



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

교육학박사학위논문

대학 연구의 지식이전 활동 분석:
이공계 대학교수의 논문과 특허를 중심으로

2014년 2월

서울대학교 대학원
교육학과 교육행정전공
이 수 정

대학 연구의 지식이전 활동 분석:
이공계 대학교수의 논문과 특허를 중심으로

지도교수 신 정 철

이 논문을 교육학박사 학위논문으로 제출함
2013년 10월

서울대학교 대학원
교육학과 교육행정전공
이 수 정

이수정의 박사 학위논문을 인준함
2013년 12월

위 원 장 _____ (인)

부위원장 _____ (인)

위 원 _____ (인)

위 원 _____ (인)

위 원 _____ (인)

국문 초록

이 연구에서는 공공재적 지식관을 바탕으로 대학 연구의 사회적 확산을 강조해야 한다는 문제의식 하에, 대학 연구의 지식이전 활동 특성에 대해 살펴보았다. 대학 연구의 지식이전 활동 중 주요 활동인 논문생산(논문성과, 연구협력)과 특허출원 활동을 중심으로 그 특성을 살펴보았으며 이에 영향을 미치는 요인 및 지식이전 활동 간의 상호관계를 분석하였다.

우리나라의 경우 국가주의적 과학관을 바탕으로 정부 주도의 연구개발사업에 기반하여 대학 연구 문화가 발전해 왔다. 이에 우리나라 대학 연구의 경우 응용·개발연구의 비중이 높으며, 산학협력 정책 또한 특허의 출원, 기술이전, 벤처창업 등 직접적인 상업화 경로에 집중되어 있다. 그러나 대학 연구의 주요 활동은 논문 및 저서 등의 출판물과 연구자 간의 상호 교류이며 대학은 공공재적 지식관(public good knowledge)을 바탕으로 지식을 생산하고 확산하는 일종의 공론의 장(public sphere)이다. 이에 대학은 교육과 연구라는 본원적 기능을 유지하면서 대학 연구의 공공재적 지식관을 바탕으로 R&D를 혁신하는 경로를 확산하고 이의 파급효과를 높일 수 있는 지식이전 정책을 강구할 필요가 있다.

그동안 대학과 정부는 고등교육 영역에 스며들고 있는 자본주의의 영향으로, 대학 연구의 상업화를 적극 추진하고 있으며, 대학의 연구활동 또한 다양한 사회주체와의 협력 및 기초연구와 응용·개발연구 간의 연계를 토대로, 사회적으로 보다 유용한 지식을 생산하고 전파하는 활동으로 확산되고 있다. 이에 대학교수의 특허출원 활동 및 다양한 연구주체 간의 연구협력이 대학 연구의 공공재적 지식관에 바탕을 둔 논문성과에 어떠한 영향을 주는지에 대해 분석하는 것은 매우 중요하다.

이러한 문제의식 하에 이 연구에서 설정한 연구문제는 다음과 같다.

첫째, 대학교수의 다양한 지식이전 활동 중 논문생산 활동(논문성과, 다양한 연구주체 간의 연구협력) 및 특허출원 활동에 영향을 주는 요인은 무엇인가?

둘째, 연구의 상업화 현상으로 나타나는 특허출원 활동이 논문성과에 미

치는 영향은 어떠한가?

셋째, 대학과 산업체, 대학과 정부(연구소) 등 다양한 연구주체와의 연구 협력이 논문성과에 미치는 영향은 어떠한가?

이 연구에서는 이공계 학과가 설치된 4년제 종합대학 중 연구성과가 비교적 높은 46개교를 표집하였고, 이 대학에 종사하는 이공계열 전임교원 중 대학 전임교원수 및 학문계열 비율에 따라 632명을 유층표집하여 자료를 수집하였다. 분석자료는 2008년부터 2011년까지 632명 교수의 개인특성, 학교특성, 논문성과, 연구협력 유형 및 특허출원수 등에 대해 시계열 자료를 수집하였다. 대학교수의 지식이전 활동 중 논문성과 및 특허출원수에 영향을 주는 요인을 분석하기 위해 음이항 회귀분석을 실시하였으며, 대학과 산업체, 대학과 정부(연구소) 간의 연구협력에 영향을 주는 요인을 분석하기 위해서는 로지스틱 회귀분석을 하였다. 대학교수의 지식이전 활동 중 특허 및 대학-산업체, 대학-정부(연구소) 간의 연구협력이 논문성과에 미치는 영향을 분석하기 위해 음이항 고정효과 모형과 확률효과 모형을 실시하였다.

주요 연구 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 대학교수의 지식이전 활동에 영향을 주는 요인을 대학교수의 개인특성과 학교특성으로 구분하여 분석하였다. 그 결과, 박사후 연구원, 산업체 근무 경험 및 정부(연구소) 근무 경험 등 대학교수로 임용되기 전에 경험한 다양한 일 경험이 지식이전 활동에 통계적으로 유의미한 영향을 주고 있음을 확인하였다. 학문계열 중 생명·의과학 계열과 공학 계열의 경우 자연과학 계열에 비해 지식이전 활동이 보다 활발한 것으로 분석되었다. 학교특성 중에서는 산학협력단 조직규모와 연구중심대학을 대변하는 대학원생 비율이 지식이전 활동에 긍정적인 영향을 주는 것으로 분석되었다. 교수의 경력 단계에 따라 지식이전 활동 영향요인에 있어 차이가 나타났는데 경력 전반기에는 대학교수의 사전 일 경험과 성별 등 개인적 이력이나 특성이 통계적으로 유의미한 영향을 주는 반면에 경력 후반기에는 학문계열과 대학원생 비율 등 학문공동체 및 학교특성이 통계적으로 유의미한 영향을 주는 것으로 분석되었다.

둘째, 대학 연구의 상업화 현상으로 나타나는 특허출원 활동이 논문성과에 어떠한 영향을 주는지에 대해 실증적으로 분석하였다. 분석결과, 특허출

원 활동과 논문성과 사이에 긴장관계가 있음을 확인하였는데 특허활동이 활발할수록 논문성과도 높게 나타나다가 어느 기점을 기준으로 특허활동이 지나치게 활발하게 되면 오히려 논문성과에 부적인 영향을 주는 비선형적인 역 U자형의 관계가 나타났다. 학술연구가 특허로 인정받기 위해서는 출원발명이 산업에 이용 가능해야 하며 출원하기 전에 이미 알려진 기술이 아니어야 한다. 따라서 대학교수의 연구활동 중 특허출원 활동이 지나치게 강조되면 연구결과의 발표 및 사회로 지식이 이전되는 속도가 늦춰지는 역 효과가 나타날 우려가 크며 대학 연구가 기초연구보다는 응용·개발연구에 치중될 가능성이 높아진다.

셋째, 대학-산업체, 대학-정부(연구소) 등 이중적인 연구자 간의 연구협력이 논문성과에 미치는 영향을 분석한 결과, 대학과 산업체 간의 연구협력과 정부(연구소)와의 연구협력이 활발할수록 논문성과도 보다 높은 것으로 분석되었다. 이는 이중적인 연구자 간의 연구협력이 상대적으로 어려우나, 연구자 간의 지적 교류는 상호 간의 지식을 보완할 수 있는 이질적인 속성에 기반하기 때문에 추정해볼 수 있다. 대학이 산업체와 연구협력을 한다고 하여 이러한 협력이 필연적으로 연구의 상업화를 촉진하는 것은 아니며, 이질적인 속성을 지닌 연구자 간의 연구협력에 기반한 지식생산 및 지식이전 활동의 특성은 어떠한지에 대한 보다 심도 깊은 연구가 필요하다.

이러한 연구결과를 토대로 대학 연구가 산업체, 지역사회로 파급·확산되는 경로를 다양화하여 대학 연구에 기반한 지식네트워크 사회를 형성할 수 있도록 몇 가지 제언을 제시하였다.

첫째, 대학 연구의 지식이전을 활성화시키고 질적인 발전을 추구하기 위해 특허, 기술이전, 벤처창업 등 직접적인 상업화 경로 이외, 논문 출판, 학술대회, 연구협력 등 다양한 경로에 의해 대학 연구가 산업체 및 지역사회로 파급될 수 있음을 인지하고, 학문분야에 따라 나타나는 지식이전 활동의 모습이 상이함을 고려하여, 산학협력 정책 사업 선정 평가 및 산학협력 활동에 대한 교수업적평가의 지표를 사업목적에 따라 다양화할 필요가 있다.

둘째, 대학 연구자들이 스스로 어떠한 연구를 수행하고 어떠한 방법에 의해 이를 사회에 파급시킬지에 대한 학문공동체 내에서의 고민이 필요하며, 대학이 자신들의 여건을 고려하여 자율적으로 대학 연구 문화를 개선할 수

있도록 대학에 자율성과 책임성을 제고할 수 있는 중장기적인 연구정책이 필요하다.

셋째, 지식이전 활동이 연구자가 조직을 이직하면서 자연스럽게 수반되는 활동이라고 할 때 대학교수의 다양한 사전 일 경험이 대학 연구문화 및 지식이전 활동에 미치는 영향에 주목할 필요가 있다. 대학-산업체-정부(연구소) 간의 연구협력에 기반한 지식생산이 강조되는 이때 대학교수의 일 경험은 대학교수 임용 및 연구협력 추진 전략에 있어 하나의 주요한 요소로 간주될 수 있다.

넷째, 대학 연구가 산업체 R&D 및 기술혁신으로 잘 연계되기 위해서는 서로 다른 연구문화를 이해하고 이러한 문화적 차이를 중재할 수 있도록 산학협력단의 전문성을 함양하고 지식이전 전담조직을 구축하여야 한다.

다섯째, 대학 연구의 사회적 기여에 대해 대학 연구의 공공성(public good)에 입각하여 대학에서 생산된 지식 및 기술을 열린 과학 지식(open sources knowledge)의 원천으로 바라볼 필요가 있다. 대학 연구의 지식이전 활동을 상업화의 관점이 아니라 공공재적 지식관에서 접근할 때, 대학의 본원적 모습을 유지할 수 있으며 이를 바탕으로 대학-산업체-정부-지역사회와의 연계 속에서 대학 연구의 사회적 위상 및 역할을 확고히 할 수 있다.

이 연구는 대학이 사회와 별도로 독립된 상아탑이 아니라 대학-산업체-정부-지역사회와의 유기적 네트워크 속에 자리잡고 있음을 인지하고 대학의 사회적 책무성과 대학 연구의 공공성에 입각한 대학 연구의 사회적 확산을 위해 대학 연구 정책 및 산학협력 정책에 시사점을 제공하였다는 점에서 학술적·정책적 의의가 있다.

주요어 : 학문자본주의, 지식이전 활동, 논문성과, 연구협력, 특허출원 활동
연구의 상업화, 공공재적 지식관

학 번 : 2009-31018

목 차

I. 서 론	1
1. 연구의 필요성 및 목적	1
2. 연구문제	5
3. 연구의의 및 제한점	7
4. 용어의 정의	9
II. 이론적 배경	10
1. 대학 연구의 사회적 기여와 상업적 활용에 관한 이론	10
2. 사회적 요구에 대한 대학의 대응 및 대학교수의 역할 변화	15
가. 사회적 요구에 대한 대학의 대응	16
나. 대학교수의 역할 변화	20
3. 대학 연구의 지식이전 활동 특성	23
가. 대학 연구의 모드 변화	23
나. 대학 연구의 지식이전 활동	25
다. 대학 연구의 지식이전 경로	28
4. 대학 연구의 지식이전 정책 및 지원	37
가. 대학 연구의 지식이전 정책	37
나. 정부의 대학 연구 지원	42
다. 대학 연구의 지식이전 활동 현황	46

5. 대학 연구의 지식이전 활동 영향요인 및 상호관계	52
가. 대학 연구의 지식이전 활동 영향요인	52
나. 대학 연구의 지식이전 활동 상호관계	59
Ⅲ. 연구방법	62
1. 연구모형	62
2. 연구가설	65
3. 분석자료	68
4. 연구변인	72
5. 분석방법	79
Ⅳ. 연구결과	84
1. 분석자료의 기초통계값	84
2. 대학 연구 지식이전 활동 영향요인	89
가. 논문성과에 대한 영향요인	89
나. 대학-산업체, 대학-정부(연구소) 간의 연구협력에 대한 영향요인	92
다. 특허출원 활동에 대한 영향요인	96
라. 경력단계에 따른 지식이전 활동 영향요인 차이	98
3. 대학 연구 지식이전 활동 상호관계	101
가. 특허출원 활동이 논문성과에 미치는 영향분석	101
나. 대학-산업체, 대학-정부(연구소) 간의 연구협력이 논문성과에 미치는 영향분석	104

V. 논의	106
1. 대학 연구의 지식이전 경로 다양성 및 핵심 채널	106
2. 대학 연구 지식이전 활동에 영향을 주는 요인	109
가. 대학 임용 전 일경험과 지식이전 활동	110
나. 학문배경과 지식이전 활동	111
다. 경력단계와 지식이전 활동	113
라. 학교특성과 지식이전 활동	114
3. 대학 연구의 상업화와 공공재적 지식관 사이의 긴장관계	116
4. 대학 연구의 지식이전 확산을 위한 정책적 제언	119
VI. 결론 및 제언	125
1. 요약 및 결론	125
2. 제언	129
참고문헌	131
Abstract	143

표목차

<표 II-1> 대학 연구의 산업계 파급경로	32
<표 II-2> 해외 선진국과의 대학·공공 연구소 기술이전 현황	50
<표 III-1> 모집단 및 분석대상 구성 비율	69
<표 III-2> 분석자료	71
<표 III-3> 조직문화와 관련된 설문문항	74
<표 III-4> 조직문화의 요인분석	74
<표 III-5> 대학 연구 지식이전 활동 영향요인 분석을 위한 연구변인	76
<표 III-6> 특허 및 연구협력의 논문성과에 주는 영향요인 연구변인	78
<표 IV-1> 분석대상의 개인특성에 관한 기술통계	85
<표 IV-2> 분석대상의 학교특성에 관한 기술통계	86
<표 IV-3> 지식이전 활동에 관한 기술통계	87
<표 IV-4> 지식이전 활동 간 상관분석	88
<표 IV-5> 분석대상의 지식이전 활동에 관한 기술통계	88
<표 IV-6> 논문성과에 대한 영향요인 분석	91
<표 IV-7> 대학-산업체 간의 연구협력에 대한 영향요인 분석	94
<표 IV-8> 대학과 정부(연구소) 간의 연구협력에 대한 영향요인 분석	95
<표 IV-9> 특허출원 활동에 대한 영향요인 분석	97
<표 IV-10> 경력단계에 따른 지식이전 활동 영향요인의 차이	99
<표 IV-11> 경력단계에 따른 지식이전 활동 영향요인 회귀계수 동질성 검증	100
<표 IV-12> 특허출원 활동이 논문성과에 미치는 영향분석	103
<표 IV-13> 대학-산업체, 대학-정부(연구소) 간의 연구협력이 논문성과에 미치는 영향분석	105

그림목차

[그림 II-1] 대학의 기능	19
[그림 II-2] 경계상의 지식이전 과정	27
[그림 II-3] 공공연구의 산업체 R&D로의 파급 경로	29
[그림 II-4] 학문연구에서 상업적 생산으로의 경로	37
[그림 II-5] 대학의 연구개발비 변화 추이	42
[그림 II-6] 대학 연구개발비 재원별 변화 추이	43
[그림 II-7] 국가별 대학 연구개발비 변화 추이	44
[그림 II-8] 대학 연구개발비의 성격별 비중 및 변화추이	45
[그림 II-9] OECD 국가별 대학의 기초연구 비중	45
[그림 II-10] 한국 46개 대학의 국제학술지 논문성과 및 연구협력	47
[그림 II-11] 연도별, 연구주체별 특허출원수	48
[그림 II-12] 4년제 대학의 특허출원수와 지원기관별 연구비 현황	49
[그림 II-13] 한국과 미국 대학의 특허출원건수 및 기술이전수입료 비교	52
[그림 III-1] 연구모형	65

I. 서 론

1. 연구의 필요성 및 목적

이 연구는 우리나라 대학 연구의 지식이전 활동 특성은 어떠하며, 연구 활동의 상업화 현상 및 다양한 연구주체 간의 연구협력 활동이 대학 연구의 공공재적 지식관에 바탕을 둔 논문성과에 어떠한 영향을 주는지를 실증적으로 분석하여 대학 연구 정책 및 산학협력 정책에 시사점을 도출하는 데에 목적이 있다.

대학은 교육과 연구라는 본원적 기능 뿐 아니라 지역, 산업과의 네트워크를 강조한 파생적 기능으로서의 사회서비스 기능이 강조되고 있다. 이에 대학의 사회적 참여를 높이고 대학-산업체-정부 간의 지식생산구조가 유기적으로 연계되어 지식생산의 구조적 역동성을 높여야 한다는 논의가 활발하게 전개되고 있다(배동원, 2001; 장태구, 2002; 홍형득, 2006; Etzkowitz & Leydesdorff, 1997). 대학의 연구활동이 학문공동체 내에서의 활동으로 한정되는 것이 아니라, 대학 연구의 산업체 및 지역사회로의 확산이 강조되고 있으며 다양한 연구주체와의 협력, 융·복합 연구 등을 토대로 사회적으로 보다 유용한 지식을 생산하고 이전하는 활동으로 확산되고 있다.

대학의 사회적 책무성이 강조되고 대학의 사회적 기여 또한 산업 및 정부와의 유기적 네트워크로 얽힌 삼중나선형 연결모형으로 변화되고 있는 과도기 속에 고등교육의 속성 또한 변화하고 있다. 그동안 고등교육은 교육재의 강한 외부효과로 인해 공공재로서의 성격이 강조되었으나, 90년대 초 우루과이라운드(UR) 협상 이후 교육시장의 논리가 중요한 이슈가 되고, '수요자 중심의 교육'으로 교육개혁의 주된 방향이 설정되면서 고등교육은 점차 시장화·상업화되는 모습을 보이고 있다. 2003년부터 연구성과와 대학의 평판에 기반한 세계대학순위평가가 활성화되면서 각 대학들은 학생, 교수, 연구비 등 자원 확보 경쟁 및 높은 지위 확보에 많은 노력을 기울이고

있다(Shin & Harman, 2009; Newman et al., 2004). 정부의 대학 및 R&D 재정지원사업도 평가에 기반하여 지원하는 방향으로 수립·추진되면서 각 대학들은 성과를 높이기 위한 경쟁을 하고, 학자금 지원을 통한 학생 유치에 주력하고 있다. 대학의 산학협력 활동 또한 대학, 정부, 산업체 등 각 연구주체들이 상호 협력하여 창의력 있는 인재를 육성하고, 사회에 유용한 지식 및 기술을 개발·확산한다는 본원적 의미를 벗어나, 특허수 및 대학 지주회사 설립, 교수 창업활동 등 연구활동의 상업화를 강조하고 있는 모습을 보이고 있다. 신자유주의 이념에 바탕을 둔 시장 중심의 경쟁논리가 대학운영 전반에 영향을 미치면서 비영리기관인 대학과 영리를 추구하는 기업 간의 경계가 모호해지고 있으며 대학에서 생산된 지식이 공공재로서의 지식(public good knowledge)이라는 관점에서 시장지향적인 활동을 강조하는 학문자본주의(Academic Capitalism)의 논리로 변화되고 있다(Slaughter & Rhoades, 2004).

대학은 11~12세기에 그 제도가 처음으로 도입된 이후 가장 오랫동안 유지되고 있는 사회제도 중의 하나이며 세계 어느 나라에서나 찾아볼 수 있는 가장 보편적인 사회제도 중의 하나이다(Scott, 1984). 이는 대학이 시대적 요구와 사회적 변화에 대응하면서도 대학의 본원적 속성을 성공적으로 유지할 수 있기 때문에 가능하였다. 그러나 오늘날의 대학은 기존의 순수한 학문공동체로서의 성격에서 벗어나 다양한 사회 환경과의 연계 속에서 많은 변화와 새로운 역할 수행을 요구받고 있다. 대학은 지식의 생산자이자 전파자로, 학문후속세대의 양성, 새로운 지식의 창출과 더불어, 생산된 지식이 사회에 유용하게 사용되고 응용될 수 있도록 확산하는 기능 또한 중요한 기능으로 요구받고 있다. 대학의 사회에 대한 직접적인 기여는 매우 중요한 사회적 이슈이지만 대학의 사회적 기여가 과연 무엇인지, 대학의 사회적 위상 및 역할은 어떠해야 하는지에 대한 본원적인 질문을 유도한다. 대학의 이념 및 기능은 그 시대 및 사회의 가치관을 반영하며 사회제도 속에서 대학의 위치와 기능을 파악할 수 있기 때문이다. 대학의 사회적 기여에 대한 강조와 더불어 고등교육의 속성이 점차 시장화·상업화 되

는 이때, 대학에 새롭게 요구되는 기능 및 역할이 무엇이며, 사회적 변화에 따라 대학의 기능이 어떻게 변화되는지, 이러한 변화가 대학교수의 역할에 어떠한 영향을 주는지를 분석할 필요가 있다. 특히, 지식생산 및 확산의 기능이 강조되는 이때에, 대학교수의 지식이전 활동은 무엇이며 연구활동의 상업화 현상이 대학교수의 지식이전 활동에 어떠한 영향을 주는지를 탐구하는 것이 필요하다.

