

국외 바이오산업 클러스터의 태동 과정과  
경쟁력 결정요인에 관한 고찰:  
미국 바이오헬스캐피털리전, 영국 케임브리지,  
덴마크-스웨덴 메디콘밸리 사례\*

전봉경\*\*

**A Review of the Genesis Process and Competitiveness  
Determinants of Overseas Bio-Industrial Cluster:  
Case Studies of the BioHealth Capital Region in the US,  
Cambridge in the UK, and Medicon Valley in Denmark and Sweden\***

Bong-Kyung, Jeon\*\*

**요약:** 본 연구는 국외 바이오산업 클러스터의 태동 과정과 경쟁력 결정요인을 살펴보았다. 바이오산업은 다양한 산업에 접목할 수 있으며, 인공지능과 정보통신기술 등과 결합한 고부가가치 창출이 가능한 까닭에 세계 주요국에서 주목하는 유망 신산업이다. 또한, 기업, 대학, 병원, 연구기관, 정부 등 여러 이해관계자와 연계·협력이 필요하다는 점에서 클러스터의 중요성이 강조된다. 그러나 이 같은 중요성과 관심에 비해 국내의 관련 연구는 다소 미흡한 편이다. 특히, 국외 사례 연구도 소수의 선도 클러스터에 지나치게 치우쳐 있어, 국내 지역 실정에 부합하지 않는 정책과 발전 방안을 내놓는 경향이 있다. 이 같은 문제를 완화하고자, 본 연구는 미국의 바이오 헬스 캐피털 리전, 영국의 케임브리지 클러스터, 덴마크와 스웨덴의 메디콘밸리 세 곳의 태동 및 성장 과정을 살펴보았다. 이를 통해, 부족했던 관련 사례 연구를 풍부하게 하고, 각 클러스터의 경쟁력 결정요인을 파악하여 국내 바이오산업 클러스터의 조성과 육성에 대한 시사점을 제시하고자 한다.

**주요어:** 바이오산업 클러스터, 바이오헬스캐피털리전, 캠브리지 바이오클러스터, 메디콘밸리, 클러스터정책

**Abstract:** This study examined the genesis process and competitiveness determinants of overseas bio-industrial clusters. The bio industry is a promising new industry that major countries around the world are paying attention to because it can be applied to various industries and can create high added value by combining artificial intelligence and information and communication technology. In addition, the importance of clusters is emphasized in that it requires connection and cooperation with various stakeholders. However, compared to this importance and interest, related research in Korea is somewhat insufficient. In particular, overseas case

\* 이 연구는 [전봉경·김석운·강민석·조성철, 2022, 비수도권 신산업 클러스터 육성방안. 세종: 국토연구원]의 내용을 수정·보완하여 작성함.

\*\* 국토연구원 국토계획·지역연구본부 부연구위원 (Associate Research Fellow, National Territorial Planning & Regional Research Division, Korea Research Institute for Human Settlements, jeon@krihs.re.kr)

studies are also overly biased toward a few leading clusters, and tend to produce policies and development plans that do not correspond to domestic local conditions. To alleviate this problem, this study looked at the birth and growth process of the BioHealth Capital Region in the United States, Cambridge Cluster in the United Kingdom, and Medicon Valley in Denmark and Sweden. Through this, we aim to enrich related case studies that were lacking, identify the determinants of competitiveness of each cluster, and present implications for the creation and development of domestic bio industry clusters.

**Key Words** : Bio-industrial cluster, BioHealth Capital Region, Cambridge Bio-cluster, MediconValley, Cluster policy

## 1. 서론

과학기술의 진보로 인한 인간의 수명이 점차 늘어남에 따라 바이오산업은 세계적으로 주목받는 유망한 산업 분야로 급부상하고 있다. 바이오산업은 건강과 관련된 의·약학 분야뿐 아니라 우리 사회 전반에 적용할 수 있는 다양한 산업 분야를 포함하고 있다. 이에 따라, 바이오산업을 크게 레드(의료·제약 분야), 그린(농업·식품 분야), 화이트(환경·에너지 분야) 바이오로 분류하기도 한다. 또한, 바이오산업은 정보통신, 나노, 인공지능 기술 등과 결합해 새로운 고부가가치를 창출할 수 있다. 이런 이유로, 선진국을 비롯한 세계 주요국들은 바이오 경제 시대의 패권을 확보하기 위해 노력하고 있다(은은기, 2015; 김규배·김경근, 2020).

우리 정부도 바이오 경제 시대의 도래에 발맞춰 생명공학 육성계획(예: “4차 생명공학육성 기본계획”)과 바이오헬스 클러스터 육성 방안(예: “첨단산업 글로벌 클러스터 육성 방안”) 등을 제시하며 해당 산업의 성장을 촉진하기 위한 발판을 마련 중이다. 특히, 미국, 영국, 독일 등 주요 선진국과 비교하여 관련 산업의 육성을 늦게 시작한 까닭에 정부 주도로 지역별 다수의 클러스터를 조성하여 경쟁력 확보에 박차를 가하고 있다.

바이오산업은 고도의 전문지식, 천문학적인 자본, 오랜 제품개발 시간 등과 같은 특징을 지니고 있다. 후보물질 발굴부터 시작하여 임상·비임상시험을 거쳐 규제 당국으로부터 최종 인허가를 받아 상품이 출

시되기까지 평균 10년 정도 걸린다. 이 과정에서 소요되는 연구개발비와 임상시험 비용 역시 막대하다. 이뿐만 아니라, 제품(신약, 의료기기 등) 개발을 위해서는 기업, 대학, 연구기관, 병원, 정부, 벤처캐피털 등 다양한 이해관계자들의 지속적인 협력이 요구된다. 이런 이유로 전 세계의 우수한 바이오산업 클러스터는 주로 글로벌 도시 경쟁력이 높거나, 세계적으로 우수한 대학이 위치한 도시 및 지역에 형성되어 있다(Moodysson and Jonsson, 2007).

바이오산업은 다양한 주체가 유기적으로 얽혀 있으며, 이들 주체 간 지식 파급효과(knowledge spillovers)가 중요하다. 이에, 국내 문헌 연구 상당수도 클러스터 관점에서 연구를 진행하고 있다(고명철·김다운, 2015; 김규배·김경근, 2020; 정성훈, 2020; 박규홍 외, 2022). 국외 사례 연구의 경우도 미국 보스턴 및 샌디에이고, 영국 케임브리지 등 선도 바이오산업 클러스터에 대한 분석이 주를 이루고 있다(강명구·김상태, 2012; 이종호·이철우, 2015; 은은기, 2016; Kim, 2014; Casper and Karamanos, 2003; Owen-Smith and Powell, 2004).

그러나 기존 연구는 바이오산업 클러스터를 분석하는 과정에서 클러스터의 형성 및 진화 과정에 대한 고찰이 다소 미흡하였다. 즉, 국외 바이오산업 클러스터가 현재의 경쟁력을 갖출 수 있었던 원인과 클러스터의 핵심 주체(actor)를 파악하기 위해서는 클러스터의 초기 태동단계부터의 진화 과정을 살펴볼 필요가 있다. 특히, 우리는 관련 산업의 후발주자라는 점에서 이 같은 고찰이 동반되어야만 지역의 실정에 맞

는 발전 전략을 세울 수가 있다.

한편, 선행연구 상당수는 전 세계 바이오산업 클러스터 중 가장 경쟁력이 있는 미국 보스턴 클러스터 사례만을 지나치게 강조하며 답습하려는 경향이 있다. 실제로 언론을 통해 ‘한국판 보스턴 클러스터’, ‘한국판 램센트럴’ 구축 등과 같은 기사를 쉽게 접할 수 있다. 그러나 미국 보스턴 클러스터에는 ‘빅파마(Big Pharma)’라 불리는 글로벌 제약회사, 하버드·MIT를 비롯한 세계적 명성의 대학과 미국 국립보건원(National Institutes of Health)으로부터 연구지원금을 많이 받는 최상위 5개 병원 중 3개의 병원이 있다. 또한, 제품의 상업화를 돕는 법률회사, 회계법인, 투자은행 등이 집적하여 끊임없는 혁신 활동이 이루어지고 있는 곳이다. 이런 우수한 환경을 지닌 보스턴 바이오산업 클러스터와 국내의 현실은 분명히 다를 수밖에 없다. 그런데도, 정부와 지방자치단체는 클러스터 육성 정책을 수립하는 과정에 있어 대부분 보스턴만을 벤치마킹하고 있다. 특히, 정책연구에서 이 같은 슾림 현상이 두드러지는 경향이 있는데 국외 사례를 연구할 때, 국내 실정과 상이한 선도 클러스터만을 분석하다 보니, 지역의 특성에 부합하지 않는 클러스터 조성 계획이 나오고 있다. 마치 ‘벤처붐’이 한창일 때, 모두가 ‘제2의 실리콘밸리’를 외치는 것과 같은 양상이다.

