

정부출연연의 협동연구유형에 따른 제도적 적합성 비교 분석 : 녹색성장을 기반으로

홍동숙* · 박지호** · 한 혁*** · 김은선***

출연연이 지속적인 성장을 이루려면 사회적 요구와 정부의 정책적 환경에 잘 대응하면서 대외적으로는 대학/산업계와 적극적인 연계/개방이 요구된다. 그러나, 타 기관에 비하여 정부출연연은 협동연구의 수준이 가장 낮은 것으로 조사되고 있어 이에 대한 개선이 요구되고 있다. 본 연구는 출연연의 협동연구유형에 따른 제도적 적합성을 비교 분석한다. 특히, ‘저탄소 녹색성장’ 관련 특허-정책 연계성을 분석함으로써 녹색성장 관점에서 제도적 적합성이 미흡한 유형의 경우 개선 필요성에 대한 정책적 시사점을 줄 것으로 기대된다.

I. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

1) 정부출연연의 협동연구

협동연구는 막대한 연구개발비와 위험성의 분산, 기술적 노하우의 교환과 보완, 정부의 지원 혜택 등의 다양한 장점을 수반한다. 협동연구에 관한 Mariti and Simley(1983)과 Hagedoorn and Schakenraad(1994)의 연구에 따르면 협동연구의 가장 큰 동기로서 기술 차원의 보완을 언급하고 있으며 그외 연구개발에 따르는 비용이나 위험의 분산도 중요한 협동연구의 동기로 지적되고 있다. 그러나 협동연구의 경우 상대방 기술의 가치에 대한 평가가 어렵다는 점, 기술의 이전이나 사용에 대한 통제가 어렵다는 점 등이 문제점이 될 수 있으며 결국 NIH(Not Invented Here) 신드롬을 야기시켜 협동연구를 어렵게 만들 수 있다. 이러한 문제는 특히 기업들간의 협동연구에서 드러나고 있으며 이와 달리 기업과 공공연구기관의 협동연구는 그들이 경쟁관계에 놓여져 있지 않기 때문에 비대칭 정보로 인한 불신의 문제는 덜 중요할 것으로 여겨지고 있다.

공공연구기관과 기업간 협동연구의 경우에도 연구개발비와 위험성의 분산, 기술적 노하우의 교환과 보완 등의 다양한 장점을 수반한다. 예를 들어, 기업과의 협동연구를 통해 공공연구기관의 연구자들은 기업들이 무엇을 필요로 하는지를 알 수 있고 또한 사업성이 높은 기술 분야를 연구 분야로 선택할 수 있다. 이와 동시에 공공연구기관과의 협동연구를 통해 기업은 미래 수익성이 있는 연구를 지원하게 된다(이윤준, 2008).

* 홍동숙, 한국과학기술정보연구원, 선임프로젝트연구원, 02-3299-6257, hongds@kisti.re.kr

** 박지호, 한국과학기술정보연구원, 프로젝트연구원, 02-3299-6164, jiho@kisti.re.kr

*** 한혁, 한국과학기술정보연구원, 선임연구원, 02-3299-6285, hyhahn@kisti.re.kr

*** 김은선, 한국과학기술정보연구원, 선임연구원, 02-3299-6034, kimes@kisti.re.kr

한편, 기업 및 대학 등 타 기관에 비하여 정부출연연은 협동연구의 수준이 가장 낮은 것으로 조사되고 있다. 국회예산정책처에서 발간한 국가 R&D 사업의 특허성과 평가 자료(국회예산정책처, 2008)에 따르면 연구개발주체의 협력촉진성을 특허별 공동출원인수로 정의하였을 때 정부출연연을 포함한 정부기관의 협력촉진성은 대기업, 중소기업, 대학 등의 다양한 연구개발 주체 중 가장 낮은 수준을 나타내고 있으며, 이는 외부 연구개발주체와의 협력이 상대적으로 미흡한 것을 의미한다. 정부출연연은 R&D 재원의 대부분이 국가 R&D 사업을 통해 충족됨에도 불구하고 국가 R&D 사업을 통한 성과에서조차 외부 연구개발주체와의 협력이 부족한 것으로 나타나 향후 개선되어야 할 부분으로 평가되고 있다.

