

## 특허정보 분석을 통한 국제공동연구 성과의 품질 평가

An Evaluation for quality of performance of international R&D cooperation by  
analyzing patent information

김강희(Kang-hoe Kim)\*, 채명수(Myung-su Chae)\*\*, 심 위(We Shim)\*\*\*,  
권오진(Oh-jin Kwon)\*\*\*\*

### 목 차

- |                 |                     |
|-----------------|---------------------|
| I. 서 론          | IV. 국제공동연구 현황 분석    |
| II. 기존문헌 고찰     | V. 국제공동연구 성과의 품질 평가 |
| III. 연구문제와 분석방법 | VI. 결론 및 향후 연구 방향   |

### 국 문 요 약

글로벌 경쟁의 가속화와 연구개발 투자의 위험성 증가에 따라 글로벌 개방형혁신에 대한 필요성이 제기되고 있는 가운데, 국제공동연구의 성과라고 할 수 있는 공동 출원 특허에 대한 품질평가를 통해 국제공동연구가 과연 효과적인지를 실증 분석하였다. 최근 들어 국제공동연구에 의한 공동출원 특허의 양은 더욱 가파르게 증가하고 있다. 1990년부터 2010년까지 21년간의 미국특허정보를 분석한 결과, 국제공동연구(international cooperative R&D)는 국내공동연구(domestic cooperative R&D)에 비해 피인용 수, 특허 패밀리 수, 청구항 수 등의 품질지표에서 모두 우수하다는 분석결과를 보여주었다. 국제공동연구에 의해 공동출원된 특허 가운데 가장 높은 품질을 보이는 산업은 IT산업으로 분석되었으며, 바이오산업, 자동차산업 등, 첨단산업 분야에서의 성과가 상대적으로 우수하다는 결과가 도출되었다. 미국특허 데이터베이스를 토대로 국제공동연구의 네트워크 분석을 수행한 결과 매개 중심성이 가장 높은 국가는 미국으로 나타났고, 독일, 영국, 캐나다, 프랑스가 그 뒤를 이었다.

핵심어 : 국제공동연구, 개방형혁신, 특허분석, 품질평가

※ 논문접수일: 2012.9.11, 1차수정일: 2012.9.23, 게재확정일: 2012.9.28

\* 한국과학기술정보연구원 책임연구원, kimkh@kisti.re.kr, 02-3299-6038

\*\* 한국외국어대학교 경영학부 교수, mschae@hufs.ac.kr, 02-2173-2161, 교신저자

\*\*\* 과학기술연대학원대학교 응용정보과학과 석박사통합과정, we@kisti.re.kr, 02-3299-6150

\*\*\*\* 한국과학기술정보연구원 책임연구원, dbajin@kisti.re.kr, 02-3299-6097

## ABSTRACT

---

Confronted with increasing global competition and rising research and development risks, the global open innovation has receiving increased attention. This study empirically investigates whether or not international cooperative R&D is effective by evaluating the quality indicators with the patents with international co-applications.

The number of patents with international co-applications has dramatically increased in recent years. According to the results, the outcome from international cooperative R&D is prominent in term of all the evaluation criteria such as the number of citation, patent families, claims, and et cetera, compared with that from domestic cooperative R&D. Based on the patent quality, the information technology sector holds the top spot and high-tech sectors such as bio and automobile industries show the better quality performances.

By identifying high betweenness centrality in the network analysis of international cooperative R&D, the US is indicated as the most central country in such cooperative activity, and then Germany, the UK, Canada, and France come after.

Key Words : International cooperative R&D, Open Innovation, Patent Analysis,  
Quality Evaluation

---

## I. 서론

글로벌 경쟁이 가속화되고 기술의 수명주기가 짧아질 뿐만 아니라, 연구개발 투자의 위험이 증가됨에 따라 글로벌 개방형 혁신의 필요성이 제기되고 있다. 개방형 혁신의 다양한 형태 가운데, 국제공동연구는 가장 견고한 형태의 협력이라고 할 수 있으며, 이에 따라 기술정책적인 측면에서도 국제공동연구를 촉진시키고자 노력하고 있다. 그러나 국제공동연구가 과연 한 국가 내에서의 공동연구(이하 국내공동연구라고 칭함)보다 우수한 성과를 달성하였는지에 대한 실증적 연구가 부족하다. 특히 국제공동연구에 의한 경제적, 재무적 성과에 대해서는 실증연구가 다수 이루어졌으나, 기술적인 성과에 대한 우수성을 평가한 연구는 많지 않다. 기술적 성과는 국제공동연구에 의해 소유하게 되는 지적재산권, 즉 공동출원특허의 품질을 일컫는다. 국제공동연구에 의해 발생한 특허에 대해 개별기업 차원의 분석은 이루어지고 있으나, 전체를 조망할 수 있도록 모든 특허에 대한 종합적인 평가를 수행한 연구는 거의 없다. 이에 따라 본 논문에서는 미국에서 지난 21년(1990~2010년)동안 등록된 특허에 대한 품질을 평가하여 국제공동연구 추진의 타당성에 대한 근거를 마련하고자 하며, 나아가 국제공동연구가 가장 효과적인 산업과 가장 중심성이 높은 국가를 선별하고자 한다.

## II. 기존문헌 고찰

### 1. 국제 R&D 협력 및 성과 평가

일반적으로 협력의 개념은 둘 또는 그 이상의 파트너들이 어떤 종류의 결과물을 만들어내기 위하여 서로 상호작용을 할 때 일어나는 다양한 상황들을 말한다. R&D 협력에서의 관심의 초점은 연구개발 활동에 있다. 국제라는 단어는 하나 이상의 국가가 포함되어 있는 것을 의미한다. 이러한 정의는 더 폭넓은 범위의 활동들과 조직적인 정비를 감안한다(Bergek, 2010).

- 세 가지 범주의 혁신의 글로벌화(Archibugi and Michie, 1995, Archibugi and Iammarino, 1999)

- ① 한 국가에 기반을 두고 만들어진 기술의 국제적인 사용
- ② 글로벌 기술협력(예: 합작개발을 위한 기업간 협정)
- ③ 다국적 기업에 의한 글로벌 혁신 창출

첫 번째 범주는 R&D 활동보다는 상품 수출, 라이선싱과 생산 등과 관련된 것이어서 두 번째와 세 번째 범주에 대해 논의하게 될 것이다. 두 번째 범주는 두 개 이상의 국가에 있는 서로 다른 기업들이 기술개발을 위해 합작벤처를 설립하는 경우들을 포함한다. 국제화라는 정의와 관련하여 이 범주의 초점은 서로 다른 국가에 있는 참여기업들의 지리적인 확산이다.

Hagedoorn(2000)은 연구협력을 R&D에 있어서 의미 있는 노력을 포함하는 혁신기반 관계로 정의하였다. 연구협력에 대한 이러한 정의는 경쟁력위원회에 의해 사용된 것(협력은 공유된 R&D 목적을 쫓아 자원을 모으기 위해 협력 계약을 맺은 기업, 대학, 정부기관, 연구소로 정의)을 따른다. 공동연구개발 또는 연구협력의 동기는 산업조직론적 관점, 자원기반 이론, 거래비용 이론 등의 관점 등 다양한 동기에 의해 추진된다. 이러한 다양한 동기들에 의해 이루어지는 공동연구개발(cooperative R&D)은 일련의 기업들이 제품이나 공정기술을 개발하기 위해 연구활동을 공동으로 수행하는 것을 의미한다. 그 동안 공동연구개발에 대한 연구는 연구개발 제휴(R&D alliance), 연구 합작투자(research joint venture), 연구개발 네트워크(R&D network), 또는 연구개발 컨소시엄(R&D consortium) 등 다양한 차원에서 진행되어 왔다. 보통 정부 주도 연구개발 컨소시엄의 경우 출연금 지원, R&D 프로그램 기획 또는 성과 모니터링 측면에서 정부가 일정한 역할을 수행하고 있다.

