 간의 동질성과 기능적 연계를 강화해 집적경제를 구현하기 위한 조건이 필요한데 본 연구에서는 이 같은 조건을 ‘클러스터의 구심력’이라 명명
- 구심력의 요소는 1) 기업 간의 기술적인 거리가 좁혀지고 시너지가 발달하는 ‘전문화’, 2) 네트워크의 중심부가 형성되어 분업구조와 시스템화가 진행되는 ‘위계화’, 3) 상호의존과 신뢰관계가 공고해지는 ‘내부결집’의 과정으로 구분해 논의
- 이어서 클러스터가 기존의 고착된 구조를 탈피해 새로운 성장경로를 모색하기 위해서는 다양하고 새로운 지식·기술을 탐색·결합할 수 있는 환경과 역량이 필요한데 이를 ‘클러스터의 원심력’이라 명명
- 클러스터의 원심력은 1) 기존에 축적된 역량을 창조적으로 재결합하는 ‘다각화’, 2) 경계를 넘어선 융합을 통해 새로운 가치창출 가능성을 탐색하는 ‘이종결합’, 3) 타 지역과의 교류를 통해 기술적·조직적 외연을 확장하는 ‘외부연계’의 요소로 구분해 논의하였음

□ 지역산업 클러스터의 고착과 쇠신

- 클러스터 발달과정에서 지나친 구심력은 기존 성장경로에 대한 고착 야기
 - 지나친 전문화로 인해 기술변화를 이끌 다양성과 혁신성이 소진되는 기술적 고착
 - 대기업 중심의 경직된 구조로 인해 환경변화에 대응할 유연성을 잃게 되는 조직적 고착
 - 내적논리가 공고해져 외부의 새로운 시각에 저항하게 되는 인지적·정치적 고착
- 클러스터가 고착상황을 탈피해 새로운 성장경로를 탐색하고 경쟁력을 쇠신할 혁신성, 유연성, 개방성을 확보하기 위해서는 구심력과 원심력의 적절한 균형 필요
 - (전문화와 다각화) 특정분야에 대한 전문성을 중심으로 인접분야의 지식을 흡수하고 창조적으로 재결합하며 기술변화에 대응할 혁신성 확보
 - (위계화와 이종결합) 통합된 중핵을 발달시키는 가운데 중핵과 주변 간 네트워크를 완충구간으로 발달시켜 다양한 실험과 시행착오가 허용되는 유연성을 확보
 - (내부결집과 외부연계) 내부 기관 간 밀도 있는 상호학습을 통해 형성된 흡수역량을 활용해 다양한 외부지식을 조직적으로 학습하며 지역 전체의 지식기반을 확장

그림 1 | 구심력과 원심력의 균형

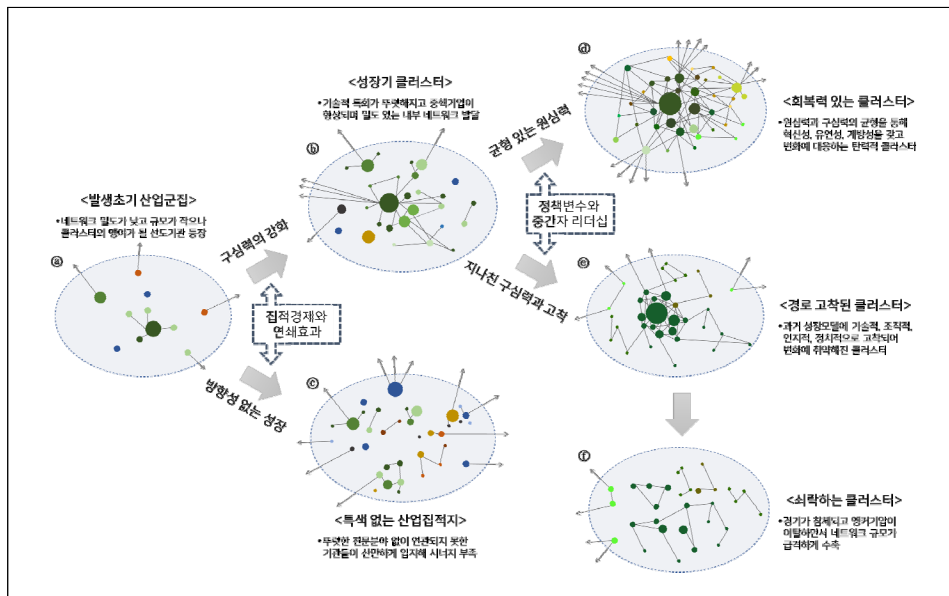


자료: 저자 직접 작성

□ 지역산업 클러스터 진화 시나리오와 발전 유형

- 아래 그림 2는 본 장에서 형성한 이론적 관점을 적용해 클러스터 성장 시나리오에 따른 발전유형을 구분한 결과임
- 클러스터 진화의 첫 번째 분기는 지역기관들의 상호작용이 하나의 시스템을 형성할 수 있을만큼 충분한 구심력을 확보할 수 있는지에 달려 있음
- 반면, 두 번째 분기는 성숙기에 접어든 클러스터가 과거 성공모델에 고착되지 않고 새로운 성장기회를 탐색할 원심력을 충분히 확보할 수 있는지에 따라 결정
- 클러스터 초기의 구심력 형성은 경제활동의 임계질량 확보를 통한 집적경제 발달 여부에 달린 문제이지만, 원심력 형성은 시장 메커니즘에 의해 성숙되기 어려움
- 지역산업 클러스터가 기존 성장경로에 고착되지 않고 변화에 적응하며 새로운 성장경로를 탐색해나가기 위해서는 정책적 리더십과 지역내발적인 네트워크의 역할을 통해 클러스터의 혁신성, 유연성, 개방성을 신장해나가는 노력 필요

그림 2 | 클러스터 성장 시나리오 및 발전 유형



자료: 저자 직접 작성

3. 지역산업 클러스터의 식별 및 진단

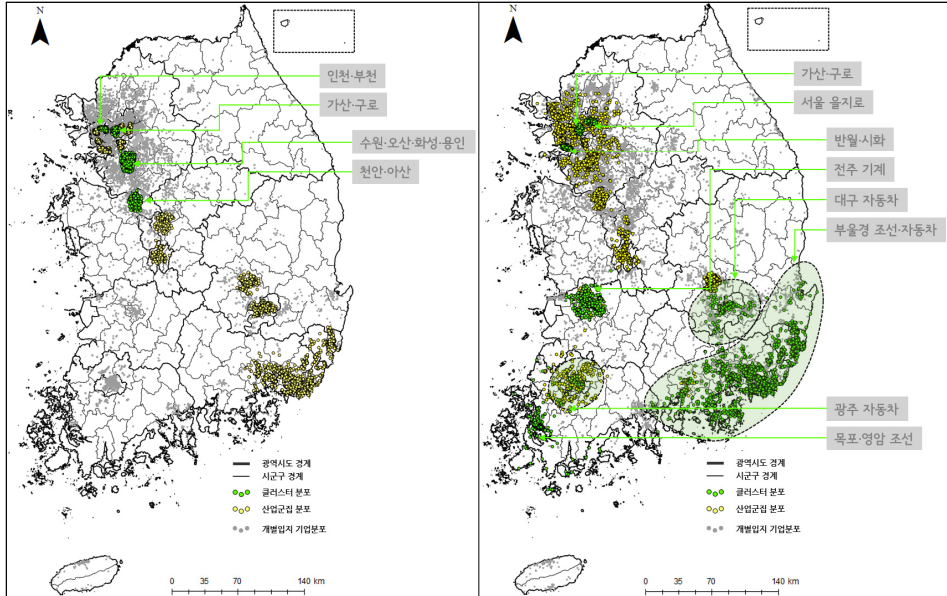
□ (주)한국기업데이터의 기업 거래망 및 재무제표 DB를 활용해 우리나라 지역산업 클러스터의 현황과 구조를 탐색

- 기존 연구에서 활용되던 물리적 거리나 업종 동일여부 뿐만 아니라, 기업 간의 기술적 연관성 및 거래관계를 변수로 활용해 클러스터를 식별함으로써 차별된 함의 도출
- 기계학습 분석기법인 k-평균 분류분석 등의 방법론을 빅데이터에 적용하였고, 2010년과 2020년에 기준한 시계열 자료를 구축해 시점 간의 클러스터 변화 양상 해석

□ 전국 146개의 연관업종 산업집적지 중에서 38개의 클러스터를 최종 식별

- 물리적 거리와 업종 특화경향만을 고려했을 때 전국 146개의 산업집적지가 식별되었으나, 이 중에서 클러스터로서 인정될 만한 기능적인 연계와 네트워크를 갖고 있다고 평가된 38개의 클러스터를 분석대상으로 선정
- (업종 구성) 각 클러스터는 업종 및 기술분야에서의 특화경향을 갖고 있으나, 세부 업종구성에 있어서는 소재·부품·장비 제조업 - 모듈 제조업 - 완제품 제조업의 구조를 갖고 있으며 다양한 업종 중분류의 공급업체가 클러스터마다 교차해 참여
- (공간 범위) 38개 클러스터들은 대부분 복수 행정구역을 포괄하는 광역적인 벨트 형태를 갖고 있었으나 도심부에 국지화된 집적지를 발달시킨 사례 역시 관찰됨
- (클러스터 간 초광역연계) 부울경 조선·자동차, 수원·용인 전기전자, 강남 서비스 클러스터 등은 전국 대부분의 클러스터를 연계하는 전국적인 위상을 확보하고 있었으며 반월·시화 등 전문화된 제조기능이나 지원서비스기능을 통해 타 지역의 성장을 뒷받침하는 보조적인 성격의 클러스터 역시 관찰됨
- (신산업입지) 2010년에는 클러스터로 식별되지 않았으나 2020년에는 고성장 클러스터로 식별된 지역 중에는 홍대, 성수동, 판교처럼 정주여건이 양호한 도심부에 위치해 제조업과 서비스업이 융복합된 신산업지구를 형성한 클러스터 사례가 다수 포함되어 있었음

그림 3 | 클러스터 식별결과 예시 (좌 : 2020년 전기·전자 클러스터, 우 : 2020년 자동차·조선·기계 클러스터)



자료: 저자 직접 작성

□ 지역산업 클러스터의 구심력·원심력 요인을 분석해 구조진단 및 유형화 도출

- 클러스터 기능이 오랜 기간 성숙된 지역일수록 과도한 구심력에 따른 기술적·조직적·제도적 고착의 경향이 두드러지게 관찰되었으며, 원심력의 발휘를 통해 조직적 유연성과 기술적 혁신성을 확보하고 있는 지역은 상대적으로 소수였음
- 수원·용인·화성 전기전자 클러스터 등 빠르게 성장하는 수도권 산업지역 중에서도 구조적으로는 취약성을 안고 있는 클러스터가 존재함을 확인
- 분석결과에 기초해 경로고착된 클러스터(목포·영암 조선업 클러스터 등), 회복력이 있는 클러스터(판교 IT·전자산업 클러스터 등), 원심력이 지배적인 클러스터(홍대 서비스산업 클러스터 등) 등의 유형을 도출하였음
- 각 클러스터의 취약성 혹은 회복력에 영향을 미치는 구조적인 요인을 해석하고 정책적인 함의를 도출하였음

4. 지역산업 클러스터 사례 연구

□ 사례연구 대상지역 선정

- 본 장에서는 1) 초기단계의 구심력 형성과정과 2) 성숙기 이후의 원심력 확보과정에 초점을 맞춰 3개의 지역 클러스터 사례를 선정하고 현장연구를 진행
- 먼저 불리한 초기조건을 극복하고 집적경제와 연쇄효과를 발생시켜 자생적인 클러스터 구조를 발달시킨 사례로서 강원도 원주시, 전라북도 전주시를 선정
- 이어서 고착국면에서 원심력을 확보하고자 노력을 경주하고 있는 사례로서 서울을지로 도시제조업을 고찰하였음

□ 원주시 의료기기 클러스터 : 지역대학 이니셔티브를 통한 클러스터 구심력 형성

- 원주 의료기기 클러스터의 구심력은 비전제공자로서 대학의 역할과 그 비전을 이해하고 지원한 지자체의 역할, 그리고 의료기기 선도기업들의 보이지 않는 네트워크가 복합되어 형성된 결과
- 네트워크 중심에 대기업이 아니라 대학과 원주의료기기테크노밸리 같은 산학연 주체들이 위치한다는 점에서 특징적인 사례
- 의료기기 클러스터의 전문화 수준은 매우 높으며 중핵집단을 중심으로 하는 위계화나 내부화도 잘 발달되어 있음

□ 전주시 기계산업 클러스터 : 혁신기관 중개자 역할을 통한 구심력 형성

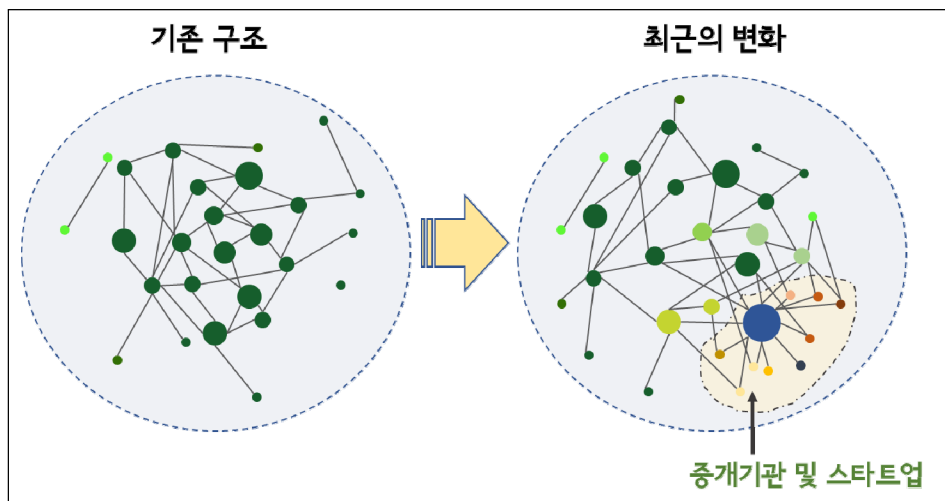
- 전주시는 지역혁신기관의 중개역할을 통해 기능적으로 잘 연관된 인프라와 프로그램을 유치하고 이를 하나의 기업지원생태계를 잘 통합함으로써 초기 클러스터 형성의 구심력을 확보
- 캠퍼스종합기술원과 전북TP의 협업구도가 네트워크 허브의 구실을 해왔다면, 전주 클러스터와 함께 성장해왔던 한국탄소융합기술원(舊 전주기계산업리서치센터)은 클러스터 공통의 혁신기반을 진화시키는 데 중심적인 역할을 수행

- 클러스터 형성이 조기에 가속화된 데에는 1세대 창업기업들의 빠른 성장, 지역 연구기관들의 소재분야 기술개발, 전주시의 시의적절한 기반구축 사업 등과 같은 복합적인 요인이 개입되었음

□ 을지로 세운상가 도시제조업 클러스터 : 신·구세대 간 이종결합을 통한 원심력 확보

- 기술적·조직적으로 고착되어 경쟁력을 상실했던 을지로 산업생태계는 최근 신·구세대 간 이종결합을 통한 디자인과 제조기술 융합을 신성장동력으로 확보
- 세운상가에서 진행되고 있는 다각화의 방향은 기존 산업생태계와 전혀 동떨어진 혁신제품을 생산하는 것이 아니라, 기존 제조업에 깊이 착근된 제조융합형 디자인 산업으로 나아가고 있음이 관찰됨
- 스타트업과 기술장인은 기술적 배경이 크게 다르고 언어·문화·가치관에서 공유할 수 있는 것이 적지만, 이 문제를 해결하기 위한 세운기술중개소 등의 중간조직이 잘 발달되어 있어 양 집단의 협업을 원활하게 중개하고 있음

그림 4 | 을지로 세운상가 도시제조업 클러스터의 과거 구조와 현재의 변화상 비교



자료: 저자 직접 작성

5. 지역산업 클러스터의 발전방안

□ 지역산업 클러스터의 구심력을 강화하기 위한 정책방향

- **(클러스터 공간정책)** 국내 클러스터 현황에 대한 실증분석에 기초해 전략업종별로 광역적인 클러스터 권역을 설정하고, 선택과 집중을 통해 성장거점을 형성해 클러스터 발달의 구심력을 확보하는 접근 필요
- **(기능적·공간적 연계)** 부처별 혁신성장 지원사업을 연계해 클러스터 내에서 기업 성장주기에 따라 패키지화된 지원체계가 제공되도록 유도하는 한편, 클러스터 성장거점을 중심으로 다부처 지원사업을 연계해 시너지를 형성하는 접근 필요
- **(지역 혁신기관의 역할 강화)** 지역주체와 중앙부처·지자체 사이의 중개자적 역할을 수행할 수 있는 혁신기관의 역량을 강화함으로써 지역내발적인 지역산업 정책 기획이 활성화되도록 지원
- **(인력양성·정주기능)** 클러스터의 성숙을 위해 필수적인 양질의 정주환경과 인력양성 체계를 마련하기 위해 광역 단위의 연계전략 마련 필요

□ 고착된 클러스터의 회복력을 제고하기 위한 정책방향

- **(지역산업 융복합 혁신플랫폼)** 역내 다양한 주체들이 참여해 지역산업의 발전방향을 논의하고 새로운 가능성을 탐색하며 협업할 수 있는 리빙랩 형태의 상향식 협의기구 조직 구성
- **(창업생태계와 기존 클러스터의 연계성 강화)** 지역대학 및 연구기관의 역할을 중심으로 창업생태계를 거점화하는 한편, 창업생태계와 기존 산업 클러스터와의 연계성을 강화해 지역산업 성장동력 쇄신 도모
- **(타 지역산업 클러스터와의 연계사업 추진)** 지역 간 클러스터를 연계하는 정책학습 플랫폼 조직 및 전략기술에 대한 국가의 컨트롤타워 기능 강화 필요

차례

CONTENTS

주요 내용 및 정책제안	iii
요 약	v

제1장 서론

1. 연구의 배경 및 목적	3
2. 연구 범위 및 방법	5
3. 선행연구 검토 및 차별성	8
4. 연구의 정책·학술적 기대효과	9

제2장 지역산업 클러스터의 진화과정에 대한 이론적 논의

1. 지역산업 클러스터의 개념 및 진화과정	13
2. 지역산업 클러스터 진화의 구심력과 원심력	20
3. 지역 클러스터의 고착과 쇄신의 조건	31
4. 지역 클러스터 진화 시나리오와 발전 유형	35
5. 소결 및 연구방향	39

제3장 지역산업 클러스터의 식별 및 진단

1. 지역산업 클러스터의 식별 방법	43
2. 지역산업 클러스터의 식별 결과	52
3. 지역산업 클러스터의 구조진단	69
4. 분석결과의 종합 및 소결	89

제4장 지역산업 클러스터 현장 연구

1. 현장연구의 개요 및 방법론	95
2. 원주시 의료기기 클러스터	100
3. 전주시 기계산업 클러스터	105
4. 을지로 도시제조업 클러스터	111
5. 소결 및 정책적 시사점	117

제5장 지역산업 클러스터의 회복력 제고 및 발전방안

1. 지역산업 클러스터 육성을 위한 정책방향	121
2. 지역산업 클러스터의 구심력을 강화하기 위한 정책방향	127
3. 고착된 클러스터의 회복력을 제고하기 위한 정책방향	139

제6장 결론 및 향후 과제

1. 분석결과 및 정책제언	159
2. 연구의 한계와 향후 과제	161

참고문헌	163
------------	-----

SUMMARY	169
---------------	-----

표차례

LIST OF TABLES

〈표 1-1〉 선행연구 요약 및 차별성	8
〈표 2-1〉 클러스터 성장 시나리오 및 발전 유형	39
〈표 3-1〉 지역 클러스터의 구심력 및 원심력을 진단하기 위한 주요 지표의 설명	51
〈표 3-2〉 전국 주요 지역산업 클러스터의 2010년~2020년 포괄성 지수 추세 비교	56
〈표 3-3〉 전국 주요 지역산업 클러스터의 고용관련 지표 비교 (2020년 기준)	65
〈표 3-4〉 전국 주요 지역산업 클러스터의 재무구조 및 성장성 관련 지표 비교 (2020년)	66
〈표 3-5〉 전국 주요 지역산업 클러스터의 혁신성 관련 지표 비교 (2020년 기준)	68
〈표 3-6〉 지역산업 클러스터의 전문화 수준 및 다각화(연관다양성) 수준 비교 분석	70
〈표 3-7〉 지역산업 클러스터의 위계성 및 이종결합 수준 비교 분석	74
〈표 3-8〉 지역산업 클러스터의 내부결집 및 외부연계 수준 분석	79
〈표 3-9〉 지역산업 클러스터 간 거래 네트워크의 중심성 지표 비교 (2020년 기준)	83
〈표 3-10〉 지역산업 클러스터 간 거래 네트워크의 거래수 기준 상위 거래망 (2020년 기준, 상위 25개)	85
〈표 3-11〉 구심력·원심력 수준에 기준한 지역산업 클러스터의 유형화 결과 (2020년 기준)	88
〈표 4-1〉 사례연구 지역에 대한 3장의 진단 결과 종합	97
〈표 5-1〉 중소벤처기업부 성장단계별 강소기업 지원사업 목록	128
〈표 5-2〉 스마트특성화 기반 구축사업의 지역별 세부내용 비교 (자율주행 분야)	153
〈표 5-3〉 중소벤처기업부 지역특화산업육성+지역별 지원분야 비교 (바이오 분야) ..	153

그림차례

LIST OF FIGURES

〈그림 1-1〉 연구의 흐름도	7
〈그림 2-1〉 지역 클러스터의 개념 모형	14
〈그림 2-2〉 업종·지역의 경계와 비교한 지역 클러스터의 범위	15
〈그림 2-3〉 전체 산업의 성숙주기에 따른 클러스터 내부·외부 기업의 성장성 비교 ...	18
〈그림 2-4〉 클러스터 발달에 따른 다양성의 쇠퇴와 조정·갱신·변혁의 과정	19
〈그림 2-5〉 클러스터 진화의 구심력과 원심력 요인	21
〈그림 2-6〉 위계성과 이종교류 정도를 기준으로 구분한 클러스터 네트워크 구조 예시 ...	29
〈그림 2-7〉 구심력의 결과와 고착의 문제	31
〈그림 2-8〉 구심력과 원심력의 균형	34
〈그림 2-9〉 클러스터 성장 시나리오 및 발전 유형	38
〈그림 3-1〉 최근 국외 연구들의 지역 클러스터 식별 결과 예시	44
〈그림 3-2〉 본 연구의 지역 클러스터 식별방법 개념도	46
〈그림 3-3〉 2020년(좌측)과 2010년(우측) 전기·전자분야 클러스터의 전국 분포 ...	57
〈그림 3-4〉 2020년(좌측)과 2010년(우측) 기계·자동차·조선분야 클러스터의 전국 분포 ...	58
〈그림 3-5〉 2020년(좌측)과 2010년(우측) 서비스 분야 클러스터의 전국 분포	59
〈그림 3-6〉 2020년(좌측)과 2010년(우측) 화학분야 클러스터의 전국 분포	60
〈그림 3-7〉 2020년(좌측)과 2010년(우측) 섬유·의류 분야 클러스터의 전국 분포	61
〈그림 3-8〉 2020년(좌측)과 2010년(우측) 의료기기 분야 클러스터의 전국 분포 ...	62
〈그림 3-9〉 전문화 수준과 연관다양성(다각화) 수준에 기준한 클러스터 구조 비교 ...	71
〈그림 3-10〉 네트워크 위계성과 이종결합 수준에 기준한 클러스터 구조 비교	75
〈그림 3-11〉 부울경 조선·자동차 클러스터의 네트워크 구조	78
〈그림 3-12〉 네트워크의 내부결집 정도와 외부연계 수준에 기준한 클러스터 구조 비교 ...	80
〈그림 3-13〉 지역산업 클러스터 간의 네트워크 분석 결과 (2020년 자료 기준)	82
〈그림 4-1〉 전주첨단벤처단지의 매출액 및 고용성과 변화 추세	107
〈그림 4-2〉 전주시 팔복동 기계산업 클러스터의 공간구조	110
〈그림 4-3〉 을지로 세운상가 도시제조업 클러스터의 과거 구조와 현재의 변화상 비교 ...	114

그림차례

LIST OF FIGURES

〈그림 4-4〉 세운상가 스타트업들의 디자인 상품 예시	115
〈그림 5-1〉 지역혁신협의회와 국가균형발전위원회 간 연계·협력 거버넌스	132
〈그림 5-2〉 산업단지 대개조 계획(안)에 제시된 범부처 패키지 지원사업의 연계 트리 ...	136
〈그림 5-3〉 부산 리빙랩 네트워크의 지역별 분포 및 특화분야	142
〈그림 5-4〉 Interreg Europe의 지역 간 혁신기업 협력사업 추진 현황	151



CHAPTER 1

서론

1. 연구의 배경 및 목적	3
2. 연구 범위 및 방법	5
3. 선행연구 검토 및 차별성	8
4. 연구의 정책·학술적 기대효과	9

01 서론

산업화 시기 국가성장을 이끌었던 제조업 도시들의 구조조정이 빠르게 진행되는 가운데, 전통적인 산업집적지의 구조적 취약성을 개선하기 위한 정책 필요성이 제기되고 있다. 동종업종을 집적시켜 생산체계 효율성을 극대화하려 했던 과거의 성장모델은 외부환경이 급변하는 상황에서 적응과 혁신을 어렵게 하는 취약성을 노출하고 있다. 이에 본 연구는 국내 지역산업 클러스터의 취약성을 진단해 회복력 제고를 위한 정책방향 설계에 기여하고자 한다. 선행연구와 달리, 본 연구는 지역단위 총량화된 통계지표 뿐 아니라, 기업 및 기업 거래망 단위의 미시적인 자료를 활용해 정책적 함의를 차별화하고자 하였다. 더불어, 지역산업 클러스터의 취약성 및 잠재력을 진단함으로써 산업위기 현상에 대한 선제적 대응방안 수립에 기여하고자 하였다.

1. 연구의 배경 및 목적

1) 연구 배경

우리나라는 산업화 시대의 성장공식이 더이상 통하지 않는 산업적인 전환의 시기를 맞이하고 있다. 압축적인 산업화 시기에는 빠른 공정혁신과 원가절감을 통해 수출 경쟁력을 확보했던 추격자형 경제전략이 성과를 거뒀다. 그러나 현재는 후발산업국가의 부상 및 국내 제조업의 인건비 상승으로 인해 기존 성장모델이 작동할 수 있는 여지가 크게 제약되고 있다. 특히 대기업 분공장을 축으로 한 조립·가공 기능에 특화되었던 전통적인 산업도시들은 세계화 및 기술변화의 파고 속에 기존 대기업들이 생산기지를 해외로 이전하고 자동화 설비를 도입하면서 고용 기반이 빠른 속도로 축소되고 있는

상황이다. 이처럼 기존의 경쟁력과 성장전략이 무용해지는 상황에서 국내 산업도시들은 도태될 것인지 과감하게 체질을 개선할 것인지를 선택해야 하는 변곡점을 맞이하고 있다. 이에 더해 “4차 산업혁명”이라 흔히 불리는 최근의 융복합 기술변화 트렌드에 따라, 지난 세기 이래 생산기술에 큰 변화가 없었던 자동차 등 기존 제조업의 패러다임이 급변하면서 국제적인 경쟁질서가 새롭게 재편되고 있는 국면이다.

국내 산업생태계의 체질 개선을 논의함에 있어 빠질 수 없는 주제 중의 하나는 대기업 중심의 수직·계열화된 네트워크 구조이다. 국내 산업집적지의 대다수는 소수 대기업을 기점으로 하는 하청생산 네트워크에 강하게 통합되어 있으며 위계적이고 폐쇄적인 거래구조를 형성하고 있다. 이 같은 네트워크는 생산 효율성을 극대화해 추격자형 경제전략을 효과적으로 추진하는 데 기여했으며, 대기업의 규모 있는 R&D 투자를 통해 지속적인 혁신성장을 도출하였다. 그러나 하청사들의 자율성과 혁신·설계역량이 크게 제한되고 개방적인 협업과 신생기업의 활발한 진입을 가로막았다는 점에서 국내 산업생태계의 질적 성숙을 제약하는 요인이 되기도 했다. 더불어, 분공장 체제로 대표되는 비수도권 산업도시들의 파편화된 성장을 부추김으로써 자생적인 산업생태계 성장을 가로막는 요인으로도 작용하였다. 이 같은 한계를 고려할 때, 국내 산업생태계의 체질 개선은 기존의 고착된 네트워크 구조에 대한 비판적 검토로부터 시작되어야 한다고 주장해도 크게 과장된 말은 아닐 것이다.

위계적·폐쇄적인 네트워크를 극복해야 한다는 정책적 논의는 사실 짧지 않은 역사를 갖고 있는데, 그 효시는 참여정부 시기 점화된 지역산업 클러스터(regional industrial cluster) 담론이라 할 수 있다. 당시 제안된 클러스터 기반 지역정책 기조의 핵심은 대기업 중심의 기존 산업질서를 전환해 대학, 연구기관, 정부기관이 함께 참여하는 개방형 혁신생태계를 조직하자는데 방점이 놓여 있었다. 이후 이명박 정부 시기에는 광역경제권에 기초한 지역정책 기조가 비중 있게 추진되며 이전 정부의 방향성이 흐려지긴 했으나, 그럼에도 지역 클러스터 정책은 명맥을 유지하며 지역정책 현장의 중요한 도구 중 하나로 자리 잡았다.

이처럼 오랜 기간 추진되어 온 클러스터 기반 지역정책의 역사에도 불구하고, 몇 가

지 근본적인 논의가 공백 상태로 남아 있는 상태다. 첫째, 지역 클러스터의 개념 정립과 국내 맥락에서의 이론적 소화 과정이 여전히 부족하다. 둘째, 국내 지역 클러스터의 현황과 네트워크 구조, 취약성을 종합적으로 진단하는 실증적 논의가 매우 희소한 상태이다. 셋째, 지역 클러스터의 위기를 모니터링해 선제적으로 대응할 수 있도록 지원하는 정책적 도구의 개발이 이뤄지지 못하였다.

2) 연구 목적

상기한 연구의 공백을 메우는 데 기여하고자 본 연구는 아래의 연구목적을 추구한다. 첫째는 대안적인 자료와 분석기법을 적용해 국내 지역산업 클러스터의 현황을 탐색하는 것이다. 이를 위해 최근의 이론적·실증적 논의를 반영해 국내 지역산업 클러스터를 탐색하기 위한 방법론을 정립하고, 그 공간적인 분포와 유형을 식별하고자 한다. 연구의 두 번째 목적은 식별된 클러스터의 구조를 분석해 유형화하는 것이다. 구체적으로, 각 지역 클러스터의 구조, 역량, 취약성을 정량적·정성적 분석을 통해 진단하고 정책적 함의를 도출하고자 한다. 세 번째는 분석결과를 종합해 지역산업 클러스터의 지속가능한 발전을 담보하기 위한 정책방향을 도출하는 것이다. 각 지역산업 클러스터의 취약성 요인에 사전적으로 대응하는 한편, 중장기적인 관점에서 지역 내발적인 역량을 신장하기 위한 정책방향을 제안하는 데 본 연구의 궁극적인 목적이 있다.

2. 연구 범위 및 방법

1) 연구의 범위

본 연구의 공간적 범위는 사업체가 입지하는 전국 산업공간을 대상으로 하였다. 다만, 연속적인 벨트 형태로 식별되는 클러스터 분석결과를 시군구·읍면동의 행정구역을 고려해 해석함으로써 정책적인 활용도를 높이하고자 하였다. 시간적 범위는 가용자료가

확보될 수 있는 과거시점부터 최근까지를 기준으로 하였다. 연구의 주요 자료인 (주)한국기업데이터 기업DB에 기준해, 과거자료의 의미 있는 추적이 가능한 2010년부터 최근 자료가 집계되는 2020년까지의 시점을 대상으로 분석하였다.

2) 연구 방법

국내 지역 클러스터의 현황과 정책과제를 효과적으로 분석하기 위해, 본 연구는 정량적 분석과 정성적 분석을 균형 있게 포함하는 다양한 연구방법을 적용하였다. 먼저 문헌연구를 통해 최근 클러스터 관련 이론문헌 및 실증연구 방법론을 정리하였고, 기업데이터를 활용해 GIS 분석(클러스터 식별 및 시각화), 네트워크 분석, 통계 분석 등의 정량적인 방법론을 단계적으로 적용하였다. 연구의 후반부에서는 통계분석의 시사점을 확인하고 심화하기 위해 지역별 전문가 및 기업인 자문회의를 수행하였고, 주요 사례지역에 한정해 대학, 연구기관을 포함한 다양한 유형의 이해관계자 면접조사 역시 수행하였다.

방법론적 측면에서 본 연구는 정량적인 클러스터 분석과 정성적인 현장연구 결과를 유기적으로 연계하기 위해 혼합적인 연구방법(mixed research methods)을 지향하였다. 혼합연구의 여러 가지 설계 유형에서 본 연구의 접근은 설명적 설계(explanatory design)에 해당한다. 이는 정량적인 분석을 통해 현상의 구조를 탐색하고 관찰의 틀을 구성한 뒤, 심층적인 이해를 위해 정성적인 분석을 수행하는 접근이다. 본 연구는 기업 거래망 빅데이터 분석을 통해 우리나라 지역산업 클러스터의 현황을 분석하고 유형화 결과를 도출한 뒤, 정량분석을 통해 도출된 유형별 대표적인 사례들에 대한 현장연구를 수행함으로써 입체적인 해석을 이끌어내고자 하였다. 또한 사례연구 과정에서 관찰된 시사점(예시 : 기업인 네트워크를 매개로 한 원주시와 성남시의 광역 연계)을 다시 정량적인 분석을 통해 재확인함으로써 정성적 연구에 강하게 개입될 수 있는 연구자의 주관을 보완하고자 하였다.

3) 연구의 흐름도

연구의 내용적 범위 및 흐름도는 그림 1-1에 표현되어 있다. 본 연구의 내용은 지역 산업 클러스터에 대한 이론적 고찰, 클러스터의 식별 및 유형화, 주요 사례에 대한 현장연구, 정책방안 도출의 과정으로 전개된다.

그림 1-1 | 연구의 흐름도



자료: 저자 직접 작성

3. 선행연구 검토 및 차별성

선행연구와 달리, 본 연구는 지역단위 총량화된 통계지표 뿐 아니라, 기업 및 기업 거래망 단위의 미시적인 자료를 활용해 정책적 함의를 차별화하고자 하였다. 더불어, 지역산업 클러스터의 취약성 및 잠재력을 진단함으로써 산업위기 현상에 대한 선제적 대응방안 수립에 기여하고자 하였다.

표 1-1 | 선행연구 요약 및 차별성

구 분	선행연구와의 차별성		
	연구목적	연구방법	주요 연구내용
주요 선행 연구	1 • 과제명 : 지역별 산업역량분석을 통한 지역발전 전략 • 연구자 : 이두희 외(2017) • 연구목적 : 산업경제통계권 구축에 기준한 지역산업의 역량 분석 및 발전전략 수립	• 통계자료 활용 실증분석 - GIS 기법을 통한 산업경제통계권 구축 - 지역별 혁신역량 분석 - 혁신활동 및 지역발전의 결정요인 분석	• 지역산업역량 통계시스템 구축 - 산업경제통계권 구축에 따른 산업역량 지표별 DB 마련 • 산업경제통계권을 활용한 산업클러스터 발전전략 제안
	2 • 과제명 : 지역경제 정책지원을 위한 플로우 빅데이터 활용방안 연구 • 연구자 : 황명화 외(2016) • 연구목적 : 기업DB를 활용해 지역산업 지역경제 동태 모니터링 개선 방안 모색	• 네트워크 및 클러스터 분석 - 기업 거래망을 활용한 업종별 네트워크 시각화 - 업종 내 기업거래관계가 집약된 커뮤니티들을 식별하고 각 커뮤니티의 공간분포 파악	• 플로우 빅데이터 기반 지역경제 동태 모니터링 개선 방안 제안 • 지역산업 정책지원을 위한 기업간 거래패턴 분석
	3 • 과제명 : 지역발전 지표분석 및 정책적 시사점 • 연구자 : 김동수 외(2011) • 연구목적 : 지역발전 지표의 체계수립 및 실증분석	• 공간범주별 통계지표 분석 - 경제, 혁신역량, SOC, 산업, 사회문제 등 지표 추정 - 지역발전지표 종합분석 및 발전격차 분석	• 지역발전정책의 위상 및 추진방향 제안 - 지역정책 사업 예산 분석 - 지역산업정책의 목표 수립과 추진방향
본 연구	- 기존 연구가 행정단위에서 산업역량을 진단한 것과 달리, 본 연구는 기업 네트워크 수준의 분석결과 제시	- 지역단위 총량화된 통계지표 뿐 아니라, 기업 및 기업 거래망 단위의 미시적인 자료를 활용해 정책적 함의 차별화	- 지역산업 클러스터의 취약성 및 잠재력을 진단함으로써 산업위기 현상에 대한 선제적 대응방안 수립에 기여

자료: 저자 직접 작성

본 연구와 비교될 수 있는 대표적인 선행연구로서 이두희 외(2017)는 산업경제통계권 구획에 기준한 지역산업의 역량분석을 수행하고 중장기적인 발전전략을 수립한 바 있다. 즉, 클러스터를 식별하고 경쟁력을 진단해 장기적인 발전방향을 설계한다는 점에서 본 연구와 이두희 외(2017)의 연구목적은 서로 맞닿아 있다. 그러나 기존 연구가 행정단위에서 산업역량을 진단한 것과 달리, 본 연구는 기업 네트워크 수준에서의 분석결과를 제시하고 있다는 데 차별성을 갖는다. 이를 통해 지역단위 총량화된 통계지표 뿐 아니라, 기업 및 기업 거래망 단위의 미시적인 자료를 활용한 관찰을 제시함으로써 정책적 함의를 차별화하고자 하였다.

4. 연구의 정책·학술적 기대효과

1) 정책적 기대효과

본 연구의 결과물은 세 가지 측면에서 정책적으로 활용될 수 있다. 첫째, 본 연구에서 제시하는 지역산업 클러스터의 식별 결과는 향후 국가적인 산업육성 정책의 공간적인 기준을 제시할 수 있다. 행정구역 단위에서의 경제권역을 구분한 선행연구 사례는 다수 축적되어 있으나, 기능적인 클러스터 권역으로서 산업벨트를 식별하고 그 구조를 진단한 사례는 매우 희소하다. 따라서 본 연구의 탐색적인 분석결과는 기존 산업정책에 새로운 공간적 안목을 제시할 수 있는 가치가 높다. 둘째, 지역산업 클러스터의 회복력에 대한 본 연구의 이론적 관점 및 실증분석 결과는 현재 급격한 구조조정과 주력산업 쇠퇴를 경험하고 있는 일부 산업도시들의 중장기 지원방향을 수립하는 데 중요한 시사점을 제공한다. 본 연구는 클러스터의 발전과 고착과정을 네트워크 구조의 관점에서 논의하고 국내 주요 클러스터에 대한 구조분석 결과를 제시하였다. 이 같은 분석결과에 기초해 지역산업의 회복력을 제고하기 위한 네트워크 측면의 정책수단을 창업생태계나 초광역 연계사업 등의 주제와 연계해 논의하였다. 셋째, 본 연구에서 제안하는

지역산업 클러스터의 경쟁력 및 취약성 진단지표들은 향후 산업위기 지역의 모니터링이나 선제적인 대응체계 수립과정에 직접적으로 활용될 수 있다. 전통적인 제조업 도시들의 산업위기가 국가적 이슈로 부상한 이래, 정부에서는 산업위기를 사전에 식별할 수 있는 모니터링 체계를 마련하기 위한 노력을 진행하고 있다. 본 연구에 포함되어 있는 분석방법 및 마이크로 데이터 활용방안은 향후 산업위기 사전대응을 위한 정책도구 개발과정에 기초자료로서 활용될 가능성이 높다.

2) 학술적 기대효과

본 연구의 결과물은 지역산업 클러스터에 대한 기존 연구에 이론적·실증적 측면에서 기여한다. 먼저 이론적 측면에서 본 연구의 성과는 지역산업 클러스터에 대한 최근 이론적 동향을 소개하는 한편, 국내 사례에서의 유형화 작업을 통해 기존 문헌의 이론적 논의를 확장하는 데 기여하고 있다. 특히 구심력(convergence)과 원심력(divergence)의 관점에서 클러스터 진화과정의 주요 동인을 구분해 논의하고 있는 점은 기존 문헌에서 채택되지 않았던 접근으로서 클러스터 고착의 문제에 대한 새로운 관점을 제공할 잠재력이 있다.

실증적 측면에서 본 연구는 여전히 학계에서의 활용사례가 적은 기업DB 거래망 자료를 지역 단위에서 분석하고, 최근의 대안적인 클러스터링 분석기법을 시도함으로써 후속연구 확장에 기여하고 있다. 특히 이론적으로 구성된 구심력·원심력 요소의 하위 지표를 정량적으로 조작해 기업 거래망 수준의 빅데이터를 통해 진단함으로써 국내 클러스터의 네트워크 구조에 대한 기존 문헌의 이해를 의미 있게 확장하였다. 본 연구에서 제안된 네트워크 분석의 방법론은 업종단위, 행정구역 단위의 분석에 집중되었던 클러스터 분야 기존 문헌들의 방법론을 도전하는 한편 기업 빅데이터를 활용한 후속연구들에 기초자료를 제공할 수 있을 것으로 판단된다.



CHAPTER 2

지역산업 클러스터의 진화과정에 대한 이론적 논의

1. 지역산업 클러스터의 개념 및 진화과정 13
2. 지역산업 클러스터 진화의 구심력과 원심력 20
3. 지역 클러스터의 고착과 쇄신의 조건 31
4. 지역 클러스터 진화 시나리오와 발전 유형 35
5. 소결 및 연구방향 39

02 지역산업 클러스터의 진화과정에 대한 이론적 논의

본 장에서는 지역 클러스터의 진화과정에 대한 기존의 논의를 종합하고 연구 전체의 이론적 틀이 되는 관점과 가설을 구성하였다. 먼저 지역 클러스터의 개념을 기능적으로 연계된 기관들이 지리적으로 집적해 생산과 혁신의 선순환을 도모하는 체계로서 정의하였다. 이어서 클러스터의 진화과정에 개입되는 두 가지 방향의 동인을 구심력과 원심력이라 개념화해 비교하였다. 마지막으로 구심력과 원심력의 교차를 통해 지역 클러스터의 성장단계와 발전방향이 어떻게 구분될 수 있는지를 논의함으로써 다음 장에서 실증될 지역 클러스터의 유형 틀을 구성하였다.

1. 지역산업 클러스터의 개념 및 진화과정

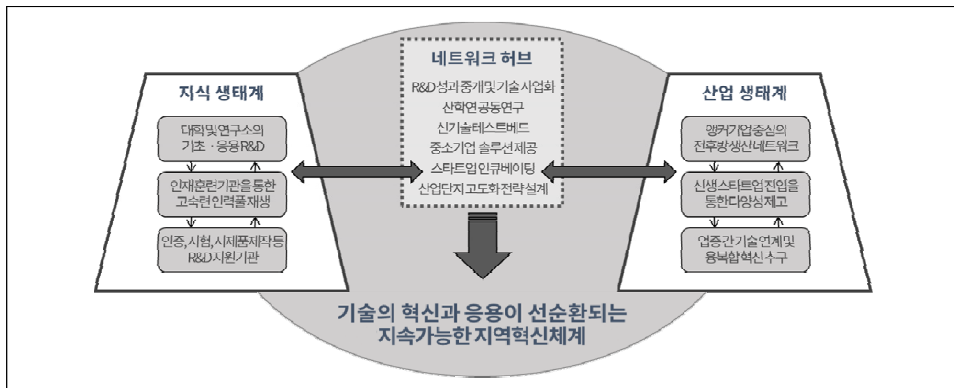
1) 지역산업 클러스터의 정의

지역산업 클러스터를 정의하는 초기 연구들은 가치사슬 혹은 생산네트워크 내부에서의 기능적 연계와 지리적 집적을 중시하고 있다. 클러스터 연구의 대표적인 고전인 Porter(1998, p. 197)는 “상호연관되어 있는 기업, 공급업체, 서비스 공급자, 관련업종 사업체, 지원기관(대학, 무역협회, 표준인증기관 등)의 지리적 집중”이라 클러스터를 정의한다. 반면, Roelandt et al (1999, p. 9)은 “동일한 가치사슬에 참여하며 강하게 상호의존되어 있는 생산자들의 네트워크”라 클러스터를 정의하고 있는데 이는 Porter(1998)의 경우보다 협의적인 정의라 할 수 있다.

이 같은 정의를 따르는 초기 연구들은 대부분 지역 클러스터의 범위를 정의함에 있어 업종의 경계를 중요한 기준으로 적용했으며, 클러스터를 발생시키는 주요 동인으로 전후방 연계를 통한 집적경제를 강조하고 있다. 그러나 지역 클러스터에 대한 2000년대 이후 연구들은 생산네트워크에 집중했던 기존 연구경향을 비판하며 지식네트워크로서 클러스터 개념을 재편하였다(Bathelt et al., 2004; Malmberg & Maskell, 2002). 과거의 지역 클러스터가 대규모 생산시설을 중심으로 동종업종 공급업체가 집적하는 경향을 가졌다면, 최근의 클러스터는 대학 및 연구기관을 중심으로 유사한 지식과 기술을 공유하는 혁신기업들이 집적하는 사례가 증가하고 있다.

2000년대 이후 클러스터에 대한 이론적 접근이 호혜적인 지식 네트워크를 강조하게 된 것은 새로운 성공모델에 대한 경험연구가 축적되었기 때문이다. 전통적인 클러스터의 기능적 연계는 주로 유사한 재화·서비스를 생산하는 기업들의 생산요소 공유를 통한 비용절감에서 기인한다. 이와 달리, 지식 네트워크로서의 클러스터는 유사한 기술을 공유하는 기업들의 상호학습을 통한 개방형 혁신이 성장요인으로 작동한다.

그림 2-1 | 지역 클러스터의 개념 모형

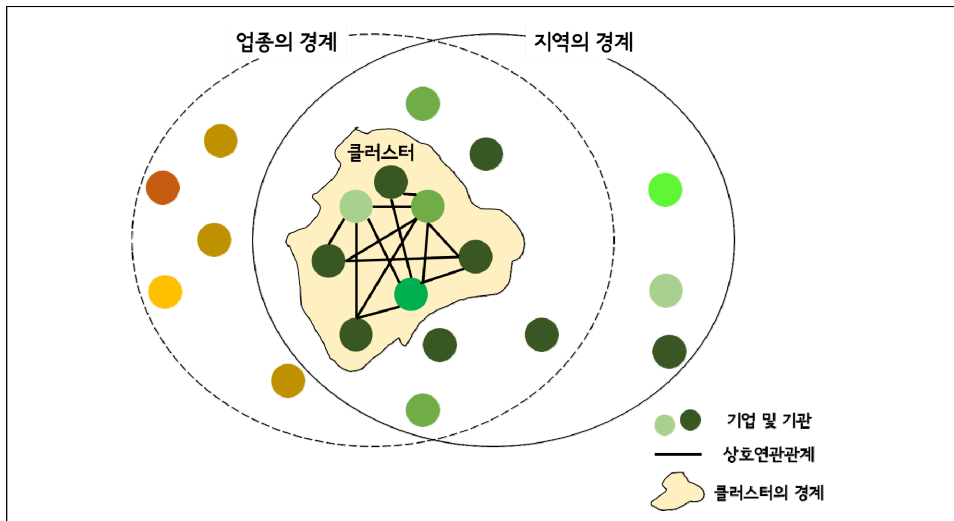


자료: 저자 직접 작성

이처럼 클러스터의 정의에서 쟁점이 되는 하나의 축은 기능적 연계와 지리적 집적이며, 다른 하나의 축은 생산체계와 혁신체계라 구분할 수 있다. 각 축에서의 이론적인

강조점은 문헌의 흐름마다 달리 부여되고 있다. 먼저 기능적 연계와 지리적 집적의 축에서, 전자를 강조하는 입장(Gereffi, 1994; Porter, 1998)에서는 지리적인 경계에 얽매이지 않는 자원공유와 지식교류의 네트워크를 클러스터로 규정한다. 반면, 지리적 집적을 강조하는 입장(Malmberg & Maskell, 2002)에서는 지리적으로 함께 입지함을 통해 발달되는 관계자산의 공유와 암묵지(tacit knowledge)의 교류를 클러스터의 주된 이점으로 강조하고 있다. 이어서 생산체계와 혁신체계의 축에서는, 전자를 강조하는 입장(Storper & Harrison, 1991)의 경우 전후방 연관관계에 따라 조직되는 수직적인 분업구조를 중시하며 클러스터를 일종의 가치사슬로 이해하는 입장이 지배적이다. 반면, 혁신체계를 강조하는 입장(Dicken & Malmberg, 2015)은 소속된 업종이 다르더라도 서로가 가진 지식과 정보의 상보성에 따라 협업할 수 있는 수평적인 네트워크의 역할을 강조하고 있다. 이처럼 각 문헌들은 클러스터라는 다면적인 현상의 특정한 속성을 조명해왔으나, 결국 클러스터는 상기한 요소들이 분절되지 않고 긴밀하게 연결되어 발달하는 시스템이라는 것이 학계의 중론이라 할 수 있다.

그림 2-2 | 업종·지역의 경계와 비교한 지역 클러스터의 범위



자료: 저자 직접 작성.

이상의 논의를 종합해, 본 연구는 지역산업 클러스터를 ‘기능적으로 연계된 다양한 유형의 기관들이 지리적으로 집적해 생산체계와 혁신체계의 선순환적인 발전을 도모하는 시스템’이라 정의하였다. 그림 2-2에 표현된 바와 같이, 클러스터는 업종으로 대변되곤 하는 기능적인 연계성과 행정단위로 대변되는 지리적 경계의 중첩범위에서 전개되는 현상이다. 그러나 업종과 지역의 교집합에 위치하는 모든 기업이 클러스터를 형성한다고 볼 수는 없으며, 이 중에서도 기능적으로 상호연관되어 생산과 혁신의 과정을 공유하는 하나의 체계가 발달되고 있는 범위를 클러스터라 정의해야 할 것이다. 이 같은 정의에 기초해 본 연구는 이어지는 3장 이후의 실증분석에서 클러스터 구성주체 간의 기능적 연계성을 실증할 수 있는 방법론을 개발하는 데 주력하고자 한다.

2) 지역산업 클러스터의 진화과정

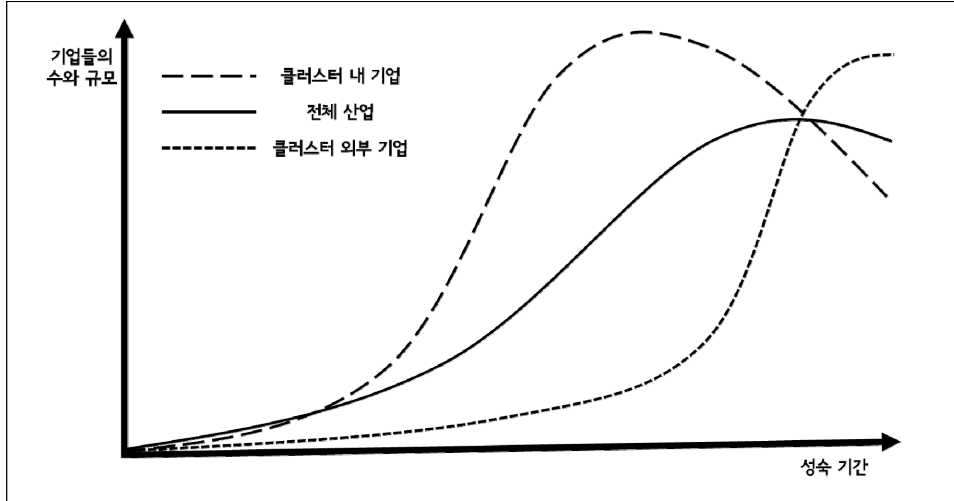
산업 생명주기와 관련된 대표적인 문헌으로서 Klepper(1997)는 한 산업의 성장단계를 탐색기, 성장기, 성숙기, 쇠락기로 구분하고 있다. 탐색단계는 시장의 수요물량 자체가 매우 적고, 기술적 불확실성이 높으며, 제품설계가 표준화되어 있지 않아 전문화된 중간재 공급망이 발달하지 못한 시기이다. 다양한 종류의 지식이 시장에서 경합하지만, 경쟁력이 없는 지식들이 퇴출되고 지배적인 디자인이 등장하면서 지식과 기술의 다양성이 감소하게 된다. 이어서 성장단계에서는 기술변화가 안정되고 표준화된 생산양식이 자리 잡으면서 대량생산이 본격화되고 전문화된 공급업체들이 등장한다. 선별과 통합과정을 통해 단위기업의 규모가 증가하는 대신 클러스터의 다양성은 감소하게 된다. 클러스터가 성숙단계에 접어들면 기술변화가 정체되고 신규진입이 거의 일어나지 않으며 시장이 대기업에 의해 보수적으로 분할되고 관리·마케팅·제조기술이 정체된다. 제품혁신이 더디게 진행되는 대신 생산비용 절감을 위한 공정혁신에 기업들의 투자가 집중되고, 부문 간 호환성을 극대화하기 위한 모듈화가 완성되면서 산업의 시스템화가 고도화되는 시기이다. 마지막으로, 쇠락단계는 시장수요 및 기술변화에 영향을 받아 중핵기업이 이탈하면서 기존 생산 네트워크의 체계가 와해되는 특징을 보인다.