2) 정부출연연의 지속가능성

우리나라 출연연은 산업체나 대학과 다르게 자연발생적이라기보다는 정책적 공공연구시스템으로 지속가능성에 취약점이 있다. 하지만 출연연은 기업과 대학이 잘 하지 않는 시장실패 부분에서 정부의 임무나 국가의 전략적 연구개발을 주로 추진한다. 혹은 독일의 경우와 같이 공공 연구기관들이 대학보다 더 높은 위상과 연구역량을 가지고 역할을 하기도 한다. 이와 같이 출연연은 지속가능성에 취약점이 있는 동시에 국가적으로 필요하며, 또 국가에 따라서는 공공연구기관들이 대학 연구를 선도하고 있어 우리가 보다 발전시켜야 할 국가적 자산이다. 따라서 우리나라 출연연의 경우 지속가능성과 관련하여 현재 어떠한 문제들이 있는지, 또한 향후 그들의 지속가능성을 높이기 위해 어떠한 개선책이 필요한지에 대한 분석과 모색이 요구된다(조현대, 2008).

시스템 이론(Katz and Khan, 1978), 조직생태학 이론(Hanann and Freeman, 1977; Kelly and Amburgey, 1991; Carroll, 1985), 자원의존 이론(Pfeffer and Salancik, 1978), 제도화 이론(DiMaggio and Powell, 1991), 사회적 자본 이론(Nan Lin, 2001), 경영학에서의 자원기준 관점 이론(Lado and Wilson, 1994) 등에 따르면 출연연의 지속가능성은 다음과 같이 개념화될 수 있다. 출연연들은 사회적 요구와 정부의 정책적 환경에 잘 적응하면서, 특정자원원천에 대한 의존성이 높지 않은 상태에서, 투입자원을 잘 확보하여, 기업이나 대학과 차별적인 역할 및 연구를 하는 한편, 대외적으로 대학 및 산업계와 적극적인 연계를 통해, 능력축적과 효율적인 내부운영을 하여 높은 성과를 창출할수록 그들의 지속가능성은 높아진다(조현대, 2008). 즉, 지속가능성을 위해서 출연연은 사회적/정책적 기대와 이에 대한 출연연의 대응하는 제도적 적합성, 자원 독립성, 자원의 풍부성과 안정성, 연구 차별성, 대외 연계 및 개방성, 연구 생산성을 보유해야 한다.

따라서 본 논문에서는 출연연의 지속가능성을 위해 요구되는 대외 연계 및 개방성으로 협동연구유형을 정의하고 그에 따른 제도적 적합성을 비교 분석하고자 한다. 특히, 본 연구는 이명박 대통령의 '08년도 8.15 경축사' 이후에 향후 60년의 새로운 국정 비전으로 제시된 '저탄소 녹색성장' 관련 기술을 기반으로 분석하였으며, 협동연구유형은 출연연이 단독으로 연구한 경우, 민간 기업과 공동으로 연구한 경우, 출연연간 공동으로 연구한 경우, 다수 출연연 및 민간 기업 공동으로 연구한 경우로 분류하여 각 유형에서의 분석 결과를 제시한다. 이러한 분석 결과를 통해 출연연의 협동연구유형별 연구 현황과 녹색성장 기반의 제도적 적합성을 파악할 수 있으며 특히, 제도적 적합성이 미흡한 협동연구유형의 경우 개선 필요성에 대한 정책적 시사점을 도출한다.

본 논문에서 제도적 적합성은 출연연이 출원한 특허의 정책 연계성을 통해 분석하였다. 이러한 분석은 특허 IPC(International Patent Classification) 코드를 활용하는 정량적 분석으로 효율성과 시스템화에 초점을 두고 있다.