그동안 우리나라 정부는 대학 연구 및 과학기술을 활용하여 국가발전 및 경제성장을 꾀하는 도구적 과학관에 입각하여 응용·개발 중심의 연구개발 사업을 추진하였다(고용수, 2009; 박희제, 2006b). 이에 대학 연구 중 기초연구가 차지하는 비중이 1990년대부터 급격히 감소하였으며, 정부에서 주도하고 있는 산학협력 정책 또한 대학 연구의 직접적인 상업화를 촉진하는 방향으로 추진되고 있다(조현대 외, 2009). 산업교육진흥 및 산학협력촉진에 관한 법률 개정에 의거하여 대학 내에 산학협력단이 신설되고 지적재산권을 체계적으로 관리하게 되면서 대학교수의 특허출원 활동이 급성장하고 있다. 그러나 대학 연구의 주된 활동은 논문 및 저서 등의 출판물과 연구자 간의 상호 교류이다(Gibbons & Johnston, 2000). 그럼에도 불구하고 논문 및 저서, 학술대회 참석을 통한 지식이전 활동이 학문공동체내에 국한되어 있으며 이를 통한 산업체 및 지역사회로의 확산 활동은 미흡하다. 산학협력 정책 평가 지표 및 교원 업적 평가에서도 특허출원 및 등록, 기술이전 건수 등의 직접적인 상업화에 관련된 지표에 치중되어 있어(박규호 외, 2007), 논문 및 저서 등 공공재적 지식을 활용한 대학 연구의 산업체 및 지역사회로의 확산 활동은 부족하다. 이에 이 연구에서는 대학 연구의 공공재적 지식을 활용한 사회적 확산 및 지식이전 활동에 주목하고자 하며 논문 및 연구협력에 영향을 주는 요인이 무엇인지를 분석하여 대학 연구의 지식이전 활동의 파급효과를 높일 수 있는 정책을 제안하고자 한다.

최근에는 대학 연구실에서 생산된 지식에 독점적 권리를 부여하여 대학과 기업 간의 지식이전을 활성화시키기 위한 다양한 산학협력 정책을 추진하고 있으며, 대학-산업체-정부(연구소) 간의 역동적인 네트워크에 기반한

연구협력이 강조되고 있다. 이에 특허 및 다양한 연구주체 간의 연구협력이 대학 연구의 공공재적 지식관에 바탕을 둔 전통적인 지식이전 활동인 논문성과에 어떠한 영향을 주는지에 대해 분석하는 것은 매우 중요하다. 특허는 새로운 지식 생산에 대해 경제적인 인센티브를 제공하고 기술이전 및 투자를 촉진하는 동시에, 새로운 지식 생산에 대해 독점적인 권리를 부여함으로써 지식 및 정보에 대한 공유 및 연구자간 협력에 방해될 수 있는 이중적인 성격을 가지고 있다(Dosi, Marengo, & Pasquali, 2010). 대학-산업체-정부(연구소) 간의 연구협력을 통해 사회적으로 보다 유용성 있는 지식을 생산할 수 있으나, 대학, 산업체, 정부(연구소)는 서로 다른 조직문화와 연구목표 및 방식을 지니고 있어 상호 간의 연구협력이 어려우며, 서로 다른 조직문화와 연구방식이 상호 간에 영향을 미칠 수 있다.

따라서 대학-산업체-정부(연구소) 등 다양한 연구자 간의 협력을 강조하고, 대학 연구에 의해 생산된 지식에 독점적 권리를 부여하는 시대적 배경 속에, 특허와 다양한 연구자 간의 연구협력이 대학 연구의 공공재적 지식관에 바탕을 둔 전통적인 지식이전 활동인 논문 성과에 어떠한 영향을 주는지에 대해 실증적으로 분석하는 것이 필요하다.

대학 연구의 지식이전 활동에 관한 선행연구로는 대학의 산학협력 활동과 성과에 관한 실증연구(오영중, 2009), 대학의 산학협력 성과에 대한 영향요인 분석연구(김철희·이상돈, 2007; 변창률, 2004; 한승환·권기석, 2009; Powers, 2003; Siegel, D. S. et al., 2003a), 대학교수에 의해 출원한 특허와 연구성과 간의 관계에 관한 연구(Agrawal & Henderson, 2002; Thursby et al., 2001) 등이 있으며, 최근 들어 특허와 다른 지식이전 활동에 관한 연구(Crespi et al., 2011; D'Este & Patel, 2007; D'Este & Perkmann, 2011)로 확대되고 있다. 지식이전 활동의 다양한 경로 및 채널을 분석하고 이에 미치는 영향요인을 교수의 개인특성과 학과 및 대학의 물리적 환경을 토대로 분석하거나(D'Este & Patel, 2007), 특허가 논문 및 다른 지식이전 활동에 미치는 영향을 분석한 연구(Crespi et al., 2011) 등이 있다. 그러나 기존 선행연구에서 특허와 연구성과 간의 관계가 보완적이라는 연구결과와 대체재

적 성격을 가지고 있다는 연구결과 등 그 결과에 있어 의견이 분분하며, 대학 연구의 다양한 지식이전 활동에 대한 체계적인 분석과 지식이전 활동 상호 간의 관계에 대한 실증적인 분석은 부족하다.

이에 이 연구에서는 대학 연구의 지식이전 활동과 연구활동의 상업화 현상에 관한 실증적인 분석을 통해 대학 연구 정책 및 산학협력 정책에 시사점을 도출하는 데에 의의가 있다. 우리나라 대학 연구의 지식이전 활동 중 대학교수의 연구활동을 중심으로, 논문생산 활동과 특허출원 활동에 대해 살펴보고자 한다. 논문생산 활동은 논문편수 등의 양적 논문성과와 다양한 연구주체 간의 연구협력을 토대로 분석하고자 한다. 이 연구에서는 대학 연구의 지식이전 활동에 영향을 주는 요인이 무엇인지 분석하고, 대학-산업체-정부(연구소) 등 다양한 연구자 간의 연구협력과 연구의 상업화 현상으로 나타나는 특허출원 활동이 논문성과에 어떠한 영향을 주는지를 실증적으로 분석하는데 연구목적이 있다.

2. 연구문제

이 연구의 구체적인 연구문제는 다음과 같다.

첫째, 대학교수의 다양한 지식이전 활동 중 논문생산 활동(논문성과, 다양한 연구주체 간의 연구협력) 및 특허출원 활동에 영향을 주는 요인은 무엇인가?

대학교수의 지식이전 활동을 연구활동을 중심으로 논문생산 활동과 특허출원 활동으로 구분하여 살펴보고자 한다. 논문생산 활동은 논문편수 등의 논문성과와 다양한 연구주체와의 연구협력 유형으로 구분하여 살펴보고자 한다. 다양한 연구주체와의 연구협력은 논문의 공저자 관계를 바탕으로, 대학과 산업체 간의 연구협력, 대학과 정부(연구소) 간의 연구협력으로 구분

한다. 이에 영향을 주는 요인으로는 크게 교수 개인특성과 학교특성으로 구분하여 분석하고자 한다. 교수 개인특성은 인구통계학적 특성, 경력특성, 학문배경, 일 경험으로 구분하고, 학교특성은 물리적 환경, 연구비 지원 및 조직문화로 구분하여 살펴보고자 한다.

둘째, 연구의 상업화 현상으로 나타나는 특허출원 활동이 논문성과에 미치는 영향은 어떠한가?

대학교수의 지식이전 활동 중 연구의 상업화 현상으로 나타나는 특허가 대학 연구의 주요 활동인 논문성과에 주는 영향은 어떠한지에 대해 분석하고자 한다. 대학 연구에 의해 생산된 지식에 독점적 권리를 부여하여 대학과 산업체 간의 지식이전을 활성화시키기 위한 다양한 지식이전 정책을 추진하고 있어 특허출원 활동이 대학교수의 전통적인 지식이전 활동인 논문성과에 미치는 영향을 실증적으로 분석하는 것은 중요하다.

셋째, 대학과 산업체, 대학과 정부(연구소) 등 다양한 연구주체와의 연구협력이 논문성과에 미치는 영향은 어떠한가?

대학교수의 지식이전 활동 중 다양한 연구주체 간의 연구협력(대학과 산업 간 협력, 대학과 정부연구소 간 협력)이 논문성과에 주는 영향에 대해 분석해 보고자 한다. 이는 대학과 산업체, 대학과 정부(연구소) 등 다양한 연구자 간의 협력을 강조하는 새로운 지식이전 활동이 대학교수의 주된 지식이전 활동인 논문성과에 미치는 영향을 실증적으로 분석하기 위함이다.

3. 연구의의 및 제한점

이 연구는 대학 연구 활동 흐름의 변화 및 대학교수의 지식이전 활동은 무엇인지에 대한 이론적 고찰을 하였으며, 대학 연구의 지식이전에 관련된 연구정책 및 산학협력 정책과 정부 지원 현황을 살펴보았다. 연구분석에 있어서는, 대학 연구의 지식이전 활동에 영향을 주는 요인 중 대학교수의 개인특성과 학교특성이 대학교수의 지식이전 활동에 어떠한 영향을 주는지에 대해 살펴보았다. 대학 연구의 지식이전 활동을 그 성격에 따라 상업화 모드와 협력 모드로 구분하고 대학 연구의 지식이전 활동 중 새롭게 강조되는 특허와 대학-산업체, 대학-정부(연구소) 간 연구협력이 전통적인 지식이전 활동인 논문성과에 어떠한 영향을 주는지를 분석하여 서로 다른 성격을 지닌 대학교수의 지식이전 활동 간의 상호관계에 대해 실증적으로 분석하고자 한 점에 큰 의의가 있다.

둘째, 대학 연구의 지식이전 활동의 다양한 경로를 탐색하고자 하였으며 대학 연구의 공공재적 지식을 활용한 사회적 확산 및 지식이전 활동에 주목하고자 하였다. 이에 대학 연구의 지식이전 활동의 주된 경로인 논문 및 연구협력에 영향을 주는 요인을 분석하여 대학 연구의 지식이전 활동의 파급효과를 높일 수 있는 정책을 제시하였다.

셋째, 오늘날 강조되고 있는 산학협력 정책은 대학에서 생산되는 지적 재산에 대한 보호를 중심으로 연구의 상업화와 국가경쟁력 강화에 직접적인 기여의 형태로 추진되고 있다. 그러나 대학에서 발견된 지식 및 기술에 특허권을 부여하는 것이 대학교수의 연구활동에 어떠한 영향을 주는지에 대한 실증적인 분석은 부족하다. 이에 이 연구에서는 대학 연구에 특허권을 부여하는 것이 대학교수의 논문성과에 어떠한 영향을 주는지를 실증적으로 분석하여 우리나라 산학협력 정책 및 연구정책에 시사점을 제공하고자 하는 데에 의의가 있다.

넷째, 대학교수의 논문생산 활동이 학문공동체 내의 연구협력에서 대학-산업체-정부(연구소) 등 다양한 연구주체 간의 네트워크에 기반한 연구협력

으로 확산되고 있다. 이에 연구협력 유형을 형태에 따라 구체적으로 구분하고 이에 영향을 주는 요인을 분석하였다. 또한 다양한 연구주체와의 연구협력이 논문성과에 어떠한 영향을 주는지에 대해 실증적으로 분석하였다는 점에서 정책적 시사점과 학술적 의의가 크다.

그럼에도 불구하고 이 연구는 데이터의 한계로 인해 다차원적인 측면에서 대학의 지식이전 활동에 대해 분석하지 못한 한계가 있다. 우선, 연구대상은 국내 4년제 대학 중 연구중심 대학으로 한정하였으며 연구의 상업화 현상이 보다 두드러지게 나타나는 이공계열의 전임교수로 한정하였다.

둘째, 지식이전 활동에는 논문생산 및 특허출원 활동 이외에도 교육, 기술자문, 계약연구, 학술대회 참석 및 발표, 자회사 운영 등 다양한 활동이 있으나, 이 연구에서는 연구활동을 중심으로 논문생산 및 특허출원에 관한 활동으로 제한하였다. 또한 대학의 기술이전 건수가 미진하여, 대학에 축적된 고도의 기술개발을 통하여 기업 등에 이전해 주는 활동인 기술이전에 대해 보다 심도 깊게 살펴보지 못한 한계가 있다.

셋째, 대학 연구의 지식이전 활동은 학문분야에 따라 다양하게 나타난다. 이 연구에서는 크게 자연과학 계열, 공학 계열, 생명·의과학 계열로 구분하여 살펴보았으나 전공에 따른 세밀한 차이를 간과한 한계가 있다.

넷째, 대학교수의 지식이전 활동을 분석함에 있어 학교특성을 이공계열 또는 교수 개인단위로 한정해야 하나 자료수집의 한계로 대학전체의 자료를 수집·분석하여, 대학교수의 지식이전 활동에 영향을 주는 학교특성을 잘 파악하지 못하였다. 또한 지식이전 활동 간의 상호관계에 대한 분석을 함에 있어 장기간의 패널 데이터를 사용하여 분석하면 더 효과적이거나, 데이터 수집의 한계로 최근 4년간의 데이터를 수집하여 분석하였다.

다섯째, 연구협력을 분석함에 있어 실제로 대학, 산업체, 정부 간에 연구협력이 어떠한 양상으로 나타나는지에 대해 살펴볼 필요가 있으나, 이 연구에서는 공저자 패턴을 바탕으로 양적인 분석에만 치중하였으며, 실제로 다양한 영역 간의 연구협력이 어떻게 나타나는지에 대한 질적 접근은 고려하지 못한 한계가 있다.

4. 용어의 정의

이 연구에서 사용하는 주된 용어의 정의는 다음과 같다.

지식이전 활동(Knowledge Transfer)

지식이 행위자, 영역, 조직 간에 유통되는 과정으로, 한 쪽에서 다른 쪽으로 지식이 흐르는 과정이다. 대학교수의 지식이전 활동은 대학교수가 생산한 지식의 확산 및 공유를 의미하며 이 연구에서는 다양한 지식이전 활동 중 논문, 연구협력, 특허 활동을 중심으로 살펴보았다.

연구협력(Research Collaboration)

연구자 간의 공식적·비공식적 교류를 통해 인지적 상호작용을 하고 이를 통해 협업하여 지식을 생산·이전하는 활동이다. 이 연구에서는 학문적 지식의 주된 출처인 논문의 공저자 관계(co-authorship)를 바탕으로 연구 협력에 대해 알아보았다.

산학협력(University-Industry Cooperation)

산학협력은 대학, 정부, 지자체, 출연 연구기관, 산업체 등 각 연구주체들이 상호 협력하여 창의력 있는 인재를 육성하고, 사회에 유용한 지식 및 기술을 개발하는 활동이다.

II. 이론적 배경

대학 연구의 사회적 기여와 상업적 활용을 둘러싼 이론적 논의를 학문자본주의 논의를 중심으로 살펴보았으며, 이에 대한 대학의 대응 및 교수의 역할 변화는 어떻게 전개되었는지 알아보았다. 대학 연구의 모드 변화에 대해 살펴보고, 지식이전 활동에 대한 개념적 탐색과 이를 바탕으로, 대학 연구의 지식이전 활동에 관한 의미 및 특성을 살펴보았다. 대학 연구의 지식이전 경로, 지식이전 활동의 상호관계 및 영향요인에 관한 선행연구를 종합적으로 검토하였다.

1. 대학 연구의 사회적 기여와 상업적 활용에 관한 이론

대학, 산업계, 연구소 간의 네트워크가 강조되고 다양한 산학협력 정책을 바탕으로 대학의 사회경제적 기여에 대한 요구가 강조되면서 고등교육과 사회의 관계에 대한 논의와 연구가 많이 이루어지고 있다. Clark(1986)이 고등교육의 주요 행위자로서 정부(the state), 시장(the market)과 교수진(the academic profession) 간의 역학관계를 논의한 모형(triangle model)과 Slaughter와 Leslie(1997)가 고등교육에 스며들고 있는 자본주의의 영향에 대해 분석한 학문 자본주의(Academic Capitalism)에 대한 논의를 필두로 대학과 시장, 정부와의 관계에 대한 논의가 활발하다.

그동안 대학은 정부로부터의 학문적 자유와 운영의 자율을 피하면서 신자유주의의 논리를 바탕으로 시장과의 연계 및 기업가적 활동을 추구하여 왔다. 대학은 학생을 학습자가 아닌 소비자로 인식하면서 더 많은 학생을 유치하고 우수한 학생을 확보하기 위한 다양한 마케팅 전략 및 홍보활동을 강조하고 있다. 또한 대학은 기업과의 관계를 긴밀하게 유지하면서 기업의 요구에 부합하는 다양한 교육과정을 개발·운영하고 있으며 대학의 교육역량을 바탕으로 다양한 교육프로그램을 개발하여 수익을 창출하고 있다. 이

에 대한 대표적인 사례가 기업 CEO 교육과정, 기업맞춤형 학과 및 프로그램 운영 등이 여기에 해당된다고 볼 수 있다.

이와 더불어 미국에서 1980년에 Bayh-Dole 법을 통해 정부의 재정지원에 의해 발명한 연구결과에 대해서도 대학의 지적재산권을 부여받을 수 있게 되면서 대학 연구활동의 상업화도 더욱 활성화되고 있다. 우리나라의 경우에도 2003년에 '산업교육진흥 및 산학협력 촉진에 관한 법률(이하 산학협력법)'이 개정된 이후 대학 내에 산학협력단이 신설되면서 지적재산권이 체계적으로 관리되고 있다. 대학교수는 연구성과를 학술지에 출판하고 학술대회에 발표하는 것에 그치지 않고 특허 및 기술이전을 바탕으로 연구의 상업화를 추구하거나, 창업을 통한 직접적인 경제활동 등 그 역할 및 성과가 다양해지고 있다. 대학 연구활동의 상업화는 대학에서 생산하는 지식 및 기술을 시장에서 거래될 수 있도록 상업적 형태로 바꿔 부를 창출하는 활동을 의미한다(Geiger, 2004). 이는 지식의 사회적·경제적 활용을 강조함과 더불어 시장에서 교환가능한 형태로 지식의 모습을 변형시켜 지식을 하나의 상품화하는 과정이라고 할 수 있다.

이러한 대학의 시장지향적인 활동과 대학과 기업 간의 경계가 모호해지는 현상을 일컬어 '학문 자본주의(Academic Capitalism)'라 하며, Slaughter과 Rhoades(2004)는 공공재적 지식관(public good knowledge·learning regime)에서 학문 자본주의적 지식관(academic capitalist knowledge·learning regime)으로 변화되었다고 설명하고 있다. 대학의 시장지향적 활동은 비단 공학계열 등 일부 과에 한정된 것이 아니며 대학 전반에 걸쳐 스며들고 있다(Bok, 2003; Slaughter & Rhoades, 2004). 이러한 대학 내의 학문 자본주의로의 변화는 1980년대부터 나타나기 시작하였다(Bok, 2003; Geiger, 2004; Slaughter & Leslie, 1997).

제2차 세계대전 이후 대학이 보다 직접적으로 국가발전에 기여해야 한다는 요구가 강조되었으며, 1970년대 일본을 비롯한 태평양 연안 국가들의 경쟁력이 강화됨에 따라 미국, 영국 등 구미 선진국들의 세계시장 점유율이 낮아지면서 이를 위한 방안으로 기업의 기술경쟁력 확보 및 국제경쟁력

강화를 추진하게 되었다. 이에 기업은 새로운 기술경쟁력을 확보하기 위해 대학에 연구비를 투자하기 시작하였고 정부 또한 대학과 기업의 관계 형성을 지원하고 연구성과의 상업적 활용을 견인하면서 대학의 시장지향적 활동을 촉진하게 되었다. 즉, 세계화로 인해 나타난 국가경쟁력 강화라는 사회적 요구 속에 대학의 사회적 역할이 재조명되었고 대학에 대한 정부정책 또한 이를 강화하는 방향으로 정립되면서 학문 자본주의가 촉발되었다(Bok, 2003; Slaughter & Rhoades, 2004; Ylijoki, 2003).

이러한 대학 연구의 사회적 역할에 대한 강조는 대학에서 생산하는 지식에 대한 새로운 시각에 기반하고 있다(Dill & Van Vught, 2010). 그동안 과학적 지식에 대한 Merton의 시각과 대학에서 기초연구를 수행해야 한다는 Bush 모델이 대학 연구문화에 지배적이었으나, 1980년대 이후로 기초연구와 응용연구 사이의 이분법적인 사고가 변화되었다(Shin, Lee & Kim, 2012; Slaughter & Rhoades, 2004). 대학교수에 의해 생산된 연구의 사회적 활용 및 이를 기반으로 하는 연구의 상업화가 강조되고 있다.

이와 더불어 정부의 재정지원정책이 대학의 기업가적 활동을 촉진하고 있다(Slaughter & Leslie, 1997). 우선 정부는 경제 불황과 재정위기로 대학에 지원하는 예산을 삭감하였고 대학은 새로운 안정적인 수입원이 필요하게 되었다. 대학은 우선 학생 등록금을 인상하여 필요한 수입원을 확보하였고 대학이 가지고 있는 교육 및 연구역량을 바탕으로 다양한 수익을 창출하기 위한 전략을 수립하였다. 정부 또한 이를 지원하기 위해 대학 내에 기술이전센터 및 산학협력단을 설치하도록 하였고, 다양한 산학협력 활성화 정책을 추진하였다.

