

과학기술분야 국제협력 필요성의 인식에 대한 연구: 거래비용이론, 성과측정관점, 지식기반관점을 중심으로

What Drives International Science and Technology Cooperation?

신형덕(Hyung-Deok Shin)*, 정태영(Taeyoung Chung)**,
류춘호(Choonho Ryu)***, 이정호(Joungho Lee)****

목 차

- | | |
|------------|-------------------|
| I. 서론 | IV. 변수의 측정 및 분석방법 |
| II. 이론적 고찰 | V. 실증분석 결과 |
| III. 가설 | VI. 결론 및 시사점 |

국 문 요 약

본 논문은 과학기술분야 국제협력의 필요성에 영향을 미치는 요소가 무엇인가에 대해 파악하는 연구이다. 기업의 영역(governance mode) 결정을 설명하는 거래비용이론, 성과측정관점, 그리고 지식기반 관점에 바탕을 둔 가설을 설정한 후, 과학기술 분야의 관련 전문가들로부터 설문서를 받아 실증분석을 실시하였으며, 분석 결과 다음과 같은 사실을 발견하였다. 첫째, 특정 기술의 세계시장에서의 중요도가 클수록 그 기술에 대한 국제협력의 필요성도 커지는 것으로 나타났다. 둘째, 특정 기술의 기술 선도국과 비교한 상대적 수준이 높을수록 그 기술에 대한 국제협력의 필요성이 작아지는 것으로 나타났다. 셋째, 기술중요도와 기술수준은 국제협력의 필요성에 대하여 상호적으로 정(+)의 조절효과를 가지는 것으로 밝혀졌다. 즉, 기술수준이 높을수록 기술중요도가 국제협력 필요성에 미치는 정(+)의 영향이 더 커지며, 기술중요도가 클수록 기술수준이 국제협력 필요성에 미치는 정(+)의 영향이 더 커지게 되는 것으로 나타났다. 마지막으로, 전문성이 높은 경우 기술중요도와 기술수준의 교차항이 강력히 작용하여 기술중요도의 단순작용에서 오히려 부(-)의 영향력이 감지되었다. 기술중요도는 기술수준이 높을 때 기술협력에 정(+)의 영향을 미치지만 기술수준이 낮은 경우에는 기술중요도가 기술협력 필요성을 그다지 높이지(+) 아니하거나 거꾸로 좌절을 느껴 기술협력의 필요성을 못 느끼는 것으로 추정된다. 전문성이 낮은 분야에서는 기술수준 차이가 있어도 기술이 중요하면 기술협력이 필요하다고 답변한 반면, 전문분야에서는 기술수준이 낮으면 기술중요도가 높아도 협력이 그다지 필요하지 않다고 판단한 것이다. 이러한 결과는 설문 대상이 해당 기술에 대한 전문가 여부에 따라 영향을 받음을 보여주고 있다.

핵심어 : 거래비용이론, 성과측정관점, 지식기반관점, 과학기술 국제협력

※ 논문접수일: 2010.6.8, 1차수정일: 2010.10.18, 게재확정일: 2010.12.6

* 홍익대학교 경영대학 조교수, shinhd@hongik.ac.kr, 02-320-1724, 교신저자

** 홍익대학교 경영대학 교수, tychung@hongik.ac.kr, 02-320-1740, 교신저자

*** 홍익대학교 경영대학 교수, ryuch@hongik.ac.kr, 02-320-1715

**** 홍익대학교 경영대학 겸임교수, leejoungho@hanmail.net, 010-3292-1715

ABSTRACT

The importance of international science and technology cooperation is growing more and more, but we do not know much about what criteria could be used to choose a science or a technology that needs international cooperation first and foremost among many kinds of competing sciences and technologies. Moreover, this selection process is affected by evaluators' or science/technology experts' perception, but we do not quite know what they actually see when they evaluate the needs of international cooperation.

This study investigates the conditions that international science and technology cooperation is encouraged by scholars and researchers in various areas. Based on theoretical arguments of Transaction Cost Economics, Measurement View, and Knowledge-Based View, we drew hypotheses on when experts perceive greater needs of international cooperation.

Using the classification categories of 10 major sciences and technologies, we collected data from 151 respondents from scientists in research institutions and colleges. As a result, we found that experts in science and technology areas perceive strong needs of international cooperation when the importance of focal science or technology is high and the relative national level of focal science or technology is low. Also, we found that the importance and relative level of focal science and technology have positive moderating effects each other. Lastly, we found that when experts evaluate their own major areas, the strength of positive relationship between the importance of science and technology and needs of international cooperation is diminished.

Key Words : Transaction Cost Economics, Measurement View, Knowledge-Based View, international science and technology cooperation

I. 서 론

과학기술분야에서의 국제협력의 필요성은 세계 경제가 글로벌화 됨에 따라 점차 증가하고 있다. 기술의 복잡화, 융합화, 대형화로 인해 독자적으로 기술을 개발하기가 어려워지자 국제협력의 필요성이 증대되고 있는 것이다. 기술의 급속한 발전과 소비자들의 예상하지 못한 수요형태 변화로 기술수명주기가 단축되어 새로운 기술개발의 이익을 회수하기도 전에 또 다른 신기술이 등장하는 일이 빈번해지자 국제협력의 필요성이 더욱 부각되고 있다. 시장에서 표준으로 인정되는 기술이 전체 시장을 석권하는 외부효과가 여러 산업에서 나타나게 되자 산업표준을 구축하고 시장에서의 지배적 지위를 확보하기 위해서는 국제협력을 하지 않을 수 없게 되었다. 이에 따라 한 기업 또는 한 국가가 독자적으로 기술을 개발하기 보다는 여러 기업 또는 여러 국가간의 국제협력을 통해 공동으로 기술을 개발함으로써 글로벌시장에서의 선도적 지위를 유지, 확보하고자 하는 경향이 점차 심화되고 있다. 글로벌 선두기업 또는 선두국가조차 국제협력을 통하지 않고서는 경쟁우위를 유지하기 위해 필요한 신기술을 확보하기가 쉽지 않다는 사실을 인정하고 있는 것이다.