다양한 선도 클러스터에 대한 고찰 및 우리나라 실정에 맞는 발전 방안에 대한 논의 부족으로 인해, 우리는 비교적 좁은 국토 면적에도 불구하고 약 18개의 바이오산업 관련 클러스터가 전국 곳곳에 흩어져 있다. 물론, 세계 주요국에도 소규모 클러스터가 존재하지만, 우리의 경우에는 국가의 인적, 물적 자원에 비해 그 수가 너무 많다는 지적이다(이투데이, 2023). 수도권 과밀화, 지방소멸, 지방대학 위기 등 지역이 처한 여건에 개입치 않고, 바이오산업과 관련된 정부 기관 및 대기업이 있는 대부분의 지자체에 관련 클러스터가 존재하고 있다. 즉, 지역별로 바이오산업 클러스터가 산재해 있고, 산업별로 특화된 부분이 다 다르기에 정부 지원도 분산되고 연계·협력도 어렵다는 문

제가 존재한다. 물론, 지역의 산업단지와 클러스터 조성은 다양한 이해관계와 정치적인 사안이 얽혀 있는 문제이다. 이에 기구축된 클러스터 조성에 대한 비판은 차치하더라도, 최소한 각각의 바이오산업 클러스터의 특성화와 발전 전략에 차별화를 둘 필요는 제기된다. 따라서, 본 연구는 많이 알려진 미국의 보스턴 바이오산업 클러스터가 아닌 다른 선도 클러스터 사례를 통해 각 바이오클러스터가 지닌 경쟁력 결정요인과 발전 방안을 고찰하고자 한다.

이를 위해, 세 곳의 사례 지역을 선정하였고 각 지역을 선택한 이유는 다음과 같다. 바이오헬스 캐피털리전(BioHealth Capital Region, BHCR)은 메릴랜드, 버지니아, 워싱턴 D.C. 3개 주에 걸쳐 형성된 지리적 특색을 지니고 있다. 1970년대 정부 연구기관과 병원으로부터 임상시험이나 의료기기 검사 도구 등을 의뢰받아 납품하는 서비스기업들이 밀집하여 초기 클러스터를 형성하였다. 그러나 이들 서비스기업 중에 성공한 벤처기업이 생겨나고, 이들 벤처기업가가 클러스터 내 다른 신생기업에 재투자하는 벤처 생태계가 형성되면서 벤처창업이 활성화되었다. 창업하기 좋은 환경으로 인해, 미국 내 많은 바이오산업 벤처기업인이 클러스터에 몰려들었고, 그 결과 클러스터에는 비교적 저부가가치인 서비스기업들뿐 아니라 연구개발 중심의 고부가가치 기업도 몰려들며 클러스터의 산업구조가 고도화되었다. 이 같은 발전 경로는 식품의약품안전처와 임상시험 수탁기관(CRO)이 밀집한 충청북도의 바이오산업 클러스터 발전 전략에 시사점을 줄 수 있기에 선정하였다.

케임브리지 클러스터는 대학이 바이오산업의 시장 형성에 미치는 영향에 대해 살피고자 선정하였다. 세계적인 대학이 클러스터 내에 존재함으로써 연구자뿐 아니라 이들 연구자의 지식을 상업화하는 이해관계자들이 자연스레 모이게 되었다. 이 같은 특징은 기초연구에 강점을 지닌 카이스트를 비롯한 비수도권 연구 중심 대학과 기술창업 같은 사업화 실적이 좋은 수도권 내 대학이 역할에 다시 다시금 생각할 기회를 준다. 특히,

케임브리지는 런던에서 기차로 약 1시간 30분 정도 거리에 있기에 런던의 금융투자자로부터 막대한 투자를 받는다는 이점을 지니고 있다. 이 같은 점은 클러스터 내 주요 이해관계자 간 관계 형성이 같은 행정구역 내에 있지 않아도 가능하다는 점을 의미한다. 따라서, 수도권에서 1시간 거리인 충청권 대전과 충청북도의 바이오산업 클러스터 발전 전략에 시사하는 바가 크다.

마지막 사례연구 지역인 덴마크와 스웨덴의 메디콘벨리는 국경을 달리하는 두 개 지역이 연계·협력하여 유럽에서 가장 큰 바이오산업 클러스터를 조성한 사례이다. 우리나라는 바이오산업 육성에 필요한 한정적인 자원을 지녔음에도 불구하고 지자체 간 협력이 미흡하여 각 클러스터 간 연계가 이루어지지 않고 있다. 이에, 메디콘벨리 사례를 토대로 지역 간 협력 방안의 중요성과 이를 위한 중간 지원기관의 역할을 살펴볼 필요가 있다.

결과적으로 본 연구의 목적을 정리하면 다음과 같다. 첫째, 바이오산업 클러스터에 관한 관심이 높음에도 불구하고, 상대적으로 부족한 관련 사례연구를 채우는 데 있다. 미국뿐 아니라 유럽의 다양한 선도 클러스터의 태동 과정과 발전 경로를 살펴보고, 이들 클러스터의 경쟁력 결정요인을 살펴보고자 한다.

둘째, 국외 사례를 토대로 국내 클러스터 조성 및 육성에 대한 시사점을 도출하고자 한다. 앞서 언급한 것처럼, 바이오산업 후발주자인 우리나라의 경우 지역별로 관련 클러스터가 산재해 있고, 정부와 지자체는 이들 클러스터를 지원하고 육성하기 위한 대책을 고심하고 있다. 그러나 앞서 언급한 것처럼, 답습할 수 있는 국외 사례에 관한 연구가 상대적으로 부족하고, 지역별로 지닌 핵심 역량과 차별화 전략에 대한 논의가 부족하다. 따라서, 이 같은 미흡한 부분을 채우고, 국내 실정에 맞는 제언을 할 필요가 있다. 이런 이유로, 단일 사례(single case)에 대한 심층 분석이 아닌 복수의 클러스터를 선택하였다. 각 클러스터의 핵심 주체와 비교우위가 제각각 다를 뿐 아니라, 국내에는 바이오헬스 캐피탈 리전이나 메디콘벨리에 관한

연구가 상대적으로 부족하기 때문이기도 하다. 즉, 다양한 국외 사례를 바탕으로 우리나라 지역의 여건과 현실에 부합하는 바이오산업 클러스터 조성과 발전 방안의 필요성을 역설하고자 한다.

## 2. 미국 바이오헬스 캐피탈 리전: 서비스산업에서 연구개발 중심으로 구조 고도화한 사례

미국 내 4대 바이오헬스 클러스터 중 하나로 여겨지는 바이오헬스 캐피탈 리전(BioHealth Capital Region, 이후 'BHCR'로 표기)은 메릴랜드, 버지니아, 워싱턴 D.C를 아우르는 생명과학 산업 밀집 지역이다. 이 지역은 미국 입법 및 행정부의 중심인 국회의사당(Capitol)을 비롯하여, 국립보건원(National Institutes of Health, NIH), 식품의약국(Food and Drug Administration, FDA), 국립암연구소(National Cancer Institute, NCI) 등 70여 개의 연방기관과 정부 연구기관이 있을뿐더러 생명공학과 자연과학 분야로 세계적인 명성을 갖춘 존스 홉킨스 대학(Johns Hopkins University)과 메릴랜드 대학(University of Maryland) 등이 자리 잡고 있어 바이오헬스 클러스터 육성에 좋은 물리적 환경을 갖추고 있다. 즉, BHCR의 경쟁력을 요약하면 다음과 같다. 첫째, 바이오산업과 밀접한 관련이 있는 정부 기관, 연구소, 대학 등이 있어 전 세계 바이오 벤처기업들이 끊임없이 모여들고 있다. 둘째, 미국 정부가 제공하는 다양한 연구지원 프로그램에 쉽게 참여할 수 있다. 마지막으로, 반세기 넘는 세월 동안 벤처기업인의 기업가적 활동이 누적되면서 벤처 생태계 선순환이 가능하다(Feldman and Francis, 2003; Auerswald and Dani, 2017; Darmody and Bendis, 2021).

그러나 BHCR 클러스터도 처음부터 이 같은 경쟁력을 지닌 것은 아니었다. 초창기인 1970년대에는 BHCR 클러스터도 연구개발 중심의 바이오 벤처기업

이 아닌 바이오산업 관련 서비스기업들 위주로 클러스터가 구성되어 있었다. 이들 서비스기업은 국립보건원(NIH)이나 미국 국방성으로부터 주로 임상시험, 세포배양, 시약, 의료기기 검사 도구(test kit) 등을 수탁·의뢰받은 기업들로 자체적으로 제품이나 신약 개발 등을 하는 연구개발 기술 벤처가 아닌 관련 서비스를 제공하는 역할에 국한되었다. 그러다 몇몇 초기 서비스기업 중 주식시장에 상장하거나 다국적 제약회사에 인수·합병되는 벤처기업들이 생기면서 지역 내 소위 말하는 성공한 벤처기업인과 투자자가 출현하게 되었다(Feldman, 2000; Feldman and Francis, 2003).