연구협력의 범위를 규정하는 기존의 문헌들이 많이 있는데, 일방적인 지식이나 기술 이전을 협력의 범위로 규정하는 연구들(Bailetti & Callahan, 1993; Hagedoorn, 1990, 1993; Hagedoorn & Schakenraad, 1994; Link & Bauer, 1989)이 있는 반면, 기술을 개발하기 위한 R&D 활동에 어떠한 형태로든 여러 명의 참여자들이 서로 관여하는 것을 연구협력의 범위로 보는 연구들(Coursey & Bozzman, 1989; Dodgson, 1993a; Sakakibara, 1997; Tyler & Steensma, 1996)이 있다.

공동연구개발의 중요성을 감안할 때 기존 연구들은 공동연구개발의 경제적 성과(economics outcomes) 규명에 초점을 두었다(Barringer & Harrison, 2000; Salter & Martin, 2001). 대다수 실증연구들도 선행변수와 재무적 성과 사이의 선형적 관련성을 탐색하고 있다(Bayona et al., 2001; Sakakibara, 1997). 그러나 공동연구개발의 본질은 연구주체가 보유하고 있지 못한 보완적인 기술의 확보에 있기 때문에 경제적 성과보다는 기술적 성과에 초점을 맞출 필요가 있다. 공동연구개발의 성과측정에 있어서 선행변수들은 공동연구개발 자체와 관련되어 있는데도 불구하고, 그 외의 다양한 변수들이 영향을 미치는 경제적·재무적 성과에 초점을 맞추는 것은 상당한 논리적 비약이라는 비판을 받을 수 있다. 따라서 이 논문에서는 공동연구개발의 결과물(output)인 기술에 대한 품질 평가를 통해 국제공동연구의 성과(outcome)가 왜 우수하고 국가적으로 촉진되어야 하는지를 설명하고자 한다.

김영인(2009)은 국제공동연구의 대표적 성과지표를 논문과 특허와 같은 지식재산권, 기술무역 수지, 기술제품의 국제시장 점유율 등이라고 하였다. 이러한 성과지표들을 평가하는 데 있어서 국제협력의 성과는 기술 획득, 비용 절감, 품질 향상, 매출액 증가, 투자수익률 증가, 시장 점유율 확대 등 직접적인 성과로 나타날 수도 있고, 기술적 지식의 학습능력 배양, 혁신적 조직 문화의 유도, 잠재적 경쟁자의 흡수효과, 기업의 정당성 확보, 협력경험의 축적, 명성의 획득, 시장에서의 경쟁우위 확보 등 다양한 간접효과로 나타날 수 있어 모든 것을 포괄적으로 측정하여 평가하는 것은 불가능하다. 삼성경제연구소(2006)는 CEO Information 575호에서 국제공동연구는 연구의 결과로 지식재산권의 공동소유를 수반한다고 하였다. 이와 같은 기존 문헌들을 통한 국제공동연구의 성과에 대한 평가는 포괄적으로 측정하기 어렵고, 국제공동연구의 결과로 지식재산권의 공동소유를 수반하는 점을 감안하여 공동 출원한 특허의 품질평가를 통해 수행하는 것도 매우 의미 있는 연구라고 판단된다. 특허의 공동출원은 연구 성과의 결과물을 두 조직 이상이 공유하는 것을 의미하므로, 연구협력의 가장 견고한 형태중의 하나로 볼 수 있기 때문이다(Kim & Song, 2007).

## 2. 성과평가에 있어서 특허정보의 중요성

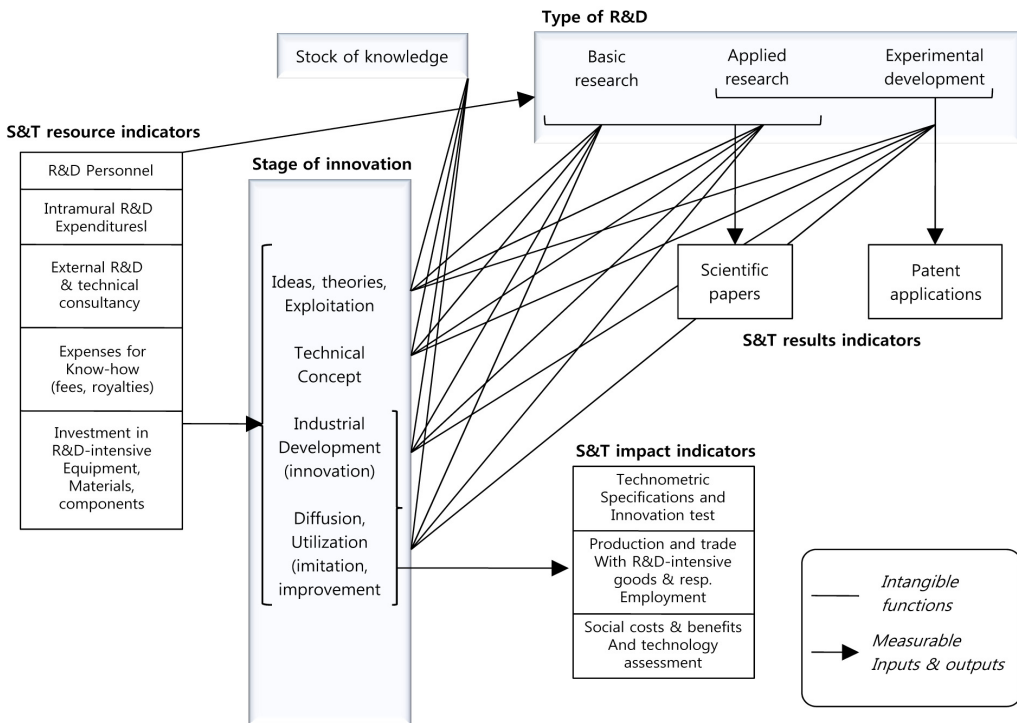
특허정보는 객관적일뿐만 아니라 표준화된 정보라는 측면에서 장점을 갖는다. 즉, 특허는 공지적 기술(state of art)로 해결되지 않는 문제점을 극복하기 위하여 발명자가 새로운 아이디어를 고안한 다음, 고안한 아이디어를 실험으로 증명하는 과정으로 구성되는 신규성, 진보성 및 산업성을 갖춘 일정한 형식의 연구논문인 것이다(정교민, 1993).

기업들은 혁신을 보호하기 위해 특허를 사용하기 때문에 지식기반 경제에 있어 특허는 매우 중요한 역할을 한다. 특허는 지식재산권과 신제품의 시장 지배를 위해 일정기간 동안의 보호를 보장한다. 윤진호(2010)에 의하면, 기술지식을 평가하기 위해 활용되는 특허 스톡을 측정하기 위해 특허 건수 계산, 피인용 횟수 평가(patent citation based approach), 특허 수명 주기 평가(patent life based approach), 직접 인용과 간접 인용의 통합 방법, 그리고 특허 권리청구(claim)의 넓이와 깊이를 반영하는 방법 등 점차 다양한 방법들이 강구되어 오고 있다. 또한 특허정보를 통해 개방형 혁신이 이루어졌는지를 살펴보는데 있어서 출원인이 단독인 경우는 해당 기업 스스로 Closed Innovation을 수행한 결과로 추정 가능하며, 출원인이 다양한 주체로 구성된 경우는 Open Innovation의 결과로 해당 특허가 산출된 것으로 추정할 수 있다고 하였다. 본 논문에서도 연구형태를 단독연구, 국내공동연구, 국제공동연구로 구분하는 데 있어서 특허의 공동 출원 여부를 활용하였으며, 특히 국내와 국제의 구분은 특허 데이터베이스에

나타나 있는 출원인의 국가코드가 상이한지의 여부를 가지고 판단하였다.