2. 27대 중점 육성 녹색 기술

녹색성장은 녹색기술과 청정에너지로 신성장동력과 일자리를 창출하는 신국가발전의 패러다임이다. 이명박 대통령은 2008년도 8.15 경축사에서 ‘저탄소 녹색성장’을 향후 60년의 새로운 국정비전으로 제시한 바 있다. 적극적인 녹색기술개발 투자를 통해 핵심 녹색기술을 확보하고 이를 성장동력화함으로써 경제성장 및 일자리 창출 등 정책 목표를 달성하며 지구온난화 등 환경 문제도 해결한다는 것이 ‘저탄소 녹색성장’의 핵심이라 할 수 있다. 2009년 국가위의 ‘녹색기술연구개발 종합대책(안)’ 자료에 따르면 경제성장 및 전략적 중요도를 고려한 27대 중점 육성기술을 중심으로 녹색기술 R&D 투자가 집중될 것이다(장진규, 2009). 여기에는 녹색기술의 융합 촉진화, 녹색기술에 대한 기초원천 연구의 확대, 기존 산업의 그린화 및 신성장 동력화, 녹색 기술의 인프라 구축이 기본적인 발전전략으로 정의되고 있다. 또한, 기후변화와 관련된 ‘예측기술’, 고갈성 자원인 화석연료를 대신하여 재생 가능한 자연에너지 또는 탄소를 포함하지 않는 미래에너지로 에너지원을 대체하고자 하는 ‘에너지원기술’, 기존 에너지의 보다 효율적인 사용을 위한 ‘고효율화 기술’, 환경오염물질의 배출 및 확산 제어, 배출된 환경 오염물질에 의해 변화된 생태계의 복원 및 처리와 관련된 ‘사후처리기술’, ‘무공해산업경제’를 위한 가상현실 기술 등 5대 녹색기술 대분류에 관련된 27대 중점 육성기술이 정의되었다. 본 논문에서는 27대 중점 육성기술명과 이를 포함하는 15개 중분류, 24개 소분류 수준에서 키워드를 도출하여 분석에 활용하였다.



(그림 1) 녹색기술 투자방향과 발전 전략



(그림 2) 27대 중점 육성 녹색기술

3. 선행 연구

1) 특허정보 활용 연구

국가 간 기술경쟁이 심화되면서 연구 투자 효율성의 향상에 대한 관심이 증가하고 있다. 이러한 투자 효율성 제고를 위해 논문 및 특허정보 활용의 중요성이 커지면서 관련 연구도 증가되고 있다. 특허 정보를 체계적으로 활용하고 궁극적으로 연구 투자 효율성을 제고하기 위해서는 연구개발 정책 수립, 연구개발 사업 기획, 과제 선정, 과제 수행, 성과평가 및 성과 관리 등의 각 단계에서 국내외의 공개된 특허 정보를 조사 및 분석하여 연구개발 시에 중복 투자를 최소화하고 연구 종료후에 발생될 특허의 상업적 가치를 극대화하여야 한다. 연구 개발과정에서 특허정보 활용은 크게 기술 정보적 관점에서의 활용과 통계 정보적 관점에서의 활용으로 구분된다. 즉, 특허 문헌에 포함된 기술 내용 자체를 조사 검색하여 분석함으로써 주어진 문제에 대한 해결책을 찾는 용도와 특허 출원/등록에 대한 다양한 통계자료를 이용하고 특정 기술 분야의 기술변화 속도와 발전 방향을 분석하여 개별 기업의 기술 전략이나 국가 과학기술정책 수립을 위한 정보로서 활용하는 용도 등이 있다. 본 논문에서의 특허정보 활용은 통계 정보적 관점에서의 활용으로 한정한다. 다음 표는 특허 정보 활용을 포함하는 선행 연구들을 정리한 것이다.

<표 1> 특허정보 활용 선행 연구

저자명	측정대상	방법론
현병환(2007)	국가, 출연연 등	- 특허분석 및 논문분석을 이용한 인용도의 질적 비교·분석하여 연구생산성을 분석함.
신승후(2009)	국가, 출연연, 대학, 기업 연구소 등	- 특허의 피인용 특허 건수의 평균 수치와 평균 발명자수를 활용하여 연구생산성을 분석함.
이윤준(2008)	공공연구기관	- 특허청구범위, 연구기관의 특허포트폴리오 등에 따른 기술이전성과를 분석함.