지역에 유망한 벤처기업이 생겨나면서 이들 기업

과 관계를 형성하는 벤처 생태계가 자연스럽게 태동하고, 기업 매각을 통해 자금을 회수한 기업인과 투자자는 역내 신생 바이오 벤처기업들에 재투자하는 횟수가 점차 늘어났다. 이렇듯, 클러스터에 점차 많은 신생 바이오기업이 생겨나니 서비스기업 외에도 연구개발 기업을 비롯한 다양한 관련 기업과 기관(투자회사)들이 BHCR 클러스터에 유입되기 시작했다.

기업의 유입이 활발해지면서, 초기 클러스터를 형성하던 지역도 점차 확대되어 갔다. 그림 1을 통해 BHCR 클러스터가 점점 확장해 나가는 걸 확인할 수 있다. 특히, 기술이진, 인수합병, 주식상장 등 소위 말하는 기업의 자금 회수 과정인 엑시트(exit)를 통해

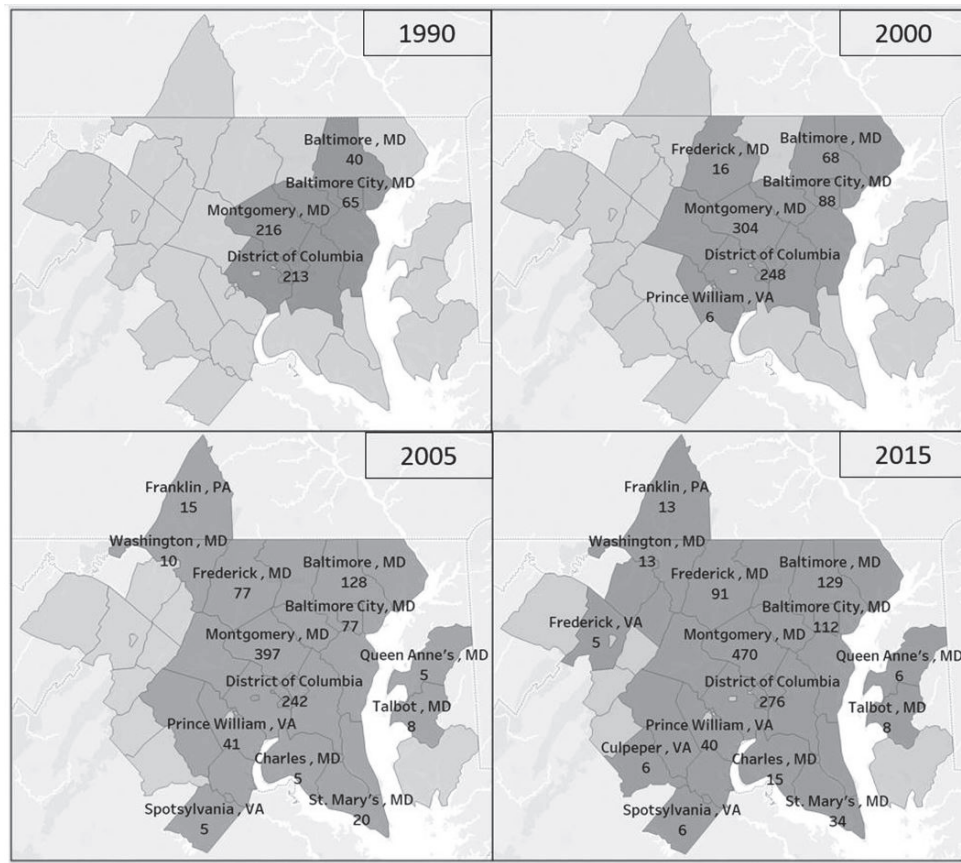


그림 1. BHCR 클러스터의 확장 과정

자료: Auerswald and Dani(2017, 107)

\*숫자는 군(county)별 바이오 기업 수

투자 자본을 회수한 투자자와 이 과정에서 상당한 부를 얻게 된 지역의 벤처기업가가 다수 탄생하는 2010년을 기준으로 클러스터는 점점 경쟁력을 갖추게 된다(Feldman and Francis, 2003).

실제, 기업가정신을 지닌 벤처기업가와 투자자의 활발한 기업 인수합병으로 인해, 2014년 한 해에만 BHCR에 약 3억 2천 달러(\$319.65 million)에 달하는 벤처 투자 기금이 유입되었는데 이는 미국 전역을 통틀어 4번째로 높은 금액에 해당한다. 클러스터 내 막대한 자본의 유입은 기업 간 지속적인 인수합병과 벤처기업의 성장(scale-up)을 촉진하였다. 그 결과, 소규모 벤처기업 중심의 클러스터에 500인 이상의 근로자를 갖춘 중견-대기업이 출현하였고, 이들 기업은 일자리를 비롯한 경제 활동뿐 아니라 벤처 생태계와 기업인 간 네트워크를 공고히 하는 데 이바지하며 클러스터를 발전시키고 있다(Auerswald and Dani, 2017).

BHCR의 성공 요인인 기업가적 정신(entrepreneurship) 측면에서 좀 더 살펴보면, 지역에 성공한 기업인이 탄생하면서 클러스터 내 다른 신생 벤처기업의 투자 기

회가 늘어났을 뿐만 아니라 지역 대학, 연구기관 등에 기부금을 내면서 벤처기업 생태계가 활성화되기 시작했다. 특히, 기업을 성공적으로 매각한 경험을 가진 기업가는 일반적으로 벤처캐피털이나 시장으로부터 큰 관심을 받지 못한 역내 서비스기업을 발굴하여 투자하며 클러스터의 역동성을 주도하였다. 실제로 상당수 바이오 서비스기업은 다른 바이오 벤처기업과 비교하면 창업비용이 비교적 크지 않다는 이점으로 인해 바이오 관련 창업자들이 창업하기 좋은 분야로 인식된다. 이런 특징으로 인해 투자자들도 다른 바이오산업 분야에 비해 상대적으로 적은 돈만 투자하면 되기에 역내 성공한 기업가의 활발한 투자가 있었다.

이처럼 클러스터 내 활발한 벤처창업은 더 많은 창업가와 관련 종사자를 유인하였고, 2016년 기준으로 BHCR의 바이오산업 종사자 수는 약 5만 6천 명에 달한다. 특히, 2003년 이후부터 매해 25%의 고용 증가세를 보이며 그림 1처럼 클러스터의 공간적 범위가 확대됐을 뿐 아니라 미국에서 가장 빠르게 성장하는 바이오산업 클러스터로 자리매김하였다(Feldman

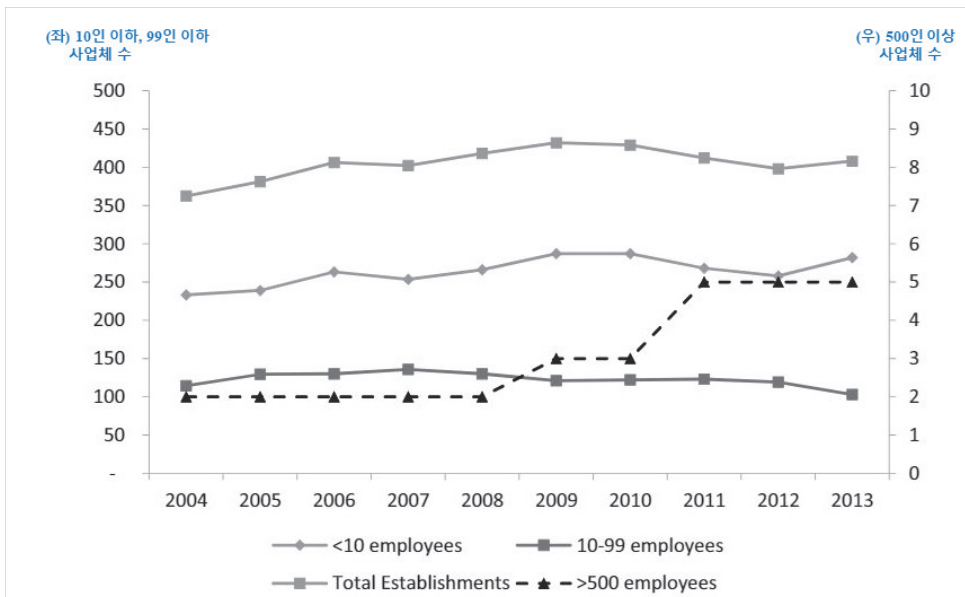


그림 2. BHCR 클러스터의 규모별 기업체 수 (2004년~2013년)

자료: Auerswald and Dani(2017, 112)

and Francis 2003; Fuller, 2016).