셋째, 정부는 투자효율성을 높이기 위해 평가기반의 재정지원사업을 실시하여 대학 간 경쟁을 촉진하였고 성과중심의 대학운영 풍토를 조성하였다. 대학은 외부의 투자를 촉진하고 성과를 체계적으로 관리하기 위해 신공공관리 이론(new public management)을 바탕으로 대학 내의 관리역량을 강화하였다. 신공공관리 이론은 시장주의와 신관리주의(new managerialism)를 결합해 전통적인 관료제 패러다임의 한계를 극복하고 경쟁의 원리

에 기반한 시장체제를 모방하여 효율성을 높이하고자 하는 이론이다. 대학 내의 행정관리 역량이 강화됨에 따라 교수역할의 재구조화와 더불어 계약제의 교수진 채용, 책임운영 및 규제 완화 등의 다양한 정책이 적용되었다.

넷째로, 정부는 대학에 대한 직접 지원보다는 학생에게 학자금 지원 등의 형식을 통해 지원하는 정책을 추진하면서 대학은 학생을 유치하기 위한 다양한 노력을 경주하게 되었다. 이와 더불어 학령인구의 감소와 대학입학 정원의 증가로 대학의 독점적 지위가 약화되고 고등교육시장이 점차 수요자 중심의 경쟁시장으로 변화되었다(김훈호 외, 2010). 대학의 학생유치전략 및 경쟁이 강화되자, 신문사 등은 학생 및 학부모에게 대학에 대한 정보를 제공해 준다는 미명하에, 대학의 성과 및 교육여건을 평가하여 대학순위를 보도하였다. 대학은 명성에 기반하여 서열화가 이루어지는 속성을 지니고 있기 때문에(King, 2004), 신문사에서 발표하는 대학순위에 민감하게 반응하였다. 2003년부터 세계대학순위가 발표되면서 보다 더 높은 순위를 확보하기 위한 대학 간 경쟁은 더욱 가속화되고 있다. 대학의 명성은 역사, 연구성과, 스타급 교수진, 뛰어난 학생과 대학이 가지고 있는 자원역량에 기반하여 형성되며, 대학의 연구기능이 강조되는 오늘날, 대학의 명성은 연구성과에 따라 결정된다고 할 수 있다. 그동안 대학순위평가 결과는 대학진학을 희망하는 학생 및 학부모에게 대학의 경쟁력에 대한 정보 제공자로서의 역할을 수행하였으며, 더 나아가 어떤 대학이 최고의 대학인지를 판단하는 기준으로, 정부의 재정지원 대상의 우선순위를 선정하는 정보로 사용되어 왔다(Altbach, 2006). 대학순위가 학생 및 학부모, 정부, 민간 기업에 미치는 영향이 상당하기 때문에 대학은 보다 더 높은 순위를 확보하기 위한 대책 마련에 고심할 수밖에 없게 되었다.

세계화, 지식기반 경제사회의 도래와 더불어, 다양한 연구자 간의 연구협력을 강조하는 새로운 지식관 및 정부의 대학에 대한 재정지원 감소, 정부의 평가기반 재정지원사업, 대학보다는 학생에게 직접 지원하는 재정지원 정책 및 신문사를 중심으로 이루어지고 있는 대학순위평가제도가 대학 간 경쟁을 더욱 가속화시켰으며 명성에 의해 서열이 결정되고 지위에 따라 가

치를 평가받는 대학의 내재적 속성이 학문 자본주의를 더욱 강화시켰다고 볼 수 있다.

21세기 지식기반사회에 접어들면서 지식이 경제발전의 주요한 자본이 되고 지식이 더 이상 학문사회 내에서만 생산·발전되는 것이 아니라 사회와의 유기적인 관계 속에서 발전됨에 따라(진동섭, 1996), 대학의 사회적 역할 및 대학, 정부와 기업 간의 긴밀한 연계가 강조되었다. 대학은 학문적 자율과 독립을 추구하지만 이제 더 이상 시장과 정부에 대한 독립은 허상에 그치게 되었다(Slaughter & Rhoades, 2004). 학문 자본주의는 대학-산업체-정부 간의 긴밀한 관계형성 및 이를 기반으로 한 새로운 지식생산의 흐름에 관한 이론이라고 할 수 있다.

그동안 대학의 기업가적 활동은 일반적으로 승승전략(win-win strategy)으로 여겨졌다(Slaughter & Rhoades, 2004). 교수는 자신의 연구에 기반한 성과가 시장으로 전이되어 상품화가 되는 과정이 일종의 인센티브로 작용될 수 있고 대학은 국가의 경제적 발전에 이바지할 수 있다. 그러나 교수가 새로운 지식 및 기술을 창출하고 시장으로 지식이전을 할 수 있는 역량을 함양하게 된 것은 이전의 교육에 기반한 것이며 다양한 정부의 재정지원 사업은 국민의 세금에 기반한 재원에서 비롯된 것이다. 대학이 세금을 기반하여 수행한 연구 성과를 특허를 통해 연구의 상업화를 촉진하는 것이 기업과 국가의 경제발전에도 이바지할 수도 있으나 대학이 지나치게 특허를 강조하게 되면 대학 또한 기업과 경쟁하는 관계에 놓이게 된다. 국민은 세금으로 지원한 연구결과에 의한 상품을 다시 고가의 돈을 주고 구매하게 되는 악순환이 생기게 된다.

또한, 대학 연구의 지적재산권 보호에 대한 강조는 그동안 공공기관으로서의 대학의 역할과 상충되는 측면이 있다. 대학은 사회적 기관으로서 정부로부터 재정지원을 받고 있으며 고등교육기관으로서의 역할과 더불어 지식을 생산하고 이를 확산하는 연구기관으로서의 역할을 수행하고 있다. Merton이 지적하였듯이 과학적 발견 또는 지식 생산은 일종의 사회적 협력의 산물로, 선행연구를 바탕으로 새로운 지식이 창조되며 참 지식으로

인정받기 위해서는 학문공동체의 비판적 검토가 필요하다.

Samuelson(1954)은 '공공재(public goods)'의 속성으로 비경합성(non-rivalrous)과 비배제성(non-excludable)을 이야기하고 있는데 Stiglitz(1999)는 지식이 이러한 속성을 지니고 있다고 지적하고 있다. OECD(2008)에서도 대학 연구에 대한 정책적 제언을 그간의 상업적 지적재산권 확보에서 열린 과학(open science)의 확산으로 기초를 바꾸었다. 대학 연구의 주된 역할은 새로운 지식을 생산하고 생산된 지식을 널리 확산시키는 것이라고 할 수 있다. 열린 과학에 기반한 지식의 확산 및 이전은 새로운 지식 창출의 비용을 감소시키며 사회경제 발전을 위한 혁신의 속도를 보다 가속화할 수 있다(Margison, 2009).

학문 자본주의의 도래로 대학의 사회적 활동이 활발해지고 국가경쟁력 강화에 직접적인 기여를 하는 순기능의 측면이 있으나(Etzkowitz & Leydesdorff, 1997; Lundvall, 1992), 학문 자본주의가 대학에 미치는 영향에 대해 회의적인 시각을 가지고 있는 학자들도 많이 있다(Aronowitz, 2000; Bok, 2003; Slaughter & Leslie, 1997). 이에 대학 전반에 영향을 미치고 있는 학문 자본주의가 대학의 연구문화, 교수의 학문적 가치관 및 역할에 어떠한 영향을 미치고 있는지에 대한 분석이 필요하며 학문자본주의 시대에 대학교수의 역할은 어떠해야 하는지에 대한 고찰이 요구된다.

2. 사회적 요구에 대한 대학의 대응 및 대학교수의 역할 변화

대학의 사회적 기여에 대한 강조와 더불어 고등교육의 속성이 점차 시장화·상업화 되는 이때, 대학에 새롭게 요구되는 기능 및 역할이 무엇이며, 사회적 변화에 따라 대학은 어떻게 이에 대응하는지에 대해 대학의 연구활동을 중심으로 알아보았다. 또한 이러한 변화 속에 대학교수의 역할이 어떻게 변화되고 있는지에 대해 살펴보았다.

가. 사회적 요구에 대한 대학의 대응

전통적으로 대학은 교육, 연구, 봉사라는 세 가지 전형적 기능 가운데 교육기능의 수행을 가장 중요시해 왔으나, 20세기 중반 이후 대학 연구의 기능이 새롭게 부각되고 있다(Clark, 1986; Kerr, 1995).

대학의 연구이념은 1810년 독일 베를린 대학의 설립을 계기로 정립된 이념으로, 베를린 대학은 교육과 운영 면에서 완전한 자유를 보장받으며 출발하였다(강선보, 2006). 훔볼트는 대학의 이념을 고독과 자유로 보았으며, 고독한 연구를 통해 자유롭게 가르치는 것만이 대학의 본질을 표현한다고 하여 연구와 교육은 불가분의 관계라고 주장함으로써 중세대학의 연구이념을 독일 대학의 전통으로 정착시키는데 큰 기여를 하였다(엄정식, 1994). 이는 기존의 대학과는 다른 새로운 대학의 이념을 구현할 '연구중심의 대학'으로 1차 대학혁명으로 명명되기도 한다. 19세기 이전 대학은 상류층의 교양교육과 신학, 법학, 의학 분야의 전문가 교육이 주된 기능이었다. 옥스브리지 대학은 전통적인 자유교양 교과목의 교수들 통해 정신을 계발하고 지성을 연마하는 것이 대학의 역할이라고 보았으며, Newman은 대학에서의 교육은 개별 과학적 지식이나 전문적 학문연구에 의한 지식의 새로운 발견과 창조가 아니라, 보편적 지식만이 대학에서 다루어야 하는 교육의 내용이라고 보았다(강선보, 2006; 김옥환, 1994). 이러한 대학의 교육 기능은 보편적 지식에 의한 인간 형성을 그 핵심으로 하고 있으며, 이는 학문의 상아탑으로서 대학의 아카데미니즘적 성격을 강조한 것이라고 볼 수 있다(임상혁, 2001).

19세기 독일 대학을 중심으로 대학에 연구기능이 도입되면서 대학에서 생산된 지식의 활용에 대한 정부와 산업의 성과와 기대가 커지고 그에 따라 대학, 산업체, 정부 간의 새로운 관계가 성립되었다(송충한, 2003). 대학의 연구성과에 기반을 둔 산학협동의 활성화, 정부의 대학 연구에 대한 개입 및 기업의 대학 연구에 대한 투자가 이뤄지면서 2차 대학혁명이 발생되었다. 이에 대한 배경으로, 미국 주립대학의 발전과정을 살펴볼 수 있다.

미국의 주립대학은 1890년대 농민들이 실생활에 필요한 실용적인 교육내용을 가르쳐 줄 것을 요구하면서 탄생한 것으로, 실용주의 철학을 바탕으로 하고 있다(김철, 2006). 대학의 사회봉사 기능은 교육, 연구의 본원적 기능과 융합되었으며, 모릴법(Morrill Act)을 통해 미국고등교육의 사명으로 공식 규정되었다(조영하, 2010). 주립대학은 남북전쟁이 끝나고 19세기 후반 대학발전 과정에서 주도적인 역할을 수행하였으며 대중적인 교육과정 운영 및 지역사회의 현실적 요구에 충실히 기여하는 역할을 수행하였다(Brubacher & Rudy, 1968).

이러한 대학의 사회적 기능은 제2차 세계대전 이후 냉전체제라는 국제정치 지형 하에 미국을 중심으로 더욱 본격화 되었으며, 대학이 보다 직접적으로 국가발전의 견인차 역할을 수행하도록 요구받았다. 1970년대 일본을 비롯한 태평양 연안 국가들의 경쟁력이 강화됨에 따라 기업 간 경쟁이 심화되고, 기업은 새로운 기술경쟁력을 확보하기 위해 대학에 연구비를 투자하기 시작하였다(송충한, 2003). 이와 함께 정부는 재정긴축과 경제불황에 따른 사회보장적 지출증가를 이유로 대학에 대한 연구비 지원을 축소하게 되었다(송충한, 2003; Scott, 1984). 이로 인해 대학은 새로운 재원을 마련해야 하는 부담 속에, 수익자 부담원칙에 입각하여 등록금을 지속적으로 인상하거나 기존의 교육과 연구 활동을 기반으로 외부자금을 적극적으로 발굴하기 시작하였다. 대학의 연구가 정부지원이외에 영리추구를 목적으로 하는 기업체의 지원 하에 수행되고 있으며, 기업체에 의한 대학 연구비의 지원 현상은 그 범위와 규모에 있어 더욱 증가하는 추세를 보이고 있다(Katz, 1987).

이러한 2차 대학혁명의 결과로, 대학이 일종의 기업처럼 운영되는 기업가적 대학(Entrepreneurial university)이 등장하게 되었고 학문 그 자체를 위한 연구에서 사회에서 요구하는 다양한 형태의 실용적 지식이나 응용적 지식을 보급하여 개발하는 기관으로 변모하고 있다(Slaughter & Leslie, 1997; Clark, 1997). Etzkowitz 등은 기업가적 대학의 등장은 국가혁신체제에서 지식의 중요성에 대한 대응이며 대학이 창조적 지식 생산자이자 지식

의 전달자임을 반증하는 것이라고 설명하고 있다(Etzkowitz et al., 2000). '지식산업'이 주종이 되는 지식기반사회에서 대학은 이제 상아탑이 아닌 '사회중심'에 위치해 있으며(정범모, 1993), 대학의 개념이 유니버시티(University)에서 멀티버시티(Multiversity)의 개념(Kerr, 1995)으로 확장되고 있는 오늘날, 미래사회로 갈수록 대학의 연구기능을 바탕으로 파생된 대학의 사회적 기능이 더욱 강조될 것으로 보인다.

이러한 대학 연구의 사회적 기여에 대해 Marginson(2014)는 6가지 기능으로 정리하고 있는데 첫 번째 기능은 대학을 다른 교육기관과 구별지어주는 기능이다. 대학 연구기능은 대학의 명성을 나타내주며 교육을 주된 기능으로 하는 교육중심대학 및 직업훈련기관 등과의 차별성을 나타내준다.

두 번째 역할은 현대 대학 문화의 특징으로 학문적 전문성(academic professions)을 나타내주는 기능이다. 이는 연구기능의 내재적인 정체성 확립에 관한 것으로, 학문적 자유(Academic freedom)와 교육과 연구의 연계(teaching & research nexus)에 대한 논의와 관련된다.

세 번째 기능은 학문적 전문성에 대한 평가 기능이다. 이는 대학 내부에 나타난 엘리트주의와 연구의 위계화를 의미한다. 즉, 대학 연구의 출판(publication)과 연구기금 또는 연구프로젝트 선정을 위한 평가 활동을 의미하며 신공공관리 이론(the New Public Management)이 대두된 오늘날 보다 더 강조되고 있다.

네 번째 기능은 대학 경쟁력에 있어 하나의 브랜드 가치를 나타내주는 역할이다. 이에 대한 논의는 연구의 우수성에 대한 것으로 순위(ranking)시스템과 관련된다. 대학은 일종의 지위재(Hirsch, 1976)로, 연구성과에 기반하여 높은 지위를 확보하기 위해 경쟁을 하며 대학순위평가가 활성화되면서 연구성과와 지위와의 관련성은 보다 높아지고 있다.

다섯 번째로는 경제혁신 및 성장의 핵심적 동력으로서의 기능이다. 연구가 경제성장의 원동력이라는 논리 속에 대학 연구의 상업화와 대학 연구의 공공재로서의 역할에 대한 논의가 이에 해당된다. 연구가 경제성장의 하나의 조건으로 작용하면서 지적재산권에 대한 담론, 지식시장 형성, 대학과

산업체 및 지역사회와의 연계 등의 논의가 이루어지고 있다.

여섯 번째로는 열린 과학 지식(open sources knowledge)의 원천으로서의 기능이다. 대학은 대학에서 생산된 지식에 대해 사람들이 자유롭게 사용할 수 있도록 지식의 이전과 확산의 역할을 담당해야 한다. 즉 대학 연구는 일종의 공공재로서의 역할을 수행해야 한다는 논리를 바탕으로 하고 있다.

Marginson(2014)은 이러한 대학 연구의 6가지 기능이 서로 독립적이기 보다는 상호 간의 영향을 주고받으면서 때로는 중첩되기도 하고 때로는 보완적이거나 대립적인 특성을 보여주고 있다고 이야기하고 있다. 대학 연구의 사회적 기능은 상호 간의 영향과 긴장 속에 보다 복잡한 특성을 보이고 있다. 대학의 연구 기능이 대학의 본원적 역할로 강조되는 오늘날, 대학 연구의 사회적 기여에 대한 논의는 향후 대학의 사회적 역할 및 사회적 기관으로서의 정체성 확립에 중요한 시사점을 제공할 것이다.



[그림 II-1] 대학의 기능 (이수정 외, 2010)

나. 대학교수의 역할 변화

우리 사회에서 지식이 중요한 가치로 부각된 이후, 대학교수의 지식생산 및 확산, 사회에 대한 직접적인 기여가 강조되면서 대학교수의 역할이 보다 복잡해지고 있다. 연구 성과 중심의 교수 및 대학평가, 정부의 평가기반 재정지원 사업 등의 제도적 환경 속에 대학교수들은 학회지 게재 및 저서 출판 등 연구물 산출에 대한 압박을 받고 있다. 또한 대학교수들은 연구비 확충을 위한 각종 대외 연구사업 및 정책연구에 대한 역할수행을 요구받고 있으며, 최근 들어 강의와 저서 출판, 학회활동 등과 같은 전통적인 역할을 수행함과 동시에 외부 컨설팅, 특허 출원 및 등록, 기술이전 및 창업 등 새로운 역할을 요구받고 있다. 고등교육이 대중화됨에 따라 대학교수의 교수자로서의 역할 및 대학교육과정에 대한 관점도 변화되고 있다. 대학졸업생의 향후 진로설계 등이 강조되고 대학교육과정도 기존의 교수자와 학습자 사이의 지적인 토론의 과정에서 보다 체계화된 교육과정 설계 및 교수기법이 강조되고 있으며, 교수자의 역할 또한 학습촉진자로서 새롭게 정의되기도 한다(Kogan & Teichler, 2007).

Boyer(1990)는 교수의 역할이 교수자(teacher)인지 연구자(researcher)인지에 대한 오래된 논쟁을 뒤로 하고 학자성(scholarship)에 대한 보다 폭넓은 이해가 필요하다고 하면서 지식의 발견(discovery), 통합(integration), 응용(application), 교수(teaching)의 4가지 요소를 제시하였다. 지식의 발견(discovery)은 지적인 탐구를 추구하는 것이며 학자의 역할이 지식의 발견에만 있는 것이 아니고, 창출된 지식을 보다 더 큰 맥락에서 통합적으로 이해하고(integration), 사회적으로 유용한 지식을 창조하는 것(application)이라고 설명한다. 끝으로 교수(teaching)의 역할을 이야기하면서 지식의 전파(transmission) 및 공유를 강조한다. 학자성(scholarship)은 내가 무엇을 하는지에 대해 다른 누군가가 이해할 때 증명된다고 하면서 연구 성과를 논문으로 출판하는 것도 일종의 교수(teaching) 활동이라고 보고 있다(Boyer, 1996). 즉, 대학교수는 지식의 생산자이자 전파자로, 지식의 생산

(discovery), 통합(integration), 응용(application) 및 교수(teaching)의 역할로 보다 폭넓게 이해될 필요가 있다.

대학교수의 역할을 지식의 생산자이자 전파자로 이해할 때, 무엇보다도 다양한 연구자들 간의 연구협력(collaborative research)이 중요하다. 연구자들은 새로운 학문적 지식 발견을 위해 함께 일하면서 지적인 상호작용과 사회적 영향력을 주고받는다(Edge, 1979; Katz & Martin, 1997; Stokes & Hartley, 1989). 기존 연구협력의 형태가 학문공동체내에서 동일한 학문배경을 바탕으로 이루어졌다면 대학 연구의 사회적 기여가 강조되는 오늘날, 그 형태가 대학과 산업체, 정부 등 다양한 배경을 가진 연구자들 사이의 연구협력의 모습으로 확장되어 학문배경을 넘은 초학제적(transdisciplinary)인 연구협력의 형태로 다양화되고 있다. 과학산업 혁명(scientific-industrial revolution) 이후, 지식생산이 보다 복잡해지고 지식을 생산하는 조직의 규모와 구성도 점차 다양해짐에 따라 역할의 분화 및 융합이 발생하여 학제간 연구 및 산학협력 연구가 보다 증가하고 있다.