우리나라 역시 예외는 아니다. 우리나라 기업들은 1980년대까지만 해도 선진국으로부터 기술을 도입함으로써 성장 및 발전에 필요한 기술을 확보해 왔다. 하지만 1990년대 후반 이후 자동차, 휴대폰, 반도체, LCD 등 일부 분야에서 세계 최고수준의 기술을 보유하게 되자 글로벌 시장에서의 위상이 크게 강화되었을 뿐 아니라 과거와는 달리 스스로 새로운 기술을 개발하지 않고서는 생존하기조차 어려운 상황에 처해지게 되었다(정태영, 이광철, 2008). 이에 따라 국제경쟁력 제고를 위해 필요한 기술을 확보하기 위해서는 과학기술 국제협력이 필요하다는 것을 실감하고 있으며 그 결과 최근 들어서는 글로벌 기업과의 국제협력이 크게 증가하고 있다. 정부 또한 과학기술 국제협력의 중요성과 필요성을 강조하고 있다. 우리나라는 기술환경과 기술수준을 고려해 볼 때 기술흡수형 국가에 속하기 때문에(산업자원부, 2005), 국제협력이 매우 중요하지만 과학기술 국제협력수준, 특히 국가(정부) 과학기술 국제협력수준은 극히 저조한 실정이다.¹⁾ 이에, 정부는 과학기술 국제협력을 21세기 선진일류국가 진입을 위한 핵심사업의 하나로 지정하고 효과적인 과학기술 국제협력 방안을 모색하기 위해 노력하고 있다(교육과학기술부, 2009; 국가과학기술위원회, 2008가; 국가과학기술위원회, 2008나; 산업자원부, 2005).

그러나 과학기술분야에서 국제협력의 필요성이 점차 증대되고 있는 거시적인 현상에도 불구하고 국제적 협력의 필요성에 영향을 미치는 미시적인 요인, 즉 과학기술분야 국제협력 필

1) IMD(2003)에서 발표한 주요국의 글로벌 기술협력 수준은 다음과 같다: 미국(7.74), 일본(6.46), 대만(6.39), 태국(5.12), 한국(4.78). 산업자원부(2005. 12)에서 재인용.

요성의 결정요인에 관한 연구는 매우 미흡한 실정이다. 특히 국가 차원에서 국제협력이 발생하는 경우 정책 입안자인 정부가 국제협력의 우선순위를 결정하는 과정에 어떤 요인들이 영향을 미치는가에 대해 파악하는 것은 정부의 정책결정의 타당성을 검토하는 도구로서 유용하게 이용될 수 있음에도 불구하고 이에 대한 연구는 찾아보기 어렵다. 이에 본 연구에서는 국제적 협력의 필요성, 특히 과학기술분야에서의 국제협력의 필요성에 영향을 미치는 요인들에 대한 체계적인 분석을 통해 의미 있는 시사점을 도출해 보고자 한다.

본 연구는 다음과 같이 구성되어 있다. 먼저 일반적인 조직간 관계의 형태(governance mode)에 영향을 미치는 요인에 대한 이론적인 배경을 거래비용이론, 성과측정관점, 그리고 지식기반관점을 통해 살펴본다. 그 다음으로 과학기술분야의 국제협력의 다양한 형태에 영향을 미칠 수 있는 두 가지 요인인 기술중요도와 기술수준을 중심으로 이들 이론에 입각한 가설을 도출한다(유재홍 외, 2007). 이어서 회귀분석을 통한 가설 검증 결과를 기술하고, 마지막으로 본 연구가 학문적으로 갖는 공헌점과 정부 정책 입안자에게 주는 시사점을 제시한다.

II. 이론적 고찰

1. 거래비용이론

Coase(1937)의 연구 이래 기업이 존재하고 또한 그 영역이 확장되는 것은 시장에 존재하는 불확실성을 감소시키기 위한 것이라고 설명하는 거래비용이론이 널리 받아들여지고 있다(Coase, 1937; Williamson, 1975). 이 이론에 따르면 경제 주체들이 거래를 할 때 거래 상대에 대한 통제의 필요성에 따라 그 형태를 선택해야 하는데, 극단적인 두 가지의 형태는 시장 거래와 위계적 거래이다. 시장 거래(market transaction)는 거래 상대방에 대해 통제할 필요가 별로 없는 경우에 선택되는데, 예를 들어 시장 내에 거래 상대방으로 선택할 수 있는 상대가 아주 많은 경우에는 언제든지 거래 상대를 교체할 수 있기 때문에 특정 거래 상대와 장기적으로 거래하기 보다는 단기적인 거래 형태를 갖는 것이 유연성 측면에서 효율적인 경우이다. 이 경우에는 거래 상대방을 통제하기 위한 지분투자 등의 비용을 지불할 필요가 없으므로 시장 거래를 통해 가장 낮은 거래비용을 이룰 수 있게 된다.

하지만 그 반대로 특정 경제 주체는 거래 상대방에 대해 높은 수준의 통제를 가해야 할 필요성이 발생하기도 하는데, 이러한 경우 위계적 거래(hierarchical transaction)를 선호하게 된다. 위계적 거래란 거래 상대방을 통제할 수 있는 위계적 구조를 조성한 거래인데, 이것은 특

정 경제 주체가 그 영역 안으로 거래 상대를 내부화(internalization)하는 것을 의미하기도 한다. 거래 상대방을 통제해야 할 필요가 생기는 이유로서 가장 보편적인 이유는 두 경제 주체 사이에 자산특유의 투자(asset-specific investment)가 발생하는 경우이다. 자산특유의 투자란 두 경제 주체 사이의 관계가 단절되는 경우 그 가치의 대부분이 상실되는 투자를 말한다. 그러므로 한 편의 경제 주체가 큰 규모의 자산특유의 투자를 하는 경우 이 경제 주체는 이미 매몰비용이 되어 버린 이 투자의 가치를 상실하지 않기 위해 거래 상대방과의 거래를 지속해야 할 강한 동기를 갖게 된다. 이 때 거래를 지속할 때의 이득과 거래를 지속하기 위해 투자해야 하는 비용, 즉 지분매입 등을 통해 통제를 하는 데에 소요되는 비용을 비교하여 전자가 더 클 때에는 거래 상대방을 통제하는 위계적 거래를 선호하게 한다(Klein, Crawford, and Alchian, 1978).

마지막으로, 시장 거래와 위계적 거래의 양 극단 사이에 존재하는 다양한 형태의 거래 형태를 중간적 거래(hybrid transaction)라고 하는데, 중간적 거래의 형태에서는 순수한 시장 거래에서 나타나는 속임수의 비용(cheating costs)과 순수한 위계적 거래에서 나타나는 복지부동적인 비용(shirking costs)이 상대적으로 낮게 나타나는 경향이 있다(Hennart, 1993). 이러한 중간적 거래의 예로는 전략적 제휴나 기타 장기적 협력관계가 있다.

2. 성과측정관점

거래비용이론에서 설명하듯이 거래 또는 자산특유의 투자의 가치가 불확실성을 띠는 이유는 경제 주체들이 가질 수 있는 기회주의적 성향(opportunism) 때문인데, 이것은 거래 상대방이 가지는 취약한 협상력을 이용하여 경제적 이득을 취하려 하는 성향을 의미한다. 그런데 이러한 기회주의적 성향은 거래 또는 자산특유의 투자의 가치를 대상으로만 나타날 수 있는 것이 아니라 다양한 상황에서 나타날 수 있다. 그 중 한 가지 상황은 성과에 대한 공헌도의 측정(measurement)이 효과적으로 이루어질 수 없는 상황이다(Holmstrom and Milgrom, 1994; Milgrom and Roberts, 1990).