신규진입 비중이 크게 줄어들고 전체적인 산업 규모가 빠르게 수축하는 경로를 밟게 되는 수준이 자연스럽게 잇따른다.

클러스터의 성장주기는 기본적으로 지역이 특화해있는 산업의 성장주기와 긴밀하게 관련되지만, 산업과 지역의 성장주기가 반드시 일치하지는 않는다. 일단, 전체 산업이 성장하는 중에도 그 산업에 특화되었던 지역들이 쇠락하는 경우가 흔하게 발생한다. 예를 들어, 산업이 성숙할수록 기술이 표준화되어 저숙련 노동으로도 양산체계를 운영할 수 있게 되면서 인건비가 저렴한 입지로 생산기지가 옮겨가게 되는 현상이 대표적인 경우이다. 역으로, 특정산업의 지배기술 위상을 두고 복수의 혁신거점이 경쟁하다가 특정지역이 도태되는 경우도 있는데, Saxenian(1994)이 비교했던 보스턴 Route 128과 실리콘밸리 컴퓨터 산업의 엇갈리는 흥망사가 이에 해당하는 사례이다. 다시 말해, 지역의 성장경로는 산업의 성장주기에 깊은 영향을 받는 것이 사실이나, 특정산업의 가치사슬에서 고부가가치 위상을 선점하거나 저렴한 생산입지를 판매하기 위한 지역 간 경쟁이 치열하게 전개된다는 점에 차별성이 있다.

더 나아가, 특정산업이 쇠락하더라도 그 산업에 특화되어 있던 지역들이 반드시 쇠락하는 것은 아닌데, 지역에게는 성장동력이 고갈된 산업기반을 이탈해 새로운 성장경로를 개척할 가능성이 열려 있기 때문이다. 이처럼 지역은 일개산업보다 수명이 긴 집합단위이다. 이 때문에, 복수산업의 생멸에 적응하고 특정산업의 경기순환 사이클에서 스스로를 분리시키며 새로운 부가가치 업종과 유망기술 분야로 경쟁력을 옮겨갈 수 있다. 과거 반도체로 유명했던 실리콘밸리가 소프트웨어 산업의 글로벌 혁신거점이 되었다가 최근에는 ‘솔라밸리(Solar Valley)’의 비전을 내세우며 미래형 자동차산업이나 신재생에너지산업의 중심지로 부상하고 있는 것이 그 사례라 할 수 있다.

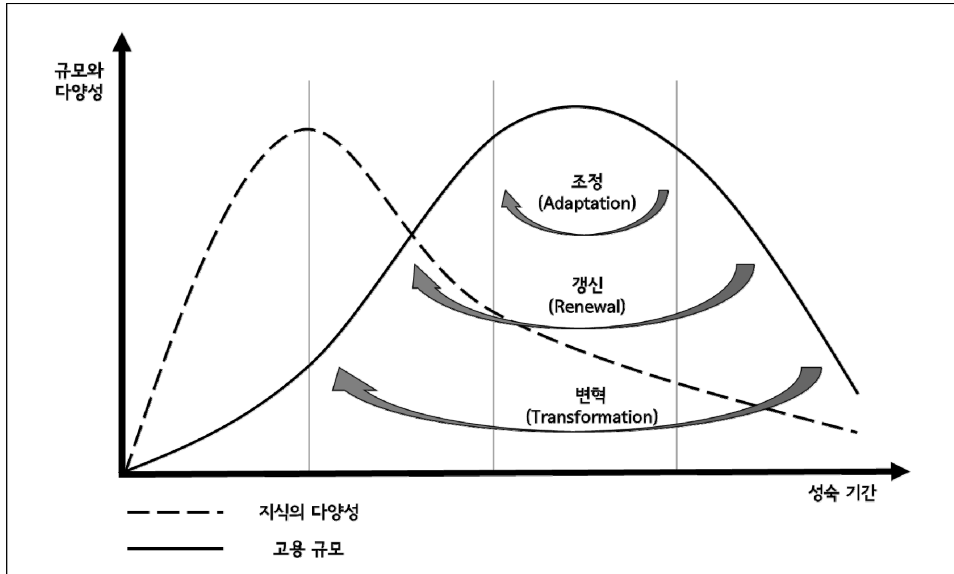
그림 2-3 | 전체 산업의 성숙주기에 따른 클러스터 내부·외부 기업의 성장성 비교



자료: Menzel & Fornahl, 2010, p.211; 국문 번역 및 그림 배열을 재조정하였음

상기한 차이를 감안하는 가운데, 지역 클러스터의 성장경로를 산업의 성장경로와 비교해 정리하면 아래 그림과 같다(Menzel & Fornahl, 2010; Martin & Sunley, 2011). 첫 번째 단계는 발생기다. 이 시기는 기술혁신 거점에서 경쟁업체들이 지배제품 위상을 확보하기 위해 경합하지만, 기관 간 기술적 이질성이 높고 기술이 표준화되지 못해 상호협력은 제한적이고 지원환경 역시 발달이 미진한 상태라 할 수 있다. 이어지는 단계는 성장기다. 이 단계에서는 지역화된 생산체계를 조직하는 중핵기업을 중심으로 위계화된 분업구조가 형성되면서 클러스터의 지식 다양성은 빠르게 감소하지만, 이 시기부터 클러스터 내부의 생산성이 산업 평균수준을 상회하게 된다. 다음으로 성숙기는 기술이 표준화되고 급진적인 혁신이 드물어지면서 클러스터 성장률은 산업 평균수준에 수렴하게 되는 시기이며, 클러스터의 고착상황을 해소하기 위한 신산업 육성과 외부기관 연계가 요구된다. 마지막 단계는 쇠락기로 구분될 수 있다. 지역 클러스터가 쇠신에 성공하지 못할 경우, 기존 기술구조와 조직관행에 고착되어 외부환경 변화에 유연하게 대응할 기회를 놓치게 되고, 전체 산업보다 더 빠르게 쇠락을 경험하는 상황이 발생한다.

그림 2-4 | 클러스터 발달에 따른 다양성의 쇠퇴와 조정·갱신·변혁의 과정



자료: Menzel & Fornahl, 2010, p.218; 국문 번역 및 그림 배열을 재조정하였음

실제 클러스터의 성장경로는 단선적인 과정이 아니라 부침의 과정을 빈번하게 오가는 나선형 과정에 가깝다. 그림 2-4는 그 메커니즘을 단순하게 표현한 것이다. 조정 (Adaptation)의 메커니즘은 클러스터가 특화해있는 기술구조의 궤적을 크게 벗어나지 않는 선에서 새로운 사업기회를 발굴하고 성장동력을 재생하는 경우이다. 이 같은 조정의 과정은 단일기업 내에서도 빈번하게 발생한다. 갱신(Renewal)의 메커니즘은 기존 산업의 역량을 새로운 방식으로 재결합해 연관산업을 창출하고 새로운 성장경로를 분기하는 경우다. 기존 전자산업의 인력·기술을 재배열해 2차 전지 등의 신산업을 육성하려는 구미의 경우가 이에 해당할 수 있다. 변화(Transformation)의 국면은 성장동력이 고갈된 기존의 기술궤적을 완전히 이탈해 원점부터 산업기반을 육성하는 경우인데, 철광산업이 몰락한 위치에서 환경기술산업과 관광산업을 일군 독일 루르(Ruhr)지역이 대표적인 사례가 될 수 있다(Menzel & Fornahl, 2010).

2. 지역산업 클러스터 진화의 구심력과 원심력

1) 클러스터 진화의 방향성

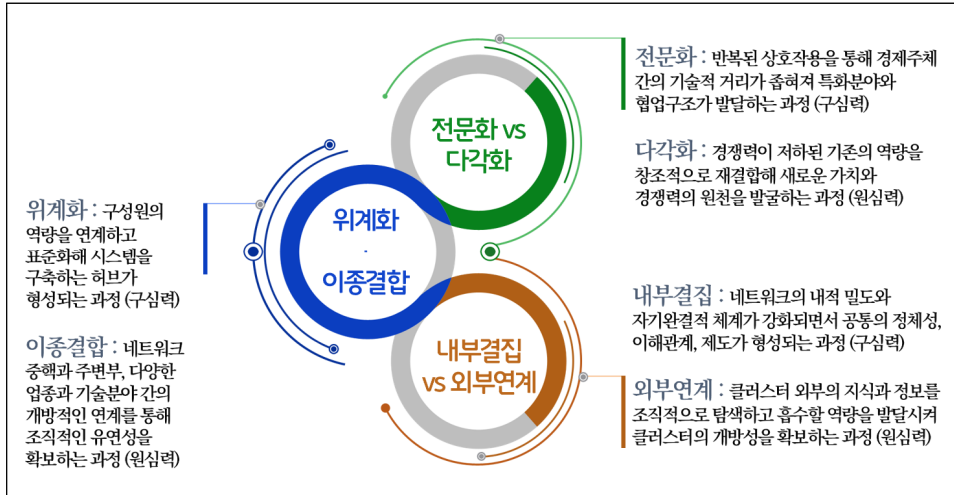
결국 클러스터의 지속성장을 담보하기 위한 관건은 특정산업·기술의 성장경로에 고착되지 않고 새로운 성장동력을 개척할 수 있는 적응·갱신·변화 역량에 달린 문제라 할 수 있다. 그러나 이렇게 유연한 역량을 확보하는 것이 어려운 까닭은 클러스터의 발달과정에서 특정 기술구조에 기업들을 고착시키는 관성력이 작용하기 때문인데, 이 같은 방향의 힘을 본 소절에서는 ‘클러스터 변화의 구심력’이라 칭하기로 한다.

클러스터의 구심력은 여러 가지 방향에서 작동할 수 있다. 먼저 지리적으로 인접한 주체들이 장기간 교류를 지속하다 보면 거래비용을 줄이기 위해서라도 생산기술이나 사업모델을 표준화함이 불가피한데, 이로부터 클러스터의 기술을 특정구조에 수렴시키는 구심력이 작동한다. 더불어, 클러스터 규모가 커지고 기술이 복잡해질수록 기능적 분업과 시스템화를 고도화하기 위한 수직계열화의 과정이 진행되기 마련이다. 이 또한 클러스터를 중심의 구조로 통합하는 구심력이라 구분할 수 있다. 이 같은 다양성을 감안해, 본 소절에서는 클러스터의 진화과정에서 개입될 수 있는 구심력의 요소를 크게 전문화(specialization), 내부화(internalization), 위계성(hierarchy)의 세 가지 요소로 구분해 논의하고자 한다.

반대로, 지역 클러스터의 이질성을 심화하고 지식과 기술의 외연을 확대하는 ‘클러스터 변화의 원심력’ 또한 존재할 것이다. 새로운 기술과 아이디어를 시장에 소개하는 스타트업의 활발한 진입이나, 외부 혁신기관과의 공동R&D프로젝트, 새로운 성장산업의 육성 등은 모두 클러스터의 외연과 다양성을 확대하는 원심력으로 작용할 수 있다. 지나친 원심력은 클러스터의 결속력을 약화시킬 수 있고 과도할 경우 클러스터의 해체를 야기할 수 있겠으나, 구심력과의 균형이 전제된 원심력은 클러스터의 혁신성과 회복력을 재생하는 데 필수적인 요소로 작용한다. 이에, 본 소절에서는 클러스터 변화에 개입되는 원심력을 크게 다각화(diversification), 외부연계(external linkage), 이종성

(disassortativity)의 세 가지 요소로 압축해 논의하였다.

그림 2-5 | 클러스터 진화의 구심력과 원심력 요인



자료: 저자 직접 작성

2) 전문화(specialization)와 다각화(diversification)

지역 클러스터의 전문화란 클러스터를 구성하는 기업·기관들의 기술구조와 생산양식이 특정한 형태로 수렴해가는 과정을 의미한다. 클러스터 내부의 기업들은 빈번한 상호작용을 주고 받는 가운데 서로의 기술과 지식을 흡수하고 모방하며 자연스럽게 기술적 수렴(technological convergence)을 진행하게 된다. 더불어, 중간재 거래 같은 구조화된 상호작용을 더 효과적으로 지속하기 위해 기술적 호환성을 높이기 위한 의도적 조정을 수행하면서, 시스템적으로 공유할 수 있는 표준설계와 생산루틴을 형성하게 된다. 이 같은 전문화의 과정을 통해 지역 클러스터는 지리적 근접을 통한 시너지(synergy) 효과를 극대화할 수 있을 뿐 아니라, 글로벌생산체계 내에서 타 지역과 구별되는 독자적인 위상을 확보할 수 있다.

클러스터의 전문화 혹은 특화수준은 통상 입지계수(LQ; Location Quotient)의 형태

를 빌어 측정되곤 하지만, 업종구성의 집중도로 단순화되기에는 질적으로 풍부한 의미를 갖는 개념이다. 광의적인 의미에서 전문화를 정의할 때, 업종구성의 집중도는 전문화 과정의 한 단면이자 결과라 이해될 수 있다. 동종업종의 기업체가 산업단지에 집적되었다고 하더라도 상호 간 교류가 없어 기술적인 유사성이 발달되지 못한 채 개별 생산활동만이 영위된다면 전문화 혹은 특화의 과정이 진행되었다고 평가할 수 없을 것이다. 한편, 동종업종에 특화된 지역들끼리도 상이한 전문화 경로가 발달되는 경우가 흔한데, 일례로 원주, 대구, 김해의 의료기기 산업은 세부업종이 겹치는 분야 내에서도 제품군의 특징이 상이한 방향으로 발달되어 있는 사례가 이에 해당한다.

이상의 논의와 관련된 연구사례로서, Rigby & Essletzbichler (2006)는 미국의 3개 제조업종(육가공품, 재봉기계, 수술용 의료기기) 발달과정을 분석해 전문화를 통한 기술적 수렴(technological convergence)의 과정을 실증하였다. 이들의 연구는 시간이 경과함에 따라 동일업종 내에서도 같은 지역에 위치한 기업들의 생산기술이 유사한 구조로 수렴하는 반면 다른 지역의 기업끼리는 생산기술의 이질성이 증가함을 관찰하였다. 즉, 육가공품 제조업종 내에서도 동일지역에 입지한 기업들은 거래관계와 인적교류를 통해 비슷한 설비·기술을 도입하게 되고 이와 연관된 숙련이나 공정에 투자하게 되기 때문에 갈수록 기술적 유사성이 강화된다는 관찰이다. 이 같은 기술적 수렴은 대규모 생산설비 도입방향에 영향을 미치고 근로자 교육기관 커리큘럼에 영향을 미치는 등 연쇄적인 경로의존(path-dependent) 효과를 야기해 쉽게 역전시킬 수 없는 구조를 형성(Rigby & Essletzbichler, 2006)하게 된다.

전문화는 규모의 경제를 통해 생산비용을 절감하고, 기업체 상호 간 거래비용을 절감하는 등 클러스터 전반의 효율성을 제고하는 데 기여한다. 전문화는 결국 소속기업들의 기술과 상품시장, 인력수요 등이 비슷해지는 과정을 의미하는데, 이 같은 유사성은 생산요소의 공유를 통한 규모의 경제를 창출해 단위 생산비용의 절감을 이끌어낼 수 있다. 더 나아가, 특화된 기업들은 생산체계 내에서 서로의 역할과 전문성을 구분해 기능적 분업을 발달시킴으로써 자사의 경쟁력을 고도화하고 시스템 전체의 효율성을 개선할 수 있다. 한편, 전문화 과정을 통해 기술적·인지적 거리가 좁혀진 기업들은 서

로를 더 쉽게 예측하고 이해할 수 있게 되고, 반복적인 상호작용의 결과로서 호혜적인 신뢰(trust)와 멤버십(membership)을 공유하게 된다. 이 같은 공통의 신뢰와 정체성에 기초해 장기적이고 복잡한 구조의 협업을 수행하거나 기술 노하우, 시장 동향 같은 암묵지(tacit knowledge)를 공유하는 것이 가능해지는데 이 같은 구조는 일종의 사회적 자본으로서 혁신의 모판으로 작용한다.

그러나 지역 클러스터가 특정구조에 지나치게 전문화될 경우, 기술변화의 역동성과 혁신성이 저해될 수 있다는 점 역시 강조되어야 한다. 기업 간의 기술적·인지적 거리가 매우 좁다는 사실은 효율적인 상호작용이 가능하다는 점을 의미하는 동시에, 상호작용을 통해 새로운 지식을 획득할 여지가 없다는 점을 의미하기도 한다(redundancy). 즉, 지나치게 전문화된 클러스터의 상호작용은 새로운 기술변화를 유도하기보다 기존의 기술적 관성을 강화하기 때문에, 도리어 변화에 대한 유연성을 제약하는 조건으로 작용할 수 있다. 혁신은 새롭고 다양한 아이디어를 통해 촉발되는데, 이 같은 정보는 빈번하게 마주치는 ‘강한 관계망(strong ties)’보다 관련성이 있는 듯 없는 듯 느슨하게 연결된 약한 관계망(weak ties) 속에서 획득된다는 것이 경제사회학의 오랜 주장이다(Granovetter, 1974). 다양성이 확보된 클러스터에서는 기술부문 사이의 접점에서 융복합적인 혁신이 촉발될 수 있을 뿐 아니라, 비슷한 부문 내에서도 서로 다른 기술 패러다임이 경합하고 충돌하며 서로의 경쟁력을 날카롭게 유지하는 데 기여할 수 있게 된다.

전문화와 다각화가 갖는 장단을 고려할 때 클러스터의 지속성장을 위해서는 양자의 균형이 필요한데, 이와 관련해 경제지리학 문헌에서 주창해온 개념이 연관다양성(related variety)이다(Frenken et al., 2010). 연관다양성은 지역산업의 혁신역량이 지속적으로 갱신되기 위해서는 기능적으로 연계된 역량들이 다양하게 분포해야 함을 강조하는 개념이다. 연관다양성의 관점은 신산업 혹은 새로운 클러스터가 진공상태에서 출현하는 것이 아니라 기존에 축적되어 있던 다양한 부문의 역량을 창조적으로 재결합함으로써 발생하게 된다는 점을 강조하고 있다. 이들 문헌은 급진적인 형태의 혁신 일수록 이종 간 경계의 융합으로부터 발생하게 되지만, 주체 간의 기술적·인지적 거리

가 지나칠 경우 오히려 상호작용을 저해한다는 점을 동시에 강조한다.

3) 내부화(internalization)와 외부연계(external linkage)

클러스터가 발달하는 과정에서 기업들은 클러스터 바깥에서 의존하던 자원을 클러스터 안으로 옮겨오는 내부화 과정을 진행하게 된다. 클러스터 발달 초기에는 대부분의 기능을 역외에서 끌어올 수 밖에 없는 여건이 보통이다. 그러나 클러스터가 성숙할수록 기업들은 필요한 기능을 역내로 유치하거나 육성하게 된다. 일례로, 지역 바깥에 위치했던 공급업체들이 주요 협력사가 위치한 클러스터로 사업장을 이전하게 되거나, 분사형·스핀오프 창업 등을 통해 공급사슬의 공백을 메꿀 신생 협력업체들이 클러스터 내 확산되는 과정이 그 사례가 될 것이다. 다른 한편으로는, 클러스터 내 혁신기관들의 역량이 신장되고 입주기업들과의 협력구도가 성숙하면서 지역 외부에서 수행되던 연구 개발 활동이 내부화되는 과정이 사례가 될 수 있다. 이 같은 과정이 심화될수록 클러스터를 구성하는 기관들은 지역 외부보다는 내부 네트워크에의 의존도를 높이게 된다.

내부화 과정은 클러스터의 기능을 고도화하고 협력기관 사이의 상호작용을 심화하기 위해 필수적으로 수반되는 과정이다. 특히 기존 문헌들은 기술혁신을 촉진함에 있어 로컬 네트워크가 갖는 중요성을 강조해왔다(Saxenian, 1994). Bathelt et al (2004)은 기업들이 같은 장소에 입지하면서 함께 형성해가는 공통의 정체성, 문화, 인적관계, 제도환경, 기술적 루틴 등이 복잡한 산업기술을 효과적으로 전수하는 데 중요한 배경이 됨을 강조하였다. 이처럼 지역맥락을 공유하는 상호작용을 경제지리학에서는 지역에 뿌리 내린 기술전수(locally embedded technology transfer)라 칭한다. 이들에 따르면 지역 외부와의 지식교류는 명시화된 정보를 주로 담고 있는 반면 지역 내부에서의 대면적이고 비공식적인 교류는 암묵적인(tacit) 노하우나 개발초기 단계의 불완전한 지식을 전달하는 데 효과적이다(Brown & Duguid, 1991). 더불어, 내부화된 네트워크는 거래관계의 지속성이 담보되고, 상호적인 감시와 처벌이 용이하며, 상대방의 행동을 예측하기 쉽다는 점 때문에 신뢰(trust) 자본이 성숙하는 데 유리한 조건을 제공

하게 된다.

다만, 클러스터가 다양한 형태의 지식을 흡수하기 위해서는 지역 내부 주체 뿐 아니라 지역 외부 기관과의 연계를 강화하는 것이 필요하다(Ter Wal & Boschma, 2009). 앞 소절에서 설명한 바와 같이, 클러스터의 발달이 필연적으로 전문화의 과정을 수반한다면, 클러스터가 발달할수록 내부의 동질성은 강화되는 한편 클러스터 간에는 이질성이 벌어지리라는 점을 예측할 수 있다. 따라서 클러스터에 소속된 기업들은 지역 바깥 기관과의 상호작용을 통해 새롭고 다양한 지식을 흡수할 수 있다. 지역 내부 기관과의 상호작용이 기존의 기술, 지식, 관행(routines)의 방향성을 강화한다면, 지역 외부 기관과의 상호작용은 기존 지식체계를 도전하거나 확장하는 새로운 지식의 출처를 제공한다. 이 점에서 지역 외부로 활발하게 개방된 네트워크의 발달 여부는 지역의 혁신 역량을 재생하는 데 기여할 수 있는 반면, 지역 내부 네트워크에 지나치게 의존하는 클러스터는 지식풀의 다양성이 쉽게 고갈될 우려 역시 존재한다.

다만, 지역 외부와의 네트워크를 안정적으로 유지하기 위해서는 의도적인 노력과 전략적인 역할이 필요함을 인지하는 것이 중요하다. 지역 내 근접한 기관끼리의 상호작용은 일정 수준 우연적이고 비의도적인 속성을 갖고 있어, 많은 노력이나 비용을 투입하지 않아도 자연스럽게 유지되는 특성이 있다. 반면, 원거리에 있는 외부 주체와의 관계망을 유지하기 위해서는 의도적으로 비용과 노력을 투입해야 한다. 더불어, 외부에 존재하는 다양한 지식들이 쓸모를 갖기 위해서는 해당 클러스터와 맥락이 맞는 지식을 선별하고 해석하며 가공하는 역할이 필요한데, 이 같은 역할을 클러스터 내에서 전략적으로 수행하는 주체를 클러스터의 ‘문지기(gatekeeper)’라 칭한다(Giuliani, 2009). 클러스터의 문지기는 지역 내부와 외부의 기술생태계를 연결하는 가교 역할을 수행하는데, 특히 자동차, 소프트웨어, 항공 같은 시스템 업종에서 매우 중요한 역할을 수행한다.

지역 내부 네트워크와 외부 네트워크는 장점과 기능이 상이하기 때문에, 어느 한 쪽에 편중되기 보다는 균형 있는 운영이 중요하다. 외부 네트워크는 다양한 지식에 접촉할 기회를 제공하지만 복잡한 암묵지의 전수가 어렵고 관계망을 유지하는 데 많은 비용

이 수반된다는 한계가 있다. 반면, 내부 네트워크는 지리적 인접성, 상호 동질성, 신뢰 관계에 기초해 복잡한 질적 정보를 교환하는 데 유리하지만 그 의존도가 지나칠 경우 편협한 내부 논리에 고착될 수 있다는 한계가 따른다. 이에 Bathelt et al. (2004)은 ‘로컬버즈(local buzz)’와 ‘글로벌파이프라인(global pipeline)’라는 개념을 통해 내·외부 네트워크의 균형 있는 개발이 클러스터의 장기 성장에 중요함을 논증한 바 있다. 비슷하게, Bell & Albu (1999)는 내부 네트워크가 성숙할수록 외부와의 협력관계를 조직하고 흡수할 역량이 확대되는 한편, 활발한 외부 네트워크는 지역 내부 네트워크의 혁신성을 재생하는 데 기여한다고 논증하며 내·외부 네트워크의 상호관계를 강조하고 있다. Scott (1998)은 지역화된 생산시스템의 성과를 결정 짓는 요소가 지역 내 네트워크와 지역 외 네트워크의 적절한 균형에 달려 있다고 강조했으며, Amin & Thrift(1992)는 로컬과 탈로컬(trans-local) 네트워크가 서로를 도전하고 발달시키는 공진적인(co-evolving) 관계를 맺어야 함을 강조하였다.

4) 위계성(hierarchy)과 이종성(disassortativity)

클러스터의 위계성(hierarchy)이란 전체 시스템을 조직하는 중핵(leading cores)이 잘 발달되어 있어 하위 구성주체들이 중핵기관에 강하게 통합되어 있는 상태를 의미한다. 클러스터 위계성은 대기업을 필두로 한 중간재 공급업체의 네트워크로 구현되는 것이 보통인데, 여기서 대기업을 위계구조의 중핵으로서 하위 공급업체의 전문화된 역량을 하나의 시스템으로 통합해 표준화된 재화를 완성하는 역할을 수행한다. 위계화된 네트워크의 중핵을 형성하는 기업들은 대기업뿐 아니라 연구기관, 진흥기관 등 다양한 주체로 구성될 수 있는데, 이들은 클러스터의 생산역량을 시스템화할 뿐 아니라 집합적인 기술변화의 방향을 선도하는 허브로서 기능하게 된다.

클러스터의 위계적인 네트워크가 갖는 중요도는 클러스터의 성장단계에 따라 상이할 수 있다. 클러스터 성장의 초기단계에서는 위계적이지 않은 수평적인 네트워크가 형성되는 것이 보통인데 그 개방된 구조가 초기단계의 탐색적인 기술개발에 기여하기 때문

이다(Brenner & Schlump, 2011). 그러나 클러스터 규모가 확대되고 기술구조가 복잡해질수록 다양한 협력업체의 역할을 조정하고 기술을 표준화하는 중핵의 역할이 중요해지고 이에 연계된 위계형 네트워크가 지배적인 생산모드로 자리 잡게 되는 모습을 보인다(Crespo et al., 2016). 특히 자동차, 조선, 반도체, 디스플레이 등 광범위한 협력업체 네트워크가 최종재화 생산에 개입하는 시스템 산업의 경우 다양한 부문의 역할을 결합하고 표준화하는 중핵의 역할이 필수적이다.

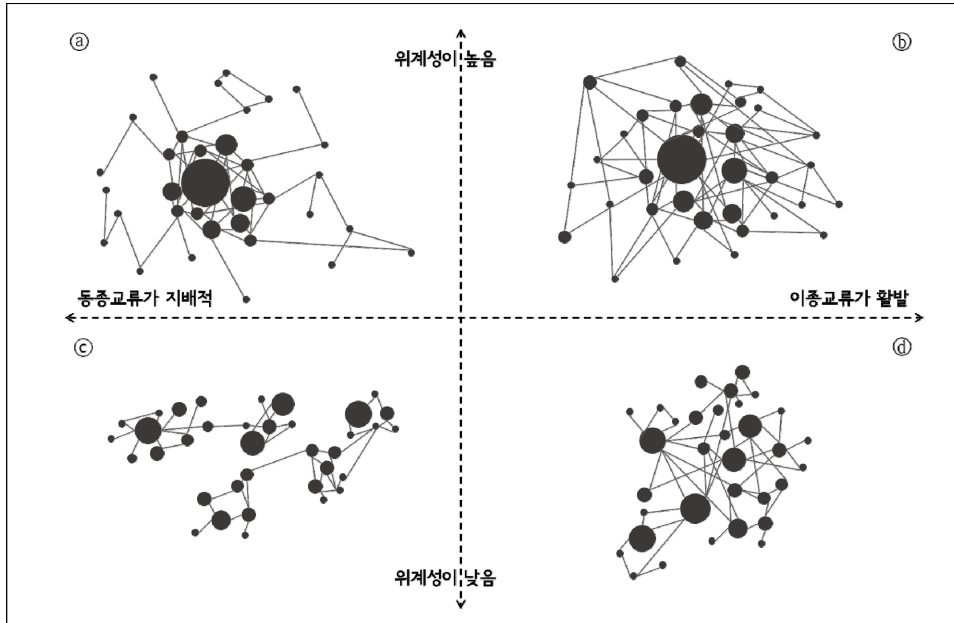
그러나 지나치게 견고해진 위계구조는 클러스터의 유연성과 혁신성을 저해할 수 있는데, 이를 보완하기 위한 속성으로서 기존 문헌들은 클러스터 내 이종교류의 중요성을 강조하고 있다(Crespo et al., 2016). 이 같은 논의와 관련된 개념으로서 클러스터의 이종성(disassortativity, 異種性)이 있다. 이는 이질적인 속성을 가진 집단들이 클러스터 내에서 얼마나 유기적으로 연계되어 있는지를 의미하는 개념이다. 예를 들어, 네트워크 중심부의 대규모 기업들과 네트워크 변방의 신생기업들이 활발하게 연계되어 있는 클러스터가 존재한다면 이를 이종성이 잘 발달된 클러스터의 사례로 언급할 수 있을 것이다. 이종성의 반대 개념으로서 동종성(assortativity, 同種性)이 있다. 동종성이 두드러진 클러스터에서는 비슷한 위상과 속성을 가진 주체들이 끼리끼리 연계되는 반면 이질적인 집단 간의 교류는 크게 제한되는 특징이 있다. 동종성과 이종성은 각기 장점이 있는데, 동종성은 기술체계를 표준화하고 응용하는 데 주효한 반면 이종성은 새로운 기술의 탐색과 재조직화에 유리한 네트워크라 구분할 수 있다(Suire & Vicente, 2014).

기존 문헌들은 클러스터의 이종성 혹은 이종선호 경향이 혁신성과에 미치는 효과를 다양한 각도에서 실증하고 있다. Crespo et al (2016)은 이종성(disassortativity)을 클러스터 중심부와 주변부의 연결정도로 정의해 지역 특허 발생에 의미 있게 기여함을 확인하였다. 이어서 Makarem (2016)은 이종성과 비슷한 개념으로서 이종선호(heterophily) 경향을 클러스터 내 업종 간의 연결정도로 측정했는데, 업종 간 이종교류가 원활할수록 혁신생태계 성숙에 기여함을 관찰하였다. Casper (2013) 역시 이종선호(heterophily)의 개념을 빌어 산업계와 학계의 교류가 지역혁신에 미치는 효과를

연구한 사례이다. Galaso (2017)의 연구에서도 이종선호(heterophily)는 다양한 지식과 정보의 결합을 촉진해 지역의 혁신성장에 기여한다고 논의되었다.

이처럼 위계성과 이종성은 기존 클러스터 문헌에서 빈번하게 연관되는 개념이다. 특히 Crespo et al (2014)은 위계성과 이종성의 개념을 교차해 지식 네트워크의 유형화를 시도한 바 있다. 아래 그림 2-6은 Crespo et al (2014)이 제안한 유형화 틀을 참조해 위계성과 이종성의 개념을 2*2의 행렬 형태로 교차하고 각각을 반영하는 클러스터의 경우를 단순화해 표현한 결과이다. 중심부와 주변부가 수직적으로 줄 세워져 있는 정도를 위계성이라 한다면, 이종성은 그 중심부와 주변부가 얼마나 잘 연결되어 있는지를 의미한다. 아래 그림 2-6의 ㉑는 위계성이 높은 대신 이종교류의 정도가 낮은 경우로서, 중핵기업을 중심으로 수직적인 네트워크가 형성되어 있으나 중심부와 주변부의 연계는 발달되지 못한 상황이다. 이 같은 구조의 네트워크에서는 중핵이 전체 네트워크의 기술발달 경로를 통제하는 지배력을 갖게 되어 기술의 통합과 표준화에 유리하지만 기술 패러다임의 변화나 외부충격에 대한 유연성·적응성이 저하되는 문제가 발생한다. 반면, ㉒는 위계성이 ㉑와 마찬가지로 높지만 이종교류가 잘 발달되어 있어 중심부의 선도기업들이 주변부의 신생기업들과 활발한 접촉기회를 갖고 있는 경우이다. ㉓와 ㉔는 위계성이 낮은, 다시 말해 위상과 규모가 비슷한 기업들로 구성되어 상대적으로 수평적인 네트워크를 표현하고 있으나, 동종교류가 지배적인 경우(㉓)와 이종교류가 활발한 경우(㉔)를 각각 묘사하고 있다.

그림 2-6 | 위계성과 이종교류 정도를 기준으로 구분한 클러스터 네트워크 구조 예시



자료: Crespo et al (2014, p.210)의 Figure 1의 네트워크 구조 예시를 참조해 저자 직접 작성

위계성이 강한 네트워크라 하더라도 중심부와 주변부 간 이종교류가 활발하게 유지될 수 있다면 위계적 네트워크 특유의 경직성을 해소하고 새로운 지식을 수용할 개방성을 유지할 수 있다(Crespo et al. 2016). 대개의 클러스터에는 중핵기업을 기점으로 위계적 네트워크가 발달하는 중심부(core)와 이로부터 조직적·기술적 거리를 유지하고 있는 주변부(periphery)가 동시에 존재하는 경우가 보통이다. 중심부 혹은 허브(hub)의 핵심기능은 클러스터 내부에서 생성되는 다양한 지식들을 통합해 표준화하고 시스템화하는 것이다. 급진적인 형태의 혁신이 중심부에서 발생하면 클러스터의 기존 구조가 강화되지만, 이러한 혁신이 주변부에서 발생하면 기존 구조의 변화와 조정을 촉진하는 동인으로 작동할 수 있다. 후자의 상황에서 중심부와 주변부가 유기적으로 연결되어 있다면 전체 시스템의 응집력을 해치지 않는 가운데 새로운 혁신자원을 공급받는 것이 가능해진다.

관련된 사례로서, 미국 할리우드의 미디어산업 생태계는 위계성과 이종성이 적절한 균형을 이루며 혁신성을 지속적으로 갱신해나가고 있는 클러스터이다(Cattani & Ferriani, 2008). 클러스터의 중핵에는 미디어산업의 대기업들이 수천 개의 협력업체를 조직하며, 세계적인 영향력을 갖고 있는 할리우드 영화산업의 표준을 갱신한다. 반면, 할리우드 클러스터의 주변부에는 독립영화사와 영화기술 관련 스타트업들이 몰려들어 기존의 표준에 도전하는 실험적인 기술과 대안적인 콘텐츠를 생산해낸다. Cattani & Ferriani(2008)의 조사에 따르면, 할리우드에서 혁신성과 창조성이 가장 출중한 기관들은 클러스터 내에서 자사의 위상을 중개조직으로 포지셔닝하고 있는 기관들인데, 이들은 클러스터 주변부에서 발생한 혁신적인 기업들의 성과를 중핵의 대기업들에게 소개하고 연계하는 브로커 역할을 수행하고 있다. 이 같은 역할을 통해 할리우드 영화산업 생태계가 관성화된 틀에 갇히지 않고 새로운 도전의 성과를 안전하게 수용할 수 있도록 유도하게 된다.

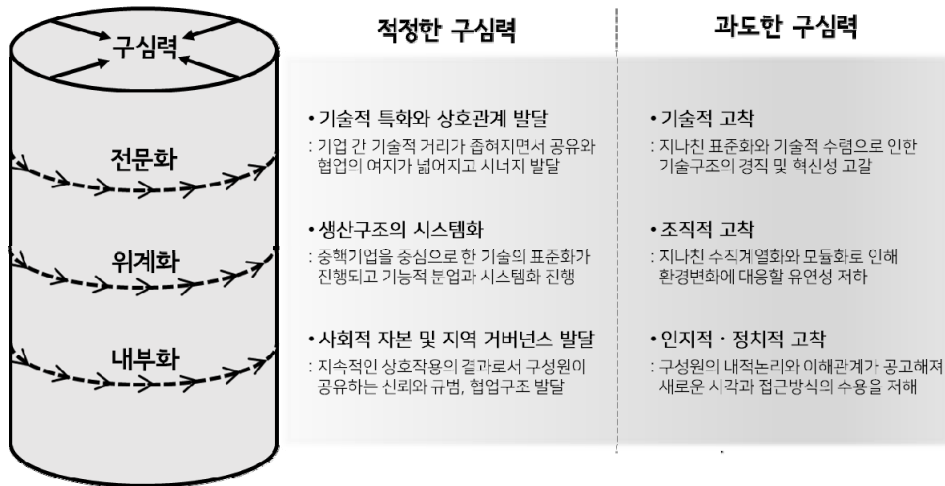
Saxenian(1994)이 묘사했던 미국 캘리포니아 실리콘밸리의 조직구조 변천사 역시 위계성과 이종성의 균형을 강조하고 있는 사례이다. 실리콘밸리의 반도체 산업은 AMD나 Intel 같은 지역 대기업의 혁신역량이 한계에 봉착하고 글로벌 가치사슬의 변화와 후발산업국가의 부상에 대응하지 못하면서 80년대 갑작스런 쇠퇴기를 맞이하게 된다. 80년대 말엽 이후 새롭게 부흥한 실리콘밸리의 생태계는 이전과는 확연히 다른 구조를 갖게 되는데, 이 과정에서 스탠포드 과학기술단지를 중심으로 활성화된 스타트업 생태계가 지역 대기업과 유기적으로 연계된 것이 주효했다. 현재도 실리콘밸리는 애플 같은 중핵기업의 지배적인 위상이 견지되고 있지만, 동시에 스타트업과 대기업의 네트워크가 잘 조직되어 있고 인력이동과 M&A(인수합병)가 대단히 활발해 클러스터 중심부가 기술 프론티어의 다양한 성과들을 효과적으로 탐색하고 흡수할 수 있는 조건을 제공하고 있다.

3. 지역 클러스터의 고착과 쇠신의 조건

1) 과도한 구심력과 고착(lock-in)의 문제

전문화·위계화·내부화로 대표되는 클러스터 발달의 구심력 요소들은 하나의 클러스터가 출현하고 성장하는 데 있어 어느 정도 필수적인 과정이라 할 수 있다. 다시 말해, 다수 사업체가 집적지를 형성했다 하더라도 최소한의 전문화, 내부화, 위계화를 진행하지 못했다면 의미 있는 클러스터로서 기능하기 매우 어려울 것이다. 일단, 전문화 과정이 효과적으로 진행되지 못해 구성원들의 기술·지식이 연관성 없이 각양각색으로 발달해가는 지역에서는 의미 있는 상호작용과 협업·학습이 진행되기 어렵다. 또 내부화 수준이 미진해 기업들이 저마다 외부 공급망과 혁신기관에 의존하고 있는 지역에서는 클러스터 공동의 경쟁력을 일구기 위한 집합적인 노력이 조직되기 어려울 수 있다.

그림 2-7 | 구심력의 결과와 고착의 문제



자료: 저자 직접 작성

마지막으로 최소한의 위계가 발달하지 못해 개별기관들의 역량을 연계할 중핵(hub)이 부재한 지역에서는 부문 간 융합을 통한 시스템 산업의 발달이나 지역 기술체계의 표준화가 진행되기 어렵다. 특히 클러스터에 동질성을 부여하는 구심력에 비해 이질성을 강화하는 원심력 요소들이 강하게 작용할 경우 클러스터의 성장이 본격적인 궤도에 오르지 못하고 집적이 해체되거나 기능적 연계가 없는 집적지로 전락할 가능성이 상당히 크다.

다만, 문제는 클러스터 발달의 구심력 요인들이 지나치게 견고해질 경우 클러스터의 발달경로가 특정 구조에 ‘고착(lock-in)’될 수 있다는 점이다(Grabher, 1993). 먼저 기술적 고착(technological lock-in)의 가능성을 우려할 수 있다. 지나친 전문화로 인해 표준화된 지배제품·지배기술이 클러스터를 잠식할 경우, 혁신을 부추길 다양성을 확보할 수 없는 탓에 해당제품·기술이 쇠락할 때 변화의 모멘텀을 만들지 못하고 함께 쇠락하기 쉬운데 이를 기술적 고착이라 한다. 다음은 조직적 고착(organizational lock-in)이다. 중핵기업의 수직계열화된 네트워크가 클러스터 전반의 조직구조를 지배할 경우, 외부환경 변화에 대응해 조직을 유연하게 재구성하기 어려워지고 신규진입·창업기업의 참여를 제약하는 진입장벽이 높아지는 조직적 고착이 발생한다. 세 번째는 인지적 고착(cognitive lock-in)이다. 내부화 과정을 통해 구성원이 공유하는 내적 논리와 관점이 지나치게 공고해질 경우, 외부의 새로운 시각을 흡수하지 못하고 오히려 저항하는 인지적 폐쇄성이 발달하는 인지적 고착을 경험하게 된다. 마지막으로 정치적 고착(political lock-in)의 가능성이 있다. 클러스터의 내적인 폐쇄성이 강고해질 경우, 내부자들의 이해관계를 조직적으로 보호하기 위한 제도적 기구와 진입장벽이 형성되어 실질적인 정치적 영향력을 행사하는 고착 국면이 발달된다.

상기한 고착요소들은 클러스터 발달의 경로의존성(path-dependency)을 심화하며, 클러스터 조직의 유연성과 기술적 혁신성을 심각하게 저해할 수 있다. 내적으로 단단하게 결집된 경로의존적 성장은 그 기술경로가 생산적이고 유망할 때에는 문제가 생기지 않는다. 그러나 기술경로가 쇠퇴기에 접어들게 되면 성장동력을 재생해 새로운 경로를 분기할 혁신성이 요구되는데, 이미 강고하게 형성되어 버린 기존의 고착구조가

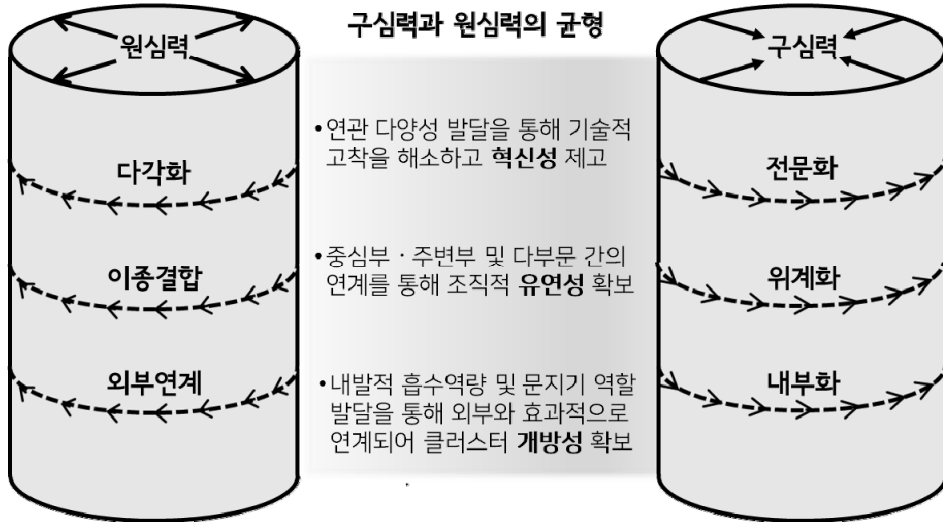
관성을 발휘해 유연하고 개방적인 대응을 지연시킨다는 점이 문제로 작용할 수 있다.

2) 원심력을 통한 균형회복과 쇄신(lock-out)

클러스터의 발달경로가 관성적인 방향에 고착되지 않고 유연성과 회복력을 유지하기 위해서는 원심력 요소들의 역할이 중요하다. 먼저 지역 클러스터는 기존 역량을 창조적으로 재결합해 새로운 기회를 창출하는 다각화 전략을 통해 기술적 고착을 해소하고 클러스터 전반의 혁신성을 재생할 수 있다 (다각화와 혁신성). 또 업종 경계를 넘어 대기업과 신생기업이 활발하게 교류하는 클러스터는 위계화된 생산네트워크의 경직성을 극복하고 신규진입과 외부환경변화에 유연하게 대응할 수 있는 조직구조를 마련할 수 있다 (위계화와 이종결합). 마지막으로, 외부와의 활발한 연계는 클러스터에 새로운 시각과 지식을 불어넣어 인지적 고착상태를 해소하는 데 기여할 뿐 아니라, 클러스터가 글로벌 위상을 점유해나가는 데 필수적인 개방성을 확보하게 한다 (외부연계와 개방성).

상기한 클러스터 진화의 원심력 요인들은 구심력 요인과의 적절한 균형이 전제될 때 제 기능을 발휘할 수 있다. 클러스터의 지식기반이 전문화되지 못한 상황에서 다양성이 과도하게 강조될 경우, 기관 간의 기술적·조직적 거리가 멀어 접점을 형성할 여지가 좁은 탓에 클러스터의 시너지 효과가 제한될 뿐 아니라 공동의 비전과 소속감이 흐려지기 쉽다. 클러스터를 하나의 시스템으로 묶는 중핵과 위계가 부재한 상태에서는 이질적인 주체들의 교류에서 파생되는 혁신적인 아이디어들이 전체 시스템에 통합되지 못하고 단발적인 성과로 제한되기 마련이다. 내부 네트워크가 성숙하지 못한 상황에서 외부 의존도가 과도해질 경우, 이질적인 정보를 선별해 지역 맥락에 맞게 소화하는 흡수역량이 부재한 탓에 외부에서 흘러든 정보들이 제대로 활용되지 못하고 도리어 정보과잉을 야기할 가능성이 높아진다 (Bathelt et al., 2004).

그림 2-8 | 구심력과 원심력의 균형



자료: 저자 직접 작성

이렇게 구심력 요소들은 기술을 활용(exploitation)하는 역량이라는 점에서 하나의 체계를 이루고, 원심력 요소들은 기술을 탐색(exploration)하는 역량이라는 점에서 하나의 체계를 이루는데 각각의 체계는 결국 클러스터 발달의 양 날개이다. 클러스터는 전문화·내부화·위계화의 과정을 통해 지식을 집합적으로 학습하고 활용하며 하나의 시스템에 통합할 수 있는 역량을 형성한다. 다각화나 외부연계, 이종교류 등은 결국 새로운 지식을 탐색하기 위해 클러스터가 의존할 수 있는 선택지들을 의미하는 것이며 어느 전략에 무게를 실을 것인지는 클러스터의 여건에 맞게 유연한 구성이 가능하다. 중요한 것은 지식의 활용(exploitation)과 탐색(exploration)은 순환적인 관계를 갖고 있어 어느 한 쪽이 과도하게 발달하면 발달경로가 균형을 잃을 수 있다는 데 있다.

종합하자면, 구심력과 원심력의 균형은 클러스터에 혁신성, 유연성, 개방성을 불어 넣어 새로운 방향을 탐색할 수 있는 역량을 제공한다는 점에서 탄력적인, 혹은 회복력을 가진 클러스터(resilient cluster)의 필수조건이 된다. 먼저 전문화와 다각화의 측면에서, 회복력을 가진 클러스터는 특정분야에 대한 전문성을 굵은 줄기로 뻗어 나가는

가운데 이와 연관되어 있는 이종분야의 가지들을 함께 엮어나가며 지식의 경합과 융합을 통한 혁신생태계를 육성해나간다. 다음으로 구조적 측면에서, 회복력을 가진 클러스터는 잘 통합된 중핵을 유지하는 가운데 중핵과 주변 간 네트워크를 일종의 조직적 완충구간(buffer zones)으로 발달시켜 다양한 실험과 시행착오를 허용하고 외부환경에 대응할 유연성을 확보해나간다. 마지막으로 내부성과 외부연계의 균형 측면에서 조명할 때, 회복력을 가진 클러스터는 내부 기관 간 밀도 있는 상호학습을 통해 형성된 흡수역량(absorptive capability)을 심분 활용해 다양한 외부지식을 조직적으로 탐색하고 학습하며 지역의 지식기반을 지속적으로 확장해나간다.

4. 지역 클러스터 진화 시나리오와 발전 유형

그림 2-9는 본 장에서 형성한 이론적 관점을 적용해 클러스터 성장 시나리오에 따른 발전유형을 구분한 결과이다. 지역 클러스터의 발달경로를 크게 성장의 시나리오와 쇠퇴의 시나리오로 구분하고, 그 과정에서 다시 경로의존성이 심화되는 경우와 회복력이 발달하는 경우를 구분해 주요 특징을 표현하였다. 네트워크의 노드(node)인 각 기관을 원으로 표현했는데, 원의 규모는 각 기관의 규모와 중심성을 의미하고, 연결망의 두께는 상호작용의 깊이를 의미한다. 노드의 색상이 상이할수록 서로 이질적인 지식과 기술을 보유하고 있다는 점을 의미하는데, 같은 계열의 색상끼리는 연관성이 높은 이질성을 의미하고 다른 계열의 색상끼리는 연관성이 낮은 이질성을 의미하게 된다.

클러스터 진화의 첫 번째 분기는 지역기관들의 상호작용이 하나의 시스템을 형성할 수 있을만큼 충분한 중심력을 확보할 수 있는지에 달려 있다. 먼저 클러스터 ③은 발생 초기의 네트워크 구조를 묘사하는데, 집적 규모가 작고 네트워크의 발달이 미진하지만 전문화의 맹아라 할 수 있는 선도기관의 발달을 관찰할 수 있다. 그림 ⑥로의 시나리오는 앵커기관을 중심으로 상호연관성이 높은 기업들의 이전과 창업, 스핀오프(spin-off)가 연쇄되어 뚜렷한 전문성과 밀도 있는 네트워크를 갖춘 클러스터로 발달

하게 되는 과정을 묘사한다. 반면, 그림 ㉔의 시나리오에서는 뚜렷한 전문분야가 형성되지 못한 채 연관성이 낮은 기관들의 입지가 이어진 탓에, 전반적인 네트워크 밀도가 낮고 공동학습이나 전후방 연계생산 같은 시너지가 활성화되지 못하는 상황을 묘사하고 있다. 결국 시나리오 ㉔의 클러스터는 표준화된 지배제품과 기술을 통합된 시스템으로 발달시키며 성숙기 클러스터로 진화하는 반면, 시나리오 ㉔는 이질적인 기관들의 물리적 집적 이상으로 발달하지 못한 채 자연스럽게 해체되는 수순을 밟게 되는 경로를 의미한다.