이러한 선행 연구에서의 특허 정보 활용은 논문과 더불어 국가, 출연연, 대학, 기업 등의 연구생산성 및 연구개발성과 측정을 위한 것으로 본 논문에서와 같이 출연연의 제도적 적합성 분석을 위한 연구 사례는 없는 것으로 조사되었다. 따라서, 녹색 기술과 관련된 특허 분석을 출연연의 정책 연계성(즉, 제도적 적합성) 분석에서 활용하였다는 점에서 본 연구의 차별성이 있다. 또한 본 연구에서의 특허 분석은 검색을 통한 키워드 매칭 방식을 활용한 정량적 방법이라는 점에서 방법론상의 차별성도 보인다.

2) 지속가능성에 관한 연구

조직의 지속가능성에 대한 연구는 경영학과 경제학을 비롯해 사회학 등의 여러 분야에서 다양한 연구 대상과 주제에 걸쳐 수행되고 있다. 시스템 이론(Katz and Khan, 1978)에 따르면 시스템의 무질서 정도, 불균형 상태, 불안정 상태, 자기 조직화 능력의 상실 정도가 높아질수록 시스템이 투입요소를 산출로 변환하는 기능과 능력을 상실한다. 따라서, 어떠한 조직의 지속가능성을 위해서는 적정 생산 능력 이상의 초과 생산을 지속함으로써 인해 시스템 내부의 무질서와 불안정성이 지나치게 높아지는 것을 방지해야 함을 의미한다.

조직생태학 이론(Hanann and Freeman, 1977)에 따르면 조직의 지속가능성은 조직이 몸담고 있는 생태계 내에서 다양한 개체들 간 경쟁, 자연 선택, 변이와 적응의 과정으로 정의된다. 따라서, 조직생태학 이론에 의하면 조직의 지속가능성을 위해 외부환경이 제공하는 풍부한 자원, 개체군의 밀도와 그에 따른 개체군 내에서의 자원 확보 능력 등이 요구된다.

조직이 성장하기 위해서는 조직은 외부 환경에 대한 통제와 지배력을 확보해야 하며 외부자원 공급원에 대한 의존도를 최소화해야 하고(Pfeffer and Salancik, 1978), 경제적인 효율성뿐 아니라 사회로부터의 지원과 정당성을 확보하기 위해 사회적 제도와 문화적 규범을 준수해야 한다(DiMaggio and Poweel, 1991). 나아가 외부 네트워크 연계 구조, 연계 밀도, 강도, 산재1 산 외부 조직과 맺고 있는 네트워크의 구조적 특성이 지속가능성에 영향을 미친다(Nan Lin, 2001). 따라서, 사회적 자본 이론에 의하면 국가의 제도적 차원, 출연연이 기관 차원 혹은 연구원 개인 차원에서 맺고 있는 대외적 연계 및 개방 정도는 출연연의 지속가능성에 영향을 미친다고 볼 수 있다(조현대, 2008).

정부출연연구기관의 지속가능성 분석 및 제고방안(조현대, 2008)에서는 출연연의 지속가능성에 영향을 주는 외부 환경으로 사회적·정책적 기대의 명확성·일관성, 자원의 풍부성·안정성을 정의하고 있으며, 출연연 내부적으로는 연구차별성, 자원의존성, 연구생산성, 대외 연계·개방성을 정의하고 있다.