대학교수의 역할이 복잡해짐에 따라, 교수에 따라서는 교육과 연구를 본인의 핵심 역할로 규정하는 경우가 있는 반면에, 학문적 기업가(academic entrepreneurs)로서 본인의 역할을 새롭게 규정하는 경우도 있다(Teichler & Yagei, 2009). 특히, 기업가적 대학으로의 연구문화 변화 및 대학과 산업, 정부 간의 연구협력이 강조되면서 교수의 역할 및 교수가 수행하는 연구의 특성이 어떠해야 하는지에 대한 논의가 많이 이뤄지고 있다. 일부 학자들은 기초과학에 대한 규범적인 가치를 여전히 강조하면서 학문자본주의가 대학의 연구문화를 침식하고 있다고 주장하는가 하면(Beck & Young, 2005; Slaughter & Rhoades, 2004), 일부 학자들은 과학과 산업의 밀접한 연계를 강조하면서 과학을 통한 혁신을 이야기한다(Etzkowitz & Leydesdorff, 1997; Etzkowitz et al., 2000). 그러나 대부분의 학자들은 전통적인 과학규범(Merton's norm)¹⁾만을 따르거나 연구의 상업화 등을 피하는

1) 로버트 머튼(Robert K. Merton)은 객관적으로 확립되는 과학지식에 대해 설명하고자 하였는데 그는 현대과학의 에토스(ethos)로 보편주의(universalism), 공유주

기업가적 과학(entrepreneurial science)만을 추구하는 것이 아니라 양자 간의 중요성을 인지하고 혼합된 형태(hybrid)의 과학적 규범을 추구한다. Mitroff(1974)는 과학자들은 Merton(1973)이 주장한 과학적 규범들 외에 이와 상충되는 다양한 규범들이 공존하며 과학자들은 이들 규범을 상황에 따라 선택적으로 적용하면서 자신의 행동을 정당화한다고 주장했다. 이는 Lam(2010)이 수행한 질적 분석에서 잘 설명해주고 있는데, Lam(2010)은 영국의 연구중심대학을 중심으로 36명의 과학자를 인터뷰하였으며 734명의 학자를 대상으로 본인을 어떻게 규정하고 있는지에 대해 설문조사를 실시하였다. 그 결과, 과학자들은 과학과 산업 사이의 관계를 개념 짓는 데에 있어 능동적으로 대처하고 있으며 양자 간의 혼합형(hybrid)을 추구하면서 과학과 산업사이의 애매모호한 경계선상의 역할에 능동적으로 대처해 나가고 있음을 보여주고 있다. Lam(2010)은 신제도주의 이론을 도입하여 과학자의 양면적인 특성을 설명하고 있는데 행위자와 제도사이의 관계에 있어 행위자가 단순히 제도에 순응하는 것이 아니라, 제도에 능동적으로 대응하면서 때로는 행위자 자신의 특성을 수정하기도 한다고 설명하고 있다. 제도는 규범적 파위와 행위자의 행동에 다양한 영향을 미치고 있으며 이러한 다양성은 행위자들이 어떻게 받아들일느냐에 따라 달라진다(Tolbert & Zucker, 1996). 행위자들은 기존에 존재한 관계를 사용하거나 새로운 제도에 저항하거나 변형시키면서 새로운 제도에 적응하려는 유연성을 지니고

의(communism), 무사무욕(disinterestedness), 조직화된 회의주의(organized skepticism)를 이야기하고 있다. (1) 보편주의(universalism) : 과학으로 인정받기 위해서는 객관적이고 보편적인 기준에 의해서만 평가되어야 한다. 즉, 인간적이거나 사회적인 속성(인종, 국적, 종교, 사회계층과 인간적 속성)에 의존해서는 안 된다. (2) 공유주의(communism) : 과학적 발견은 사회적 협력(social collaboration)의 산물이며 사회(community)에 귀속된다. 과학자는 지적재산권 대신 사회적 인정과 존경을 받는다. (3) 무사무욕(disinterestedness) : 과학은 이기적인 이해관계에 기반해서는 안된다. (4) 조직화된 회의주의(organized skepticism) : 과학은 학문공동체의 엄격한 검증을 받아야 한다. 머튼은 이러한 규범에 따라 과학적 지식이 보편적 합리성을 갖게 되며 사회로부터 자유로울 수 있으며 보편타당한 지식이 될 수 있다고 설명하고 있다(Merton, 1973).

있다. 과학자들은 본인의 연구특성을 기초연구 또는 응용연구로 규범 짓거나 외부 환경에 따라 애매모호하게 규정하기도 한다. 기초연구인지 응용연구인지에 대한 애매한 규정은 과학자들이 자신의 연구에 대한 내적 갈등과 외부환경과의 연계에 대한 고민을 의미한다(Hackett, 2005). 이러한 양면성은 과학자들에게 과학규범 또는 기업가적 활동 등 상호간 대치되는 맥락에 따라 본인의 역할을 방어하며, 본인을 합리화해주는 기재로 작용한다. 따라서 연구의 상업화가 강조되고 학문자본주의가 대학 연구 문화 곳곳에 영향을 미치는 이때, 학자들이 기존의 전통적인 규범과 기업가적 활동 사이에서 줄타기를 하면서 학자로서의 역할 및 연구에 대한 규범을 새롭게 정립해가고 있다고 설명할 수 있다.

3. 대학 연구의 지식이전 활동 특성

대학 연구의 지식이전 활동에 대해 살펴보기 위해 우선, 대학 연구의 모드 변화에 대해 살펴보고, 지식이전 활동에 대한 개념적 탐색을 하였다. 이를 바탕으로 대학교수의 지식이전 활동을 살펴보았으며 대학 연구의 지식이전 활동 및 파급 경로에 대해 알아보았다.

가. 대학 연구의 모드 변화

대학이 2차 대학혁명을 거치면서 지식생산방식의 관점에서 대학의 역할과 기능에 대한 논의가 이루어져 왔다(송충한, 2003). 과학적 지식에 대한 Merton의 아이디어와 대학에서 기초과학 연구가 수행되어야 한다는 Bush 모델(1945)이 대학 연구에 많은 영향을 미쳤으나 1980년대 이후 기초과학과 응용과학 사이의 이분법적 사고가 변화되면서(Shin, Lee & Kim, 2012; Slaughter & Rhoades, 2004), 학문 간 또는 기초과학과 응용과학 사이의

융·복합 연구가 강조되었다. 또한 지식생산의 방식 자체도 기존의 대학에 기반을 둔 제한적인 협동에 의해 생산되는 방식에서 대학, 산업체, 정부 등의 네트워크 속에서 생산되는 방식으로 변화되고 있다(Gibbons et al., 1994). Gibbons 등(1994)은 이러한 현상을 기존의 학문적 규준에 기반한 지식생산(Mode 1)에서 응용의 맥락에서 이루어지는 지식생산(Mode 2)으로 대체되었다고 이야기하고 있다. 모드 1(Mode 1)에서는 학문공동체를 중심으로 지식이 생산되고 학문사회 내에서 질적 수준을 관리하였다면 모드 2(Mode 2)에서는 19세기 이후 사회적 소통이 증대되고 과학의 발전이 사회의 변화와 밀접하게 관련되면서 과학, 기술과 산업사이의 긴밀한 연계 속에 지식생산이 새로운 모드로 확산되고 있다고 설명하고 있다. 지식생산 및 연구 활동의 새로운 형태인 모드 2(Mode 2)에서는 지식생산이 대학 또는 학문공동체내에 국한된 활동이 아니며, 새로운 조직 관계인 대학-산업체-정부 간의 연계를 형성한다고 설명하고 있다. 모드 2(Mode 2) 방식의 지식생산은 기초과학과 응용과학의 융합, 다양한 학문 간의 연계 및 다양한 연구주체 간의 네트워크에 기반한 방식이다. 이러한 방식은 갈수록 복잡해지고 해결하기 어려운 현대과학의 실마리를 푸는데 효과적이며, 모드 1(Mode 1) 지식생산에 비해 보다 사회적으로 유용성 있는 지식생산 방식이라고 할 수 있다. 즉, 지식이 지식을 위해 생산되는 것에서 더 나아가 사회문제와의 연계 및 다양한 사회주체와의 협력을 통해 보다 사회적으로 유용성 있는 지식을 생산하는 활동이라고 할 수 있다.

이에 더하여 Etzkowitz와 Leydesdorff(1997)는 삼중나선(triple helix) 모형으로 대학-산업체-정부 간의 유기적 협력체계를 강조한다. 대학, 산업체, 정부 등 상호 간에 상이한 가치체계를 가진 세 주체 간의 긴밀한 의사소통과 상호작용에 의해 형성된 네트워크 역동성에 기반하여 지식이 형성된다고 설명한다. Etzkowitz(2008)는 Triple Helix Field 이론을 제시하였는데 이는 대학, 산업체, 정부가 각자의 독립성을 유지하면서 상호 간의 연계를 추구한다고 설명한다. 이에 더하여 삼중나선(triple helix) 모형은 대학-산업체-정부 간의 협력적인 지식생산과정을 강조하면서 과학적 지식과 응용지

식의 융합을 설명한다(Shin, Lee & Kim, 2012). 그러나 지식생산의 변화에 있어서는 Gibbons과는 다른 의견을 제시하는데 지식생산의 방식이 모드 1(Mode 1)에서 모드 2(Mode 2)로 전환되는 것이 아니라, 모드 2(Mode 2)가 이미 오래 전부터 존재하여 왔으며, 학문적 기준에 의거한 지식생산(Mode 1)을 보완하는 것이지 이를 대체하는 것은 아니라고 비판하였다(Etzkowitz & Leydesdorff, 2000). 따라서 모드 1(Mode 1)과 모드 2(Mode 2)의 지식생산 방식이 서로 공존하고 있으며 사회의 복잡성과 상호연계성이 강조되는 시대적 변화 속에 모드 2(Mode 2)의 지식생산 방식이 더 강조되고 있다고 이야기할 수 있다. 이에 지식생산은 대학 등 엘리트 그룹에 제한된 활동이 아니며 상아탑을 벗어나 산업체, 정부(연구소) 등 이종적인(heterogeneous) 연구주체와의 연계를 바탕으로 다양한 형태로 나타난다고 할 수 있다.

그러나 모드 2(Mode 2)의 지식생산 방식이 보다 강조된다고 하여, 대학의 역할이 축소되는 것이 아니라 대학의 역할과 지식생산 방식이 변화되는 것이라고 할 수 있다. 여전히 대학은 지식을 창조하고 확산하는 다양한 연구주체 중에 가장 핵심적인 역할을 수행하는 기관이다. 대학의 역할이 학생을 가르치고 지식을 생산하는 고전적인 역할에서 대학에서 생산된 지식의 사회적 확산 및 경제성장에 직접적인 기여를 해야 한다는 사회적 요구가 커지면서 보다 복잡해지고 있다. 그동안 대학 연구가 학문공동체 내에 국한되었다면 이제는 대학-산업체-정부 간의 유기적인 협력에 기반한 연구가 더 강조된다고 할 수 있다.

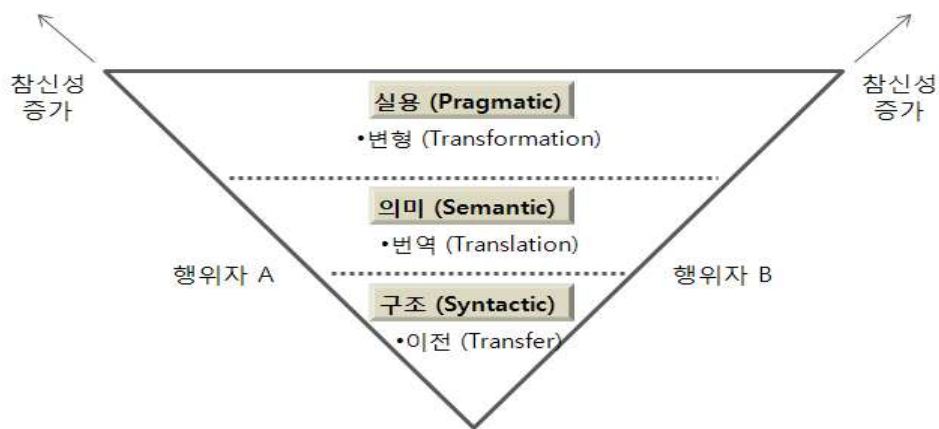
나. 대학 연구의 지식이전 활동

대학교수의 역할을 지식의 생산자이자 전파자로 이해할 때 대학교수가 생산한 지식을 다른 행위자 및 조직에 확산·이전하는 활동은 대학교수 역할의 핵심이라고 할 수 있다. 이에 대학 연구의 지식이전 활동을 대학교수

의 활동을 중심으로 살펴보고자 한다. 대학교수의 지식이전 활동을 살펴보기에 앞서 지식이전 활동에 대한 개념적 탐색을 하면 다음과 같다.

지식이전 활동은 지식이 행위자·영역·조직 간에 유통되는 과정으로, 한 쪽에서 다른 쪽으로 지식이 흐르는 과정이라고 할 수 있다. 지식이전 활동이 어떻게 발생되는지에 대해 Carlile(2004)는 조직 이론에서 이야기하는 경계(boundaries) 상에 나타나는 지식의 특징과 Shannon과 Weaver(1949)가 제시한 구조(syntactic), 의미(semantic), 실용(pragmatic)의 개념을 사용하여 설명하고 있다. 우선 혁신은 학문 간 또는 조직 간의 경계(boundaries) 상에서 나타나는데 조직 사이에 나타나는 경계에서 양자 간에 지식이 얼마나 원활하게 이전되고 흐르는지가 혁신에 있어 매우 중요하다고 설명하고 있다. 지식의 흐름은 차이(difference), 의존성(dependence), 참신성(novelty)의 특성에 기인한다. 차이(difference)는 초심자와 숙련자 사이에 나타나는 지식의 양적 차이 또는 학문 간·영역 간에 나타나는 지식 유형의 차이를 의미한다. 의존성(dependence)은 지식의 이러한 양적·유형적 차이를 바탕으로 나타나는 다양한 협력의 양상이다. 참신성(novelty)은 주어진 환경이 얼마나 새로운 가이다. 새로운 변화 및 요구는 경계 상의 행위자들이 서로 공유하고 협력하게 하는 기재로 작용한다. 이러한 참신성이 증가할수록 지식을 공유하고 협력하려는 노력 또한 증가하며 기존의 지식이 아닌 새로운 지식의 창조를 요구한다. 경계 상에 나타나는 지식의 이러한 세 가지 특성은 상호 간에 영향을 미치며 지식이 이전되는 기재로 작용한다. 지식이전은 세 가지 차원으로 설명될 수 있는데 우선, 이전(transfer)은 정보처리 개념으로 설명될 수 있다. 즉, 수신자와 송신자 사이의 관계인데 양자 간에 지식이 잘 이전되기 위해서는 충분한 공동의 언어(common lexicon)가 사용되어야 한다. 수신자와 송신자가 공동의 언어를 사용하며 양자 간에 전달되는 지식을 이해함에 있어 어려움이 없어야 한다. 그러나 환경의 참신성(novelty)이 증가하면 이러한 공동언어가 불분명해지며 모호해진다. 이때 양자 간의 이해를 돕기 위해 브로커(broker) 또는 해석자(translator)가 필요하며 이들이 상호간에 느끼는 의미·언어의 차이를

풀어주고 지식의 흐름을 촉진시키는 역할을 수행한다. 행위자 사이에 다른 이해관계가 존재하게 되면 기존의 지식이 단순히 이전되는 것이 아니라 이해의 충돌을 해결하기 위해 변형(transformation)의 과정을 거치게 된다. 지식이전은 단순히 한쪽에서 다른 쪽으로 지식이 흐르는 과정이 아니라 때로는 양자 간에 나타나는 이해의 차이를 해소하기도 하며 이를 위해 변형의 과정을 거치는 양자 간의 상호작용 과정이라고 할 수 있다.



[그림 II-2] 경계상의 지식이전 과정 (Carlile, 2004)

이러한 지식이전 활동에 대한 개념 하에 대학교수의 지식이전 활동을 살펴보면 대학교수의 지식이전 활동은 대학교수가 생산한 지식의 확산 및 공유를 의미하는 것으로, 연구 성과를 학회지에 게재하여 공유하는 활동에서부터 학술대회 참석 및 발표, 공동연구, 특허출원, 각종 자문활동, 자회사 (spin-off) 설립 및 운영, 학생 및 교수의 인적 교류, 다양한 교수(teaching) 활동 등 그 형태에 있어 매우 다양하다(Crespi et al., 2011; D'Este & Patel, 2007). 지식이전의 대상이 누구냐에 따라서도 나타나는 양상이 다양한데 대학교수와 학생, 대학교수와 대학교수 및 연구자, 대학교수와 기업체, 대학교수와 사회기관 및 정부기관, 대학교수와 지역사회, 대학교수와 해외학자 등 그 형태는 셀 수 없이 많다.

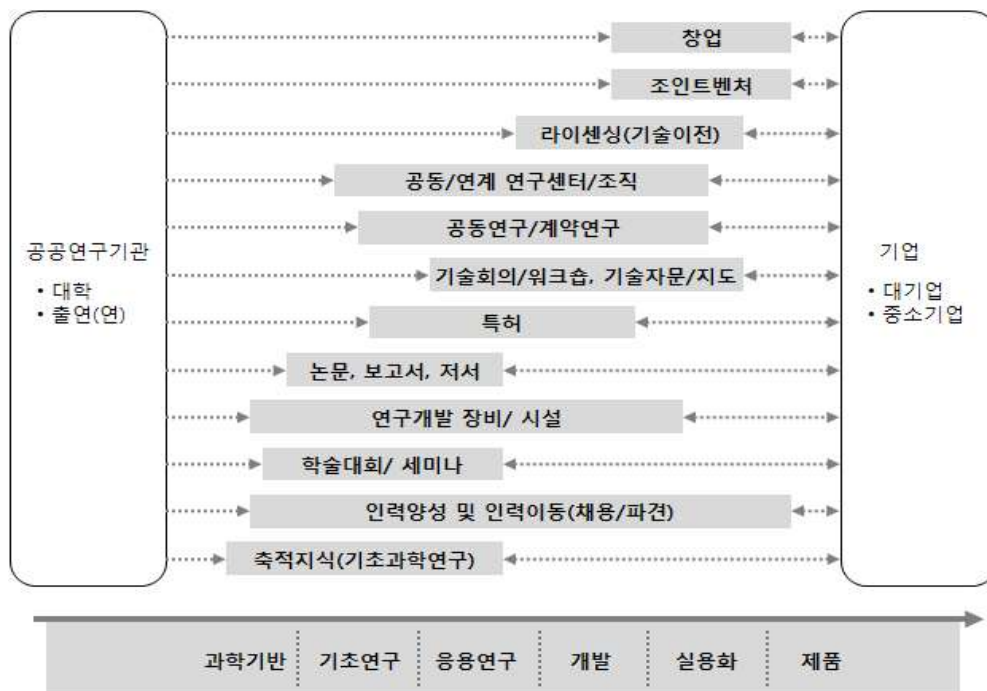
대학교수가 가지고 있는 지식의 양과 이를 받아들이는 행위자 사이의 지

식의 양적 차이뿐만 아니라 지식이 갈수록 분권화됨에 따라 나타나는 지식 유형의 차이에 따른 지식이전이 많이 나타나고 있다. 생산되는 지식의 양과 속도가 급속하게 발전되는 오늘날, 새로운 환경의 변화와 요구는 지식이전의 중요성을 더욱 강조하고 있다. 또한 지식생산 방식에 있어서도 대학-산업체-정부(연구소) 간의 연구협력이 강조되면서 상호 다른 조직 문화를 가지고 있는 섹터(sector) 간의 지식이전이 보다 활성화되고 있다. 그러나 대학과 산업체는 연구개발의 목표 및 방식이 서로 상이하기 때문에 대학교수가 생산한 지식이 바로 산업체로 이전되기 어렵다. Rosenberg과 Nelson(1994)의 연구에 따르면, 대학의 연구는 기초연구를 통한 원리와 과정에 대한 이해를 중시하는 반면, 산업체는 제품개발과 공정개선 등 단기적인 문제해결에 초점을 두고 있다. 이에 양자 간에 존재하는 문화적 차이를 이해할 수 있고 대학-산업체-정부(연구소) 간에 지식이전이 원활하게 이뤄지도록 지원하기 위한 제도적 장치가 필요하다. 최근 들어, 대학, 산업체, 정부(연구소) 사이에 존재하는 문화적 차이를 이해할 수 있고 이를 지원하는 야누스(Janus) 과학자(예: 산학협력 전담 교수, 학연교수)가 등장하고 있으며, 이를 조직적으로 지원하기 위해 기술이전 전담조직(TTO : Technology Transfer Office) 및 산학협력단이 각 대학마다 설치·운영되고 있다. 또한 대학에서 생산되는 지식의 형태도 학술적인 논문의 형태에서 산업체 등으로 지식이전이 보다 용이한 특허 출원, 자회사(spin-off) 설립 등 다양한 모습으로 변형되기도 한다.

다. 대학 연구의 지식이전 경로

대학 연구의 사회로의 확산 및 이전 경로는 교육활동, 연구활동 및 비공식적인 채널 등 그 형태가 다양하다. 이 연구에서는 다양한 지식이전 경로 중 대학-산업체-정부(연구소) 등 이중적인 연구자 및 섹터 간의 지식이전 경로에 주목하고자 한다.