국제공동연구는 연구개발 주체들에 의해서 이루어지는 혁신활동의 한 형태라고 할 수 있다. 혁신활동의 결과에 대한 평가는 다양한 방법으로 이루어지고 있다. Schmoch(1993)은 혁신을 위한 과학기술 지표들의 연계를 그림과 같이 보여주면서 혁신프로세스는 전형적인 순서를 따르는 단계들로 세분화될 수 있으나 모든 경우에 있어서 동일한 순서를 따르지는 않는다고 설명하였다. (그림 1)에서 보면, 연구개발 활동과 관련한 지표들을 투입지표(resource indicators), 결과지표(result indicators), 영향지표(impact indicators)로 구성하고 있다. 이 가운데 연구개발 활동은 기초연구, 응용연구, 실험적 개발 등으로 나누고 있으며, 그러한 활동의 결과는 응용연구의 경우 과학적 논문으로 나타나고, 실험적 개발의 경우 특허출원으로 나타난다. 특히 기업의 경우에 있어서 혁신의 한 형태인 연구개발 활동의 성과를 특허 품질 평가를 통해 측정해 보는 것은 매우 타당하다고 할 수 있다.

특허는 기술적인 활동의 산출물에 대하여 가장 광범위하게 활용할 수 있는 지표이다. 특허는 발명의 시간적, 지리적, 부문적, 기술적 확산을 나타내는 가장 가치있는 정보자원이다. 특허는



출처 : Schmoch(1993)

(그림 1) 혁신 프로세스에 대한 지표들의 배치도

발명 프로세스, 더 구체적으로는 상업화 효과가 기대되는 발명의 산출물을 대변한다(Kurtosy, 2004). 특허는 특히 그 소유주와 기술적 변화의 경쟁적인 측면을 알 수 있게 해주는 정확한 지표이다.

특허는 제목, 초록, 발명의 상세전문, 발명년도, 발명의 소유주에 대한 이름과 국적 및 주소, 특허가 속하는 기술 분류, 관련 과학문헌과 선행 특허의 인용정보와 같은 다양한 정보들을 포함하고 있다. 특허를 평가하기 위한 지표들로는 인용정보, 특허 패밀리 수, 청구항 수, 유지비용 등이 많이 활용되어 왔는데, 그 이론적 근거는 다음과 같다. 특허 데이터가 기계 가독 형태로 됨에 따라 기술적인 산출물의 지표를 사용해 특허와 인용정보에 기반하여 측정하기 시작하는 연구자들이 증가하고 있다. 기존 특허분석 관련 연구들은 비체화된 지식흐름을 특허 인용분석에 의해 측정하여 기술적 파급지표로 표현하고, 인용횟수에 따른 특허의 기술적 가치에 대한 연구를 중심으로 이루어져 왔다(Carpenter et al., 1981). 또한 기업차원에서 인용은 해당 특허의 시장가치와 상관관계가 있다(Deng, Lev and Narin, 1999). 특허 수에 대한 대안으로서 청구항 수는 국가의 기술적 능력을 평가할 수 있는 바람직한 지표로 알려져 있다(Tong et al., 1994). 특허의 질을 논의하기 위한 특허분석 지표로서 비특허문헌의 인용 수(SL: Science Linkage), 관련 연구와 발명자 수, 출원국가의 수(patent family) 등의 지표와 지표들 간의 상관관계에 대한 연구가 진행되어 왔다(Lanjouw et al., 1998 ; Lee et al., 2007). Nagaoka & Tsukada(2010)는 특허정보를 다각도로 분석하여 국제 공동연구가 발명의 품질에 미치는 영향을 발명자의 수, 지식의 범위, 연구생산성 등으로 검증하였다(Working paper 2010).

### III. 연구문제와 분석방법

#### 1. 연구문제

국제공동연구의 성과를 분석하는 데 있어서 기존의 연구들은 대부분 공동연구개발의 경제적 성과(economics outcomes) 규명에 초점을 두었다(Barringer & Harrison, 2000; Salter & Martin, 2001; Smith et al., 1995). 대다수 실증연구들도 선행변수와 재무적 성과 사이의 선행적 관련성을 탐색하고 있다(Bayona et al., 2001; Norman, 2002; Sakakibara, 1997). 그러나 공동연구개발의 본질은 연구주체가 보유하고 있지 못한 보완적인 기술의 확보에 있기 때문에 경제적 성과보다는 기술적 성과에 초점을 맞출 필요가 있다. 공동연구개발의 성과측정에 있어서 선행변수들은 공동연구개발 자체와 관련되어 있는데도 불구하고, 그 외의 다양한 변수들이

영향을 미치는 경제적·재무적 성과에 초점을 맞추는 것은 상당한 논리적 비약이라는 비판을 받을 수 있다. 따라서 이 논문에서는 공동연구개발의 결과물(output)인 기술에 대한 품질 평가를 통해 국제공동연구의 성과(outcome)가 실제로 국내공동연구에 비해 우수한지와 또한 어떤 산업에서의 국제공동연구가 가장 높은 기술적 성과를 거두었는지를 분석하고, 이를 토대로 국가 R&D 정책에 있어서 국제공동연구의 필요성을 언급하고자 한다.

이러한 맥락 아래 이 논문에서는 다음과 같은 연구 문제를 도출하였다.

#### ① 국제공동연구의 성과가 국내공동연구의 성과보다 우수한가?

글로벌 차원의 경쟁이 가속화되면서, 글로벌 경쟁력을 확보하기 위한 노력의 일환으로 국제공동연구의 필요성이 많이 제기되고 있다. 특히 우리나라의 경우 전체 R&D 중 국제공동연구의 비중은 2.2%에 그치고 있다. 유럽의 선진국들이 12~54%(핀란드 54.1%, 노르웨이 34.8%, 네덜란드 18.5%, 독일 12.7%)대에 이르고 있고 국제공동연구에 있어서 폐쇄적인 일본의 경우에도 9.8% 정도인 것을 감안하면, 우리나라의 국제공동연구는 매우 저조한 실적을 보이고 있다고 할 수 있다.<sup>1)</sup> 그러나 단순히 국제공동연구의 비중만을 평가하여 국제공동연구가 필요하다고 주장할 수는 없다. 실제로 국제공동연구를 수행함으로써 얻은 기술적인 성과가 상대적으로 우수했는지를 평가하여 국제공동연구 확대의 근거를 마련해주는 것이 필요하다. 따라서 본 논문에서는 국제공동연구의 기술적 결과물인 특허의 질적 평가를 수행하고자 한다.

#### ② 국제공동연구의 성과는 첨단산업 분야에서 더 우수하게 나타났는가?

글로벌 경쟁력 강화를 위해 국제공동연구가 필요하다고는 하나 제한된 자원을 가지고 모든 분야에서 적극적으로 국제적인 기술협력을 펼쳐나갈 수는 없다. 가능하다면 성과가 우수하게 도출될 수 있는 분야를 중심으로 높은 비중의 R&D 자원을 투입하는 것이 효과적일 것이다. 2004년부터 2008년까지 5년간 정부지원을 통해 투자된 우리나라의 국제공동 R&D 가운데 약 55.5%가 IT분야에 집중된 것으로 나타났다.<sup>2)</sup> 그런데 이러한 투자를 결정할 때, 과연 어떤 분야에서 국제공동연구의 성과가 높게 나타나는지에 대한 분석 결과를 토대로 한다면 훨씬 더 R&D 투자의 효율성을 제고할 수 있을 것이다. 특히 국제 R&D 협력은 오히려 글로벌 경쟁이 심하고 투자 위험이 높은 BT산업, IT산업, 자동차산업 등과 같은 첨단 산업 분야에서 필요성이 높다고 할 수 있는데, 과연 이러한 첨단산업 분야의 국제공동연구 성과가 비첨단산업 분야의 성과보다 우수한지를 증명해보고자 한다.

1) 김주미, 중소기업 국제기술협력 현황 및 개선방안에 관한 연구, 2009.

2) 김주미, 중소기업 국제기술협력 현황 및 개선방안에 관한 연구, 2009.