특정 결과에 대해 거래 참여 당사자들의 공헌도에 대한 측정이 효과적으로 이루어지는 경우, 계약서는 거래 참여자들의 성과 배분 관계를 비교적 상세하게 기술할 수 있기 때문에 그 계약서에 바탕을 둔 시장 거래가 가능하게 된다. 그러나 공헌도에 대한 측정이 효과적으로 이루어질 수 없는 경우 성과에 대한 보상이 불확실하기 때문에 거래 참여자들은 기회주의적 성향을 가질 확률이 높아지고, 시장 거래는 성립되기 힘들게 된다(Alchian and Demsetz, 1972). 즉 성과에 대한 거래참여자들의 공헌도에 대한 측정에서의 불확실성이 높은 경우 거래 당사자

들은 거래에서 발생하는 성과를 공정하게 평가 및 배분받을 것을 보장받기 위해 위계적 거래의 형태를 취함으로써 통제의 수준을 높일 인센티브를 갖는다.

3. 지식기반관점

지식기반관점(Knowledge-based view)에 의하면 거래 당사자들 간에 능력의 차이가 존재하는 경우 능력이 우월한 경제 주체가 능력이 열등한 거래 주체를 내부화함으로써 더 효율적인 조직을 추구할 수 있다고 설명한다. 여기에서 능력은 주로 지식의 재구성(recombinant) 측면에서의 능력을 말하며, 이것은 조직이 생존하고 성장하는 것에 필요한 지식의 활용과 창출 활동에 필요한 능력을 의미한다(Kogut and Zander, 1992, 1996). 즉 우월한 능력을 갖는 경제주체는 거래 상대방보다 더 효율적으로 지식을 이용할 수 있기 때문에 시장 거래나 중간적 거래의 형태를 이용하기보다는 위계적 거래의 형태를 취함으로써 양방 모두에게 유익한 더 큰 가치를 창출할 수 있다.

지식기반관점에서의 위계적 거래는 거래비용이론과 성과측정관점에서의 위계적 거래와 마찬가지로 통제 수준의 강화라는 목적을 갖는다. 하지만 통제가 필요한 이유에 대해서 지식기반관점은 앞의 두 이론과 상이하다. 거래비용이론과 성과측정관점에서의 통제는 거래 상대방의 기회주의적 행동을 방지하기 위한 통제이다. 앞에서 설명했듯이, 거래비용이론은 자산특유의 거래의 가치를 손상시키지 않기 위해 거래 상대방을 통제하는 현상을 설명하고, 성과측정관점은 거래로 인한 성과의 배분과정에서 나타날 수 있는 문제를 해결하기 위해 거래 상대방을 통제하는 현상을 설명한다. 그 반면에 지식기반관점은 거래 상대방의 기회주의적 행동을 통제하기 위해서가 아니라, 거래의 내부화를 통해 더 우월한 지식을 이용하기 위해 거래 상대방을 통제한다고 설명한다(Shin, 2003). 즉 지식기반관점은 기회주의의 개념을 이용하지 않고 조직간 관계의 형태를 설명하는 관점의 특징을 지닌다.

본 연구에서 초점을 맞추는 조직간 관계는 과학기술분야에서의 연구기관간의 국제협력이다. 이 협력관계의 필요성에 영향을 미치는 요인에 대해 앞에서 설명한 세 가지 이론을 이용한 가설을 도출하고자 한다.

III. 가 설

특정 기술에 대한 국제협력의 필요성에 대한 인식은 먼저 해당 기술의 중요도에 의해 영향

을 받을 수 있다(유재홍 외, 2007). 기술의 중요도는 다양하게 정의될 수 있지만, 일반적으로 해당 기술과 관련된 세계시장의 규모, 성장률, 수익성 등이 클 때 그 기술의 중요도는 높다고 말할 수 있다. 즉 기술의 중요도가 높을 때 그 기술과 관련된 미래 기대 수익은 커지게 되며 기술 표준을 먼저 획득하는 국가 또는 기업이 지속적인 경쟁 우위를 유지할 수 있을 확률이 커진다. 그런데 그 기술 표준은 하나의 국가 또는 기업의 뛰어난 역량에 좌우될 수도 있지만 전략적 제휴를 통한 공동연구를 통해 다수의 국가 또는 연구소를 포함한 조직들이 기술 표준으로 인정할 때 비교적 쉽게 획득될 수 있다.

거래비용이론에서 설명하는 중간적 거래의 형태가 바로 이 경우에 해당된다고 할 수 있다. 기술 개발을 위한 국가간 관계는 그 속성상 일회성 시장계약으로는 원활히 이루어지기 힘들고, 특히 중요도가 높은 기술을 개발하는 과정에 있어서는 거래대상물의 가치에 대해 거래 상대방을 속이려는 성향이 높을 수 있기 때문에 속임수의 비용(cheating cost)이 높을 것이라고 예상할 수 있다. 반면 단독연구를 통해 새로운 기술을 개발하는 경우에는 기술 탐색, 개발, 표준화, 상업화 등을 단독적으로 수행하기 위해 조직 내부적으로 발생하는 관료적 비용(bureaucratic cost)이 많이 발생하게 된다. 이에 비해 국제협력을 통해 중요한 기술을 공동 개발할 때에는 장기적 관계를 통해 거래대상물의 가치가 비교적 공정히 평가될 수 있고 적정한 분업을 통해 관료적 비용을 감소시킬 수 있다. 그러므로 기술표준의 획득 여부가 수익성에 결정적인 영향을 미칠 수 있는 기술, 즉 중요도가 높은 기술인 경우 그 기술은 국제협력의 필요성이 높다고 인식될 수 있을 것이다. 따라서 거래비용이론에 기반하여 다음과 같은 가설을 도출할 수 있다.

가설 1. 어떤 기술의 세계시장에서의 중요도와 그 기술에 대한 국제협력의 필요성은 정(+)의 관계를 가질 것이다.

특정 기술에 대한 국제협력의 필요성에 대한 인식은 특정 국가가 보유하고 있는 기술의 국제적 위상 또는 상대적 수준에 의해서도 영향을 받을 수 있다(유재홍 외, 2007). 앞에서 살펴본 지식기반관점에 따르면, 어느 조직이 보유하고 있는 지식의 수준이 잠재적 거래 상대보다 높을 때 거래 상대와의 불필요한 지식이전 비용을 회피하고 그 지식이 포함된 거래를 내부화함으로써 지식의 효율적인 재구성과 창출을 도모할 수 있다. 즉 기술을 둘러싼 국제 협력에서 발생할 수 있는 비용과 비효율을 회피하려는 경향이 나타난다는 것이다. 즉, 지식기반관점에 따른 가설을 도출하면 다음과 같다.

가설 2. 어떤 기술의 기술 선도국과 비교한 상대적 수준은 그 기술에 대한 국제협력의 필요

성과 부(-)의 관계를 가질 것이다.