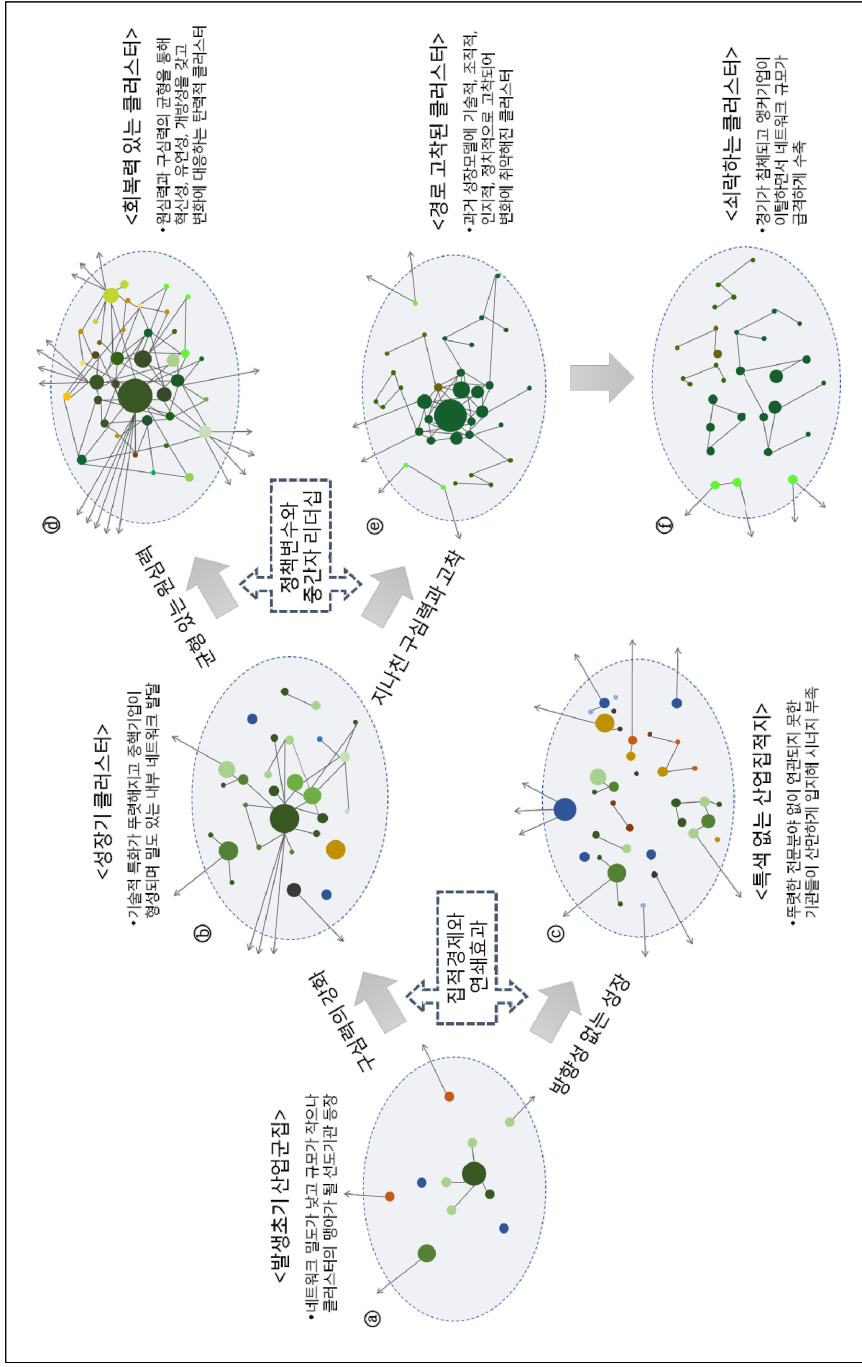
시나리오 ㉔와 ㉔의 경로 분기는 집적경제를 통한 연쇄효과가 형성되는지 여부에서 발생한다고 할 수 있다. 일정 수준 규모의 경제가 형성되어 호혜적인 거래 네트워크와 혁신환경이 조성되고 나면, 이로 말미암는 집적경제를 추구하는 연관기업들의 추가적인 입지가 연쇄적으로 발생하게 된다. 추가적인 기업입지는 집적경제를 더욱 풍부하게 하고 네트워크 형성의 기대수익을 제고한다. 이로 인해 신규입지가 확대되고 네트워크 형성이 더욱 활발해지는 연쇄과정을 ‘긍정적 고착(positive lock-in)’이라 한다(Martin & Sunley, 2011). 반면, 한 지역이 시나리오 ㉔의 경로를 쫓는 이유는 다양한데, 단순히 집적경제를 형성할 규모의 임계점을 넘지 못한 탓일 수도 있고, 집합적인 비전과 방향성을 제시할 앵커기관이 부재했거나 제시된 방향성 자체가 일관성이 없었던 탓일 수도 있다.

클러스터 진화의 두 번째 분기는 성숙기에 접어든 클러스터가 과거 성공모델에 고착되지 않고 새로운 성장기회를 탐색할 수 있는 원심력을 충분히 확보할 수 있는지에 달려 있다. 시나리오 ㉔는 적정 수준의 연관다양성이 발달해있고, 중핵과 주변부, 업종과 업종 간의 이질적인 네트워크가 유지되고 있으며, 지역 외부와의 네트워크에도 개방되어 있는 탄력적인 클러스터의 모습을 묘사하고 있다. 시나리오 ㉔는 과도한 전문화로 인해 다양성이 고갈되고, 지역 내부로 네트워크 발달이 편중되어 있으며, 중핵기업의 위상이 절대적이지만 이종교류의 가능성은 매우 제한된 고착상황의 클러스터를 묘사한다. 결국 ㉔의 클러스터는 외부환경 변화에 취약한 구조를 갖고 있을 뿐 아니라 특정 산업의 발달경로에 과도하게 배태되어 있는 까닭에 산업경기가 쇠락하거나 급격

한 기술변화가 진행되는 상황에서 새로운 경로를 찾지 못하고 쇠락하게 되는 과정을 밟게 된다(시나리오 ①). 이와 달리, ④의 클러스터는 혁신성·유연성·개방성을 구조화하고 있는 까닭에 특정업종의 경기순환으로부터 스스로를 분리시키고 외부환경 변화에 유연하게 적응하며 융복합적인 성장경로를 개발해나갈 수 있다.

시나리오 ④와 ⑤를 분기하는 요소는 복잡적이겠으나, 그 중에서도 단연 중요한 것은 정책적인 리더십과 중개기관의 역할이라 할 수 있다. 지역 클러스터에 집적경제가 일단 형성되고 나면 시장의 힘은 다양성보다는 동질성을 강화하고 기존의 기술관행과 성장공식을 고착시키는 방향으로 작동하게 되는 것이 일반적이다. 이 같은 흐름에 역행해 정부는 신산업을 육성하기 위한 목적에 특화된 지원공간을 조성하거나 기술창업 생태계에 투자할 수 있고, 기성산업의 경쟁력을 재생하기 위한 연구개발 사업과 지식 교류 네트워크에 투자할 수도 있다. 더 근본적으로, 정부에게는 개별기업보다 거시적 시각에서 지역산업이 나아갈 방향성을 논의할 장을 형성하고, 그렇게 구성된 방향으로 개별기업들의 학습과 투자를 유인하고 조정해나가야 하는 역할이 있다. 지역의 혁신·중개기관들은 지역 외부의 지식을 탐색하거나 새로운 지식을 개발하는 직접적인 역할을 수행하기도 하지만, 지역 내부와 외부의 네트워크를 다양하고 풍부하게 조직하는 중개자로서의 역할을 수행할 수 있다.

그림 2-9 | 클러스터 성장 시나리오 및 발전 유형



자료: 저자 직접 작성

표 2-1 | 클러스터 성장 시나리오 및 발전 유형

클러스터 성장 시나리오	주요 특징	클러스터 구심력	클러스터 원심력
㉠ 발생초기 산업군집	네트워크 밀도가 낮고 규모가 작으나 클러스터의 맥아가 될 선도기관 등장	증가	미약
㉢ 성장기 클러스터	기술적 특화가 뚜렷해지고 중핵기업이 형성되며 밀도 있는 내부 네트워크 발달	강하게 작용	미약
㉣ 특색 없는 산업집적지	뚜렷한 전문분야 없이 연관되지 못한 기관들이 산만하게 입지해 시너지 부족	미약	미약
㉤ 회복력 있는 클러스터	원심력과 구심력의 균형을 통해 혁신성, 유연성, 개방성을 갖고 변화에 대응하는 탄력적인 클러스터	강하게 작용	강하게 작용
㉥ 경로 고착된 클러스터	과거 성장모델에 기술적, 조직적, 인지적, 정치적으로 고착되어 외부환경 변화에 취약해진 클러스터	과잉 상태	구심력에 의해 잠식
㉦ 쇠락하는 클러스터	경기가 침체되고 앵커기업이 이탈하면서 네트워크 규모가 급격하게 수축	급격히 감소	미약

자료 : 저자 직접 작성

5. 소결 및 연구방향

본 장은 지역 클러스터의 진화과정에 개입되는 구조적인 영향요인들을 구심력과 원심력이라는 축으로 단순화해 설명하였다. 클러스터의 발달과정에는 이질적인 주체들에게 질서와 동질성을 부여해 시너지를 확대하려는 구심력 요인이 작용하는 한편, 기존 질서에 고착되길 거부하며 새로운 경로를 탐색하는 원심력의 요인 역시 작동하게 된다. 클러스터의 지속가능성 혹은 탄력성은 양자의 힘을 적절한 균형으로 배합하는 데에서 비롯된다는 것이 본 장의 결론이다. 초기 단계의 산업집적지는 전문화된 지식기반이나 네트워크의 허브기능이 빈약하지만, 구심력이 활발하게 작동함에 따라 시스템화된 전문성을 갖춘 클러스터로 진화하게 된다. 이후 단계에서도 구심력만 과도하게 작동하게 될 경우 과거 성장경로에 고착되어 혁신성과 개방성을 잃어가는 경직된 클러스터로 진화한다. 그러나 외부연계나 이중교류, 연관다양성 등의 채널을 통해 적절한 원심력이 배합될 경우 기존의 성장모델을 조정하고 갱신하며 새로운 성장경로를 탐색

해나갈 수 있는 유연성을 확보할 수 있다.

본 장의 논의는 3장 이후 진행될 실증분석의 가설과 기준을 설계하기 위한 이론적 거푸집의 역할을 갖는다. 클러스터 진화의 구심력과 원심력에 대한 본 장의 논의는 기존 국내외 문헌의 논의 및 사례연구의 결과들을 종합한 결과이지만, 국내 자료를 통해 경험적으로 실증된 사례가 희소하다. 따라서 이어지는 3장에서는 기업신용조사·평가 기관의 기업수준 빅데이터 분석을 통해 2장에서 설계한 가설을 확인하는 실증분석을 설계하였다. 2장에서 제시된 이론적 틀을 실물데이터와 비교해 그 설명력을 점검하고 그 결과에 기초해 다시금 본 연구의 이론적 관점을 조정하고자 한다.



CHAPTER 3

지역산업 클러스터의 식별 및 진단

- 1. 지역산업 클러스터의 식별 방법 43
- 2. 지역산업 클러스터의 식별 결과 52
- 3. 지역산업 클러스터의 구조진단 69
- 4. 분석결과의 종합 및 소결 89

03 지역산업 클러스터의 식별 및 진단

본 장은 ㈜한국기업데이터의 기업 거래망 및 재무제표 DB를 활용해 우리나라 지역산업 클러스터의 현황과 구조를 탐색하였다. 그간의 연구에서 활용되던 물리적인 거리나 업종 동일여부 뿐만 아니라, 기업 간의 기술적 연관성 및 거래관계 정도를 반영한 기능적인 클러스터를 식별함으로써 기존의 분석결과와 차별된 함의를 도출하고자 하였다. 더 나아가, 식별된 클러스터에 대한 구조진단 분석을 통해 앞 장에서 구성된 클러스터 진화의 발전유형 및 발전요인을 구체적인 지표로 측정하는 한편, 지역산업 클러스터의 유형화 및 연계구조 분석을 시도하였다.

1. 지역산업 클러스터의 식별 방법

1) 지역산업 클러스터를 정의하는 기존 문헌의 접근

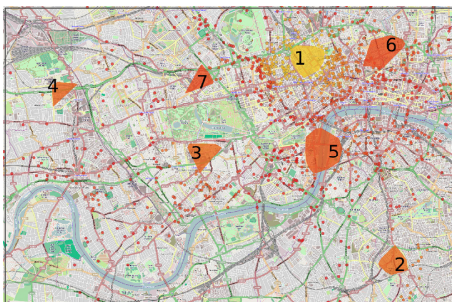
지역산업 클러스터를 정의하는 핵심적인 기준은 경제활동의 기능적 연계(functional linkage)와 지리적 집적(spatial agglomeration)이라 할 수 있다. 먼저, 클러스터의 기능적 연계성을 측정하기 위해 기존 연구에서 빈번하게 활용되었던 지표는 입지계수(LQ; Location Quotient) 같은 업종 특화도이다. 이 같은 접근에는 동종 업종에 소속된 경제주체들이 전후방 가치사슬을 따라 기능적으로 강하게 연계되어 있고 유사한 기술과 생산요소를 공유한다는 가정이 전제되어 있다. 이들 문헌에서는 높은 값의 입지계수를 기록한 지역일수록 해당산업에 대한 클러스터가 성숙한 지역으로 해석된다(Akundi, 2003). 그러나 입지계수에 기반한 클러스터 분석은 주변 지역과의 관계성을

분석에 고려하지 못한 채 단일 행정구역의 경계를 클러스터의 경계로 가정할 수 밖에 없다는 점에 큰 한계가 있다. 더불어, 업종 단위에서 특화도를 측정하는 것은 가치사슬마다 다수 업종의 사업체가 참여하는 것이 일반적이라는 현실을 무시하고 있으며, 업종의 분류체계(대·중·소·세분류)가 무엇인지에 따라 분석결과가 민감하게 달라진다는 문제도 발생한다.

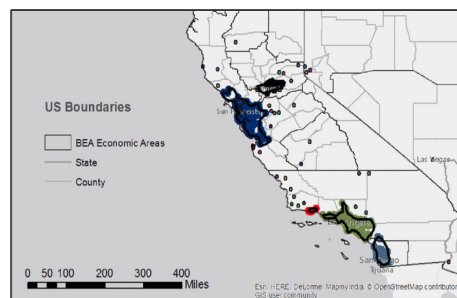
한편, 상기한 두 가지 기준에서 지리적 집적을 식별하는 접근으로는 Local Moran's I 같은 탐색적공간자료 분석기법(이하 ESDA; Exploratory Spatial Data Analysis) 활용이 주류를 형성하고 있다. ESDA와 같은 공간계량경제학의 접근은 특정 경제활동이 공간적인 자기상관성(spatial autocorrelation)을 갖는지를 검정해 클러스터 경향을 판단한다. 그러나 앞서 입지계수 기반 연구와 마찬가지로, 시군구나 읍면동 같은 행정단위를 따라 구획된 지표들을 활용해 클러스터 경향을 검정하고 있는 까닭에 경제활동 집적의 실제 경계와 행정구역의 경계가 상이할 수 있다는 한계를 내포하고 있다. 더불어, 공간계량적인 분석을 적용하기 위해서는 거리 가중치 행렬을 연구자가 사전에 정의해야 하는데 이 과정에서 분석결과에 민감한 영향을 미치는 자의성이 개입된다는 데 한계가 따른다.

그림 3-1 | 최근 국외 연구들의 지역 클러스터 식별 결과 예시

〈London 시내 주요 산업클러스터 식별 결과〉



〈미국 동부 주요 산업클러스터 식별 결과〉



자료 : (좌) Catini et al. (2015), Identifying geographic clusters: A network analytic approach. *Research Policy*. p.1755. (우) Alcacer & Zhao, 2016. Zooming in: A practical manual for identifying geographic clusters. *Strategic Management Journal*. p.18.

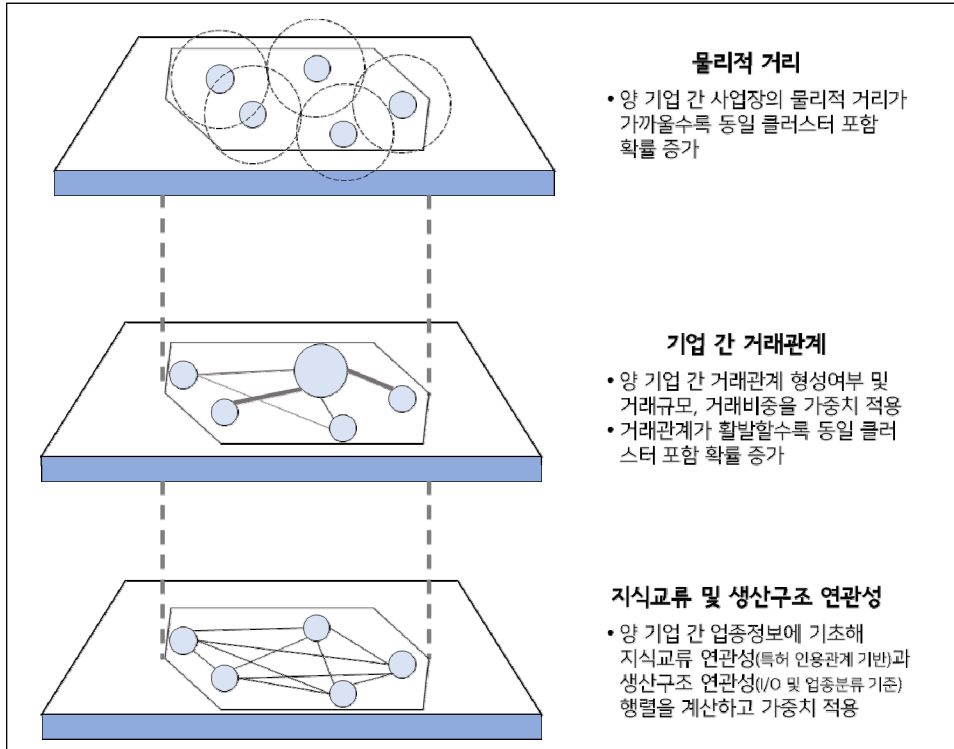
지역 클러스터를 식별함에 있어 기존 문헌이 갖는 가장 근본적인 한계는 클러스터 구성주체 간의 기능적인 연계 정도를 제대로 반영하지 못하고 있다는 점이다. 공간계량경제학적인 접근을 통해 식별되는 클러스터는 동일업종 사업체의 지리적 집적으로 해석될 수는 있겠으나, 이를 클러스터로 해석하기 위해서는 내부의 네트워크 밀도와 상호의존 구조가 탐색되어야 한다. 이처럼 기존 연구가 클러스터의 본래 개념에 부합되는 식별 방법을 개발하지 못하고 있는 까닭은 내부 연계망을 탐색할 수 있는 자료가 부재하기 때문이다. 그러나 네트워크 구조에 대한 분석이 전제되지 않는다면, 아래와 같이 의미 있는 질문에 대해 충분한 답을 제시하는 것이 불가하다. 예를 들어, 사업체가 고도로 밀집된 산업단지, 공업지역, 중심업무지구 등 모두 지역 클러스터로 분류되어야 하는가? 그렇지 않다면 클러스터와 산업집적지를 구분할 기준은 무엇인가? 어떠한 구조의 클러스터가 성숙한 클러스터인가? 우리나라 클러스터의 구조적인 한계는 무엇인가? 지역 클러스터의 유형은 어떻게 구분될 수 있는가? 이처럼 클러스터 내부의 구조에 대한 질문에 실증적인 답을 제시할 수 없다면 이로부터 파생되는 정책적 대안도 제한될 수 밖에 없다.

2) 본 연구의 지역 클러스터 식별 방법

지역 클러스터를 식별함에 있어 본 연구가 갖는 차별성은 사업체의 위치기반 밀도뿐 아니라 사업체 간 기능적 연계를 함께 고려한다는 점이다. 기존 클러스터 분석들은 대부분 사업체의 좌표정보에 기초해 밀도가 높은 지역을 클러스터로 식별하는 방식을 채택해왔다. 그러나 지역 클러스터는 단순히 사업체의 공간적 군집만이 아니라 기능적 연계를 전제하는 개념이라는 점을 고려할 때 기존 접근은 반쪽의 정보에 기초한 클러스터 식별일 수 밖에 없다. 이와 달리, 본 연구는 (주)한국기업데이터 DB에 포함된 사업체 간 거래망 자료를 활용해 공간적 집적과 기능적 연계가 함께 고려된 클러스터 식별을 시도하였다. 기본적으로, 거리가 가깝게 인접한 사업체들은 하나의 군집으로 분류될 확률이 높아지지만, 이에 더해 상호 거래망이 형성되어 있는 경우 동일 클러스터에 소

속될 확률이 증가하도록 분석방법이 설계되었다.

그림 3-2 | 본 연구의 지역 클러스터 식별방법 개념도



자료: 저자 직접 작성

이를 위해 본 연구는 먼저 사업체가 소속된 업종을 기능적으로 연관된 묶음으로 군집화한 뒤, 각 업종 묶음에 해당하는 사업체들의 지리적인 군집경향을 분석해 최종적인 클러스터를 식별하는 단계적인 접근을 취하였다. 업종 묶음을 식별하기 위해서는 산업연구원의 박재곤 외(2015)에서도 시도된 바 있는 Delgado et al. (2014)의 방법론을 차용하였다. 이를 통해 식별된 업종 클러스터의 사업체 분포경향을 공간군집 분석기법인 DBSCAN(Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise)을 적용해 기능적 연계와 지리적 집적경향이 함께 고려된 클러스터를 도출하였다.

3) 지역산업 클러스터의 진단 지표

앞서 2장에서 이론적으로 제시했던 클러스터의 성장단계 및 구조적 특징을 지표화해 우리나라 전국 클러스터의 유형화 작업을 시도하였다. 2장에서 설명했던 클러스터 진화의 구심력 요인(전문화, 위계화, 내부화)과 원심력 요인(다각화, 이종성, 외부연계)을 최근 가용해진 다양한 형태의 미시·거시 통계를 활용해 지표화하였다. 이어서 구심력·원심력 요인의 교차를 통한 클러스터 성장단계를 유형화해 전국 클러스터의 추세를 탐색하였다. 위계화·이종성 및 내부화·외부연계의 측정방식을 설계함에 있어서는 선행 연구인 Crespo et al. (2016)의 방법을 비중 있게 참조하였다.

(1) 전문화와 다각화의 조작화 및 지표 설명

먼저 클러스터의 전문화 수준을 측정하기 위한 지표는 업종특화 정도와 연관다양성 지표이다. 입지계수(LQ)의 형태로 측정되는 업종특화 수준은 기존 국내외 문헌에서 지역 클러스터의 전문화를 측정함에 가장 널리 활용했던 지표이다. 본 연구에서는 지역 클러스터를 식별하는 과정에서 사용되는 ‘생산기술 연관성’ 지표에 업종 특화 정도가 이미 반영되어 있으나, 이는 기업 쌍대비교를 통한 분석으로서 클러스터 전반의 특화 정도와는 추세가 다를 수 있기 때문에 입지계수를 다시 사용해 전문화 수준을 측정하는 것이 필요하다.

클러스터의 전문화·다각화 경향을 측정하기 위한 두 번째 지표는 연관 다양성(related variety)이다. 연관다양성은 일반적인 의미의 다양성 지표가 아니라 기능이 유사한 범주 내에서의 다양성을 의미하는 지표로서 전문화와 다양성의 적절한 균형을 의미한다고 해석될 수 있다. Frenken et al. (2010)에 따라 연관다양성(RV)의 구체적인 산식은 아래와 같이 구성되며, 수식의 구조에 따라 기능적으로 연관된 범주 내에서 확산되는 다양성의 정도를 의미하게 된다.

$$RV = \sum_{g=1}^G P_g H_g$$

$$P_g = \sum_{i \in S_g} p_i$$

$$H_g = \sum_{i \in S_g} \frac{p_i}{P_g} \log_2 \left(\frac{1}{p_i/P_g} \right)$$

- 한국표준산업분류 중분류(2-Digit) 코드를 $g(1, \dots, G)$ 라 할 때 P_g 는 지역클러스터 내 g 업종의 사업체 비중을 의미하며, p_i 는 업종세분류(5-Digit) i 산업의 사업체 비중 의미
- H_g 는 지역 클러스터의 각 업종중분류 내에서 업종세분류 사업체 수의 엔트로피(다양성) 지수를 의미
- 이제 연관다양성(RV)는 중분류별 엔트로피 지수 H_g 를 중분류 비중에 따라 가중 합산한 결과가 되며, 그 의미는 기능적으로 연관되어 있는 범주 내에서 확산되는 다양성의 정도를 의미

(2) 위계화와 이종성의 조작화 및 지표 설명

지역 클러스터의 네트워크 구조를 측정하는 지표로서 네트워크 위계성과 이종성 지표를 추정하였다. 먼저 네트워크 위계성(network hierarchy)은 클러스터 소속기업들의 중심성(degree centrality)이 중심부에서 주변부까지 얼마나 가파르게 서열화되어 있는지(기울기) 측정해 위계 정도를 측정하며 구체적인 식은 아래와 같다(Crespo et al., 2014; Crespo et al., 2016).

$$k_h = C(k_h^*)^a$$

$$\log(k_h) = \log(C) + a \log(k_h^*)$$

- 위 수식에서 k_h 는 네트워크 노드 h의 연결중심성(C; Centrality)을 의미하고 k_h^* 는 h 노드의 연결중심성 상 서열을 의미
- 네트워크 위계성은 아래 수식의 기울기 a로 표현되는데, 이는 지역 클러스터 구성기관들의(nodes) 서열이 올라갈수록 그 중심성이 얼마나 가파르게 증가하는지 정도(위계화 수준)를 의미한다고 해석 가능

네트워크 이종성(network disassortativity)은 상이한 위상을 가진 기업들이 클러스터 내에서 얼마나 잘 연결되어 있는지를 측정하는 지표로서, 각 기업의 네트워크 중심성과 상관관계를 이용해 아래 산식과 같이 측정하였다(Crespo et al., 2016).

$$\overline{k_h} = \frac{1}{k_h} \sum_{i \in V_h} k_i$$

$$\overline{k_h} = D + bk_h$$

- 위 수식에서도 마찬가지로 k_h 는 네트워크 노드 h의 연결중심성을 의미하고 $\overline{k_h}$ 는 노드 h가 관계를 맺고 있는 노드들의 연결중심성 평균을 의미
- 이제 네트워크 이종성은 아래 수식의 b로 표현되는데, 이 값은 특정노드의 중심성과 그 노드가 연결되어 있는 노드들의 중심성 간 상관계수를 의미
- 이 값이 1에 가까울수록 비슷한 위상의 기관들이 클러스터 내에서 끼리끼리 묶이는 경향이 관찰되고 0에 가까우면 상관성이 없으며 -1에 가까울수록 서로 다른 위상의 기관들이 이종결합하는 경향이 강하게 나타남

(3) 내부화와 외부연계의 조작화 및 지표 설명

지역 클러스터의 구성주체들이 내부적으로 결집해있는지, 혹은 외부로 활발하게 연계되어 있는지 정도를 측정하기 위해 아래의 지표들을 추정하였다. 첫 번째 지표는 내부연계 정도(internal reach)이다. 이는 지역의 거래망이 얼마나 클러스터 내부에 집중

되어 있는지를 측정하는 지표로서 아래 식을 통해 측정하였다(Crespo et al., 2016).

$$IR_r = \frac{\sum_{j=1}^{n_r} \sum_{i=1}^{n_r} \frac{1}{d_{ij}}}{n_r}$$

- 위 수식은 네트워크의 특정 노드 j로부터 동일 클러스터 내 위치한 로컬 노드 k로의 거래구조를 측정한 뒤 전체 노드에 대해 가중평균한 것임
- 0의 값을 가질 경우 클러스터 내 모든 노드가 고립되어 외부 주체에만 연결됨을 의미하며 1의 값을 가질 경우 모든 노드가 로컬 주체와만 연결됨을 의미

두 번째 지표는 외부연계 정도(external reach)이다. 지역의 거래망이 얼마나 클러스터 외부 기관과 개방적으로 연결되어 있는지를 측정하는 지표로서 아래 산식을 통해 측정할 수 있다(Crespo et al., 2016).

$$ER_r = \frac{\sum_{j=1}^{n_r} \sum_{h=1}^{n_h} \frac{1}{d_{jh}}}{n_r n_h} \times 100$$

- 위 수식은 상기한 내부연계 정도(IR) 수식의 반대 의미로서 100의 값에 가까울수록 모든 노드가 외부 주체와 활발하게 연계되고 0의 값을 가질수록 지역 클러스터 내부에 고립되어 있는 구조를 의미

표 3-1 | 지역 클러스터의 구심력 및 원심력을 진단하기 위한 주요 지표의 설명

범주	지표명	설명	자료
클러스터의 구심력			
전문성	업종 특화도	업종 특화도를 측정하는 지표인 입지계수(LQ, Location Quotient) 추정을 통해 클러스터 전반의 기술적인 전문성 수준을 측정	(주)한국기업데이터 CRETOP+ 기업DB
위계성	네트워크 위계성(hierarchy) 지표	클러스터 소속기업들의 연결중심성(degree centrality)이 얼마나 위계적인 형태로 가파르게 서열화되어 있는지 의미	(주)한국기업데이터 거래망 데이터
내부성	내부연계 정도	지역의 거래망이 얼마나 클러스터 내부에 집중되어 있는지를 측정	(주)한국기업데이터 거래망 데이터
클러스터의 원심력			
다각화	연관 다양성	클러스터 내 사업체들이 기술적으로 연관되어 있는 범주 내에서 얼마나 다양한 구성을 갖고 있는지 측정	(주)한국기업데이터 CRETOP+ 기업DB
이종 결합	네트워크 이종성 (disassortativity) 지표	상이한 속성을 갖고 있는 기업들이 클러스터 내에서 얼마나 잘 연결되어 있는지를 측정	(주)한국기업데이터 거래망 데이터
외부 연계	외부연계 정도	지역의 거래망이 얼마나 클러스터 외부 기관과 개방적으로 연결되어 있는지 의미	(주)한국기업데이터 거래망 데이터

자료 : Crespo et al. (2016)을 참조해 저자 직접 작성

2. 지역산업 클러스터의 식별 결과

1) 지역산업 클러스터 식별 결과

2010년도와 2020년도 최신 기업DB를 활용해 Delgado et al(2014)의 방법을 따라 우리나라 전체 산업을 군집화하였다. 분석 결과, 전체 산업은 26개의 업종 묶음으로 분류되었는데, 같은 방법론을 적용한 박재곤 외(2015)와 비교할 때 크게 다르지 않은 결과가 도출되었다. 26개 업종 묶음으로 군집화된 기업DB를 다시 기계학습 방법론인 DBSCAN에 적용해 지리적인 군집경향과 기능적인 거래망 연계가 함께 고려된 클러스터를 식별하였다. 그 결과, 업종 군집마다 많게는 20여 개의 지리적인 군집이 식별되어, 전국적으로 146개의 산업 집적지가 도출되었다. 각 산업 집적지에 포함된 기업들의 동일지역 내 거래업체를 포함시키는 방향으로 최종적인 군집을 확정하였다.

각 클러스터의 업종구조를 살펴보면, 거래망 등의 요소가 복합적으로 개입된 식별결과임에도 클러스터마다 업종구조가 집중되어 있는 모습이 관찰된다. 다만, 세부업종 구성을 살펴보면 일반적인 표준산업분류 중분류 범위에 제한되지 않는 다양한 업종의 기업들이 하위벤더 공급망에 포함되어 있는 것을 확인할 수 있다. 예를 들어, 울산·광주·대구 등에 포진해 있는 자동차산업 클러스터의 경우 자동차 제조업종의 범주에 포함되는 제조업체는 상위벤더 기업 일부로 제한되며 나머지 클러스터 참여기업들은 기계·전자·전기·화학 등 다양한 업종의 연관부품 공급업체로 구성되어 있다. 제조업종 클러스터의 업종 포트폴리오는 크게 1) 소재·부품·장비 제조업체, 2) 모듈 제조업체, 3) 완성품 제조업체의 줄기를 형성하고 있다. 모듈 제조업체와 완성품 제조업체의 경우 업종 특화가 뚜렷하지만, 기반이 되는 뿌리업종의 경우에는 다수 연관업종의 공급업체가 다양한 업종의 완성품 공급망에 소재·부품·장비를 납품하는 특징을 보인다. 이 같은 구조는 업종 중심의 분석으로는 광역적·기능적으로 발달해있는 클러스터 구조의 식별 및 진단이 어렵다는 점을 재확인하고 있다.

상기한 과정을 통해 도출된 146개의 지리적 산업군집은 기업거래망 데이터의 지리

적 분포에 따라 기능적으로 연관된 사업체의 집적이 형성된 지역이라 해석할 수 있다. 그러나 각 집적지 내부에서 얼마나 클러스터로서의 기능적 연계와 상호작용이 발달했는지에 대해서는 알 수 없다. 따라서 앞 소절에서 설명한 네트워크 분석의 방법론을 따라 클러스터 구조에 대한 진단을 추가적으로 진행하였다.

먼저 단순히 클러스터 내부에서 발생한 기업 간 관계망의 수를 네트워크 규모라 가정해 비교했을 때, 네트워크 규모가 전국에서 가장 큰 클러스터는 부산·울산·경남권에 광범위한 벨트 형태로 분포하고 있는 자동차·조선업 클러스터임이 확인되었다. 다음으로 반월·시화 국가산업단지의 기계·전기산업 클러스터가 네트워크 규모 측면에서 차순위를 기록했다. 이어서 대구·구미 지역의 섬유·의류산업 클러스터, 강남·서초의 서비스산업 클러스터, 수원·화성·용인의 전기전자 클러스터가 뒤를 따랐다.

146개의 지리적인 군집 중에서 의미 있는 클러스터라 해석될 수 있는 집단을 선별하기 위해 본 연구는 사회연결망 분석의 대표적인 지표 중 하나인 포괄성(inclusiveness) 지표를 활용하였다. 포괄성 지표는 특정 클러스터를 구성하는 결절점(nodes)의 숫자에서 클러스터 내 누구와도 연결되지 않은 고립된 결절점의 숫자를 감한 값으로 추정된다. 즉, 포괄성 지표는 특정 클러스터가 내적으로 충분히 연결성을 갖고 있는지를 나타내는 가장 기본적인 잣대라 할 수 있다. 포괄성 지표의 값이 충분하지 못하다는 의미는 클러스터에 포함된 사업체 간의 기능적인 연계나 거래관계가 부재하다는 것을 의미하는데, 이 같은 경우는 네트워크의 구조적인 특징을 진단하기 위한 추가적인 분석이 진행되기 어렵다. 따라서 본 연구의 분석 틀에서 포괄성 지표는 클러스터의 기능적 연계를 측정하는 최소한의 기준이다.

네트워크 포괄성 지수에 기준할 때, 클러스터 내 기능적 연계가 가장 조밀하게 발달된 클러스터는 전주권 기계산업 클러스터임이 드러났다. 군산, 완주 등의 자동차 산업과 연계되어 주로 기계업종의 소재·부품·장비를 공급하는 전주 기계산업 클러스터는 0.8을 넘는 높은 수준의 포괄성 지수 값을 기록했다. 다시 말해, 클러스터를 구성하고 있는 기업 중 80% 이상이 클러스터 내부에서 기능적인 연계를 갖고 있다. 뒤를 이어서, 목포·영암권의 조선업 클러스터 역시 79.9%의 역내 기업이 클러스터 내 타 기업

과 연결되어 있는 강한 네트워크 밀도를 나타내고 있다. 대구·구미 화학산업 클러스터(0.784), 부·울·경 자동차·조선 클러스터(0.772), 반월·시화 기계산업 클러스터(0.750), 원주시 의료기기 클러스터(0.738) 등이 뒤를 이어 높은 수준의 포괄성 지수 값을 기록하였다¹⁾.

반면, 포괄성 지수를 추정한 결과를 살펴보면, 전국 146개의 지리적 군집 중 108개의 군집은 클러스터 내에서 아무런 네트워크를 갖지 않는 사업체의 비중이 60%를 상회하는 것으로 나타났다. 즉, 이들은 기능적으로 연계된 업종의 사업체가 지리적 군집을 형성하고 있기는 하지만, 사업체 간의 실질적인 네트워크와 호혜적 의존구조가 형성되지 못한 경우로서 본격적인 의미의 클러스터라 해석되기 어렵다. 따라서 본 연구에서는 공간적 군집과 기능적 연계의 양자 조건을 모두 만족하는 산업 네트워크를 클러스터로 정의한다는 관점에 따라 최소한의 포괄성 지수 기준을 충족하는 클러스터를 대상으로 분석을 집중하고자 한다. 2020년 분석결과에 기초해, 전체 클러스터 중에서 상위 50위 기준을 상회하는 포괄성 지수를 기록한 클러스터를 분석대상에 포함했으며, 이 중에서 최소한의 노드 수와 링크 수를 갖지 못했다고 판단되는 클러스터들을 제외해 최종적으로 38개의 클러스터를 분석대상으로 선정하였다.

본 연구에서는 표 3-2에 기록된 포괄성 지수 외에도 각 산업집적지의 기능적인 연계 정도를 점검하기 위해 네트워크 밀도(network density), 네트워크 연결성(network connectivity), 클러스터링 계수(clustering coefficient) 등의 지표를 추정하였다. 이들 지수는 포괄성 지수와 높은 상관성을 보이며 비슷한 추세를 나타냈다. 즉, 표 3-2에서 클러스터로 분류된 지역들은 포괄성 지수 외에도 네트워크 밀도, 네트워크 연결성, 클러스터링 계수 모두가 고르게 높은 수치를 기록하였다. 네트워크 밀도가 높다는 것은 클러스터 구성주체 간의 상호작용이 활발하다는 점을 의미하고, 네트워크 연결성이 높다는 것은 직접적으로 네트워크가 연결되지 않은 주체 간에도 1-2단계의 중개자를 통과하면 전체 클러스터가 원활하게 연결될 수 있다는 구조를 암시한다. 따라서 표

1) 본 장의 분석결과에는 보고되지 않았으나, 클러스터 분석의 민감도를 달리한 결과에서는 부울경 조선·자동차 산업 클러스터가 부산, 창원, 김해, 거제, 울산 등의 지리적 권역으로 구분되어 식별되는 경우가 있었다. 그러나 지역 간의 거래관계가 매우 밀도 높게 발달되어 있어 대부분의 분석에서는 하나의 권역으로 식별되었다.

3-2에 보고된 38개의 클러스터들은 네트워크 연결정도를 대변하는 다른 지표에서도 높은 수준을 기록하고 있어 내적으로 강하게 결집된 네트워크임이 다시금 확인되었다. 반면, 클러스터로 구분되지 못한 대다수의 산업집적지는 동종업종 기업이 공간적으로 집적해 있는 지역으로 해석될 수는 있겠으나, 상호의존적인 네트워크 구조의 발달이 미진한 지역이라 해석될 수 있다.

표 3-2는 2020년 자료에서 식별된 클러스터들을 다시 2010년의 클러스터와 대응시켜 포괄성 지수의 서열 변화를 비교한 결과를 보고하고 있다. 2020년 자료에서 식별된 클러스터들은 모두 2010년 자료의 분석결과에서도 대등한 공간범위와 특화분야를 가진 클러스터에 대응되고 있다. 더불어, 2020년 자료에서 높은 포괄성 지수를 기록한 클러스터들은 대부분 2010년 자료에서도 높은 포괄성 지수를 기록하고 있다. 그러나 2020년과 달리 2010년 분석에서 상위권의 포괄성 지수를 기록하지 못해 성숙된 기능적 클러스터로 인정되기 어려웠던 사례가 더러 있었는데 원주 의료기기 산업클러스터, 서울 섬유·의류산업 클러스터, 성수동 서비스산업, 홍대 서비스산업 등의 경우가 그러하였다. 본 연구의 분석기준에 따르면, 이들 클러스터는 2010년에는 단순한 산업집적지로 존재하다가 지난 10년 동안 상호의존적인 연계구조를 발달시켜 기능적인 클러스터로 성장한 사례라 해석할 수 있다.

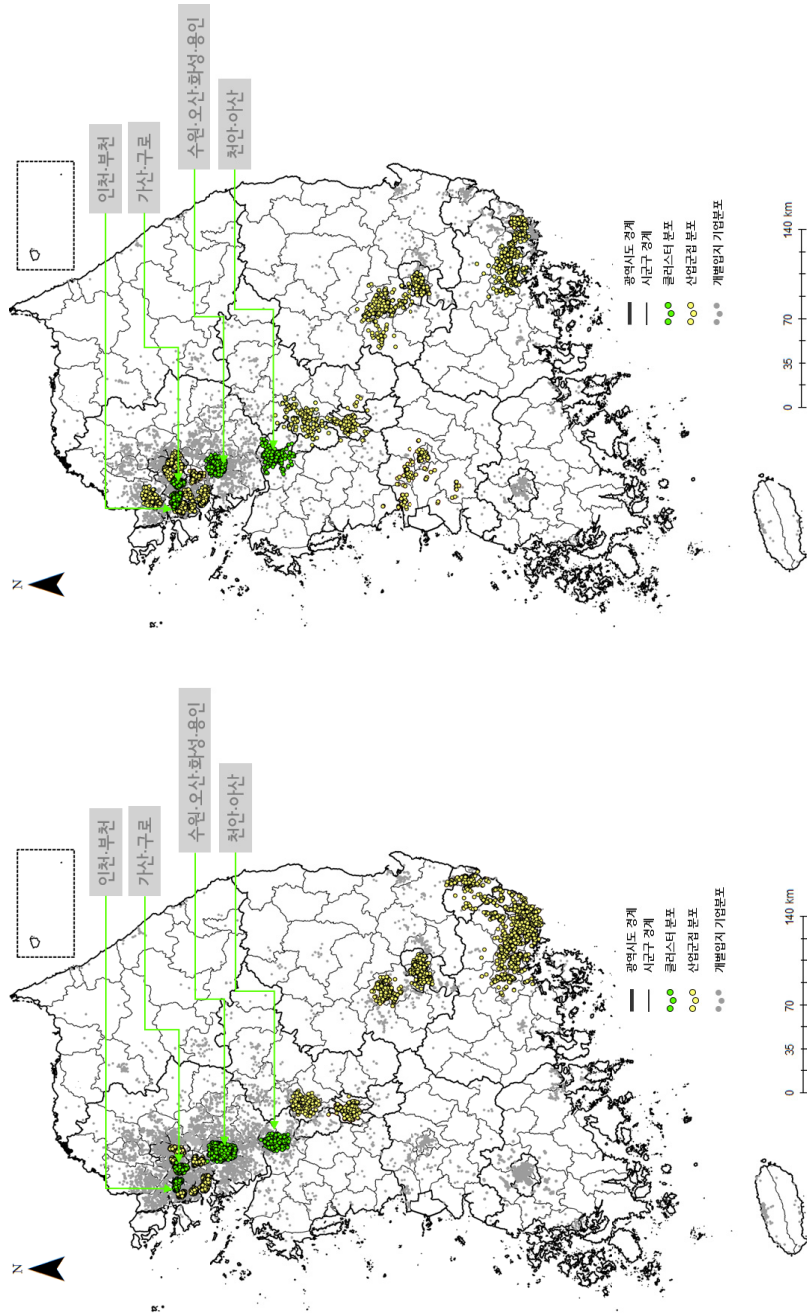
가장 괄목할 만한 성장세를 나타낸 클러스터는 원주시 의료기기 산업클러스터였다. 2010년 자료에서는 역내에서 의미 있는 거래망이 크게 관찰되지 않았으나 2020년 자료에 기준할 때에는 전체 기업 중 73.8%의 기업이 지역 사업체와 거래망을 형성하며 기능적인 분업구조를 발달시키고 있는 모습이 관찰되었다. 성수동과 홍대 서비스산업 클러스터 역시 지난 10년 동안 새롭게 지역산업 클러스터로서의 정체성을 획득한 지역이다. 2010년 자료에 기준할 때에는, 일반적인 서비스산업 군집의 모습을 보이거나(홍대) 노후화된 도시 공업지역의 구조가 관찰되었으나(성수동), 2020년 자료에서는 다양한 산업이 융복합된 독특한 도시산업 생태계 형성이 관찰되고 있다. 홍대 클러스터의 경우 기술형 스타트업 비중이 높았고, 성수동 클러스터에서는 지식서비스산업과 도시형 제조업이 잘 연계된 구조가 관찰되었다.

표 3-2 | 전국 주요 지역산업 클러스터의 2010년~2020년 포괄성 지수 추세 비교

순위		2010년 대비 순위 변화	클러스터 명칭	클러스터 연결망 수	포괄성 지수
'20	'10				
1	13	↑ 12	전주 기계산업	694	0.808
2	1	↓ 1	목포·영암 조선업	444	0.799
3	6	↑ 3	대구·구미 화학산업	988	0.784
4	3	↓ 1	부울경 조선·자동차	8,081	0.772
5	18	↑ 13	안산·시흥 기계·전자	4,686	0.750
6	96	↑ 90	원주 의료기기	77	0.738
7	30	↑ 23	경기북부 화학산업	153	0.700
8	10	↑ 2	가산·구로 전기전자	1,050	0.694
9	34	↑ 25	대구 자동차·기계	1,936	0.681
10	4	↓ 6	광주 자동차·기계	1,210	0.645
11	8	↓ 3	경기남부 화학산업	470	0.626
12	7	↓ 5	인천·부천 전기·전자	568	0.614
13	9	↓ 4	고양 문화서비스산업	364	0.587
14	20	↑ 6	수원·화성·용인 전기전자	2,460	0.571
15	21	↑ 6	영등포 기계산업	685	0.567
16	33	↑ 17	대전 기계산업	711	0.564
17	16	↓ 1	강남 서비스산업	2,885	0.555
18	11	↓ 7	판교 IT·전자산업	506	0.553
19	5	↓ 14	광주나주 섬유·의류산업	1,385	0.544
20	15	↓ 5	천안·아산 전기·전자	470	0.538
21	19	↓ 2	울지로 도시제조업	284	0.482
22	14	↓ 8	전북 식품산업	24	0.472
23	17	↓ 6	대구 섬유·의류산업	2,923	0.467
24	32	↓ 5	중구·종로구 문화산업	494	0.462
25	39	↑ 15	광주 문화산업	111	0.458
26	23	↓ 2	대전 IT서비스	286	0.454
27	61	↑ 35	서울 섬유·의류산업	439	0.449
28	27	0	인천 남동 기계산업	418	0.448
29	40	↑ 12	대구 문화산업	187	0.446
30	28	↓ 1	오송·오창 의료기기산업	78	0.437
31	2	↓ 28	부울경 전기·전자	645	0.434
32	97	↑ 66	성수동 서비스산업	113	0.426
33	26	↓ 6	대구 IT서비스산업	107	0.404
34	24	↓ 9	대구 전기·전자산업	205	0.390
35	98	↑ 64	홍대 서비스산업	152	0.372
36	29	↓ 6	대구 의료기기산업	46	0.336
37	25	↓ 13	안양·군포 전기·전자	279	0.317
38	31	↓ 5	경기북부 섬유·의류산업	366	0.295