### ③ 어느 국가와의 국제공동연구가 가장 높은 성과를 거두었는가?

우리나라의 국제공동연구 투자 대상국 가운데 가장 선호하는 국가는 미국으로 나타났는데, 정부의 국제공동연구 투자건수 기준으로는 32.6%, 투자액 기준으로는 39%를 기록하였다.<sup>3)</sup> 국제공동연구 수행에 있어서 이와 같은 비중을 나타내게 된 이유는 언어적인 문제와 지원사업 고유의 특성 때문이다. 그러나 체계적이고 효율적인 국제공동연구를 수행하기 위해서는 성과 창출 가능성이 높은 국가 또는 기관과의 협력을 추진하는 것이 바람직하다. 따라서 본 논문에서는 국제공동연구에 의해 미국에서 등록된 특허 가운데 과연 어느 국가의 국제공동연구가 가장 성과가 높았는지를 분석하고자 한다.

이와 아울러 현재까지 전 세계적으로 수행된 국제공동연구에 있어서 허브역할을 수행하는 주요 국가가 어떤 국가들인지를 공동출원 네트워크 분석을 통해 살펴보았다.

## 2. 자료수집 및 분석방법

국제공동연구의 성과를 질적으로 평가하기 위하여 본 논문에서는 인용정보를 포함하고 있는 미국 등록특허정보 2,952,968건을 미국특허청(USPTO)이 제공하는 데이터베이스로부터 수집하였다. 이 데이터들은 1990년부터 2010년까지 21년간 등록된 특허 전량에 해당한다. 미국특허정보를 사용한 이유는 특허의 품질을 평가하는 데 있어 가장 중요하게 여겨지는 인용정보를 가장 충실하게 담고 있을 뿐만 아니라, 기술개발 결과가 우수할수록 발명자는 가장 큰 시장인 미국에 우선적으로 특허를 출원할 것이기 때문이다. 수집한 데이터의 서지사항 중 본 논문에서 분석하고자 하는 필드만을 선별하여 데이터를 정리하였다. 또한 단독연구, 국내공동연구, 국제공동연구에 의해 등록된 특허를 분류하기 위하여 출원인 정보를 기준으로 두 기관 이상인 특허와 출원인의 국가 코드가 다른 특허를 선별하였다. 그 결과 21년간의 특허 2,952,968건 가운데, 단독연구에 의한 특허가 2,799,202건, 국내공동연구에 의한 특허가 132,025건, 그리고 두 국가 이상이 참여하는 국제공동연구에 의한 특허가 21,741건을 차지하였다.

수집한 데이터를 기반으로 연도별 통계, 국가별 통계, 산업별 통계 등을 파악하기 위하여 기초통계 분석을 실시하였다. 또한 특허의 질적인 평가를 위하여 종속변수인 피인용(forward citation) 수, 청구항(claim) 수, 특허 패밀리(patent family) 수에 대한 Independent t-test를 수행하였으며, 국가별 국제공동연구의 매개중심성 파악을 위해 공동출원 네트워크 분석을 수행하였다.

3) 김주미, 중소기업 국제기술협력 현황 및 개선방안에 관한 연구, 2009.

### IV. 국제공동연구 현황 분석

2003년 Chesbrouh 교수가 개방형 혁신의 개념을 발표한 이후, 공동연구는 물론, 글로벌 개방형 혁신의 중요성이 강조되고 있다. 글로벌 개방형 혁신의 형태 중 가장 견고한 형태가 바로 국제공동연구라고 할 수 있다. 최근 우리나라의 R&D 정책 수립에 있어서도 국제공동연구의 비중을 늘려가고 있을 뿐만 아니라, 국제공동연구의 추진정책을 수립하고 인재를 양성하기 위한 조지를 신설한 바 있다. 이러한 정책적 의지에 따라 향후에는 과거보다 더욱 많은 국제공동연구가 진행될 것으로 예상된다.

그럼에도 불구하고 아직까지 우리나라의 국제공동연구 수행실적은 미미한 상황이다. 2009년에 수행한 국가연구개발사업 전체 수행과제 39,471과제 가운데 2.6%에 해당하는 1,020과제에서 2,242건이 국제공동연구로 수행되었다. 부처별로 살펴보면 교육과학기술부(1,793건)와 지식경제부(300건)가 2,093건으로 전체의 93.3%를 차지하여 부처별 편중이 심한 것으로 나타났다.

〈표 2〉는 국가별·연도별 국제 공동소유 특허 수 추이를 나타내고 있다. 1990년부터 2010년까지 지난 21년간 미국에서 등록된 특허를 대상으로 조사해 본 결과, 두 국가 이상의 출원인에 의한 국제공동연구 특허는 해마다 증가하고 있는 것으로 나타났다. 미국의 경우 1990년 156건

〈표 1〉 부처별 국제협동연구 현황<sup>4)</sup>

부 처 명	사업 수	수행과제		협력건수		과제1개당 협력건수 (B/A)
		건수(A)	비중(%)	건수(B)	비중(%)	
교육과학기술부	48	714	70.0	1,793	80.0	2.5
국토해양부	14	26	2.5	69	3.1	2.7
기상청	4	4	0.4	5	0.2	1.3
농림수산식품부	1	12	1.2	12	0.5	1.0
농촌진흥청	6	20	2.0	37	1.7	1.9
방위사업청	2	7	0.7	15	0.7	2.1
보건복지가족부	3	3	0.3	3	0.1	1.0
산림청	1	4	0.4	5	0.2	1.3
소방방재청	1	1	0.1	1	0.0	1.0
지식경제부	26	227	22.3	300	13.4	1.0
환경부	1	2	0.2	2	0.1	1.0
합 계	107	1,020	100.0	2,242	100.0	2.2

자료: 국가과학기술위원회(2010)

4) 국가과학기술위원회, 2010년도 국가연구개발사업 조사·분석 보고서, 2010. 9.

〈표 2〉 국가별·연도별 국제 공동소유 특허 수 추이

국가	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
US	156	190	214	235	276	320	477	574	750	891	943	1095	922	914	828	716	875	834	789	864	1,202
CN	6	3	6	2	1	9	6	6	4	11	16	11	16	16	21	29	96	248	377	547	966
TW	9	7	9	7	7	9	8	15	23	21	42	49	40	36	58	48	106	252	379	536	891
JP	55	72	88	104	154	180	272	291	407	526	548	605	506	468	458	369	452	403	380	413	581
DE	60	51	68	70	78	67	107	143	203	200	209	207	213	190	208	180	175	169	170	166	262
FR	25	32	38	57	56	44	61	68	107	89	95	105	101	116	80	96	109	93	107	101	178
GB	35	54	43	50	67	53	67	91	134	161	180	161	141	132	95	87	101	105	103	89	131
CH	15	22	22	20	32	12	30	33	39	60	52	53	41	53	44	56	78	55	75	69	129
CA	39	44	46	41	47	50	68	63	77	102	127	101	105	107	123	100	98	77	91	90	117
KR	2	2	5	6	3	12	16	17	31	36	27	56	35	34	24	21	37	61	68	89	112
HK	2	3	1	3	2	4	8	5	6	6	9	17	14	11	10	15	26	19	21	39	93
NL	3	12	12	17	20	23	30	31	37	60	48	56	49	54	52	37	39	43	39	57	71
IT	7	14	7	22	18	21	27	22	28	26	33	28	52	38	35	35	44	44	39	47	51
IL	7	8	11	7	9	9	23	13	24	25	25	20	17	44	22	17	18	24	20	27	46
BE	8	8	8	8	9	13	21	25	30	34	38	24	38	29	37	26	26	32	23	38	45
AU	5	7	5	13	15	21	27	26	41	46	40	32	22	23	22	19	27	28	25	15	45
BM								1							5	5	5	7	19	29	36
SE	12	7	2	16	15	11	20	27	22	25	31	32	25	21	17	8	26	21	20	17	35
DK	4	4	1	7	5	5	13	22	28	23	18	26	23	14	21	19	14	20	17	12	32
SG		1		1	1	1	2	4	7	10	7	7	7	10	14	18	12	21	33	30	32

자료 : 미국 특허청(USPTO)의 1990~2010년간 특허정보를 저자가 분석

이었던 것이 2010년에는 1,202건으로 7.7배 증가하였고, 일본의 경우에도 1990년 55건에서 2010년에는 581건으로 약 10.5배나 증가하였다. 최근 들어 가장 급격한 증가세를 기록하고 있는 국가는 중국과 대만으로서 중국은 2001년부터 2010년까지 10년간 87.8배, 대만은 18.2배가 증가하였다. 중국은 과학기술 및 경제의 개방화와 협력정책에 따라 글로벌 인재가 크게 증가한 것이 주요 원인으로 파악된다. 우리나라의 경우에는 1990년대 말에 국제공동연구에 의한 특허가 크게 증가하다가 2004년 이후 다시 감소세로 돌아선 후, 2007년부터 가파른 증가세를 기록하고 있다.