다른 한편으로, 지리적 이점도 BHCR의 발전과 구조고도화에 이바지하였다. 앞서 살펴봤듯이, 지역에는 국회의사당뿐 아니라 다양한 정부 부처와 연구기관이 있었기 때문에 초기 창업자들 상당수가 이들 부처와 연구기관으로부터 나왔다. Feldman and Francis (2003)에 따르면 초기 BHCR 벤처기업가 상당수는 미국 국방성이 관리하는 가장 큰 생물의학 연구소인 월터 리드 육군 연구소(Walter Reed army institute of research)와 국립보건원(NIH)에서 근무한 경험이 있다고 밝혔다. 또한, 지역의 벤처기업가 대부분은 박사 후 과정(post-doctoral fellows) 혹은 방문연구자(visiting researchers) 등과 같은 신분으로 국립보건원(NIH)에서 근무하였고 벤처기업에 일하는 연구원 상당수도 마찬가지로 역대 정부 연구기관 출신이다. 기업으로서는 정부 연구기관과의 지리적 근접으로 인해 지역 내에서 양질의 연구 인력을 채용하여 연구원이나 자문위원으로 활용할 수 있었고, 구직자로서도 익숙하게 생활하던 지역 내 회사로 재취업을 함으로써 다른 지역으로 이주하는 과정에서 발생하는 불필요한 부문에 대한 소모를 줄일 수 있었다. 마찬가지로, 지역 내 신생 바이오 기업들은 안정적인 수입이 보장되는 정부 연구기관과 연구계약을 맺고 공동 연구를 진행하면서 기업의 가치를 점진적으로 발전할 수 있기에 많은 바이오 벤처기업이 BHCR 클러스터로 모이게 되었다.

이 외에도, 식품 의약품(FDA)과 국립보건원(NIH) 등이 위치한 BHCR 클러스터는 임상시험의 기록과 결과 등을 관리하는 데이터베이스 전문기업부터 임상시험을 수행하는 병원과 의료진들로 구성된 대규모 네트워크가 잘 형성되어 있다는 이점을 지니고 있다.

정리하면, BHCR 클러스터는 물리적 인프라가 잘 구축되어 있었음에도 초기에는 신약 개발 등 고부가가치의 연구개발 중심의 바이오 기업이 아닌 서비스 기업 위주로 구성되어 있었다. 그러나, 기업 매각과 기술이전 등을 통해 막대한 자본을 얻은 성공한 벤처

기업인과 투자자들의 역대 벤처기업에 대한 재투자와 기업 분사(spin-off) 과정이 지속하여 이뤄지면서 클러스터가 진화하였다. 그 결과, 현재는 바이오 서비스 기업뿐 아니라 첨단 연구개발 기업까지 몰려들면서 미국 내 4위권 정도의 바이오산업 클러스터로 성장하게 되었다.

### 3. 영국 케임브리지 바이오헬스 클러스터: 지역 내 우수대학이 클러스터 역동성에 미치는 영향

바이오(생명공학)산업은 연구와 자본 집약적 특성으로 인해 저명한 연구 중심대학이나 관련 연구기관 가까운 곳에 창업하는 특징이 있다. 기업으로서는 관련 지식을 보유한 전문가(교수, 연구원 등)와 네트워크 구축을 통한 다양한 지식교류 활동을 할 수 있을 뿐 아니라 정부와 공익재단이 자금을 제공하는 다양한 연구에 참여할 기회를 얻을 수 있기 때문이다(Rosiello and Parris, 2009). 이런 이유로, 생명공학과 제약 분야에서 세계적 명성을 가진 영국 케임브리지 대학(University of Cambridge)은 바이오벤처 기업이 창업하기에 있어 최적의 장소로 여겨지며, 실제 영국뿐 아니라 유럽 내 수많은 벤처 창업가가 대학 주변에 모이면서 자연스럽게 관련 클러스터가 형성되었다.

케임브리지에 바이오산업뿐 아니라 첨단산업 클러스터가 태동한 것은 1970년대부터이다. 1969년에 노벨물리학상 수상자인 네빌 모트(Nevill Mott)가 이끄는 모트 위원회(Mott Committee)는 케임브리지 대학이 가진 높은 연구 역량과 인재를 산학협력에 활용하면 첨단산업의 발전과 역대 고용 촉진을 유발할 것이라고 강조하였다. 이에, 이듬해인 1970년도에 생물학자 존 브레드필드(John Bradfield)를 주축으로 케임브리지 대학 내에서 재정이 가장 풍부한 트리니티 칼

리지(Trinity College)가 중심이 되어 영국과 유럽 대륙의 첫 사이언스 파크(Science Park)를 조성하였다(전봉경, 2015). 이후, 풍부한 우수 연구 인력, 주거환경, 런던 근접성 등을 지닌 케임브리지로 생명공학 연구기관, 글로벌 제약회사, 벤처투자기관이 모여들면서 바이오산업 클러스터의 규모도 점진적으로 커졌다(은은기, 2015).

이렇듯, 케임브리지 바이오산업 클러스터의 태동과 성장의 중심에는 케임브리지 대학이 있다. 특히, 벤처기업 창업가는 사업에 직·간접적으로 도움이 되는 최신 아이디어와 지식을 얻고자 대학 및 다른 이해관계자와 다양한 네트워크를 형성하고자 한다. 그러나 Kim(2015)이 지적한 것처럼, 바이오산업은 타 산업과 달리 연구자의 기술과 지식을 기업과 연구기관 등 다른 곳에 제공(전달)하기 어려운 특징을 갖고 있다. 일반적으로 바이오(생명공학) 분야의 지식은 성문화(codified)되기보다는 연구자가 스스로 체화하여 터득하는 암묵적(tacit) 성격이 더 강하기 때문이다.

실제, 케임브리지 클러스터는 대학에서 순수학문을 연구하며 관련 지식을 갖춘 우수한 연구자가 그들 전문지식을 특허나 기술 라이선스(license) 계약으로 사업화하기보다는 연구자가 직접 회사를 설립하는 스핀오프(spin-off) 형태의 창업이 활발한 편이다. 케임브리지 대학의 스핀오프는 화학(chemistry) 같은 기초학문 분야의 연구자부터 바이오산업과 밀접한 연관이 있는 암 연구소(Institute for Cancer Research)나 노벨상 수상자를 40여 명 가까이 배출한 MRC 분자생물학 연구소(Medical Research Council Laboratory of Molecular Biology) 등의 연구자들이 주로 창업하면서 우수한 최신 지식을 클러스터에 끊임없이 제공한다는 특징을 갖고 있다(이종호·이철우, 2015; 은은기, 2015; Casper and Karamanos, 2003).

다른 한편으로, 케임브리지 바이오헬스 클러스터 내에는 케임브리지 대학에서 창업하거나 혹은 공동 연구 수행 등 직접적 관계를 맺지 않은 바이오 벤처기업들도 전체 클러스터 내 절반 정도를 차지한다(Casper and

Karamanos, 2003). 이들 기업은 영국 내 다른 대학이나 연구기관에서 케임브리지 클러스터가 지닌 풍부한 물질·인적 자원과 끊이지 않는 최신 과학지식을 얻고자 케임브리지 클러스터로 이주하였다. 즉, 케임브리지 클러스터 내 케임브리지 대학의 스핀오프 창업이 매우 중요하다고 인식됨에도 불구하고 절반이 넘는 벤처기업은 대학과 직접적인 연계협력이 없음에도 클러스터로 몰리고 있다. 이와 같은 현상이 발생하는 이유는 클러스터 내 세계적인 우수 대학인 케임브리지 대학이 존재한다는 이유만으로도 외부의 다양한 전문인력, 다국적 제약회사, 투자 및 연구기관 등이 자석처럼 끌려오기 때문이다. 그 결과 케임브리지 지역에는 바이오(생명공학)산업의 시장(market place)이 형성되고, 이 시장을 쫓아 관련 종사자가 지속하여 유입되면서 산업과 벤처 생태계의 선순환이 이루어진다.

이러한 현상은 불확실성이 높고 장기간의 임상시험이 요구되는 바이오산업의 특성과 밀접한 관련이 있다. 실제 신약 연구를 하는 벤처기업이 기초연구부터 제품을 출시하는 데까지 최소 10여 년이 걸리는 점을 고려하면 케임브리지 클러스터처럼 다양한 이해관계자가 모여 일정 수준 이상의 시장이 형성된 곳에서 기업을 창업하는 것이 절대적으로 유리하다. 이는 제품개발과 임상시험을 진행하면서 단계별로 요구되는 다양한 전문지식의 확보뿐만 아니라 천문학적인 자금 조달 때문이다. 일반적으로 바이오 관련 벤처창업이 활발하고 성숙 단계에 접어든 클러스터에는 신생 벤처기업에 투자하는 벤처기업 투자사(Venture Capital, VC) 같은 전문 금융기관이 풍부해 자금 확보 측면의 장점이 있다(Powell *et al.*, 2002; Owen-Smith and Powell, 2004).

국외에서의 일반적인 VC 역할은 단순히 기업에 자본을 제공하는 역할에만 그치는 건 아니다. 이들 전문투자기관은 기업 성장 전반에 깊게 관여하며 경영자와 감독자로서 해야 할 역할도 수행한다. 이는, 바이오 벤처기업을 창업한 창업자 상당수가 연구실에서 학술적 연구만 한 과학자로서 과학적 지식 외 회사 경영이



나 기술이전 등과 같은 전문지식은 상대적으로 부족하기 때문이다. 따라서, 국외 VC는 기업의 전문경영인 고용이나 이사회 의 비상임이사를 임명하는 과정에도 깊게 관여한다. 특히, 경쟁력 있는 VC일수록 자신들이 고용한 경영진과 직접 얼굴을 마주하며(face to face) 기업 성장 방안에 대한 상당한 시간을 할애해야 하므로 지리적으로 멀리 떨어진 기업보다는 주변 기업에 투자하는 경향이 강하다(Rosiello and Parris, 2009).