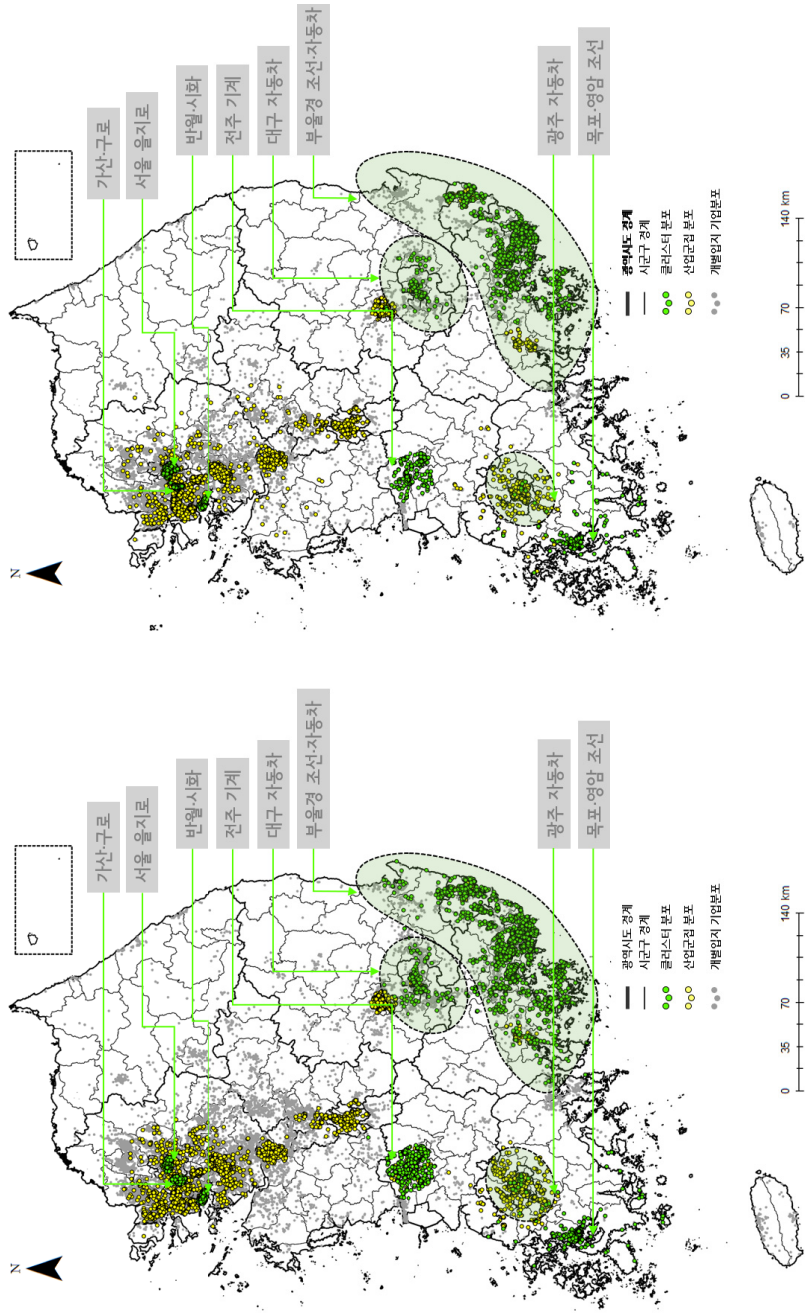
자료: 한국기업데이터 CRETOP+ 기업DB를 활용해 저자 작성

그림 3-3 | 2020년(좌측)과 2010년(우측) 전기·전자분야 클러스터의 전국 분포



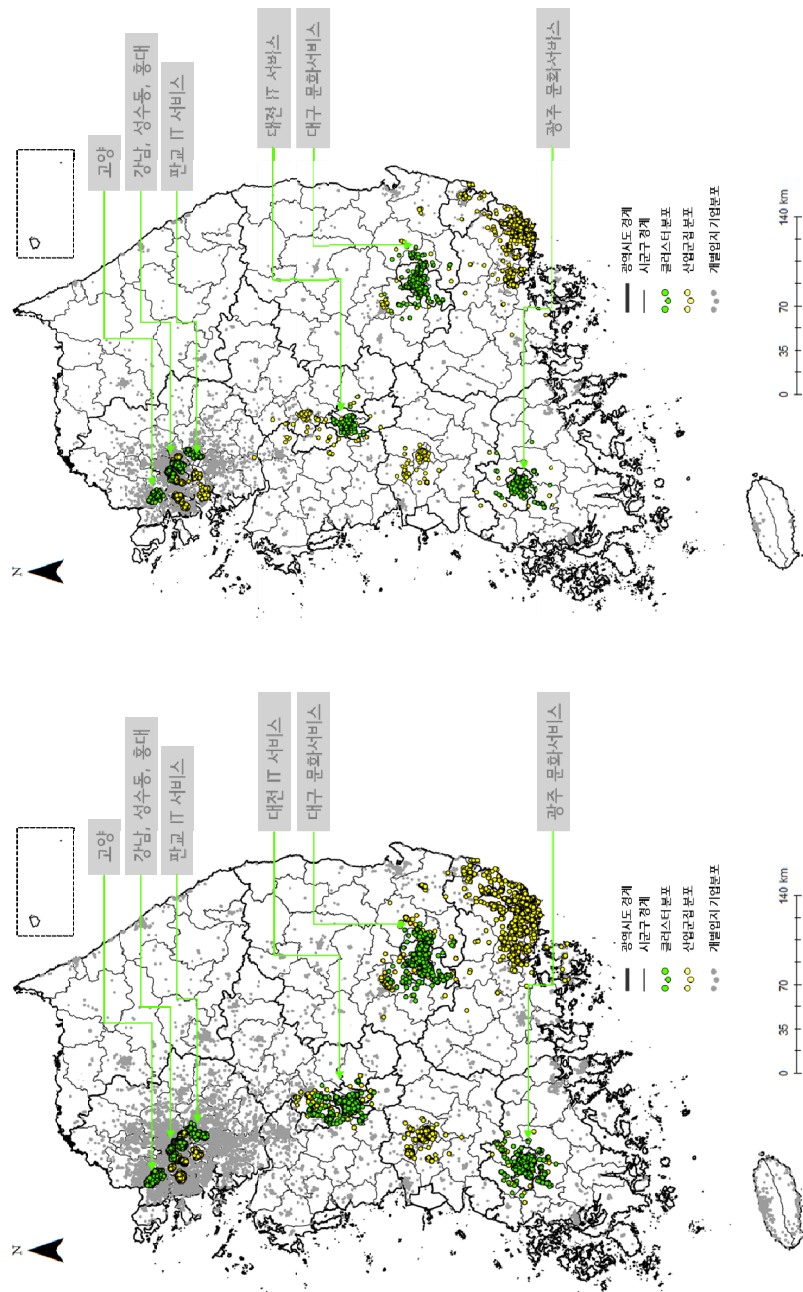
자료: 저자 직접 작성

그림 3-4 | 2020년(좌측)과 2010년(우측) 기계·자동차·조선분야 클러스터의 전국 분포



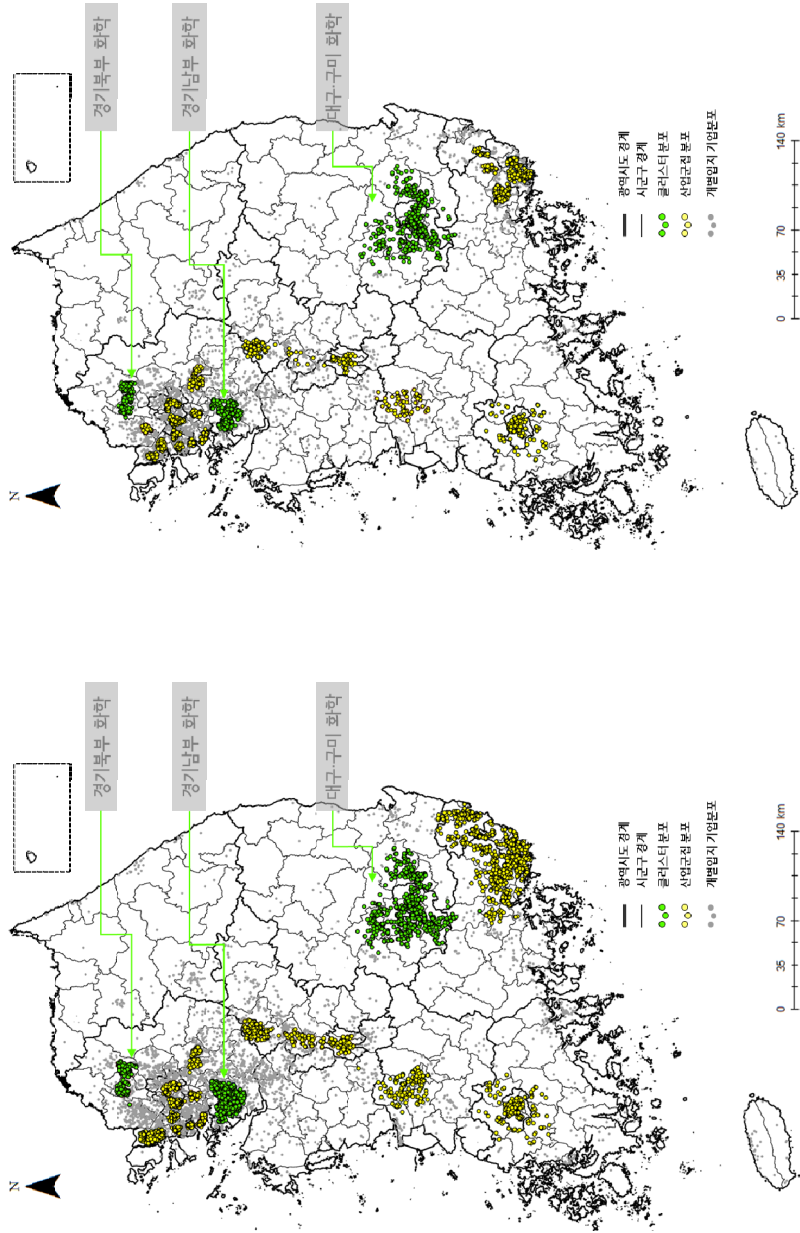
자료: 저자 직접 작성

그림 3-5 | 2020년(좌측)과 2010년(우측) 서비스 분야 클러스터의 전국 분포



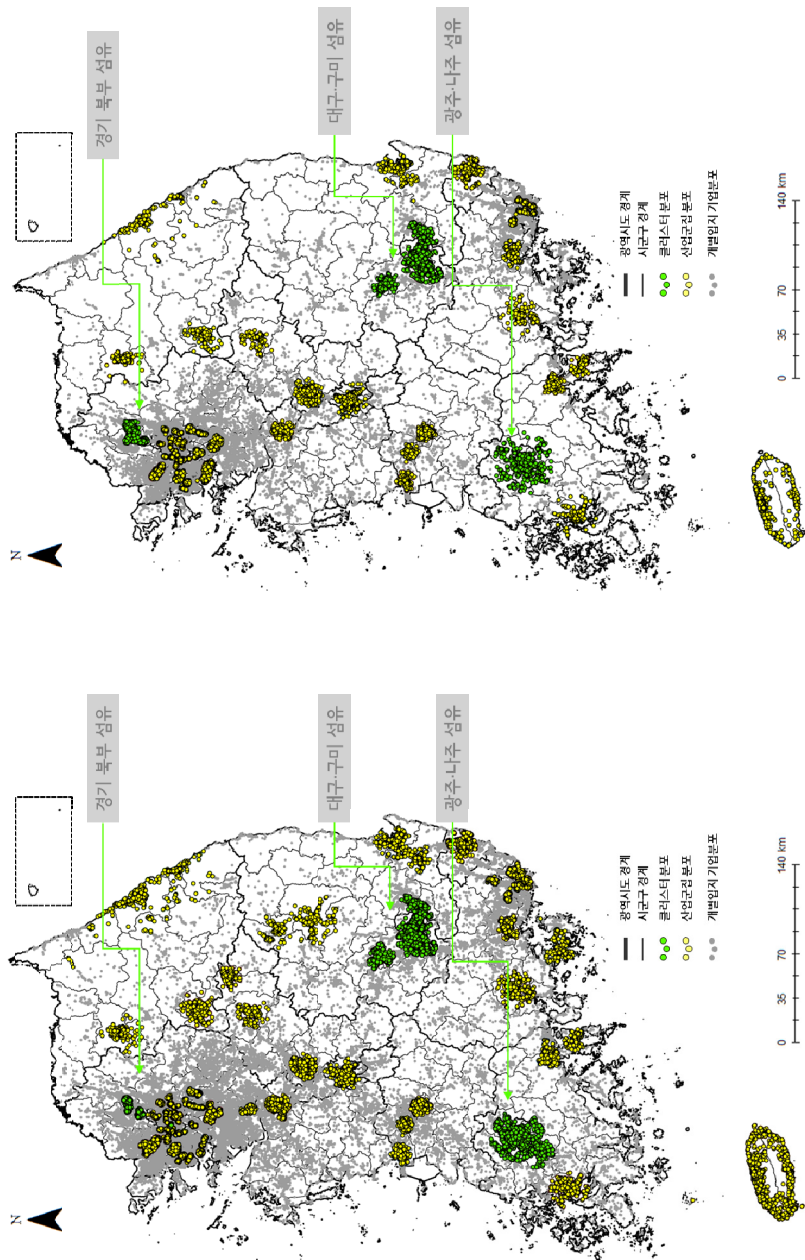
자료: 저자 직접 작성

그림 3-6 | 2020년(좌측)과 2010년(우측) 화학분야 클러스터의 전국 분포



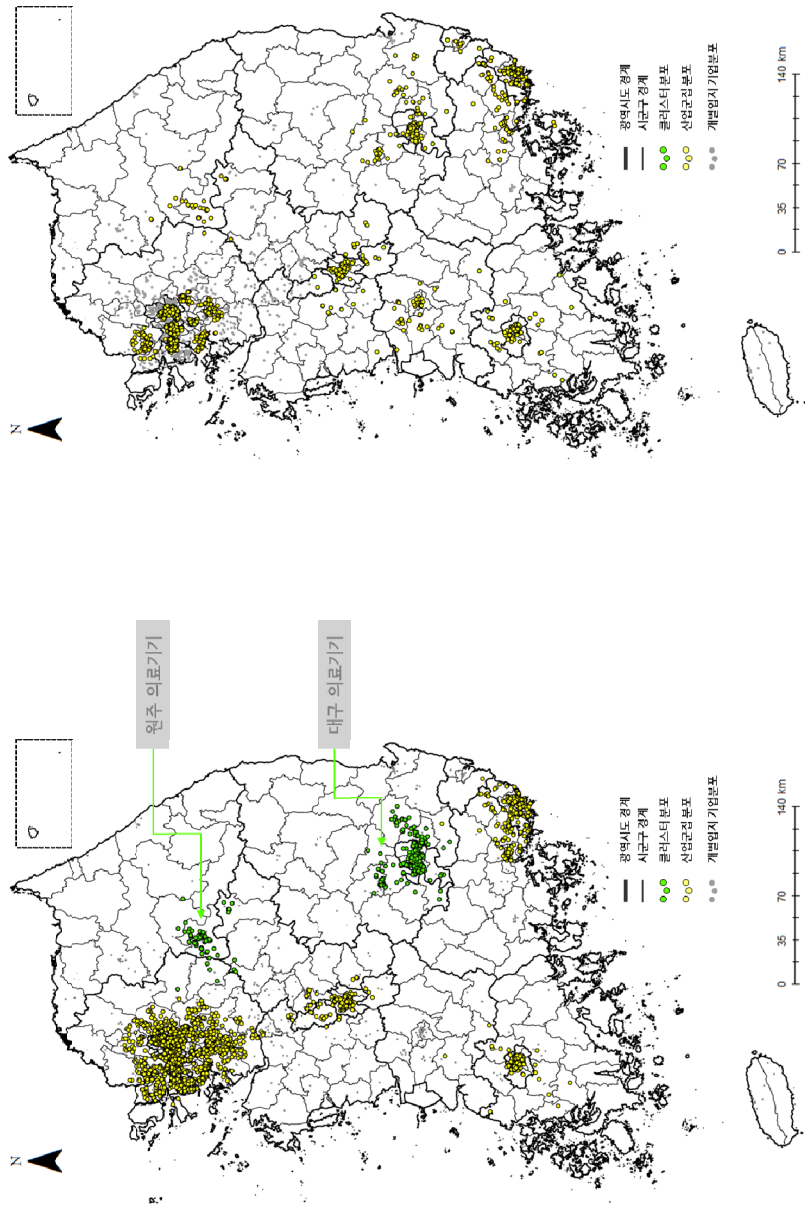
자료: 저자 작성

그림 3-7 | 2020년(좌측)과 2010년(우측) 섬유·의류 분야 클러스터의 전국 분포



자료: 저자 직접 작성

그림 3-8 | 2020년(좌측)과 2010년(우측) 의로기기 분야 클러스터의 전국 분포



자료: 저자 직접 작성

2) 지역산업 클러스터의 경쟁력 지표 비교

본 소절에서는 지역산업 클러스터의 현황 및 경쟁력을 가늠할 수 있는 다양한 지표를 추정해 비교하였다. 먼저 표 3-3은 각 지역산업 클러스터의 규모를 대변하는 지표와 함께 고용지표를 비교한 결과를 보여준다²⁾. 사업체 수에 기준할 때, 본 장에서 식별한 38개의 클러스터 중 가장 큰 규모를 갖고 있는 클러스터는 강남 서비스산업(19,196개사) 클러스터였다. 이어서 대구 섬유산업(16,845개사), 부울경 조선·자동차 산업(10,723개사) 클러스터 순으로 다수의 사업체가 집적되었다. 반면, 고용규모에 기준했을 때에는 경기남부 전기·전자 산업(154,824명) 클러스터가 선두였는데, 클러스터에 포함된 사업체 수는 우세하지 않았으나(2,552개사) 다수의 대기업이 운집해 있어 사업체당 평균 고용규모가 월등히 높았다.

전체 지역산업 클러스터 중에서 최근 가장 빠르게 고용증가를 경험하고 있는 지역은 판교 IT·전자산업 클러스터, 대전 IT서비스 클러스터, 원주 의료기기 클러스터, 강남과 홍대의 서비스산업 클러스터 등으로 나타났다. 이들 지역은 모두 최근 2년 동안 5% 내외의 높은 고용증가율을 기록하고 있어 양적으로 팽창하는 클러스터임을 나타내고 있다. 이들은 대기업 및 대학의 R&D 활동에 연계되어 있는 신산업 클러스터(판교, 대전, 원주)이거나 도심부에 위치한 융복합산업 생태계(강남, 홍대)라는 특징을 공유하고 있다. 상기한 클러스터 중에서 특정업종에 강하게 특화된 구조를 갖고 있는 클러스터는 원주 의료기기 클러스터가 유일했다. 나머지 클러스터 중에서 판교 IT·전자산업 클러스터는 제조업(전기·전자)과 서비스업(정보통신)이 결합된 업종 구조를 갖고 있었으며, 대전 IT서비스 클러스터 역시 다양한 지식기반 서비스업종이 대덕연구개발 특구를 중심으로 연계망을 형성하고 있다. 강남구와 마포구 일대(홍대) 서비스산업 클러스터는 기술형 창업기업 비중이 높은 특징을 보였고, 정보통신·금융·문화서비스 등 다양한 지식기반 서비스업종이 포함되어 있다. 직전 2년 평균 고용증가율이 11%의 높은 수치를 기록한 성수동 서비스산업 클러스터 역시 창업기업 비중이 높은 동시에 제조

2) 표 3-3에서 평균고용 수치 및 평균 고용증가율 수치는 각 사업체의 고용실적을 클러스터마다 평균한 결과이다.

업과 서비스업이 융복합되어 있는 특징을 공유하고 있다.

반면, 다수의 지역산업 클러스터는 최근 2년 간 평균적인 고용감소가 진행되고 있는 것이 나타났다. 평균적인 고용규모가 빠르게 감소하고 있는 지역은 경기남부 화학산업, 목포·영암 조선업, 인천·부천 전기·전자, 대구 섬유산업, 천안·아산 전기·전자 클러스터 순으로 나타났다. 특히 이들 클러스터에서는 평균적인 고용규모 감소 뿐만 아니라 전년 대비 휴·폐업한 기업체의 비중이 크게 나타난 점이 고용감소에 영향을 미친 것으로 확인되었다. 고용규모가 감소한 클러스터 중에서 대구 섬유산업 클러스터는 고용감소의 양이 가장 큰 클러스터의 하나로 분류되었다. 1990년대부터 하향세를 기록하고 있는 대구 섬유산업은 90년대 후반부터 기술고도화를 위한 각종 정부사업 투자 및 패션디자인개발지원센터 등 거점조성 사업이 진행되었으나 뚜렷한 성과를 거두지 못한 바 있다. Cho & Hassink (2007)는 대구 섬유산업에서의 정책개입 성과가 저조했던 과정을 분석하면서, 기성주체들의 지나친 인지적 고착 및 의도적인 정치적·제도적 고착행위를 원인으로 꼽고 있다. 이로 인해 신진주체의 진입과 신·구 주체 간 네트워크가 활성화되지 못했기 때문에 구조 전환을 위한 집합적인 노력이 전개될 수 없었다는 분석이다. 이어지는 표에 기록된 지역산업 클러스터의 혁신지표·재무지표 분석에서도 대구 섬유산업 클러스터는 R&D 비중 등의 경쟁력 지표에서 타 클러스터보다 크게 열악한 성적을 기록하고 있다.

이제 표 3-4는 2020년 기준 각 지역산업 클러스터의 성장성을 가늠할 수 있는 재무지표들을 추정해 비교한 결과이다. 사업체당 매출액 기준으로 가장 높은 수치를 기록한 클러스터는 삼성전자 등의 대기업 본사가 포함되어 있는 경기남부 전기·전자 클러스터로 나타났다. 이어서 오송·오창 의료기기산업, 판교 IT·전자산업 클러스터 등의 사업체당 매출액 규모가 큰 값을 기록했고 부울경 및 목포·영암 지역의 조선업·기계업종 클러스터 등 중후장대형 산업 클러스터 역시 높은 수치를 보였다.

표 3-3 | 전국 주요 지역산업 클러스터의 고용관련 지표 비교 (2020년 기준)

클러스터 명칭	사업체 수	종사자 수	사업체당 고용	고용증가율 평균 (1년)	고용증가율 평균 (2년)
전북 식품산업	237	510	2.15	-4.19%	-4.88%
대구 의료기기산업	474	2,358	4.97	-3.49%	2.99%
원주 의료기기	159	4,118	25.90	8.67%	5.55%
대구·구미 화학산업	976	4,698	4.81	-1.12%	6.43%
경기북부 화학산업	259	1,202	4.64	-9.03%	-18.14%
경기남부 화학산업	989	6,326	6.40	0.07%	3.00%
광주나주 섬유산업	9,270	12,546	1.35	-4.04%	-5.80%
대구 섬유산업	16,845	20,263	1.20	-6.04%	-10.06%
경기북부 섬유산업	7,603	9,839	1.29	-6.50%	-8.43%
서울 섬유산업	1,421	4,909	3.45	-3.39%	-8.74%
전주 기계산업	861	2,896	3.36	-6.62%	-7.64%
대전 기계산업	2,271	10,560	4.65	-7.72%	-2.56%
울지로 도시제조업	1,316	4,989	3.79	-7.71%	-0.91%
인천 남동 기계산업	1,628	10,404	6.39	-6.22%	-8.88%
안산·시흥 기계·전자	4,050	20,605	5.09	-5.16%	-8.13%
영등포 기계산업 기계산업	2,410	6,368	2.64	-6.63%	-10.63%
광주 자동차·기계	2,878	21,570	7.49	-7.27%	-8.21%
대구 자동차·기계	4,801	11,784	2.45	-5.93%	-0.41%
부울경 조선·자동차	10,723	93,613	8.73	-1.67%	-5.67%
목포·영암 조선업	1,327	9,523	7.18	4.82%	-13.51%
부울경 전기·전자	2,388	15,913	6.66	-2.19%	-7.82%
대구 전기·전자산업	742	3,889	5.24	-3.46%	5.10%
오송·오창 의료기기	427	12,653	29.63	-5.04%	8.13%
천안·아산 전기·전자	717	11,270	15.72	-12.52%	-4.54%
경기남부 전기전자	2,552	154,824	60.67	-3.37%	-8.67%
안양·군포 전기·전자	1,813	10,518	5.80	-3.56%	-8.92%
가산·구로 전기전자	1,944	10,948	5.63	-3.20%	-3.47%
인천·부천 전기·전자	1,421	9,458	6.66	-7.73%	-12.37%
대구 IT서비스산업	908	5,783	6.37	2.82%	5.80%
대전 IT서비스	1,687	7,380	4.37	9.70%	16.92%
판교 IT·전자산업	3,394	55,255	16.28	7.23%	7.15%
성수동 서비스산업	1,468	12,065	8.22	0.36%	11.19%
강남 서비스산업	19,196	107,230	5.59	4.05%	9.55%
홍대 서비스산업	3,730	14,136	3.79	3.83%	3.69%
광주 문화산업	1,156	2,521	2.18	-4.56%	-11.50%
대구 문화산업	1,718	2,832	1.65	-0.38%	-2.98%
고양 서비스산업	2,427	6,661	2.74	-1.19%	-10.29%
중구·종로 문화산업	3,745	15,545	4.15	-7.78%	-8.63%

자료: 한국기업데이터 CRETOP+ 기업DB를 활용해 저자 작성

표 3-4 | 전국 주요 지역산업 클러스터의 재무구조 및 성장성 관련 지표 비교 (2020년)

클러스터 명칭	사업체당 매출액 (천원)	사업체당 순이익 (천원)	사업체당 영업이익 (천원)	사업체당 부가가치 (천원)
전북 식품산업	4,636,888	36,907	41,221	173,839
대구 의료기기산업	4,472,702	74,795	108,636	397,216
원주 의료기기	13,696,936	197,050	324,620	1,680,770
대구·구미 화학산업	7,180,645	66,232	92,459	415,380
경기북부 화학산업	6,249,576	9,657	101,243	294,647
경기남부 화학산업	8,485,504	121,769	171,299	609,246
광주나주 섬유산업	5,926,191	22,464	25,578	72,326
대구 섬유산업	6,116,734	14,099	20,010	82,603
경기북부 섬유산업	4,345,762	11,192	14,224	62,104
서울 섬유산업	19,656,490	49,126	88,397	292,336
전주 기계산업	3,491,533	35,889	44,826	287,504
대전 기계산업	8,652,735	48,707	115,936	335,576
울지로 도시제조업	28,250,804	17,791	102,566	244,899
인천 남동 기계산업	6,953,895	95,227	119,513	508,830
안산·시흥 기계·전자	5,982,906	74,654	96,727	456,873
영등포 기계산업	7,399,106	61,021	65,100	245,812
광주 자동차·기계	11,223,669	85,290	107,205	463,982
대구 자동차·기계	5,199,385	39,871	50,404	224,733
부울경 조선·자동차	19,437,207	17,249	133,833	513,495
목포·영암 조선업	26,933,789	-6,112	8,962	180,586
부울경 전기·전자	7,937,698	128,464	114,528	500,473
대구 전기·전자산업	10,613,638	-1,464	58,309	293,864
오송·오창 의료기기산업	38,916,687	235,741	575,110	1,094,945
천안·아산 전기·전자	23,882,677	333,897	578,995	847,569
경기남부 전기전자	367,252,550	6,407,031	5,966,299	7,455,439
안양·군포 전기·전자	6,471,961	56,394	69,299	360,329
가산·구로 전기전자	7,002,028	15,414	72,707	347,660
인천·부천 전기·전자	7,556,030	78,383	92,357	287,503
대구 IT서비스산업	3,042,223	23,141	22,573	152,044
대전 IT서비스	1,892,445	13,280	11,429	183,500
판교 IT·전자산업	21,177,960	429,013	658,526	1,608,404
성수동 서비스산업	4,891,430	16,089	50,438	450,685
강남 서비스산업	10,296,252	84,890	135,684	353,330
홍대 서비스산업	3,842,951	15,697	20,507	161,350
광주 문화산업	2,087,699	28,974	15,990	88,531
대구 문화산업	2,952,284	8,345	8,773	84,997
고양 서비스산업	4,644,457	5,423	12,246	143,023
중구·종로구 문화산업	8,809,394	83,652	55,392	334,672

자료: 한국기업데이터 CRETOP+ 기업DB를 활용해 저자 작성

이어서 표 3-5는 지역산업 클러스터의 혁신성을 대변하는 지표들을 추정해 비교한 결과를 보여준다. 사업체당 평균 특허등록 수는 클러스터마다 큰 편차를 보였는데, 가장 높은 값을 기록한 클러스터는 원주 의료기기 산업 클러스터(평균 0.553개)로 나타났다. 이어서 대구 의료기기 산업(평균 0.293개), 전주 기계산업(평균 0.253개), 오송·오창 의료기기 산업(0.241개) 순으로 나타났다. 특히 원주와 대구 클러스터는 모두 매출액 대비 R&D 비중이 20%를 상회할 만큼 지식집약적인 산업구조를 보여주고 있다. 더불어, 원주 의료기기 클러스터는 사업체당 ISO 인증 수에서 타 클러스터에 비해 크게 우세한 수치(사업체당 1.384개)를 나타냈는데, 이는 의료기기 분야에서 전문화된 제조역량을 축적한 기술형 제조업체가 다수 포진하고 있는 데에서 기인한다.

평균 특허 수에서 원주와 대구 의료기기 클러스터 다음의 순위를 차지한 전주 기계산업 클러스터는 뚜렷한 위상을 가진 대기업 없이 영세한 규모의 소재·부품·장비 제조업체가 집적하고 있는 특징을 갖고 있음에도 혁신성 지표들이 모두 크게 우월했다. 이는 전주시 첨단벤처단지 주변으로 연계되어 있는 탄소융합기술원, 생산기술연구원, 전자부품연구원 등의 연구기관들의 기술이전·사업화 노력이 오랜 기간 축적된 데에서 기인한 결과로 해석된다. 판교 IT·전자산업이나 대전 IT서비스 같은 지식기반 서비스업종의 클러스터에서도 매출액 대비 R&D 비중이 20%를 넘는 지식집약적인 구조가 관찰되었다. 이들 클러스터는 유형자산 비중에 비해 소프트웨어, 지식재산권 등으로 구성된 무형자산 비중이 월등히 높은 구조를 보이고 있다.

종사자 1인당 부가가치로 측정된 노동생산성 지표에서는 화학산업에 특화된 클러스터들의 수준이 월등히 높았다. 특히 대구·구미 화학산업의 경우 1인당 부가가치 수준이 전체 클러스터 중에서 수위를 차지했다. 이 같은 결과는 이들 석유·화학 업종의 자본집약적인 생산구조에 기인한 결과라 해석된다. 이어서 전주나 대전 등의 기계산업 클러스터 역시 높은 수준의 노동생산성 수준을 나타냈고, 오송·오창 의료기기 클러스터도 1인당 부가가치 수준이 5천 만원을 상회하는 높은 값을 보였다. 반면, 노동집약적인 구조를 갖고 있는 서비스산업이나 문화산업 클러스터의 경우에는 상대적으로 생산성 수준이 낮게 추정되었다.

표 3-5 | 전국 주요 지역산업 클러스터의 혁신성 관련 지표 비교 (2020년 기준)

클러스터 명칭	사업체 수	사업체당 특허등록 수	사업체당 ISO 등록 수	매출액 대비 R&D	유형자산 비중	노동생산성 (천원)
전북 식품산업	237	0.114	0.287	1.10%	43.09%	55,493
대구 의료기기산업	474	0.293	0.432	20.49%	30.82%	49,400
원주 의료기기	159	0.553	1.384	20.18%	25.77%	37,542
대구·구미 화학산업	976	0.206	0.424	3.54%	42.75%	67,590
경기북부 화학산업	259	0.212	0.290	1.39%	40.61%	42,874
경기남부 화학산업	989	0.213	0.359	1.60%	42.93%	59,715
광주나주 섬유산업	9,270	0.024	0.018	0.83%	18.54%	32,425
대구 섬유산업	16,845	0.034	0.025	0.52%	22.79%	42,108
경기북부 섬유산업	7,603	0.033	0.015	0.37%	14.88%	31,482
서울 섬유산업	1,421	0.020	0.013	0.02%	6.16%	43,004
전주 기계산업	861	0.253	0.446	5.35%	39.50%	53,653
대전 기계산업	2,271	0.244	0.359	5.95%	33.41%	54,624
울지로 도시제조업	1,316	0.123	0.089	4.55%	20.39%	25,638
인천 남동 기계산업	1,628	0.189	0.504	2.59%	40.47%	56,042
안산·시흥 기계·전자	4,050	0.195	0.509	1.71%	40.00%	53,926
영등포 기계산업	2,410	0.146	0.202	5.19%	27.04%	47,785
광주 자동차·기계	2,878	0.196	0.482	6.33%	36.33%	50,036
대구 자동차·기계	4,801	0.123	0.228	2.08%	39.30%	49,436
부울경 조선·자동차	10,723	0.109	0.417	1.39%	40.94%	51,294
목포·영암 조선업	1,327	0.050	0.136	0.92%	32.65%	31,948
부울경 전기·전자	2,388	0.162	0.476	3.95%	34.20%	49,936
대구 전기·전자산업	742	0.168	0.232	5.94%	29.10%	36,595
오송·오창 의료기기	427	0.241	0.438	3.27%	32.45%	53,173
천안·아산 전기·전자	717	0.170	0.245	5.19%	27.80%	25,666
경기남부 전기전자	2,552	0.192	0.365	7.85%	24.83%	44,083
안양·군포 전기·전자	1,813	0.215	0.645	7.80%	21.82%	48,537
가산·구로 전기전자	1,944	0.237	0.840	6.00%	21.38%	44,800
인천·부천 전기·전자	1,421	0.189	0.454	3.87%	27.52%	31,243
대구 IT서비스산업	908	0.120	0.267	10.50%	14.80%	29,894
대전 IT서비스	1,687	0.184	0.320	23.82%	13.81%	30,865
판교 IT·전자산업	3,394	0.220	0.484	23.83%	13.40%	33,376
성수동 서비스산업	1,468	0.119	0.183	8.37%	20.99%	32,789
강남 서비스산업	19,196	0.079	0.065	10.14%	9.74%	31,168
홍대 서비스산업	3,730	0.075	0.067	10.04%	11.57%	24,479
광주 문화산업	1,156	0.037	0.044	1.50%	23.21%	35,963
대구 문화산업	1,718	0.031	0.036	3.38%	32.22%	23,412
고양 서비스산업	2,427	0.058	0.078	4.61%	26.30%	23,735
충구·종로구 문화산업	3,745	0.029	0.026	1.74%	22.56%	31,118

자료: 한국기업데이터 CRETOP+ 기업DB를 활용해 저자 작성

3. 지역산업 클러스터의 구조진단

1) 지역산업 클러스터의 구심력 및 원심력 요인 분석

본 소절에서는 앞서 식별된 38개의 주요 지역산업 클러스터의 네트워크 구조를 진단한다. 각 클러스터의 구심력과 원심력 요인을 각각 전문화·연관다양성 수준, 위계화·이종결합 수준, 내적결집·외부연계 수준으로 조작화해 측정하였다. 2010년 자료와 2020년 자료를 통해 추정한 지수 값을 비교해 지난 10년 간 지역산업 클러스터 내부에서 어떠한 구조적 변화가 진행되었는지를 해석하고자 하였다.

먼저 표 3-6은 클러스터별로 전문화 수준과 다각화 수준을 측정한 결과를 비교한 결과이다.³⁾ 이를 살펴보면, 전문화 수준에서 가장 높은 값을 기록한 클러스터는 원주 의료기기, 목포·영암 조선업, 전북 식품산업, 대전 지식서비스, 대구 의료기기, 대구 IT서비스산업, 천안·아산 전기·전자, 부울경 전기·전자 클러스터의 순으로 추정되었다. 전문화 수준에서 상위 값을 기록 클러스터 중에 새롭게 부상한 클러스터들이 대거 포함되어 있다는 점은 특기할 만한 점이다. 이들 클러스터의 업종 구성을 살펴보면, 원주 의료기기와 대구 의료기기 산업클러스터의 경우 제조업종 내 세분류 중 하나인 ‘의료용 기기 제조업(한국표준산업분류 코드 C271)’에 과반의 사업체가 집중된 것이 관찰되며, 세세부업종 중에서도 방사선 기기 제조업 등 특정분야에 사업체가 집중되어 있다. 의료기기 제조부문 바깥에서는 의약 제조업이 다수 포함되어 있고, 이 밖에 영상 장비 등의 제조에 관여하는 기계·전자 제조업종의 전문화된 공급업체가 연계되어 있는 모습이 관찰된다.

3) 2010년도 당시에는 포괄성 지수에 기준해 클러스터로 식별되지 못했던 원주 의료기기, 대구 의료기기, 대구 IT서비스 클러스터 등은 2020년도 자료에 기준한 지표만 추정되었다.

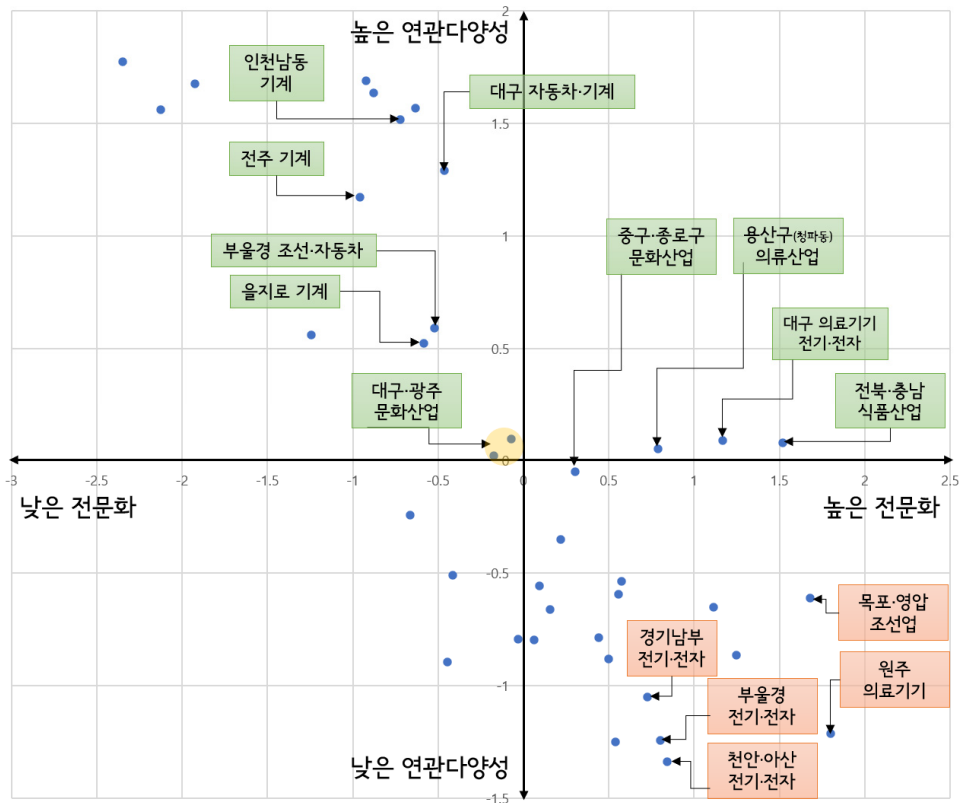
표 3-6 | 지역산업 클러스터의 전문화 수준 및 다각화(연관다양성) 수준 비교 분석

클러스터 명칭 (서열은 2020년 기준)	전문화			클러스터 명칭 (서열은 2020년 기준)	다각화		
	'10	'20	변화		'10	'20	변화
원주 의료기기	-	1.727	-	대구 섬유·의류산업	0.903	1.323	0.420
목포·영암 조선업	1.211	1.634	0.423	대전 기계산업	1.229	1.240	0.011
전북 식품산업	1.367	1.507	0.14	광주나주 섬유·의류산업	1.237	1.228	-0.009
대전 지식서비스	1.567	1.294	-0.273	영등포 기계산업	0.868	1.190	0.321
대구 의료기기산업	-	1.232	-	안산·시흥 기계·전자	1.224	1.125	-0.099
대구 IT서비스산업	-	1.190	-	경기북부 섬유·의류산업	0.730	1.116	0.386
천안·아산 전기·전자	1.148	0.974	-0.174	인천 남동 기계산업	1.122	1.074	-0.048
부울경 전기·전자	1.102	0.943	-0.159	대구 자동차·기계	1.238	0.856	-0.382
서울 섬유·의류산업	0.203	0.931	0.728	전주 기계산업	0.596	0.743	0.147
수원·화성·용인 전기전자	1.176	0.882	-0.294	부울경 조선·자동차	0.596	0.184	-0.412
경기북부 화학산업	0.733	0.765	0.032	광주 자동차·기계	0.299	0.155	-0.145
경기남부 화학산업	1.002	0.750	-0.252	울지로 도시제조업	0.370	0.120	-0.251
대구 전기·전자산업	0.867	0.734	-0.133	대구 문화산업	-0.083	-0.293	-0.210
인천·부천 전기·전자	0.850	0.705	-0.145	대구 의료기기산업	-	-0.301	-
안양·군포 전기·전자	0.901	0.659	-0.242	전북 식품산업	-0.269	-0.311	-0.043
충구·종로구 문화산업	0.357	0.548	0.191	서울 섬유·의류산업	0.492	-0.338	-0.830
대구·구미 화학산업	0.731	0.483	-0.248	광주 문화산업	-0.096	-0.368	-0.272
오송·오창 의료기기산업	0.675	0.434	-0.241	충구·종로구 문화산업	-0.030	-0.435	-0.405
판교 IT·전자산업	0.544	0.385	-0.159	고양 서비스산업	-0.758	-0.620	0.138
가산·구로 전기전자	0.690	0.360	-0.33	대구·구미 화학산업	-0.950	-0.725	0.225
성수동 서비스산업	1.319	0.286	-1.033	홍대 서비스산업	-0.946	-0.876	0.070
대구 문화산업	0.470	0.255	-0.215	경기북부 화학산업	-0.739	-0.903	-0.164
광주 문화산업	0.421	0.174	-0.247	판교 IT·전자산업	-1.333	-0.924	0.409
홍대 서비스산업	0.232	-0.016	-0.248	경기남부 화학산업	-1.098	-0.958	0.140
강남 서비스산업	0.122	-0.040	-0.162	목포·영암 조선업	-0.480	-0.975	-0.495
대구 자동차·기계	-0.224	-0.053	0.169	대구 IT서비스산업	-	-1.014	-
부울경 조선·자동차	-0.319	-0.098	0.221	오송·오창 의료기기	-1.133	-1.025	0.109
울지로 도시제조업	-0.176	-0.146	0.030	안양·군포 전기·전자	-1.390	-1.143	0.246
안산·시흥 기계·전자	-0.219	-0.187	0.032	성수동 서비스산업	-0.353	-1.149	-0.796
고양 서비스산업	0.053	-0.213	-0.266	가산·구로 전기전자	-1.479	-1.153	0.326
인천 남동 기계산업	-0.329	-0.255	0.074	대전 지식서비스	-1.326	-1.220	0.106
영등포 기계산업	0.139	-0.380	-0.519	인천·부천 전기·전자	-1.318	-1.236	0.082
대전 기계산업	-0.400	-0.413	-0.013	강남 서비스산업	-1.004	-1.248	-0.244
전주 기계산업	-0.258	-0.442	-0.184	수원·화성·용인 전기전자	-1.650	-1.399	0.251
광주 자동차·기계	-0.679	-0.668	0.011	원주 의료기기	-	-1.555	-
광주나주 섬유·의류산업	-1.270	-1.203	0.067	부울경 전기·전자	-1.584	-1.582	0.002
경기북부 섬유·의류산업	-1.445	-1.363	0.082	대구 전기·전자산업	-1.520	-1.590	-0.070
대구 섬유·의류산업	-1.348	-1.536	-0.188	천안·아산 전기·전자	-1.695	-1.675	0.020

자료: 한국기업데이터 CRETOP+ 기업DB를 활용해 저자 작성

2010년과 2020년을 비교 결과를 살펴보면, 전문화 수준이 가파르게 강화된 클러스터에는 목포·영암 조선업, 서울 섬유·의류산업, 중구·종로구 문화산업, 부울경 조선·자동차, 대구 자동차 클러스터 등이 꼽혔다. 반면, 성수동 서비스산업 클러스터는 전문화 수준이 크게 낮아진 경우로서, 역으로 말하면 기능적인 다양성이 크게 확장된 클러스터임이 관찰되고 있다. 실제로, 성수동 산업생태계에서는 최근 10년 동안 노후화된 공업지역의 구조를 탈피해 소셜벤처, 스마트제조업 등 다양한 융복합산업이 발달하고 있다.

그림 3-9 | 전문화 수준과 연관다양성(다각화) 수준에 기준한 클러스터 구조 비교



자료: 한국기업데이터 CRETOP+ 기업DB를 활용해 저자 작성

연관다양성 측면에서 가장 높은 순위를 기록한 클러스터 중에는 섬유·의류업종과 기계업종 클러스터가 다수 포진하고 있다. 섬유산업과 기계산업은 세분류 수준에서 매우 다양한 생산품목과 연관업종이 교차한다. 연관다양성 값이 가장 높은 클러스터는 대구·구미 지역의 섬유산업 클러스터였는데, 해당 클러스터는 전문화 수준 역시 전체 클러스터 중에서 가장 낮은 값을 기록하고 있다. 반면, 연관다양성 수준이 낮게 추정된 전기·전자 산업 클러스터는 상위 벤더기업에게 전속화되어 있는 기업의 비중이 높고, 클러스터마다 특정한 생산품목에 고도로 특화되어 있는 경향이 관찰된다. 즉, 세분류 단위에서도 다양한 업종이 교차하기보다는 특정 세분류 업종에 사업체들의 활동이 집중되어 있는 경향을 보였다.

연관다양성 수준의 변화 수준을 비교하면, 해당 시기 연관다양성 수준이 크게 신장한 클러스터는 대구 섬유·의류산업, 판교 IT·전자산업, 경기북부 섬유·의류산업, 영등포 기계산업 등의 순으로 나타났다. 대구·구미지역의 섬유산업은 탄소, 아라미드, 테프론 등 신소재·특수섬유로의 다각화를 도모하고 있다. 또한 한국섬유개발연구원이나 다이텍연구원 같은 역내 연구기관과의 공동연구나 기술이전을 통해 건강기능성 소재개발이나 산업용 신소재개발이 활발하게 진행되고 있다. 차순위로 빠르게 연관다양성 수준이 개선된 성남시(판교)의 클러스터에서도 판교테크노밸리의 본격적인 조성 이후 IT 분야 전문기업 뿐만 아니라 BT·CT 분야의 기업들이 입주해 융복합 산업생태계가 진화하고 있다.

다음으로 표 3-7은 각 클러스터의 위계성 수준과 이종결합 수준을 비교한 결과이다. 위계성 수준에서 가장 높은 값을 기록한 클러스터 중에서는 부울경 조선·자동차, 광주 자동차, 목포·영암 조선업, 대구 자동차·기계 등 중후장대형 산업에 특화된 클러스터들이 최상위 값을 기록하고 있다. 이들 클러스터는 시스템 산업이라는 특정 상 공급업체 네트워크의 전문화, 모듈화, 수직계열화 정도가 매우 강하고 특정 대기업에 대한 전속생산 비율이 높은 점이 공통적으로 관찰되고 있다. 마찬가지로 높은 위계성 수준을 기록한 안산·시흥 기계·전자 및 대구 섬유·의류산업의 경우 클러스터를 구성하는 기업 대부분이 영세한 중소기업이다. 그러나 이들과 거래망을 형성하고 있는 상위 벤더기업 역시 거래망 데이터를 반영하는 과정에서 클러스터에 포함되었기 때문에 수직적인 위계구조가 포착된 것으로 보인다. 강남 서비스산업 역시 대기업 본사들을 정점으로 하는 지식기반 서비스 분야의 네트워크가 관찰된다. 경기남부(수원·화성·용인) 전기전자 클러스터 역시 삼성전자·전기, SK하이닉스 등 대기업을 중심으로 수직계열화된 산업 네트워크가 발달해있다.

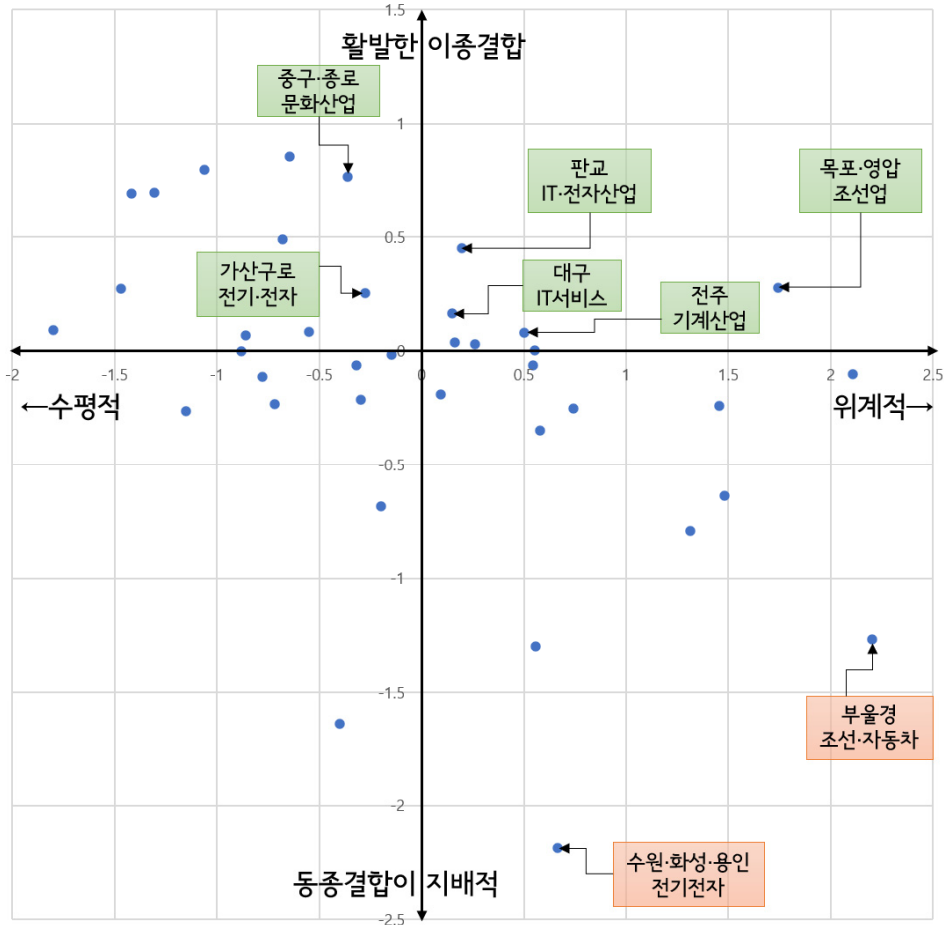
반면, 위계성 정도가 가장 낮은 클러스터에는 경기북부의 섬유·의류산업과 화학산업 클러스터가 꼽혔는데, 이들 클러스터는 네트워크 내 대기업의 비중이 적고 전문화된 서비스를 제공하는 중소기업들이 특별한 중핵 없이 경합하는 구조를 보인다. 반면, 동일한 화학산업이라 하더라도, 대구·구미 화학산업은 경기북부 화학산업과 달리 도레이 케미칼 등 역내 대기업을 중심으로 위계화된 네트워크가 관찰되고 있다. 이밖에도, 홍대와 성수동의 서비스산업 생태계는 강남 서비스산업과 달리 창업기업 비중이 높고 대기업의 영향력이 지배적이지 않은 수평적 네트워크 형태를 발달시키고 있다.

표 3-7 | 지역산업 클러스터의 위계성 및 이종결합 수준 비교 분석

클러스터 명칭 (서열은 2020년 기준)	위계성 (높을수록 위계적)			클러스터 명칭 (서열은 2020년 기준)	이종결합 수준		
	'10	'20	변화		'10	'20	변화
부울경 조선·자동차	4.535	3.368	-1.167	오송·오창 의료기기산업	-0.392	0.781	1.173
광주 자동차·기계	2.195	3.272	1.077	대구 의료기기산업	-	0.718	-
목포·영암 조선업	4.852	2.894	-1.958	중구·종로구 문화산업	0.528	0.681	0.153
안산·시흥 기계·전자	0.962	2.626	1.664	홍대 서비스산업	1.179	0.605	-0.574
대구 자동차·기계	-0.276	2.600	2.876	성수동 서비스산업	-1.625	0.598	2.223
강남 서비스산업	2.065	2.456	0.391	을지로 도시제조업	0.802	0.369	-0.433
대구 섬유·의류산업	0.435	1.867	1.432	판교 IT·전자산업	1.819	0.326	-1.493
수원·화성·용인 전기전자	0.436	1.786	1.35	목포·영암 조선업	-0.512	0.132	0.644
대전 기계산업	-0.382	1.701	2.083	경기북부 화학산업	0.945	0.130	-0.815
서울 섬유·의류산업	2.197	1.678	-0.519	가산·구로 전기전자	0.413	0.105	-0.308
전주 기계산업	0.750	1.674	0.924	대구 IT서비스산업	-	0.006	-
대구·구미 화학산업	0.898	1.663	0.765	경기북부 섬유·의류산업	-0.029	-0.076	-0.047
대전 지식서비스	-0.678	1.621	2.299	인천 남동 기계산업	0.602	-0.084	-0.686
부울경 전기·전자	2.391	1.373	-1.018	대전 지식서비스	-0.488	-0.089	0.399
판교 IT·전자산업	0.785	1.304	0.519	대구 전기·전자산업	-1.160	-0.100	1.06
대구 문화산업	0.051	1.272	1.221	대구 문화산업	-3.270	-0.136	3.134
대구 IT서비스산업	-	1.259	-	부울경 전기·전자	2.123	-0.145	-2.268
고양 서비스산업	-0.370	1.200	1.57	전주 기계산업	0.666	-0.172	-0.838
원주 의료기기	-	0.953	-	원주 의료기기	-	-0.195	-
광주 문화산업	-0.678	0.898	1.576	광주나주 섬유·의류산업	0.354	-0.247	-0.601
가산·구로 전기전자	0.198	0.818	0.62	대구·구미 화학산업	-0.671	-0.249	0.422
경기남부 화학산업	-0.247	0.797	1.044	광주 자동차·기계	0.916	-0.290	-1.206
광주나주 섬유·의류산업	1.600	0.776	-0.824	영등포 기계산업	0.793	-0.305	-1.098
중구·종로구 문화산업	-0.678	0.732	1.41	고양 서비스산업	0.769	-0.391	-1.16
천안·아산 전기·전자	0.480	0.690	0.21	경기남부 화학산업	0.726	-0.416	-1.142
인천 남동 기계산업	-0.331	0.536	0.867	안양·군포 전기·전자	0.022	-0.439	-0.461
오송·오창 의료기기산업	-0.678	0.440	1.118	대구 자동차·기계	-0.081	-0.446	-0.365
을지로 도시제조업	-0.678	0.403	1.081	대구 섬유·의류산업	-0.179	-0.461	-0.282
안양·군포 전기·전자	-0.297	0.366	0.663	인천·부천 전기·전자	0.947	-0.473	-1.42
영등포 기계산업	-0.218	0.303	0.521	대전 기계산업	-0.245	-0.566	-0.321
대구 전기·전자산업	0.395	0.217	-0.178	안산·시흥 기계·전자	-0.025	-0.891	-0.866
전북 식품산업	-0.678	0.198	0.876	광주 문화산업	0.470	-0.946	-1.416
대구 의료기기산업	-	0.013	-	강남 서비스산업	-1.852	-1.064	0.788
인천·부천 전기·전자	0.311	-0.080	-0.391	부울경 조선·자동차	-1.489	-1.595	-0.106
홍대 서비스산업	-0.018	-0.242	-0.224	서울 섬유·의류산업	-1.019	-1.631	-0.612
성수동 서비스산업	1.592	-0.353	-1.945	천안·아산 전기·전자	0.673	-2.016	-2.689
경기북부 화학산업	-0.678	-0.407	0.271	수원·화성·용인 전기전자	2.200	-2.628	-4.828
경기북부 섬유·의류산업	-0.140	-0.747	-0.607	전북 식품산업	0.509	-	-

자료: 한국기업데이터 CRETOP+ 기업DB를 활용해 저자 작성

그림 3-10 | 네트워크 위계성과 이종결합 수준에 기반한 클러스터 구조 비교



자료: 한국기업데이터 CRETOP+ 기업DB를 활용해 저자 작성

이종결합 수준에서 가장 양호한 수준을 기록한 클러스터는 오송·오창과 대구의 의료 기기 산업클러스터로 나타났다. 높은 이종결합 지수 수준은 네트워크의 중심부(hub)와 주변부(periphery)가 조직적으로 잘 연결되어 있는 구조를 의미한다. 이밖에도 을지로 도시제조업 클러스터의 이종결합 수준이 높았다. 반면, 이종결합 정도에서 가장 취약한 점수를 기록한 클러스터는 경기남부(수원·화성·오산) 반도체 클러스터로 나타

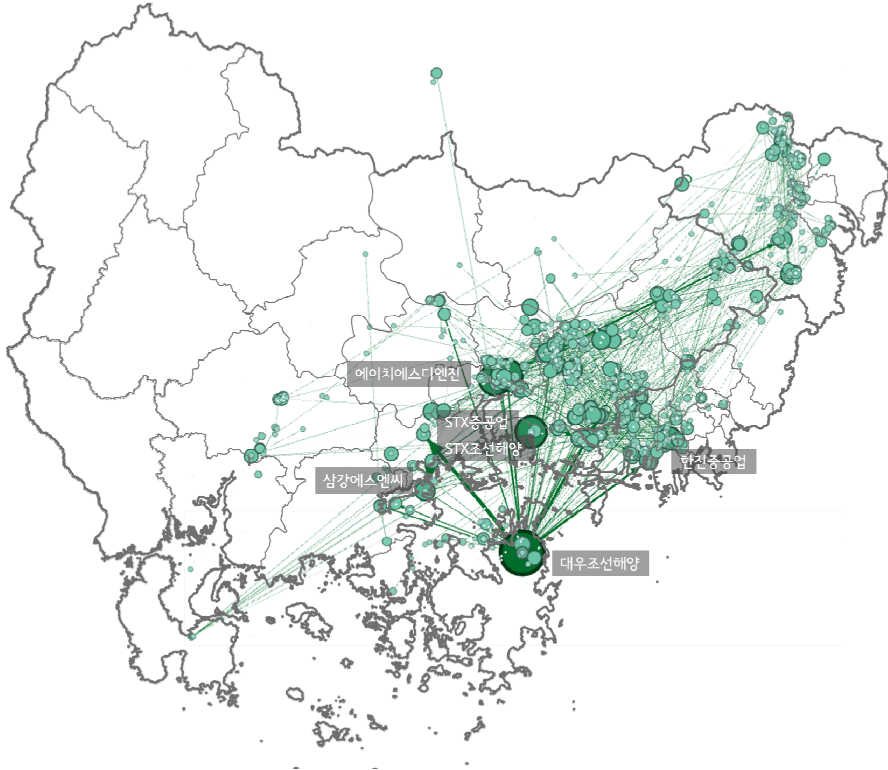
났다. 이 같은 결과는 네트워크의 허브를 차지하고 있는 대기업들과 네트워크 주변부의 하위벤더 공급업체 간의 네트워크가 거의 형성되지 않은 채 중심부와 주변부가 분리되어 있는 네트워크 구조를 대변한다. 즉, 전체 업종의 시스템 부문별 모듈화가 고도로 진행되어 있어 완성품 제조업체는 소수의 1차 벤더기업과만 네트워크를 형성하고, 각 모듈별로 다시 계열화되어 있는 네트워크 간에는 점점과 기능적 연계가 적은 구조가 관찰된다. 이 같은 구조는 생산 네트워크의 효율성을 극대화하는 데에는 기여할 수 있겠으나, 타 부문과의 융합을 통해 새로운 가치를 창출하는 혁신성의 측면에서는 불리한 조건으로 작용할 수 있다. 더불어, 이처럼 하위섹터 간의 연계가 부재한 상황에서는, 기술구조나 생산구조가 급변하는 환경에서 전체 네트워크를 신속하고 유연하게 조정하기가 어려우리라는 전망이 가능하다.

2010년과 대비해 2020년까지의 이종결합 수준의 변화를 살펴보면, 전반적으로 대부분의 클러스터에서 동종결합 수준이 강화되고 있는 양상이 관찰된다. 특히 수원·화성·용인이나 천안·아산, 부울경의 전기·전자산업 클러스터의 경우 동종결합 경향이 크게 증가한 것이 관찰되었다. 이는 클러스터 내 하위 벤더기업들의 전속화와 모듈화가 강화되고 있는 경향을 시사한다. 새롭게 부상한 클러스터 중에서 성수동 서비스산업 클러스터는 이종결합 경향이 크게 개선된 경우로 꼽혔다. 그러나 판교 IT·전자산업 클러스터는 동종결합 경향이 강화되었음이 관찰되었다. 즉, 판교 클러스터의 형성 초기인 2010년에는 중심부의 대기업과 주변부의 스타트업 간의 연계가 상대적으로 잘 형성되어 있었으나, 10년이 경과한 현 시점에서는 중핵과 주변부 간의 연계가 약화되었다는 해석이 가능하다.