가설 1과 2에서 살펴본 기술의 중요도와 상대적 기술수준, 즉 기술을 둘러싼 국제협력에 영향을 미치는 요인들은 또한 상호 복합적으로 국제협력의 필요성에 대한 인식에 영향을 미칠 수 있다. 예를 들어, 어느 국가 또는 연구소가 보유한 기술의 수준이 세계적 선도기술과 비교하여 상대적으로 높은 경우에는 기술의 중요도가 높을수록 국제협력을 통해 경쟁우위를 창출하려는 동기가 더 강하게 작용할 수 있다. 왜냐하면 기술수준이 높을수록 네트워크 효과에 의한 기술선점 효과가 더 크게 작용할 것으로 기대하고 국제협력을 통해 네트워크를 구축함으로써 자신들이 보유한 기술을 국제표준으로 채택하기 위해 노력할 가능성이 높기 때문이다.²⁾ 따라서 어느 국가 또는 연구소가 보유한 기술의 중요도가 높은 경우, 기술의 상대적 수준이 높을수록 국제협력을 추진할 가능성이 높을 것이라는 가설을 도출한다. 즉 다음과 같이 기술의 중요도와 상대적 기술수준은 상호 긍정적인 상승효과를 가진다고 가정한다.

가설 3. 기술의 중요도와 상대적 기술수준은 국제협력의 필요성에 대해 상호적으로 정(+)의 조절효과를 보일 것이다.

마지막으로, 특정 기술에 대한 국제협력의 필요성에 대한 인식은 응답자가 가지고 있는 지식의 전문성에 영향을 받을 수 있다. 여기에서는 두 가지의 가설이 성립될 수 있다. 첫째, 지식의 전문성이 높은 경우 잠재적 협력 파트너와의 공헌도 측정에 대한 불확실성이 낮으며, 이는 중요도가 높은 기술에 대해 위계적 거래 보다는 중간적 거래, 즉 국제적 협력의 필요성에 대한 인식을 강화시키는 결과를 가져오게 된다. 즉 성과측정관점에 의하면, 어떤 기술에 대해 응답자의 지식의 전문성이 높은 경우, 기술의 중요도와 국제협력 필요성의 인식이 갖는 정(+)의 관계는 강화될 것이라는 가설을 세울 수 있다. 둘째, 지식의 전문성이 높은 경우 지식의 전문성이 존재하지 않는 경우에 비해 국제적 협력보다는 독자적인 연구개발을 시도하는 것이 더 효율적일 것이라고 인지할 수도 있다. 즉 중요도가 높은 기술에 대해 독자적인 연구 활동을 행하는 것이 더 큰 미래수익을 창출할 수 있다는 인식을 가질 수 있는 것이다. 즉 지식기반 관점에 의하면, 어떤 기술에 대해 응답자의 지식의 전문성이 높은 경우, 기술의 중요도와 국제협력 필요성의 인식이 갖는 정(+)의 관계는 약화될 것이라는 가설을 세울 수 있다. 이와 같은

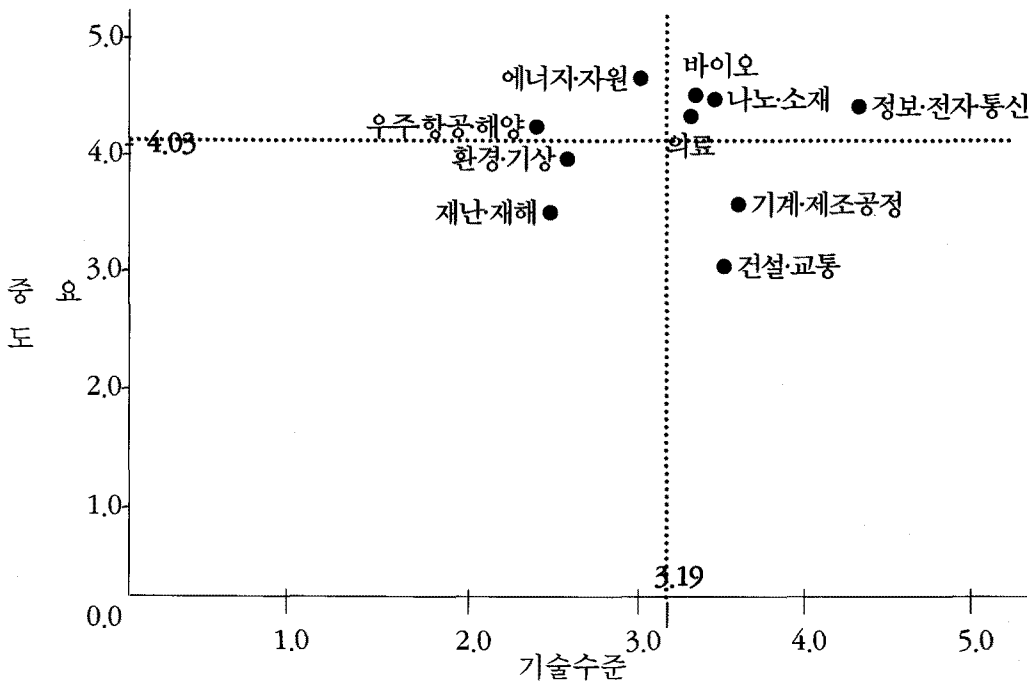
2) 네트워크란 둘 또는 그 이상의 기업들이 맺고 있는 장기적인 협력관계로, 참여기업의 지위와 각 기업간의 연결관계에 따라 참여기업의 세력과 영향력 및 신뢰도가 결정된다(Thorelli, 1986). 네트워크에서는 장기적인 상호협력관계를 맺고 있는 둘 또는 그 이상의 조직체가 서로간의 독립성을 유지하면서 상호 신뢰를 바탕으로 전략적 의도하에서 장기적으로 우호적인 관계를 유지하고 있기 때문에 참여기업들은 단기적인 효율성보다 장기적인 효율성 극대화를 중요시한다(Jarillo, 1988; Powell, 1990).

두 가지 상반된 관점을 모두 고려하여 다음과 같이 가설을 도출한다.

가설 4. 어떤 기술에 대한 응답자의 지식의 전문성은 기술의 중요도와 국제협력 필요성 인식 간의 정(+)의 관계에 유의적인 영향을 미칠 것이다.