Cohen 등(2002)은 공공연구가 산업체의 연구개발 및 기술혁신에 미치는 파급경로에 대해 논문 및 보고서(publications and reports), 특허(patents), 기술이전(licenses), 회의 및 컨퍼런스(public meetings and conferences), 인력채용(recently hired graduates), 인적교류(temporary personnel exchanges), 합작투자(joint venture), 계약연구(contract research), 컨설팅(consulting), 비공식적 교류(informal information exchange) 등을 제시하고 있다. 조현대 외(2009)의 연구에서는 공공연구기관으로부터 생산된 지식이 산업계로 파급되는 다양한 경로를 유형화하여 제시하였는데 다음 그림과 같다. 이 그림에서 나타난 경로는 기업 쪽으로 갈수록 제품 및 시장과의 연관성이 깊어지며, 화살표가 표시하는 바와 같이 공공연구기관과 기업의 관계가 상호적이다. 즉, 공공연구기관에서 수행한 기초연구가 새로운 R&D 프로젝트를 촉진하고 동시에 기업의 기술혁신이 기초연구를 촉발할 수 있다(조현대 외, 2009)



[그림 II-3] 공공연구의 산업체 R&D로의 파급 경로 (조현대 외, 2009)

Cohen 등(2002)의 연구에서는 이러한 다양한 지식이전 경로 중 어떠한 채널이 대학에서 산업체로의 지식이전의 주된 경로인지에 대해 설문조사를 하였다. 이 연구에서는 카네기 멜론 대학에서 미국 제조기업의 기술개발 책임자를 대상으로 수행한 설문조사(1994년)를 토대로 분석하였으며, 설문조사 응답자는 총 1,229명이고, 대학 및 정부연구소 등 공공기관에서 산업계의 R&D로의 파급 경로 10가지를 제시한 후, 이들의 중요성에 대해 4점 척도로 조사하였다.²⁾ 그 결과, 논문 및 보고서 출판(41.2%), 비공식적 교류(35.6%), 회의 및 컨퍼런스(35.1%), 컨설팅(31.8%) 등의 채널이 특허(17.5%), 기술이전(9.5%) 등에 비해 주된 지식이전 경로로 나타났다. Bekkers와 Freitas(2008)의 연구에서도 대학 연구의 지식이전 활동 중 공공재적 지식관에 바탕을 둔 논문 및 저서 등의 출력이 가장 중요한 활동으로 제시되었다. 이 연구는 네덜란드 대학 연구자(응답자 575명)와 산업체 종사 연구자(응답자 454명)를 대상으로 2006년도에 설문조사를 실시하였으며, 약학·생명공학, 화학, 기계공학, 전기공학 등 4개 학문분야를 대상으로 하였다. 이 연구에서는 대학 연구가 산업체로 전이되는 23가지 경로를 제시하고 대학 연구자와 산업체 종사 연구자 간의 응답 차이가 나타나는지를 분석하였는데 양자 간에 큰 불일치는 발견되지 않았으며 학문분야에 따른 다양성이 발견되었다. 대학 연구자들은 비공식적인 접촉(91%), 논문·저서 등 과학적 연구의 출판(90%), 대학원생 고용(89%), 컨퍼런스 참여(89%) 등을 주요한 경로로 인식하고 있었으며, 산업체 종사 연구자는 과학적 연구 외의 전문적인 보고서(82%), 논문 및 저서 등 과학적 연구의 출판(76%), 비공식적인 접촉(73%), 특허내용(71%) 등을 주요한 경로로 인식하고 있었다.

Meyer-Krahmer와 Schmoch(1998)의 연구에서는 독일 대학교수를 대상으로 1995년에 수행된 설문조사를 토대로, 대학과 산업체 간의 지식이전 경

2) Cohen 등의 연구(2002)에서 다양한 지식이전 경로 중 중요하다고 응답한 비중을 보면, 논문 및 보고서(41.2%), 특허(17.5%), 기술이전(9.5%), 회의 및 컨퍼런스(35.1%), 인력채용(19.6%), 인적교류(5.8%), 합작투자(17.9%), 계약연구(20.9%), 컨설팅(31.8%), 비공식적 교류(35.6%)이다.

로의 유형을 제시하였는데 연구협력(collaborative research, 74%)과 비공식적 접촉(71%)이 가장 주요한 경로로 분석되었다. 이 연구에서는 연구협력이 계약연구(contract research, 56%)에 비해 보다 중요한 경로로 인식되고 있음을 지적하고 있는데 이는 연구협력은 지식이전에 있어 양방향성(bi-directional exchange)의 속성을 지니고 있는 반면, 계약연구는 일차적으로 대학으로부터 지식이 전이되는, 한 방향의 특성이 있기 때문이라고 설명하고 있다. 이 연구에서는 컨퍼런스(56%)가 논문 출판(35%)에 비해 주요한 경로라고 제시하고 있는데 컨퍼런스는 새로운 연구결과의 발표와 비공식적 토론의 장을 제공해주고 있기 때문에 매우 효과적이라고 설명한다.

반면, 조현대 외(2007)의 연구에서는 우리나라 맥락에서 대학으로부터 산업체로의 지식이전 경로에 대해 설문조사를 하였는데, 기업 측의 응답에서는 공동연구 및 위탁연구의 경로가 62.9%로 가장 높게 나타났고, 다음으로 대학-기업체 장비 공동활용(16.1%), 기술지도·회의·워크숍(8.8%) 순으로 나타났다. 대학교수의 응답 결과를 살펴보면, 기술지도·회의·워크숍(39.3%), 공동연구 및 위탁연구(26.5%), 산업체 관련 세미나에서 참여와 토론(9.0%) 순으로 나타났다.

다양한 지식이전 경로 중 우리나라의 경우에는 공동연구 및 위탁연구의 비율이 높게 나타났는데 이는 정부의 과학기술 및 산학협력 정책에 기인하는 것으로 볼 수 있다(조현대 외, 2009). 2011년도 국가연구개발사업조사분석 보고서(한국과학기술기획평가원, 2012)에 따르면, 전체 분석 대상 과제(32,475건) 중 24,612건(75.8%)의 과제가 산-학(47.9%), 산-산(6.6%), 산-연(5.5%), 학-학(4.5%), 산-학-연(4.2%) 등의 연구협력으로 수행되었다. 반면 자회사, 합작투자(joint venture), 라이선싱 등을 통한 지식이전은 활발하지 않은 것으로 분석되었다. 선행연구에서 주요한 경로로 제시된 논문, 저서, 보고서 등에 대해서는 기업체에서는 주된 지식이전 경로로 인식하지 못하고 있었으며, 대학교수의 응답 결과(4.5%)에서도 지식이전의 주요 경로로 인식되지 못하고 있었다.

이에 미국, 네덜란드, 독일 등 선진국에서는 대학 연구 활동 중 논문 및

저서 출판, 연구협력 및 비공식적인 교류 등 공공재적인 지식을 활용하여 산업체로의 지식이전이 활발하게 전개되는 반면, 우리나라의 경우에는 정부 주도의 산학협력 정책에 기반하여 공동연구 및 위탁연구를 통한 지식이전이 활발하다고 할 수 있다.

<표 II-1> 대학 연구의 산업계 파급경로

(단위: 명, %)

파급경로 유형	기업		대학	
	빈도	구성비	빈도	구성비
학술대회, 세미나	-	-	-	-
논문, 저서, 보고서, 특허	-	-	101	4.5
공동연구 또는 위탁연구	242	62.9	591	26.5
연구인력 교육양성(위탁교육)	8	2.1	120	5.4
학생의 산업체 파견	13	3.4	34	1.5
대학-기업체 장비공동활용	62	16.1	134	6.0
기술지도, 회의, 워크숍	34	8.8	875	39.3
자문	14	3.6	155	7.0
산업체관련 세미나에 참여와 토론	-	-	200	9.0
spin-off	-	-	14	0.6
조인트 벤처	1	0.3	2	0.1
라이센싱	11	2.9	-	-
소 계	385	100.0	2,226	100.0

주: 대학교수의 응답은 주된 파급경로 중 가장 첫 번째로 중요하다고 응답한 비중임.
 자료: 조현대 외(2007). *국내외 공공연구시스템의 변천과 우리의 발전과제*. 과학기술정책연구원.

이 연구에서는 선행연구에서 대학교수의 지식이전 활동 중 주요 활동이라고 지적된 논문(Bekkers & Freitas, 2008; Cohen et al., 2002), 연구협력(Meyer-Krahmer & Schmoch, 1998)에 대해 살펴보고 연구의 상업화를 활성화하기 위해 대학 연구의 새로운 변형된 형태인 특허에 대해 보다 구체적으로 알아보려고 한다.

1) 논문성과 및 연구협력

대학교수는 연구성과를 논문으로 출판하여 학문공동체와 공유하며, 연구 협력을 통해 상호간의 지식 및 정보를 공유한다. 학문적 지식(academic knowledg)의 주된 출처는 논문 및 저서 등의 출판물(scientific literature)과 연구자와의 접촉이다(Gibbons & Johnston, 2000). 대학교수는 다양한 연구자와의 연구협력을 통해 인지적 한계를 극복하고 보다 더 나은 연구를 수행하고자 노력한다. 연구협력은 연구자 간 인지적 상호작용을 통해 지식을 생산하고 지식을 이전하는 주요한 메커니즘(mechanism) 중의 하나이다.

연구협력은 공동연구와 혼용되어서 사용되기도 하는데 전자가 비공식적인 교류 및 접촉까지 포함한 광의의 개념이라면 후자는 파트너와의 관계구조 속에서 기술적 노하우를 비롯한 다양한 자원을 할당하여 지식 및 기술을 공동으로 개발하는 행위를 의미한다(이도형 외, 2013). 국가공동연구개발사업에서는 공동연구의 개념을 복수의 연구개발주체가 국가와 연구개발협약을 체결하고 연구개발 자금, 인력, 정보, 시설 등 연구자원을 공동으로 제공 또는 부담하여 국가연구개발사업과제를 수행하는 행위로 정의하고 있다(이도형 외, 2013). 이 연구에서는 ‘연구협력’이라는 용어를 사용하고자 하며, 연구협력은 연구자 간의 공식적·비공식적 교류를 통해 인지적 상호작용을 하고 이를 통해 협업하여 지식을 생산·이전하는 활동이다.

대학교수의 연구협력은 다양한 유형으로 나타나는데, 연구자 간(individual scholars, faculty-students), 학문분야 간(trans-disciplines), 대학 간(institutions), 섹터 간(university-industry-government), 국가 간 연구협력 등 연구협력을 하고자 하는 주체 및 목적에 따라 다양하다(Shin, Lee & Kim, 2013). 특히, Gibbons이 이야기하는 모드 2(Mode 2)의 지식생산 방식에서 기초학문과 응용학문의 융합 및 학제 간 연계에 기반한 연구협력이 강조되고 있으며 세계화 시대에 국제적 명성을 확보하기 위해 해외학자와의 연구협력이 보다 활성화되고 있다. 대학과 사회와의 긴밀한 연계가 강조되면서 다양한 연구주체간의 이중적 연계를 바탕으로 한 연구협력이 강조되고 있다. 이는 Triple-Helix 모형에서 제시하고 있는 대학-산업체-정부

기관 간의 연구협력으로 설명될 수 있는데 Etzkowitz와 Leydesdorff(2000)는 지식생산의 혁신은 이러한 다양한 연구자 간의 연구협력을 통해 가능하며, 대학-산업체-정부 간의 유기적인 협력을 통해 상호 간의 지식 및 연구 아이디어를 공유하며 다양한 연구주체 간의 협력을 통해 보다 사회적으로 유용한 지식생산이 가능하다고 설명하고 있다.

대학교수의 연구협력은 기존의 동일한 학문적 배경을 지닌 연구자 중심의 전통적인 연구협력 뿐만 아니라 다양한 학문적 배경과 이질적인 특성을 지닌 연구자 간의 연구협력 등 그 양상이 매우 복잡하고 다양하게 나타나고 있다.

대학교수 및 연구자가 연구협력을 하고자 하는 데에는 다양한 이유가 존재한다. 우선, 전문적 지식과 기술을 공유하기 위해 연구협력을 하고자 하며, 저명한 연구자와의 협력을 통해 명성을 보다 더 높이거나 논문의 게재 가능성 및 인용 가능성을 높이고자 한다. 즉, 연구업적이 뛰어난 학자를 초빙하여 연구협력을 함으로써 지식을 습득하거나 학계로부터의 가시성을 높이고자 한다. 특히 해외학자와의 연구 네트워크가 강조되면서 해외의 저명한 학자와 공동연구를 추진하여 세계적인 명성을 얻고자 한다(Abramo, D'Angelo & Solazzi, 2011; Shin, Lee & Kim, 2013). 경제적인 이유에서 연구협력을 추진하기도 하는데, 비싼 연구 장비를 공유하거나 연구비용을 줄이기 위해, 연구펀드를 받기 위해 연구협력을 하기도 한다. 또 다른 맥락에서는, 대학교수가 대학원생과의 연구협력을 통해 하나의 도제식 교육과정으로 연구협력을 수행한다(Beaver, 2001; Bozeman & Corley, 2004). 대학교수가 산업체와 연구협력을 하는 이유는 산업체로부터 연구펀드를 받거나 산업체가 보유하고 있는 비싼 연구 장비를 공유하기 위함이다. 또한 산업체에서 강조하는 기술 및 트렌드에 대한 이해, 지도학생의 취업 등을 위해 산업체와의 연구협력을 한다. 산업체의 경우에는 자사가 수행할 수 없는 위탁연구를 수행하기 위해, 기술지식을 탐색하기 위해, 생산관련 문제 해결을 위한 교수의 조언을 얻기 위해, 대학이 보유한 연구장비를 활용하기 위해, 훌륭한 인재를 확보하기 위해 대학과 연구협력을 하고자 한다(조현대

외, 2007; Meyer-Krahmer & Schmoch, 1998).

대학교수가 연구협력을 하고자 하는 데에는 이렇듯 다양한 이유가 존재한다. 무엇보다도 연구협력을 통해 지식생산성을 보다 높일 수 있고 연구자 상호 간의 지식을 공유하며 저명한 학자가 지니고 있는 암묵지를 배울 수 있는 기회가 되고 다른 조직과의 연구협력을 통해 대학교수가 생산한 지식을 효과적으로 이전시킬 수 있기 때문에, 다양한 연구주체와의 연구협력을 통한 지식이전 활동은 대학 연구 문화에 있어 핵심이라고 할 수 있다.

2) 특허

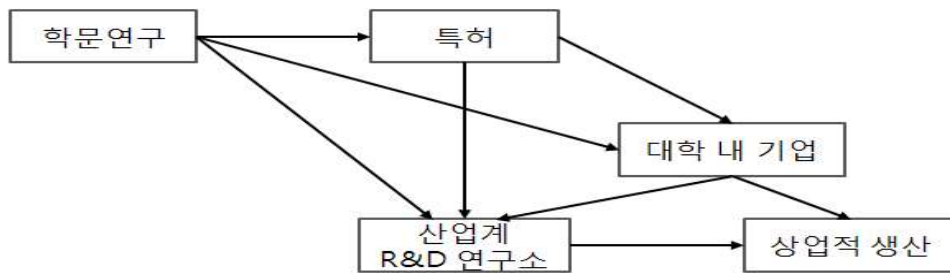
특허는 발명(무엇인가를 수행하는 새로운 방법을 제공하거나 어떤 문제에 대해 새로운 기술적 솔루션을 제공하는 제품이나 프로세스)에 대해 독점적인 권리를 부여하는 것으로, 발명에 대한 소유권을 인정하는 대신에, 이와 관련된 지식 및 정보를 제공·확산하고 기술이전 및 투자를 촉진한다는 것이다(Idris, 2003). 특허법 제1조에서는, 특허제도는 발명을 보호·장려함으로써 국가산업의 발전을 도모하기 위한 제도라고 그 목적을 규정하고 있는데, 이를 달성하기 위하여 기술공개의 대가로 특허권을 부여하는 것이다. 특허권을 인정받기 위해서는 출원발명이 산업에 이용할 수 있어야 하며(산업상 이용가능성), 출원하기 전에 이미 알려진 기술이 아니어야 하고(신규성), 선행기술과 다른 것이라 하더라도 그 선행기술로부터 쉽게 생각해낼 수 없는 것이어야 한다(진보성). 특허권은 설정등록을 통해 효력이 발생하며 존속기간은 출원일로부터 20년으로, 특허가 부여된 국가에서 그 발명에 대한 소유권을 인정받을 수 있다. 특허권자는 발명에 대한 권리를 다른 사람에게 매도할 수 있으며, 특허를 받은 발명을 누가 사용할 수 있는지, 혹은 누가 사용해서는 안 되는지를 결정할 권리를 갖게 된다(Idris, 2003).

이러한 특허활동을 통해 새로운 기술발전 및 신제품 개발을 도모할 수 있으며 이를 바탕으로 경제 발전을 추구할 수 있다. 또한 특허를 통해 공

개된 지식 및 정보는 산업분야 및 국가의 산업정책 수립에 중요한 자료가 되며, 기술진전 및 산업발전을 예측하고 현황을 분석함에 있어 중요한 자료로 활용될 수 있다. 특허를 통해 새로운 기술이 보호받을 수 있으며 이러한 안전한 보호장치를 통해 기업이 기술을 공개하거나 연구개발에 투자할 수 있다.

대학의 연구기능이 강조되고 대학의 연구가 경제성장에 직접 기여해야 한다는 사회적 요구 속에 대학에서 생산된 기술 및 지식에 대해서도 특허를 통해 소유권을 인정받게 되었다. 이는 정부지원에 의해 개발된 발명에 대해서도 대학의 소유권을 인정해줌으로써 대학의 연구기능을 보다 활성화하며 대학교수의 발명에 대한 참여를 독려하기 위함이다. 대학교수들의 발명은 직무수행 중에 발생한 직무발명으로, 지적재산권이 대학 소속 산학협력단에 귀속되며, 외부 기업과의 협력 하에 취득된 지적재산권은 해당 기업과 소속 산학협력단이 공유하게 된다. 이러한 대학의 특허에 대한 소유권 인정은 미국에서는 1980년에 Bayh-Dole 법을 통해 보다 활성화되었으며, 우리나라의 경우에도 2003년에 산축법이 개정된 이후 대학에 산학협력단이 설치되면서 대학의 특허권에 대해 체계적으로 관리되고 있다. 대학의 공공성 개념이 강하게 자리 잡고 있는 유럽의 경우에서도 미국의 Bayh-Dole 법과 같은 제도적 지원이 필요하다고 주장되고 있다(David & Metcalfe, 2010).

그동안 대학은 공공기관으로서 대학에서 생산된 지식 및 기술의 공개를 통해 사회발전 및 학문발전에 이바지하였으나, 이제는 특허를 활용하여 대학에서 생산된 발명을 상품화하여 거래하고자 하는 대학 연구 활동의 상업화가 추진되고 있다. 즉, 학문연구가 특허를 통해 소유권을 인정받게 되면서, 학문연구를 통해 생산된 지식 또는 발명이 하나의 상품으로 거래될 수 있는 형태로 변형되어 대학 내에 설치된 기업을 통해, 또는 산업체 연구소를 통해 상품화가 되어 상업적 생산이 가능하게 되었다.



[그림 II-4] 학문연구에서 상업적 생산으로의 경로 (Geiger, 2004)

4. 대학 연구의 지식이전 정책 및 지원

가. 대학 연구의 지식이전 정책

우리나라 대학 연구의 지식이전에 관한 정책을 대학 연구 정책과 산학협력 정책을 중심으로 살펴보았다.

1960년대와 70년대에는 국가주도의 경제개발 5개년 계획을 수립하고 해외 기술도입의 촉진 및 중화학공업 육성에 필요한 연구와 기술을 지원하기 위해 정부출연연구소를 설립하였다. 1966년에 ‘한국과학기술연구소육성법’이 제정되었고, 이 법에 근거하여 한국과학기술연구소(KIST)가 설립되었다. 한국과학기술연구소는 신기술 도입 및 산업체로의 파급활동을 위해 설립되었으며, 산업기술개발 및 공업경제에 관한 시험연구 및 조사와 그 성과의 보급을 그 목적으로 한다(과학기술처, 1967). 1972년에 제정된 ‘기술개발촉진법’을 토대로 정부의 산업기술진흥을 위한 구체적인 시책이 도입되었는데, 이 법에서는 기술개발준비금의 적립, 특정연구개발사업의 추진, 국산신기술제품 제조자에 대한 보호, 기업부설연구소에 관해 규정하고 있으며, 이를 기초로 조세감면, 금융지원 및 각종 지원정책 등이 시행되었다. 1973년에는 ‘특정연구기관육성법’이 제정되어 이 법에 근거하여 한국원자력연구소, 한국표준연구소(1975년), 한국기계연구소(1976년), 한국화학연구소(1976년), 한국통신기술연구소(1977년) 등 5대 국책연구소(정부출연연구소)가 설립되었고 정부와 민

간기업이 공동참여한 산학 공동협력연구를 통한 전략산업기술개발을 촉진하였다(김갑수 외, 1999; 서중해, 2010). 대학의 연구활동에 대한 정부의 지원은 상대적으로 매우 미비하였는데 대학의 연구활동에 대한 정부의 최초 지원사업은 1954년부터 추진된 학술연구비 지원사업으로, 1970년대 후반까지 대학의 연구활동에 대한 거의 유일한 정부 연구비 지원사업이었다(박희제, 2006b). 대학은 교육기능을 통한 인력의 양성을 주된 목적으로 수행하여 왔으며, 과학기술의 연구, 응용기술의 개발 및 산학협력은 정부출연연구소를 중심으로 수행되었다.