이제 표 3-8은 각 클러스터의 내부결집 수준과 외부연계 수준을 비교한 결과이다. 내부결집 수준과 외부연계 수준은 뚜렷하게 역비례하는 관계를 보인다. 내부결집 수준은 클러스터 구성원 간의 네트워크가 소외된 곳 없이 촘촘하게 형성되어 있는 정도를 의미한다. 내부결집 수준에서 가장 높은 값을 기록한 클러스터는 목포·영암 조선업 클러스터와 용산구의 섬유산업 클러스터, 부울경 조선·자동차 클러스터 순으로 나타났다. 이들 클러스터는 아래 그림에서 부울경 클러스터의 네트워크 구조가 예시되어 있는 바와 같이 역내 기업 간의 전후방 연계가 밀도 있게 발달해있다. 반면, 인천·부천 전기·전자 클러스터나 경기북부 섬유·의류산업, 인천 남동 기계산업 등의 경우 상대적으로 느슨한 네트워크 구조가 관찰된다. 이밖에도 조선업·자동차 업종에 특화된 클러스터들은 대부분 내부결집 수준에서 상위권에 포진하고 있다. 그러나 전기·전자, 섬유·의류, 서비스산업 등은 동종업종 클러스터 내에서도 내부결집 수준의 편차가 크게 발생했다.

외부연계 수준에서 가장 높은 값을 보인 클러스터는 대구 의료기기 클러스터이다. 특히, 대구시의 의료기기 산업체들은 인접한 구미시의 전자·의료기기 부품·장비 제조업체와의 연계가 활발했다. 또한 서울의 가산구·구로구의 전문화된 의료기기 제조업체나 오송·오창 등의 의료기기 클러스터와도 폭넓은 연계망을 형성하고 있다. 외부연계 수준에서 상위권에 포함된 안양·군포 전기전자 클러스터의 경우 반월·시화, 수원·화성·용인, 성남 등과 같은 경기남부 인접 클러스터들과 기능적으로 강하게 연계되어 있다. 안양·군포시의 제조업체들은 반월·시화 국가산업단지나 화성시에 소재한 제조업체로부터 원자재나 중간재를 구입해 수원(삼성전자)이나 용인(삼성SDI)의 대기업에게 납품하는 형태의 거래망이 잘 발달되어 있다. 경기권 바깥 지역에서는 오송·오창 의료기기 산업클러스터와의 연계가 강하게 발달해있다.

그림 3-11 | 부울경 조선·자동차 클러스터의 네트워크 구조



자료: 저자 직접 작성

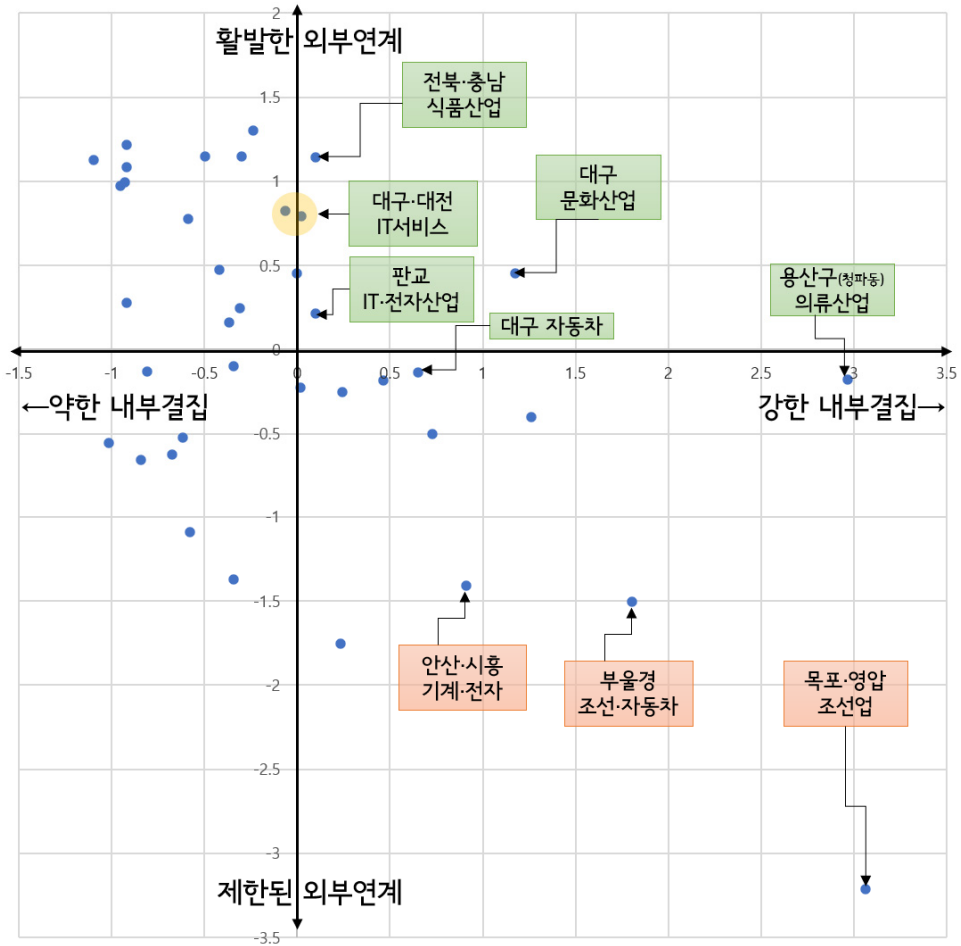
2010년과 2020년을 비교할 때, 대다수 클러스터들은 내부결집 수준이 강화되고 외부연계 수준은 약화되는 경향을 보이고 있다. 예외적으로, 내부결집 수준이 약화된 클러스터에는 경기북부 화학산업 클러스터가 꼽혔고, 외부연계가 크게 강화된 클러스터에는 성수동 서비스산업 클러스터가 꼽혔다. 특히 경기북부 화학산업 클러스터는 내부결집 뿐 아니라 외부연계 수준 역시 함께 하락하는 이례적인 패턴을 보였다. 성수동 산업 클러스터의 급진적인 외부연계 강화는 역내 산업구조가 제화·인쇄 등 전통적인 제조업에서 스마트 디바이스 등 도심형 융복합 산업으로 빠르게 전환되고 있는 트렌드와 맞물려 진행된 결과로 해석된다.

표 3-8 | 지역산업 클러스터의 내부결집 및 외부연계 수준 분석

클러스터 명칭 (서열은 2020년 기준)	내부결집 수준			클러스터 명칭 (서열은 2020년 기준)	외부연계 수준		
	'10	'20	변화		'10	'20	변화
목포·영암 조선업	0.005	2.948	2.943	대구 의료기기산업	-	0.303	-
서울 섬유·의류산업	-0.274	2.858	3.132	성수동 서비스산업	-3.386	0.209	3.595
부울경 조선·자동차	-0.611	1.741	2.352	오송·오창 의료기기산업	0.198	0.130	-0.068
광주 자동차·기계	-0.905	1.221	2.126	안양·군포 전기·전자	0.170	0.130	-0.04
대구 문화산업	-0.330	1.138	1.468	전북 식품산업	-0.769	0.121	0.89
안산·시흥 기계·전자	-0.916	0.888	1.804	경기북부 섬유·의류산업	0.004	0.103	0.099
강남 서비스산업	-0.651	0.713	1.364	대구 전기·전자산업	0.148	0.055	-0.093
대구 자동차·기계	-0.952	0.639	1.591	홍대 서비스산업	-0.087	-0.043	0.044
수원·화성·용인 전기전자	-1.091	0.457	1.548	인천 남동 기계산업	0.515	-0.073	-0.588
고양 서비스산업	-0.838	0.249	1.087	대구 IT서비스산업	-	-0.238	-
전주 기계산업	-0.504	0.238	0.742	대전 지식서비스	0.160	-0.277	-0.437
전북 식품산업	0.332	0.111	-0.221	부울경 전기·전자	0.130	-0.292	-0.422
판교 IT·전자산업	-0.981	0.108	1.089	충구·종로구 문화산업	0.050	-0.632	-0.682
대전 지식서비스	0.484	0.037	-0.447	대구 문화산업	0.008	-0.660	-0.668
원주 의료기기	-	0.030	-	대전 기계산업	0.272	-0.660	-0.932
대전 기계산업	-0.278	0.011	0.289	경기남부 화학산업	-1.184	-0.855	0.329
대구 IT서비스산업	-	-0.047	-	천안·아산 전기·전자	-1.042	-0.892	0.15
대구 의료기기산업	-	-0.213	-	판교 IT·전자산업	-0.788	-0.930	-0.142
안양·군포 전기·전자	-0.274	-0.274	0.000	광주 문화산업	0.123	-0.992	-1.115
천안·아산 전기·전자	-1.009	-0.284	0.725	대구 섬유·의류산업	-0.372	-1.284	-0.912
대구 섬유·의류산업	-1.147	-0.313	0.834	울지로 도시제조업	-0.560	-1.317	-0.757
대구·구미 화학산업	-1.060	-0.315	0.745	대구 자동차·기계	0.251	-1.325	-1.576
광주 문화산업	-0.140	-0.339	-0.199	서울 섬유·의류산업	-0.035	-1.372	-1.337
충구·종로구 문화산업	0.305	-0.389	-0.694	수원·화성·용인 전기전자	-0.487	-1.379	-0.892
오송·오창 의료기기산업	0.058	-0.461	-0.519	원주 의료기기	-	-1.429	-
가산·구로 전기전자	-1.205	-0.541	0.664	고양 서비스산업	-1.366	-1.456	-0.09
부울경 전기·전자	-0.404	-0.549	-0.145	광주 자동차·기계	-2.382	-1.626	0.756
영등포 기계산업	-1.169	-0.578	0.591	강남 서비스산업	-0.639	-1.741	-1.102
광주나주 섬유·의류산업	-1.257	-0.630	0.627	영등포 기계산업	-0.263	-1.765	-1.502
울지로 도시제조업	-1.004	-0.761	0.243	인천·부천 전기·전자	-1.152	-1.800	-0.648
경기북부 화학산업	1.780	-0.795	-2.575	광주나주 섬유·의류산업	-1.840	-1.878	-0.038
성수동 서비스산업	-0.823	-0.866	-0.043	경기북부 화학산업	0.085	-1.913	-1.998
경기남부 화학산업	-0.917	-0.868	0.049	가산·구로 전기전자	-0.772	-2.405	-1.633
대구 전기·전자산업	-0.495	-0.868	-0.373	대구·구미 화학산업	-1.979	-2.724	-0.745
홍대 서비스산업	-1.095	-0.877	0.218	안산·시흥 기계·전자	-0.298	-2.768	-2.47
인천 남동 기계산업	-0.546	-0.901	-0.355	부울경 조선·자동차	-3.575	-2.874	0.701
인천 부천 전기·전자	-1.213	-0.958	0.255	전주 기계산업	-0.886	-3.156	-2.27
경기북부 섬유·의류산업	-1.181	-1.038	0.143	목포·영암 조선업	-5.568	-4.813	0.755

자료: 한국기업데이터 CRETOP+ 기업DB를 활용해 저자 작성

그림 3-12 | 네트워크의 내부결집 정도와 외부연계 수준에 기준한 클러스터 구조 비교



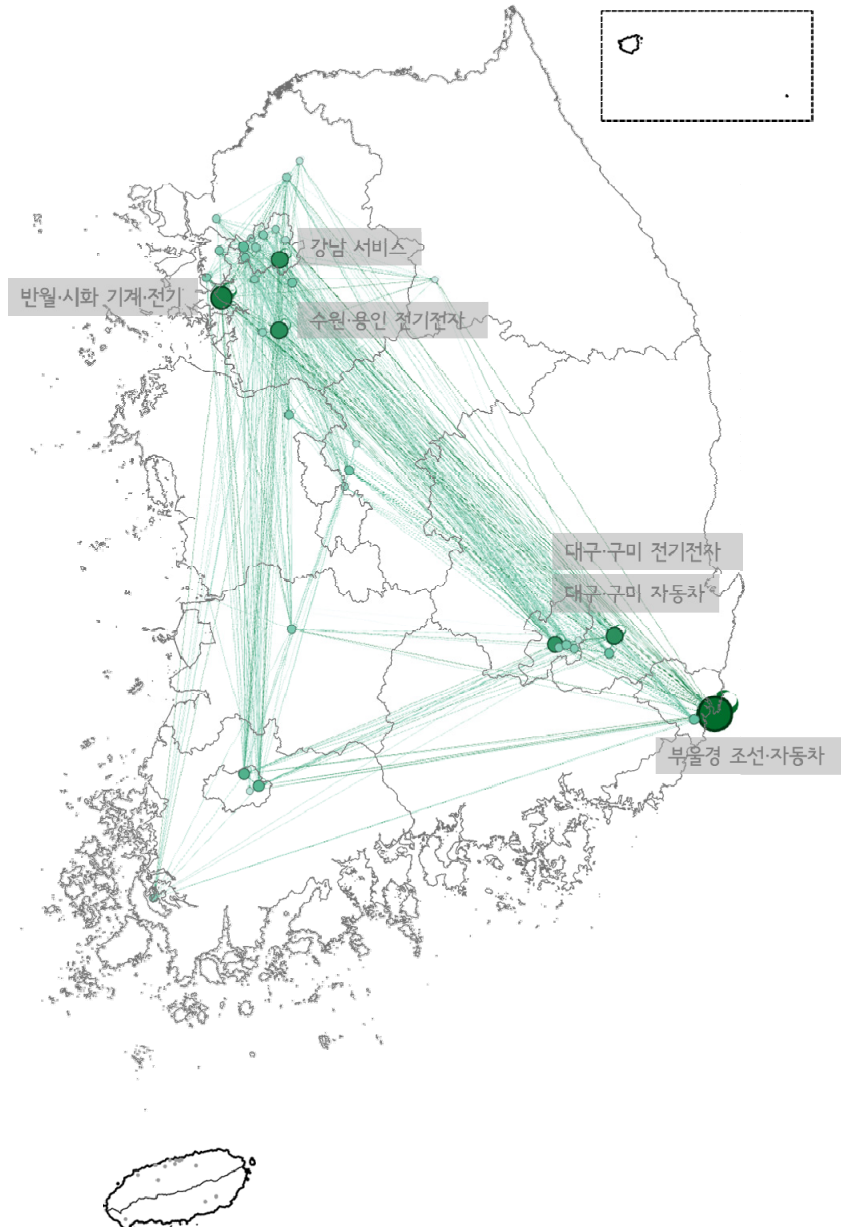
자료: 한국기업데이터 CRETOP+ 기업DB를 활용해 저자 작성

2) 지역산업 클러스터 간의 네트워크 분석

본 소절에서는 앞에서 식별된 38개 지역산업 클러스터 간의 네트워크를 분석해 클러스터 간의 기능적인 연계와 공간적인 분업구조를 해석하고자 한다. 다음의 그림 3-13에 표현되어 있는 바와 같이, 38개 클러스터는 서로 밀도 있는 네트워크를 형성하고 있다. 클러스터 간 광역 네트워크에서 중심적인 위상을 차지하고 있는 클러스터는 부울경 조선·자동차 클러스터로 나타났으며, 이어서 경기남부(수원·용인·화성) 전기전자 클러스터, 강남 서비스산업 클러스터, 반월·시화 기계·전기 클러스터 등이 상위 그룹에 포진하였다. 선두를 차지한 부울경 조선·자동차 클러스터는 전체 38개 클러스터 중에서 30개 클러스터와 거래망을 형성하고 있었고, 강남 서비스산업 클러스터는 34개 클러스터와 거래망을 형성하고 있었다. 반면, 낮은 중심성을 기록한 전북 식품산업 클러스터는 경기남부 화학산업 클러스터 등 5개의 클러스터와 매우 제한적인 수준의 네트워크를 형성하고 있었으며, 원주 의료기기 클러스터 역시 경기남부 전기전자 클러스터 등 일부 지역에 외부연계가 한정되어 있었다.

표 3-9에서는 사회연결망 분석의 다양한 중심성 지표를 추정해 각 클러스터가 전국 네트워크에서 차지하는 위상을 해석하였다. 먼저 가중화된 연결중심성(weighted centrality)은 각 클러스터가 네트워크 중심에 얼마나 근접해 있는지를 타 클러스터와의 거래관계 수를 가중치로 삼아 추정한 수치이다. 거래관계의 방향을 구매관계와 공급관계로 구분할 때, 유출중심성이 높은 클러스터는 다수의 클러스터로 많은 물량의 재화·서비스를 공급하는 생산 중심지임을 나타내며, 유입중심성이 높은 클러스터는 다수의 클러스터로부터 재화·서비스를 공급 받는 구매 중심지임을 나타낸다. 대체로, 클러스터들은 유출중심성과 유입중심성의 수준에 큰 차이가 없었다. 그러나 대구 문화산업 클러스터의 경우 유입중심성이 유출중심성보다 크게 높아 타 지역에 재화·서비스를 공급하기보다는 공급 받는 지역임을 나타냈고, 반대로 대구 IT서비스산업 클러스터는 타 지역에 재화·서비스를 공급하는 지역임을 나타냈다.

그림 3-13 | 지역산업 클러스터 간의 네트워크 분석 결과 (2020년 자료 기준)



자료: 한국기업데이터 CRETOP+ 기업DB를 활용해 저자 작성

주 : 각 노드(node)의 위치는 클러스터에 포함된 사업체 주소지의 중심점이며, 노드의 크기는 클러스터의 중심성 의미

표 3-9 | 지역산업 클러스터 간 거래 네트워크의 중심성 지표 비교 (2020년 기준)

클러스터 명칭	연결된 클러스터 수	가중화된 연결중심성	가중화된 유입중심성	가중화된 유출중심성	매개중심성	페이지랭크
부울경 조선·자동차	30	21,557	10,729	10,828	26.690	0.029
안산·시흥 기계·전자	29	11,795	5,864	5,931	19.404	0.028
수원·화성·용인 전기전자	35	8,072	4,265	3,807	37.544	0.034
강남 서비스산업	32	7,906	3,942	3,964	22.208	0.031
대구 섬유산업	34	7,755	3,981	3,774	45.624	0.033
대구 자동차·기계	28	6,976	3,169	3,807	15.305	0.027
광주 자동차·기계	33	3,722	1,730	1,992	25.002	0.032
광주나주 섬유산업	29	3,307	1,730	1,577	41.098	0.028
가산·구로 전기전자	33	2,815	1,443	1,372	19.980	0.031
부울경 전기·전자	32	2,413	1,168	1,245	23.282	0.031
대구·구미 화학산업	19	2,265	1,188	1,077	6.528	0.019
대전 기계산업	26	2,088	983	1,105	10.110	0.025
판교 IT·전자산업	32	2,066	1,157	909	17.376	0.031
영등포 기계산업	27	1,925	990	935	11.326	0.026
천안·아산 전기·전자	27	1,813	927	886	8.391	0.026
대구 문화산업	17	1,774	1,473	301	6.323	0.018
대구 IT서비스산업	21	1,658	226	1,432	12.349	0.022
전주 기계산업	19	1,616	792	824	8.465	0.019
인천·부천 전기·전자	29	1,589	778	811	9.183	0.028
인천 남동 기계산업	20	1,550	761	789	6.875	0.020
중구·종로구 문화산업	25	1,477	750	727	13.024	0.025
대구 전기·전자산업	26	1,398	735	663	13.414	0.026
안양·군포 전기·전자	29	1,345	645	700	12.200	0.028
서울 섬유산업	28	1,233	681	552	10.904	0.028
경기남부 화학산업	27	1,181	602	579	20.849	0.026
목포·영암 조선업	14	1,179	659	520	0.358	0.015
경기북부 섬유산업	29	1,064	498	566	34.032	0.029
대전 IT서비스	18	951	412	539	4.115	0.018
고양 서비스산업	18	950	477	473	3.690	0.019
울지로 도시제조업	34	938	553	385	26.820	0.033
홍대 서비스산업	18	699	299	400	5.995	0.019
성수동 서비스산업	17	574	237	337	3.396	0.018
오송·오창 의료기기	23	445	252	193	3.339	0.022
경기북부 화학산업	12	356	180	176	3.360	0.013
광주 문화산업	13	320	138	182	2.662	0.014
대구 의료기기산업	12	228	90	138	2.889	0.013
원주 의료기기	11	188	91	97	0.624	0.012
전북 식품산업	5	60	29	31	0.268	0.007

자료: 한국기업데이터 CRETOP+ 기업DB를 활용해 저자 작성

이어서, 매개중심성(betweenness centrality)이 높은 클러스터는 네트워크 내에서 직접적으로 연결되지 않은 클러스터들의 관계를 중개하는 가교로서의 역할을 수행한다고 해석될 수 있다. 대구, 광주, 경기북부 등 섬유산업 클러스터들의 매개중심성이 높은 수준을 나타냈고 수원·화성·용인 전기전자 클러스터 역시 높은 매개중심성 수치를 기록했다. 을지로 도시제조업 클러스터는 연결중심성 수준에 비해 매개중심성 수준이 크게 높았는데, 이는 서로 연결되지 않는 다양한 클러스터의 생상품목을 중개하는 전략적인 위상을 점유하고 있음을 의미한다. 목포·영암 조선업 클러스터, 전북 식품산업 클러스터 등은 매개중심성 수준에서도 매우 낮은 수치를 기록하여 상대적으로 고립되어 있는 클러스터임을 나타냈다. 마지막으로, 페이지랭크(Pagerank) 지수는 네트워크 내에서 해당 노드가 타 노드에 대해 갖는 영향력을 대변한다.

다음 쪽의 표 3-10은 거래 수 기준으로 상위 25개 거래망을 비교한 결과이다. 가장 많은 사업체가 연결되어 있는 거래망에는 대구 IT서비스와 대구 문화산업, 대구 자동차·기계산업과 대구 섬유산업 등 대구광역시와 구미시를 중심으로 클러스터 간의 관계망이 상위권에 포함되어 있었다. 대구와 구미의 전기·전자, 기계, 자동차, 섬유, 화학 산업은 하나의 연관산업 클러스터로 해석할 수 있을 정도로 업종 경계를 넘어 긴밀한 연계를 형성하고 있다.

이어서 안산·시흥의 기계·전자산업과 수원·화성·용인의 전기전자 클러스터, 강남 서비스산업과 판교 IT·전자산업 간에도 다수의 사업체가 긴밀한 연결망을 형성하고 있다. 경기권의 분석 결과를 살펴보면, 복수의 기계, 자동차, 전기·전자 클러스터들이 하나의 기능적인 벨트를 형성하고 있는 모습이 명확하게 드러난다. 즉, 인천 남동구와 부천시로부터 안산·시흥, 안양·군포, 수원·화성·용인·평택, 충청남도 북부까지의 연계가 광범위하게 형성되어 있다. 가치사슬의 정점에는 완제품 생산업체가 다수 포함되어 있는 수원·화성·용인의 전기·전자 산업 클러스터가 위치하는데, 수원·화성·용인 클러스터는 경기남부 제조업 벨트를 부울경이나 대구, 광주 등 타 지역과 연계하는 역할을 수행한다.

표 3-10 | 지역산업 클러스터 간 거래 네트워크의 거래수 기준 상위 거래망 (2020년 기준, 상위 25개)

클러스터 간 관계 (A 지역 클러스터 ↔ B 지역 클러스터)		공급관계 (A→B)	구매관계 (A←B)	전체 관계 (A↔B)
대구 IT서비스산업	↔ 대구 문화산업	628	577	1,205
대구 자동차·기계	↔ 대구 섬유산업	544	235	779
안산·시흥 기계·전자	↔ 수원·화성·용인 전기전자	236	399	635
강남 서비스산업	↔ 판교 IT·전자산업	250	244	494
대구 자동차·기계	↔ 대구 전기·전자산업	148	227	375
부울경 전기·전자	↔ 부울경 조선·자동차	100	272	372
대구 자동차·기계	↔ 부울경 조선·자동차	118	183	301
부울경 조선·자동차	↔ 부울경 전기·전자	120	145	265
강남 서비스산업	↔ 중구·종로구 문화산업	130	129	259
인천 남동 기계산업	↔ 안산·시흥 기계·전자	112	120	232
홍대 서비스산업	↔ 강남 서비스산업	101	120	221
광주 자동차·기계	↔ 광주나주 섬유산업	161	45	206
안양·군포 전기·전자	↔ 수원·화성·용인 전기전자	84	113	197
대구 전기·전자산업	↔ 대구 섬유산업	93	86	179
부울경 조선·자동차	↔ 안산·시흥 기계·전자	70	99	169
천안·아산 전기·전자	↔ 수원·화성·용인 전기전자	51	92	143
부울경 조선·자동차	↔ 목포·영암 조선업	6	124	130
수원·화성·용인 전기전자	↔ 천안·아산 전기·전자	38	80	118
성수동 서비스산업	↔ 강남 서비스산업	65	51	116
광주 자동차·기계	↔ 수원·화성·용인 전기전자	41	62	103
대구 섬유산업	↔ 대구·구미 화학산업	57	38	95
안산·시흥 기계·전자	↔ 영등포 기계산업	36	47	83
대전 IT서비스	↔ 강남 서비스산업	34	48	82
대구 자동차·기계	↔ 수원·화성·용인 전기전자	46	31	77
인천 남동 기계산업	↔ 수원·화성·용인 전기전자	52	24	76

자료: 한국기업데이터 CRETOP+ 기업DB를 활용해 저자 작성

3) 지역산업 클러스터의 유형화

본 소절에서는 지금까지의 분석 결과를 종합해 38개 지역산업 클러스터의 유형화 작업을 진행하였다. 앞서 설명된 바와 같이, 38개의 클러스터는 본 연구에서 식별한 146개의 지리적인 산업집적지 중에서 내부 연계망을 기준으로 일정 수준의 클러스터 구심력을 확보했다고 평가된 그룹이다. 즉, 클러스터마다 차이는 있겠으나 38개의 클러스터는 일반적인 산업집적지와 비교할 때에나, 그밖의 개별입지 사업체와 비교할 때에나 크게 우세한 구심력 특징을 보유하고 있다고 평할 수 있다. 그럼에도 앞 소절의 분석에서 드러난 바와 같이, 각 클러스터의 구조적인 특징에는 광범위한 차이가 존재했다. 즉, 클러스터 중에도 구심력이 강해 특정업종이나 기술구조에 고착되어 있는 클러스터가 있는 한편, 구심력에 비해 원심력이 강해 내적인 결집보다는 외연의 확장과 다양성의 증가가 두드러지게 관찰되는 클러스터가 있다.

유형화 작업을 위해 먼저 클러스터 구조진단에 사용된 지표들을 자료축소 기법 중 하나인 주축요인분석(principal component analysis)을 통해 구심력 요인과 원심력 요인의 두 개 지표로 통합해 비교하였다. 즉, 구심력 요인의 하위지표로 구분되었던 전문화 수준, 위계성 수준, 내적결집 수준 지표를 요인분석을 통해 통합해 구심력 요인점수 값을 도출하였고 마찬가지로 원심력 요인(다각화, 이종결합, 외부연계 수준) 역시 하나의 요인점수 값으로 통합하였다. 이어서 두 개의 지표를 기준으로 한 분류분석을 통해 38개 클러스터의 유형화를 시도하였다.

클러스터 유형화를 구분한 결과를 살펴보면, 우선 원심력에 비해 구심력 요인이 지배적인 클러스터들이 첫 번째 유형인 ‘경로 고착된 클러스터’에 포함되었다. 구심력 요인 값이 가장 높았던 클러스터에는 목포·영암 조선업 클러스터가 꼽혔고, 부울경 조선·자동차 산업이나 안산·시흥 기계·전자 산업 클러스터 역시 높은 구심력 수준을 나타냈다. 일부 클러스터의 경우, 특정 지표의 수준이 크게 낮은 탓에 추정되는 사례가 포함되어 있었다. 일례로, 원주 의료기기 클러스터나 대구 문화산업 클러스터의 경우 내부결집 수준이 매우 높은 반면 타 지역과의 연계 수준이 매우 저조했다. 수원·화성·

용인 전기전자 클러스터나 천안·아산 전기전자 클러스터의 경우 위계성 수준이 매우 높은 동시에 동종결합 경향이 매우 강하게 나타나 네트워크 구조 측면에서의 취약성이 두드러진 사례로 꼽혔다.

다음으로 구심력과 원심력이 적절한 균형을 갖고 있는 클러스터 유형을 ‘회복력을 가진 클러스터’라 명명하였다. 이들 유형 내에서 세부지표 수준을 해석하면, 전주 기계산업 클러스터나 대구 자동차·기계산업 클러스터는 적절한 전문화 수준과 연관다양성 수준이 높은 사례로 해석된다. 오송·오창 의료기기 산업, 대구 의료기기 산업, 판교 IT·전자산업 클러스터 등은 이종결합 수준이 우세한 가운데 적절한 수준의 위계화를 통해 네트워크 허브가 잘 발달된 사례로 해석되었다. 이밖에도, 대구 섬유산업 클러스터나 중구·종로구 문화산업 클러스터 역시 네트워크 개방성과 외부 클러스터와의 연계 수준이 잘 발달된 지역임이 관찰되었다.

이어서 세 번째 유형에 포함된 클러스터들은 높은 수준의 원심력을 특징으로 하는 클러스터들이다. 이들 중에는 서비스산업에 포함된 클러스터가 다수를 차지하고 있었는데, 업종 다양성 수준이 높고 유연하고 개방적인 네트워크 구조를 갖고 있었다. 이들 클러스터는 타 유형의 클러스터에 비해 네트워크 포괄성 지수나 내적결집 수준이 상대적으로 낮다. 즉, 이들은 특정한 기술경로나 조직구조에 고착되기보다는 다양한 형태의 사업체들이 기능적인 상호의존성을 발달시키며 자유롭게 결합하는 구조를 갖고 있는 클러스터라 해석할 수 있다.

마지막으로 네 번째 유형의 클러스터는 구심력과 원심력 수준 모두 두드러진 특징을 갖지 않은 클러스터들이다. 대구·구미 화학산업 등을 제외하면 대체로 위계성 수준이 낮았고 수평적인 조직구조를 갖고 있으나, 동시에 적절한 전문화 수준과 내적결집 수준을 갖고 있어 동질적인 클러스터로서의 구조를 갖추고 있다. 원심력과 관련된 지표들의 수준은 대체로 높지 않았고, 유형 내 클러스터 간의 이질성이 높아 뚜렷한 패턴을 해석하기 어려웠다.

표 3-11 | 구심력·원심력 수준에 기반한 지역산업 클러스터의 유형화 결과 (2020년 기준)

클러스터 유형	클러스터 명칭	주요 특징
경로 고착된 클러스터	목포 · 영암 조선업 광주 자동차 · 기계 대전 기계산업 안산 · 시흥 기계 · 전자 부울경 조선 · 자동차 대구 문화산업 대구 전기 · 전자산업 수원 · 화성 · 용인 전기전자 서울 섬유산업 부울경 전기 · 전자 천안 · 아산 전기 · 전자 원주 의료기기	· 과도한 전문화와 낮은 연관다양성 수준 · 높은 대기업 의존도(위계성) · 제한되어 있는 이종결합 수준 · 내부결집 및 외부연계 부족
회복력을 가진 클러스터	전주 기계산업 대구 자동차 · 기계 을지로 도시제조업 오송 · 오창 의료기기산업 중구 · 종로구 문화산업 대구 의료기기산업 대전 IT서비스산업 판교 IT · 전자산업 대구 섬유산업 가산 · 구로 전기전자	· 높은 연관다양성과 적절한 전문화 수준 · 높은 이종결합 수준 및 네트워크 중심부와 주변부의 유기적 연계 · 발달된 외부 네트워크 및 타 지역산업 클러스터와의 협업구조
원심력이 지배적인 클러스터	광주 문화산업 고양 서비스산업 홍대 서비스산업 경기북부 화학산업 대구 IT서비스산업 성수동 서비스산업 강남 서비스산업	· 높은 수준의 업종 다양성 · 높은 수준의 이종결합 · 낮은 내부결집 수준에 비해 잘 발달된 외부 네트워크
기타 유형	광주나주 섬유산업 영등포 기계산업 경기북부 섬유산업 전북 · 충남 식품산업 인천 남동 기계산업 대구 · 구미 화학산업 경기남부 화학산업 안양 · 군포 전기 · 전자 인천 · 부천 전기 · 전자	· 특정 유형에 분류되지 않은 기타 클러스터

자료: 한국기업데이터 CRETOP+ 기업DB를 활용해 저자 작성

4. 분석결과의 종합 및 소결

본 장에서는 2장에서 구성한 이론적 관점을 실제 기업 데이터에 적용해 우리나라 지역산업 클러스터의 식별 및 구조진단을 위한 분석을 수행하였다. 분석 결과, 동종업종 사업체의 지리적인 군집은 전국적으로 146개가 분포한다고 식별되었다. 이들 산업군집의 내부적인 네트워크 구조를 평가해 지역산업 클러스터로서 인정될 만한 최소한의 기능적 연계를 갖는다고 해석되는 클러스터를 38개로 압축하였다. 이들 38개 클러스터는 업종 수준의 기능적 연계, 사업장의 공간적 군집, 전후방 연관관계를 기준으로 한 상호의존성 등의 조건을 종합적으로 만족시킨다는 측면에서 단순한 산업군집의 수준을 넘어서는 본격적인 의미의 지역산업 클러스터라 해석할 수 있다.

본 장의 분석이 갖는 이론적·정책적 함의는 클러스터 식별결과 측면과 구조진단 분석결과의 측면으로 구분해 정리할 필요가 있다. 먼저 클러스터 식별결과로부터 도출할 수 있는 시사점을 정리하면 다음과 같다.

첫째, 지역산업 정책은 행정구역의 경계에 제한되지 않는 유연한 공간권역 설정을 지향해야 한다. 클러스터의 공간범위는 복수의 행정구역을 포괄하는 광역적인 벨트 형태를 갖는 경우가 많았다. 자동차, 조선 등의 시스템 산업의 경우 다수의 시군구 행정구역을 포괄하는 초광역적인 규모에서 조직된 네트워크가 관찰되고 있다. 비수도권의 경우, 부산·울산·창원을 아우르는 산업벨트와 대구·구미권 산업벨트가 다수의 업종에서 지배적인 위치를 점유하고 있는 모습이 관찰되었다. 또한 충남권(천안·아산, 청주), 전북권(전주·익산·완주·군산), 광주권(광주·나주) 역시 복수의 업종 클러스터가 발달한 산업지역이 형성되어 있었다. 이 같은 결과는 특정산업이 집적경제의 연쇄작용을 형성할 물리적 임계점을 확보하기 위해서는 광역적인 연계가 전제되어야 한다는 점을 암시하고 있다. 다만, 클러스터의 성격에 따라 편차 역시 존재했는데, 서비스산업 클러스터의 경우, 성수동의 경우처럼 국지화된 공간범위를 갖는 경우도 다수 관찰되었다. 더불어, 기계산업 클러스터의 경우 자동차·조선 등과 같은 전통적인 중후장대형 산업과 연계된 경우가 아니라면, 도심 내부에서 국지화된 집적지를 형성하고 있는 모

습이 다수 관찰되었다.

둘째, 지역산업 클러스터는 특정업종이 아니라 기능적인 네트워크의 관점에서 정의되어야 한다. 본 장에서 식별된 클러스터들은 대체로 명확한 업종특화 방향을 갖고 있었으나, 네트워크의 주변부로 갈수록 다수의 연관업종이 혼재해 있는 모습 역시 공통적으로 관찰되었다. 대부분의 제조업 클러스터의 네트워크 상단에는 완성된 제품을 제조하는 상위벤더 기업과 전문화된 모듈 제조업체가 포진하고 있는데 이 같은 층위에서는 상대적으로 업종 특화경향이 뚜렷하게 관찰되었다. 그러나 하위벤더 기업 중에는 기계, 금속, 화학, 전기·전자, 사업자지원서비스 등 다양한 소재·부품·장비 업종과 연관 서비스 업종이 네트워크에 참여하고 있는 구조가 공통적으로 관찰된다. 본 장에서 명명한 광주 자동차 클러스터나 오송·오창 의료기기 클러스터의 명칭은 최종적인 재화를 기준으로 결정한 것이나, 실제로는 자동차나 의료기기 분야 업종에 포함된 사업체의 비중보다 기계제조업이나 전기·전자 제조업에 속해 있는 사업체의 비중이 월등하게 높았다. 이 같은 결과는 네트워크에 기반한 분석방법의 차별성을 시사하는 동시에, 기존의 업종중심 통계분석의 한계를 드러내는 것이기도 하다.

셋째, 도심형 융복합산업 생태계의 출현을 적극적으로 지원해야 한다. 본 장의 분석에서 식별된 클러스터 중에는 산업단지 같은 전통적인 산업입지 뿐만 아니라 도심형 입지를 갖고 있는 경우가 다수 포함되어 있었다. 특히 고성장 클러스터 중의 다수는 도심형 융복합산업의 특징을 갖고 있었는데, 강남구 서비스산업 클러스터나 성수동 클러스터, 마포·홍대 클러스터의 경우가 그러했다. 이 같은 도심형 융복합산업의 입지는 국가적인 산업정책의 대상에 포함되지 않는 경우가 많았다. 이 같은 관심의 부재에는 여러 가지 이유가 있을 수 있다. 한편으로, 도심부에 입지한 서비스산업의 생태계는 정책적인 개입을 통해 시스템을 구축해야 하는 영역이라기보다는 시장질서가 지배하는 영역이라는 인식이 지배적이었던 탓도 중요한 이유의 하나가 될 수 있다. 동시에, 도심부는 생산을 위한 공간이라기보다는 소비를 위한 공간이라는 인식 역시 지배적이었다. 그러나 개방형 혁신과 플랫폼 경제 같은 새로운 질서를 갖고 있는 최근의 융복합산업들은 도심부에 위치한 혁신지구를 중심으로 성숙되는 경우가 많기 때문에, 창조도시 담

론을 비롯한 다수의 문헌에서 창조산업의 생산집적지로서 대도시공간의 가치를 새롭게 조명하고 있다. 본 장의 분석결과는 이 같은 도심형 융복합산업 생태계의 성장세가 우리나라 지역산업에서도 뚜렷하게 관찰되고 있다는 점을 강하게 시사하고 있다.

이어서 클러스터 구조진단 결과로부터 해석되는 시사점은 다음과 같이 정리된다. 첫째, 우리나라의 산업집적지 다수는 내부적으로 기능적인 연계나 전문화 분야를 발달시키지 못한 단순한 군집의 수준을 벗어나지 못하고 있다. 정책적으로 마련된 산업단지 등의 입지를 중심으로 유사한 업종 사업체의 물리적 집적이 형성된 경우는 다수 있었으나, 그 내부적으로는 최소한의 상호의존적인 네트워크나 특화분야가 관찰되지 못하는 경우가 다수를 차지했다. 이 같은 수준의 산업집적지들은 본격적인 형태의 클러스터로 성숙해나가기 위한 임계점을 확보하기 어려운 규모나 역량, 입지적 여건을 갖고 있다. 경쟁력 있는 산업입지 발달을 위해서는 특색 없는 산업집적지들의 기능을 연계하고 특정한 거점을 중심으로 집중시켜 클러스터 발달을 위한 구심력을 형성하는 과정이 요청될 수 있다.

둘째, 국가 주력산업에 특화되어 있는 주요 클러스터 다수는 특정한 산업발달 경로에 강하게 고착되어 있는 경향을 갖고 있었다. 대체로, 클러스터의 발달수준과 구심력 수준은 비례하는 경향을 보였으며, 다시 구심력 수준과 원심력 수준은 반비례하는 관계가 뚜렷하게 관찰되었다. 최근 몇 년 동안 위태로운 구조조정을 경험하고 있는 임해공업지역의 클러스터 뿐만 아니라 수도권외의 건재한 산업벨트 중에서도 구조적으로 취약한 형태를 갖고 있는 클러스터가 여럿 관찰되었다. 클러스터의 취약성은 특정 기술 분야에 대한 지나친 특화, 대기업 의존적인 위계구조 및 중핵과 주변부의 기능 분리, 과도한 내부결집과 폐쇄성 등과 같은 다양한 요소로부터 비롯되었다.

셋째, 지역산업 클러스터 간의 초광역적인 연계 구조에 정책적인 관심이 집중될 필요가 있다. 국내 대표적인 클러스터 사이에는 수평적인 기능 연계와 수직적인 통합·조정 관계가 폭넓게 발달되어 있었다. 예를 들어, 반월·시화 기계산업 클러스터 등 소재·부품·장비 생산에 특화되어 있는 클러스터나 사업자지원서비스에 특화되어 있는 클러스터들은 타 지역 클러스터의 최종재 생산을 지원하는 기능을 담당한다. 반면, 경기

남부(수원·화성·용인) 전기·전자 클러스터나 부울경의 조선·자동차 클러스터는 전국 수준에서 다양한 클러스터와 거래관계를 통해 재화를 서비스를 수렴하는 시스템 통합자로서의 위상을 수행하고 있다. 따라서 지역산업 클러스터를 육성하기 위한 정책 설계과정에서도 이 같은 클러스터 간, 지역 간의 산업연계 구조를 실증적으로 파악해 지원수단을 마련하는 접근이 적극적으로 수행될 필요가 있다.



CHAPTER 4

지역산업 클러스터 현장 연구

- 1. 현장연구의 개요 및 방법론 95
- 2. 원주시 의료기기 클러스터 100
- 3. 전주시 기계산업 클러스터 105
- 4. 을지로 도시제조업 클러스터 111
- 5. 소결 및 정책적 시사점 117

04 지역산업 클러스터 현장 연구

본 장에서는 앞 장까지 제시된 분석결과를 보완하는 현장연구를 수행하였다. 앞서 식별된 지역 클러스터 성장유형의 사례를 선정해 역내 혁신기관 담당자와 기업체 간담회를 진행하고 클러스터의 성장과정과 구조적 특이성에 대한 논의를 수집한다. 더불어, 지역 단위의 네트워크 분석을 심화해 각 지역 클러스터의 진화과정에서 기업 간의 관계구도가 실제로 어떻게 변화했는지 추적한다. 이상의 분석결과를 종합해 클러스터 진화과정에 수반되는 위기와 변화의 국면들을 각 클러스터의 주체들이 어떻게 대응해왔는지를 해석하고 정책적 함의를 도출한다.

1. 현장연구의 개요 및 방법론

1) 현장연구의 개요

본 장에서는 3장까지의 분석결과를 지역단위의 관찰을 통해 확인하고 심화하기 위한 목적에서 대표적인 클러스터 사례들의 현장연구를 진행하였다. 3장의 분석은 전국 단위의 빅데이터 분석을 통해 국내 클러스터의 유형별 구조를 식별하는 데 목적이 있었으나, 보편성을 지향하는 양적방법을 적용했기 때문에 개별지역의 특수성과 내부동학을 이해하는 데에는 한계가 있었다. 따라서 본 장에서는 3장의 분석을 통해 식별된 유형별 주요 클러스터를 대상으로 지역기관 담당자를 면담하고 내부자료를 수집함으로써 보다 풍부한 정책적 함의를 도출하고자 한다.

2장의 개념모형([그림 2-9])에서 제시된 것처럼, 지역 클러스터의 진화과정에서 중요한 분기점은 1) 초기단계에서 구심력을 확보할 수 있는지의 문제와 2) 성숙기를 지

난 이후 원심력을 확보할 수 있는지의 문제로부터 결정된다. 초기단계의 구심력이란 집적경제를 통한 연쇄효과를 파급할 수 있는지의 문제라 할 수 있는데, 이는 시너지가 빈약한 산만한 구조의 산업집적지를 결집시켜 전문화된 기술기반과 시스템을 갖춘 클러스터로 진화시키는 구실을 한다. 이어서 다각화, 이종결합, 외부연계 같은 원심력의 요인들은 기존 경로에 고착되어 있던 클러스터의 경쟁력을 갱신하고 새로운 성장경로를 탐색할 수 있는 역량을 부여하는 구실을 한다.

이 두 가지의 분기점을 어떻게 통과할 수 있겠는지의 문제는 지역정책적으로 중요한 의미를 갖고 있다. 새만금이나 혁신도시처럼 기존 산업기반이 빈약한 입지에서 신산업을 육성해야 하는 경우, 비슷한 악조건을 갖고 있던 타 지역들이 어떻게 클러스터 발달의 구심력을 형성해 입주기업들의 연쇄를 촉진했는지에 대한 이해가 긴요하게 요구될 수 있다. 한편, 거제나 군산 같은 지역의 경우, 비슷한 산업위기와 고착의 국면을 경험했던 타 지역들이 어떻게 원심력을 발생시켜 지역에 새로운 경쟁력과 이니셔티브를 불어넣었는지에 대한 과정을 이해하는 것이 요청될 수 있다.

이 같은 관점에서 본 장에서는 1) 초기단계의 구심력 형성과정과 2) 성숙기 이후의 원심력 확보과정에 초점을 맞춰 지역 클러스터 사례를 선정하고 현장연구를 진행하였다. 먼저 불리한 초기조건을 극복하고 집적경제와 연쇄효과를 발생시켜 자생적인 클러스터 구조를 발달시킨 사례로서 강원도 원주시와 전라북도 전주시의 사례를 선정하였다. 원주시는 지역대학의 이니셔티브를 통한 구심력 확보 사례로서 포함되었고, 전주시는 지역혁신기관의 중개자적 역할이 두드러진 사례로서 포함되었다. 이어서 고착국면에서 원심력을 확보하기 위한 지역 단위의 노력을 경주하고 있는 사례로서 서울 을지로 세운상가 사례를 선정하였다. 세운상가를 중심으로 한 을지로의 최근 발전경로는 앞서 2장에서 고찰한 클러스터 진화의 원심력 요인을 특징 있게 대표하는 사례로서 고찰되었다.

표 4-1 | 사례연구 지역에 대한 3장의 진단 결과 종합

사례 지역	클러스터 주요 특징	구심력 요인	원심력 요인
원주시 의료기기 클러스터	- 빠르게 성장하는 클러스터 - 빠른 고용과 포괄성 지수 증가세 - 최상위 수준의 혁신역량 - 평균 특허 수 0.553개 (최상위) - 평균 ISO 수 1.384개 (최상위) - R&D 비중 20.18% (전체 4위)	- 의료기기 분야에 강하게 특화 - 전문화 수준 전체 최상위 - 내부 네트워크의 강한 결집 - 포괄성 지수 0.808(전체 중 최상위)	- 전반적으로 저조한 원심력 수준 - 다각화 수준 하위권 (34위) - 이종결합 수준 중위권 (19위) - 외부연계 수준 하위권 (25위)
※ 강한 전문화와 산학연 네트워크를 통해 높은 혁신역량과 집적경제를 구현한 고성장 클러스터 ※ 지나치게 강고한 내적결집과 외부연계가 저조한 폐쇄적인 구조 탓에 고착되어 있는 클러스터			
전주시 기계산업 클러스터	- 빠르게 성장하는 클러스터 - '10년 대비 포괄성 서열 90위 상승 - 최상위 수준의 혁신역량 - 평균 특허 수 0.253개 (전체 3위) - 최근 평균 고용수준은 감소세	- 기술적인 특화수준은 높지 않음 - 전문화 수준 최하위 (34위) - 뿌리산업 분야 다양한 업종 집적 - 내적으로 강하게 결집된 구조 - 위계성 수준과 내적결집 수준은 모두 11위	- 빠르게 증가하는 다각화 수준 - 높은 연관다양성 (상위 9위) - 2010년 대비 최근 10년 동안 연관다양성 수준 빠르게 개선 - 중위권 수준의 이종결합 수준과 저조한 수준의 외부연계
※ 높은 내적결집을 유지하는 가운데, 업종 다각화와 연관다양성의 균형을 통해 회복력을 확보한 클러스터 ※ 외부 클러스터와의 연계가 미흡한 부분과 앵커기업의 부재는 취약요인으로 꼽힐 수 있음			
울지로 도시 제조업 클러스터	- 수축하고 있는 추세의 노후화된 전통 제조업 클러스터 - 최근 평균 고용수준은 감소세 - 2010년 대비 2020년의 클러스터 규모는 감소 추세	- 느슨하고 수평적인 네트워크 - 낮은 위계성 수준과 전문화 수준 - 다양한 규모와 업종 기업이 혼재한 융복합 도시제조업 생태계 - 서비스산업과의 연계도 활발	- 높은 이종결합 수준 - 전체 중 상위 6위 (0.369) - 매우 활발한 클러스터 간 연계 - 매개중심성 상위 5위 (26.820) - 높은 연관다양성 수준 - 전체 중 상위 12위 (0.120)
※ 고갈된 성장동력을 재생하기 위해 이종분야 간 결합 및 외부지역과의 연계를 활발히 전개해 혁신성과 회복력을 확보하고 있는 클러스터			

자료: 본 연구 3장에서 수행한 실증분석 결과를 대응시켜 저자 정리

2) 사례 대상지역의 특성 비교

본격적인 현장연구에 앞서, 앞 장에서 수행한 클러스터 구조진단 결과에서 본 장에서 살펴보는 대상지역들이 어떠한 특징을 나타냈는지 점검할 필요가 있다. 원주시 사례의 공간권역과 업종구성은 3장에서 식별된 38개 지역산업 클러스터 중 ‘원주시 의료기기 산업 클러스터’의 그것과 동일하다. 전주시 사례의 경우는 3장에서 식별된 ‘전주시 기계산업 클러스터’와 공간범위에 있어 다소 차이가 있으나, 유사한 권역과 업종구성을 갖고 있어 비교가 가능하다. 즉, 3장의 분석에서 식별된 전주시 기계산업 클러스터는 전주시 뿐 아니라 인접한 김제시, 익산시, 완주군을 넓게 아우르는 특징을 보였다. 그럼에도 사업체가 밀도 높게 집적한 중심지역은 전주시의 산업단지가 집중되어 있는 팔복동 일대였다. 이에 전주시 기계산업 클러스터에 대한 본 장의 현장연구는 전주시 첨단벤처단지를 중심으로 한 팔복동 일원을 대상으로 진행하였다. 마지막으로 을지로 사례의 경우, 3장에서 식별된 ‘을지로 도시제조업 클러스터’에 대응될 수 있다. 다만, 본 연구에서는 을지로 도시제조업 클러스터의 거점지역인 세운상가 일대를 중심으로 현장연구를 진행하였다.

이상의 차이를 고려하는 가운데, 각 사례지역에 대한 3장의 분석결과를 종합하면 표 4-1과 같다. 일단, 3장에서 제시된 기초통계 및 네트워크 포괄성 지수의 추세와 대응해 살펴보면, 원주시와 전주시는 최근 10여년 동안 단순한 산업집적지에서 기능적인 클러스터로 도약한 신성장지역에 해당되지만, 을지로 클러스터는 노후화된 도시제조업 거점으로서 클러스터 규모의 수축과 구조전환이 진행되고 있는 지역이다. 3장 말미에서 제시된 유형화 결과에서는 전주 기계산업 클러스터와 을지로 도시제조업 클러스터는 구조적인 측면에서 ‘회복력이 있는 클러스터’로 분류된 반면, 원주시 의료기기 클러스터는 기존 경로에 ‘고착된 클러스터’로 구분된 바 있다.

원주시 클러스터는 네트워크 포괄성 지수에 기준할 때 전체 38개 클러스터 중 가장 높은 내적결집 수준을 기록한 지역이다. 기능적인 전문화 수준이 매우 높고, 지역 주체 간의 역할분담과 산학연 협업구조가 잘 발달되어 있으며, 그 결과로서 전체 클러스터

중 최상위 수준의 혁신성과를 도출하고 있다. 그럼에도 불구하고, 클러스터 유형분석에서 원주시가 고착된 클러스터의 하나로 꼽힌 것은 무엇보다 외부와의 연계수준이 최하위 수준으로 저조했기 때문이다. 즉, 원주시 클러스터는 지나치게 강고한 내적결집과 외부연계가 저조한 폐쇄적인 구조 탓에 기존 성장경로와 내부자 논리에 고착되어 있는 클러스터로 구분된다. 실제로, 비슷한 기능의 오송·오창이나 대구 의료기기 산업 클러스터의 경우 클러스터 간 거래망 연계나 외부 개방성 수준이 양호했던 데 반해, 원주시 클러스터는 내부지향성이 매우 높은 폐쇄적인 구조를 나타내고 있다.

전주시의 경우, 외부지역과의 연계수준이 저조하고 뚜렷한 앵커기업이 부재함으로 인해 허브 발달이 미흡한 점이 취약조건을 꼽힌다. 그럼에도 높은 내부결집 수준을 유지하는 가운데, 기능적인 다각화와 업종 간 연관다양성을 지속적으로 확대하면서 높은 혁신성과 회복력을 구현한 클러스터 사례로 구분될 수 있다. 전주시 클러스터의 통계에서 특기할 만한 점은 뿌리산업·중소기업 위주의 구조를 갖고 있음에도 불구하고 평균 특허 수나 ISO 수와 같은 혁신지표에서 우수한 수준을 유지하고 있다는 점이다. 이 같은 특징은 클러스터 내 위치한 탄소융합기술원, 생산기술연구원, 전북테크노파크 등 혁신기관들의 중개자적인 역할이 주효했던 결과라 해석된다. 따라서 현장연구에서는 담당자 인터뷰 등의 방법을 통해 이 같은 산학연 네트워크의 구조와 성과를 확인하는 데 주력하였다.