2010년의 국제 공동 특허등록 실적을 토대로 가장 활발하게 국제공동연구를 추진하고 있는 국가로는 미국과 중국, 대만, 일본, 독일, 프랑스, 영국, 스위스, 캐나다, 한국 등의 순으로 나타났다. 과학기술 경쟁력 부문에 있어서 과학경쟁력 세계 5위, 기술경쟁력 세계 14위를 기록하고 있는 우리나라는 국제 공동 특허등록 부문에 있어서도 10위권을 기록하고 있다.

이렇게 국제공동연구의 비중이 높아지고 있는 경향은 단독연구나, 국내공동연구와의 특허등

록 증가율 비교를 통해서도 파악해볼 수 있다. <표 3>에서 1990년부터 2010년까지의 미국 특허 등록 연평균 증가율을 보면, 단독연구에 의한 특허 등록 건수는 지난 20년간 4.56%의 증가를 기록하였고, 국내공동연구에 의한 특허 등록 건수는 2.91%의 증가에 그쳐, 개방형 혁신 활동에 대한 중요성이 강조되고 있음에도 불구하고, 국내공동연구보다는 단독연구에 의해 더 많은 성과가 나타나고 있는 것으로 판단된다. 한편 국제공동연구에 의한 미국 특허 등록 건수는 연평균 12.42%씩 증가하고 있는 것으로 나타나 단독연구에 비해 상대적으로 뚜렷하게 높은 증가율을 보여주었다. 즉, 개방형 혁신이 한 국가 내에서의 협력보다는 글로벌 차원에서의 협력을 중심으로 이루어지고 있다는 것을 알 수 있다.

<표 3> 연구 형태에 따른 연도별 특허 수

PY	단독연구	국내공동연구 (Domestic)	국제공동연구 (International)	총합
1990	85,405	4,750	252	90,407
1991	91,336	4,958	298	96,592
1992	92,351	4,852	312	97,515
1993	93,082	4,933	375	98,390
1994	96,324	4,968	447	101,739
1995	95,830	5,162	457	101,449
1996	103,270	5,705	680	109,655
1997	105,636	5,602	782	112,020
1998	139,149	7,358	1,060	147,567
1999	144,868	7,451	1,249	153,568
2000	148,884	7,341	1,317	157,542
2001	157,311	7,374	1,429	166,114
2002	158,776	7,338	1,265	167,379
2003	160,439	7,419	1,212	169,070
2004	156,305	6,869	1,151	164,325
2005	136,880	5,936	1,001	143,817
2006	165,447	7,070	1,265	173,782
2007	149,949	5,968	1,373	157,290
2008	149,935	6,356	1,484	157,775
2009	159,461	6,178	1,710	167,349
2010	208,564	8,437	2,622	219,623
총합	2,799,202	132,025	21,741	2,952,968
CAGR	4.56%	2.91%	12.42%	4.54%

자료 : 미국 특허청(USPTO)의 1990~2010년간 등록 특허정보를 저자가 분석

〈표 4〉 산업별 국제공동연구에 의한 미국 특허등록 건수(1990~2010)

산업 분류		단독연구	국내 공동연구	국제 공동연구	총합
IT	측정/과학	298,282	11,469	1,788	311,539
	컴퓨터	307,976	8,385	2,614	318,975
	정보매체	123,163	3,839	1,090	128,092
	전기/반도체	286,865	9,422	2,320	298,607
	전자/통신	189,309	4,665	1,357	195,331
BT	의약	110,357	7,892	2,068	120,317
	유기화학	94,381	4,756	1,327	100,464
	고분자	54,252	2,003	473	56,728
	바이오	21,219	1,560	351	23,130
화학	분리/혼합	119,842	6,685	1,030	127,557
	무기화학/수처리	35,609	2,246	344	38,199
	석유/정밀화학	30,920	1,433	248	32,601
자동차	운송/포장	209,671	11,903	983	222,557
	엔진/펌프	72,431	2,969	345	75,745
섬유	섬유	17,502	874	73	18,449
	제지	8,721	247	76	9,044
생활 필수품	농수산	40,709	3,982	296	44,987
	식품	25,979	1,681	209	27,869
	가정용품	87,669	7,261	451	95,381
	의료/레저	201,663	14,898	1,169	217,730
기타	인쇄	65,981	2,000	226	68,207
	초미세기술	3,846	174	22	4,042
	원자력	3,990	302	20	4,312
기계	기계부품	57,950	2,483	282	60,715
	조명/가열	42,391	2,395	475	45,261
	무기/폭발	13,532	939	42	14,513
금속	금속가공	65,661	3,309	548	69,518
	비금속가공	95,243	4,816	602	100,661
	야금/도금	36,848	2,246	476	39,570
건축/토목	건설	49,885	3,969	287	54,141
	광업	18,566	936	107	19,609
기타	기타	8,789	286	42	9,117
<b>합계</b>		<b>2,799,202</b>	<b>132,025</b>	<b>21,741</b>	<b>2,952,968</b>

자료 : 미국 특허청(USPTO)의 1990~2010년간 등록 특허정보를 저자가 분석

〈표 4〉에서는 미국 특허데이터를 기준으로 산업별 국제공동연구 수행통계를 살펴보았다. 모든 특허를 산업별로 구분하기 위하여 세계지적재산권기구(WIPO)가 정한 기술분류체계의 대분류와 중분류를 적용하였다.<sup>5)</sup> 산업별 특성에 따라 국제공동연구 추진의 필요성이 상이하기 때문에 산업별로 통계치가 큰 편차를 보이는 것으로 나타났다. 기존 문헌 고찰에서 살펴본 바와 같이 국제공동연구는 연구개발 투자의 위험을 줄이고, 해외의 우수한 인력을 활용하기 위한 목적으로 추진하는 경우가 많다. 따라서 투자의 규모가 큰 바이오 산업이나 전자·정보통신산업, 기계산업 등을 중심으로 국제공동연구가 활발히 수행되고 있고, 국제공동연구 성과를 평가하는 기존 문헌들도 이러한 산업들을 대상으로 실증연구가 많이 이루어졌다(Bennato and Magazzini, 2011, Bergek and Bruzelius, 2010).

〈표 4〉에서 보는 바와 같이, 국제공동연구에 의해 발생된 미국 특허 건수를 기준으로 보았을 때, 국제공동연구가 가장 활발하게 이루어지고 있는 분야는 IT산업분야인 것으로 나타났다. IT산업 분야는 전체 건수 21,741건 대비 42.2%인 9,169건을 차지하고 있고, BT산업 분야는 19.4%인 4,219건으로 두 번째로 많은 비중을 차지하였다. 자동차산업의 경우는 포괄하고 있는 세부산업 분야가 비교적 타 산업에 비해 적음에도 불구하고 6.1%를 차지하여 IT산업, BT산업과 함께 기존 문헌들에서 언급한 바와 같이, 많은 연구개발 투자를 동반하는 산업에서 국제공동연구가 활발하게 진행되고 있음을 알 수 있다.

## V. 국제공동연구 성과의 품질 평가

서두에서 언급한 바와 같이 국제공동연구의 성과에 관한 연구는 그동안 주로 특정 기업이나 산업에 대한 경제적·재무적 성과에 초점을 맞추어 진행되어 왔다. 국제공동연구의 목적이 최종적으로는 사업화에 있다고는 하나, 일차적인 목표는 기술개발에 있기 때문에 성과를 평가하기 위해서는 국제공동연구의 결과물인 특허의 품질을 평가하는 것이 타당하다.