1960~70년대에 걸친 기반 조성을 토대로, 1980년대부터 정부는 국가 기술개발전략의 한 축으로, 산학 공동협력연구가 본격적으로 추진되었다. 1982년부터 추진된 특정연구개발사업은 국가 주도 연구개발사업과 기업 주도 기술개발사업으로 시행되었는데 전자는 미래 첨단기술과 공공기술 등 공익성이 강한 연구분야를 우선 지원하였고 후자는 신제품 개발 등 기업의 이윤동기와 직결되는 분야에 대해 정부와 기업이 공동으로 소요자금을 부담하는 형식으로 진행되었다(서중해, 2010). 특정연구개발사업은 정부 주도하에 산학이 협동하여 전략기술을 선택하고 이를 개발하는 사업으로, 정부의 민간에 대한 직접적인 지원수단으로 정착되었다(과학기술처, 1997). 이어서 1983년에는 대학이 특정연구개발사업에 적극 참여할 수 있도록 문호를 개방하였다. 특히 1990년대부터 특정연구개발사업은 대부분 산학 공동연구과제로 전환하였으며, 공업기반기술개발사업(산업자원부에 의해 1987년부터 추진)도 대부분 산학협동 형태로 추진되었다(김갑수 외, 1999). 1986년 교육부가 학술진흥재단을 설립하여 대학 연구를 본격적으로 지원하기 시작하였으며, 1980년대 후반부터 정부출연연구소를 중심으로 이뤄졌던 산학협력이 한국과학기술원(KAIST), 포항공과대학교 등 대학을 중심으로 추진되기 시작하였다. 또한 대학의 연구기관을 육성하고 연구활동을 활성화시키기 위한 대학 연구 활동 지원 정책을 추진하였다. 1990년대부터 대학 연구의 지원은 대학의 연구기반 제고, 우수연구거점의 육성, 중소기업 및 지역개발 등과 같은 기술정책 및 산업정책의 목적과 연계되어 시행되었으며 대학부설연구소의 설립확대와 더불어

어 우수연구센터가 대학에 설립된 것도 주요한 변화이다(이장재, 1997). 1990년 한국과학재단에서 우수연구집단을 육성하기 위한 우수연구센터 육성사업(과학연구센터 SRC, 공학연구센터 ERC)을 실시하였으며, 1995년부터 설립되기 시작한 지역협력연구센터(RRC)는 지방대학의 우수한 연구개발자원을 지역특성에 맞는 산업기술개발로 연계시키기 위한 노력의 일환이다. 대학의 연구기반을 제고하기 위해 1999년부터 세계 수준의 대학원과 지역우수대학을 육성하기 위해 두뇌한국 21(Brain Korea; BK 21) 사업³⁾을 실시하였다. BK 21 사업은 국제적인 비교우위 확보가 가능한 과학기술, 전략 분야 등에 경쟁력이 있는 일부 대학원을 육성하여 국가경쟁력을 높이고, 지역산업수요와 연계하여 특성화된 우수인력을 양성하고 우수한 연구성과를 확보하며 국내 산업체와의 산학협동을 통해 산업체의 발전과 국제경쟁력 제고를 목표로 하였다. 또한 정부는 테크노파크(Technopark) 조성사업⁴⁾, 신기술보육사업(Technology Business Incubator, TBI)⁵⁾, 지역기술혁신센터사업(Technology

3) BK 21 사업은 1999년부터 2005년까지 1단계 사업이 실시되어 1조 5,700억원이 투입되었다. BK 21 사업은 과학기술분야, 인문사회분야, 지역대학육성, 특화분야, 핵심분야로 구분하여 사업단을 선정하였다. 2단계 BK 21 사업은 2006년부터 2012년까지 실시되었으며 74개 대학, 568개 연구팀에 2조 3,000억원이 지원되었다. 2013년에는 이 사업과 WCU 사업을 통합·발전하여 BK21 플러스 사업을 실시하고 있다. 이 사업은 크게 3가지 사업유형으로 구분하여 실시하고 있는데, 창조경제 실현을 위한 석박사급 “창의인재” 양성이라는 비전 하에, 글로벌인재양성형, 특화전문인재양성형, 미래기반창의인재양성형의 사업을 실시하고 있다.

4) 테크노파크는 산학연의 연구개발자원을 집적시킨 단지로, 지역경제 활성화와 국가경쟁력 제고를 위한 전략으로 자리잡고 있다. 1995년 도입 계획을 수립한 뒤, 1997년 12월부터 조성사업을 시작해 2001년까지 1차로 전국에 산학연 기술자원을 결집할 수 있는 6개의 테크노파크가 조성되었다. 2011년 현재 송도, 경기, 대구, 경북, 광주, 전남, 포항, 부산, 전북, 충북, 충남, 강원, 울산, 경남, 경기대진, 서울, 대전, 제주 등 18개의 테크노파크가 조성되어 있다.

5) 신기술보육사업은 신기술을 보유한 대학교수, 연구원, 기술자를 발굴하고 창업과 사업화를 체계적으로 지원하기 위해 1994년부터 실시해 온 인큐베이터 사업으로, 창업 기반이 취약한 벤처 기업에 창업 공간을 지원하는 창업 보육 외에 예비창업자의 시제품 제작과 사업 계획서 작성 지원, 벤처 캐피털 투자를 통한 선진 벤처 기업 육성 등을 주요 사업내용으로 하고 있다.

Innovation Center, TIC)⁶⁾ 등 산학 공동협력연구 촉진을 위한 기반을 조성하는 사업에 주력하고 있다(김갑수 외, 1999; 이병식 외, 2004).

2000년대에 들어서는 산학연 네트워크를 강화하고 산학연 간의 기술, 정보, 인력의 이전 및 확산을 촉진하기 위한 정책들이 추진되고 있다(서중해, 2010). 2000년에 공공연구기관에서 개발된 기술을 민간부문에 이전하여 사업화를 촉진하고 민간부문에서 개발된 기술이 원활히 거래될 수 있도록 '기술이전촉진법'이 제정되었고, 2003년에는 '산업교육진흥법'이 '산업교육진흥 및 산학협력 촉진에 관한 법률(이하 산촉법)'로 개정되어 산학협력의 법적 기반을 보다 견고히 형성하였다. 2004년 국가균형발전위원회에서는 '신 산학협력 증진방안'을 마련하여, 기존 정부 주도의 공급자 중심에서 수요자 중심으로, 대학-산업체-정부 간의 협력적 네트워크로의 전환을 그 기본 개념으로 하고 있다. 이러한 노력의 일환으로 2004년에 교육과학기술부와 지식경제부가 공동으로 '산학협력중심대학육성사업'을 실시하여 대학 중심의 산학협력체제로의 개편을 추진하고 있다. 또한 교육과학기술부는 2004년부터 2008년까지 지방대학 혁신역량강화사업(New University for Regional Innovation, NURI)⁸⁾을 실시하여, 지방대학을 중심으로 주변 산업체, 연구소, 지자체 등이

6) 지역기술혁신센터사업은 지역기술혁신을 촉진하기 위해 각 지역의 기술개발자원(대학, 산업체, 연구소)을 결집시켜 지역 대학 내에 거점센터를 설치하고, 지역 기업이 필요로 하는 장비 활용, 공동연구개발, 기술 확산 및 사업화 등을 지원하는 제도로 산자부에서 1995년부터 실시하였다. 이 사업은 지역의 특화 기술 개발에 집중 지원하여 중소기업의 기술개발능력을 제고시키기 위한 제도이다. 현재 이 사업은 과학기술부의 지역협력연구센터(RRC)사업과 통합되어 지역혁신센터로 운영되고 있다.

7) 1단계 산학협력중심대학육성사업은 2004년 9월부터 2009년 6월까지 5년간 교과부와 지경부가 공동으로 매년 440억원씩 총 2,155억원을 지원하였으며, 2단계 산학협력중심대학육성사업(2009년~2013년)은 1단계 사업의 성과를 확대·발전시켜 대학이 중심이 되어 대학의 산학협력체제로의 개편, 기업이 필요로 하는 인력 양성, 기업과 공동기술 개발 등 기업-대학간 협력을 통한 상생발전 도모를 그 목적으로 한다.

8) 지역균형발전의 일환으로 실시된 지방대학 혁신역량강화사업은 2004년에 시작되어 2008년까지 5년 동안 1조 4,000억여원이 투자되었다. 누리사업은 지방대학 특

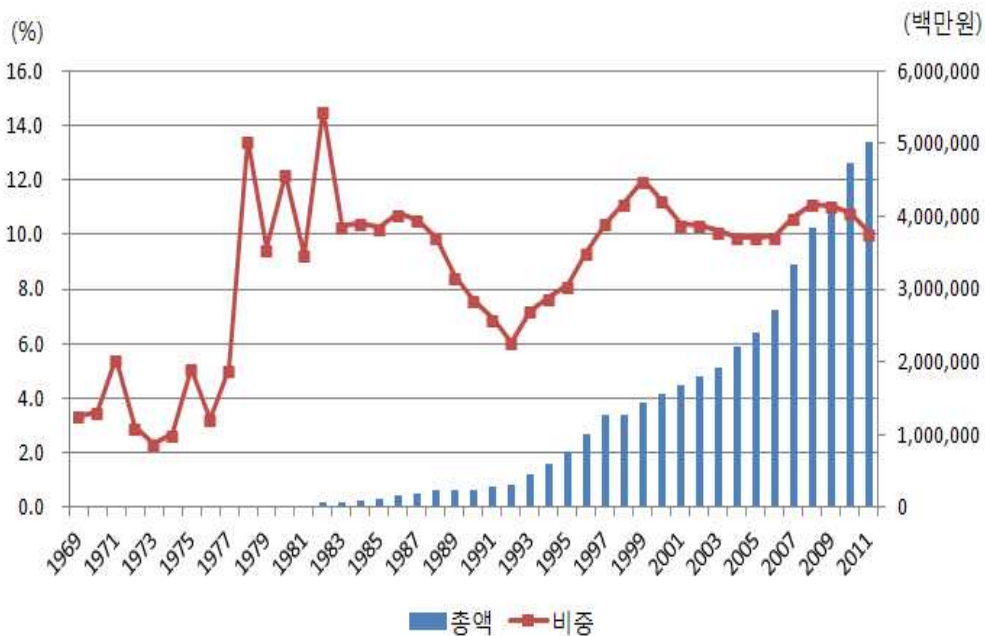
협력해 지역발전을 위한 전문인력 양성을 도모하였다. '기술이전촉진법'은 2006년 '기술의 이전 및 사업화 촉진에 관한 법률'로 개정되었으며 대학을 포함한 공공연구기관의 기술이전, 사업화 전담조직을 설치하도록 하였다. 또한 2009년 4월 개정에서는 기술료 배분을 규정하여 국·공립대학 및 정부출연연구소에서 연구자의 연구 성과에 대한 이익의 배분을 통해 기술이전을 촉진하도록, 연구자가 개발한 성과의 이전으로 발생한 기술료의 일정 부분을 연구자에게 적정하게 배분하도록 하였다(서중해, 2010). 2012년부터 광역경제권 선도산업 인재양성사업, 산학협력 중심대학 육성사업, 지역거점연구단 육성사업 등을 통합·개편하여 '산학협력 선도대학(Leaders in Industry-university Cooperation, LINC) 육성사업'을 추진하고 있다. 이 사업은 산학협력의 지속가능성(sustainability)과 다양성(diversity)을 제고할 수 있도록 기존의 산학협력 지원사업을 개편추진하여 기존의 공과대학 중심의 산학협력 지원사업을 대학 전체로 확대하고 산학협력 친화형 대학체제 개편을 목적으로 한다. 이 사업은 기존 사업 예산규모에 비해 대폭 확대하여 1,700억원의 규모로 51개 대학을 선정·지원하고 있다.

이상의 논의를 종합해보면, 우리나라의 산학협력 정책은 1960~70년대에는 기반을 조성하였고 이를 바탕으로 1980년대 들어 정부출연연구소들을 중심으로 산학 공동협력연구가 본격적으로 추진되었다. 1980년대 후반부터 대학 연구에 대한 정부지원에 힘입어 대학의 연구기능이 외형적으로 성장하였다. 1990년대까지 정부 주도의 산학 연구개발사업이 심화되었다면 2000년대 들어서는 대학 중심의 산학협력이 활성화되고 있다고 할 수 있다. 그러나 우리나라 대학 연구 정책 및 산학협력 정책의 가장 큰 특징은 정부 주도성이다(고용수, 2009; 박희제, 2006b). 우리나라 정부는 '경제발전을 위한 과학기술'이라는 과학기술정책의 방향성을 토대로, 정부 주도의 연구개발사업을 중심으로 산학협력을 추진하고 있다.

성화 발전, 지역 우수인재 양성, 지역혁신체계 구축 토대 마련을 목표로, 지방대학의 특성화를 통한 경쟁력을 강화하고 지역의 혁신 주체인 산업체, 연구소, 지자체 등과의 긴밀한 협력체계를 구축하여 지역발전을 위한 전문인력을 양성하는 것으로 핵심목표로 한다.

나. 정부의 대학 연구 지원

대학의 연구개발비는 1978년 이전에는 국가 전체의 연구개발비에서 차지하는 비중이 6% 미만이었으나, 1977년 대학의 기초연구활동을 지원하기 위한 과학재단이 설립되면서 대학에 대한 정부의 지원이 큰 폭으로 증가하게 되어(박희제, 2006b), 1978년 이후에는 대학이 국가 전체의 총 연구개발비에서 차지하는 비중이 약 10% 내외 정도로 증가하였다. 특히 1990년대 중반 이후 대학의 연구개발비는 급격하게 증가하였다.



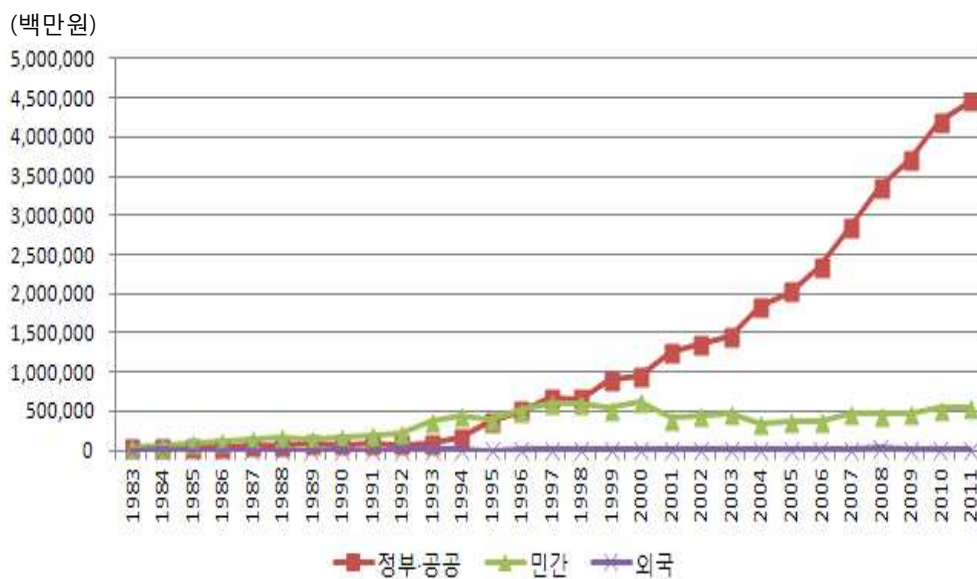
[그림 II-5] 대학의 연구개발비 변화 추이

주: 2007년 자료부터 인문·사회과학분야 포함

자료: 미래창조과학부·한국과학기술기획평가원. (과학기술)연구개발활동조사보고서, 각년호.

대학 연구개발비의 재원별 변화 추이를 통해 보다 자세히 살펴보면 다음과 같다. 정부 및 공공재원에서 지원하는 규모가 90년대 중반 이후 급격하게 증가하고 있음을 알 수 있는데, 1994년에는 정부 및 공공재원에서 대학에 연

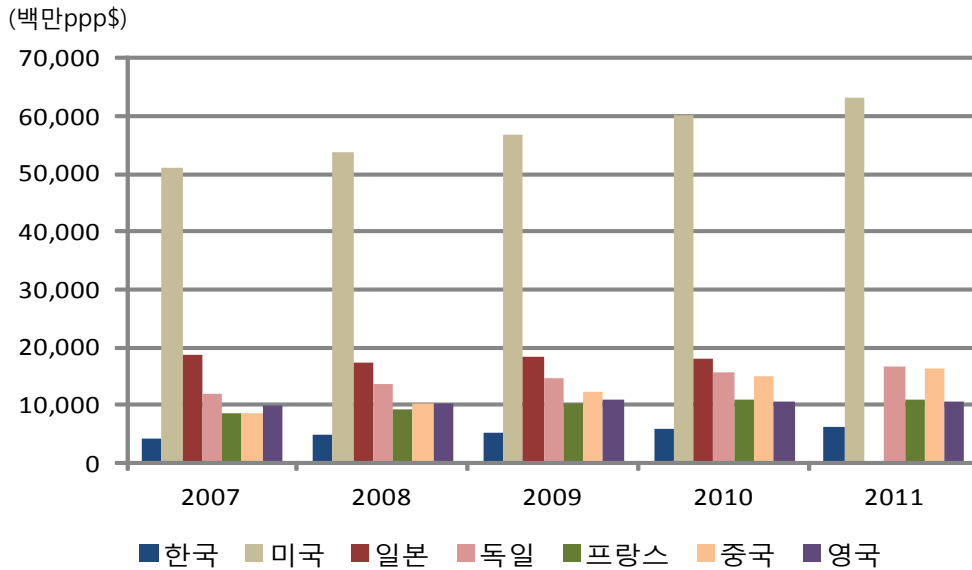
구개발비를 지원하는 비중이 28.0%였으나, 1995년도부터 급격하게 증가하여 2004년에 83.7%, 2011년에는 88.6%로 크게 증가하였다. 이중 중앙정부 및 지방자치단체 등 정부에서 지원하는 비중은 2011년에 82.6%로, 정부가 대학 연구비의 주된 재원기관임을 알 수 있다. 정부에서 대학 연구개발비를 지원하는 규모가 급격히 증가하고 있는데, 이러한 현상은 OECD 국가에서 정부의 대학 연구 지원이 정체 또는 완만히 증가하거나 감소하고 있는 경향과는 대조적이다.



[그림 II-6] 대학 연구개발비 재원별 변화 추이

자료: 미래창조과학부·한국과학기술기획평가원, (과학기술)연구개발활동조사보고서, 각년호.

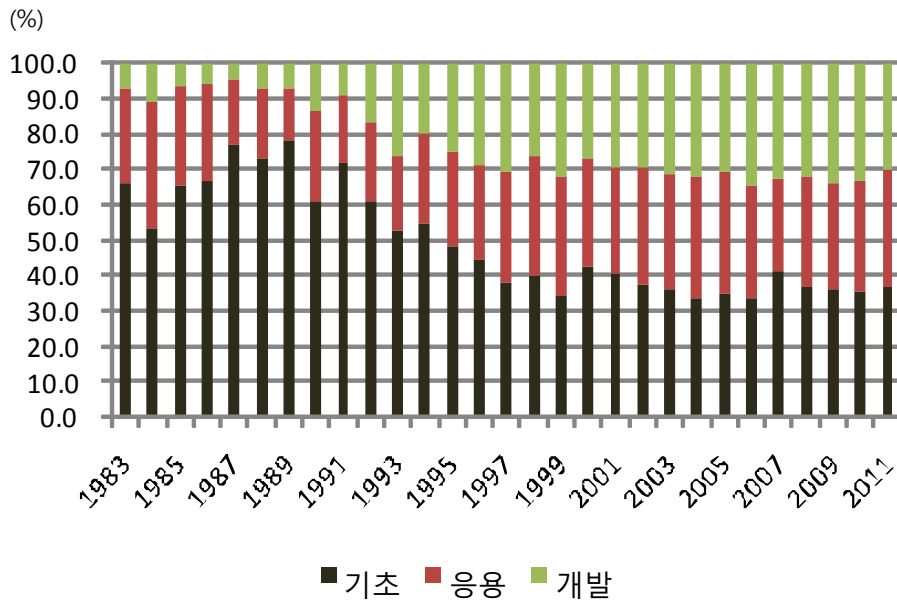
우리나라의 정부 연구개발 예산 규모는 2011년 기준, 15,660백만 PPP 달러로 OECD 회원국가 중 5위권에 해당되며, 2011년 기준 우리나라의 GDP 대비 정부 연구개발 예산 비중은 1.05%로, 핀란드(1.09%)에 이어 우리나라가 두 번째로 높은 수준이다(안병민·이의재, 2013). 그러나 우리나라의 대학 연구개발비의 수준은 OECD 주요 국가에 비해 여전히 낮은 수준에 머물고 있다.



