

# 대덕 바이오클러스터의 R&D 네트워크: 특허분석을 중심으로

김윤동\*, 최종인\*\*  
\*(주)삼화한양식품  
\*\*한밭대학교 경영학과  
e-mail:pinus99@naver.com

## R&D Network of Biocluster in Daedeok Innopolis by Patent Analysis

Yoon-Dong Kim\*, Jong-In Choi\*\*  
\*Samhwa Hanyang Foods Co., Ltd.

\*\*Dept of Business Management, Hanbat National University

### 요 약

대덕 바이오클러스터의 네트워크를 파악하기 위하여 한국특허정보원의 KIPRIS 서비스를 이용하여 한국특허정보를 분석하였다. 공동출원 한 특허에 대하여 셸튼지수(Shalton index)를 구하여 연구개발 주체 간의 연관성과 기술 간의 연관관계에 의하여 R&D network model을 제시하였다. 본 모델에 의하면 벤처기업 간 공동연구가 가장 활발하였고 벤처기업들은 대학보다는 연구기관을 선호하였다. 과학 기술지식의 산업으로의 확산을 위해서는 대학이나 출연연구소의 네트워크가 더욱 활성화되어야 한다. 일부 벤처기업이 대덕특구의 연구기관과 공동연구가 활발하였지만 특구내의 연구추체보다는 타 지역의 기업, 벤처기업, 대학과의 공동연구가 많이 이루어지고 있었다. 셸튼지수에 의하여 기술 간 연관성 분석 한 결과는 생물자원탐색 기술, 세포배양, 유전공학과 같은 기초분야를 모체로 네트워크가 형성되고 있다. 생물의약분야는 기술우위가 약하므로 이의 경쟁력 확보를 위한 네트워크가 절실히 요구되고 있다. 과학기술문헌이나 특허자료를 이용한 계량서지학적 분석방법은 R&D 네트워크 구축을 위한 전략 수립에 있어 효과적인 방법으로 이용될 수 있다.

### 1. 서론

경제의 글로벌화와 소비자의 요구가 다양하고 스피드화 되면서 기업의 경쟁력 심화로 인하여 국가나 기업의 경쟁우위 확보를 위하여 기술혁신이 중요하게 인식되면서 핵심역량의 확보하기 위한 시장 선도 및 연구개발 기간의 단축을 위한 전략적 협력에 의한 공동연구개발 등으로 연구 주체간의 네트워크가 활성화되고 있다. 대덕연구개발특구가 국가주도의 연구단지에서 민간 기업의 역할이 증대되면서 혁신 창출기에는 첨단기술개발사업에 주력하고 산학연 협동연구의 중심체로 바뀌면서 연구 패러다임의 변화에 따라 네트워크가 활성화된 혁신 클러스터로 변화되었다. 대덕연구개발특구의 특수성과 중요성 때문에 설문조사에 의한 연구 환경과 관련된 분석은 있으나 문헌 또는 특허 등과 같은 연구 성과물에 의한 객관적 지표를 사용하여 네트워크를 분석하거나 평가한 경우는 거의 없는 형편이다. 대덕연구개발특구 바이오클러스터의 네트워크는 세 가지 측면에서 중요성을 지니는데, 첫째로 바이오

산업이 대전광역시의 핵심 전략산업 중의 하나, 둘째로 네트워크는 많은 이점을 지니고 있고 특히 바이오산업에 있어서의 네트워크의 효과가 매우 큼, 셋째로 대덕연구개발특구의 바이오벤처들은 창업된 지 얼마 되지 않은 신생기업으로 특히 외부와의 협력을 위한 네트워크를 갈망하고 있음에도 불구하고 대덕연구개발특구의 네트워크가 활성화되지 못하였다는 지적이 많았다(1). 그래서 계량서지학적 방법으로 분석함으로써 지금까지의 연구방법과는 달리 대덕바이오 클러스터의 연구개발 네트워크에 대한 구조와 특징을 밝히고자 한다.

#### 1.1 특허자료에 근거한 계량서지학적 분석

연구개발사업의 성과분석에 대한 관심이 높아짐에 따라 정성적 평가방법인 전문가 평가방법 이외에 생산성 측정기법, 영향평가, 서지분석법, 계량경제분석기법 등의 객관적인 기법들이 개발되었을 뿐만 아니라 양자의 문제점을 보완하기 위하여 혼합하여 활용되기도 한다. 연구성과의 평가는 연구성과의 질, 연구성과의 양, 연구성과가 미치는 효과(impact) 및 그

의 활용 정도를 측정하는 목적으로 사용되고 있다. 1980년대 중반부터 연구개발 활동에 대한 다각적인 조사가 중요시 되면서 경제협력개발기구(OECD)에서는 과학기술 활동을 파악하기 위하여 국가들이 공통적으로 사용할 수 있는 지표를 설정하거나 개발하여 보급하여 왔고 미국과학재단(NSF)은 미국의 과학기술 분야 현황을 파악하기 위하여 특허정보를 이용한 과학기술동향 보고서를 작성하고 있다. 이러한 정량적인 평가는 현장을 경시하는 경향이 있다는 단점을 지니고 있지만 과학기술문헌이나 특허와 같은 표준화된 자료를 이용함으로써 광범위한 분야의 자료에 대한 비교 및 통합이 용이하여 결과의 신뢰도나 일반화 가능성을 높여 주는 장점이 있어 기술혁신을 측정할 수 있는 많은 지표들이 개발되었다. 특허정보는 발명에 대한 구체적인 내용을 정형화된 형태로 수록되어 있을 뿐만 아니라 표준화된 국제특허분류를 포함하여 모든 문서를 데이터베이스화되어 있기 때문에 유용한 분석 시스템으로 사용되고 있다.