을지로 도시제조업 클러스터는 2010년 대비 클러스터 규모가 수축하고 있는 노후화된 클러스터로서 매우 다양한 업종과 기능의 사업체가 느슨한 연계망을 형성하고 있다. 그럼에도, 을지로 클러스터는 적정 수준의 구심력 수준을 유지하는 가운데, 원심력과 관련된 지표들이 모두 우수한 수준을 나타내고 있어 회복력이 높은 클러스터의 하나로 분류되었다. 특히 을지로 클러스터는 서비스업종을 포함해 융복합 업종의 사업체가 연계망을 형성하고 있으며, 대기업부터 창업기업까지 다양한 위계의 사업체가 네트워크에 참여하고 있어 높은 이종결합 수준을 기록하였다. 더불어, 클러스터의 규모에 비해 클러스터 간의 네트워크 수준을 의미하는 매개중심성 수준이 상위 5위를 차지하고 있어 외부지역과의 개방성도 우수한 수준으로 나타났다. 종합하면, 을지로 도시

제조업 클러스터는 고갈된 성장동력을 재생하기 위해 이종분야 간 결합 및 외부지역과의 연계를 활발히 전개해 혁신성과 회복력을 확보하고 있는 클러스터로 구분해 현장연구를 진행하였다.

2. 원주시 의료기기 클러스터

원주시 의료기기 클러스터의 맹아는 1998년 연세대 원주캠퍼스에 설립된 원주의료기기 창업보육센터에서 찾아볼 수 있다. 연세대 원주캠퍼스는 1997년 정부의 산업기술단지(테크노파크) 공모사업에 ‘의료전자기술’을 테마로 도전했다가 탈락하였다. 그러나 이듬해인 1998년 원주시 자체재원으로 흥업면 보건지소를 리모델링해 200평 규모의 원주의료기기 창업보육센터를 설립하고 11개의 입주기업을 모집했는데 이것이 원주시 의료기기 클러스터의 맹아였다고 할 수 있다. 해당 센터는 1999년 6월과 12월, 각각 과기부의 RRC(지역협력연구센터) 사업과 산업부의 TIC(지역기술혁신센터) 사업에 동시 선정되면서 본격적으로 의료기기 산업을 육성할 수 있는 기반을 마련하게 된다. 즉, RRC 사업으로 의용계측 및 재활공학연구센터가 설립되면서 기술인력 교육 및 훈련사업이 본격화되고, TIC 사업을 통해 첨단의료기기 기술혁신센터가 설립되면서 기업들에게 시제품 제작이나 공동기기·시설을 지원할 수 있는 인프라가 구축된 사례라 할 수 있다.

“원주의료기기클러스터의 벤치마킹 모델은 초창기부터 독일 투틀링엔 의료기기 클러스터였습니다. 여러 차례 방문하고 협약도 맺고 그 구조를 그대로 본따려고 노력했죠... 하지만 지금은 드레스덴의 모델을 강조하고 있는데, 좀 더 인력 간의 교류를 강조하는 모델입니다.”

- 원주의료기기테크노밸리 기업지원본부장 및 담당자 2인 인터뷰
(2020. 5. 21.)

연세대 원주캠퍼스의 역할만큼 조명되지는 않지만, 강원도 홍천에 위치한 글로벌 의료기기 제조업체 메디슨 역시 원주시 클러스터 형성에 중요한 기여를 남긴 주체로서 강조될 필요가 있다. KAIST 벤처 1세대의 대표적인 성과인 의료기기 제조업체 메디슨은 1988년 강원도 홍천에 생산시설을 설치하고 세계적인 초음파 진단기기 브랜드로 성장하였다. 메디슨 출신의 엔지니어들이 스핀오프 창업을 통해 원주시에 정착해 클러스터 초창기의 주축멤버로 성장하면서, 메디슨은 자연스럽게 원주 의료기기 제조업체의 초창기 멘토 역할을 직간접적으로 담당하게 된다. 현재 원주시 의료기기 클러스터의 주축을 형성하고 있는 메디아나, 씨유메디칼시스템, 맥아이씨에스, 바이오넷 등은 모두 메디슨의 기획팀 핵심인력이나 기술연구소 출신의 엔지니어들이 원주시 창업보육기관·임대공장에서 창업해 글로벌 의료기기 제조업체를 성장시킨 사례들이다. 한국디지털병원수출사업협동조합(KOHEA)에 따르면, 메디슨 출신의 스타트업이 성장한 상장사는 13개, 비상장사는 70개 이상으로 추산되는데 이들 중 상당수가 원주시 의료기기 클러스터에 정착하면서 창업 초기부터 긴밀한 인적 네트워크를 형성하였다. 이들 창업자 그룹은 메디슨에서 최신 의료기기 제조기술과 함께 당시 세계로 뻗어 나가던 글로벌 공급망을 끌어올 수 있었다. 무엇보다 메디슨 창업주인 고(故) 이민화 교수를 비롯한 벤처 1세대의 프론티어 정신을 그대로 체화해 확산시키면서 원주 클러스터 초창기의 열정적인 창업문화를 선도하게 된다.

“메디슨이 강원도에서 건재할 때는 원주 의료기기 사업체들에게 그 영향력이 상당했습니다. 스타트업들을 불러다가 필요하다는 기자재가 있으면 일부터 구해서라도 지원해줄 만큼 헌신적이었죠. 하지만 삼성에 인수된 뒤부터는 거점이 수도권으로 옮겨갔고 좋은 인력들이 메디슨을 따라 강원도를 많이 떠났습니다.”

- 원주의료기기테크노밸리 기업지원본부장 및 담당자 2인 인터뷰
(2020. 5. 21.)

연세대 원주캠퍼스와 원주시는 일찍부터 독일의 투틀링겐 의료기기 클러스터를 모델로 삼아 창업보육(BI; Business Incubator)부터 성장기(Post-BI)와 양산기(산업단지)까지의 전주기를 지원하는 체계를 원주시에 구축하겠다는 비전을 제시하였다. 이러한 비전에서 창업보육센터를 개소한 이듬해인 1999년에 산업기술단지를 임대형 공장의 형태로 조성함으로써 Post-BI 단계 기업들에게 본격적인 제조·실험공간을 제공하였다. 이어서 원주시는 2004년에 동화첨단의료기기산업단지를 조성하고 의료기기 전용공단으로서 인증·시험·분석과 관련된 인프라 및 다양한 행·재정지원을 제공하는 역할을 담당한다. 특히, 동화첨단의료기기산업단지는 규모가 크지 않으나 누가의료기 등 지역 바깥의 유망한 의료기기 기업들을 유치해 지역산업의 주역으로 성장시키는 데 큰 기여를 했다.

원주시의 의료기기 클러스터는 2004년 원주시장이 이사장을 맡는 원주의료기기테크노밸리 설립을 통해 지역 전체를 아우르는 확장된 지원체제로 진화하게 된다. 이전까지는 연세대 원주캠퍼스 의공학과에서 기획하고 제안하는 사업들을 원주시의 공무원들이 행정적으로 보조하는 방식이었다. 그러나 의료기기테크노밸리 설립을 통해 초기단계 R&D부터 사업화, 마케팅, 시장개척, 행정지원 등 의료기기 제조업종 기업들의 성장주기에서 발생하는 각양의 필요들을 전담인력이 체계적으로 지원하는 시스템이 갖춰지게 된다. 현재 의료기기테크노밸리의 네트워크에는 연세대 원주캠퍼스 뿐 아니라 11개 지역대학 및 역내 다양한 공공기관(건강보험심사평가원, 건강보험공단 등)이 참여하고 있어 과거보다 유연하고 개방적인 지원체계 운영이 가능해진 상황이다.

“원주시는 지역 거점대학, 테크노밸리, 지원기관, 산업체 간 역할 분담이 명확해요. 테크노밸리는 R&D 기획기능을 갖고 있지 않아 경영평가에서 감점을 받고 있지만, 앞으로도 기획기능은 없을 겁니다. 그 역할은 지역대학의 역할이거든요. 대신 테크노밸리는 기업지원 업무를 담당하는 식입니다. ... 건강보험심사평가원, 건강보험공단과의 협조도 원활합니다. 테크노밸리에서 요청하는 지원업무는 거의 거절되지 않았습시다.”

“원주시에서는 전임시장부터 3선을 하고 있는 현 시장까지 의료기기 산업이 제1특화 산업 자리를 놓친 적이 없어요... 의료기기 관련해서 원주시에 사업비를 요청할 때 시청이나 의회에서 제동을 거는 경우가 지난 20년 동안 없었습니다. 인허가권을 가진 공무원이 일을 지연시키려면 얼마든지 그럴 수 있는데, 의료기기 관련해서는 오히려 공무원들이 기업들의 눈치를 보면서 최선의 편의를 봐주려 하는 분위기에요. 이렇게 의료기기를 키워야 한다는 의지가 십년 이상 지속되었고, 지자체와 기업 간의 신뢰관계가 유지되었던 것이 지역산업 육성에 큰 힘이 되었습니다.”

- 원주의료기기테크노밸리 기업지원본부장 및 담당자 2인 인터뷰
(2020. 5. 21.)

종합하면, 원주 의료기기 클러스터의 구심력은 비전제공자로서 대학의 역할과 그 비전을 이해하고 지원한 지자체의 역할, 그리고 의료기기 선도기업들의 보이지 않는 네트워크가 복합되어 형성된 결과였다고 해석할 수 있다. 클러스터의 초기 성장과정에서 연세대 TIC 출신기업 메디아나와 의료기기산업기술단지 창업기업인 씨유메디칼시스템 같은 성공사례가 널리 홍보된 것은 대단히 중요한 역할을 했다. 메디슨 출신의 스피오프 창업기업인 이들 초기 성공기업들은 메디슨에서 형성한 글로벌 네트워크를 활용해 자체개발한 산소포화도 측정기, 자동심장제세동기 등을 지멘스 같은 글로벌대기업에 납품하는 데 성공함으로써 사업 초기부터 가파른 성장세를 기록하게 된다. 이들의 성공사례는 당시 발달 초기단계였던 국내 의료기기 업계에 널리 알려지게 되고 이전까지 군사도시 이미지가 강했던 원주시를 의료기기 분야의 떠오르는 중심지로 인식시키게 된다. 그 결과, 원주시가 2004년 조성한 의료기기전용공단은 소규모 단지임에도 입주 의향서 제출단계부터 전국 66개 의료기기 제조업체들이 경쟁할 만큼 높은 관심을 받았다. 특히, 이때 원주시로 본사를 이전해온 (주)누가의의료기나 아이센스 등은 각각 생산액 기준 국내업계 10위권과 30위권에 포함되는 원주시 의료기기 산업의 대표기업으로 성장하게 된다.

원주 의료기기 클러스터의 전문화 수준은 매우 높으며 중핵집단을 중심으로 하는 위

계화나 내부화도 잘 발달되어 있다. 그러나 네트워크 중심에 대기업이 아니라 대학과 원주의료기기테크노밸리 같은 산학연 주체들이 위치한다는 점이 특기할 사항이다. 클러스터 중심에 위치하는 연세대 원주캠퍼스와 원주의료기기테크노밸리의 핵심그룹은 기술개발과 집합적인 R&D 투자의 방향성을 기획하고 중장기적인 비전을 제시하는 역할을 수행하고 있다. 지역대학, 테크노밸리, 원주시 삼자의 명확한 역할분담과 상호신뢰에 기초한 거버넌스는 원주시 클러스터가 대기업에 의존하지 않고 지역내발적인 기획력과 혁신역량에 기초해 성장할 수 있는 발판으로 작용하였다. 클러스터 발달 초기 단계에서 중핵집단이 제시한 비전에 따라 원주시는 의료기기 산업을 구성하는 다양한 세부업종 중에서 ‘전자 및 재활의료기기’에 전문화하기로 계획하고 기술개발과 기업육성 방향을 이에 집중시켰다. 이는 이들 제품군이 사용자 환경에 따른 주문생산의 특징을 갖고 있어 조직구조가 유연한 중소기업에게 유리했기 때문인데, 이 같은 방향성에 역내 기업들이 적극적으로 동참하면서 국내외 타 의료기기 특화지역과 구별되는 원주시의 전문성을 효과적으로 개발할 수 있었다. 더불어, 초기단계 기업 대표자 중의 다수는 메디슨이나 연세대학교 같은 배경을 공유하고 있어 기술적인 거리나 조직·문화적 거리가 처음부터 매우 가까웠는데, 이 때문에 클러스터 공통의 전문화된 기술기반을 형성해나가는 데 유리한 출발점을 갖고 있었다. 2000년대 초반 성장한 초창기 성공기업들이 현재까지 클러스터의 중핵집단으로서 건재하게 기능하고 있다는 점 역시 원주시 의료기기 산업 클러스터가 전문화와 내부화의 구심력을 견지할 수 있는 요인으로 작용하고 있다.

이처럼 원주시 의료기기 클러스터는 산학연 주체의 강한 결속과 협업을 통해 혁신적인 클러스터를 조성한 사례로 평가될 수 있으나, 한편으로는 지나치게 강고한 내부결집 탓에 클러스터의 개방성이 제약되고 있다는 점 역시 지적되어야 한다. 앞 장의 분석에서 원주시 의료기기 클러스터는 외부지역과의 연계와 개방성 수준이 크게 저조한 클러스터의 하나로 꼽힌 바 있다. 실제로도 원주시 클러스터의 대표적인 기업들은 오랜 기간 고착되어 있고, 주력 기술분야나 업종구성 역시 오랜 기간 고착된 상태를 모면하지 못하고 있다. 클러스터의 개방성과 활력을 제약하는 또 다른 요인에는 외부주체의

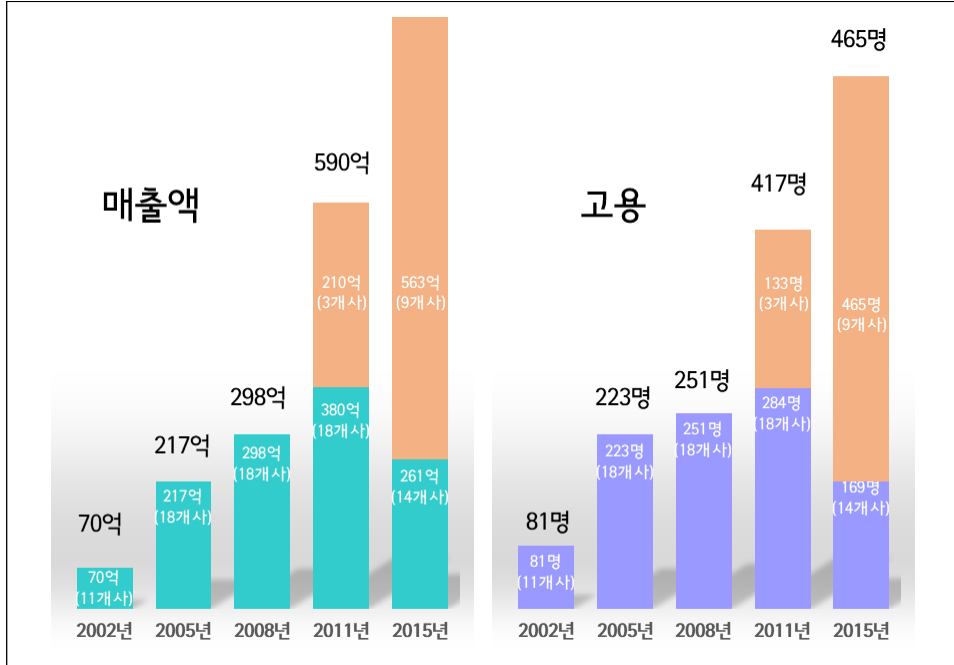
유입을 유도할 확장된 산업공간 조성이 충분하지 못했다는 점도 포함될 수 있다. 원주시는 2009년 타 지역과의 경쟁에서 밀려 첨단의료복합단지 사업지정에 실패한 이래, 추가적인 산업단지 조성이나 국책사업 유치가 활발하지 못했다. 최근 의료기기 분야 국가산업단지를 유치해 지역산업에 새로운 활력이 공급될 것이 기대되고 있으나, 지난 10여 년에 걸쳐 그 같은 모멘텀을 마련하지 못한 점은 클러스터를 동태성을 제약하는 요인으로 작용하였다.

3. 전주시 기계산업 클러스터

원주시 의료기기 클러스터가 지역대학의 이니셔티브를 통해 구심력을 확보해나간 사례라면, 전주시 팔복동의 기계산업 클러스터는 지역기반 혁신기관의 중개자적 역할을 통해 발달해나간 클러스터 사례로 구분할 수 있다. 전주시 기계산업 클러스터의 네트워크 허브기관은 전북대학교 TIC(지역기술혁신센터)로 출발해 전주첨단벤처단지 조성 초기 입주한 캠틱종합기술원(舊 전북기계산업리서치센터)이다. TIC 사업으로서 캠틱종합기술원의 역할은 공동장비 활용, R&D, 인력교육, 창업보육을 통해 지역산업의 혁신거점을 마련하는 데 있었다. 그러나 당시 지역에 기획역량을 가진 전문기관이 없었던 상황 탓에 캠틱종합기술원은 전주시의 2000년대 전략산업기획업무를 도맡아하게 되는데, 이는 캠틱종합기술원이 단순한 TIC의 기능을 넘어 지역산업 전반의 중개기관으로서 성장하는 계기로 작용하게 된다. 2003년 벤처단지에 입주한 이래, 캠틱종합기술원은 인접한 전북TP와 함께 전자부품연구원 소재기술 관련센터(나노기술집적센터), 생산기술연구원 농기계연구센터, 탄소융합기술원 등을 유치하는 데 중심적인 역할을 수행하였다. 더불어, 벤처단지 주변으로 운집해 조성된 전주제1·2산업단지와 전주도시첨단산업단지, 친환경첨단복합일반산업단지의 개발에도 깊이 관여했으며, 이들 산업단지가 벤처단지 주변으로 형성된 산·학·연 혁신생태계와 함께 발달할 수 있도록 연계하는 데 중요한 역할을 수행하고 있다.

초창기 벤처단지 입주기업들의 잇따른 성공은 전라북도 내 기계·융복합소재(탄소) 분야 창업기업들이 연쇄적으로 벤처단지에 입주하게 되는 계기를 마련하였다. 전주첨단벤처단지 출신의 창업기업들은 TIC 및 주변 연구기관(전품연, 생기연, 탄소융합기술원)의 종합적인 기술지원·컨설팅을 통해 창업 초기부터 독자적인 기술역량을 확보하는 데 성공한다. 이들 대다수는 벤처단지 주변에 추가 조성된 산업단지로 양산시설을 확장하게 되는데, 양산화 이후에도 벤처단지와의 연계를 통해 지속적으로 기술개발에 투자하는 경우가 많았다. 이 때문에 대기업의 OEM 라인으로 병합된 사례보다는 자체적인 개발·설계역량을 갖춘 ODM이나 OBM으로서 업계에 자리를 잡게 되는 경우가 다수였는데, 이 같은 로컬기업들의 성공경로가 축적되면서 전주시 기계산업 클러스터 공통의 전문화된 기술기반이 특색 있게 성숙하기 시작하였다. 이와 관련된 대표적인 사례로서, 전주첨단벤처단지의 초창기 입주기업 (주)NIB는 캠틱종합기술원의 장비 지원으로 티타늄 용해·주조기술을 국내 최초 개발해 전량 해외수입하던 티타늄을 전주산단에서 양산화하는 데 성공하며 급속한 성장세를 기록하게 된다. 현재는 인공관절 및 자동차부품 분야의 기술역량을 다각적으로 개발함으로써 연매출 150억 원 규모의 기업으로 성장했으며 전주시내 산업단지 및 구미산업단지에서 양산시설을 운영하고 있는 상황이다. 또 다른 성공사례인 (주)안전정밀의 경우에도 벤처단지 창업 초기에는 매출액 규모가 미미했으나, 정밀금형가공과 자동차부품 분야의 기술역량을 축적하면서 현재는 전주친환경첨단일반산단에 연매출 130억 규모 양산시설을 운영하는 중형기업으로 성장한 경우이다. 최근에는 캠틱종합기술원이 직접 자회사 형태의 창업기업을 스핀오프한 사례도 늘어나고 있는데, 대표적으로 (주)팔복인더스트리의 경우 스마트공장 자동화 설비의 핵심부품인 직교단축(이송축) 기술을 사업화해 설립된 기업으로서 빠르게 성장하고 있다.

그림 4-1 | 전주첨단벤처단지의 매출액 및 고용성과 변화 추세



자료: 새전북신문 “위기는 있어도 실패는 없다(2016.7.25.) 기사에 인용된 전주시 내부자료를 활용해 저자 작성

“전북대 TIC로 처음 시작했을 때의 비전은 전북에서도 자생적인 뿌리산업이 성장해야 한다는 것이었어요. 90년대 후반에도 자동차산업은 전북의 성장산업이었는데 그것을 뒷받침할 만한 뿌리산업 발달이 정말 부족했거든요. 열처리 공정이 가능한 기업이 전북도내 하나도 없었어요. ... 처음에는 자동차부품산업혁신센터까지 TIC 두 개가 모두 군산으로 갈 뻔 했었는데, 어렵게 설득해서 전주로 위치시켰고 자동차 TIC와 구별시키기 위해 기계산업에 특화하기로 결정했던 것이죠.”

“처음 벤처단지에는 캠퍼스종합기술원만 있었습니다. 창업기업들이 성공하면서 기업들이 몰려드는데 다양한 연구수요를 홀로 감당할 수 없었어요. 그래서 지금은 탄소융합기술원이 된 전주기계산업리서치센터를 맨 먼저 설치했고, 전자부품연구원과 생산기술연구원의 관련센터를 단지 옆으로 차곡차곡 유치해나갔지요. ... 벤처단지가

잘 되다보니 확장해 밖으로 빠져나가는 기업들을 지역이 붙잡아야 한다는 논리가 힘을 받아서 벤처단지 옆으로 일반산단들과 도첨단지가 파노라마처럼 개발되게 된 것입니다.”

“전자부품연구원의 나노기술집적센터도 처음에는 광주로 갈 뻔 했었는데, 기계산업이 고도화되려면 연구원이 있어야 한다고 어렵게 설득해서 전주로 가져왔습니다. 그 뒤에 기계연구원도 유치하려 했는데 과정이 너무 어려워 랩 타입으로 소규모 유치하는 데 그쳤고, 대신 생산기술연구원의 농기계·뿌리산업 관련센터를 유치했던 것이구요. ... 이 공간도 모두 차서 공공지식산업센터를 유치한 것인데, 유치되자마자 기능을 엮으려고 바로 작업했던 것이 작년 12월 유치가 확정된 기술창업성장지원센터였습니다.”

- 전주시 캠틱종합기술원 기업성장지원단장 인터뷰 (2020. 5. 12.)

상기한 물리적인 인프라 외에도, 캠틱종합기술원과 전북테크노파크는 다수의 국비지원 프로그램을 유치하고 기능적으로 연계시켜 전주 팔복동 일대의 산업지구를 전주 거대한 기업성장생태계로 육성하고 있다. 구체적으로, 현재 캠틱종합기술원은 고용노동부의 지역맞춤형일자리창출지원사업, 산업부 생산기반 전문인력양성사업, 산업부 경량소재부품산업 인력양성사업, 중기부의 스마트공장 배움터 사업, 교육부의 이공계 전문기술연수사업 등 광범위한 종류의 부처별 인력양성·기업지원 프로그램을 위탁수행하고 있다. 이처럼 종합적인 프로그램을 유치해온 탓에 캠틱종합기술원은 전라북도 내 생산·기술인력 양성의 거점이 되고 있는데, 인력매칭 및 재교육 사업을 매개로 다양한 기업들과 네트워크를 형성할 수 있는 점이 캠틱종합기술원의 지역산업 기획역량을 현장화하는 데 큰 도움이 된다고 한다. 전북테크노파크 역시 산업부의 3D프린터 시제품 제작지원, 탄소복합재 시제품제작사업, 하이테크 Scale-up R&D 지원사업 등 운영하고 있어 역내 기업들에게 성장주기와 업종특성에 따라 맞춤형으로 연계해주고 있다. 이처럼 지역혁신기관의 기획·협업구도가 잘 조직되어 있는 탓에, 전주산단에서

는 기업들이 정부지원 공모사업에 개별 지원하기보다는 캠틱종합기술원·전북테크노파크가 다양한 지원사업들을 기업들의 필요에 맞게 연결해주는 경우가 일반적이다. 더불어, 정부의 지원 프로그램 역시 하향식(top-down)으로 설계되기보다는 지역기관과의 협업을 통해 상향식으로 설계되는 경우가 많았는데, 최근 전라북도가 캠틱종합기술원·전북TP·전북경제통산진흥원과 함께 기획한 중소기업 성장사다리 육성체계 사업이 대표적인 사례라 할 수 있다.

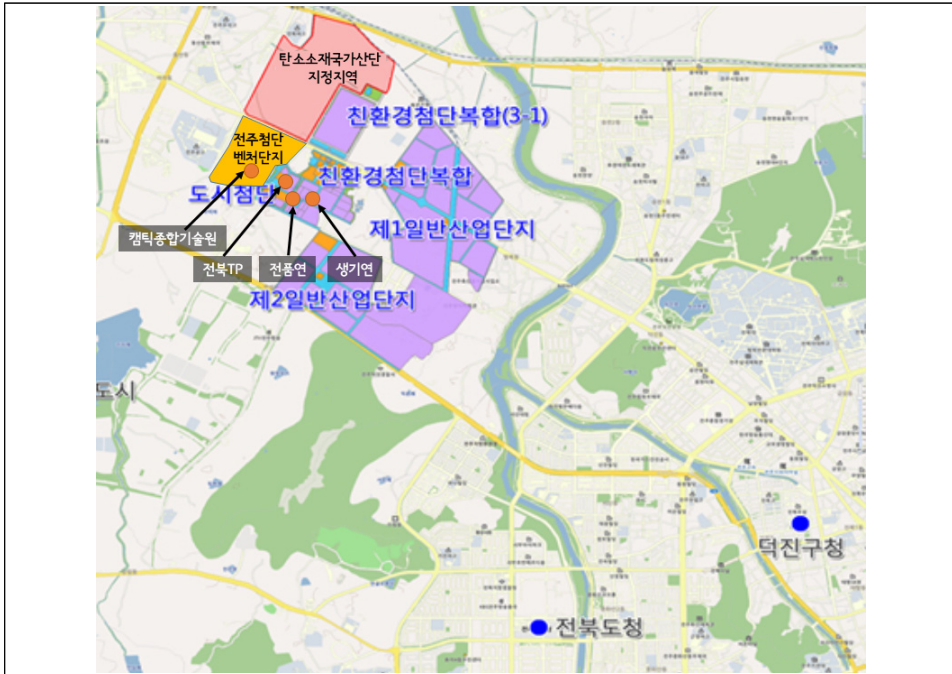
“인력양성 프로그램은 솔직히 저희 기관에 재정적으로 도움이 되지는 않습니다. 하지만 교육사업을 하다보면 정말 다양한 기업들을 만날 수 있어요. 그분들의 이야기를 듣고 도움 드릴 기회를 찾느라, 그래서 하는 겁니다.”

- 전주시 캠틱종합기술원 기업성장지원단장 인터뷰 (2020. 5. 12.)

전주시 클러스터는 뿌리산업 분야에서 축적된 산업역량을 점진적으로 확장해 연관분야로의 다각화를 진행하는 데 괄목한 만한 성과를 보이고 있다. 이 점에서 캠틱종합기술원과 전북TP의 협업구도가 네트워크 허브의 구실을 해왔다면, 전주 클러스터와 함께 성장해왔던 한국탄소융합기술원(舊 전주기계산업리서치센터)은 클러스터 공통의 혁신기반을 진화시키는 데 중심적인 역할을 수행하였다. 한국탄소융합기술원의 전신은 산업부의 지역산업진흥사업으로 출범한 전주기계산업리서치센터로서 초창기부터 전주 첨단벤처단지에 입주해 역내 벤처기업들의 기술고도화를 지원하였다. 전주시 클러스터의 초창기 기술성과는 뿌리산업 부문의 공정개선에 집중되었으나, 점차 급진적인 제품 혁신 비중을 늘려가며 탄소융복합소재라는 신산업 분야의 전문화된 역량을 개발하게 되는데 그 중심에 한국탄소융합기술원의 역할이 있었다. 특히 2011년에는 국내 최초로 범용탄소섬유(T700) 국산화 개발에 성공함으로써 대기업 효성의 1조 규모 탄소섬유 양산화 투자를 이끌어내는 데 결정적인 역할을 담당하게 된다. 한국탄소융합기술원은 특화형 창업보육센터(2013년), 탄소기술교육센터(2014년), 탄소복합재 성형기술센터(2015년), 탄소복합재 신상품개발지원센터(2017년) 등 다양한 기능을 단계적으로 확

장하며 전주시 클러스터의 기술변화 경로를 시스템화하고 확산·환류시키는 혁신거점 역할을 수행하고 있다.

그림 4-2 | 전주시 팔복동 기계산업 클러스터의 공간구조



자료: 전주시 홈페이지(<https://www.jeonju.go.kr/>); 검색일 : 2020년 6월 29일) 자료를 활용해 저자 가공

전주시 클러스터는 생태계의 성장단계에 맞춰 지속적으로 확장된 산업입지를 확보함으로써 새롭고 경쟁력 있는 외부기업 및 기관들이 역내로 진입할 수 있도록 유도하고 있다. 최근에는 중소벤처기업부의 공공임대형 지식산업센터 사업을 기존 첨단벤처단지에 연접한 부지에 준공함으로써 창업보육 단계를 스타트업들이 지역 내에서 확장된 공간을 확보할 수 있도록 지원할 뿐 아니라, 외부의 다양한 혁신기업을 추가적으로 유치하기 위한 장을 마련한 바 있다. 전주혁신창업허브라 명명된 지식산업센터는 2020년 9월 준공 이후 64개실 전체가 계약 완료될 만큼 높은 관심을 받고 있다. 운영기관으로

함께 입주한 캠퍼스종합기술원은 지식산업센터 내 시제품제작시설 등 다양한 기업지원시설 뿐만 아니라 국책연구기관인 ETRI(전자통신연구원)의 스마트제조연구센터 등과 같은 연구시설을 함께 유치해 입주기업과의 협업 프로그램을 조직하는 등 다양한 지원수단을 마련하고 있다.

종합하면, 전주시는 지역혁신기관의 중개역할을 통해 기능적으로 잘 연관된 인프라와 프로그램을 유치하고 이를 하나의 기업지원생태계로 잘 통합함으로써 초기 클러스터 형성의 구심력을 확보했다고 해석할 수 있다. 다만, 본 소절에서 고찰한 것과 같이, 클러스터 형성이 초기에 가속화된 데에는 1세대 창업기업들의 빠른 성장, 지역 연구기관들의 소재분야 기술개발, 전주시의 시의적절한 기반구축 사업 등과 같은 복합적인 요인이 개입되었다. 원주시와 비교하면 글로벌 제조업체로 성장해나간 사례가 많지 않으나, 지역 여건에 부합한 뿌리산업 제조업종을 십여 년에 걸쳐 점진적으로 고도화해 독자적인 기술기반을 갖춘 클러스터로 성숙시킨 사례이다. 이처럼 지역 정체성이 분명한 토착기관이 중핵을 형성한 가운데 상향식(bottom-up)으로 다양한 지원기능을 성장단계에 맞춰 하나씩 결합해온 탓에 전주시 클러스터는 각 기관·프로그램의 연계·분업구조가 명확하고 인적교류와 상호신뢰가 잘 발달되어 있다. 2011년 한국탄소융합기술원의 범용탄소섬유 개발 이후에는 탄소소재 클러스터로서 브랜드가 확고해지고 대기업 효성의 투자 및 탄소소재 국가산업단지 지정이 이어지면서 국가적인 융복합소재 거점으로 진화하고 있는 상황이다.

4. 을지로 도시제조업 클러스터

세운상가를 중심으로 하는 을지로의 산업지구는 오랜 역사를 가진 도시제조업 장인들의 커뮤니티가 발달되어 있는 지역이다. 대다수 업소가 1인 사업장의 형태를 갖고 있고 역내 앵커기업이 없으며 각자 자기가 가진 분야에서 수평적인 네트워크를 형성하고 있다는 점에서 이 지역의 위계화 수준은 매우 낮다고 평할 수 있다. 반면, 전문화

수준은 높는데, 다수의 사업장들이 서로 십수년 이상의 오랜 사업관계를 유지하고 있어 비슷한 기술과 자재, 공급망을 공유하고 있기 때문이다. 외부진입이나 연계가 활발하지 못했기 때문에 내부 결집의 수준 역시 높은 편이며, 특히 토박이 기업들의 경우 세운상가의 장인이라는 뚜렷한 로컬 정체성을 가지고 비슷한 언어와 문화, 인적관계를 공유하고 있다.

“예전에는 이 동네 한 바퀴 돌면 탱크도 만든다는 자부심이 대단했죠. 아직도 여기 토박이 중에는 세운상가에서 못 고치는 물건이 없다는 자부심을 갖고 계신 분들이 많습니다.”

- 세운상가 기술중개담당자 인터뷰

이처럼 을지로의 도시제조업 생태계는 기술적 고착과 폐쇄성이라는 한계 탓에 산업 환경 변화에 유연하게 적응하지 못하고 쇠락하는 경로를 밟게 된다. 1987년 용산전자상가 개발 이후 주력업종이던 컴퓨터 부품과 전자기기 업종의 사업체가 지역을 빠져나가기 시작했다. 2006년부터 세운상가 일대가 재정비촉진지구로 지정되고 녹지축 조성 및 고밀화 개발계획이 추진되면서 실제로 현대상가 1개동이 철거되고 주축기업들의 이탈과 산업생태계 붕괴가 가속화되었다. 다만, 이 같은 외적 환경요인만큼 중요한 요인은 을지로 제조업 생태계가 십여년 동안 생산기술이나 제품라인에 근본적인 변화가 없었을 만큼 기존 기술경로에 지나치게 고착되어 있었다는 점이다.

그러나 2010년 이래 메이커 창업가들의 진입이 활발해지고, 산업기능 복원에 초점을 맞춘 도시재생 사업인 다시세운·프로젝트가 진행되면서 세운상가는 전통의 기술장인과 신세대 스타트업이 공존하는 독특한 이종결합 생태계로 진화하게 된다. 특히, 엑셀러레이터 타이드인스티튜트가 운영하는 팹랩(FabLab)은 국내 메이커 무브먼트의 상징적 거점으로서 예비 창업자들의 아이디어를 성숙시켜 지역 제조업체들과 연계하는 창업기획자의 역할을 수행하였다. 더불어, 재생사업의 결과로 조성된 기업입주공간 ‘아몬드 스튜디오’ 등 디자인과 기술개발에 집중하는 스타트업이 입주해 새로운 유형

의 제품을 생산하고 있다.

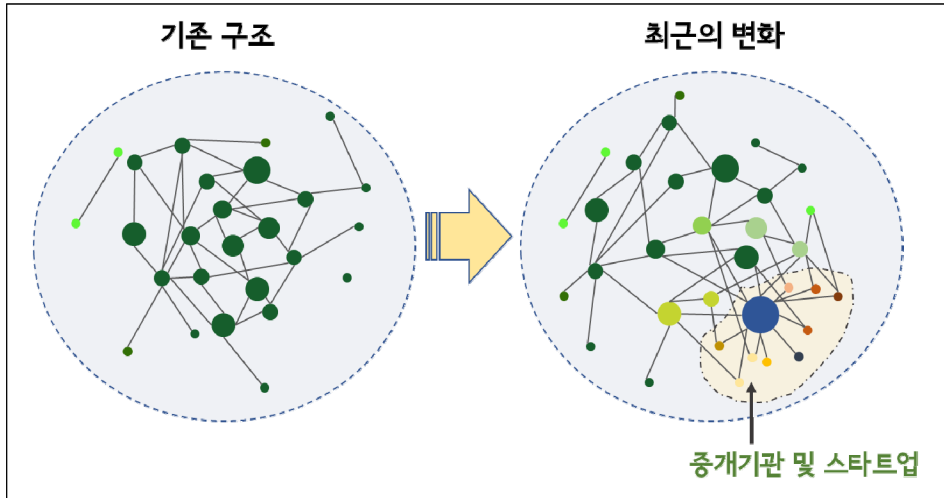
물론 스타트업과 기술장인은 기술적 배경이 크게 다르고 언어·문화·가치관에서 공유하는 바가 적기 때문에 자연스럽게 섞이기 어렵다. 그러나 세운상가에는 이 같은 난제를 해소하기 위해 중간조직이 잘 발달되어 있어 양 집단의 이종결합이 원활하도록 중개하고 있다. 대표적인 중간조직으로서 세운기술중개소는 세운상가를 찾아오는 예비창업자들의 관문 구실을 하는 조직으로서, 적절한 공급망이나 기술파트너를 찾아주거나 지역 기술장인과의 연계를 통해 문제해결을 도와주는 등 전방위적인 지원업무를 수행한다. 특히 세운기술중개소는 10여명의 분야별 장인들을 ‘세운마이스터’로 선정해 청년창업자들의 기술고문으로 기능할 수 있도록 위촉하고 있는데, 이들이 가진 네트워크와 제조업 양산과정에 대한 이해는 제조창업을 처음 시도하는 이들에게 귀중한 자원으로 작용하고 있다. 더불어, 다시세운·프로젝트의 일환으로 제작된 온라인 산업플랫폼 ‘세운산업지도’는 세운상가 전체 부품조달업체의 정보가 웹기반 지도형태로 망라되어 있어 세운상가를 찾아온 예비창업자들에게 중요한 가이드 구실을 하고 있다. 또 ‘도시기술장’ 같은 정기적인 네트워크 행사를 통해 세운상가를 드나드는 메이커, 예술가 집단과 지역산업체 간의 연계를 정기적으로 도모한다.

“세운상가 터줏대감들에게 젊은 창업자들이 인정받기까지는 시간이 걸립니다. 여기는 일종의 ‘마을’이거든요. 처음에는 자기 사업장 앞을 깨끗하게 청소하는지, 꼬박꼬박 성실하게 출근하는지 한참을 눈여겨보시죠. 그 과정을 거치고 좋은 만남의자리가 이어져야 비로소 세운상가의 구성원으로 인정받게 됩니다.”

“시제품을 설계하며 맞닥뜨리는 문제들이 기술장인들과의 면담을 통해 쉽게 해결될 때가 많거든요. ... 그런데 사실 이분들이 시간과 노력을 투입해 기여하시는 만큼 마땅한 보상을 해드리기가 어렵습니다. 일단은 세운상가가 공인한 마이스터로서 명예를 부여해드리는 정도예요. 그 취지에 공감하시고 시간적인 여유가 있으신 장인들이 협력사업에 참여하시는 것이구요.”

– 세운상가 기술중개소 매니저 인터뷰

그림 4-3 | 을지로 세운상가 도시제조업 클러스터의 과거 구조와 현재의 변화상 비교



자료: 저자 직접 작성

을지로 산업생태계에서 부흥하고 있는 제조업의 중요한 특징은 이중결합을 통한 디자인과 제조기술의 융합이라 할 수 있다. 현재 세운메이커스큐브에 입주하고 있는 스타트업 중 아몬드 스튜디오, 프래그 스튜디오, 어보브 스튜디오 등은 사명에서 추측할 수 있는 것처럼 제조기술자보다 디자이너가 조직 구성에서 다수를 차지하고 있다. 이들은 세운상가 기존 제품의 디자인과 기능을 창의적이고 트렌디하게 변형함으로써 새로운 시장수요를 창출하고 있는 기업들이다. 즉, 세운상가에서 진행되고 있는 다각화의 방향은 기존 산업생태계와 전혀 동떨어진 혁신제품을 생산하는 것이 아니라, 기존 제조업 생태계에 깊이 착근된 제조융합형 디자인 산업으로 나아가고 있음이 관찰되고 있다.

그림 4-4 | 세운상가 스타트업들의 디자인 상품 예시 (上 : 아몬드스튜디오가 세운상가 금속장인과 제작한 전통잔, 下 : '어보브스튜디오'가 세운상가 오디오장인과 제작한 진공관 스피커)



자료: 인터넷 신문 서울& '세운의 기술장인과 청년 스타트업, 손잡고 세계를 놀라게 하다(2020.6.25.)'. 검색일 : 2020년 6월 25일. http://www.seoul.com/arti/society/society_general/6937.html

실제로, 최근에는 로컬편집숍을 운영하다가 직접 아이디어 소품제작에 나서게 된 소상공인부터 주문제작형 예술작품을 생산하는 창작자 집단까지 다양한 배경에서 디자인

역량을 갖고 있는 창업자들의 진입이 이어지고 있다고 한다. 그림 4-4에 표현된 아몬드스튜디오의 전통주 잔 ‘술라’는 세운상가의 금속장인과의 협업을 통해 탄생된 제품이며, 어보브스튜디오의 레트로 진공관 블루투스 스피커는 50년 동안 세운상가에서 음향기기를 취급한 오디오 장인과의 협업을 통해 탄생한 제품이다. 아몬드스튜디오의 전통주 잔 ‘술라’는 본격적인 판매 이전 크라우드펀딩 사이트에 게시되었는데, 목표금액의 537%에 달하는 투자금액이 모금되는 등 높은 시장수요가 확인되었으며, 어보브스튜디오의 스피커 ‘Knot, Sound Above’ 역시 목표금액을 173% 충족해 크라우드펀딩을 성료하였다(인터넷신문 서울&, 2020. 6. 25.).

을지로 산업생태계에서 신세대 스타트업이 차지하는 비중은 여전히 미미한 수준이겠으나, 이들이 기존 주력업종 제조업체들과 활발하게 연대함으로써 파급하고 있는 원심력의 결과는 결코 가볍지 않다. 일례로, 스타트업 ‘패브릭타임’은 종로구 동대문 일대 원단제조업체 3천여 개가 보유한 원단정보를 DB화한 뒤 모바일앱 ‘스와치온’을 통해 전세계 디자이너들과 연결시킴으로써 지역 의류업계의 글로벌화를 급속히 진전시키고 있다. 18만 종에 달하는 동대문 원단의 소재·질감·색상정보를 디지털화한 뒤 인공지능 이미지 검색기술을 통해 간편히 구입할 수 있게끔 중개함으로써, 국내 원단시장의 탄탄한 경쟁력이 52개국 해외 디자이너에게 소개되는 데 큰 성과를 거두고 있다. 특히, 최근 코로나19 발발 이후 동대문 의류업체 ‘국동’ 등이 제작한 국내 방호복 상품들이 해외시장에서 대규모 수출계약을 체결하고 있는데, 이 과정에서도 패브릭타임이 개발한 비대면 모바일앱 거래시스템이 중요하게 기여한 바 있다. 이처럼 을지로와 종로 일대 산업생태계에 깊숙하게 침투하고 있는 스타트업들의 혁신활동은 기존 플레이어들의 관성화된 기술과 경직된 사업모델을 과감하게 도전하며 새로운 변화의 흐름을 확산하고 있다.

5. 소결 및 정책적 시사점

본 장에서는 원주시, 전주시, 서울 을지로 클러스터를 대상지역으로 선정해 클러스터 진화과정의 주요 특징을 관찰하였다. 원주시와 전주시의 경우 2000년대 이래 새롭게 부상한 클러스터로서 초기 성장조건이 유리하지 않았고 대기업 분공장 유치 등과 같은 외부 영향요인이 지배적이지 않았음에도 지역내발적인 네트워크와 정책지원을 통해 자생적인 클러스터를 형성해냈다는 특이성을 갖고 있다.

전문가 인터뷰를 수행한 결과, 원주시 사례는 지역대학의 이니셔티브를 중심으로 정부와 역내 혁신기관의 분업구조를 명확하게 설정해 혁신적인 산학연 네트워크를 수립한 점이 구심력 확보에 주효했던 것으로 확인되었다. 반면, 전주시 클러스터의 경우는 클러스터 내 입지하는 캠퍼스종합기술원이나 전북테크노파크 등의 혁신기관들이 클러스터의 성장단계에 대응해 다양한 정부지원사업과 R&D 사업을 중개하고 유치함으로써 종합적인 지원체계를 발달시켜 나간 부분이 구심력 확보에 결정적인 요소로 작용했다. 원심력 측면에서 전주시 사례는 초기 단계부터 전문성을 축적한 기계·소재산업 분야의 역량을 창의적인 방식으로 재결합해 탄소융복합신소재, 드론기기, 스마트공장 등 다양한 연관업종으로의 다각화가 진행되고 있다. 반면, 을지로 도시제조업 사례는 도시재생사업과 같은 외부환경 변화로 인해 유입된 메이커스페이스, 팝랩, 스타트업 등의 신진세력이 기존의 기술장인과 협업할 수 있는 장을 효과적으로 마련해 제조업과 융합된 디자인산업과 같은 신산업 창출을 가속화하고 있었다. 반면, 원주시 사례의 경우, 클러스터 내부의 혁신성과 전문화 수준은 매우 높았지만, 지역 내부의 네트워크가 오랜 기간 고착되어 있을 뿐 아니라 세로운 기능과 역량을 가진 플레이어의 유입이 멈춰 있고 외부지역과의 연계도 미흡한 점이 클러스터의 취약성을 증가시키는 요인이 될 것으로 파악된다. 이 때문에, 오송,오창 의료기기, 성남 바이오산업, 대구 의료기기 클러스터와 같은 유사 기능의 바이오 분야 클러스터에 비해 외부 산업여건 변화와 기술 패러다임의 변화에 신속하게 대응하는 역량이 상대적으로 저조할 수 있다는 우려가 존재하고 있다.

본 장의 결과물로부터 도출될 수 있는 정책적 시사점을 정리하면 다음과 같다. 첫째, 지역산업 클러스터가 구심력을 확보하기 위해서는 지역내발적인 네트워크의 형성을 촉진할 수 있는 중개자적 리더십의 역할이 반드시 필요하다. 원주시의 전주시 클러스터의 형성과정에는 상이한 성공요인이 개입되었으나, 그 중심에는 역내 혁신주체들의 개방적인 참여를 통해 조직된 네트워크가 지역산업의 미래를 기획하고 실행할 집합적인 역량을 발휘한 점이 핵심적인 성공요인으로 자리잡고 있다. 다만, 중개조직의 성격에는 다소 차이가 있었는데, 원주시의 사례에서는 지역대학의 비전 제공자 역할과 이를 뒷받침하는 지자체의 지원이 주요했던 경우라면, 전주시 사례에서는 현장에서 창업보육·기업지원 업무를 담당하던 중간조직이 클러스터와 함께 성장하며 다양한 지원사업과 지원조직을 유치·육성해 기능을 확장한 사례라는 점에서 차별성이 있다. 전주시와 원주시의 사례는 초기조건이 열악했던 상황에서 클러스터 구심력을 형성해 나간 사례라는 점에서 정책적으로 시사하는 바가 크다. 특히, 혁신도시나 3기 신도시처럼 지역 균형발전을 위한 신성장거점을 조성하는 국가사업일수록, 지역 내 다양한 주체들의 역량을 결집하고 방향성과 비전을 부여할 중간조직의 역할이 반드시 필요하다는 점을 유념할 필요가 있다.

둘째, 지역산업 클러스터가 회복력을 확보하게 되는 경로나 고착 상황에 빠지게 되는 경로는 일률적이지 않으며 지역사례마다 상이한 요소가 개입된다. 앞서 설명된 바와 같이 원주시 사례의 경우, 지나친 내부결집과 산업공간의 폐쇄성으로 인해 새로운 지식과 경험이 유입될 기회가 제한되었던 것이 클러스터의 취약성을 강화하는 주된 요인으로 작용하였다. 이와 달리, 전주시 사례에서는 전체 네트워크의 허브로서 연관산업 역량을 결집해 시스템화된 최종재화를 생산해낼 중핵기업의 역할이 잘 발달하지 못했다는 점이 클러스터의 취약성을 부추기는 조건으로 꼽힌다. 회복력이 창출되는 경로에서도 을지로 사례는 이중결합을 통한 신산업의 창출이 주된 전략이었다면, 전주시 사례에서는 기존에 축적된 산업역량에 기초해 점진적으로 연관분야 확장을 도모하는 전략이 관찰되고 있다. 이처럼 지역산업 클러스터가 회복력을 확보해나가는 방향은 지역이 역사적으로 성장해왔던 경로와 환경에 따라 상이한 방식으로 정의되어야 한다.



CHAPTER 5

지역산업 클러스터의 회복력 제고 및 발전방안

- 1. 지역산업 클러스터 육성을 위한 정책방향 121
- 2. 지역산업 클러스터 구심력을 강화하기 위한 정책방향 127
- 3. 고착된 클러스터의 회복력을 제고하기 위한 정책방향 139

05 지역산업 클러스터의 회복력 제고 및 발전방안

본 장에서는 앞 장까지의 연구결과를 종합해 지역산업 클러스터의 육성방향 및 회복력 제고를 위한 정책방향을 제시하였다. 먼저 변화한 정책환경과 산업여건에 대응하기 위한 지역산업 클러스터 정책의 전환방향을 세 가지 측면에서 제안하였다. 이어서 클러스터의 구심력 확보를 위한 거점화 전략 및 기능적·공간적 연계를 위한 정책방향을 서술하였다. 마지막으로 기술적·제도적으로 고착된 클러스터의 경쟁력을 재생하기 위한 정책방향을 연관역량의 다각화, 창업생태계 활성화, 외부연계 강화 등의 측면에서 논의하였다.

1. 지역산업 클러스터 육성을 위한 정책방향

지역산업 클러스터 정책에 대한 논의가 우리나라에서 제대로 시작된 것은 참여정부 시기부터다. 기업에게 저렴한 입지를 공급하는 데 집중했던 기존의 산업입지 정책을 전환해 산·학·연의 혁신역량을 지역단위에서 결집하는 클러스터 육성을 도모한다는 것이 이 시기 주창된 정책사고의 핵심이었다. 이에 기초해 참여정부는 각 지역의 산업육성 기반을 마련하기 위한 목적에서 다양한 혁신공간을 조성하는 한편 산업진흥기구나 연구기관 같은 혁신기관을 조직하는 데 투자했다. 이 같은 접근은 일정 부분 현재까지도 유효하다. 하지만 지난 십여 년 동안 변화한 정책환경과 국내 산업구조에 대한 이해 없이 과거의 성공모델을 견지하는 것은 게으른 접근일 것이다. 적어도 두 가지 맥락에서 지금의 클러스터 정책은 20년 전과 차별된 전제로부터 출발해야 한다.

첫째, 국내 산업은 더이상 고속성장하지 않는다. 국가적인 성장 잠재력은 크게 제한

되어 있다. 따라서 새로운 클러스터를 육성하는 과정에는 인접한 지역의 성장 잠재력이 흡수되는 상황이 개입되기 쉽다. 이 같은 여건에서는 다수 지역이 유사 분야에서 경쟁하는 소모적인 경쟁이 지양되어야 하고, 선택과 집중을 통해 성장동력을 결집하는 전략이 중시되어야 한다. 둘째, 2000년대 초반과 달리 각 지역은 그간의 클러스터 정책과정에서 조성된 기반시설과 지원체계를 이미 갖추고 있다. 현재의 지역산업 클러스터 육성사업은 정책적인 진공상태가 아니라 정책과잉의 상태에서 출발하는 경우가 잦다. 따라서 새로운 혁신기반과 계획체계를 마련하는 데 집중하기보다는 기존 혁신주체들의 역량을 효과적으로 결집할 수 있는 네트워크와 거버넌스를 수립하는 데 정책목표가 집중되어야 한다. 셋째, 국내 다수 클러스터는 이미 완숙기를 지나 쇠퇴기와 조정기를 통과하고 있다. 산업화 시대에는 속도가 중요했지만 조정기에 접어든 지금은 방향성이 중요하다. 기존 성장경로를 지속적으로 발전시킬 수 있도록 밀어주는 접근보다는, 새로운 성장공식과 경쟁력의 원천을 탐색할 수 있도록 지원하는 접근이 필요하다. 넷째, 업종과 기술부문의 경계를 파괴하는 융복합·개방형 혁신이 지배적인 혁신경로로 자리잡고 있다. 가격 경쟁력 확보가 중요했던 산업화 시기에는 업종 단위에서 전후방 연관업체를 효율적으로 배치해 요소가격을 절감하는 산업입지 정책이 중시되었으나 현재는 그 같은 접근이 크게 의미를 상실한 상태다. 그보다는 다양한 업종경계를 넘어 기술요소를 변화시키는 범용기술의 공유와 혁신이 산업집적의 주된 동인이 되고 있으며, 이를 주도하는 대학 및 연구기관의 지식생산자 역할이 기업입지의 핵심요소로 부상하고 있다.