[그림 II-7] 국가별 대학 연구개발비 변화 추이

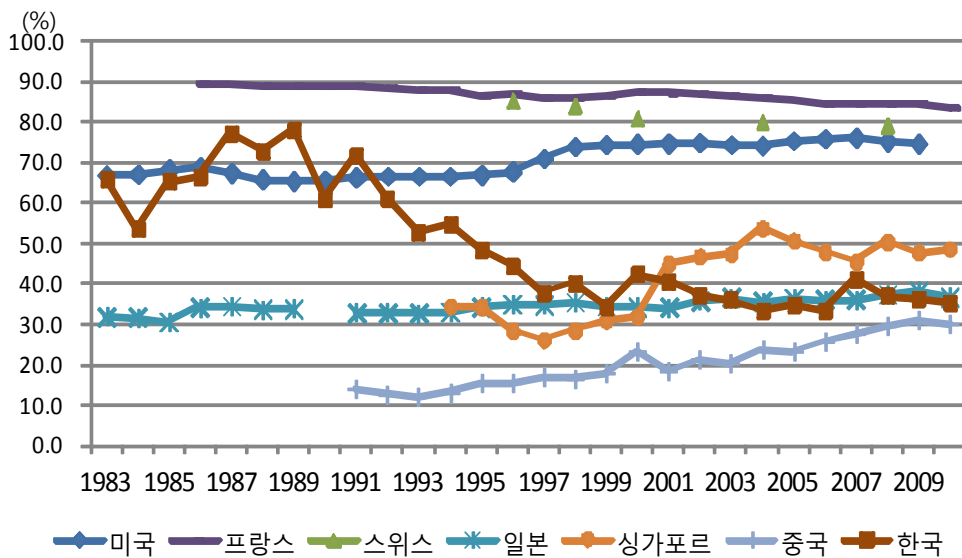
자료: OECD, R&D Statistics 2012.

대학 연구개발비의 성격별 비중의 변화 추이를 살펴보면 1990년대부터 대학 연구의 기초연구비 비중이 감소하는 반면, 응용 및 개발연구비 비중은 상대적으로 증가하였다. 1991년에 대학 연구의 기초연구비 비중이 약 71.7%였으나 2000년에는 그 비중이 42.4%로 급격히 감소하였으며 응용연구비는 19.2%에서 30.5%로, 개발연구비는 9.1%에서 27.2%로 동일 기간 동안 급증하였다. 특히 개발연구비의 변화 폭이 큰데, 1991년부터 2000년까지 지난 10년 동안 약 3배 증가하였다. 2000년대에는 대학 연구개발의 성격별 비중의 변화 폭이 크지 않으며 2007년부터 기초연구비 비중이 소폭 증가하여 2011년에 기초연구비가 대학 연구개발비에서 차지하는 비중이 37%로 나타났다. 2007년에 기초연구비 비중이 소폭 증가한 이유는 2007년부터 연구개발활동 조사에 인문·사회과학분야가 포함되었기 때문으로 추정해볼 수 있다.



[그림 II-8] 대학 연구개발비의 성격별 비중 및 변화추이

자료: 미래창조과학부·한국과학기술기획평가원, (과학기술)연구개발활동조사보고서, 각년호.



[그림 II-9] OECD 국가별 대학의 기초연구 비중

자료: OECD 통계자료; 미래창조과학부·한국과학기술기획평가원, (과학기술)연구개발활동조사보고서, 각년호.

우리나라 대학 연구개발비에서 기초연구가 차지하는 비중이 감소하는 현상은 서구 및 동아시아 다른 국가와는 다른 양상이다. 프랑스와 스위스 등 대학의 공공기관으로서의 성격이 강조되는 유럽의 경우 대학 연구개발비 중 기초연구가 차지하는 비중이 80%를 상회하는 등 대학에서의 기초연구 수행이 매우 강조되고 있다. 미국 또한 완만하게 증가하는 추세를 보이고 있으며 2009년 기준 기초연구비 비중이 74.6%로 매우 높은 수준을 보이고 있다. 싱가포르와 중국의 경우에도 대학 연구개발비 중 기초연구가 차지하는 비중이 증가하고 있으나, 한국, 일본, 중국, 싱가포르 등 유교문화를 바탕으로 중앙 집권적인 특성이 강한 국가의 경우 상대적으로 대학 연구 중 응용·개발연구의 비중이 높게 나타나고 있다.

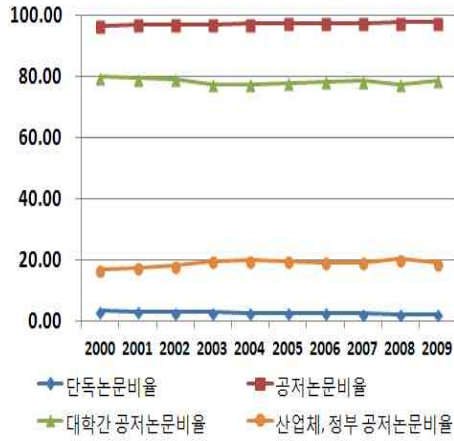
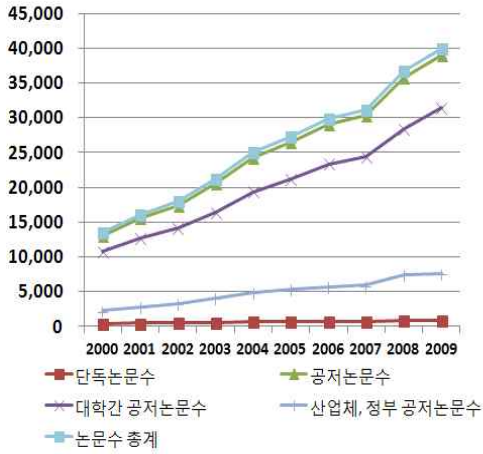
이를 통해 살펴본 우리나라 대학 연구의 주된 특징은 기초연구의 비중이 급격하게 감소하다가 2000년대 들어 정체되었으며, 다른 나라에 비해 대학 연구개발비 중 응용·개발연구가 차지하는 비중이 높다는 점이다. 박희제(2006b)는 이러한 현상은 정부가 대학의 연구자원을 국가가 필요로 하는 응용·개발연구의 도구로 적극 활용하려는 정책적 노력에 기인하고 있다고 설명하고 있다. 즉, 1990년대부터 정부의 대학 연구 지원이 급증하였는데 이 시기에 대학 연구개발비 중 기초연구가 차지하는 비중이 급격히 감소하는 현상이 동시에 나타나고 있어, 정부의 연구개발사업이 응용·개발연구에 집중되어 있음을 반증하고 있다고 설명하였다.

다. 대학 연구의 지식이전 활동 현황

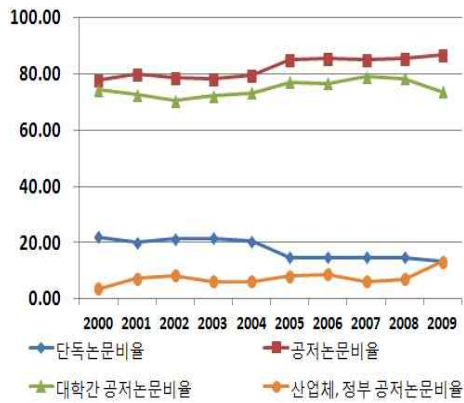
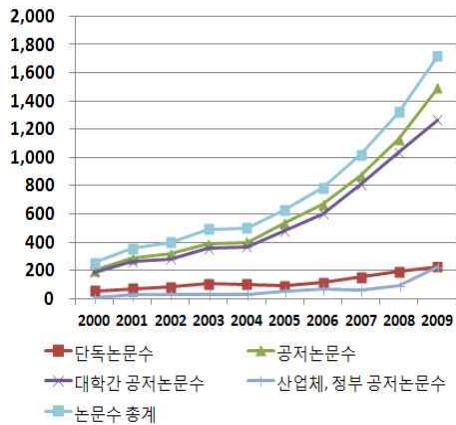
우리나라 대학 연구의 지식이전 활동 현황을 논문성과, 연구협력, 특허 등을 중심으로 살펴보면 다음과 같다.

박사학위소지자를 매년 20명 이상 배출하고 2003년에서 2005년까지 발표된 논문성과가 100편 이상인 46개 대학을 표집하여(Shin, 2009), 논문성과 및 연구협력의 유형을 보다 자세하게 살펴보면 다음과 같다.

(1) SCI 논문성과



(2) SSCI 논문성과



논문수(편수)

비율(%)

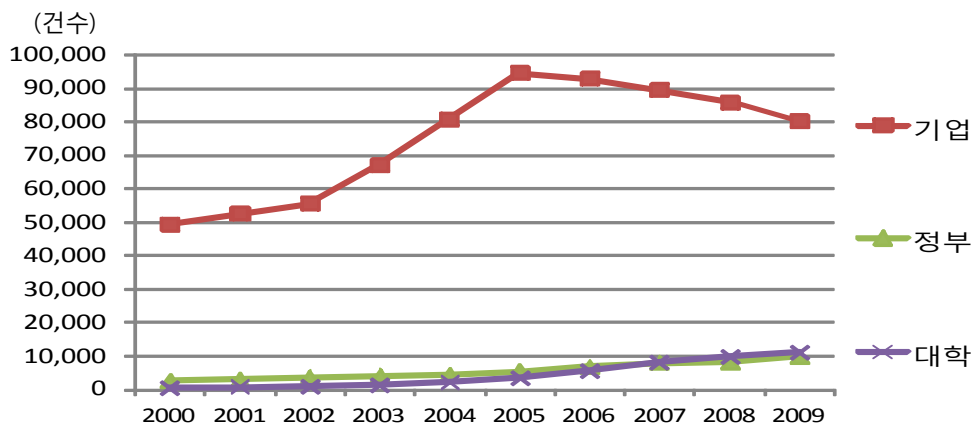
[그림 II-10] 한국 46개 대학의 국제학술지 논문성과 및 연구협력

자료: Web of Science

우선, SCI 논문성과를 살펴보면 논문성과가 지속적으로 증가하고 있으며 특히 전체 논문 중에 연구협력에 기반한 논문성과의 비중이 약 97%를 차지하는 정도로 매우 높게 나타나고 있다. 연구협력 중 대학 연구자 간 공저하여 게재한 논문의 비중이 전체 논문수 중 약 78%로 매우 높은 비중을 차지하고 있으나, 2000년 79.86%에서 2009년 78.80%로 약 1 포인트 정도

감소하고 있는 추세를 보이고 있다. 반면 대학-산업체-정부(연구소) 간의 연구협력에 의한 논문성과의 비율은 약 19%로 낮게 나타나고 있으나, 2000년 16.74%에서 2009년 18.93%로, 약 2 포인트 정도 증가하는 추세를 보이고 있다. SSCI 논문성과는 SCI 논문성과에 비해 양적인 성장은 미흡하지만 2004년을 기점으로 빠르게 성장하고 있는 추세이다. SCI 논문성과에 비해 단독논문의 비중이 상대적으로 높게 나타나고 있는데 평균 약 18%를 보이고 있다. 그러나 그 비중은 2000년 22.05%에서 2009년 13.20%로 점차 낮아지고 있다. 반면 연구협력에 의한 논문성과 비중은 약 82%를 보이고 있으며 대학 간 연구협력 비율은 약 75%, 산업체 또는 정부(연구소)와의 연구협력 비율은 약 7.5%로 나타났다. 특히 대학-산업체-정부(연구소) 간의 연구협력 비율은 2000년 3.54%에서 2009년 13.14%로, 2008년을 기점으로 크게 증가하고 있는 추세이다.

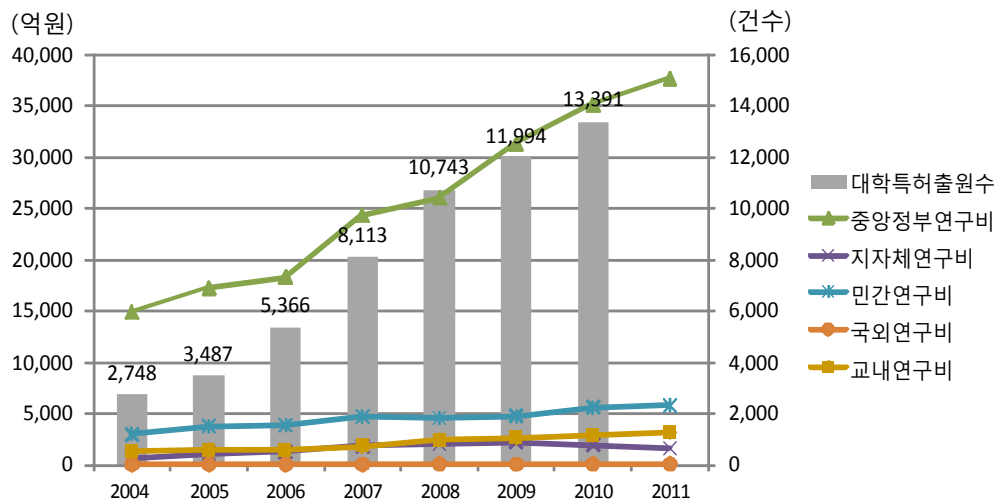
다음으로 대학교수의 특허활동에 대해 살펴보고자 한다. 우선, 우리나라 전체 연구주체별 특허출원점유율을 살펴보면, 2006년 기준, 기업 71.2%, 개인 20.3%, 공공기관 4.5%에 비해 대학의 경우에는 3.6%에 머물고 있다. 그러나 대학이 차지하는 특허출원 점유율은 2002년까지 1.0% 이하에서 2004년에 1.9%, 2005년에 2.4%, 2006년에는 3.6%로 연구주체 중에 가장 큰 폭으로 증가하고 있다(특허청, 2008).



[그림 II-11] 연도별, 연구주체별 특허출원수

자료: 특허청(2010). 한국의 특허동향2010.

4년제 대학에서 출원한 특허출원수를 연구개발비와 함께 그래프로 나타내면 다음과 같다. 중앙정부에서 지원하는 연구비 비중은 전체 연구비 중 약 75%를 차지하고 있으며 지속적으로 증가하는 추세를 보이고 있다. 이는 정부의 대학 연구 지원이 정체 또는 완만히 증가하거나 감소하는 서구의 경험과는 상이하다. 반면, 민간에서 지원하는 연구비는 평균 약 14%를 보이고 있으며 같은 기간 동안 완만히 증가하는데 그치고 있다. 세 번째로 차지하는 비중은 교내연구비로 전체 연구비 중 약 6.3%에 그치고 있다. 이에 우리나라 대학 연구는 정부지원 연구비에 대한 의존도가 매우 높으며, 대학에서 출원한 특허는 대부분 정부지원 연구비에 의한 것이라고 해도 과언이 아니다.



[그림 II-12] 4년제 대학의 특허출원수와 지원기관별 연구비 현황

자료: 한국연구재단(해당년도), 대학 연구활동실태조사, 산학협력백서.

다음 표는 특허청에서 발간하는 「2010년도 지식재산백서」에서 제시하고 있는 기술이전 현황에 대한 자료이다. 미국 대학 및 유럽 대학의 경우 기술이전율이 25%를 넘어서고 있는 반면에 한국 대학의 경우에는 16.6%에 그치고 있어 대학 연구성과가 기술이전으로 잘 연계되지 못하고 있는 것으로 판단된다.

<표 II-2> 해외 선진국과의 대학·공공 연구소 기술이전 현황

구분	한국			미국			유럽		
	대학	연구소	계	대학	연구소	계	대학	연구소	계
기술이전율 (%)	16.6	31.2	22.7	25.2	28.2	25.6	27.8	48.2	33.5
기술료수입 (백만불)	23.9	63.9	87.8	2,376	1,015	3,391	71.1	55.4	126.5

주: 한국 지식경제부, 2009년도 공공연구기관·기술이전사업화 조사분석(2010, 대학 146개, 연구소 126개), 미국 AUTM US Licensing Activity Survey: FY 2008 (191개 대학, 연구소), 유럽 The ASTP Sruvey: FY 2008 (21개 EU국가, 4개 비EU국가의 대학71개, 공공연구소 28개) 자료: 특허청(2011), 2010년도 지식재산백서.

이와 관련하여 미국 대학의 기술이전 현황과 비교분석해 보면 더 분명해진다. 서중해(2010) 연구에서 제시한 방법을 참조하여, 한국 및 미국 대학의 특허출원수와 연구비 대비 기술이전 수입료 비율을 비교 분석해 보면 다음 그림과 같다. 우선, 미국 AUTM에서 조사한 「AUTM US Licensing Activity Survey: FY 2009」 자료⁹⁾와 한국연구재단에서 조사한 「2009 대학 산학협력활동 실태조사」 자료를 활용하여 기술이전 수입료 기준으로 상위 30개 대학을 표집하여 각 대학의 특허출원수와 연구비 대비 기술이전 수입료 비율을 계산하여 비교하였다.

미국 대학의 경우 상위 30개 대학이 2009년도에 출원한 평균 특허수는 196건이고 연구비 대비 기술이전 수입료 비율은 평균 10.46%이다. Wake Forest University가 59.00%로 연구비 대비 기술이전 수입료 비율이 가장 높게 나타났으며, 그 뒤로 Northwestern University가 40.40%(09년도 특허출원수 168건), New York University가 36.62%(50건), Columbia University가 25.51%(202건)로 나타났다. 2009년도에 특허출원한 수는

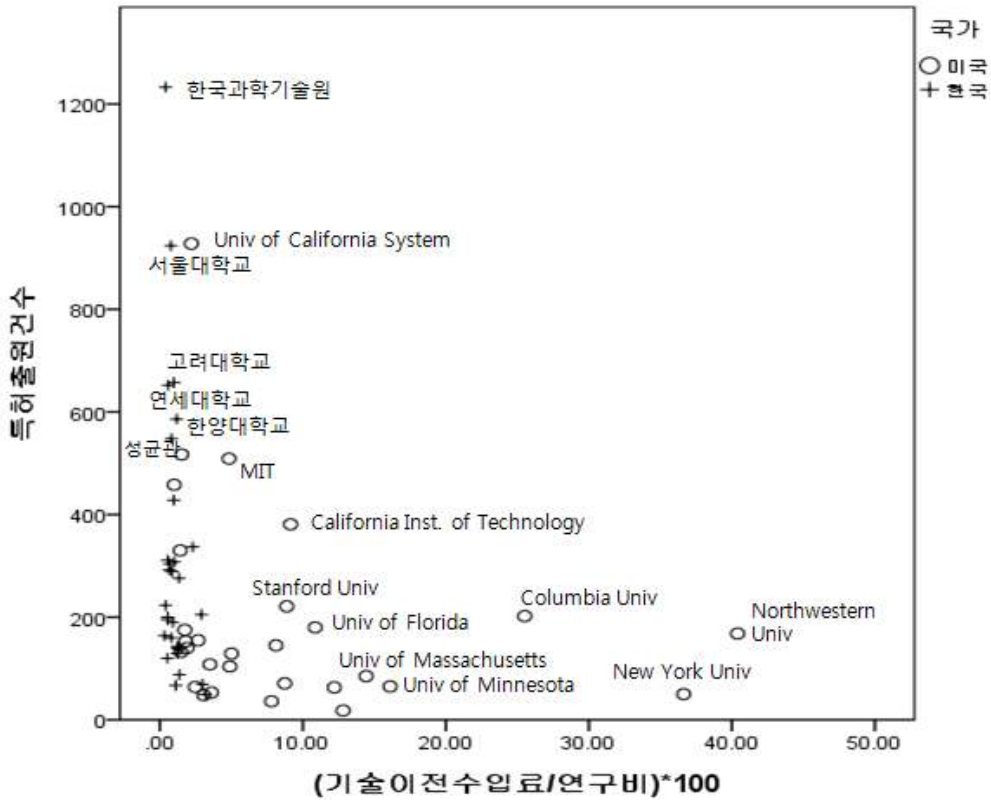
9) 미국대학의 특허출원건수 및 기술이전수입료 자료는 미국 AUTM에서 조사한 「AUTM US Licensing Activity Survey: FY2009」 자료를 활용하였다. AUTM(Association of University Technology Managers)은 미국대학기술관리자 협회로, 미국 대학 연구개발성과의 사업화 추진을 목적으로 1974년 설립된 비영리 단체이다. AUTM에서는 미국내 대학, 병원, 연구기관에서의 기술이전 활동에 대한 현황을 파악하기 위해 1991년부터 매년 현황조사를 실시하고 있다.

University of California System(캘리포니아 대학 10개 캠퍼스 연합)이 928건(연구비 대비 기술이전 수입료 비율 2.20%)으로 가장 높게 나타났으며 그 뒤로 University of Pennsylvania(517건, 1.53%), MIT(509건, 4.83%), Johns Hopkins University(458건, 1.00%) 순으로 나타났다.

반면 한국대학의 경우 상위 30개 대학의 평균 특허출원수는 314건, 연구비 대비 기술이전 수입료 비율은 평균 1.13%로 나타났다. 한국대학의 경우 미국대학에 비해 특허출원수가 매우 높고 연구비 대비 기술이전 수입료는 현저하게 낮게 나타나고 있다. 특허출원수에 있어, 한국과학기술원이 특허출원수 1,233건(연구비 대비 기술이전 수입료는 0.40%)으로 가장 높게 나타났으며, 그 다음으로 서울대학교 924건(0.77%), 고려대학교 657건(0.97%), 연세대학교 652건(0.58%), 한양대학교 586건(1.18%), 성균관대학교 548건(0.81%) 순으로 나타났다. 한국대학 중 연구비 대비 기술이전 수입료 비율이 가장 높게 나타난 대학은 호서대학교로 3.19%(특허출원수 49건)로 나타났고, 그 다음으로 강릉원주대학교가 2.98%(특허출원수 69건), 강원대학교가 2.91%(특허출원수 205건)로 나타났다.