IV. 변수의 측정 및 분석방법

본 연구는 국제협력의 필요성과 이에 영향을 미칠 것으로 예측되는 두 가지 요인, 즉 기술 중요도 및 기술수준을 정보·전자·통신, 의료, 바이오, 기계·제조공정, 에너지·자원, 환경·기상, 우주·항공·해양, 나노·소재, 건설·교통, 재난·재해와 같은 10가지 과학기술분



(주) 정보·전자·통신(4.30, 4.39), 바이오(4.46, 3.30), 나노·소재(4.44, 3.33), 의료(4.23, 3.29), 에너지·자원(4.59, 3.04), 우주항공·해양(4.21, 2.45), 기계·제조공정(3.51, 3.59), 건설·교통(3.00, 3.46), 재난·재해(3.49, 2.52), 환경·기상(3.94, 2.63)

(그림 1) 연구자들이 인지하는 한국의 기술중요도와 기술수준

야를 대상으로 측정하였다.³⁾⁴⁾ 즉, 종속변수로서 국제협력의 필요성은 10개 기술분야 각각에 대하여 설문응답자인 과학기술연구자들이 지각하는 국제협력의 필요 정도를 5점 등간척도로 측정하였고(1점; 전혀 필요하지 않다 - 5점; 매우 필요하다), 독립변수로서 기술중요도의 경우 설문응답자인 과학기술연구자들이 10개 기술분야 각각에 대하여 세계 시장의 측면에서 규모, 성장률, 수익성과 관련하여 그 성장속도가 빠르거나 가까운 시일 내에 중요도가 높을 것으로 지각하는 정도로 측정하였으며(1점; 전혀 중요하지 않다 - 5점; 매우 중요하다), 기술수준은 10개 기술분야 각각에 대하여 기술의 격차 및 특허·지식재산권의 확보 측면에서 세계 선도국가와 비교할 때 과학기술연구자들이 지각하는 우리나라의 상대적 위치로 측정하였다(1점; 매우 낮다 - 5점; 매우 높다). 각 기술중요도와 기술수준을 두 축으로 하여 과학기술연구자들이 평가한 측정치를 도식화하면 (그림 1)과 같다.

그리고, 본 연구에서는 설명변수인 기술중요도 및 기술수준 외에 국제협력의 필요성에 영향을 미칠 수 있는 인구통계적 요인 중 가장 영향력이 클 것으로 예측되는 설문응답자의 근무년수 및 소속을 통제변수로 사용하였다. 이 중 근무년수는 1년 단위로 측정하였으며, 소속은 국공립 및 사립 대학교의 교수이면 0, 국책 및 민간 연구소의 연구원이면 1로 더미값을 부여하였다. 표본으로 정의된 집단의 특성에 대한 정보를 얻기 위해 빈도분석을 실시한 결과, 설문에 응답한 전체 151명의 과학기술연구자들 중 교수는 45.1%(국·공립대학교 25명(16.6%), 사립대학교 43명(28.5%)), 연구원은 50.4%(국책연구원 62명(41.1%), 민간연구원 14명(9.3%))의 분포를 보이고 있으며, 이들 과학기술연구자들은 소속 기관에서 평균 14.7년을, 그리고 해당 직위에서 평균 8.4년을 근무하고 있는 것으로 나타났다. 통제변수와 독립변수의 상관관계분석 결과는 <표 1>과 같다.

<표 1> 상관관계분석표

변수	근무년수	소속	기술중요도	기술수준	국제협력 필요성
근무년수	1.000				
소속	-0.123***	1.000			
기술중요도	-0.001	0.018	1.000		
기술수준	-0.074**	-0.093**	0.091**	1.000	
국제협력 필요성	0.081**	0.092**	0.608***	-0.042	1.000
표본의 크기(n)	732	732	709	711	732

(주1) 소속: 더미변수(국공립 및 사립 대학교 교수: 0, 국책 및 민간 연구소의 연구원: 1)

(주2) **p<0.05, ***p<0.01

3) 본 연구에서는 과학기술과 기술을 동의어로 간주하고 혼용하기로 한다.

4) 한국연구재단의 국가표준과학기술분류표를 참조하여 교육과학기술부가 작성한 과학기술분야 분류기준에 따라 과학 기술을 10개 분야로 분류하였다(한국연구재단, 2008; 한국일보, 2008).

한편, 앞서 가설 설정에서 논의된 바와 같이 성과측정 관점에 따르면, 특정 기술에 관하여 설문응답자가 가지는 지식의 전문성이 그 기술에 대한 국제협력의 필요성에 대한 응답자의 인식에 영향을 미칠 가능성이 있다. 이와 같은 성과측정 관점에서 설문응답자의 특정 기술에 대한 지식의 전문성 차이가 국제협력의 필요성에 대한 인식의 차이를 가져오는지를 실증적으로 분석할 필요가 있으며, 이에 따라 본 연구는 분석단위를 세 가지로 구분하여 모형의 설명력이 어떻게 변화하는가를 비교하는 방식으로 가설을 검증하였다. 즉 전체 설문응답자 151명에 대해 기술의 중요도와 상대적 수준이 국제협력의 필요성에 미치는 영향을 먼저 살펴본 후(가설 1, 2, 3), 응답자의 연구분야에 따라 표본자료를 분할하여 응답자의 기술적 전문성이 국제협력의 필요성에 미치는 조절효과에 대해 살펴보았다(가설 4). 다시 말해, 설문응답자 151명으로부터 수집된 전체 설문응답자료(n=732)를 설문응답자인 과학기술연구자가 10개 기술분야 중 자신의 연구분야 내의 기술분야에 대해서 응답한 설문자료(n=115)와 자신의 연구분야 외의 기술분야에 대해서 응답한 설문자료(n=617)로 구분하였다.

V. 실증분석 결과

〈표 2〉에서는 전체 연구분야를 대상으로 한 다중회귀분석 결과를 보여주고 있다. 먼저, 통제변수로 투입된 변수들에 대해서는 모형 1에서 보는 바와 같이 근무년수 및 소속이 국제협력의 필요성에 유의적인 정(+)의 영향을 주는 것으로 나타났지만(각각 $p < 0.05$, $p < 0.01$), 회귀방정식의 전체 설명력(Adjusted R^2)이 0.015($F=6.412$, $p < 0.01$)로 낮아 근무년수 및 소속만이 국제협력의 필요성을 결정하는 변수라고 볼 수 없다.

모형 2에서는 독립변수로서 기술중요도가 투입되었는데 유의한 정(+)의 영향을 미치는 것을 볼 수 있고($p < 0.001$), 기술수준에 대해서도 마찬가지로 유의한 부(-)의 영향이 발견되었다($p < 0.01$). 회귀방정식의 전체 설명력 역시 0.386($F=112.003$, $p < 0.001$)으로 나타나서 유의적인 회귀식이라 할 수 있다. 이에 따라 가설 1과 가설 2는 지지되었다.