**1.2 R&D 네트워크**

벤처기업의 입장에서의 네트워크는 창업인 또는 벤처기업이 외부 자원의 활용을 통해 경쟁우위를 획득하기 위한 전략적 행위로 경쟁력의 원천이 될 수 있다. 근래에 경쟁우위 확보를 위한 기술혁신을 강조함으로써 인하여 기술혁신에 의한 성과를 도출하기 위해서는 연구 주체 간 협력에 의한 R&D 네트워크의 중요성이 높아지고 있다. 특히 바이오산업은 과학기술기반이 중요하고 상업화를 위해서는 많은 자원과 지식을 필요하기 때문에 다양한 연구협력 체계를 구축하고 있다. Hayashi(2)는 연구개발 프로그램이 연구 주체 간 또는 연구기관 간 네트워크에 어떤 영향을 미치는가를 조사하기 위하여 5 개 연구프로그램에서 3~4개씩의 사례를 선정하여 학술논문에서의 공동저자와 특허에서의 공동발명자를 분석한 결과 네트워크의 형성 형태를 4 가지로 구분하였다.

**2. 연구방법**

한국특허정보원의 KIPRIS 시스템을 이용하여 IPC분류에서 바이오와 관련된 코드와 출원인의 주소로 검색하여 대덕연구개발특구에서의 바이오 관련 특허 정보를 수집하여 특허청에서 개발된 특허분석 시스템인 PIAS로 데이터베이스화 하였다. 여기에는

대덕연구개발특구에 소재한 기업, 연구소, 대학 이외에 대전 소재의 대학을 포함시켰다. 자료의 정확을 위하여 불필요한 자료를 삭제하거나 수정하고 출원인명을 대표명화하는 작업을 실시하였다. 기술의 분류를 위하여 특허청에서 발간한 “생명공학 특허동향”의 기술분류에 따라 분류하였다. R&D 네트워크를 분석하기 공동출원 특허에 대하여 아래의 수식에 의한 샬튼지수(Shalton Index)를 구하였다.

$$r = \frac{P_{ij}}{\sqrt{P_i P_j}}$$

여기서  $P_{ij}$ 는 i 주체와 j 주체 간 공동출원한 건수를 의미하고  $P_i$ 는 i 주체에서 출원한 모든 특허 건수,  $P_j$ 는 j 주체에서 출원한 모든 특허 건수를 말한다. 이와 같이 연구개발 주체 간의 연관성뿐만 아니라 기술 간의 연계성도 볼 수 있는데 이 경우는 IPC에 의한 기술분류가 중복되는 특허들을 선별하여 계산한다.

**3. 결과**

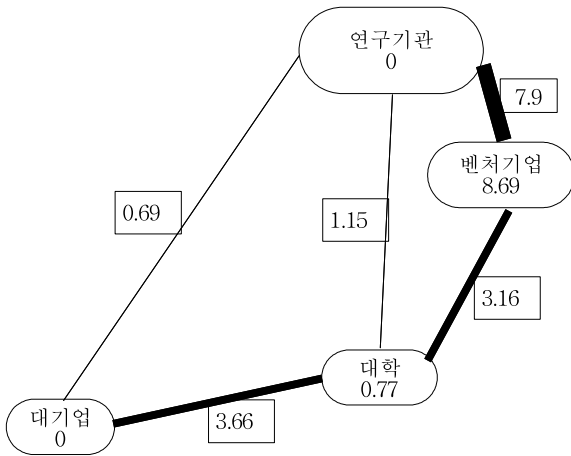
**3.1 연구주체 간 네트워크**

표 1에서 공동출원한 특허 건수 비율을 보면 대덕연구개발특구의 경우 기업은 한국의 타 지역에 비하여 공동연구가 활발하지만 공공기관이나 대학은 타 지역에 비하여 낮다는 것으로 나타났다.