기업과 VC 간 지리적 근접성의 중요성은 비단 영국 케임브리지 클러스터만의 특징은 아니고 미국의 바이오산업 클러스터에서도 목격된다. 예를 들면, 미국 애틀랜타(Atlanta) 조지아주의 경우 조지아텍(Georgia Institute of Technology)과 에모리 대학(Emory University) 등 우수한 연구 중심대학과 포춘지(Fortune) 선정 500대 기업의 본사가 다수 있음에도 불구하고 바이오 벤처기업은 상당히 부족하다. 이런 의문에 대해, Powell *et al.*(2002) 연구는 조지아주의 벤처기업이 부족한 이유 중 하나로 VC와 기업 간의 접근성 문제를 지적하였다. 캘리포니아에 있는 VC는 자신들과 거리상 멀리 떨어진 조지아주의 벤처기업에 투자하기를 꺼리고, 심지어 조지아주에 있는 기업이 투자받기 위해서는 기업 본사를 VC가 위치한 캘리포니아로 이주하라는 조건을 제시한다고 밝혔다.

이처럼 VC를 포함하여 기업이 성장하는 과정에 필요한 다양한 이해관계자들이 클러스터 내에 함께 집적되어 있는지는 바이오산업 클러스터 간 상당한 경쟁력의 차이를 만든다. 특히, 케임브리지 클러스터는 금융업이 발달한 런던과의 접근성으로 인해 새로운 투자 기업을 찾는 투자자가 풍부하다는 장점이 있다. 이는, 대학의 스피노프 창업을 촉진할 뿐 아니라, 투자 자본을 찾아 영국과 유럽 전역의 관련 벤처기업이 지역으로 몰려오는 유인 요소이기도 하다.

결과적으로, 케임브리지 대학은 그 명성으로 인해 외부의 다양한 이해관계자들을 지역으로 불러들이고, 그들 이해관계자 간 중심점(node) 역할을 함으로써 자연스럽게 바이오산업의 시장(market place)을 형

성하는 역할을 하였다. 바이오산업 이해관계자를 끌어들이는 시장 형성이 산업생태계와 클러스터 발전에 중요하게 작용하는 근본적 이유는 기반 시설 유지와 관련된다. 우수대학이 지닌 과학적 지식의 사업화 가능성을 포착하고 발전시켜 나가기 위해서는 기업인, 투자자, 경영·회계·법률 전문인력 등이 요구되기 때문이다. 대학(연구기관)에서 아무리 좋은 지식을 갖고 있어도, 지식을 활용할 수 있는 기술이전센터, 법률회사, 경영컨설턴트, VC 등의 기관이 클러스터 내 존재하지 않으면 지식의 사업화와 벤처창업이 원활하게 이루어지기 힘들다. 이런 점으로, 케임브리지 클러스터 내 케임브리지 대학은 지식 창출·확산뿐 아니라, 다양한 기반 시설의 조성과 이들 시설을 이용하고자 하는 외부인을 유입하는 동인의 역할을 하며 클러스터를 발전시키고 있다.

#### 4. 덴마크와 스웨덴의 메디콘밸리 클러스터: 두 개 국가 접경지역에 조성된 유럽 최대 규모 클러스터

유럽 최대 규모의 생명과학 클러스터인 메디콘밸리(Medicon Valley)는 덴마크와 스웨덴 두 개 국가(bi-national)의 접경지역에 형성되어 있다. 미국 BHCR도 워싱턴 D.C.를 중심으로 인접 지역의 여러 주(state)에 걸쳐 형성되었지만, 메디콘밸리는 서로 다른 두 개 국가에 걸쳐 조성되었다는 특수성으로 인해, 클러스터의 지리적 요소부터 살펴볼 필요가 있다.

메디콘밸리 얼라이언스 홈페이지에 따르면(<https://mva.org/> 2023년 11월 25일 접속), 메디콘밸리는 약 21,000km<sup>2</sup> 규모로 덴마크 동쪽의 질란드 섬(the island of Zealand)과 스웨덴 최남단의 스코네 주(Skane-region)에 걸쳐 조성되었다. 2022년 기준으로 클러스터 내에는 약 40개의 대기업과 200개의 바

이오 관련 벤처기업이 있으며, 이들 기업의 종사자 수는 약 4만 명 정도에 달한다(그림 3 참조). 또한, 클러스터 내 32개의 병원(11개의 대학 병원 포함)과 12개의 대학이 존재할 뿐만 아니라, 6개의 스타트업(start-up) 인큐베이터와 바이오산업에 필수적인 임상시험 수탁기관(CRO)과 위탁생산기관(CMO)도 80여 개나 있다. 즉, 대학, 기업, 병원, 바이오 서비스기업, 지원기관 등이 클러스터 내 모두 존재할 뿐만 아니라, 벤처창업 지원, 기초연구, 생산, 비임상, 임상시험까지 바이오산업 전주기를 육성할 수 있는 기반을 갖추고 있다.

메디콘밸리는 비록 국경을 달리하지만, 바이오(생명공학)와 관련된 기업과 기관 등이 인접한 지역에 집적하면서 상호 보완성(complementarities)을 위해 기능적으로 연결되는 특징을 갖고 있다. 즉, 양국을 잇는 육로 교통편이 생기기 전에도 덴마크와 스웨덴의 바이오 기업들은 대학, 병원, 바이오 서비스기업 등 관련 기반 시설이 잘 구축된 양 국가의 접경지역에서 활발히 창업하였다. 기업과 대학의 연구자는 지리적으로 가까운 두 개 지역의 국경을 자유롭게 넘나들

며 교류를 활발히 하였고, 그 결과 탄생한 것이 메디콘밸리라고 볼 수 있다(Coenen *et al.*, 2007).

이는 일반적인 정부 주도 클러스터 정책의 산물이 아닌 민간 영역(기업, 대학)이 노력한 결과로써, 선도 기업 주변으로 벤처기업을 비롯한 바이오 관련 기업들이 점진적으로 모여들고 그 일대에 바이오산업 관련 기반 시설이 함께 조성되면서 클러스터의 지리적 범위가 국경을 넘어 형성된 독특한 경우이다.

따라서, 이처럼 국경을 달리하는 덴마크-스웨덴 두 개 국가 접경지역에 바이오(생명공학) 클러스터가 조성될 수 있었던 이유에 대해 역사적으로 살펴볼 필요가 있다. Moodysson *et al.*(2008)에 따르면, 메디콘밸리의 초기 형성 과정은 1980년대 즈음으로 스웨덴 룬드대학(Lund University)의 연구자들이 바이오 인벤트(BioInvent) 같은 대학의 스피노프 바이오 벤처기업을 창업하면서 시작된다. 이후 덴마크 코펜하겐(Copenhagen)과 스웨덴 말뫼(Malmö) 지역에서 다국적 제약회사 노보 노디스크(Novo Nordisk)와 의료가기 기업 페로산(Ferrosan)에서 근무하던 연구자들이 뉴로서치(Neurosearch)라는 새로운 바이오 벤



그림 3. 메디콘밸리 내 주요 대기업과 종사자 수 (2022년 기준)  
 자료: Medicon Valley Alliance(2022) 자료를 바탕으로 저자 수정·편집하여 작성

처기업을 성공적으로 창업하고, 이에 자금을 받은 역내 기업과 대학 연구자들이 벤처창업에 뛰어들면서 관련 기업들이 우후죽순 생겨난다. 실제로 메디콘밸리의 태동기부터 덴마크 코펜하겐과 그 주변에는 노보 노디스크(Novo Nordisk), 룬드벡(Lundbeck), 페링(Ferring)과 같은 건실한 제약회사가 있었고, 스웨덴 남부의 룬드 지역에는 파마시아(Pharmacia), 아스트라제네카(AstraZeneca) 등의 기업이 입지하고 있었다. 이런 환경적 요인으로 메디콘밸리 일대에는 규모가 큰 제약기업을 중심으로 이들과 협력 관계에 있는 대학, 연구소, 서비스기업(CMO, CRO) 등의 네트워크가 이미 공고히 구축되어 있었다(Moodysson and Jonsson, 2007; Moodysson *et al.*, 2008).