또한 독립변수의 상호작용여부를 분석한 모형 3에서 상호작용항 역시 유의한 정(+)의 영향이 발견된 것을($p < 0.001$) 확인할 수 있다.⁵⁾ 본 모형의 회귀방정식의 전체 설명력은 0.399($F=94.703$, $p < 0.001$)로

5) 일반적으로 두개의 독립변수가 상호작용을 한다는 것은 특정 독립변수와 종속변수간의 관계가 다른 독립변수의 값에 따라 변화한다는 것을 의미한다. 예를 들어, 2개의 독립변수와 1개의 상호작용항으로 이루어진 회귀식($Y = \beta_0 + \beta_1 \cdot X_1 + \beta_2 \cdot X_2 + \beta_3 \cdot X_1 X_2 + \epsilon$)에서 상호작용항의 회귀계수인 β_3 의 부호가 양(+)이면 X_1 의 종속변수에 대한 효과는 β_1 이 양수(+)일 경우에는 커지게 되고, β_1 이 음수(-)일 경우에는 작아지게 된다(Aiken and West, 1991). 이를 〈표 2〉의 모형 3을 이용해 설명해 보자. 모형 3에서 기술중요도(X_1)가 국제협력의 필요성에 미치는 영향은 $(\beta_1 + \beta_3 \cdot X_2) \cdot X_1$ 으로 측정되며, β_1 과 β_3 가 각각 0.233, 0.126이기 때문에 X_2 의 값이 클수록 기술중요도가 국제협력의 필

〈표 2〉 전체 연구분야에서 국제협력 필요성의 결정요인에 관한 회귀분석결과

		종속변수: 국제협력 필요성		
		모형 1 (n=732)	모형 2 (n=708)	모형 3 (n=708)
통제 변수	근무년수	0.011*	0.009**	0.010**
	소속	0.103**	0.079**	0.074*
독립 변수	기술중요도		0.623***	0.233*
	기술수준		-0.089**	-0.604***
	기술중요도×기술수준			0.126***
Adjusted R ²		0.015	0.386	0.399
F값		6.412**	112.003***	94.703***

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

나타나서 유의적인 회귀식이라 할 수 있으며 따라서 기술의 중요도와 상대적 기술수준은 국제협력의 필요성에 대해 상호적으로 정(+)의 조절효과를 보일 것이라는 가설 3이 지지되었다.

한편 가설4를 검증하기 위해 응답자의 전공분야와 동일한 분야에 대해 응답한 경우와 그렇지 않은 경우에 따라 표본을 두 개로 분할하였고, 각각의 표본에 대해 회귀분석을 한 결과가 〈표 3〉과 〈표 4〉에 나타나 있다.

먼저, 응답자의 연구분야 내의 기술에 대한 국제협력의 필요성을 묻는 질문에 대한 회귀분

〈표 3〉 설문응답자의 연구분야 내에서 국제협력 필요성의 결정요인에 관한 회귀분석결과

		종속변수: 국제협력 필요성		
		모형 1 (n=115)	모형 2 (n=112)	모형 3 (n=112)
통제 변수	근무년수	0.012	0.011	0.012
	소속	0.061	0.038	0.021
독립 변수	기술중요도		0.460***	-0.973*
	기술수준		-0.042	-2.080***
	기술중요도×기술수준			0.426***
Adjusted R ²		0.015	0.186	0.273
F값		1.895	7.325***	9.333***

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

요성에 미치는 영향은 커지게 된다($\because \beta_3 > 0$). 즉, 기술중요도가 국제협력의 필요성에 미치는 정(+)의 영향은 기술수준이 높을수록 커지게 된다.

한편 기술수준이 국제협력의 필요성에 미치는 영향은 $\beta_2 + \beta_3 \cdot X_1$ 으로 측정되며, β_2 와 β_3 가 각각 -0.604, 0.126이기 때문에 X_1 의 값이 클수록 기술수준이 국제협력의 필요성에 미치는 영향은 커지게 된다. 즉, 기술수준이 국제협력의 필요성에 미치는 정(+)의 영향 또한 기술중요도가 높을수록 커지게 된다($\because \beta_3 > 0$). 이를 뒤집어 표현하면, 기술중요도가 높을수록 기술수준이 국제협력의 필요성에 미치는 부(-)의 영향은 작아지게 된다는(약화된다는) 것을 의미한다.

석에서는 통제변수로 투입된 변수들에 대해 통계적 유의성이 나타나지 않았다(모형 1). 모형 3에서는 기술중요도, 기술수준 및 두 변수의 상호작용항이 투입되었는데 회귀방정식의 전체 설명력(Adjusted R²)은 0.273(F=9.333, p<0.001)으로 나타나서 역시 유의적인 회귀식이라 할 수 있다. 특이한 점은 <표 2>에서와 달리 <표 3>에서는 기술의 중요도가 국제협력의 필요성에 유의적인(p<0.05) 부(-)의 영향력을 미치는 것으로 나타났다는 점이다. 이러한 결과는 응답자가 특정한 기술에 대해 전문성이 높은 경우에는 그 기술이 중요할수록 국제협력의 필요성을 덜 느끼고 있다는 것을 보여주고 있다.

응답자의 연구분야가 아닌 기술에 대한 답변만으로 표본을 제한한 경우, 먼저 통제변수로 투입된 변수들에 대해서는 모형 1에서 볼 수 있듯이 근무년수 및 소속이 국제협력의 필요성에 유의적인 정(+)의 영향을 주는 것으로 나타났지만(각각 p<0.05, p<0.01), 회귀방정식의 전체 설명력(Adjusted R²)이 0.013(F=5.018, p<0.01)으로 낮은 것을 발견할 수 있다. 기술중요도와 기술수준,

<표 4> 설문응답자의 연구분야 외에서 국제협력 필요성의 결정요인에 관한 회귀분석결과

		종속변수: 국제협력 필요성		
		모형 1 (n=617)	모형 2 (n=596)	모형 3 (n=596)
통제 변수	근무년수	0.010*	0.008*	0.009*
	소속	0.105**	0.086**	0.082*
독립 변수	기술중요도		0.580***	0.285**
	기술수준		-0.125***	-0.507***
	<u>기술중요도×기술수준</u>			0.097**
Adjusted R ²		0.013	0.355	0.362
F값		5.018**	82.769***	68.520***

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

<표 5> 분석단위별 회귀분석결과 비교

		종속변수: 국제협력 필요성		
		전체 연구분야 (n=708)	연구분야 내 (n=112)	연구분야 외 (n=596)
통제 변수	근무년수	0.010**	0.012	0.009*
	소속	0.074*	0.021	0.082*
독립 변수	기술중요도	0.233*	-0.973*	0.285**
	기술수준	-0.604***	-2.080***	-0.507***
	<u>기술중요도×기술수준</u>	0.126***	0.426***	0.097**
Adjusted R ²		0.399	0.273	0.362
F값		94.703***	9.333***	68.520***

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

그리고 이들 변수의 상호작용항이 투입된 모형 3에서 회귀방정식의 전체 설명력(Adjusted R²)은 0.362(F=68.520, p<0.001)으로 나타나서 역시 유의적인 회귀식이라 할 수 있다. 다만 <표 3>과 달리 <표 4>는 전체 연구분야를 표본자료로 한 <표 2>에서와 비슷한 결과를 보여주고 있다.