상기한 맥락을 고려할 때, 지역산업 클러스터 정책에는 몇 가지 전환이 필요하다. 첫째, 산업공간의 무분별한 외연확장을 지양하고 선택과 집중을 통해 구심점을 형성해 가는 접근을 강조해야 한다. 둘째, 물리적 인프라 공급에 집중했던 기존 노력의 많은 부분을 덜어서 클러스터 내 주체들의 기능적 연계와 협업질서를 강화하는 데 정책역량을 집중시켜야 한다. 셋째, 생산체계의 효율성을 강화하는 노력 이상으로 대학 및 연구기관을 중심으로 한 지식의 생산·공유체계 구축이 강조되어야 한다. 마지막으로, 지나친 업종수준 특화를 통해 기술적·조직적으로 고착된 클러스터를 양산했던 과거의 접근

을 반성하고, 새로운 기술과 산업이 활발하게 출현할 수 있는 개방형 융복합 생태계의 조건을 조성하는 데 정책목표를 위치시켜야 한다. 각 요소에 대한 세부내용을 상술하면 아래와 같다.

1) 선택과 집중을 통한 구심점 형성

본 연구 3장의 분석은 우리나라 산업집적지의 대다수가 본격적인 형태의 클러스터로 발달하지 못한 상태임을 보여준다. 물론 비슷한 업종의 기업들이 군집을 형성하고 있는 산업집적지는 다수 관찰되고 있지만, 그 내부에서 기능적인 연계가 성숙해 기술적인 전문화나 호혜적인 네트워크가 발달한 경우는 드물었다.

개별 지역산업 클러스터의 성숙이 미진한 데에는 복합적인 요인이 개입되어 있겠으나, 유사한 성격을 가진 클러스터들이 지역마다 분산되어 소규모로 육성되고 있는 점이 주요한 원인의 하나라 판단된다. 클러스터가 자체적인 구심력을 갖고 발달해나가기 위해서는 연관기업의 집적과 상호작용이 일정한 임계질량(critical mass)을 넘어서야 한다. 그러나 경제활동의 밀도가 상대적으로 낮은 비수도권 지역의 산업집적지에서는 임계치를 넘어서 기업 간의 상호작용을 이끌기가 어렵다.

집적경제의 수익은 연관기업들이 더 많이 모여 활발하게 상호작용할수록 증가한다. 클러스터가 확대될수록 거기 소속된 기업들은 인접한 기업·기관으로부터 다양한 지식과 경험을 흡수할 수 있고, 자사에게 필요한 서비스와 기술을 가진 기관·인력과 손쉽게 매칭될 수 있다. 더 나아가, 클러스터 내 제도화된 경로를 통해 정부 지원사업에 접속할 기회가 넓어지고, 클러스터가 가진 브랜드 가치와 문화적 정체성으로부터 수혜를 입기도 한다. 이렇게 집적의 긍정적인 경제가 작동하기 시작하면 자연스럽게 더 다양하고 경쟁력 있는 기업들이 클러스터에 유입되기 마련이다. 신규기업들의 유입은 클러스터의 집적경제를 더욱 확대해 소속된 기업들의 생산성을 제고하게 되고, 이는 다시 더 많은 외부의 기업들을 클러스터로 유입시키는 입지적 연쇄효과의 선순환을 불러오게 된다.

반면, 집적경제의 임계질량을 확보하지 못한 지역에서는 역의 악순환이 발생하기 쉽다. 산업집적의 규모가 작고 소속기업들의 다양성과 혁신성이 부족한 지역에서는 집적의 경제가 발생하지 않는다. 설령, 적극적으로 다른 기업이나 기관과 협업하고자 애쓰는 기업이 있다고 하더라도, 대규모 집적지에 비해 탐색비용이 크게 발생할뿐더러 효과적인 매칭이 성사될 확률도 극히 적고, 어렵게 형성한 네트워크를 안정적으로 유지하기 위해서도 선도기업이 더 많은 시간과 노력을 부담해야 한다. 결국 혁신과 성장을 위해 협업이 필요한 기업들은 지역 내부보다 외부로 눈을 돌릴 유인을 갖게 된다. 이는 해당 지역의 네트워크를 느슨하게 만들어 집적경제를 더욱 약화시키고 소속기업의 지역이탈을 부추긴다. 연쇄작용의 결과는 약화된 집적경제가 산업집적의 밀도를 떨어뜨려 더욱 더 집적경제를 약화시키는 악순환의 덫이다.

이 같은 악순환을 탈피하기 위해서는 집적경제의 구심력이 작동할 수 있는 임계규모를 확보할 수 있는 공간권역 설정이 필요하다. 본 연구의 분석결과에서 드러난 바와 같이, 기술과 업종을 공유하는 기업들의 네트워크는 기초지자체의 행정구역 경계를 넘어 광역적인 벨트 형태를 형성하고 있다. 클러스터 분포에 따라 높은 기능적 연관성이 확인된 복수의 지역들을 하나의 경제권역 혹은 클러스터로 묶어 산업활동의 규모와 범위를 확장하는 노력이 필요하다.

2) 구심력(convergence)과 원심력(divergence)의 균형

그간의 클러스터 정책수단은 대체로 원심력보다는 클러스터의 구심력을 강화하는 데 초점을 맞춰왔다. 특정업종에 특화된 산업단지와 기반시설을 조성하거나, 광역경제권마다 지정된 전략산업을 중심으로 연관기업을 유치하거나, 동종분야에 종사하는 기업체 간의 미니클러스터 네트워크를 운영하는 등의 사업은 모두 클러스터의 내적인 결집력을 강화해 집적경제를 유도하기 위한 목적을 갖고 있다. 대기업 분공장을 지방으로 이전시켜 협력기업과 관련 연구소를 집적시켰던 산업화 시기의 거점형성 전략은 현재 산업입지 정책에도 그대로 유지되고 있다.

그러나 본 연구의 분석결과에서 드러난 바와 같이, 지나친 구심력에 고착되어 있는 산업단지들은 외부환경에 적응해 새로운 성장경로를 창출하는 데 취약한 모습을 보인다. 이 같은 전통적인 산업단지들은 근본적인 체질개선 없이는 향후 후발산업국가의 부상과 제조혁명의 진전에 따른 구조조정 앞에서 위태롭게 무너질 것으로 전망된다. 자동차, 조선 등 제조업의 생산기술은 지난 수십 년 동안 급진적인 패러다임 변화 없이 점진적인 기술혁신의 경로를 따라왔다. 그러나 현재진행형으로 전개되고 있는 제조업의 기술변화는 기존 산업의 생산구조와 가치사슬 네트워크를 급진적으로 해체하는 파괴적인(disruptive) 혁신의 양상을 따를 것이 전망되고 있다. 이 같은 흐름에 대응하기 위해서는 특정업종의 기능에 고착된 산업공간보다는, 다양한 기능이 함께 연결되어 상호작용하며 새로운 기능을 분화시켜 나가는 산업공간이 조성되어야 한다. 클러스터 형성 초기단계에서 일정 규모의 구심력을 확보하기 위한 노력은 여전히 중요하겠으나, 최근 이슈가 되고 있는 전통적인 산업도시에서는 지나친 구심력을 역전시키기 위한 정책수단 발굴이 더욱 시급하다.

클러스터의 원심력을 활성화한다는 것은 결국 기존 성장경로로부터 벗어나는 새로운 시도와 네트워크를 지원하는 것이다. 클러스터가 갖고 있는 기존의 역량을 창의적인 방식으로 재결합해 새로운 기술분야를 개척하는 노력이 주요한 사례가 될 수 있다. 한편으로는, 창업기업을 지원하는 종합적인 생태계를 마련함으로써 신규진입이 기존 생태계에 새로운 자극과 도전을 제공하도록 유도하는 방안이 필요할 것이다. 새로운 경로 창출을 위한 자극은 외부 클러스터와의 교류 및 연계사업을 통해서도 공급될 수 있을 것이다.

일정한 임계점을 통과하면 시장질서에 의해 자기강화적인 메커니즘이 가동되는 구심력의 경우와 달리, 클러스터의 원심력은 시장 메커니즘을 보완하는 정교한 제도의 설계와 조직적인 노력이 개입되어야 한다. 일례로, 클러스터의 연관다양성을 강화하기 위한 노력은 개별기업이 소화할 수 없는 작업이며 기존 가치사슬 체계에 함께 참여하던 협력기업들이 함께 한 방향으로 집합적인 노력을 기울일 때에야 효과적으로 달성될 수 있다. 자동차 산업이나 디스플레이 산업의 생산기술이 급진적으로 변화할 때, 이에 대

응하기 위한 전략은 개별기업 단위의 R&D를 통해서만 완성되기 어려우며 해당업종에 함께 종사하던 부품업체들이 함께 업종 다각화 전략을 수립함으로써 전개될 수 있다. 따라서 원심력 마련을 위한 정책수단은 기본적으로 제도적인 장을 구성하는 데에서 출발되어야 하며, 이를 중개할 수 있는 중간조직의 역할을 강화하는 노력이 반드시 병행되어야 한다. 이어지는 소절에서는 리빙랩 기반의 협업체 조직과 지역혁신기구의 역량 강화 등을 포함하는 세부 정책수단을 제안하였다.

3) 생산체계(production system)와 지식체계(knowledge system)의 균형

본 연구 2장에서 서술한 바와 같이, 클러스터는 생산체계인 동시에 지식체계다. 클러스터가 발달하는 초기 단계에는 복수의 경쟁기술이 지배기술의 위상을 차지하기 위해 경합하며 활발한 기술혁신과 지식창출이 발생하게 된다. 그러나 점차 클러스터가 성숙할수록 지배기술이 고착되면서 새로운 지식의 창출은 더뎠고 생산체계의 효율성을 극대화하는 데 클러스터 기능이 집중되는 것이 보통이다. 완전한 생산체계로 전환하는 클러스터에서는 앵커기업을 중심으로 한 생산조직의 시스템화가 전개되고, 생산기술의 표준화와 모듈화가 고도로 진행되며, 생산 네트워크의 전속화와 내적결집이 강화되는 등의 특징이 나타난다. 본 연구 2장에서 개념화했던 구심력의 과정은 하나의 클러스터가 생산체계로서의 효율성을 극대화하기 위해 기술과 조직을 고착화하는 과정을 의미한다고 볼 수 있다.

그러나 클러스터가 기술변화에 유연하게 대응하며 성장동력을 지속적으로 쇄신해나갈 혁신성을 유지하려면 지식체계와 생산체계의 균형이 필요하다. 다만, 생산체계와 지식체계는 크게 상이한 조직논리와 입지조건을 갖고 있기 때문에, 하나의 클러스터가 지식체계와 생산체계 모두에서 월등한 경쟁력을 발달시키는 것은 무리스러운 일이다. 즉, 클러스터의 기능은 지식체계와 생산체계 양자 중 하나에 어느 정도 특화될 수 밖에 없다. 따라서 정책적인 과제는 두 가지가 있다. 첫 번째는 지식체계로서 집적경제를 창출하는 데 특화된 산업공간을 지금보다 훨씬 적극적으로 개발해나가야 한다는 것이

다. 두 번째는 이 같은 혁신지구를 권역별로 육성하는 가운데, 전통적인 생산기능 중심의 산업단지들의 기능을 거점 혁신지구의 기능과 연계해야 한다는 것이다.

2. 지역산업 클러스터의 구심력을 강화하기 위한 정책방향

1) 기업 성장주기를 고려한 지원사업 패키지

광역적인 클러스터가 실효성 있는 정책단위로 기능하기 위해서는 먼저 클러스터의 공간범위 내에서 각 부처의 지원사업이 기능적으로 연계되어야 한다. 즉, 다수 부처의 지원사업이 각 지자체에 속한 기업에게 개별적으로 전달되던 기존 방식을 지양하고 광역적인 클러스터 단위에서 기업의 성장주기를 따라 부처별 지원사업을 패키지 형태로 묶어 전달하는 접근이 필요하다.

부처별 각종 기업지원 사업과 혁신공간 조성사업의 분절화된 추진체계는 지역산업의 구심력이 한 방향으로 결집되지 못하도록 제약하는 주된 요인이다. 산업부·중기부의 지역산업진흥계획, 과기정통부의 지방과학기술진흥시행계획, 교육부의 산업교육 및 산학협력 기본계획 등 부처마다 수립되고 있는 지역산업 관련계획은 총괄적인 관리·조정이 이뤄지지 못해 인력양성, 공용장비, 혁신공간 등의 중복투자를 야기하고 있다. 기업 입장에서조차 다양한 부처의 유사한 지원사업이 중복되어 투자될 경우 오히려 자생적인 혁신역량 발달에 부정적인 영향을 미칠 수 있을 뿐 아니라, 국가 지원사업의 예측성이 떨어지는 탓에 중장기적인 안목에서 지원사업에 참여하기 어려워진다는 한계를 갖게 된다.

각 클러스터별로 전략부문이 선정되면 해당부문에 소속된 기업들을 성장주기에 따라 구분해 식별하는 작업이 이뤄져야 한다. 창업단계부터 Post-BI(Business Incubator) 단계, 본격적인 성장단계, 시장확대 및 안정화단계 등의 시점을 구분해 각 단계의 필요에 맞는 부처별 지원사업을 연계해야 한다. 구체적으로, 기술개발 촉진을 위한 R&D

지원사업과 컨설팅·인력양성 등 비R&D 지원사업 뿐만 아니라 성장단계에 부합하는 특화된 입지공급 방안이 연계될 필요가 있다.

부처별 지원사업의 연계가 효과적으로 이뤄지기 위해서는 각 부처별로 중소기업 지원을 위해 설계하고 있는 성장단계별 인증기업 제도를 지역산업 클러스터의 지원체계 속에 일원화·연계하는 것 역시 중요하다. 관련된 사례로서, 중소벤처기업부는 한국산업기술진흥원(KIAT) 및 지역별 테크노파크와 함께 성장단계별 강소기업 지원사업을 추진하고 있다. 즉, 기업 성장단계를 지역스타기업(매출액 50억원~400억원 내), 글로벌강소기업(매출액 1,000억원 내), 월드클래스 300기업(매출액 1조원 내)으로 구분해 R&D 보조금을 지원한다. 고용노동부가 선정하는 청년친화형 강소기업 제도와 산업통상자원부의 기술혁신형 중소기업(INNOBIZ) 등도 지역산업 클러스터의 공간권역에서 함께 연계되는 것이 바람직하다.

표 5-1 | 중소벤처기업부 성장단계별 강소기업 지원사업 목록

지정분야	지정요건
월드클래스 300기업	매출이 400억원~1조원, 직전 5년간 연평균 매출증가율이 15% 이상이거나 최근 3년간 지출한 연구개발 투자비가 연매출의 2% 이상인 기업
글로벌 강소기업	매출이 100억원~1,000억원, 수출액 500만불 이상인 중소기업 (단, 혁신형기업은 매출액 50~1,000억원, 수출액 100만불 이상)
지역스타기업 (지역특화산업육성+)	최근 3년 매출액(50억원~400억원 내외) 및 자체 특성화 기준 충족기업을 지자체가 지정

자료: 중소벤처기업부 홈페이지(2020년 10월 16일 방문, <http://www.mss.go.kr>).

부처별 우수기업 인증·지원사업에서 소외되어 있는 부문은 초기 성장단계 및 중저기술(LMT; Low-Medium technology) 기반기업인 것으로 판단된다. 그러나 지역산업 클러스터의 발달단계에서는 강소기업 문턱에 진입하지 못한 창업기업, Post-BI 기업이나 생산기술 구조의 고도화가 필요한 중저기술 활용기업 역시 중요한 행위자로서 참여되어야 한다. 따라서 성장초기 기업이나 중저기술 활용기업에 대해서는 지역에서 기업지원 패키지 그룹을 선정해 관리함이 필요하다. 이어서 연매출 50억 원 이상 수준으

로 기업활동이 본격적으로 확장된 강소기업의 경우는 중기부 등 각 부처의 성장사다리 지원사업에 연계·통합하는 형태로 지원체계를 설계할 수 있다.

2) 지역 혁신기관의 중개자적 역할 강화

앞 소절에서 제시한 기업지원 연계사업이 효과적으로 운용되기 위해서는 클러스터의 성장단계와 기업수요에 대한 이해를 바탕으로 지역주체와 중앙부처·지자체 사이의 중개자적 역할을 수행하는 지역 혁신기관의 역할이 무엇보다 중요하다. 앞서 보고서 4자의 사례연구에서 드러났듯이, 원주시와 전주시의 클러스터 형성과정에는 김대중정부 시기 조직되어 참여정부 시기 집중적으로 투자된 RRC(지역협력연구센터), TIC(지역기술혁신센터) 등의 지역특화연구지원사업이 결정적인 요소로 작용했다. 캠퍼스종합기술원이나 원주의료기기테크노밸리 같은 중개기관들은 지역산업 클러스터의 향후 발달 경로를 내다보며 현 상태에서 역내기업에게 필요한 자원과 프로그램을 공모사업 참여 등 다양한 경로를 통해 연계·유치하는 ‘클러스터기업가(Cluterpreneur)’의 역할을 수행한다(Ebbekink & Lagendijk, 2013). 이를 통해 클러스터의 성장단계에 발을 맞추어 필요한 지원기능이 단계적으로 유치·연계되었다. 이 같은 점진적인 과정 속에서 지역 주체 간의 연대와 숙의의 과정이 축적됨에 따라 자생적인 거버넌스를 통한 문제해결 역량을 성숙시킬 수 있었다. 이에 더해 원주 같은 사례에서는 생태계적 관점에서 자원과 지식을 개방하는 대학과 연구기관의 역할이나, 일관성 있는 비전을 제시하며 지역 산업에 장기적으로 투자하는 지방정부의 역할이 주효하게 작용해 시너지를 창출하였다. 결국 원주와 전주의 성과는 ‘지역기반으로 네트워크를 형성한 혁신기관들의 상향식(bottom-up) 이니셔티브를 통해 다양한 부처의 프로그램·기관·인프라가 유기적으로 유치되고 연계되어 종합적인 기업지원생태계를 형성’한 데에서 비롯된 결과물이라 해석할 수 있다.

그러나 대부분 지역에서는 전략적 조정자 혹은 ‘클러스터기업가(Cluterpreneur)’의 역할을 담당할 수 있는 중개기관의 역할이 부재하다. 광역시·도에서 지역사업 기획업

무를 담당하는 대표적인 기관은 테크노파크 정책기획단이다. 테크노파크 산하에는 39개의 특화센터가 소속되어 있고, 재단법인 형태로 독립한 23개의 혁신센터 역시 기능적으로 연계되어 있다. 10개 시·도에는 지방과학기술진흥센터가 설치되어 있어 테크노파크나 산업진흥원의 하부조직으로서 R&BD센터 및 연구장비를 지원하는 조직으로 운영되고 있다. 이렇게 테크노파크와 연계된 기관 외에도 각 지역에는 창조경제혁신센터, 산학융합원, 연구개발지원단, 연구개발특구 지역본부, 지방과학기술진흥센터, 지역사업평가단 등 각 부처와 연결되어 있는 혁신기관이 지역산업의 평가·기획·지원 업무를 분담하고 있다.

이처럼 다양한 형태의 지역혁신기관이 지역마다 기능하고 있지만 각자의 기능과 역할은 상당 부분 중첩되어 있다. 각각의 지역 혁신기관들은 고유한 설립목적과 미션을 갖고 출범했지만, 기관을 운영하는 과정에서 예산확보 문제 및 조직논리에 따라 사업영역이 확대되는 경로를 밟게 된다. 이에 따라 테크노파크 등 지역혁신기관 다수는 창업보육, 시험·분석·인증, 기업지원, 기술이전, 제품개발, 생산지원까지 전주기적인 지원체계를 기관 내에서 스스로 운영하고 있는 경우가 많다. 이 같은 구조는 지역 혁신기관 간의 기능적인 분업이나 연계를 어렵게 하는 요인으로 작용하고 있다.

더 근본적인 문제는 기관 간의 조정·협업을 위한 총괄적인 거버넌스 체계가 마련되어 있지 못하다는 점이다. 테크노파크(TP), 창조경제혁신센터, 산학융합원 등 대부분의 지역혁신기관들은 PBS(Project-Based System) 방식으로 예산을 운영하고 있으며, 중앙정부공모사업 참여를 통해 기관을 운영하기 위한 재원을 조달한다. 따라서 지역 내 혁신기관들의 역량을 지원하고 결집하는 중개자적 역할을 수행하는 경우보다는 오히려 또 하나의 단독적인 플레이어로서 유사한 성격의 혁신기관들과 경합하는 경우가 다수다. 이와 관련된 문제로서, 중앙정부 공모사업에 대한 예산의존도가 높은 까닭에 지역의 현안과 사정을 깊이 반영하는 사업기획보다는 부처사업의 가이드라인 및 평가체계를 충실히 반영하는 사업기획에 집중하기 쉽다.

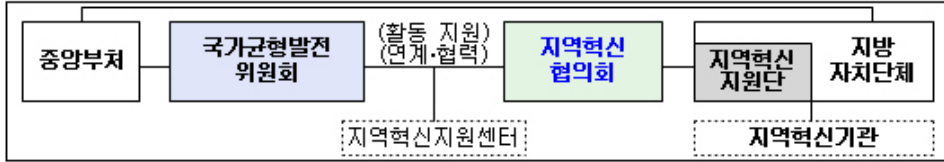
이 같은 문제 탓에 일부 지역에서는 지자체가 출원해 지역산업과 과학기술의 육성·기획기능을 총괄하는 기관을 조직하려는 행보가 잇따르고 있다. 대표적으로 부산광역시

시와 경기도는 중앙정부와 연계된 지역 혁신기관과 별도로 각각 부산산업과학혁신원(BISTEP)과 경기도경제과학진흥원(GBSA)을 설립해 지역 과학기술·산업기획 업무의 컨트롤타워로 육성하고 있다. 그러나 여전히 지역에서 기능하고 있는 지역별 테크노파크나 연구개발지원단 등과의 기능적인 분업구조가 명확하지 않고 총괄조정자로서의 권한이 부여되지 못한 상황 탓에 본격적인 컨트롤타워 역할을 수행하기에는 많은 한계가 따른다.

지역산업 클러스터의 육성을 위해 다양한 부처의 지원사업이 연계되기 위해서는 지역 혁신기관의 역량을 결집해 통합된 중개기능을 확립하는 것이 반드시 필요하다. 이 같은 제도적 공백을 메우기 위해 국가균형발전위원회(2019)의 ‘지역혁신체계 개편방안’은 시·도단위 혁신성장의 컨트롤타워로서 지역혁신협의회의 출범을 권고한 바 있다. 동 자료에서는 그간 시·도에서 운영하고 있었던 각종 과학기술·산업육성 위원회를 지역혁신협의회의 분과위원회로 일원화할 것 역시 권고하였다. 이에 따라 각 시·도에서는 균형위의 지역혁신성장계획 공모사업 참여과정에서 기존 협의기구의 명칭과 조직을 개편하는 형태로 지역혁신협의회를 출범시킨 바 있다.

국가에서 추진하고 있는 혁신체계 개편방향과의 정합성을 고려할 때, 각 클러스터의 육성계획 및 지원전달 체계는 지역혁신협의회 분과위원회에 대응시키는 방안을 검토할 수 있다. 지역혁신협의회의 분과위원회는 중앙부처 사업체계에 대응해 조직하기보다는 지역에서 중점적으로 육성하고자 하는 전략기술·업종분야에 따라 구성하는 것이 바람직할 것이다. 이 경우, 각 전략육성분야에 대응하는 클러스터 권역을 자연스럽게 지역혁신협의회 분과위원회 소관으로 대응시킬 수 있다. 지역혁신협의회의 클러스터 분과위원회는 시·도별 지역혁신성장계획의 하위계획으로서 각 클러스터의 혁신성장계획을 수립한다. 이후 지역혁신협의회를 통해 클러스터 혁신성장계획이 확정되고 종합되면, 범부처 협의체와의 논의과정을 거쳐 이에 대응한 패키지 지원방식을 구성한 뒤 지자체와 ‘지역발전투자협약’을 체결하는 방식의 사업추진이 전개될 수 있다.

그림 5-1 | 지역혁신협의회와 국가균형발전위원회 간 연계·협력 거버넌스



자료: 대한민국 정책브리핑. 2018.8.8. 혁신성장 컨트롤타워 '지역혁신협의회' 내달 출범.
(<https://www.korea.kr/news/policyNewsView.do?newsId=148853028>, 검색일 : 2020년 8월 1일)

다만, 상기한 과정이 실현되기 위해서는 지역혁신협의회 위상과 권한이 각 시·도에서 운영하고 있는 수준보다 크게 확대되어야 할 것이다. 현재 각 시·도의 지역혁신협의회가 갖고 있는 위상은 종전에 운영되고 있던 과학기술위원회 등 관련 위원회 위상에도 미치지 못한다. 예를 들어, 전라북도 과학기술위원회의 위원장은 도지사다. 국책연구기관장과 지역대학 총장을 비롯해 산·학·연 기술·산업 전문가 50여명이 참여하고 있다. 2019년 전라북도 과학기술위원회는 에너지신산업, 미래수송기계, 첨단융복합소재, 라이프케어, 정보통신융합, 스마트농생명의 6대 기술부문을 혁신성장산업으로 지정하고 18개 중점 추진분야에 대한 산업육성 계획을 수립했다. 이에 대응해 농생명식품, 바이오융합, 탄소융복합, 미래형자동차, 지능형기계조선, 신재생에너지, 융복합소프트웨어의 7개 연구회를 운영하고 있기도 하다. 따라서 전라북도에서는 지역혁신협의회보다는 과학기술위원회의 기능과 위상이 지역산업의 총괄적인 기획과 조정을 담당할 컨트롤타워로서 적합해보인다.

더불어, 지역혁신협의회나 과학기술위원회는 산·학·연·정 전문가 집단이 모인 협의체로서 기업지원이나 정책기획 같은 실무에 있어서는 테크노파크 같은 전문기관에 의존해야 한다는 점도 한계다. 지역혁신협의회가 균형위의 취지대로 기능하기 위해서는 기존 지역 혁신기관과의 역할 조정이 명확하게 이뤄져야 할 것이다.

종합하면, 클러스터의 종합적인 지원체계를 운영하기 위해서는 지역산업의 통합적인 기획·관리기구로서 지역단위 컨트롤타워 기능을 확립할 필요가 있다. 그 명칭은 국가균형발전위원회(2019)가 명명한 지역혁신협의회가 될 수도 있고, 지역산업혁신원과

같은 새로운 기구의 출범을 추진할 수도 있다. 명칭이 무엇이든, 컨트롤타워에는 아래와 같은 기능적 통합이 이뤄져야 한다. 먼저는 지역별 테크노파크의 정책기획단과 역사사업평가단 조직을 통합·연계해 지역혁신협의회(가안)가 지역산업 기획기능과 평가기능을 총괄하는 대표기구로서 전담화되도록 해야 한다. 지역별 과학기술 정책과 산업육성 정책은 하나의 궤도로 움직여야 함을 가정할 때, 더 발전적으로는 지역별 과학기술진흥센터와 연구개발지원단의 기능 역시 새롭게 출범되는 지역단위 컨트롤타워의 기능으로 통합·연계됨이 바람직하다. 이미 인천광역시나 대전광역시 등의 지역에서는 연구개발지원단의 지역 R&D 사업 평가·기획기능이 테크노파크의 산하조직으로서 통합되어 있으나, 많은 지역에서는 독립재단으로 해당기능이 남아 있거나 시·도 산하기관에 산재해 있는 등 일관된 운영이 이뤄지지 못하고 있다. 이렇게 지역산업의 협의회체를 대표하는 조직 산하로 역내 산업·R&D 기획기능이 통합되어 있는 실무조직을 소속시킴으로써 클러스터 내 투자되어 있는 다양한 부처의 공동장비, 혁신공간, 기업지원사업, 정책네트워크를 총괄하도록 함이 바람직하다.

3) 국가지정 산업공간의 범부처 지원사업 연계

지역산업 클러스터의 발달경로와 지리적 경계는 국가의 혁신공간 구축사업에 강하게 귀속된다. 국가·도시첨단산업단지, 연구개발특구, 지역특화발전특구, 규제자유특구 등 다수 부처에서 지정하는 혁신공간 사업들은 지역산업 클러스터가 뻗어 나갈 수 있는 기능적·지리적 외연을 규정하는 틀로서 작동하고 있다.

이들 혁신공간 사업들이 지향하는 목적은 사실 큰 차이가 없으나, 이를 실행하는 지원사업과 접근방식은 소관부처의 업역에 따라 크게 분절되어 있다. 지역의 자생적인 혁신역량을 제고한다는 목적을 수행하는 데 있어 과학기술정보통신부의 연구개발특구는 R&D 및 기술이전·사업화 지원을 통해 접근하고 있다면, 중소벤처기업부의 규제자유특구는 관련기술 규제특례를 정책수단으로 내세우고 있고, 국토교통부의 도시첨단산업단지는 조성원가 수준의 저렴한 산업용지 공급과 행·재정혜택을 제공한다. 이처럼

지향하는 목적에 있어서는 큰 차이가 없는 혁신공간 사업들이 부처마다 분절된 수단으로 추진됨에 따라 개별사업의 효과성이 저하됨은 물론 국가적인 혁신공간 체계가 비효율적으로 배열되는 결과를 야기하고 있다.

“새만금 농생명용지에서 혁신공간 사업을 추진하려는데 부처 간의 조율이 되지 않아 포기한 경우가 많았어요. 지능형농기계 실증단지 구축사업이 겨우 추진되어 예타 단계까지 들어갔는데, 이 역시 대상부지는 농림부 소유지만 지원사업은 산업부 소관이라 합을 맞추기가 정말 어려웠습니다. ... 산업위기지역과 고용위기지역이 중복 지정된 군산에서도 고용정책과 산업정책을 양쪽 부처사업으로 역지로 구분해 추진하려다보니 어려운 점이 많죠 ... 부처 사업을 통합하고 지역에 더 많은 권한을 주는 방식으로 추진하는 것이 기업에게 더 많은 혜택을 제공하리라 생각합니다.”

- 테크노파크 기업지원단 담당자 인터뷰 중 (2020. 10.)

일례로, 중소벤처기업부에서 운영하고 있는 창업지원 사업은 전문형·일반형 메이커스페이스, 스타트업캠퍼스 등 십여 개에 이르지만 대부분 점 단위 시설물 건축사업으로 구성되어 있다. 이 때문에 거점형성을 위한 규모화가 이뤄지지 못한 채 산발적인 지원이 이뤄지는 경우가 잦다. 중소벤처기업부에서 지정하는 신기술창업집적지역이나 소상공인집적지구 같은 지구단위 사업 역시 실제 기업을 위한 입주공간을 공급하거나 용도변경 등을 통해 물리적인 공간구조를 전환하는 등의 계획수단을 활용하기 어려워 사업효과가 제한되어 있다. 반면, 국토교통부가 추진하는 창업·혁신지구 사업에서는 물리적인 공간계획의 수단이 갖춰져 있으나, 그 공간을 채울 수 있는 프로그램과 운영기관을 유치하는 데 한계가 있는 경우가 다수 관찰된다.

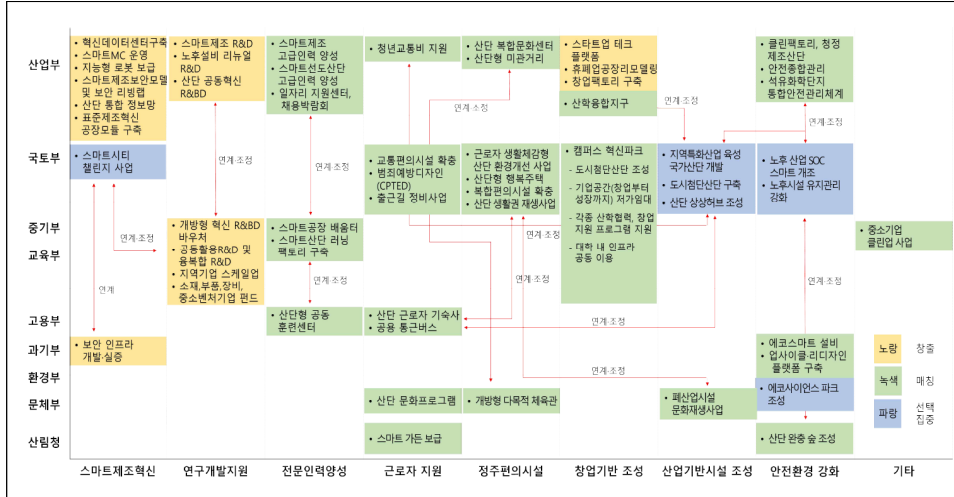
근본적인 문제는 각 부처가 추진하는 혁신공간 사업의 조화로운 추진을 유도하는 상위기본계획이 부재하다는 데 있다. 더불어, 부처 간 사업의 협의를 이끄는 조정 메커니즘이 부재한 탓에, 새로운 계획이나 사업을 추진함에 있어 기존 사업과의 중복성 여부 및 연계방안을 검토하는 과정이 제대로 이뤄지지 못하는 경우가 많다. 예외적으로, 규

제자유특구나 국가혁신융복합단지의 경우에만 국가균형발전위원회를 통해 관계부처가 중복사업 여부 및 인접지역 사업과의 연계성 여부를 판단하는 절차가 이뤄지고 있다. 그러나 이마저도 소극적인 검토 수준에 제한되고 있으며 기타 지역혁신 사업의 경우 기본적인 검토절차마저 생략되어 있는 상황이다(김선우 외, 2019).

소프트웨어·하드웨어 사업이 시너지를 형성해 종합적인 생태계로 발달할 수 있는 혁신공간 조성을 위해 범부처 지원사업의 연계가 반드시 필요하다. 적어도 국가가 지정하는 산업단지에서는 중소벤처기업부, 과학기술정보통신부, 산업통상자원부 같은 관련부처들의 혁신공간 지원사업이 긴밀하게 연계된 형태로 지정되어 물리적인 인프라 위에 포괄적인 지원생태계가 형성될 수 있도록 유도해야 한다. 국토부는 물리적인 기반시설 재생 및 앵커시설을 조성에 기여할 수 있고, 산업부는 전체적인 업종고도화 및 혁신인프라 공급에 관여하며, 중기벤처부는 개별공장에 대한 R&D·非R&D 지원사업 및 창업지원 프로그램 설계 등에 폭넓게 참여할 수 있다.

전술한 정책방향은 사실 일자리위원회가 추진하고 있는 「산업단지 대개조 사업」에 원론적인 측면에서 그대로 반영되어 있다(일자리위원회, 2019). 2019년 11월 일자리위원회가 발표한 산업단지 대개조 계획은 지역별 허브산업단지를 중심으로 범부처 패키지 지원사업의 연계를 구상하고 있다(그림 5-2 참조). 구체적으로 지자체에게는 지역 혁신주체와의 협업을 통해 허브(hub)산업단지, 연계(spoke)산업단지, 주변지역 지원기관을 연결해 상생발전을 도모하는 혁신계획을 수립할 것이 요청되었다. 중앙부처는 이에 대응하기 위한 범부처 협의체를 구성한 뒤 다부처 사업이 기능적으로 연계된 패키지 형태의 협업예산을 투입해 지역산업생태계 형성을 위한 구심력을 마련하겠다는 구상을 발표한 바 있다. 이를 통해 개별부처·개별단지 중심으로 지원되던 혁신성장사업들의 단편적인 구조를 지양하고, 지역 스스로의 이니셔티브와 다부처 사업 간 시너지를 통해 본격적인 지역혁신체계를 육성하겠다는 것이 산업단지 대개조 계획에 담긴 전략이다. 즉, 지역 주도로 역내 혁신자원을 연계한 뒤 다부처 지원사업을 패키지 형태로 투입한다는 근간의 생각에 있어서는 균형발전위원회의 지역발전투자협약이나 지역 혁신성장계획에 담긴 철학을 공유한다.

그림 5-2 | 산업단지 대개조 계획(안)에 제시된 범부처 패키지 지원사업의 연계 트리



자료: 일자리위원회(2019). 산업단지 대개조 계획(안).

산업단지 대개조 계획이 취지대로 추진되기 위해 선결되어야 할 과제는 부처 간 연계사업을 총괄적으로 조정할 수 있는 거버넌스 체계가 강화되는 것이다. 현재 산업단지 대개조 사업은 개별부처가 책임부처로서 실무를 추진하고 유관부처가 협업하는 방식으로 추진되고 있다. 그러나 여전히 부처단위 개별사업은 공모방식으로 추진되고 있어, 부처사업의 칸막이를 해체한 사업 추진방식의 실제적인 융합이 이뤄지기는 쉽지 않은 구조다. 즉, 현재 구도로서는 단독부처의 사업들이 개별 사업지구마다 병렬로 전개되는 형태로 산업단지 대개조 사업이 전개될 전망이 우세하다. 실제적인 사업 간 융합을 위해서는 지역협의체가 스스로 부처 지원사업이 각각의 혁신공간에서 융복합된 사업구상을 작성한 뒤 이를 범부처 협의기구가 함께 실현하는 사업방식 추진이 필요할 것이다. 더불어, 기존 산업단지의 재생·고도화 뿐 아니라 신규 산업단지의 조성과정에서도 범부처 연계사업을 통한 융복합 혁신지구 조성이 기본적인 원칙으로 관철될 필요가 있다.

4) 클러스터 권역 내에서의 인력양성·정주기능 지원체계 마련

근로자를 위한 정주기능을 확보하는 것은 지역산업 클러스터가 성장해나갈 구심력을 확보하는 데 기반이 되는 요소다. 일례로, 지역별 혁신도시에 공급된 클러스터용지의 경우 혁신도시 정주여건이 양호할수록 분양실적 역시 양호한 추세를 보인다(윤영모 외, 2019). 달리 말하면, 혁신도시 내부의 정주기능이나 주변지역과의 연계를 통한 정주기능 공급이 원활하지 못한 경우 클러스터용지 분양이 저조한 경향을 보였다. 이와 관련된 실증연구로서, 조성철(2018)은 산업단지 주변지역의 정주여건이 산업시설 용지 분양성과에 통계적으로 의미 있게 기여한다는 점을 실증한 바 있고, 비슷한 방법론을 통해 조성철 외(2020)은 산업단지 청년고용 비중 증가에 정주여건이 미치는 효과를 통계적으로 실증한 바 있다.

그러나 산업집적지에 수준 높은 정주기능을 공급하는 것은 간단한 문제가 아니다. 근로자들이 필요로 하는 정주기능은 시장에 의해 공급되어야 하지만, 지방 산업단지 같은 소규모 산업집적지의 경우 사업성을 확보할 수 있을 만한 수요를 확보하기가 용이하지 않다. 특히 주거기능과 분리되어 있는 산업단지에서는 정주기능 수요가 특정 시간대에 집중될 뿐 아니라, 종사지와 주거지 간 직주 불일치 및 장거리 통근이 일반적이기 때문에 정주기능 수요가 분산되는 경향이 있다. 이 때문에 국내 산업단지 다수는 20km 배후지역 내에서도 국가 평균수준의 정주기능을 수급하기 어려운 입지에 놓여 있다(조성철 외, 2018). 산업집적지의 열악한 정주기능은 고속권인력 유입을 어렵게 해 기업들의 고부가가치 활동으로의 업그레이드를 제약한다. 혁신성과에 집중하는 기업일수록 입지선정 단계에서 재능 있는 인재의 수급여건을 우선적으로 고려하기 때문에, 최소한의 정주여건을 만족시키지 못하는 산업공간은 경쟁력 있는 기업들의 입주를 이끄는 데 큰 한계를 가질 수 밖에 없다. 이는 지역산업 클러스터가 일정한 규모와 기능 이상으로 성장하지 못하도록 제약하는 조건으로 작용한다.

상기한 문제를 해소하기 위해서는 지역산업 클러스터 내 기능적 연계가 높은 산업집적지들을 한데 엮어 정주기능을 함께 공급하는 방안이 검토되어야 한다. 소규모 산업

집적지가 스스로 사업성을 확보하지 못해 정주기능을 유치하지 못하는 것이 문제라면, 이들의 수요를 연계해 하나의 정주기능권을 형성함으로써 사업성을 개선할 수 있을 것이다.

구체적인 접근방법은 세 가지로 구분된다. 하나는 산업입지법 제46조에 따라 복수 산업단지 종사자의 주거·문화·복지·교육시설을 공급하기 위한 지원단지(미니복합타운)를 조성하는 것이다. 둘째는 산업입지 통합지침 제7조제3항이 명시하고 있는 지원기능의 이격개발 허용조항을 적용해 소규모 산업단지의 지원시설용지를 거점산업단지로 집산화하고 통근수단 등 기능적 연계를 강화하는 것이다. 셋째는 산업집적지 배후에 위치한 거점도시를 지정해 지역산업 클러스터의 성장에 따른 정주기능 수요가 배후도시 재생사업 등을 통해 공급될 수 있도록 권역별 공간계획을 수립하는 것이다. 이상의 세 가지 접근 중에서 가장 현실적인 대안은 세 번째 접근이라 판단된다. 실제 종사자들의 생활패턴에 가장 부합하고, 효율성이 높은 사업추진이 가능하며, 배후도시 원도심과의 상생발전을 유도할 수 있다는 점에서 그렇다. 그러나 사업대상지의 입지적인 조건에 따라 유연한 접근은 필요하다. 규모 있는 배후도시가 존재하지 않거나 신규 산업입지의 공급을 통해 거점도시 형성을 견인해야 할 필요성이 있는 지역의 경우, 거점산업단지를 중심으로 클러스터의 정주기능을 집산화하는 방안을 고려할 수 있다(조성철 외, 2018).

3. 고착된 클러스터의 회복력을 제고하기 위한 정책방향

1) 지역산업 융복합 혁신플랫폼 조성·운영 방향

지역산업 클러스터가 구심력을 확보하는 것은 기본적으로 시장 메커니즘이 주도하는 과정이다. 반면, 클러스터의 원심력, 다시 말해 클러스터가 기존에 고착된 기술적·조직적·정치적 구조를 탈피해 새로운 성장해법을 모색해나가는 과정은 경로의존적인(path-dependent) 시장 메커니즘에 역행하는 과정으로서, 필연 제도와 리더십의 결과일 수 밖에 없다. 지역산업의 새로운 경로를 찾기 위해서는 지역 내 기업과 혁신·지원기관, 정부조직이 의도성을 갖고 개방적인 참여의 장으로 나와 지속적으로 숙의하는 과정이 필요하다. 이 같은 제도와 리더십의 공간을 ‘지역산업 융복합 혁신플랫폼’이라 칭한다.

융복합 혁신플랫폼에 대한 국내외 관련사례를 살펴보면, 먼저 지난 십여 년에 걸쳐 스마트전문화의 정책방향을 일관되게 추진해온 유럽 지역혁신체계 사례가 다수 축적되어 있다. 유럽위원회의 스마트전문화 전략에서는 지역주체들이 참여해 지역산업의 발전경로를 논의하고 구체적인 사업수단을 협의하는 상향식 거버넌스 과정을 일컬어 ‘기업가적 발견과정(EDP; Entrepreneurial Discovery Process)’이라 칭하고 있다(허동숙, 2020). 대표적인 성공사례의 하나는 스웨덴 스코네(Skåne) 지역이다. 스코네 지역의 지역산업협의체인 연구혁신위원회(Research and Innovation Council in Skåne; FIRS)는 대학, 연구소, 핵심 산업주체, 정부기관이 참여한다. 스코네 지역은 룬드대학, 말뫼대학 등 우수한 혁신역량을 가진 지역대학이 존재하며, IT, 미디어, 자동차, 바이오, 청정기술 등 매우 다양한 업종이 발달되어 있다. 스코네 연구혁신위원회는 다양한 업종의 주체들이 모여 지역산업 발전방향을 기획하는 소위원회 활동을 지속하며, 이종업종 간의 융복합 혁신을 통한 신산업 창출을 이끌어왔다.

국내에서는 유럽의 경우처럼 지역협의체가 자율적인 권한을 부여 받아 중장기적 안목에서 지역산업 발전경로에 대한 논의를 축적해나가고 있는 사례가 많지는 않다. 그

럼에도 지역단위에서 공식적·비공식적 네트워킹을 통해 지역산업 현안에 대한 핵심주체들의 의견을 수렴하고 미래비전을 정립해나가고 있는 사례는 여럿 찾아볼 수 있다.

하나의 사례로서, 대구광역시의 경우 ‘전기차 워킹그룹’을 2015년부터 운영하고 있다. 운영 취지는 파워트레인·새시 등 내연기관 부품소재 공급업체나 완성차업체에 치중해있는 지역산업 구조를 전환해 향후 전기차 시장확대에 대한 대응역량을 확보하자는 데 있다. 이를 위해 대구광역시 달성군 국가산업단지에 위치한 자동차부품연구원의 역할을 중심으로 역내 연구기관 및 제조업체와의 공동R&D, 기술이전, 미래형 비즈니스 모델 컨설팅 등의 협력활동을 추진하고 있다. 구체적으로, 워킹그룹 내 구동시스템, 충전시스템, 차체·새시 플랫폼, 정책·비즈니스 등 4개의 분과를 구성하고, 분과별 20여 명의 산·학·연 참여자들이 격주로 미팅을 진행한다.

또 다른 사례로서, 충청북도는 충주시, 제천시 등 전략업종이 밀집한 산업집적지를 중심으로 지역산업 워킹그룹을 운영한다. 특히 충주시의 자동차부품산업 워킹그룹은 지역전략산업인 수송기계소재부품산업의 고도화를 위한 산·학·연 협업 네트워크를 지속적이고 내실 있게 운영하고 있는 사례다. 충주시청과 충북테크노파크의 역할을 중심으로 한국교통대학교, 동종업종 기업협의회가 네트워크를 형성해 상설화된 협의기구를 운영하고 있다. 충주시 워킹그룹의 활동은 2018년 충주시 자동차부품산업 클러스터 지원센터가 설립되는 데 중요한 배경이 되었다. 2018년 이후에는 지원센터를 중심으로 한 기업협의회 운영 및 사업발굴·기획, 산학연 네트워킹 활동이 본격화되는 등 구체적인 성과를 이어가고 있다.

전라북도에서는 전주시청 사례가 특징적이다. 전주시와 한국탄소융합기술원이 추진하고 있는 ‘異(이)업종 융합산업 포럼’은 지역산업 융복합 혁신플랫폼의 지역단위 사례라 할 수 있다. 융합산업 포럼 출범 이전에, 전라북도와 전주시는 역내 전략업종 기업들의 자체적인 성장사다리사업을 자체재원을 투입해 운영하고 있는데, 창업초기(돈움기업) 단계부터 글로벌강소기업까지의 지원단계를 구분한 네트워크가 조직되어 있다. ‘異(이)업종 융합산업 포럼’은 전주시 성장사다리사업 지원기업들을 대상으로 지식·정보 교류 및 공동사업 구성 등을 위한 네트워킹 활동을 지원하고 있다.

이처럼 지역산업 클러스터가 외부환경 변화에 적응하며 새로운 성장경로를 모색해나가기 위해서는 역내 다양한 주체들이 실질적으로 논의하고 협업할 수 있는 상향식 협의 기구가 반드시 필요하다. 그러나 이해관계가 다르고 조직경계가 구분되어 있는 산·학·연 주체들을 상시적인 네트워크에 참여시킨다는 것은 일반적으로 쉽지 않은 일이다. 취지만 좋은 네트워킹 프로그램만으로는 단발성 행사 이상의 지속적인 참여를 이끌기 어렵다. 의미 있는 네트워크가 구성되기 위해서는 참여자들에게 적절한 유인과 보상, 역할과 체계를 부여하는 것이 반드시 필요하다.

이를 위해 본 연구는 지역산업 문제해결에 특화된 리빙랩(Living Lab) 네트워크의 운영을 제안하고자 한다. 혁신플랫폼의 한 분야라 할 수 있는 리빙랩은 실생활환경(real-life setting)에서 기술사용자가 연구자, 시민집단, 산업체, 공공기관 등 다양한 주체와 상호작용하며 지역사회 및 비즈니스 영역에서 발생하는 문제를 해결하는 사용자주도형 플랫폼이다. 그간의 국내외 리빙랩 사례들은 공동체기반 활동을 통해 지역사회 문제해결과 생활혁신을 추구한 경우가 많았다. 그러나 최근에는 지역산업 문제의 해법을 모색하거나 지역기반 과학기술 혁신의 가능성을 탐색하는 등 산업경제와 연계된 거시적 이슈에 집중하는 리빙랩이 증가하는 추세다.

대표적인 사례로서, 부산창조경제혁신센터를 중심으로 조직되고 있는 부산 리빙랩 네트워크 BNoLL(Busan Networks of Living Labs)를 살펴볼 수 있다. 부산광역시 BNoLL이라는 네트워크 형태로 지역대학, 창업기업, 중소기업, 시민집단이 폭넓게 참여하는 10대 리빙랩을 연계해 운영하고 있다. 특징적인 점은 아래 그림과 같이 부산시 전체를 3개 권역으로 구분한 뒤, 리빙랩과 연계해 혁신을 파급할 전략적인 업종과 부문을 배정하고 있다는 점이다. 즉, 서부산권의 경우는 스마트팩토리, 의료, 교통부문에서의 혁신이 중점과제로 선정되었고, 원도심권은 에너지·물류·수산 등의 부문에 리빙랩 기능을 특화하며, 동부산권은 IoT, 게임, 영화, 디자인, 데이터산업 등 IT분야 혁신에 리빙랩 기능을 특화한다.

구체적으로, 원도심권에 위치한 에너지리빙랩에서는 에너지 IoT분야 스타트업의 육성을 위한 네트워킹 행사 및 지원프로그램을 추진하는 한편, 신산업 육성을 위해 기반

역할을 하는 전력분석플랫폼, 에너지관리시스템, 부산 온실가스 에너지통합시스템 같은 공동과제를 리빙랩과 함께 추진하고 있다. 반면, 서부산권의 팩토리리빙랩은 지역 제조업의 경쟁력 재생을 위한 스마트팩토리 기술도입을 위해 학습·실증·기술개발에 노력하는 네트워크를 조직하고 있으며, 공장 간의 성과공유 및 데이터 축적을 통해 지역 산업 전반에 도입될 수 있는 스마트팩토리 사업모델 및 시스템·플랫폼을 발달시켜 나가는 데 지향점을 갖고 있다.

그림 5-3 | 부산 리빙랩 네트워크의 지역별 분포 및 특화분야



자료: 조흥근(2019), 부산 리빙랩 네트워크 현황과 과제, 「제16회 한국리빙랩 네트워크 세미나 발표자료」.

상기한 사업의 내용 자체는 특별하지 않다. 기존과 다른 것은 사업이 추진되는 방식이다. 지역산업에 착근한 리빙랩 네트워크는 지역현안을 진단하는 단계부터 실제 사업의 기획, 기술개발, 실증, 성과환류까지 정책추진의 전체 과정을 사용자와 연구자가 협업하는 학습플랫폼의 형태로 전개해나간다. 즉, 에너지신산업이나 스마트팩토리 고도화를 위한 시스템 개발과정에 사용자를 참여시킴으로써 서로의 경험과 지식을 공유

할 수 있는 네트워크를 형성하는 것이 중요한 목적이다. 결국은 이들과 함께 사업의 추진목적과 방향성에 대한 숙의를 진행함으로써 지역산업에 대한 장기적인 비전과 문제의식이 참여주체들에게 확산되도록 하는 것을 지향한다.

결국, 지역산업 연계형 리빙랩의 궁극적인 목적은 지역산업 생태계를 구성하는 주체들이 스스로 학습하고 협업할 수 있는 플랫폼을 발달시킴으로써 지역산업 위기에 함께 대응해나갈 수 있는 공동체적인 역량을 갖게 하는 것이다. 이 같은 공동체적 역량은 외부환경에 대한 자율적인 학습·적응·조정·전환 역량을 의미하는 지역산업의 회복력(resilience) 개념과 크게 다르지 않다.

● 융복합 혁신플랫폼의 운영방향

리빙랩 네트워크는 개방적인 혁신플랫폼을 지향한다. 그러나 이 같은 경우라 하더라도, 참여자의 범위를 사업목적에 따라 명확히 정의하고 집중시키는 것은 중요한데, 그 같은 조건이 만족되어야 참여자가 서로 공유하는 하나의 소속감(membership) 혹은 공동체 의식(sense of community)이 발달할 수 있기 때문이다. 네트워크에의 진입은 자유롭고 다양한 참여자의 참여를 허용하는 개방적인 문화를 유지한다고 하더라도, 네트워크가 지향하는 미션이 무엇이고 참여자들의 정체성이 무엇인지를 명확하게 정의해야 참여하는 이들에게 공동의 소속감이 부여될 수 있다. 공동체적인 소속감은 사회적자본의 성숙을 위해 선행되어야 할 첫 번째 조건이다.

플랫폼 접근은 일반적인 클러스터 접근과 비교할 때 대상집단의 설정에 있어 차이를 갖는다. 클러스터 접근에서는 지역에 입지하는 동종분야 기업·기관 전체를 정책의 대상집단으로 삼는 것이 보통이다. 반면, 플랫폼 접근에서는 지역산업의 구조적 변화에 창조적인 이니셔티브(initiative)를 제공할 수 있는 혁신기업·기관들을 중심으로 대상집단을 집중시키는 경향이 있다. 즉, 클러스터 정책의 대상집단이 참여자의 의사와 관계 없이 공간적으로 설정됨과 달리, 플랫폼은 혁신주체가 자발적으로 참여해 지식과 자원을 공유하는 네트워크다.