한편, 기업과 대학 등 지역 내 물리적 환경만큼이나 메디콘밸리 클러스터 조성과 활성화에 중요한 역할을 한 건 협회 성격의 민간 조직인 메디콘밸리 아카데미(Medicon Valley Academy)이다. 아직 ‘메디콘밸리’라는 하나의 브랜드가 탄생하기 전에 덴마크 코펜하겐 대학(University of Copenhagen)과 스웨덴 룬드대학(Lund University)을 중심으로 메디콘밸리 아카데미라는 비영리 민간 조직이 1997년도에 탄생하였고, 이 조직은 지역 내 거대 제약사인 노보 노디스크(Novo Nordisk), 룬드벡(Lundbeck), 아스트라제네카(AstraZeneca) 등의 막대한 후원으로 인해 협회의 구성원이 점차 늘어나면서 그 규모와 영향력이 점점 확대되었다(OECD, 2009). 메디콘밸리 아카데미는 클러스터 내 대학, 병원, 기업, 정부 등 회원기관 간 커뮤니티를 공고히 하고자 네트워크 형성 프로그램을 운영할 뿐 아니라, 이해관계자의 다양한 지식을 공유하는 세미나와 협력 프로그램 등을 주최한다. 즉, 클러스터 내 네트워킹, 지식공유, 벤처창업 등을 전문적으로 지원하여 클러스터의 역동성을 극대화하고 있다. 그 결과 지난 5년 동안(2023년 기준) 클러스터에는 300개가 넘는 신생 바이오 기업이 창업하였고, 1만 2천 개의 새로운 일자리가 생겨났다(Medicon Valley Alliance, 2022).

마지막으로 메디콘밸리가 유럽의 최대 바이오산업

클러스터로 성장할 수 있었던 요인은 덴마크 코펜하겐과 스웨덴 말뫼를 연결하는 외레순 다리(Øresund Bridge)가 개통되면서다. 유럽연합(EU)의 회원국 간 국경을 초월한 협력 프로그램인 INTERREG 하에 덴마크와 스웨덴 메디콘밸리는 ‘유럽 지역 개발기금(European Regional Development Fund)’을 1997년부터 2007년까지 10여 년을 받았고, 덴마크 코펜하겐과 스웨덴 말뫼를 잇는 외레순 다리가 2000년에 개통되면서 메디콘밸리의 바이오산업 이해관계자 간 협력 관계는 더욱 공고해졌다. 실제로 메디콘밸리 아카데미가 출범하고, 유럽연합으로부터 ‘지역 개발기금’의 수혜를 입은 1997년부터 2007년까지 메디콘밸리 지역에는 118개의 바이오(생명공학) 관련 스타트업(start-ups)이 생겨났다. 또한, 클러스터의 명성이 높아지면서 벤처캐피탈(VC)과 외국인 직접투자(Foreign Direct Investment) 규모도 지속하여 증가하면서 유럽 최대 규모의 바이오(생명과학) 클러스터로 성장할 수 있게 되었다(OECD, 2009).

종합해 보면, 메디콘밸리는 민간과 공공의 이상적인 조합을 통해 발전하였음을 확인할 수 있다. 초국가적 조직인 유럽연합의 지원 전부터 양국의 기업, 대학, 민간협회 등 민간 영역에서의 국경을 초월한 네트워크 형성과 기능적 연계가 클러스터 조성의 결정적인 영향을 미쳤다고 볼 수 있다. 그러나 초기 민간 주도로 형성된 클러스터가 지속하여 성장하고 경쟁력을 갖추게 되는 과정에서는 양 국가뿐 아니라 유럽연합의 정책적 지원도 상당히 중요한 역할을 하였다. 외레순 다리 건설은 그 대표적인 예로써 지리적으로 가까웠으나 국경을 넘나드는 교통의 불편을 해소하기 위해 양 국가를 연결하는 다리를 건설함으로써 두 국가 간 자동차와 기차로의 출퇴근을 가능하게 하였다. 따라서, 메디콘밸리는 민간에 의해 조성된 클러스터가 공공에 의해 더 활성화되고 성장한 사례로서 국경과 행정 관할범위를 초월하는 진정한 초광역권 클러스터라고 볼 수 있다.

### 5. 국외 사례연구 종합 및 논의

세 곳의 국외 사례연구를 종합해 보면(표 1 참고), 바이오산업 클러스터 육성을 위해서는 중요하게 꼽히는 공통 요소가 있다. 첫째로는 입지의 중요성이다. 모든 산업이 마찬가지지만 바이오(생명공학)산업의 경우 관계 기관과의 접근성이 특히 중요하다. 바이오산업도 세부적으로 다양하게 나뉘지만, 통상적으로 생각하는 신약, 의료기기 등은 인간의 생명과 직결되는 산업이기에 동물을 대상으로 하는 독성시험부터 실제 사람을 대상으로 하는 임상시험까지 필수적으로 진행해야 한다. 이런 이유로, 영국 케임브리지 클러스터처럼 관련 지식을 비교적 수월하게 얻을 수 있는 우수대학 근처 혹은 미국 BHCR처럼 관련 규제기관(식품의약국)이나 정부 기관(국립보건원) 중심으로 바이오산업 클러스터가 조성되는 경향이 크다. 또한, 바이오산업 특성상 후보물질 발견과 같은 초기과정을

거친 기업이 본격적으로 신약 또는 의료기기를 개발하고 시장화하기 위해서는 비임상(독성테스트)시험을 담당할 임상시험 수탁기관(CRO) 같은 바이오 서비스 기업이나 제품 생산을 위한 제조 및 품질관리 기준(GMP)인증 생산시설이 필요하다. 이런 이유로 덴마크-스웨덴의 메디콘밸리 그리고 미국의 BHCR처럼 바이오 서비스기업과의 접근성도 중요한 요소로 꼽힌다.

또한, 클러스터 내 글로벌 제약회사가 존재한다면 벤처창업과 기술이전이 활발해질 가능성이 크다. 이는 건실한 생명공학 기업과 역내 벤처기업 간 왕성한 기술이전 및 투자 활동에 따라 기업 간 연계·협력이 더욱 공고해질 수 있기 때문이다. 앞서 살펴본 세 곳의 클러스터에는 공통으로 글로벌 제약회사의 연구소나 지사가 존재한다.

두 번째 주요 요소로는 클러스터 내 기업가적 정신을 가진 기업인의 존재 여부다. 기존 클러스터 선형연구에서는 비가시적 요소로 여겨지는 기업가적 정신에 대한 논의가 비교적 부족하였다. 이는 기업가적 정신

표 1. 국외 바이오헬스 클러스터 특징

구분	BHCR	케임브리지	메디콘밸리
특징	성공한 초기 벤처기업인의 기업가적 정신으로 인한 클러스터 생태계 활성화 및 구조고도화  바이오 서비스산업 중심으로 성장하다 점차 연구개발 중심의 신산업으로 구조 고도화한 사례로 규제 기관이 있는 총복(오송·오창)에 시사점을 제시	대학의 스핀오프와 시장 조성 역할을 통한 클러스터 활성화  역내 우수대학이 바이오산업 클러스터에 미치는 영향을 보여주는 사례로 서울대, 카이스트 등 연구 역량 상위권 대학이 위치한 지역에 시사점을 제시	민간에 의해 두 개 국가 접경지역에 조성된 유럽 최대 생명공학 클러스터  지리적으로 인접한 지역 간 클러스터 연계·협력 나아가 통합의 필요성을 제시
주요 기관	국립보건원(NIH) 및 식품의약국(FDA) 등 70여 개의 연방기관과 정부 연구기관 그리고 존스 홉킨스/매릴랜드 대학 등	케임브리지 대학, 런던.케임브리지의 금융 투자기관	(대학)코펜하겐.룬드대학, (기업)노보 노디스크, 룬드백, 아스트라제네카, (민간) 메디콘밸리
초기 클러스터 형성 구심점	국립보건원(NIH), 식품의약국(FDA), 월터 리드 육군 연구소 등 정부 기관	암 연구소(Institute for Cancer Research), MRC 분자생물학 연구소(Medical Research Council Laboratory of Molecular Biology)	노보 노디스크, 민간 조직인 '메디콘밸리 아카데미'
비교우위	세계 최대 시장, 관련 정부·연구 기관 밀집, 오랜 벤처 생태계	대학 스핀오프, 원천기술(지식), 우수 연구 인력, 다양한 지원·육성 기관	거대 제약회사, 벤처캐피탈, 대학, 서비스기업 등 바이오산업 전 분야의 주요 이해관계자 풍부

자료: 저자 작성

을 계량화하여 보여주기 힘든 부분도 있을뿐더러 기업가적 정신에 대한 학계의 정확한 정의가 없고 실제에 대한 실증연구도 부족했기 때문이기도 하다. 일반적인 논의와 연구는 성공한 기업인을 대상으로 한 심층 인터뷰를 통해 불확실성과 다채로운 어려움에서도 성공적으로 기업을 육성한 기업인의 개인적 성취에 초점을 두는 경향이 있었다(전봉경, 2020).

그러나 세 곳의 선도 클러스터에서 살펴본 것처럼, 기업가적 정신은 클러스터의 형성과 발전을 위해 매우 중요하다. 일반적으로 기업가적 정신을 지닌 개인이나 기업 등은 새로운 기회를 포착하고 활용하는 능력이 뛰어나며, 불확실성을 기꺼이 감수한다는 점에서 지역 내 혁신기업 출현과 산업구조 변화에 큰 역할을 한다(장수덕, 2011; McCann and Ortega-Argilés, 2016). 기업가적 정신을 지닌 기업가와 경영진은 신생 기업에 대한 투자, 기업 분사, 민간 네트워크 지원, 대학 연구개발비 지원 등에 적극적이다. 이 같은 활동으로 인해, 클러스터에는 지속해서 새로운 혁신기업과 지식(기술)이 탄생한다. 그리고 이들 혁신기업의 기업가는 본인이 다른 기업으로부터 투자받은 것처럼 지역 내 유망 신생기업에 또다시 투자하는 투자자의 역할을 할 가능성이 매우 크다. 이와 같은 벤처 선순환 과정에서 지역 내 클러스터의 주요 행위자(기업, 투자자, 연구기관 등) 간 네트워크는 더욱 공고해지고 이를 통해 클러스터는 외부의 도움 없이 자생적으로 선순환할 수 있는 메커니즘을 갖추게 된다.