국제공동연구의 성과를 질적으로 평가하기 위하여 1990년부터 2010년까지 21년간의 미국 등록특허 정보를 연구형태에 따라 단독연구, 국내공동연구, 국제공동연구로 구분하였다. 연구형태를 구분하기 위하여 출원인 정보와 출원인 국가코드를 활용하였다. 출원인이 동일한 기관에 속해 있는 경우는 단독연구, 출원인 국가코드가 동일하면서 출원인이 다른 기관에 속해 있는 경우는 국내공동연구, 출원인 국가코드가 둘 이상인 경우는 국제공동연구로 정의하였다.

국제공동연구 성과의 품질을 평가하기 위하여 앞에서 세 가지의 연구문제를 상정하였고, 이에 대한 분석결과는 다음과 같다.

5) 국회예산정책처 (2008), 「국가 R&D 사업의 특허성과 평가」, 서울: 국회예산정책처.

## ① 국제공동연구의 성과가 국내 공동연구의 성과보다 우수한가?

특허를 통해 연구결과의 품질을 평가하는 지표로는 다양한 항목들이 있으나, 가장 일반적으로 사용되는 지표로는 피인용(forward citation) 수, 패밀리(patent family) 수, 청구항(claim) 수, 유지비용(renewal fee) 등이 있다. 인용정보는 특허의 시장가치를 나타내는 지표로서, 특허의 기술가치 평가에 중요한 지표로 활용되고 있다. 연구개발의 결과로 출원한 특허가 기술적으로 우수하고 시장성이 높다면 출원인은 가급적 다양한 국가에 특허를 출원하게 되는 데, 패밀리 수는 동일한 특허가 출원된 국가의 수를 나타낸다. 따라서 패밀리 수는 시장 가치를 평가할 수 있는 매우 유용한 지표이다. 청구항은 출원인이 특허를 받고자 하는 발명을 특정하기 위해 필요하다고 인정되는 사항을 전부 기재한 것으로, 복수의 발명을 하나의 원서로 특허출원하는 경우 특허청구의 범위에 있어서 개개의 발명마다 청구항으로 구분하여 기재한다.<sup>6)</sup> 즉 청구항의 수는 특허 공보에 포함되어 있는 발명의 수를 나타내는 것이다. 유지비용은 특허의 권리를 유지하기 위하여 출원인이 일정 주기마다 지불하는 비용을 의미한다. 출원인이 특허에 대한 기술적 확신을 가지고 있다면 기꺼이 유지비용을 지불하려 할 것이므로 유지비용은 특허의 품질을 평가할 수 있는 좋은 지표가 될 수 있다. 그러나 미국 특허정보에서는 개별 특허의 유지비용에 관한 데이터를 제공하고 있지 않기 때문에 본 논문에서는 피인용 수, 패밀리 수, 청구항 수를 국제공동연구의 품질을 평가하는 지표로 활용하였다. 또한 공동연구를 수행하는 과정에 있어서 얼마나 많은 사람들이 참여했는지와 연구단계에서 특허 또는 비특허문헌을 얼마나 많이 인용하였는가를 과정지표로 활용하여 분석하였다.

국제공동연구의 성과가 국내공동연구에 비해 우수한지를 분석하기 위하여 각각의 연구형태에 의해 등록된 특허들에 대한 평가를 실시하였다. 평가를 실시함에 있어서 국제공동연구는 최근에 등록된 비중이 높기 때문에 인용 평균값을 기준으로 측정하는 본 분석방법에서는 왜곡된 결과가 나올 수 있어 피인용(forward citation) 수는 인용될 수 있는 기간을 고려하여 2005년

〈표 5〉 국제공동연구 특허의 국내공동연구 특허 대비 품질평가 결과

구 분	국제공동연구 평균	국내공동연구 평균	T-value	P-value
패밀리수	5.3578	3.8784	-49.4	<.0001
청구항수	17.5036	14.8304	-28.03	<.0001
피인용수(2005년 이전)	10.1578	9.7617	-2.47	0.0135
발명자수	3.3661	3.1132	-17.69	<.0001
특허문헌인용수	7.0189	6.8880	-1.48	0.1402
비특허문헌인용수	5.8871	3.9153	-20.69	<.0001

6) KISTI, 한국형 특허지표 개발, 2005

이전 특허만을 대상으로 하였다.

〈표 5〉에서 보는 바와 같이, 연구성과의 품질평가 지표인 패밀리 수, 청구항 수, 피인용 수에 대한 t-test를 수행한 결과, 모든 품질평가 지표에서 국제공동연구와 국내공동연구의 평균값의 차이가 유의한 것으로 나타났다. 따라서 국제공동연구 성과의 품질이 국내공동연구 성과의 품질보다 높다고 할 수 있다. 그 외 과정지표에서는 국제공동연구에 의한 특허가 국내공동연구에 의한 특허에 비해 상대적으로 많은 발명자 수를 보유하고 있는 것으로 나타났는데, 이는 자원기반이론적 관점에서 국제공동연구가 협력 대상 국가의 인적자원 활용을 목적으로 하고 있다는 점을 뒷받침해 주는 결과라고 할 수 있다. 비특허문헌의 인용 수 역시 국제공동연구에 의한 특허에서 국내공동연구에 의한 특허보다 많은 인용 수를 보였다. 반면 특허문헌 인용 수에서는 두 연구형태 간 유의한 차이를 보이고 있지 않은 것으로 나타났다.

② 국제공동연구의 성과는 첨단산업 분야에서 더 우수하게 나타났는가?

세계지적재산권기구(WIPO)에 의해 분류된 기술을 기준으로 중분류 32개 기술(W32) 및 대분류 10개 산업(W10)에 대한 국제공동연구의 품질을 측정하였다. 대분류 10개 산업 가운데 IT 산업, BT산업, 자동차 산업 등을 첨단산업으로 정의하고 나머지 7개 산업을 비첨단산업으로 정의하였다.

연구성과의 품질지표인 패밀리 수, 청구항 수, 피인용 수에 대한 t-test를 수행한 결과, 〈표 6〉에서 보는 바와 같이 청구항 수와 피인용 수에 있어서는 첨단산업에서의 국제공동연구의 평균값이 비첨단산업에서의 국제공동연구의 평균값보다 높은 것으로 나타난 반면, 패밀리 수에 있어서는 비첨단산업에서의 공동연구의 평균값이 더 높은 것으로 나타났다.

과정지표에 있어서는 첨단산업의 특허가 비첨단산업에 비해 발명자 수와 비특허문헌의 인용 수가 상대적으로 많은 반면, 특허문헌의 인용 수는 적은 것으로 분석되었다. 이는 첨단산업의 기술수명주기가 짧고 신기술의 채용비중이 높기 때문에 상대적으로 과거기술을 담고 있는 특허문헌보다는 신기술을 담고 있는 과학문헌의 지식을 많이 활용하기 때문으로 풀이된다.