<표 6> Chow 분석

구분	Adjusted R ²	잔차제곱합	Chow 통계량
전체 연구분야 (n=708)	0.399	407,877	6.026***
연구분야 내 (n=112)	0.273	31,437	
연구분야 외 (n=596)	0.362	356,299	

***p<0.001에서 구조적 차이가 없다는 가설을 기각함.

가설 4를 검증하기 위해 각각의 표본에 대해 모든 변수를 담고 있는 모형 3의 회귀분석 결과를 하나의 표로 작성하면 <표 5>와 같다. 또한 보다 명시적으로 각각의 표본에서의 모형 3의 구조적 차이를 분석하기 위해 Chow 검정을 실시하였으며, 이를 <표 6>에서 정리하였다 (Chow, 1960).⁶⁾

먼저 <표 6>에서 보는 바와 같이 종속변수의 분산 중 독립변수들에 의해 설명되는 비율인 수정된 결정계수(Adjusted R²)는 분석단위가 설문응답자의 전체 연구분야일 때와 해당 전문분야일 때 유의적인 차이가 존재한다는 것을 확인할 수 있다. 각 변수들이 어떤 방향으로 변화하는지에 대해서는 <표 5>에서 확인할 수 있다. 흥미롭게도 앞서 기술한 바와 같이 해당 연구분야의 전문가들은 기술중요도와 국제협력 필요성에 대해 유의적으로 부(-)의 관계가 있다고 응답했는데, 이는 어떤 기술에 대해 응답자의 지식의 전문성은 기술의 중요도와 국제협력 필요성의 인식이 갖는 정(+)의 영향력에 유의한 영향을 미친다는 가설 4를 지지하는 것이다. 즉, 어떤 기술에 대해 응답자의 지식의 전문성이 높은 경우에는 기술의 중요도와 국제협력 필요성의 인식이 갖는 정(+)의 영향이 약화될 것이라는 지식기반관점을 지지한다고 볼 수 있다. 그러므로 지식의 전문성이 높은 경우 지식의 전문성이 존재하지 않는 경우에 비해 국제협

6) Chow 검정통계량은 다음과 같다.

$$F_{(k, N+M-2k)} = \frac{(SSE_R - (SSE_1 + SSE_2))/k}{(SSE_1 + SSE_2)/(N+M-2k)}$$

SSE_R: 전체 표본에 대한 회귀식의 잔차제곱합

SSE₁: 전체 표본 중 집단 1에 대한 회귀식의 잔차제곱합

SSE₂: 전체 표본 중 집단 2(집단 1을 제외한 다른 집단)에 대한 회귀식의 잔차제곱합

N: 집단 1의 표본의 크기

M: 집단 2의 표본의 크기.

k: 회귀식의 경로계수의 수

력보다는 독자적인 연구개발을 시도하는 것이 더 효율적일 것이라고 인지하고 있으며, 이는 중요도가 높은 기술에 대해 독자적인 연구활동을 수행하는 것이 더 큰 미래수익을 창출할 수 있다고 인식하고 있음을 의미한다.

VI. 결론 및 시사점

1990년대 후반 이후 우리나라 기업들의 국제경쟁력이 크게 제고됨에 따라 지난 수년간 민간부문에서의 과학기술분야 국제협력은 큰 폭으로 증가하였으나 대부분의 연구가 기존의 기술을 응용한 신제품 개발, 특히 한국시장에 적합한 신제품·신상품 개발에 치우쳐 21세기를 주도할 새롭고 혁신적인 기술의 개발, 과학논문 게재, 특허 및 지적재산권 등록 등과 같은 미래지향적 과학기술분야 국제협력은 매우 미흡하였다. 이에 최근 정부는 “세계 5대 과학기술 선진국 진입”이라는 장기적인 비전을 설정하고 이를 조속히 달성하기 위해 정부 차원의 과학기술분야 국제협력 사업을 획기적으로 확대하고자 노력하고 있다.

하지만 이와 같은 노력에도 불구하고 과학기술분야 국제협력 사업 추진 전략에 관한 학술적인 연구는 매우 미흡한 실정이다. 특히 정부 차원의 국제협력 사업에서는 국제협력사업의 우선순위를 결정하는 것이 매우 중요하지만 국제협력사업의 우선순위를 결정하는 과정에서 어떠한 요인들을 고려해야 할 것인가에 관한 연구는 찾아보기 어렵다. 이에 본 연구는 과학기술분야에서 국제협력의 필요성에 영향을 미치는 요인들을 추출하고 이들의 국제협력 필요성에 대한 상대적 그리고 상호작용적 영향력을 규명하고자 하였다. 이를 위해 본 연구는 조직간 관계의 형태에 관한 거래비용이론, 성과측정이론, 그리고 지식기반이론으로부터 기술중요도 및 기술수준과 국제협력의 필요성 사이의 관계에 관한 가설들을 설정한 후 이들을 실증적으로 분석하였다. 본 연구의 실증분석에는 국내 과학기술분야의 연구자 151명으로부터 수집한 설문결과를 표본으로 이용하였으며, 분석결과는 다음과 같이 요약할 수 있다.

첫째, 특정 기술의 세계시장에서의 중요도가 클수록 그 기술에 대한 국제협력의 필요성도 커지는 것으로 나타났다. 둘째, 특정 기술의 기술 선도국과 비교한 상대적 수준이 높을수록 그 기술에 대한 국제협력의 필요성이 감소하는 것으로 나타났다. 셋째, 기술중요도와 기술수준은 국제협력의 필요성에 대하여 상호적으로 정(+)의 조절효과를 가지는 것으로 밝혀졌다. 즉, 기술수준이 높을수록 기술중요도가 국제협력 필요성에 미치는 정(+)의 영향이 더 커지며, 기술중요도가 클수록 기술수준이 국제협력 필요성에 미치는 정(+)의 영향이 더 커지게 되는 것으로 나타났다. 마지막으로, 특정 분야에 대해 전문성이 높은 경우 기술중요도와 기술수준

의 교차항이 강력하게 작용하여 기술중요도의 단순작용에서는 오히려 부(-)의 영향력이 감지되었다. 기술중요도는 기술수준이 높을 때 기술협력에 정(+)의 영향을 미치지만 기술수준이 낮은 경우에는 기술중요도가 그다지 기술협력 필요성을 높이지(+) 아니하거나 거꾸로 좌절을 느껴 기술협력의 필요성을 못 느끼는 것으로 추정된다. 전문성이 떨어지는 분야에서는 기술수준 차이가 있어도 기술이 중요하면 기술협력이 필요하다고 답변한 반면 전문분야에서는 기술수준이 낮으면 중요해도 협력이 쓸모없다고 판단한 것이다.