마지막 요소로는 다양한 이해관계자들 간 네트워크 형성에 중심점이 되어줄 앵커 기관 존재 여부이다. 앵커 기관은 메디콘밸리의 노보 노디스크(Novo Nordisk)처럼 지역 내 건실한 대기업이 될 수도 있고, 영국 케임브리지 대학처럼 시장을 형성하고 다양한 관계자를 유입할 수 있는 저명한 대학일 수도 있다. 또한, 대표적 규제 산업이자 막대한 자본이 요구되는 바이오산업의 특징으로 인해 식품의약품·국립보건의원 등 의료보건 관련 정부 규제기관이나 활발한 기술이전·공동 연구를 수행하는 월터 리드 육군 연구소 같은 정부 연구기

관이 주요 앵커 기관의 역할을 할 수도 있다. 즉, 바이오 산업클러스터를 조성하고 육성하기 위해서는 확실한 비교우위를 가질 수 있는 기관이 클러스터 주변에 존재하는 것이 중요하다. 특히, 바이오 벤처기업 창업자와 핵심 인력은 오랜 시간 관련 연구를 수행한 박사급 전문인력이다. 이에 원활한 인재 유입을 위해서는 대학이나 연구기관이 있어야 한다. 아울러, 비임상임상시험 과정에서 요구되는 막대한 자본유입과 규제를 위해서는 안정적인 자금 공급처(정부 부처, 정부 연구기관 혹은 거대 제약회사)와 규제기관, 바이오 서비스 기업 등 다양한 이해관계자가 클러스터 주변에 존재해야 한다. 결국, 이런 환경이 조성되기 위해서는 중심점이 필요한데, 보통 대학, 선도기업, 정부 기관이 이 같은 역할을 할 수 있다. 즉, 세계적인 바이오산업 클러스터를 조성하고 육성하기 위해서는 지식(연구개발), 자본, 규제, 시장을 주도하는 선도기업 등 확실한 비교우위를 지닌 요소가 있어야 한다. 이런 점에서 바이오헬스 클러스터가 선진국의 주요 수도나 거점 도시에 형성되어 있는 이유를 짐작할 수 있다.

한편, 국외 선도 클러스터가 지닌 위의 세 가지 경쟁력을 바탕으로 국내 현실을 바라보면 다음과 같은 몇 가지 의문이 제기된다. 먼저, 막대한 자본과 인력, 그러나 매우 낮은 신제품 출시 확률 등으로 미국에서도 손에 꼽을 정도의 바이오산업 클러스터만이 제대로 운영되며 발전하고 있다(Audretsch, 2001). 이 같은 상황을 고려하면, 우리의 경우 제한된 자원에 비해 지나치게 많은 클러스터가 존재하는 건 아닌지에 대한 자문이 필요하다. 특히, 지자체 간 정부예산(지원금) 확보에 따른 경쟁으로 클러스터 간 연계·협력이 미흡한 상황에서 각 클러스터는 어떤 차별화된 발전 전략을 수립할 것인가에 대한 답을 찾아야 한다.

두 번째로, 경쟁력 있는 클러스터가 되기 위해 끊임 없는 벤처창업 및 투자, 이해관계자 간 지식교류 및 기술이전 등이 이뤄져야 하는데, 이 같은 역할을 중개하고 촉진하는 중간 지원기관이 존재하는지에 대한 의문이다. 민간을 중심으로 지역별로 협회가 설립되

고 네트워크나 지식교류 활동이 일어나지만, 지역 중심의 국지적인 성격이 강하다. 또한, 관련 클러스터 조성을 정부나 지자체가 주도하다 보니, 물리적 공간 조성에만 치우쳐 있는 경향이 있다. 국외 사례에서 본 것처럼, 클러스터의 핵심은 소프트웨어적인 창업 지원(벤처투자), 기술이전, 지식교류 등과 같은 부분이다. 이에, 기구축된 클러스터에 어떤 소프트웨어적인 지원을 할 수 있는지에 대한 고심이 필요하다.

마지막으로, 바이오산업의 범위는 서론에서 살펴본 것처럼 광범위하다. 이에, 정부의 발전 방안도 관련 부처별로 각기 다르고, 클러스터도 레드(의료·제약 분야), 그린(농업·식품 분야), 화이트(환경·에너지 분야)가 혼재한 채 통틀어서 바이오산업 클러스터라 칭하고 있다. 따라서, 바이오산업과 클러스터를 육성하고 중장기적인 지원을 하기 위해서라도 분야별로 체계적이며 구체적인 발전 방안 수립이 요구된다.

## 6. 결론 및 정책제언

본 연구는 국외 선도 바이오산업 클러스터의 태동 과정과 경쟁력 결정요인을 고찰하는 데 있다. 이는 기존 연구에서 부족했던 두 가지 측면을 보완할 수 있다. 첫 번째로 미국 보스턴과 샌디에이고 등 소수의 몇몇 바이오산업 클러스터에만 집중된 사례연구를 더욱 풍부하게 하였다. 서론에서 살펴본 것처럼, 우리나라는 바이오산업 육성의 후발주자로 정부와 민간에서 관련 산업의 경쟁력을 확보하기 위해 노력하고 있다. 그러나 이와 별개로 바이오산업 클러스터에 대한 국내 연구는 상대적으로 미흡한 편이다. 이는 여전히 국내의 관련 클러스터 상당수가 초기 형성 과정에 있을 뿐 아니라 구체적이며 가시적인 성과를 제시하기엔 경쟁력이 부족하기 때문이기도 하다. 이 같은 점 때문에, 두 번째로 보완하고자 했던 점은 선도 클러스터의 태동 과정을 중점적으로 살펴보았다. 국내의 바

이오산업 클러스터 대부분은 국외와 달리 민간이 아닌 정부와 지자체에 의해 조성되었다고 볼 수 있다. 이 때문에, 클러스터를 조성하고 육성하는 과정에 있어 물리적 기반 구축에만 지나치게 초점을 두는 경향이 있다. 또한, 한정된 자원에도 불구하고 정부는 소수의 클러스터를 선택하여 집중적으로 지원하는 방식이 아닌 균형발전 차원에서 지역별로 골고루 지원하다 보니 어느 한 곳 특출난 경쟁우위를 지니기가 힘들다. 즉, 현재 수준에서 경쟁력을 가질 수 있는 국내의 바이오산업 클러스터는 부재하며, 메디콘벨리처럼 글로벌 제약회사, 병원, 대학, 벤처투자기관 등이 밀집하여 바이오산업 전주기를 육성하기도 힘들다.

그렇지만, 국외 선도 클러스터의 태동기를 통해 몇 가지 시사점과 발전 전략 또한 얻을 수 있다. 우선, 대전의 경우 미국 BHCR처럼 정부 및 민간 연구기관 출신의 기업가에 의해 클러스터가 발전하였다. 대전에 있는 정부출연연구기관인 한국생명공학연구원과 엘지화학에서 경력을 쌓은 연구자들이 1990년대 후반에 대거 벤처창업을 하면서 벤처 생태계와 관련 클러스터를 조성하였다. 이들 창업가는 창업 초기부터 서로 정보를 교류하며 함께 성장하였고, 어느 정도 기업의 규모가 커진 이후로는 후배 창업기업에 대한 컨설팅과 재투자를 통해 벤처 생태계를 이끌었다. 특히, 상당수의 창업가와 연구자가 한국생명공학연구원, 엘지화학 등에 함께 근무한 까닭에 끈끈한 유대관계를 형성하고 있으며, 중견기업으로 성장한 초기 기업 중 상당수는 여전히 수도권이 아닌 대전에 본사를 유지한 채 기업을 이끌고 있다. 이처럼 기업가적 정신을 지닌 기업인이 역내 다수 존재하고, 기초연구에 강점을 지닌 한국생명공학연구원과 카이스트 등과의 접근성으로 인해 신약 후보 물질 탐색과 분석법 확립 같은 기초연구와 진단키트 등에 특화하여 발전하고 있다. 따라서, 대전의 클러스터는 성공한 기업가가 역내 신생기업에 원활하게 재투자할 수 있는 벤처 생태계 환경 그리고 카이스트와 한국생명공학연구원의 연구자들이 지속하여 새로운 지식을 상업화할 수 있

는 환경을 최우선으로 조성해야 한다. 케임브리지 클러스터처럼 대학과 연구기관의 스피노프 기업을 비롯한 신규 벤처창업과 투자가 활발해지면, 전국의 바이오산업 관련 벤처창업가와 수도권외의 벤처기업 투자자를 비롯한 이해관계자가 대전에 몰려들며 클러스터가 점진적으로 발전할 수 있다.