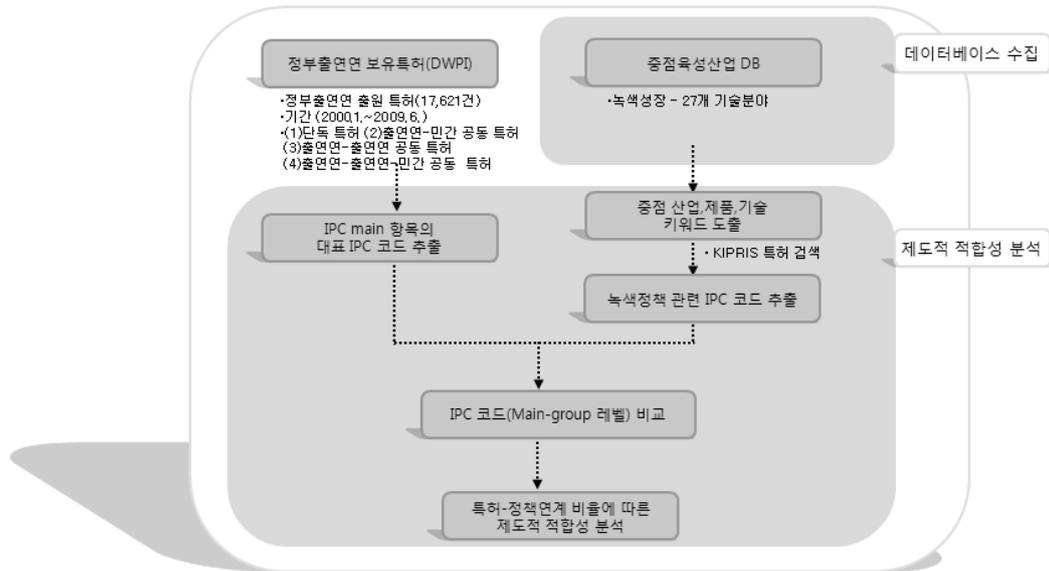
3) 협동연구에 관한 연구

공공연구기관의 기술이전 활성화 전략(이윤준, 2008)에서는 연구기관의 총 특허출원수 대비 기업과의 공동 특허 비율을 협동연구정도로 정의하고 회귀분석을 통해 협동연구정도가 연간평균 기술이전 계약수와 수입액에 유의한 영향을 미치고 있음을 확인하였다. 즉, 기업체와의 활발한 협동연구와 특허활동이 개발된 기술의 이전 가능성을 높여준다는 것이다. 학연협력의 경제사회적 효과 분석을 통한 학연협력 기반의 R&D 정책방향 제시(과학기술정책연구원, 2009)에서는 산학연의 협동연구유형에 따라 연구개발 성과(2006년, 2007년)를 분석하였다. 연구개발 성과 건수에 의한 분석 결과 출연연 단독, 산학연 공동, 산업체와 출연연 공동 연구의 순으로 특허 등록수가 높게 나타났으며, 특허출원수와 기술료 수입의 경우에는 산업체와 출연연 공동 연구의 경우 가장 높게 나타났다. 그 외 국가 R&D 사업의 특허성과 평가 보고서(국회예산정책처, 2008)에서는 특허의 공동 출원인 수를 협력 촉진성으로 정의하고 대기업, 중소기업, 대학, 정부기관의 협력 촉진성을 비교 분석하였고 그 결과 정부기관의 경우 국가 R&D 사업을 수행하는 과정에서 외부 연구개발주체와의 협력이 미흡한 것으로 나타났다.

II. 본 문

1. 연구모델 및 가설설정

본 논문에서는 출연연의 지속가능성을 위해 요구되는 대외 연계 및 개방성으로 협동연구유형을 정의하고 그에 따른 제도적 적합성을 비교 분석하고자 한다. 특히, 녹색성장기반의 제도적 적합성을 분석하기 위해 분석대상 전체 특허에서 녹색기술과 관련된 특허가 차지하는 비율을 분석한다. 이는 출연연 보유 특허가 녹색성장 정책과 어느정도 연관되는가 즉, 출연연이 녹색성장 정책과 관련하여 특허 형태의 연구개발 실적을 어느정도 보유하고 있는지를 의미한다. 이를 위해 출연연 보유 특허가 녹색성장 관련 키워드 및 IPC 코드와 매칭되는 비율을 정량적으로 분석하였다.



(그림 3) 연구 모델

앞서 살펴본 선행 연구는 출연연의 협동연구정도가 기술이전 성과뿐 아니라 출연연의 지속가능성에 영향을 준다는 것을 보여준다. 본 논문에서는 이와 관련하여 출연연의 협동연구정도(협동연구 유형)가 제도적 적합성에 영향을 주는지에 관하여 분석하고자 하며 특히, 27대 중점 육성 녹색 기술을 기반으로 녹색성장기반 제도적 적합성에 관한 다음의 가설을 정의한다.



가설1. 출연연의 협동연구유형에 따라 녹색성장 관련 제도적 적합성은 상이할 것이다.

2. 실증 분석

실증분석에 사용되어진 연구자료는 DWPI(Derwent World Patent Index) 특허 데이터베이스에서 검색하여 수집되었으며, 기초/산업기술연구회 산하 20개 정부출연연이 2000년 1월~2009년 6월 사이에 출원한 17,621개 특허를 대상으로 한다. 분석 대상 특허는 타기관간 협력유형에 따라 네가지 유형으로 분류되며 출연연 단독 특허(10,433건), 출연연이 민간 기업과 공동 출원한 특허(6,535건), 출연연간 공동 출원한 특허(352건), 다수 출연연과 민간 기업이 공동 출원한 특허(301건)를 포함한다.