〈표 6〉 국제공동연구 중 첨단산업 특허의 비첨단산업 특허 대비 품질평가 결과

구 분	첨단산업 평균	비첨단산업 평균	T-value	P-value
패밀리수	5,283	5,4716	2.55	0.0108
청구항수	17,9361	16,62078	-6.72	<.0001
피인용수(2005년 이전)	10,957	8,64906	-7.21	<.0001
발명자수	3,4293	3,2373	-6.12	<.0001
특허문헌인용수	6,5571	7,76705	6.7	<.0001
비특허문헌인용수	7.2507	3.04057	-19.06	<.0001



〈표 7〉 국제공동연구 대상국별 특허의 품질수준 비교

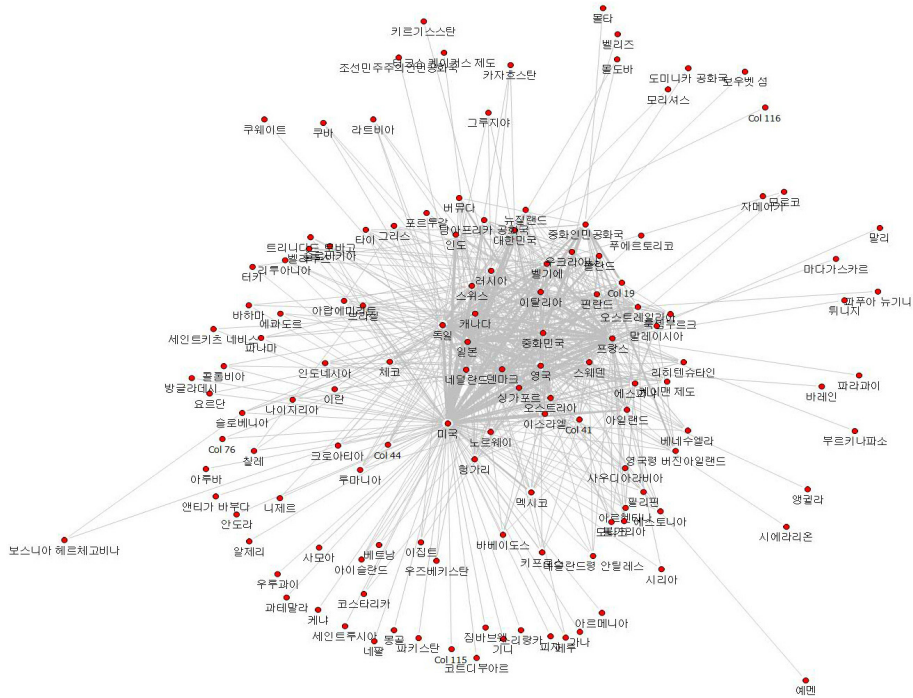
국가명	특허 수(A)	FC 수(B)	Claim 수(C)	Family 수(D)	평균 FC 수 (B/A)	평균 Claim 수 (C/A)	평균 Family 수 (D/A)
미국	413	2,915	7,126	1,922	7.06	17.25	4.65
일본	96	269	1,193	431	2.80	12.43	4.49
오스트리아	44	108	567	569	2.45	12.89	12.93
영국	6	34	70	54	5.67	11.67	9.00
중국	19	12	272	104	0.63	14.32	5.47
싱가폴	22	2	418	65	0.09	19.00	2.95
캐나다	19	67	216	85	3.53	11.37	4.47
러시아	24	32	297	99	1.33	12.38	4.13
독일	22	1	389	103	0.05	17.68	4.68
대만	5	10	91	13	2.00	18.20	2.60
이탈리아	8	0	147	26	0.00	18.38	3.25

자료 : 미국 특허청(USPTO)의 1990~2010년간 등록 특허정보를 저자가 분석

### ③ 어느 국가와의 국제공동연구가 가장 높은 성과를 거두었는가?

1990년부터 2010년까지 국제공동연구를 통해서 우리나라가 한 건 이상의 미국특허를 등록한 과제의 상대국가 수는 총 26개국이었다. 이 가운데 5건 이상 국제공동연구에 의해 특허를 등록한 국가 11개국을 대상으로 특허의 품질수준을 나타내는 특허 한 건당 피인용 수, 청구항 수, 패밀리 수를 분석하였다. 우리나라가 국제공동연구를 통해 미국에 특허를 공동으로 출원한 국가 중 가장 건수가 많은 국가는 미국(413건)이었고, 일본(96건), 오스트리아(44건), 러시아(24건), 싱가포르(22건) 순으로 많은 특허를 출원하였다. 특허 한 건당 피인용 수를 기준으로 했을 때, 미국과 공동 출원한 특허의 수준이 가장 높았고, 영국, 캐나다, 일본 등의 순으로 높은 수준을 달성하였다. 특허 한 건당 청구항 수를 기준으로 했을 때는 싱가포르와 공동 출원한 특허의 수준이 가장 높았고, 이탈리아, 대만, 독일 등의 순으로 높은 수준을 달성하였다. 마지막으로 패밀리 수에 있어서는 오스트리아와 공동 출원한 특허의 수준이 가장 높았으며, 영국, 중국, 독일 등의 순으로 높은 수준을 달성한 것으로 나타났다. 청구항 수 측면에서는 큰 차이가 나지 않는 점을 감안하면, 피인용 수와 패밀리 수에 있어서 높은 성과를 달성한 미국, 영국, 오스트리아, 캐나다 등과 우리나라와의 국제공동연구가 가장 효율적으로 이루어진 것으로 판단할 수 있다.

국제공동연구를 수행하여 미국에 공동으로 특허를 출원한 모든 국가를 대상으로 하여 과연 어떤 국가가 매개 중심성이 높은지, 즉 국제공동연구에서 중심적인 역할을 수행하고 있는 국가가 어느 국가인지를 특허 네트워크 분석을 통해 살펴보았다.



자료 : 미국 특허청(USPTO)의 1990~2010년간 등록 특허정보를 토대로 저자가 분석  
 (그림 2) 네트워크 분석을 통한 국제공동연구의 국가별 매개 중심성

(그림 2)는 국제공동연구를 수행한 국가 간의 공동출원 네트워크를 나타내는 그림이다. 선의 굵기는 국제공동연구 수행 정도를 미국 특허등록 건수 기준으로 나타낸 것이다. 그림에서 보는 바와 같이 국제공동연구에 있어서 가장 매개 중심성이 높은 국가는 미국으로 나타났고, 그 외에 독일, 영국, 캐나다, 프랑스, 일본, 중국, 러시아 등의 순으로 매개 중심성이 높은 것으로 나타났다. 이러한 순위는 <표 2>에서 살펴본 국제공동연구에 의한 국가별 순위와는 다른 것을 알 수 있다. 우리나라의 국제공동연구에 있어서의 중심성은 17위로 특허 건수에 비해 낮은 것으로 분석되며, 이는 우리나라가 국제공동연구를 수행하는 상대국의 수를 기준으로 볼 때, 비교적 편중된 형태를 보이고 있다고 할 수 있다.

## VI. 결론 및 향후 연구과제

2003년 Chesbrough 교수가 개방형 혁신 이론을 발표한 이후, 개방형 혁신에 대한 필요성이

증가하면서 전 세계적으로 국제공동연구가 크게 늘어나고 있다. 그러나 국제공동연구가 국내 공동연구에 비해 얼마나 효과적인지를 성과 측면에서 평가한 연구는 주로 경제적 측면의 실증 연구에 치우쳐 있다. 따라서 연구의 결과물로 발생하는 특허에 대한 품질 평가를 통해 국제공동연구 추진의 타당성을 마련하고자 하였다.

연구개발의 직접적인 성과인 특허를 대상으로 하여 국제공동연구가 국내공동연구에 비해 품질이 우수한지를 품질지표인 피인용 수, 청구항 수, 패밀리 수를 기준으로 분석해 보았다. 분석 결과, 국제공동연구에 의해 공동으로 출원하여 등록된 특허는 국내공동연구에 의한 특허에 비해 피인용 수, 청구항 수, 패밀리 수 등 모든 품질 지표에 있어서 우수한 성과를 거둔 것으로 분석되었다. 국제공동연구에 의한 특허의 성과를 산업별로 나누어 분석하였다. 첨단 산업분야에 속하는 IT산업, BT산업, 자동차산업 등에서 이루어진 국제공동연구에 의해 발생한 특허의 품질이 타 산업에 비해 우수한 것으로 분석되었다. 아울러 우리나라가 수행한 국제공동연구 가운데, 가장 우수한 성과를 거둔 상대국은 미국, 영국, 오스트리아, 캐나다 등인 것으로 나타났다. 이와 같은 결과를 토대로 국제공동연구는 기술적 측면에서 우수한 성과를 달성할 수 있는 중요한 수단이라고 할 수 있으며, IT, BT, 자동차 등의 첨단산업 분야에서 큰 효과를 거둘 수 있다고 판단된다.