마찬가지로 대전과 지리적으로 멀지 않은 충청북도 오송과 오창도 바이오산업 클러스터가 존재한다. 충북은 식품의약품안전처가 있고, 임상시험 수탁기관(CRO), 의약품 위탁생산기관(CMO) 등이 비교적 많이 모여있다. 이에, 시제품 생산과 비임상시험 그리고 규제 관련 서비스에 특화를 두고 성장할 필요가 있다. BHCR도 초기에는 고부가가치 기업이 아닌 바이오 서비스산업 기업들을 통해 클러스터가 확대되었다는 점을 명심해야 한다. 또한, 대전과 충북은 지리적으로 멀지 않으며 산업의 가치사슬(value chain)상 협력할 수 있는 부분이 많이 있음에도 서로 기능적 연계가 되어 있지 않다. 메디콘밸리 사례에서 본 것처럼, 두 클러스터 간 민간 중심의 협력이 더욱 활발하게 이루어져 중국에는 충청권 내 모든 바이오산업 클러스터가 하나로 통합될 필요가 있다. 비수도권은 수도권과 비교하여 더욱 제한된 자원을 지니고 있기에 지리적으로 가까운 클러스터는 경쟁이 아닌 연계·협력을 통한 임계 규모가 확보되어야 경쟁력을 가질 수 있을 것이다. 이 같은 연계를 위해서는 각 클러스터의 강점을 파악하고 주요 이해관계자 간 네트워크를 연결할 수 있는 중간 지원기관을 육성하고 지원할 필요도 있다. 결국, 바이오산업을 미래 전략산업으로 육성하기 위해 가장 필요한 건 각 클러스터가 지닌 경쟁우위 파악과 클러스터 간 연계·협력이다.

마지막으로 국외 세 곳의 선도 클러스터 모두 행정 구역에 개의치 않은 채 인접 지역과 연계를 통한 규모의 확대가 이루어졌다는 특징을 지니고 있다. 따라서, 좁은 국토에 약 20개 가까운 클러스터가 각기 존재해야 하는가에 대한 정책입안자의 자문이 필요하다. 미국의 거대한 3개의 주(state)와 육로도 연결되지 않았

던 두 개의 국가가 하나의 클러스터를 형성하였다. 이 같은 형성 과정은 국내 바이오산업과 클러스터의 육성 전략에 새로운 시각이 필요하다는 것을 시사한다.

## 참고문헌

- 강명구·김상태, 2012, “바이오 클러스터 발달에 있어 도시계획의 역할: 샌디에고 바이오 클러스터 사례를 중심으로,” 도시행정학보 25(1), pp.347-367.
- 고명철·김다운, 2015, “인천 바이오 클러스터의 기업 유인(attraction) 및 유지(retention)에 관한 영향요인 분석: 기업 내부적 특성요인의 조절효과를 중심으로” 한국정책학회보 24(1), pp.137-166.
- 김규배·김경근, 2020, “대전 지역 바이오산업의 발전 방안에 관한 연구,” 기업경영리뷰 11(4), pp.248-267.
- 박규홍·김태형·박연수·송창현, 2022, “바이오·의료 클러스터 조성 및 활성화 방안에 대한 내용분석 연구: 홍릉 디지털 헬스케어 강소특구 사례를 중심으로,” 디지털융복합연구 20(5), pp.761-776.
- 은은기, 2015, “케임브리지 바이오클러스터에서 산·학 협력과 그 성과,” 도시연구: 역사·사회·문화 13, pp.155-186.
- 은은기, 2016, “샌프란시스코 베이지역과 인천 송도 바이오클러스터 기업 성장 역량 비교연구,” 산업경제연구 29(6), pp.2477-2497.
- 이종호·이철우, 2015, “클러스터의 동태적 진화와 대학의 역할: 케임브리지 클러스터를 사례로” 한국지역지리학회지 21(3), pp.489-502.
- 이투데이, 2023, [스페셜리포트] 국내 바이오클러스터는 춘추전국시대, <https://www.etoday.co.kr/news/view/2225526> (최종열람일: 2023년 11월 28일).
- 장수덕, 2011, “벤처기업의 기업가정신 유형화와 유형별 특성차이: 기업수준에서의 탐색적 연구,” 기업가정신과 벤처연구 14(3), pp.49-75.
- 전봉경, 2015, [글로벌정보] 영국: 첨단 산업단지 캠브리지 테크노폴, 월간국토, 국토연구원.
- 전봉경, 2020, “기업가적 정신이 지역산업에 미치는 영향,” 한국경제지리학회지 23(4), pp.395-407.
- 정성훈, 2020, “강원도 바이오산업의 입지 특성과 발전

- 궤적,” *경관과 지리* 30(3), pp.121-128.
- Asheim, B. T., Coenen, L. and Moodysson, J., 2009, “The Life Science Cluster of Medicon Valley, Scandinavia,” in OECD, Clusters, *Innovation and Entrepreneurship*, OECD Publishing, Paris.
- Audretsch, D. B., 2001, “The role of small firms in U.S. biotechnology clusters,” *Small Business Economics* 17, pp.3-15.
- Auerswald, P. E. and Dani, L., 2017, “The adaptive life cycle of entrepreneurial ecosystems: the biotechnology cluster,” *Small Business Economics* 49, pp.97-117.
- Casper, S. and Karamanos, A., 2003, “Commercializing science in Europe: the Cambridge biotechnology cluster,” *European Planning Studies* 11(7), pp.805-822.
- Coenen, L., Moodysson, J. and Asheim, B. T., 2004, “Nodes, networks and proximities: on the knowledge dynamics of the Medicon Valley biotech cluster,” *European Planning Studies* 12(7), pp.1003-1018.
- Darmody, B. and Bendis, R., 2021, “Creating communities of life science innovation in the us: history of critical factors that helped the biohealth capital region emerge,” *Journal of Commercial Biotechnology* 26(1), pp.27-39.
- Feldman, M. P. and Francis, J. L., 2003, “Fortune favours the prepared region: The case of entrepreneurship and the capitol region biotechnology cluster,” *European Planning Studies* 11(7), pp.765-788.
- Feldman, M. P., 2000, “Where science comes to life: university bioscience, commercial spin-offs, and regional economic development,” *Journal of Comparative Policy Analysis: Research and Practice* 2(3), pp.345-361.
- Fuller, S. S., 2016, The roadmap for the Washington region’s future economy, *24th Annual Economic Conference, Washington, D.C.: Center for Regional Analysis*.
- Kim, S. T., 2015, “Regional advantage of cluster development: A case study of the San Diego biotechnology cluster,” *European Planning Studies* 23(2), pp.238-261.
- McCann, P. and Ortega-Argilés, R., 2016, “Smart specialisation, entrepreneurship and SMEs: issues and challenges for a results-oriented EU regional policy,” *Small Business Economics* 46(4), pp.537-552.
- Medicon Valley Alliance, 2022, State of Medicon Valley 2022 edition, [https://mva.org/wp-content/uploads/2022/11/State-of-Medicon-Valley-2022\\_MASTER-Final.pdf](https://mva.org/wp-content/uploads/2022/11/State-of-Medicon-Valley-2022_MASTER-Final.pdf) (최종열람일: 2023년 11월 25일).
- Moodysson, J. and Jonsson, O., 2007, “Knowledge collaboration and proximity: The spatial organization of biotech innovation projects,” *European Urban and Regional Studies* 14(2), pp.115-131.
- Moodysson, J., Coenen, L. and Asheim, B., 2008, “Explaining spatial patterns of innovation: analytical and synthetic modes of knowledge creation in the Medicon Valley life-science cluster,” *Environment and Planning A* 40(5), pp.1040-1056.
- Owen-Smith, J. and Powell, W. W., 2004, “Knowledge networks as channels and conduits: The effects of spillovers in the Boston biotechnology community,” *Organization Science* 15(1), pp.5-21.
- Powell, W. W., Koput, K. W., Bowie, J. I. and Smith-Doerr, L., 2002, “The spatial clustering of science and capital: Accounting for biotech firm-venture capital relationships,” *Regional Studies* 36(3), pp.291-305.
- Rosiello, A. and Parris, S., 2009, “The patterns of venture capital investment in the UK bio-healthcare sector: the role of proximity, cumulative learning and specialisation,” *Venture Capital* 11(3), pp.185-211.
- <https://mva.org/about-mva/Medicon-Valley/> (최종열람일: 2023년 11월 25일).
- 교신: 전봉경, 30147, 세종특별자치시 국책연구원로5, 국토연구원, 전화: 044-960-0303, 이메일: jeon@krihs.re.kr
- Correspondence: Bong-Kyung, Jeon, Korea Research Institute for Human Settlements, 5 Gukchaegyonguwon-ro, Sejong City, 30147, Korea, Tel: +82-44-960-0303, Email: jeon@krihs.re.kr

최초투고일 2023년 12월 06일  
수정일 2023년 12월 11일  
최종접수일 2023년 12월 14일