앞서 정의한 가설을 검증하기 위해서 수집된 자료들을 바탕으로 다음과 같은 정량적 분석을 실시하였다. 먼저, 정책적으로 녹색성장 기반의 중점육성산업으로 27개 기술분야로부터 산업, 제품, 기술 키워드를 도출하고 이를 이용하여 KIPRIS 특허검색 시스템에서 관련 특허를 검색하여 결과 특허들의 IPC 코드를 추출하였다. 한편 DWPI에서 수집된 정부출연연 특허로부터 대표 IPC 코드를 추출하여 앞서 추출된 녹색정책 관련 IPC 코드와 Main-group 레벨에서 비교하여 전체 특허에서 일치하는 특허 비율로서 제도적 적합성을 분석하였다.

1) 분석 대상: 정부출연연 보유특허

분석에 사용되어진 정부출연연 보유특허는 DWPI(Derwent World Patent Index) 특허 데이터베이스에서 수집된 것으로 기초/산업기술연구회 산하 20개 정부출연연이 2000년 1월~2009년 6월 사이에 출원한 17,621개 특허를 포함한다. 이는 천문연구원, 생명과학연구원, 한의학연구원, 과학기술정보연구원, 표준과학연구원, 해양연구원, 항공우주연구원, 원자력연구원, 과학기술연구원, 생산연구원, 전자통신연구원, 식품연구원, 기계연구원, 전기연구원, 화학연구원, 건설연구원, 철도연구원, 지질자원연구원, 에너지연구원, 국가핵융합연구소가 출원한 (1군)단독 특허(10,433건), (2군)민간 기업과 공동 출원한 특허(6,535건), (3군)출연연간 공동 출원한 특허(352건), (4군)기타 민간 기업 및 출연연간 공동 출원한 특허(301건)를 포함한다.

DWPI 데이터베이스로부터 수집된 특허 정보는 고유번호인 PAN, IPC코드를 포함하는 IPC Main, IPC Secondary, 특허에 관한 설명을 포함하는 TIDW(Derwent Title), DD(Detailed Description), 특허 권리자 정보 Patent Assignee(PA), 특허 발명자 Inventor(IN) 등을 포함한다. 본 논문에서는 정부출연연이 출원한 특허만을 분석대상으로 함으로 특허 권리자 정보 Patent Assignee를 활용·분석하여 해당 특허의 협동연구유형을 식별하고 유형별로 특허를 분류하였다. 분류된 특허군의 녹색성장관련 제도적 적합성을 분석하기 위하여 IPC Main항목으로부터 특허의 IPC 코드를 추출·활용하였다.

2) 분석 대상: 녹색 성장 관련 키워드

분석에 사용되어진 녹색 성장 관련 키워드는 그림 2에서의 27대 중점 육성 녹색기술명과 각 기술의 해당 대분류, 중분류에 정의된 분야 및 기술명으로부터 도출하였다. 단, 대분류 혹은 중분류의 분야명이 지나치게 넓은 분야를 포괄하는 경우 연관성이 적은 IPC코드 즉, 노이즈를 제거하기 위해 이를 선별하여 제거하는 정제 작업을 수행하였다. 녹색 성장 관련 키워드를 도출하는 방법 및 그 결과에 관하여 많은 논의가 가능하겠으나 본 논문에서는 약 2,000여건의 다수 특허 정보를 활용 및 분석함에 있어 정량적이며 자동화된 방법론을 제안하고 이를 통해 출연연의 제도적 적합성을 효과적으로 분석하는데 의의를 두고 있다.