이러한 분석 결과는 향후 정부가 과학기술 국제협력사업을 추진함에 있어서 몇 가지의 시사점을 제공하고 있다. 첫째, 본 연구에서 통제변수로 포함하고 있는 근속년수와 소속은 다른 변수와 유의미한 상관관계를 갖고 있는 것을 관찰할 수 있는데, 이것은 정부의 과학기술발전정책을 입안하고 추진하는 전문가의 개인적 특성이 국제협력에 대한 주관적 인식에 영향을 미칠 수 있다는 것을 시사하고 있다. 그러므로 정부는 정책입안자의 개인적 특성과 이에 따른 주관적 성향이 정부정책에 영향을 미칠 수 있음을 각별히 인식하는 것이 필요하다. 둘째, 본 연구에서는 기술중요도와 기술수준을 평가할 때 교육과학기술부가 선정한 과학기술분류체계를 이용하였는데, 만약 이와 다른 분류체계를 이용하였다면 그 결과도 달라질 가능성이 있다. 즉 과학기술의 발전속도가 매우 빠름을 감안할 때 적절한 분류체계를 이용하는 것은 매우 중요하며, 따라서 정부는 가장 최근의 기술적 흐름을 반영하여 적절한 분류체계를 유지해야 할 것이다. 셋째, 전문가의 전문분야가 기술의 중요도와 국제협력의 필요성간의 정(+)의 관계에 부(-)의 영향을 미친다는 연구 결과는 정부정책 입안 과정에서 해당 분야에 대해 전문적인 지식을 갖고 있는 정책입안자가 그렇지 않은 경우에 비해 국제협력에 대해 소극적인 자세를 취할 수 있다는 것을 시사하고 있다.

본 연구에서 다루지 않은 영역으로 각 과학기술분야의 특성에 따라 제휴형태에 미치는 영향에 대해서는 추후의 연구과제로 남겨둔다. 예를 들어, 상업성의 측면에서 과학기술분야를 기초과학과 응용연구로 구분하는 것이 가능할 수 있는데, 바이오 또는 나노·소재와 같은 기초과학분야의 경우 상업성이 높은 기계·제조공정 또는 건설·교통과 같은 응용연구 분야에 비해 상대적으로 장기간에 걸친 국제협력 가능성이 높을 수 있다. 따라서 상업적 또는 시간적 측면을 포함한 다양한 특성에 따라 과학기술분야를 범주화함으로써 국제협력의 필요성과 유형을 유인하는 요인들을 밝히고 이들 요인간 영향력의 차이를 분석하는 것 역시 의의가 있을 것이다.

참고문헌

(1) 단행본

교육과학기술부 (2009), 「창조적 실용외교 노선에 따른 전략적 국제공동연구 추진방안」, 서

출: 교육과학기술부.

국가과학기술위원회 (2008가), 「R&D 국제협력 활성화 방안」, 서울: 국가과학기술위원회.

국가과학기술위원회 (2008나), 「선진일류국가를 향한 이명박정부의 과학기술기본계획」, 서울: 국가과학기술위원회.

산업자원부 (2005), 「개방형 R&D국가를 위한 공동연구의 국제화 방안」, 서울: 산업자원부.

Aiken, L. S. and S. G. West, S. G. (1991), *Multiple regression: Testing and Interpreting interactions*, Beverly Hills, CA: Sage.

IMD (2003), *IMD World Competitiveness Yearbook 2003*, Lausanne, Switzerland, IMD.

Williamson, O. E. (1975), *Markets and Hierarchies*, New York: Free Press.

(2) 학위논문 및 학술논문

유재홍, 김관영, 김병근, 엄기용, 이종만 (2007), “외국기업 R&D 센터의 국내 유치를 위한 전략 모형 개발과 정보통신분야에 대한 적용,” 「기술혁신학회지」, 10, 255-283.

정태영, 이광철 (2008), “전략적 제휴의 성과결정요인에 관한 탐색적 연구 - IT산업의 비합작 제휴를 중심으로,” 「e-비즈니스연구」, 9, 101-124.

Alchian, A. A. and H. Demsetz (1972), “Production, Information Costs, and Economic Organization,” *American Economic Review*, 62, 777-795.

Chow, G. C. (1960), “Test of Equality Between Sets of Coefficients in Two Linear Regressions,” *Econometrica*, 28, 591-605.

Coase, R. H. (1937), “The Nature of the Firm,” *Economica*, 4, 386-405.

Hennart, J. F. (1993), “Explaining the Swollen Middle: Why Most Transactions Are a Mix of Market and Hierarchy?,” *Organization Science*, 4, 529-547.

Holmstrom, B. and P. Milgrom (1994), “The Firm as an Incentive System,” *American Economic Review*, 4, 972-991.

Jarillo, J. C. (1988), “On Strategic Networks,” *Strategic Management Journal*, 9, 31-41.

Klein, B., R. G. Crawford and A. A. Alchian. (1978), “Vertical Integration, Appropriate Rents, and the Competitive Contracting Process,” *The Journal of Law and Economics*, 297-326.

Kogut, B. and U. Zander (1992), “Knowledge of the Firm, Combinative Capabilities, and the Replication of Technology,” *Organization Science*, 3, 383-397.

Kogut, B. and U. Zander (1996), “What Firms Do? Coordination, Identity, and Learning,” *Organization Science*, 7, 502-518.

- Milgrom, P. and J. Roberts (1990), "Bargaining Cost, Influence Cost, and the Organization of Economic Activity," *Perspectives on Positive Political Economy*, 57-89.
- Powell, W. (1990), "Neither Market Nor Hierarchy: Network Forms of Organization," *Research in Organizational Behavior*, 12, 295-336.
- Shin, H. (2003), *The Role of Uncertainty in Transaction Cost and Resource-based Theories of the Firm*, Doctoral dissertation, The Ohio State University.
- Thorelli, H. B. (1986), "Networks: Between Markets and Hierarchies," *Strategic Management Journal*, 7, 37-50.

(3) 신문 기사

한국일보 (2008), "한국 과학기술, 세계 1위 全無", (2008.11.27.), 2면.

(4) 온라인 자료

한국연구재단 (2008), http://www.nrf.go.kr/html/kr/business/business_intro_00_06_01.html

신형덕

오하이오주립대학교(The Ohio State University)에서 경영학 박사학위를 취득하고 현재 홍익대학교 경영학과 조교수로 재직 중이다. 관심분야는 자원기반이론, 전략적 제휴, 인과적 모호성 등이다.

정태영

미시간대학교(University of Michigan)에서 경영학 박사학위를 취득하였고, 현재 홍익대학교 경영학과 교수로 재직 중이다. 관심분야는 국제재무, 국제금융, 파생상품, 전략적 제휴 등이다.

류춘호

펜실베이니아대학(University of Pennsylvania)에서 경영학 박사학위를 취득하고 현재 홍익대학교 경영학과 교수로 재직 중이다. 관심분야는 경영과학, 생산관리, 최적화, 강의평가, 생산성 및 품질 등이다.

이정호

홍익대학교에서 경영학 박사학위를 취득하였으며, 현재 홍익대학교 경영대학 겸임교수로 근무 중이다. 주요 관심분야는 경영과학, 서비스과학, 생산성 및 품질, 공급사슬네트워크의 전략 및 측정 등이다.