이 연구는 국제공동연구의 성과를 연구의 직접적인 산출물인 특허에 대한 품질 평가로 분석하였다는 점에서 의의가 있으나, 개별기업 차원이 아닌 국가 또는 산업 차원에서 분석을 수행하였다는 점과 각각의 공동연구 과제에 투입된 비용과 규모 등 투입 지표를 반영하지 못하였다는 점에서 한계를 가지고 있다. 향후 개별기업 차원에서의 국제공동연구 성과를 비교 분석하는 것도 의미가 있을 것으로 보여지며, 과정지표인 발명자 수, 특허 및 비특허문헌의 인용 수 등과 특허의 품질간의 상관관계 분석을 통해 좋은 시사점을 얻을 수 있을 것으로 사료된다.

## 참고문헌

- 권오진 (2005), 「한국형 특허지표 개발」, 서울: 한국과학기술정보연구원.
- 국가과학기술위원회 (2010), 「2010년도 국가연구개발사업 조사·분석 보고서」, 서울: 국가 과학기술위원회.
- 국회예산정책처 (2008), 「국가 R&D 사업의 특허성과 평가」, 서울: 국회예산정책처.
- 김영인, 이병민 (2009), “과학기술 국제협력 성과 제고에 관한 연구-교육과학기술부의 과학기술국제화사업을 중심으로”, 「기술혁신학회지」, 12(3) : 545-563.

- 김주미 (2009), 「중소기업 국제기술협력 현황 및 개선방안에 관한 연구」, 서울: 중소기업연구원.
- 삼성경제연구소 (2006), 「CEO Information 575호」, 서울: 삼성경제연구소.
- 윤진호, 권오진, 박진서, 정의섭 (2010), “특허기반 개방형 혁신 분석 모델 개발 및 적용 연구”, 「기술혁신학회지」, 13(1) : 99-123.
- 정교민 (1993), 「생명공학과 특허」, 서울 : 한울.
- Aldrich, H. E. and T. Sasaki (1995), “R&D consortia in the United States and Japan”, *Research Policy* 24 : 301-316.
- Archibugi, D. and J. Michie (1995), “The globalization of technology: a new taxonomy”, *Cambridge Journal of Economics*, 19(1) : 121-140.
- Archibugi, D. and S. Iammarino (1999), “The policy implications of the globalisation innovation”, *Research Policy* 28 : 317-336.
- Bailetti, A. J. and J. R. Callahan (1993), “The coordination structure of international collaborative technology arrangements”, *R&D Management*, 23(2) : 129-146.
- Barringer, B. R., and J. S. Harrison (2000), “Walking a tightrope: Creating value through interorganizational relationships”, *Journal of Management*, 26 : 367-403.
- Bayona, C., T. Garcia-Marco, and E. Huerta (2001), “Firms’ motivations for cooperative R&D: an empirical analysis of Spanish firms”, *Research Policy* 30 (8) : 1289-1307.
- Bergek, A and M. Bruzelius (2010), “Are patents with multiple inventors from different countries a good indicator of international R&D collaboration? The case of ABB”, *Research Policy* 39 : 1321-1334.
- Carpenter, M. P., F. Narin, and P. Woolf (1981), “Citation rates to technologically important patents”, *World Patent Information*, 3(4) : 160-163.
- Chesbrough, H. W. (2003), “The Era of Open Innovation”, *MIT Sloan Management Review*, 44 : 35-41.
- Coursey, D. H., B. Bozeman (1989), “A Typology of Industry-Government Laboratory Cooperative Research: Implications for Government Laboratory Policies and Competitiveness”, *Cooperative Research and Development: The Industry- University Government Relationship*, Boston: Kluwer Academic Publishers, 3-20.
- D’Aspremont, C. and A. Jacquemin (1988), “Cooperative and non-cooperative R&D in duopoly with spillovers”, *American Economic Review*, 78 : 1133-1137.
- Deng, Z., B. Lev, and F. Narin (1999), “Science and technology as predictors of stock

- performance”, *Financial Analysis Journal*, 55(3) : 20-32.
- Dodgson, M. (1993a), “Analytical Lenses on Innovation: A Research Note”, *Technology Analysis and Strategic Management* 5(3) : 323-328.
- Evan, W. and P. Olk (1990), “R&D consortia: A new organizational form”, *Sloan Management Review*, 31(3) : 37-46.
- Hagedoorn, J. (1990), “Organizational modes of inter-firm cooperation and technology transfer”, *Technovation*, 10 : 17-30.
- Hagedoorn, J. (1993), “Understanding the rationale of strategic technology partnering: inter-organizational modes of cooperation and sectoral differences”, *Strategic Management Journal*, 14 : 371-385.
- Hagedoorn, J., A. N. Link, and N. S. Vonortas (2000), “Research partnerships”, *Research Policy*, 29 : 567-586.
- Hagedoorn, J. and J. Schakenraad (1994), “The effect of strategic technology alliances on company performance”, *Strategic Management Journal*, 15(4) : 291-309.
- Kim, C. and J. Song (2007), “Creating new technology through alliances: An empirical investigation of joint patents”, *Technovation*, 27 : 461-470.
- Kurtossy, J. (2004), “Innovation indicators derived from patent data”, *Periodica Polytechnica SER. SOC. MAN.* 12(1) : 91-101.
- Lanjouw, J. O., A. Pakes, and J. Putnam (1998), “How to count patents and value intellectual property: the uses of patent renewal and application data”, *Journal of Industrial Economics* 46 (4) : 405-432.
- Link, A. N. and L. L. Bauer (1989), “Cooperative research in US manufacturing: assessing policy initiatives and corporate strategies”, Lexington Books, Lexington, MA.
- Nagaoka, S. and N. Tsukada (2010), “Whether and how does international research collaboration affect invention quality?: Some evidence from triadic patent data”, Working Paper, Hitotsubashi University.
- Osborn, R. and J. Hagedoorn (1997), “The institutionalization and evolutionary dynamics of inter-organizational alliances and networks.”, *Academy of Management Journal* 40 : 261-278.
- Sakakibara, M. (1997), “Heterogeneity of firm capabilities and cooperative research and development: an empirical examination of motives”, *Strategic Management Journal*,

18 : 143-164.

Salter, A. and B. R. Martin (2001), "The economic benefits of publicly funded basic research: a critical review", *Research Policy* 30 : 509-532.

Schmoch, U. et al. (1993), Constrains and Opportunities for the Dissemination and Exploitation of R&D Activities, EC Commission.

Tong, X. and J. D. Frame (1994), "Measuring national technological performance with patent claims data", *Research Policy*, 23 : 133-141.

Tyler, B. B. and H. K. Steensma (1996), "The effects of executives' experiences and perceptions on their assessment of potential technological alliances", *Strategic Management Journal*, 19(10) : 939-965.

### 김강희

한국외국어대학교에서 경영학 박사과정을 수료하였으며, 산업기술정보원 책임연구원을 거쳐 현재 한국과학기술정보연구원 책임연구원으로 재직 중이다. 주요 연구 분야는 국제공동연구, 정보분석기법, 비즈니스 인텔리전스 등이며, 현재 기술기회발굴(Technology Opportunity Discovery) 지원체제에 관한 연구를 수행중에 있다.

### 채명수

University of Alabama에서 경영학 박사 학위를 취득하고, 현재 한국외국어대학교 경영학부 교수로 재직 중이다. 주요 연구 분야는 CRM, 경영전략, 전략적 계획 등이다.

### 심 위

과학기술연합대학원대학교 응용정보과학과에서 석박사 통합과정을 밟고 있다. 주요 연구 분야는 특허 정보를 활용한 대용량 데이터 분석, 논문정보분석기법, 기술가치평가 등이다.

### 권오진

서울시립대학교에서 "과학계량학 기반 과학기술 지식 네트워크 구조 분석 모델 개발" 논문으로 이학박사학위를 취득하였으며, 산업기술정보원 책임연구원을 거쳐 한국과학기술정보연구원 책임연구원으로 재직중이다. 주요 연구 분야는 과학계량학(Scientimetric), 정보분석시스템, 지식과학(Knowledge Science), 정보구조화 등이며, 현재 미래기술 탐색 및 모니터링 연구를 수행중에 있다.