관련된 사례로서, 전라북도는 GM대우 이탈 등 급격한 구조변화로 인한 역내 자동차

업계의 위기를 해소하기 위해 「현안해결 리빙랩 R&SD 지원사업」을 추진하고 있다. 리빙랩 참여자들이 공유하는 문제의식은 내연기관 중심에서 전기차·전기특장차 중심으로 패러다임이 전환하고 있는 지역산업 과도기에 대응해 기존의 기술구조와 생산네트워크를 발전적으로 재조직할 방안을 모색해야 한다는 데 있다. 해당 사업은 자동차업종 중에서 전장부품 제조업체에 참여범위를 집중시켰다. 국가 R&D 사업은 자동차업종 내에서도 기계부품 위주로 진행되고 있기 때문에, 전장부품에 특화된 업종고도화 전략과 R&D 지원모델을 지역주체들이 스스로 기획해 산업위기에 대응해야 한다는 전제가 공유되어 있다. 네트워크 허브는 주요 자동차 전장부품기업 CTO들과 전자부품연구원 등 도내 혁신기관들이 구성했다. 상시적인 협의체 및 네트워킹 세미나 운영을 통해 지역산업 현안을 발굴하고, 문제해결형 R&SD 기획·컨설팅 과제 및 기술개발 과제 추진을 본격화하는 것이 2020년 R&SD 사업의 목표다.

전라북도의 성장사다리 지원사업 참여기업으로 참여범위를 정의하고 있는 전주시의 ‘異(이)업종 융합산업 포럼’처럼 네트워크의 범위를 클러스터 지원사업의 수혜기업으로 한정하는 것도 하나의 방법이다. 일정한 제도적인 틀이 존재한다는 것은 네트워크의 안정성과 결속력을 강화하는 요인이 될 수 있다. 더불어, 지방정부가 추진하는 클러스터 사업에 대한 참여를 진작하는 한편, 리빙랩 사업의 성과를 통해 클러스터 지원사업의 방향성을 조정하고 효과성을 개선해나갈 수 있는 정책적인 시너지를 기대할 수 있다.

- 융복합 혁신플랫폼의 거버넌스 및 유인체계

참여 진작을 위해서는 적절한 유인 체계를 설계하는 것이 중요하다. 네트워크에 참여하고 그로부터 형성되는 사회적 자본을 유지·발달시키는 일은 실제적인 인력과 자원을 투입해야 하는 행위다. 영리를 목적으로 하는 기업이 리빙랩 사업에의 지속적인 참여를 결정하기 위해서는 반드시 구체적인 성과나 보상이 담보되어야 한다. 리빙랩 사업의 궁극적인 성과는 지역산업의 고착화된 기술구조와 조직적 관행을 혁신하고 새로운 성장모델을 탐색해 지속가능한 발전을 이끄는 전략과 수단을 도출하는 데 있다. 그러

나 이는 참여기업과 비참여기업 모두에게 확산되는 사회적 수익(social returns)이다. 참여가 지속되기 위해서는 사적 수익(private returns)이 가시화되어야 한다.

관련된 사례로서, 지역별 산업단지공단의 미니클러스터 사업이 활성화되고 있는 것은 참여의 유인이 분명하기 때문이다. 산업단지 입주기업들은 기술요소별로 구분되어 있는 미니클러스터 네트워크 미팅에 참여함으로써 국가지원사업에 대한 정보와 자원을 획득할 수 있다. 또 신규진입 기업들은 미니클러스터 사업을 통해 조달업체나 납품업체를 소개받는 등 해당지역에 이미 구축되어 있는 B2B 네트워크에 참여할 기회를 얻게 된다(조성철 외, 2018). 제조업에서 거래관계 형성은 기능적인 스펙이 충족됨으로써 이뤄지는 것이 아니라 서로와 장기적으로 함께 갈 수 있겠다는 신뢰관계와 공동의 멤버십을 필요로 한다. 미니클러스터 사업을 통한 비공식적인 관계형성은 이 같은 신뢰와 정체성 발달에 중요하게 기여하기 때문에 현장기업들은 지속적으로 네트워크에 참여할 유인을 갖게 된다.

이처럼 네트워크가 효과적으로 운영될 경우, 거기 참여하는 기업들은 지식의 공유나 효과적인 매칭 기회 같은 네트워킹의 수혜를 자연스럽게 누리게 된다. 결국 문제는 초기 단계의 참여를 진작하는 것인데, 이를 위해 리빙랩 네트워크 사업에서의 학습·협의·기획활동을 사회적 파급효과를 가진 R&D 활동으로서 인식하고, 정부가 적극적으로 보조하는 접근이 필요하다. 이미 추진되고 있는 리빙랩 사업에 대한 초기 활동 지원금 뿐 아니라, 리빙랩 활동을 통해 도출된 사업기획을 평가해 합리적인 계획에 대해서 지역주체들이 스스로 실행할 수 있는 재원을 보조하는 접근이 강구될 필요가 있다.

2) 창업생태계의 거점화 및 지역산업 클러스터와의 연계성 강화

창업기업의 활발한 진입은 지역산업 클러스터가 역동성을 유지하는 데 중요하게 기여한다. ‘창조적 파괴(creative destruction)’가 사회진보의 주된 동인이라 여겼던 슈umpeter(Schumpeter, 2011)는 창업가들이 시장에 전달하는 새로운 아이디어가 기성질서의 발전적인 해체와 진화를 촉매한다고 주장했다.

Fritsch & Mueller(2004)는 창업이 지역산업 클러스터의 역동성에 미치는 간접적인 효과를 네 가지 메커니즘으로 구분해 설명하고 있다. 첫 번째는 지역 산업구조 전반의 효율성(efficiency)을 개선하는 경로다. 창업기업이 시장에 소개하는 새로운 발상의 제품이나 서비스는 그 자체로 기성기업에게 일종의 압박으로 작용하게 된다. 신생기업이 활발하게 진입하는 새로운 경쟁질서에서도 기성기업이 위상을 유지하려면 조직이나 기술을 전보다 효율적으로 개선해야 하는 압박을 받게 된다. 이 같은 긍정적인 압박효과와 연쇄는 지역산업이 기술적으로 고착되지 않고 혁신성을 재생하는 데 중요하게 기여한다. 창업의 두 번째 효과는 지역산업의 구조변화를 가속하는 것이다. 활발한 창업기업의 진입은 경쟁력이 열위에 있는 기업들을 시장에서 퇴출시켜 업종과 업태의 구조변화를 앞당긴다. 창업의 세 번째 효과는 기술의 혁신을 파급하는 것이다. 신생기업은 기성기업보다 조직이나 전략이 유연하다. 이 때문에 기성기업보다 환경변화에 민첩하게 대응하거나, 기존의 관행을 역전시키는 급진적인 혁신(radical innovation)을 감행하는 데 유리한 조건을 갖고 있다. 창업이 지역산업의 역동성에 기여하는 마지막 경로는 시장의 다양성을 증진하는 것이다. 특히 지역경제에 질적인 새로움을 더하는 기술 창업은 클러스터 전반의 다양성을 제고해 역내 기업 간의 더 효율적인 매칭을 가능하게 해 기술경계의 접점에서 융복합적인 혁신을 창출하거나 소비자들의 새로운 욕구를 만족시키는 전에 없던 서비스를 등장시킨다.

다만, 중요한 것은 창업가들의 대안적인 활동들이 클러스터의 기성 중핵집단과 적절하게 연계되지 못하고 주변부에서 소외되고 만다면 클러스터 전체에 미칠 수 있는 긍정적인 연쇄효과 역시 크게 제한되리라는 점이다. 앞서 4장에서 고찰한 세운상가 사례는 디자이너 중심의 스타트업들이 상가의 토박이 기술장인들과 협업함으로써 제조장인의 기술적 엄밀함과 예술가의 디자인 감각이 어우러진 새로운 산업을 창출해내는 과정을 잘 보여주고 있다. 이처럼 지역산업의 혁신은 창업가들의 새로운 역량과 문화가 기성기업의 그것과 결합할 때 촉진될 수 있다. 그러나 기술적으로나 조직적으로 경직되어 있는 기존 시장행위자들이 이질적인 창업기업과 개방적으로 연대한다는 것은 결코 쉬운 일이 아닐 것이다. 세운상가의 경우 역시 세운기술중개소 담당인력의 중간자적 역

할이 주효했음에도 불구하고, 기술장인과 스타트업 양 집단이 서로의 언어를 이해하고 신뢰관계를 형성하는 데에는 오랜 시간이 소요되었다.

따라서 지역산업 클러스터의 역동성을 제고하기 위해서는 활발한 창업생태계가 발달해야 한다. 더불어, 창업생태계를 신규진입자들과 기존 중심집단 간의 교류 및 협업을 증개할 수 있는 개방형 혁신공간으로 발달시켜 나감이 필요하다.

우선적인 과제는 지역별 창업보육 인프라를 거점화하는 것이다. 현재 전국에는 주무부처인 중소벤처기업부 뿐만 아니라 각 지자체 및 과기부, 산업부, 국토부, 행안부 등 유관부처 사업까지 포함해 다양한 형태의 창업보육 공간조성이 진행되어 왔다. 지역산업 클러스터의 관점에서 중요한 것은 창업기업의 네트워크가 기존 산업집적지의 네트워크와 기능적으로 긴밀히 연계되어 서로 긍정적인 영향을 주고 받는 것이다. 이를 위해서는 우선 창업인프라가 클러스터 단위에서 거점화될 필요가 있다. 소규모로 산재해 있는 창업인프라들은 지역산업과 연계한 특성화가 진행되기 어렵고, 창업기업의 단기적인 입지수요를 채우는 주변적인 공간에 머물기 쉽다. 지역산업 클러스터와의 연계성을 강화하기 위해서는 지역 내 창업인프라를 전략부문과 전략기관·지역을 중심으로 거점화하는 노력이 필요하다.

창업기업의 입장에서 지역마다 소규모로 공급되어 있는 창업공간은 본격적인 산업 활동을 준비하는 기업에게 적절한 입지조건을 제공하기가 어려운 경우가 많다. 가장 큰 한계는 창업기업을 지원할 수 있는 다양한 자원과의 연계가 어렵다는 점이다. 소규모 창업인프라는 대개 창업보육공간으로만 구성되는 경우가 많다. 그러나 스타트업 입장에서 창업자만이 가득 차 있는 공간은 성장에 유리한 환경이 될 수 없다. 성장주기의 초기를 지나고 있는 기업일수록 자신에게 부족한 경험과 자원을 보완하기 위해 다양한 외부기업과 지원기관에 접속해야 한다. 특히 연구개발 활동 비중이 높은 창업기업들은 다양한 업종과 서비스가 교차하는 환경에 착근함으로써 더 폭넓은 지식기반을 흡수하며 학습곡선을 앞당길 수 있다.

창업기업이 의존할 수 있는 기존 자원의 종류는 다양하다. 업종마다 중요한 부문이 상이하겠으나 일단 제조업종의 창업에서 가장 중요하게 협업할 수 있는 기성 주체는

대학·연구기관, 기존 산업집적지의 B2B·혁신 네트워크, 창업투자·기획사라 할 수 있다. 대학이나 연구기관은 창업기업이 직접적으로 사업화할 수 있는 원천기술을 공급할 뿐 아니라 사업화 과정에서 발생하는 기술적 문제를 해결할 지식·인력·장비를 제공할 수 있다. 기존 산업집적지의 네트워크와 긴밀히 연계되는 것은 B2B 제조업종의 창업기업이 사업기회를 포착하는 데 있어 결정적으로 중요하다. 마지막으로 창업투자·기획사는 창업기업의 사업화 과정을 성숙시키고, 적절한 투자자원을 연계하며, 상품시장을 개척하는 스케일업 과정에 중요하게 기여하는 주체들이다. 본격적인 창업생태계가 형성되기 위해서는 상기한 지원기관들이 거점화된 창업공간에 연계되어야 한다. 그리고 이를 통해 창업기업과 기성주체들이 상호적인 영향과 자원을 주고 받는 네트워크를 형성함이 중요하다.

상기한 취지에서 연계할 수 있는 대표적인 사업은 산학융합지구와 캠퍼스혁신파크일 것이다. 산업통상자원부의 산학융합지구는 복수 지역대학의 현장교육·R&D 기능 일부를 산업단지 내 조성된 캠퍼스로 이전해 산업체 활동과 연계된 인력양성·연구개발·창업보육 활동을 도모하는 공간으로 조성된 혁신공간이다. 반면, 교육부·중소벤처기업부·국토교통부의 캠퍼스혁신파크 사업은 대학 내 유휴부지를 도시첨단산업단지로 지정해 창업기업 및 Post-BI 기업이 어우러진 산·학·연 생태계로 육성하는 공간이다. 클러스터의 전략부문을 대표할 수 있는 거점대학과 거점산단에 각각 캠퍼스혁신파크와 산학융합지구를 지정한 뒤 양자를 기능적으로 연계할 수 있다면 지역산업에 착근한 창업생태계를 조성하는 데 중요한 축이 형성될 것으로 판단된다. 즉, 캠퍼스혁신파크는 대학 연구인력과의 공동R&D를 통한 원천기술 개발 및 기술창업 초기단계의 입지로서 이점을 갖고 있다. 반면, 산학융합지구는 양산화 설계 및 공정개선 과정에 필요한 전문화된 공급업체와의 협업에 유리한 조건을 제공한다. 기술창업의 과정에서 대학과 산업단지와의 상호작용은 원천기술과 공정기술의 개발에 각각 관련된다고 간주되지만, 실제 혁신과정에서 양자는 선형으로 이행되는 단계처럼 구분되기보다는 나선형으로 영향을 주고 받으며 함께 전개되는 것이 보통이다. 즉, 캠퍼스혁신파크에 입주한 기술창업기업은 양산화 설계과정에서 산업단지에 입주한 전문화된 공급업체와의 교류하며 양산모

델의 성능과 효율을 개선해나가야 한다. 마찬가지로 산학융합지구에 입주한 기술창업 기업 역시 기존 제품라인을 혁신하거나 신제품을 개발하기 위해 대학캠퍼스의 다양한 연구 커뮤니티와의 상호작용을 요청할 수 있다. 따라서 캠퍼스혁신파크와 산학융합지구를 각각 지역산업 클러스터의 핵심대학과 핵심산단을 거점화하고 기능적으로 연계하는 수단으로 발전시켜 나가는 것이 필요하다.

3) 타 지역산업 클러스터와의 연계사업 추진

클러스터 내 주체들이 오랜 기간 상호작용을 반복하게 되면, 상호 간 기술구조의 차이가 크게 좁아지고 유사한 사업모델과 관점을 공유하게 되는 인지적 고착(cognitive lock-in)이 진행된다. 2장에서 논의하였듯, 기술적·인지적인 거리가 서로 좁다는 사실은 역내 주체 간의 효율적인 상호작용을 가능하게 하는 기반이 되지만, 환경이 급변하는 조건에서는 유연한 적응과 조정을 어렵게 하는 조건이 되기도 한다.

인지적 고착을 방지하기 위해서는 지역 클러스터 외부 주체와의 네트워크를 균형 있게 발달시키는 것이 무엇보다 중요하다. 다른 기술적 커뮤니티의 혁신주체들과 상호작용함으로써 기업들은 그간의 관성화된 기술구조에 대한 인지적 도전과 혁신에 대한 자극을 받게 된다. 더불어, 서로 다른 기술적 커뮤니티 사이의 협력사업은 이종분야의 역량을 결합한 융복합 혁신이 발생하는 주된 경로가 된다.

그러나 지역 내부 인접한 주체와의 상호작용과는 달리, 지역 외부주체와의 네트워크를 형성하는 일은 의도성을 갖고 자원을 투입해야 가능해지는 일이며 네트워크를 유지하기 위한 비용도 상대적으로 크다. 이 때문에 클러스터의 지속적인 발전을 위해 ‘로컬 버즈(local buzz)’와 ‘글로벌 파이프라인(global pipelines)’의 균형 있는 발달을 주문했던 Bathelt et al. (2004) 등의 문헌은 지역 외부와의 연계활동을 전담할 전문화된 중개기관의 문지기(gatekeeper) 역할을 함께 강조하고 있다.

본 소절에서는 외부 지역산업 클러스터와의 연계를 강화하기 위한 세 가지 정책방향을 검토한다. 하나는 국가 클러스터 간의 성과와 경험을 공유하고 네트워킹과 협력을

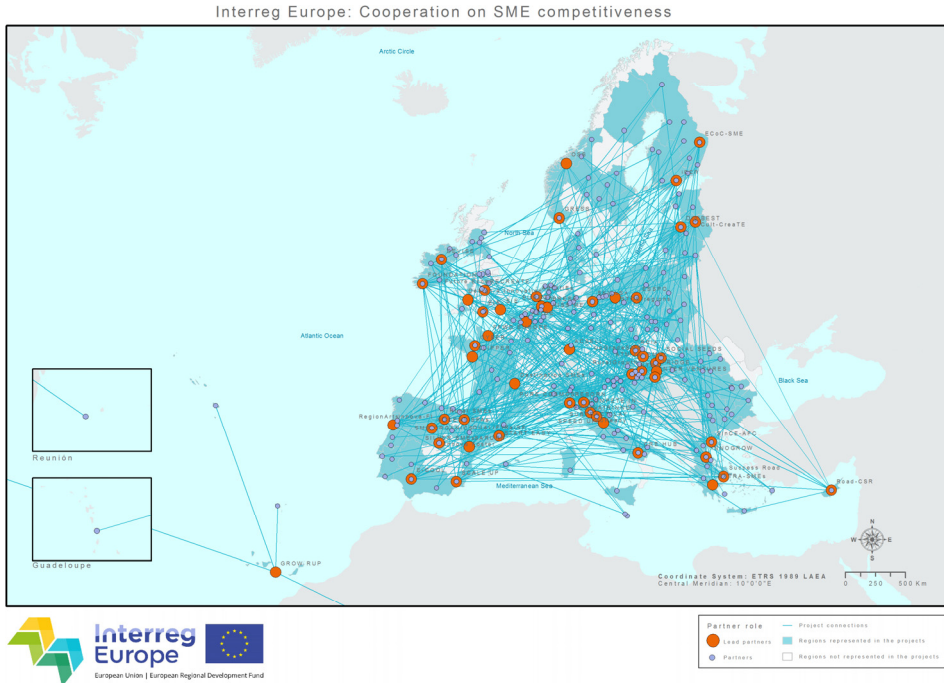
업을 중개하는 ‘정책학습 플랫폼’을 조직하는 것이다. 둘째는 광역시·도 단위 같은 행정단위를 넘어가기 마련인 클러스터 간의 연계사업을 촉진하기 위해 초광역 협력사업의 제도적 기반을 마련하는 것이다. 셋째는 산업구조 변화에 대한 파급력이 큰 미래·전략기술 부문에 대해 국가적인 컨트롤타워 기능을 강화해 클러스터 간의 연계협력과 총괄조정이 원활히 이뤄지도록 지원하는 것이다.

(1) 클러스터를 연계하는 정책학습 플랫폼

클러스터 간 연계사업에서 가장 기초적인 단계는 서로의 정책성과와 경험을 공유하는 학습 플랫폼을 조직하는 것이다. 이와 관련된 사례로서, 유럽지역발전기금(Europe Regional Development Fund)와 연계되어 있는 인터레그 유럽(Interreg Europe) 프로젝트는 ERDF에 참여하는 유럽의 지역별 클러스터 사례를 공유하고 생산적인 논의와 협업을 촉진하는 플랫폼이다(변창욱 외, 2018; 한국산업단지공단, 2016). 인터레그 프로젝트가 하는 일은 크게 지역 간 협력 프로젝트를 지원하는 것과 정책학습 플랫폼을 운영하는 것으로 구분된다. 전자의 경우, 인터레그 유럽은 홈페이지 자료게시 및 정책자료 발간 등의 경로를 통해 유럽 지역개발정책의 성공·사례를 축적함으로써, 지역산업 기획업무에 참여하는 기관마다 손쉽게 관심주제를 찾아볼 수 있도록 정책학습 허브 기능을 수행하고 있다. 더 나아가, 각 클러스터의 정책실무그룹을 정기적으로 한 자리에 초청해 밀도 있는 사례발표와 토론·동료평가를 진행하는 공동워크숍을 진행한다. 지역 클러스터 간의 현장방문을 지원하거나, 공동학습·실무협의·기획활동을 지원하는 등의 사업도 수행하고 있다.

이 같은 과정을 통해 구체적인 공동프로젝트가 기획될 경우, 인터레그 유럽 프로그램은 유럽 내 국가경계를 넘어선 클러스터 간 공동 프로젝트를 선정해 최대 85%까지 재정을 지원한다. 지역 간 협력사업은 공동R&D나 기술교류 등의 형태부터 실제적인 가치사슬의 연계를 도모하는 형태까지 다양한 모습으로 추진된다.

그림 5-4 | Interreg Europe의 지역 간 혁신기업 협력사업 추진 현황



자료: Interreg Europe 홈페이지 (방문일 : 2020년 10월 18일; <https://www.interregurope.eu/about-us/maps>)

유럽공동체의 클러스터 중개기관들은 지역 클러스터 간의 중개기능을 담당할 뿐 아니라, 클러스터 소속기업 간의 광역적인 네트워킹을 중개하기도 한다. 일례로, European Cluster Collaboration Platform(ECCP)은 유럽연합 내에서 400개 이상이 활동하고 있는 클러스터 지원기관들의 정보를 한데 모아 특화된 서비스를 필요로 하는 역내 기업들에게 제공하고 있는 플랫폼이다(한국산업단지공단, 2016). 이 과정에서 ECCP는 클러스터 지원기관 간의 네트워킹을 연계사업을 추진하며 성과를 도출하고 있기도 하다.

상기한 사례들에 비해, 국내에서는 클러스터 간의 중개자적 역할을 담당할 전문화된 기관이나 프로그램의 성숙이 더딘 상황이라 평할 수 있다. 이는 일차적으로 각 클러스터 내부에서의 제도화 과정이 충분히 성숙하지 못했고, 다수의 부처별 지원사업과 관

리기관이 지역별로 산재하는 탓에 각 클러스터를 대표해 지역 간 연계사업에 참여할 제도적 창구가 발달되지 못한 문제에서 기인한다. 그러나 이 같은 광역적인 네트워크 발달을 촉진하는 것은 국가 전체적으로 혁신 클러스터의 성과가 확산되는 데 중요한 조건이 될 수 있다. 앞 소절에서 논의한 융합플랫폼이나 리빙랩 네트워크 등의 지역혁신허브가 성숙해가는 과정에서, 이들을 광역적으로 연계하기 위한 중개기관의 역할이 함께 모색될 필요가 있다.

(2) 전략업종에 대한 국가적인 컨트롤타워 기능 강화

산업계 전반에 대한 파급력이 높아 국가적으로 육성할 필요가 있는 기술분야를 육성하기 위해 국가적인 컨트롤타워 기능이 강화되어야 한다. 인공지능, 자율주행, 지능형 로봇, 바이오헬스 등의 기술의 파급효과는 특정산업군에 제한되지 않고 다양한 연관산업의 기술구조를 급진적으로 변화시킬 수 있다는 점에서 범용기술이자 국가적인 전략 기술부문으로 분류될 수 있다.

산업통상자원부가 2020년 공모한 ‘스마트특성화 기반 구축 사업’은 기술부문별로 전국 55개 거점을 지정해 연구인프라(공용장비) 확충, 혁신기관·공용장비 간 연계, 기술지원 등을 통해 혁신기반을 강화하는 사업이다(산업통상자원부, 2019). 그러나 지역별 특화분야 및 지정사업 목록을 살펴보면, 다수 지역이 자율주행자동차 분야의 세부사업을 특화하고 있는 등 지역 간 중복문제가 조정되지 않았다는 점을 확인할 수 있다. 아래 표에 예시된 바와 같이, 세부 특성화 내용에 있어서는 차별성이 있겠으나, 결국 이들 분야의 발달에 투입되어야 하는 조직과 인재의 역량은 중복적이기 때문에 혁신역량의 분산과 중복된 투자를 야기하기 쉽다.

표 5-2 | 스마트특성화 기반 구축사업의 지역별 세부내용 비교 (자율주행 분야)

시도	산업	세부내용(특성화 내용)
경북	도심형 자율주행부품	자율주행 트램 부품 분야
전북	자율주행 상업용 수송기기	상용차, 중장비, 선박 등 상업용 수송기기 분야
대구	전기자율차	전기자율차 전기동력 부품·모듈
세종	자율주행차 실증	도로·교통 기반을 활용한 실증기반 구축

자료: 산업통상자원부. 2019. 「스마트특성화 기반구축사업」20년부터 1단계 본격 추진.

표 5-3 | 중소벤처기업부 지역특화산업육성+지역별 지원분야 비교 (바이오 분야)

시도	산업	세부내용(특성화 내용)
부산	바이오메디컬	진단치료기술, 메디컬케어기술, 항노화헬스케어산업, 고령친화기술, 기능개선 식품
전남	바이오헬스케어	건강기능성 식품 소재, 천연물 기반 의약품 소재, 천연 유기농 항노화 화장품소재, 의료용 생체적합성 소재
대구	의료헬스케어	진단 및 치료기기, 헬스케어 및 생체신호 계측기기, 헬스케어 기능성 기기·제품
충북	바이오헬스	유전자재조합치료제, 단백질의약품, 생물학적제제, 저분자의약품, 의료용식품, 치과 및 정형용품
광주	디지털생체의료	치과/정형외과 소재부품 및 기기, 생체의료·뷰티기기, 콘택트렌즈, 봉합사
전남	항노화바이오	항노화 기능 식품, 항노화 기능성 화장품, 의약품 화합물, 의료용품, 신체 보정용 기기

자료: 중소벤처기업부. 2020. 지역특화산업육성+ 사업 공모자료.

바이오산업 역시 마찬가지다. 중소벤처기업부의 지역특화산업육성+ 사업은 지역별 주력산업에 대한 R&D지원 및 스타기업 집중지원을 통해 지역별로 특화된 혁신생태계를 육성하는 사업이다. 그러나 14개 시도에 대한 2020년도 지역특화산업육성+ 사업의 지원계획을 살펴보면, 다수 지역에서 바이오분야의 중첩된 기술요소가 지정되어 있음이 관찰된다. 즉, 바이오분야 지원사업의 경우 바이오메디컬(부산), 바이오헬스케어(전남), 의료헬스케어(대구), 바이오헬스(충북), 디지털생체의료(광주), 향노화바이오(경남) 등으로 각 지역에 분산되어 있다. 물론, 세부 추진전략을 살펴보면 전라남도의 바이오헬스케어는 식품·의약품 소재분야에 특화되어 있는 등의 사업분야 특화가 진행되어 있다.

이처럼 동종분야에 특화된 다수 지역이 세부적인 제품·기술요소에서 차별화하며 경쟁하는 구조는 그 자체로 부정적이라 평할 수 없다. 복수의 지역이 독자적인 기술 패러다임을 발달시키며 서로 경합하고 협력할 수 있다면 국가 전체의 기술발달에 긍정적으로 기여할 수도 있을 것이다. 문제는 투자·지원이 분산되어 있는 탓에, 혁신기업들이 요구하는 높은 수준의 인프라와 지원서비스의 질이 각 클러스터에서 확보되지 못하고 있다는 점이다. 일례로, 의료기기 산업의 경우 원주의료기기클러스터는 의료기기 완제품을 개발하고 제조하는 데 특화되어 있는 반면, 오송·대구의 첨단의료복합단지원은 원천기술 개발에 특화되어 있다. 원천기술 개발 내에서도 오송과 대구의 첨단의료복합단지는 각각 바이오분야와 전자의료기기 분야로 R&D 사업이 특화되어 지원사업이 추진되고 있다(문혜선 외, 2018). 바이오산업 원천기술의 개발거점인 오송이나 대구첨단의료복합단지마저도 관련기술의 인·허가나 임상시험을 지원하기 위한 전문인력과 시험·인증 공동장비의 풀이 충분한 수준으로 확보되어 있지 못하다. 더 근본적인 문제는 클러스터 간의 기능적인 연계가 활발하지 못하다는 데 있다. 개별기업 간에는 클러스터 경계를 넘어서는 거래관계와 기술협력은 이뤄지고 있겠으나, 클러스터 단위에서의 협업구도가 성숙해있다고 평가하기는 어려운 상황이다. 각 클러스터는 상이한 지원사업과 관리기관에 소속되어 있다.

이 같은 한계를 해소하기 위해 범용기술로서 국가산업에 대한 파급력이 큰 전략업종

분야에 대해 컨트롤타워 기능을 강화할 필요가 있다. 현재도 이 같은 기능을 수행할 만한 위상을 가진 기관이 존재하지 않는 것은 아니다. 일례로, 국가기술자문회의의 특별위원회에는 ‘소재·부품·장비·기술 특별위원회’ 나 ‘바이오특별위원회’와 같은 중개 기구가 기능하고 있다. 그러나 상기한 특별위원회는 과학기술혁신본부장이 위원장을 맡아 과학기술정보통신부를 중심으로 한 과학기술 육성방향을 조율하는 데 기능을 집중하고 있는 반면, 국가산업 육성의 공간정책을 조율하기 위한 컨트롤타워 기능은 충분히 마련되어 있지 못하다. 이를 위해 국가균형발전위원회의 기능과 연계해 다양한 부처의 과학기술·산업육성 공간정책 방향을 조율하고, 거점지역 간의 연계사업과 시너지 형성을 촉진할 수 있는 조정자적 기능을 강화하는 노력이 필요하다(문혜선 외, 2018).



CHAPTER 6

결론 및 향후 과제

- 1. 분석결과 및 정책제언 159
- 2. 연구의 한계와 향후 과제 161

06 결론 및 향후 과제

본 연구는 기존 연구에서 활용하지 못했던 기업 거래망 빅데이터 및 네트워크 분석방법을 적용해 지역산업 클러스터의 구조식별 및 유형화 분석을 전개하고 있다는 데 의의를 갖는다. 향후 연구에서는 본 연구의 분석에서 제시된 결과물을 산업위기 선제대응을 위한 정책기준으로 조작화하거나, 산업집적지의 중장기 성장경로를 예측하는 시뮬레이션 연구로 고도화할 필요가 있다.

1. 분석결과 및 정책제언

본 연구는 우리나라 지역산업 클러스터의 유형과 구조를 식별하고 경쟁력 및 취약요인 진단에 기초해 중장기적인 발전방안을 수립하는 데 목적을 갖고 있다. 이를 위해 연구의 2장에서는 지역산업 클러스터의 동학을 설명하는 양대 축으로서 구심력 요인과 원심력 요인의 요소들을 이론적으로 고찰하였고, 구심력과 원심력의 적절한 균형을 통해 달성될 수 있는 지속가능한 클러스터 발전경로의 틀을 이론화하였다. 이어서 연구의 3장에서는 기업신용조사·평가기관인 (주)한국기업데이터의 CRETOP+ 기업DB를 활용해 우리나라 지역산업 클러스터의 현황을 식별하는 한편, 경쟁력·취약성 지표 추정을 통해 지역별 클러스터를 유형화하고 시계열 분석을 통해 변화 추이를 해석하였다. 연구의 4장에서는 전주시 기계·소재산업 클러스터, 원주시 의료기기 클러스터, 을지로 도시제조업 클러스터 등의 경험을 구심력 확보를 통해 클러스터 발전의 동력으로 이끌어냈거나, 쇠락한 클러스터의 성장동력을 적절한 원심력의 균형을 통해 재생해낸 사례로서 소개하였다. 마지막으로 연구의 5장은 분석결과 및 사례연구의 시사점을 종합해

지역산업 클러스터의 장기적인 발전을 담보하기 위한 정책방향을 정리하였다.

본 연구의 정책제언은 두 가지의 주제로 구성되어 있다. 첫째는 클러스터 형성의 구심력 확보를 위한 정책방향이며, 두 번째는 성장동력의 재생이 요청되는 쇠락한 클러스터가 어디로부터 원심력을 확보할 것인지에 대한 정책방향이다.

먼저 전자의 목적, 즉 클러스터의 형성과 집적경제 발달을 촉진하기 위한 수단으로서 본 연구는 세 가지 정책방향을 제안하였다. 첫째는 지역산업을 육성하기 위한 공간 권역을 광역적·기능적인 경제권역으로 설정하고 클러스터 관점에서 선택과 집중을 통한 거점투자가 진행되어야 한다는 것이다. 현재처럼 행정구역 단위에서 광역적인 조율 없이 국가 지원사업이 흩어지는 구조에서는 각각의 클러스터가 집적경제를 형성할 임계점을 넘어서기가 매우 어렵다. 본 연구의 분석결과에서 드러나듯이, 동종업종·기술 분야의 기업 네트워크는 기초자치단체 혹은 광역자치단체의 행정구역 범위를 넘어서는 광역적인 연계를 형성하고 있다. 기능적인 의미에서 클러스터라고 구분될 수 있는 집적지가 형성되기 위해서는 적어도 1-2개 시·도 규모의 광역적인 경제권이 참여되어야 한다. 따라서 산업정책의 광역화 및 핵심거점에 대한 집중적인 투자를 통해 경제활동의 임계질량을 확보하고 지방 클러스터 육성의 구심력을 확보해나가야 한다는 것이 본 연구의 첫 번째 정책제언이다.

두 번째는 클러스터 형성을 위해 부처별로 산재해있는 혁신성장 지원사업을 기능적·공간적으로 연계해야 한다는 제안이다. 현재처럼 하드웨어 지원사업과 각 유형의 소프트웨어 지원사업이 부처별로 흩어져있는 구조에서는 클러스터의 구심력 형성을 위한 통합적인 투자가 이뤄지기 어렵다. 더불어, 각 부처마다 운영하고 있는 다양한 형태의 혁신지구·혁신공간·혁신클러스터 사업들이 기능적으로 연계되지 못하고 오히려 서로 경합하고 있는 까닭에 지방에서의 클러스터 형성을 오히려 제약하는 조건으로 작용하고 있다. 이를 개선하기 위해서는 부처 간 지원사업을 기능적으로 연계하는 한편, 특정 거점을 중심으로 부처합동의 패키지 형태 지원사업을 집중시켜야 한다는 것이 본 연구의 제안이다. 마지막으로, 클러스터 권역 내에서 인력양성 및 정주기능 지원체계를 통합적으로 마련하기 위한 정책방향을 제안하였다.

이어서 두 번째 정책목적, 즉 고착된 클러스터의 회복력을 재생하기 위한 정책수단 역시 세 가지로 제안되었다. 첫째로 리빙랩 형태의 지역산업 융복합 혁신플랫폼을 조성·운영하기 위한 정책원리 및 수단이 제안되었다. 구체적으로, 역내 다양한 업종·기능의 주체들이 지역산업의 향후 발전경로에 대해서 논의하고 집합적인 조정·학습과정에 참여할 수 있도록 장을 마련해야 한다는 내용의 정책적 논의가 서술되었다.

둘째는 창업생태계의 거점화 및 지역산업 클러스터와의 연계성 강화를 위한 정책방향이 다. 지역산업 클러스터의 혁신과 성장동력 재생을 위해서는 경쟁력이 약화된 기존 주체와 질서를 대체하는 신규진입자의 활발한 참여가 필수적이다. 다만, 이 같은 창업생태계가 구 산업생태계와 괴리되지 않고 기능적인 접점을 만들어갈 때 지역산업 클러스터 전반의 회복력이 제고될 수 있다는 논리에서 이를 실행하기 위한 정책수단들을 제안하였다. 마지막으로, 고착된 클러스터의 회복력을 재생하기 위해서는 타 지역산업 클러스터와의 연계사업 추진이 필요하다. 이를 위해 클러스터를 연계하는 정책학습 플랫폼이나 국가단위의 전략업종 컨트롤타워 기능의 필요성 등이 제안되었다.

2. 연구의 한계와 향후 과제

본 연구는 기업신용조사·평가기관이 제공하는 기업 거래망 DB를 활용해 지역산업 클러스터의 네트워크 구조 및 진화과정을 분석한 연구로서, 대안적인 자료와 분석방법을 탐색함으로써 기존 클러스터 연구 문헌의 실증적인 지평을 확장하고자 하였다. 다만, 이처럼 탐색적인 주제를 다루고 있는 까닭에 가용자료의 한계 및 분석범위의 제약으로 인한 한계 역시 남기고 있다. 후속연구의 방향에 대한 시사점을 제공하기 위해 연구의 한계를 정리하면 다음과 같다.

첫째, 본 연구는 지역산업 클러스터의 유형과 구조 및 시계열적인 변화를 탐색하고 있으나, 이 같은 과거 추세에 기초해 미래 클러스터 변화추이를 예측하는 시뮬레이션 연구까지는 진행하지 못하였다. 최근에는 지역별 지표의 과거 추세에 대한 기계학습

(machine learning)을 통해 미래의 추세를 예측하는 분석기법이 다수 제안되어 있으며, 빅데이터의 축적이 고도화됨에 따라 이 같은 분석기법의 정확도 역시 빠르게 개선되고 있는 상황이다. 본 연구에서 구축한 지역산업 클러스터의 과거 실적 및 구조진단 지표들을 이 같은 분석기법에 적용함으로써 우리나라의 대표적인 산업집적지들이 향후 어떠한 발전경로를 지나게 될 것인지에 대한 시뮬레이션 분석을 수행할 수 있다. 이 경우, 제조업 전환의 시기를 지나고 있는 현 시점에서 대단히 중요한 시사점을 던질 수 있으리라 판단되나 이는 후속연구의 과제로 남겨둔다.

둘째, 본 연구에서 이론적·실증적으로 탐색한 클러스터의 취약성 요인 및 성숙·쇠퇴 과정에 대한 메커니즘은 산업위기지역에 대한 국가적인 대응체계를 마련하거나 사전적인 점검기준을 수립하는 데 적용될 수 있는 여지가 크다. 그러나 본 연구의 범위에서는 산업위기대응특별지역이나 고용위기대응특별지역에 대한 구체적인 정책기준을 제시하는 데까지는 포함하지 못하였다. 상기한 산업부와 고용부의 국가위기지역은 그 선정·지원기준을 설계함에 있어 업종 특화도 같은 단순한 총량지표나 부동산가격하락지수 같은 사후지표에 의존하고 있다. 이에 따라 지원수단 역시 대량의 기업이탈 및 실업대란이 이미 발생한 지역에서 노동시장과 가구경제의 충격을 경감해주기 위한 단기적인 지원 패키지에 집중되고 있는 상황이다. 그러나 정책개입의 효과성은 위기 징후에 대한 사전적인 진단과 대응에 기초하리라는 점을 감안할 때, 향후에는 산업지역의 구조 및 체질에 대한 사전적인 진단지표를 중심으로 지정·지원기준을 마련하는 데 더 많은 무게가 실려야 할 것이다. 이를 위해서는 먼저 본 연구에서 통계적인 설명력이 검증된 네트워크 위계성, 동종성, 개방성 등의 지표들을 조작화해 정책적으로 활용할 수 있는 수준의 지표를 구성할 필요가 있다. 이에 기초해 어떠한 지역들이 외부충격 상황에서 더 취약하게 위기를 노출할 것인지를 사전에 진단하며 대응체계를 선제적으로 구성해 나가는 노력이 필요하다.

참고문헌

REFERENCE



【인용문헌】

- 국가균형발전위원회. 2019. 지역이 주도하는 혁신성장을 위한 지역혁신체계 개편방안. 서울: 국가균형발전위원회.
- 김동수·박형진·변창욱·이원빈. 2011. 지역발전 지표 분석 및 정책적 시사점. 세종: 산업연구원.
- 김선우·정미애 외. 2019. 전환시대 지역혁신생태계 분석과 과제. 세종: 과학기술정책연구원.
- 박문수·송영진·한창용·박진. 2019. 한국의 기업생태계 연구(I). 세종: 산업연구원.
- 박재곤·변창욱·이상호. 2015. 지역산업의 클러스터 매핑 분석과 발전전략. 세종: 산업연구원.
- 변창욱·이상호·김지수·최윤기·김창모. 2018. 지역 산업혁신클러스터 발전요인 분석과 활성화 방안 연구. 세종: 산업연구원.
- 산업통상자원부. 2019. 「스마트특성화 기반구축사업」 20년부터 1단계 본격 추진. 산업통상자원부 보도자료(2019. 12. 11.).
- 이두희·허문구·김윤수·서창현. 2017. 지역별 산업역량분석을 통한 지역발전 전략 - 산업경제통계권(ISA) 분석을 중심으로. 세종: 산업연구원.
- 일자리위원회. 2019. 산업단지 대개조 계획안. 서울: 일자리위원회.
- 조성철. 2018. 산업단지 배후지역의 정주여건이 산업시설용지 분양률에 미치는 효과. 「부동산분석」 제3권 제2호. 77-92쪽.
- 조성철·황명화·이인희·장철순·노영희. 2018. 산업단지 정주환경 분석 및 제도 개선방안 연구. 세종: 국토연구원.
- 조성철·남기찬·장철순. 2018. 창업·혁신생태계 구축을 위한 산업입지 전략 연구. 세

-
- 종: 국토연구원.
- 조성철. 2019. 한국 산업도시의 위기 진단과 회복력 제고를 위한 정책방향. 국제컨퍼런스 발표자료 「한국 산업도시의 변화와 과제」 (2019. 6. 12.).
- 조흥근(2019), 부산 리빙랩 네트워크 현황과 과제, 「제16회 한국리빙랩 네트워크 세미나 발표자료」.
- 중소벤처기업부. 2020. 지역특화산업육성+ 사업 공모자료, 세종: 중소기업부.
- 한국산업단지공단. 2016. 「해외 과학단지와 클러스터의 정책 및 운영사례」. 한국산업단지공단 기획연구. 대구: 한국산업단지공단.
- 황명화·차미숙·김종학·이영주·성혜정·윤은정·김화환·안재성. 2016. 지역경제 정책지원을 위한 플로우(Flow) 빅데이터 활용방안 연구. 세종: 국토연구원.
- Alcacer, J. and Zhao, M. 2016. Zooming in: A practical manual for identifying geographical clusters. *Strategic Management Journal* 37: 10-21.
- Amin, A. and Thrift, N. 1992. Neo-Marshallian nodes in global networks. *International Journal of Urban and Regional Research* 16(4): 571-587.
- Bathelt, H., Malmberg, A. and Maskell, P. 2004. Clusters and Knowledge: Local Buzz, Global Pipelines and the Process of Knowledge Creation, *Progress in Human Geography* 28(1): 31-56.
- Bell, M. and Albu, M. 1999. Knowledge systems and technological dynamism in industrial clusters in developing countries. *World Development* 27(9): 1715-1734.
- Brenner, T. and Schlump, C. 2011. Policy measures and their Effects in the different phases of the cluster life cycle. *Regional Studies* 45: 1363-1386.
- Brown, J. and Duguid, P. 1991. Organizational learning and communities - of - practice: Toward a unified view of working, learning, and innovation. *Organization Science* 2(1): 40-57.

-
- Carroll, M., Reid, N., and Smith, B. 2008. Location quotients versus spatial autocorrelation in identifying potential cluster regions. *Annals of Regional Science* 42: 449-463.
- Casper, S. 2013. The spill-over theory reversed: The impact of regional economies on the commercialization of university science. *Research Policy* 42(8): 1313-1324.
- Catanni, G. and Ferriani, S. 2008. A core/periphery perspective on individual creative performance: social networks and cinematic achievements in the Hollywood film industry. *Organization Science* 19(6): 824-844.
- Catini, R., Karamshuk, D., Penner, O. and Riccaboni, M. 2015. Identifying geographic clusters: A network analytic approach. *Research Policy* 44(9): 1749-1762.
- Cho, M. and Hassink, R. 2009. Limits to Locking-out through Restructuring: The Textile Industry in Daegu, South Korea. *Regional Studies* 43(9): 1183-1198.
- Crespo, J., Suire, R. and Vicente, J. 2014. Lock-in or lock-out? How structural properties of knowledge networks affect regional resilience? *Journal of Economic Geography* 14 (1): 199-219.
- Crespo, J., Suire, R. and Vicente, J. 2016. Network structural properties for cluster long-run dynamics: evidence from collaborative R&D networks in the European mobile phone industry. *Industrial and Corporate Change* 25 (2): 261-282.
- Delgado, M., Porter, M., and Stern, S. 2014. Defining Clusters of Related Industries. NBER Working Papers 20375 (10.3386/w20375).
- Dicken, P., and Malmberg, A. 2015. Firms in territories: A relational perspective. *Economic Geography* 77(4): 345-363.

-
- Ebbekink, M. and Lagendijk, A. 2013. What's next in researching cluster policy: Place-based governance for effective cluster policy. 21(5): 735–753.
- Fritsch, M. and Mueller, P. 2004. Effects of new business formation on regional development over time, *Regional Studies* 38(8): 961–975.
- Frenken, K., Van Oort, F. and Verburg, T. 2010. Related variety, unrelated variety and regional economic growth. *Regional Studies* 41(5): 685–697.
- Galaso, P. 2017. Network topologies as collective social capital in cities and regions: a critical review of empirical studies. *European Planning Studies* 26: 571–590.
- Gereffi, G. 1994. The organisation of buyer-driven global commodity chains: How U.S. retailers shape overseas production networks. In: Gereffi, G. and Korzeniewicz, M., Eds., *Commodity Chains and Global Capitalism*, Praeger, Westport, 95–122.
- Giuliani, E. 2009. Role of technological gatekeepers in the growth of industrial clusters: Evidence from Chile. *Regional Studies* 45: 1329–1348.
- Grabher, G. 1993. *The Embedded Firm: On the Socioeconomics of Industrial Networks*. London, England: Routledge.
- Granovetter, M. 1974. Getting a Job. *A Study of Contacts and Careers*. London: The University of Chicago Press.
- Klepper, S. 1997. Industry life cycles. *Industrial and Corporate Change* 6: 145–181.
- Makarem, N. P. 2016. Social networks and regional economic development: The Los Angeles and Bay area metropolitan regions, 1980-2010. *Environment and Planning C: Government and Policy* 34(1): 91-112.
- Malmberg, A. and Maskell, P. 2002. The elusive concept of localization

-
- economies: Towards a knowledge-based theory of spatial clustering. *Environment and Planning A: Economy and Space*. 34(3): 429-449.
- Martin, R. and Sunley, P. 2011. Conceptualizing cluster evolution: Beyond the life cycle model? *Regional Studies* 45(10): 1299-1318.
- Menzel, M. and Fornahl, D. 2010. Cluster life cycles - Dimensions and rationales of cluster evolution. *Industrial and Corporate Change* 19(1): 205-238.
- Porter, M. 1998. *Competitive Strategy (Techniques for analyzing industries and competitors)*. The Free Press, New York.
- Reid, N., Smith, B. and Carrol, M. 2018. Cluster regions. *Economic Development Quarterly* 22, no.4: 345-352.
- Rigby, D. L. and Essletzbichler, J. 2006. Technological Variety, Technological Change and a Geography of Production Techniques. *Journal of Economic Geography* 6(1): 45-70.
- Roelandt, T., den Hertog, P., van Sinderen, J. and van den Hove, N. 1999. Cluster Analysis and Cluster Policy in the Netherlands. In: *Boosting Innovation: The Cluster Approach, OECD Proceedings*.
- Saxenian, A. 1994: *Regional advantage. Culture and competition in Silicon Valley and Route 128*. Cambridge, MA, and London: Harvard University Press.
- Scott, A.J. 1998: *Regions and the world economy: the coming shape of global production, competition, and political order*. Oxford and New York: Oxford University Press.
- Storper, M. and Harrison, B. 1991. Flexibility, hierarchy and regional development: The changing structure of industrial production systems and their forms of governance in the 1990s. *Research Policy* 20(5): 407-422.
- Suire, R. and Vicente, J. 2014. Clusters for life or life cycles of clusters: In search of the critical factors of cluster resilience. *Entrepreneurship &*

Regional Development 26(1-2): 142-164.

Ter Wal, A. and Boschma, R. 2009. Applying social network analysis in economic geography: Framing some key analytic issues. *Annals of Regional Science* 43: 739-756.

【 검색자료 】

대한민국 정책브리핑. 2018. 8. 8. “혁신성장 컨트롤타워 ‘지역혁신협의회’ 내달 출범”.

<https://www.korea.kr/news/policyNewsView.do?newsId=148853028>

(2020년 8월 1일 검색)

새전북신문. 2016년 7월 25일. “위기는 있어도 실패는 없다”.

(<http://www.sjbnews.com/news/articleView.html?idxno=530168>)

(2016년 7월 25일 검색)

인터넷 신문 서울&. 2020년 6월 25일. “세운의 기술장인과 청년 스타트업, 손잡고 세계를 놀라게 하다”

(http://www.seoulанд.com/arti/society/society_general/6937.html)

(2020년 6월 25일 검색)

전주시 홈페이지.

(<https://www.jeonju.go.kr/>) (2020년 6월 29일 검색)

Interreg Europe 홈페이지

(<https://www.interregeurope.eu/about-us/maps>) (2020년 10월 18일 검색)

SUMMARY



Competitiveness of Regional Industrial Clusters and Policy Directives for Sustainable Development

Cho Sungchul, Chang Yohan, Chang Eunkyo, Kim Seokyun

Key words: Regional Industrial Clusters, Economic Resilience,
Network Structures, Evolutionary Economic Geography

Over the past two decades, the idea of “cluster” has become the standard concept in the field of regional industrial policy. The literature on clusters has contributed to showing the importance of locally embedded innovation systems as a critical site of socio-economic interactions whereby members co-develop regional capabilities and competitive advantages that extend beyond the sphere of individual firms. The Korean government has also adopted the cluster concept as a key policy tool for promoting balanced growth of the national territory. However, despite its popularity, studies accounting for network structures of regional industrial clusters have been relatively rare. Although well-theorized causal explanations exist on the relationships between network dynamics and resilience of clusters, empirical studies tend to neglect structural heterogeneity of cluster networks, largely due to the unavailability of relevant data.

To address this gap, the current study develops a novel empirical framework to unpack network structures, which shape the resilience of regional industrial

clusters. Unlike previous studies in this field that have focused on macro-level measures of industrial specialization (e.g., location quotient) to identify regional clusters, this study identifies functionally interrelated networks of firms via firm-level trade data. To this aim, our empirical approaches are based on analysis of rich firm-level data provided by Korea Enterprise Data (KED), which is one of the leading suppliers of business credit reports on Korean businesses.

This study is organized as follows. Chapter 1 briefly discusses research purposes, theoretical backgrounds, previous studies, and research methods of this study. Chapter 2 discusses the theorization of the cluster dynamics, with focus on the issues of lock-in and resilience. In this chapter, the role of convergence and divergence factors in the course of cluster evolution is analyzed, both of which shape the conditions of resilient clusters. Building from this logic, Chapter 3 identifies the spatial patterns and network structures of 38 regional industrial clusters in South Korea. Furthermore, the structural vulnerability and economic resilience of each industrial cluster is evaluated, based on the assumption that the resilience of regional industrial clusters depend on the balance between convergence and divergence factors of cluster dynamics. Most of regional industrial clusters identified in this study are found to have relatively vulnerable network structures, characterized by over specialization in a few industrial sectors, strong organizational hierarchy, an excess of assortativity between core members and peripheral members, homophilic networks, a lack of openness, and a strong dominance of leading firms. Conversely, a resilient industrial cluster is found to have positive lock-in and divergence characteristics, (e.g., a high degree of geographical openness, disassortative knowledge flows between cores and peripheries, and related variety). Chapter 4 extends empirical findings by conducting in-depth field research in selected regional clusters (i.e., Jeonju machinery manufacturing

cluster, Wonju medical device cluster, Euljiro urban manufacturing cluster). Chapter 5 provides policy suggestions built from empirical findings as well as field research. Specifically, policy tools to foster cluster resilience are discussed, for example, smart specialization, entrepreneurial ecosystems, and policy combinations linking hardware and software programs. In Chapter 6, the study concludes by discussing the implications derived from research findings of studies on regional industrial clusters, as well as the industrial crisis literature.

기본 20-33

지역산업 클러스터의 경쟁력 진단과 발전방안 연구

저 자 조성철, 장요한, 장은교, 김석윤

발 행 인 강현수

발 행 처 국토연구원

출판등록 제2017-9호

발 행 2020년 11월 30일

주 소 세종특별자치시 국책연구원로 5

전 화 044-960-0114

팩 스 044-211-4760

가 격 7,000원

I S B N 979-11-5898-600-1

홈페이지 <http://www.krihs.re.kr>

© 2020, 국토연구원

이 연구보고서를 인용하실 때는 다음과 같은 사항을 기재해주십시오.

조성철, 장요한, 장은교, 김석윤. 2020. 지역산업 클러스터의 경쟁력 진단과 발전방안 연구. 세종: 국토연구원.

이 연구보고서의 내용은 국토연구원의 자체 연구물로서 정부의 정책이나 견해와는 상관없습니다.

이 연구보고서는 한국출판인협회에서 제공한 KoPub 서체와 대한인쇄문화협회가 제공한 바른바탕체 등이 적용되어 있습니다.