[표 1] 연구주체 간 공동 특허 출원 비율(%) 및 공동 특허 출원 비

| 구분   | 기업 | 공공기관 | 대학   | 계    | 공동출원 비율 |      |
|------|----|------|------|------|---------|------|
| 기업   | 한국 | 43.4 | 30.8 | 25.8 | 100     | 3.6  |
|      | 대덕 | 35.5 | 42.1 | 22.4 | 100     | 22.9 |
| 공공기관 | 한국 | 85.6 | 6.0  | 8.5  | 100     | 22.1 |
|      | 대덕 | 88.9 | 0.0  | 11.1 | 100     | 19.4 |
| 대학   | 한국 | 80.1 | 9.5  | 10.5 | 100     | 21.4 |
|      | 대덕 | 73.9 | 17.4 | 8.7  | 100     | 14.9 |

표 1은 연구주체간 특허 출원건수의 편차를 고려되지 않았기 때문에 연구주체간의 상관성을 나타내는 샬튼지수에 의한 연구주체간의 네트워크 모델은 그림 1과 같으며 벤처기업이 가장 활발히 공동연구를 수행하고 있는데, 벤처기업은 벤처기업들 간, 그리고 다음으로 연구기관과의 공동연구가 활발하였다.



[그림 1] 대덕 바이오클러스터의 R&D 네트워크 모형.

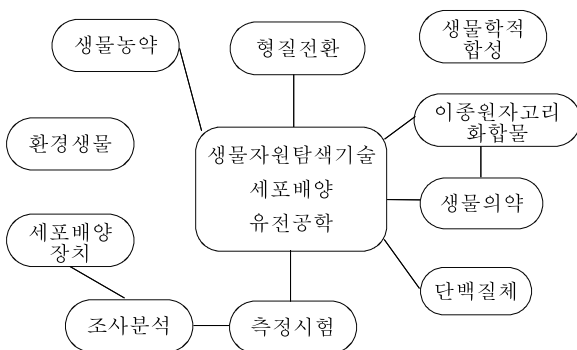
### 3.2 기관과 그룹 간 상관성

[표 2] 클러스터 개체와 연구 주체간의 상관성

| 기관 그룹    | 연구기관  | 대학   | 기업   | 벤처   | 타 지역 기업 | 타 지역 벤처 | 타 지역 대학 | 타 지역 관공서 | 외국    |
|----------|-------|------|------|------|---------|---------|---------|----------|-------|
| 생명공학 연구원 | 0     | 1.42 | 0.85 | 7.46 | 3.24    | 11.91   | 1.65    | 10.8     | 5.72  |
| 한국과학기술원  | 0.67  | 0    | 2.65 | 3.26 | 8.14    | 2.8     | 0       | 0        | 2.39  |
| 바이오리더스   | 12.04 | 0    | 0    | 6.68 | 0       | 3.07    | 13.61   | 0        | 39.28 |
| 충남대      | 0.72  | 0.96 | 0    | 0    | 0       | 8.04    | 0       | 0        | 5.14  |
| 배재대      | 1.01  | 0    | 6.45 | 1.24 | 0       | 2.84    | 0       | 0        | 0     |

표 2는 대덕연구개발특구에서 공동 특허출원건수가 많은 기관을 상대로 상관성을 분석한 결과로 대체로 이들 기관이 대덕연구개발특구 내의 다른 기관과의 네트워크보다는 타 지역과의 연관성이 높았으며, 대표적인 바이오연구기관인 한국생명공학연구원은 타 지역 벤처기업과, 한국과학기술원은 타 지역 기업과, 벤처기업인 바이오리더스는 외국 그리고 타 지역 대학과, 충남대는 타 지역 벤처기업과의 네트워크가 활발하였다.

### 3.3 기술 간 연계구조



[그림 2] 바이오분야 기술 간 R&D 네트워크 모형.

국제특허분류 IPC에 의하여 기술 간 상관성을 나타내는 셸튼지수를 구하여 셸튼지수 값이 3 이상인 값으로 서로 연결하여 기술 간의 연관성을 다이어그램으로 표시한 것이 그림 2로서 바이오 분야의 기본 기술인 생물자원탐색기술, 세포배양, 유전공학 기술이 바이오분야 기반기술로 나타났다. 대부분의 바이오기술은 이들 기술을 근간으로 하고 있음을 알 수 있으며 이중원자고리화합물은 천연물이나 생리활성 물질로 생물의약과 연관성이 높아 단백질체를 포함하여 하나의 의약품 관련 산업군을 이루고 있다. 또한 기계장치나 진단관련 기술에 있어서는 세포배양장치, 조사분석, 측정시험이 하나의 기술 군으로 연관성이 높았다. 본 모델에 의하면 바이오분야는 전자산업과는 달리 다른 산업으로의 확산이 이루어진다는 점과 본 모델은 Prevezzer(4)의 결과와 유사한 형태를 보이고 있다.

### 참고문헌

- [1] 이승철, “대덕밸리의 지식생산 네트워크 기반의 혁신체제 구축”, 대한지리학회 논문지, 제38권, 제2호, pp. 237-256, 1999.
- [2] Hayashi, T., “Effect of R&D programmes on the formation of university-industry-government networks: comparative analysis of Japanese R&D programmes”, *Research Policy* 32, p. 1421-1442, 2002.
- [3] 특허청, 한국특허정보원, “생명공학 특허동향(요약서)”, 98페이지, 2004
- [4] Prevezzer, M., “The dynamics of industrial clustering in biotechnology”, *Small Business Economics* 9, p.255-271, 1997.