3) IPC 코드 비교

정부출연연 보유특허로부터 IPC main 항목에 저장된 다수 IPC 코드중 대표 IPC 코드의 앞자리 여섯 자리에 해당하는 Main-group 레벨의 IPC코드를 추출한다. 정부출연연 보유특허에서 추출된 IPC코드와 녹색 성장 관련 키워드의 연계성 분석을 위해 KIPRIS 특허 검색 웹사이트에서 녹색 성장 관련 키워드를 이용한 특허 검색을 수행한다. 그 결과 얻은 특허들의 Main-group 레벨 IPC 코드를 정부출연연 보유 특허(DWPI)에서 추출된 IPC코드와 문자열 비교를 함으로써 일치여부를 확인하였다. 협동연구유형에 따른 4가지 특허군을 대상으로 각각 IPC 코드 비교를 수행하여 전체 특허중 녹색 성장과 관련 이용한 특일치된 특허의 비율을 계산하였다.

3. 분석 결과 및 정책적 시사점

분석 결과 정부출연연은 민간 기업과 공동 연구한 경우 가장 높은(2군; 66%) 제도적 적합성을 보였고, 그 외 민간 기업 및 타 출연연간 공동 연구한 경우(4군; 65%), 타 출연연과 공동 연구한 경우(3군; 63%), 단독 연구한 경우(1군; 62%) 순으로 높은 제도적 적합성을 보였다. 녹색 기술과

관련하여 대체로 높은 제도적 적합성을 보여주고 있으나 출연연이 단독으로 연구하는 경우에는 상대적으로 낮은 제도적 적합성을 보인다. 따라서 출연연의 협동연구유형이 제도적 적합성에 영향을 미치며 출연연이 보다 적극적으로 민간 기업과 같은 타 기관과 연계/협력할 필요가 있음을 시사한다. 뿐만 아니라 출연연 스스로 외부 환경에 보다 적극적으로 대응함으로써 단독 연구시에도 제도적 적합성을 개선할 필요가 있음을 시사한다.

참고문헌

- 교육과학기술부 (2009), “학연협력의 경제사회적 효과분석을 통한 학연협력 기반의 R&D 정책방향 제시”.
- 국회예산정책처 (2008), 「국가 R&D 사업의 특허성과 평가 자료」, 서울: 국회예산정책처.
- 신승후 (2009), “특허 및 논문분석을 이용한 연구생산성 분석 기법에 관한 연구”, 「기술혁신학회지」, 11(3) : 400-429.
- 이윤준 (2008), “공공연구기관의 기술이전 활성화 전략”, 「기술혁신학회지」, 16(1) : 141-163.
- 장진규 (2009), 「녹색성장을 위한 녹색기술개발 및 인력양성 정책방향」, 강원: 과학기술정책연구원.
- 조현대 (2008), 「정부출연연구기관의 지속가능성 분석 및 제고방안」, 서울: 과학기술정책연구원.
- 현병환 (2007), 「연구기획방법론」, 대전: 생명공학정책연구센터.
- Carroll (1985), “Concentration and specialization: dynamics of niche width in populations of organizations”, *American Journal of Sociology*, Vol. 90(6), pp. 1262-83.
- DiMaggio, Powell, (1991), “Introduction.” in *The New Institutionalism in Organizational Analysis*, edited by DiMaggio and Powell, Chicago: University of Chicago Press, pp. 1 - 38.
- Hagedoorn, J., Schakenraad, J. (1994), “The Effect of Strategic Technology Alliances on Company Performance”, *Strategic Management Journal*, Vol. 16, pp. 214-250.
- Hanann, Freeman (1977), “The population ecology of organizations”, *The American Journal of Sociology*, Vol. 82, pp. 929-964.
- Katz, Kahan, (1978), *The Social Psychology of Organizations*, 2nd ed., Wiley, Newyork, p.18.
- Kelly, Amburgey (1991), “Organizational inertia and momentum: A dynamic model of strategic change”, *Academy of Management Journal*, Vol. 34, pp. 591-612.
- Lado, Wilson, (1994), “Human Resource Systems and Sustained Competitive Advantage: A Competency-based Perspective”, *Academy of Management Review*, Vol. 19(4), pp. 699-727.
- Mariti, P., Smiley, R. (1983), “Co-operative Agreements and the Organisation of Industry”, *Journal of Industrial Economics*, Vol. 38, No. 2, pp. 183-198.
- Nan Lin (2001), *Social Capital: A Theory of Social Structure and Action*, Cambridge University Press.
- Pfeffer, Salancik (1978), “The External Control of Organizations”, *NewYork: Happer & Row*”.