이에 한국 대학의 경우 미국 대학에 비해 특허출원 활동은 매우 활발하나, 연구비 대비 기술이전 수입료 비율은 현저하게 낮은 것을 알 수 있다. 미국 대학의 경우 한국 대학에 비해 특허활동 및 기술이전 활동에 대한 오랜 역사를 가지고 있어 직접적인 비교를 하기에는 어려움이 있다. 미국대학의 경우에는 1980년에 Bayh-Dole 법을 마련하여 정부의 재정지원에 의해 발명한 연구결과에 대해서도 대학의 지적재산권을 부여받을 수 있게 되면서 대학 연구활동의 상업화가 오래전부터 활성화되어 있었다. 반면 한국대학의 경우 2003년에 산촉법이 개정된 후 각 대학에 산학협력단이 설치되었으며 이때부터 한국대학은 지적재산권을 체계적으로 관리하였다. 이에 한국대학의 경우 미국대학에 비해 대학 연구의 상업화와 산업체로의 지식이전 역사가 상대적으로 매우 짧다. 그러나 한국대학의 경우 2004년을 기점으로 단기간에 걸쳐 빠른 양적 성장을 이루었다. 이러한 양적 성장은 아직 특허를 위한 특허출원에 치중되어 있으며, 기술이전 수입료 등 실질적

인 경제적 가치 및 특허의 질적 성장은 미흡하다.



[그림 II-13] 한국과 미국 대학의 특허출원건수 및 기술이전수입료 비교(2009년)

자료: 한국연구재단(2010), 2009 산학협력백서, AUTM(2011) US Licensing Survey: FY 2009

5. 대학 연구의 지식이전 활동 영향요인 및 상호관계

가. 대학 연구의 지식이전 활동 영향요인

대학 연구의 지식이전 활동에 영향을 주는 요인에 관한 선행연구로는 대학교수의 개인적 특성이 연구성과에 미치는 영향을 분석한 연구(Porter &

Umbach, 2001; Smeby & Try, 2005; Shin & Cummings, 2010), 대학교수 학술활동의 영향요인을 경력단계에 따라 구분하여 분석한 연구(정지선, 2011), 대학교수의 산학협력 활동과 성과에 관한 실증연구(변창률, 2004; 오영중, 2009), 대학교수에 의해 출원한 특허성과에 영향을 미치는 영향요인을 분석한 연구(Agrawal & Henderson, 2002; D'Este & Patel, 2007; D'Este & Perkmann, 2011; Kwon, 2010; Owen-Smith & Powell, 2001; Powers, 2003)와 정부지원 예산에 의해 출원한 특허의 소유권을 대학에게 인정한 Bayh-Dole 법안의 효과성을 분석한 연구(Mowery & Ziedonis, 2002; Sampat, 2006) 등이 있다.

이 장에서는 대학교수의 지식이전 활동 중 논문, 연구협력 및 특허에 영향을 주는 요인을 교수개인특성과 학교특성으로 구분하여 살펴보고자 한다.

1) 교수 개인특성

중국의 상하이 교통(Jiao Tong) 대학 및 네덜란드의 라이덴(Leiden) 대학 등의 세계 대학 순위 평가가 연구성과를 중심으로 각 대학의 질적 수준을 평가하고 정부의 재정지원도 대학의 연구성과를 토대로 차등 지원됨에 따라 대학교수의 연구성과에 관한 관심이 매우 높다.

대학교수의 연구성과에 관한 선행연구들은 연구성과를 측정하는 대리변수로 논문성과를 주로 사용하고 있었으며, 이에 영향을 주는 주된 요인은 교수의 경력, 학문배경 등 교수의 개인특성이라고 지적하고 있다(Shin & Cummings, 2010). 일반적으로 교수의 논문성과에 영향을 주는 교수의 개인특성은 교수의 성별, 연령 등의 인구통계학적 특성, 직위, 경력연수 등의 경력 특성, 학위를 어디서 받았는지, 학문계열은 무엇인지 등에 관한 학문배경 등으로 구분되어 분석되고 있었으며, 박사후 연구원 경험 이외에는 대학교수로 임용되기 전에 경험한 다양한 일 경험과 사전 연구경험이 논문성과에 미치는 영향에 대해서는 큰 관심을 받지 못하고 있었다.

여성의 박사학위 취득 및 교수임용의 수는 꾸준히 증가하고 있는 추세에 있으나, 공학계열에 참여하는 여성학자의 비율은 타 학문계열에 비해 상대

적으로 저조한 편이다. 정년트랙에 있는 여성학자 비율은 상대적으로 낮은 편인데, 미국의 경우에도 자연과학 및 공학계열에 정년트랙으로 임용된 교수 중 여성교수가 차지하는 비율은 1979년 10%에서 2006년에 28%로 그 증가속도가 느린 편이다(Burrelli, 2008). 더욱이 대학임용권자 및 학문공동체에서는 여전히 여성학자의 경우 남성학자에 비해 가사노동으로부터 자유롭지 못하여 상대적으로 연구성과가 낮을 가능성이 있음을 가정하지만, 성별에 따른 논문의 게재가능성 차이를 탐색한 선행연구(Braisher et al., 2005)에서는 이러한 차이가 통계적으로 유의미하지 않음을 보여주고 있다.

많은 선행연구들에서는 이러한 남녀 성비 차이보다는 경력, 연구활동에 대한 개인적 선호, 학문배경에 따른 차이가 보다 더 큰 영향을 주고 있음을 시사하고 있다(정지선, 2011; Becher & Trowler, 2001; Shin & Cummings, 2010). 대학교수 학술활동의 특성을 경력단계에 따라 분석한 정지선(2011)은 대학교수의 경력단계를 연령 등의 생물학적 관점, 직위 등의 사회학적 관점, 코호트 등의 역사적 관점, 재직연한 등의 직업적 관점으로 구분하여 이론적으로 검토하였다. 그 결과, 경력단계를 구분하는 관점이나 기준에는 다양한 유형이 존재할 수 있으며 어느 하나의 관점에 의해서만 경력단계를 구분하거나 강조하는 것은 한계가 있다고 지적하고 있다. 따라서 경력단계를 구분함에 있어 모집단의 특성을 잘 설명해줄 수 있는 기준들을 활용하고 상호 잘 연계하여 이해할 필요가 있음을 시사하고 있다(정지선, 2011).

대학교수의 논문성과는 경력단계뿐만 아니라 박사학위를 어디서 받았는지, 학문계열은 무엇인지 등 학문배경에 따라서도 많은 영향을 받는다. 대학원생이 정규교육과정을 마치고 학위논문을 쓰는 과정을 거치면서 지도교수 및 동료, 선후배 등과의 학문적 교류를 통해 학자로서 성장하게 된다. 특히 박사과정은 학자가 되기 위한 관문으로, 향후 연구 방향 설정 및 연구 네트워크 형성에 많은 영향을 미친다. 특히 학문계열은 각 계열마다 독특한 문화와 고유한 언어를 지니고 있기 때문에 학문계열에 따라 나타나는 연구성과의 양적·질적인 모습은 다양하다(Becher & Trowler, 2001; Clark,

1997). Becher와 Trowler(2001)는 학문분야에 따른 지식의 형태, 연구활동의 방식, 문화적 특징 등에 대해 분석하기 위해 12개 학문분야, 220명의 교수들을 대상으로 인터뷰 등의 질적 분석방법을 실시하여, 학문분야에 따른 연구활동의 차이를 실증적으로 분석하였다.

대학교수의 일 경험 중에서 박사후 연구원 경험이 논문성과에 긍정적인 영향을 주고 있다고 분석한 선행연구(Zubieta, 2009)가 있는가 반면에 통계적으로 유의미한 영향을 주지 못하고 있다고 분석한 선행연구(Dietz & Bozeman, 2005)도 있어 그 영향에 대한 의견이 상이하다.

그 밖의 대학교수의 지도대학원생 수도 교수의 논문성과에 유의미한 영향을 주는 주된 요인으로 지적되고 있었다(Debackere & Rappa, 1995).

대학교수의 연구협력에 대한 선행연구에는 연구협력의 유형 및 네트워크 구조에 대해 분석한 연구 및 연구협력이 연구성과에 미치는 영향을 분석한 연구가 주로 많이 있었으며(Glanzel & de Lange, 2002; Schmoch & Schubert, 2008; Smeby & Try, 2005), 정작 연구협력에 영향을 주는 요인을 분석한 선행연구는 그리 많지 않았다.

학문배경에 따른 연구협력 유형의 차이를 살펴본 선행연구(Kim, Lim & Lee, 2013)를 살펴보면, 한국의 46개 연구중심 대학의 연구성과 데이터를 사용하여 자연과학 및 공학 계열(SCIE 논문성과)과 사회과학 계열(SSCI 논문성과)을 구분하여 연구협력의 차이를 살펴보았는데 자연과학 및 공학 계열이 사회과학 계열에 비해 보다 더 활발하게 연구협력을 하고 있는 것으로 분석되었다.

특허 등 다양한 지식이전 활동에 관한 연구를 수행한 D'Este와 Patel(2007)의 연구에서도 Shin과 Cummings(2010)의 연구결과와 유사하게 교수의 개인적 특성이 대학이나 학과의 특성보다 더 중요한 요인으로 분석되었다. 대학교수의 특허성과에 영향을 미치는 연구에서도 교수의 연구경력이 높을수록 그 성과도 높게 나타나고 있었으며(Morgan et al., 2001), 대학교수의 산업체와의 협력 연구 등 이전 경험과 대학교수의 지위 변수도 특허 등의 지식이전 성과에 매우 중요한 변수로 분석되었다(D'Este &

Patel, 2007). 학문배경에 따라서는 공학 계열이 타 학문분야에 비해 특허출원활동이 보다 더 활발한 것으로 나타났다(오영중, 2009). 반면 여성교수의 경우 남성교수에 비해 특허출원활동이 상대적으로 저조한 것으로 분석되고 있었다(de Melo-Martin, 2013). 대학교수의 일 경험 중에서는 산업체 근무경험이 특허출원 활동에 긍정적인 영향을 주는 것으로 분석되었다(Dietz & Bozeman, 2005).

이상의 선행연구를 살펴보면 대학교수의 개인적 특성이 대학특성보다 지식이전 활동에 미치는 영향이 더 크다는 것을 알 수 있다. 대학교수의 개인적 특성 중에서는 직위, 경력, 박사학위 수여대학, 학문분야, 일 경험, 지도대학원생수 등이 지식이전 활동에 영향을 미치는 주된 요인으로 설명되고 있다. 특히, 학문분야가 지니고 있는 내재적 특성에 따라 지식이전 활동 유형 및 연구성과의 양적·질적 결과가 다양하게 나타나고 있음을 지적하고 있다.

2) 학교특성

대학교수의 지식이전 활동에 영향을 미치는 학교특성 요인에 관한 선행연구를 살펴보면 다음과 같다. 주로, 대학 특성에 관한 연구(변창률, 2004; 김철희·이상돈, 2007; Powers, 2003), 기술이전전담 조직 및 지식경영활동에 관한 연구(소병우·양동우, 2009; Siegel et al., 2003a; Siegel et al., 2003b) 및 대학의 연구비 지원 규모 및 구조에 대한 연구(한승환·권기석, 2009; Foltz, J., Barham, B. & Kim, K., 2000; O'Shea et al., 2005; Powers, 2003) 등이 있다.

대학의 설립형태, 소재지역 등 대학의 물리적 환경에 따라 다른 특성을 보이고 있는데, 전국 107개 대학의 산학협력 실태 영향요인과 성과요인을 분석한 변창률(2004)에 따르면, 국·공립대학에서는 인센티브 변수가 유의미하며, 사립대학 및 지방대학에서는 조직연혁변수가, 연구중심대학에서는 R&D 자금과 인센티브 변수가 특허 및 기술이전 성과에 통계적으로 유의

미한 영향요인으로 밝혀졌다. 대학이 가지고 있는 자원, 즉 명성이나 전통, R&D 자원이 주요한 영향요인으로 분석되었는데, 이에 대해 보다 체계적으로 분석한 Powers(2003)의 연구를 살펴보면, 그는 기업의 자원기반 관점(Resource-Based View of the Firm) 및 자원의존이론(Resource Dependence Theory)을 바탕으로, 재정적 자원, 물리적 자원, 인적자원 및 조직적 자원이 특히, 기술이전건수 및 기술이전 수입에 미치는 영향을 분석하였다. 분석 결과, 기술이전전담조직(TTO)의 연혁이 오래될수록, 연방정부 및 기업지원의 R&D 자금을 받을수록, 유명한 공학 교수를 보유한 대학이 보다 더 많은 특허와 기술이전 수입료를 가진다는 결과를 제시하였다.

대학과 기업은 상이한 문화를 가지고 있으며 운영방식과 목적이 서로 다르다. 대학교수에 의해 생산된 지식이 기업으로 전이·확산되기 위해서는, 문화적 차이에 대한 이해와 중간자적인 역할을 수행하는 기술이전전담부서의 역할이 매우 중요하다. 대학의 산학협력 관계자를 대상으로 질적인 분석을 수행한 Siegel 등(2003b)의 연구에서도 이를 강조하고 있다. Siegel 등(2003b)은 5개 대학의 산학협력 관련 관계자 98명을 대상으로 인터뷰를 하였다. 연구결과, 대학-기업 간 지식이전에 영향을 미치는 주요한 요인이 조직 및 관리 행태임을 발견하였다. 대학-기업 간 지식이전을 활성화하기 위해 문화적 장벽 해소, 유연한 지식이전 정책, 기술이전전담 조직의 업무 개선, 대학-기업 간 지식이전에 대한 투자 및 보상체제 등에 대한 개선이 필요하다고 제시하였다.

대학의 연구비 지원규모와 지식이전 활동에 관해 분석한 선행연구들(한승환·권기석, 2009; Foltz, J., Barham, B. & Kim, K., 2000; O'Shea et al., 2005; Powers, 2003)을 살펴보면, 연구비 규모가 클수록 산학협력 성과에 유의미한 영향을 주는 것을 확인할 수 있다. Powers(2003)의 연구결과에 따르면 연방정부의 연구비 규모와 산업분야의 연구비 규모가 특허생산에 유의미한 영향요인으로 밝혀졌다. O'Shea 등(2005)은 미국 대학의 산학협력 성과에 대한 영향요인 분석에서 연구비 재원의 규모와 특성 모두 유의한 영향을 주고 있다고 제시하면서, 특히 특정목적용 지닌 연방정부의 지원이 유의하다고 제시

하였다. Foltz 등(2000)의 연구에서는 미국의 연방 및 주정부의 연구비 지원의 규모는 유의미한 영향을 주고 있으나 산업계나 자체 연구비의 규모는 유의하지 않은 것으로 제시하고 있어, 연구비 재원 구조의 영향에 대해서는 다소 상이한 연구결과들이 있다. 연구비 재원 규모 및 구조와 관련된 국내연구를 살펴보면, 한승환·권기석(2009)은 2006년도 전국 4년제 대학 연구활동 실태조사 자료를 활용하여 169 대학의 산학협력 성과 및 영향요인에 대해 분석하였다. 그 결과, 산업계 연구비는 산학협력 성과에 유의한 관계를 보이는 반면, 중앙정부 연구비는 유의한 영향을 주지 못하는 것으로 나타났다.

대학의 설립유형, 학교소재지 등의 물리적 환경과 연구비 규모 이외에 대학의 조직문화도 지식이전 활동에 유의미한 영향을 주는 요인이다(Braxton et al., 2002; Semby & Try, 2005; Shin & Cummings, 2010). Semby와 Try(2005)는 조직 내의 협력적인 분위기가 교수의 논문성과에 긍정적인 효과를 준다고 지적하였다. 교수는 학술활동을 수행함에 있어 외부의 간섭이나 통제로부터 자유롭게 연구를 수행하고 그 결과를 발표하는 '학문의 자유(academic freedom)'를 근간으로 한다(O'Neil, 2005). 따라서 조직에서 얼마나 교수의 고유한 권한인 '학문의 자유'를 지원하고 교수가 연구를 수행함에 있어 대학본부 및 학과로부터 영향을 받지 않고 자유롭게 할 수 있는지 여부는 교수의 지식이전 활동에 주요한 변수라고 할 수 있다.

대학은 교수의 논문성과 및 특허성과 등을 높이기 위해 교수의 연구성과를 바탕으로 재정지원을 하거나 교수평가를 실시하는 등 성과를 높이기 위한 다양한 제도적 장치를 마련하고 있다. 이러한 성과 중심 평가시스템 하에서 교수들은 평가지표에 민감하게 반응하게 되고 평가를 높게 받기 위해 노력하게 된다(Teichler & Yagci, 2009). 교수는 '학문의 자유'를 토대로 연구를 수행하는 고유한 권한을 가지고 있지만 대학의 성과 중심 평가체제에 의해 영향을 받으며, 평가지표에 따라 통제받고 있다.

대학 연구의 사회적 기여를 보다 높여야 한다는 사회적 압력 하에 대학은 상업적·응용적 연구를 보다 강조하게 되었다. 이러한 분위기는 교수의 특허출원활동 및 기업과의 연구협력에 긍정적인 영향을 준다.

이상의 선행연구를 살펴보면 지식이전 활동에 유의미한 영향을 주는 학교 특성 요인으로, 산학협력 성과를 조직하고 관리하는 체제와 대학 연구비 지원 규모, 대학의 조직문화임을 알 수 있다.

나. 대학 연구의 지식이전 활동 상호관계

최근 국가혁신체제(National Innovation System)의 논리 속에 대학에서 생산된 논문 등의 연구성과와 특허 사이의 상호관련성이 어떠한지에 대한 관심이 높다. 또한 대학과 산업체 간의 관계가 긴밀해지면서 학문자본주의가 대학 연구 문화에 어떠한 영향을 주는지에 대한 논의가 이뤄지고 있으며, 과학적 연구에 대한 특허출원 활동과 대학-산업체-정부 간의 연구협력 활동이 대학 연구 문화에 어떠한 영향을 미치는지, 대학 연구자의 특허활동이 대학과 산업체 간의 지식이전 확산에 도움을 주는지에 대한 논의가 이뤄지고 있다.

이와 관련하여 논문과 특허와의 관계에 있어 상호간에 보완적인 성격을 가지고 있다고 분석한 연구결과(Agrawl & Henderson, 2002; Azoulay et al., 2007; Thursby & Thursby, 2004)가 있는 반면에 대체재적 성격을 가지고 있다고 분석한 연구결과(Breschi et al., 2008; Calderini et al., 2009; Murray & Stern, 2007) 등도 있어 논문과 특허사이의 관련성에 관해서는 의견이 분분하다.

보완적인 관계를 보이고 있다고 분석한 Agrawl과 Henderson(2002)의 연구를 살펴보면 MIT대학의 기계공학과와 전자공학과 교수를 대상으로 논문과 특허출원간의 관계를 분석하였는데, 그 결과, 특허성과 논문 인용수에 긍정적인 영향을 주고 있음을 실증적으로 밝혔다. Azoulay 등의 연구(2007)에서는 생명공학과 관련된 분야의 대학 연구자들의 경우에는 특허수가 논문수에 긍정적인 영향을 주고 있음을 분석하였다.

반면, 대체재적 성격을 보이고 있다고 분석한 연구결과들을 살펴보면 다

음과 같다. Calderini 등의 연구(2009)에서는 재료공학과 교수들의 논문성과와 특허성과와의 관련성 분석에 있어서는 보완적인 효과를 발견했으나, 재료화학과 교수들의 경우에는 강한 부적인 관련성을 보이고 있음을 실증적으로 분석하였다. Breschi 등의 연구(2008)에서는 이탈리아 교수들의 데이터를 바탕으로 분석하였는데 특허성과가 높은 교수들의 경우에는 논문성과와 약한 부적인 관계를 보이고 있음을 보여주고 있다.

특허와 논문사이의 관계가 비선형적인 양상을 보인다고 분석한 연구결과도 있는데, Crespi 등의 연구(2011)에서는 영국 교수들의 시계열 데이터(1975년~2005년, 4개 과학분야, 157명 교수)를 수집하여 특허와 논문사이의 관계를 분석하였다. 분석결과, 특허성과의 일정수준까지는 특허와 논문 사이에 보완적 관계를 보이다가 그 수준을 넘어서면 특허와 논문 사이에 대체적 관계를 보인다고 설명하면서, 특허와 논문사이의 관계가 비선형적인 역 U자형의 관계를 보인다고 분석하였다.

이러한 상반되는 결과가 나타나는 데에는 학문계열에 따라 특허와 논문 등의 지식이전 활동의 양상이 다르며 각 나라마다 대학 연구의 문화가 상이하기 때문으로 추정해볼 수 있다. 이에 이 연구에서는 우리나라의 맥락에서 특허와 논문 사이의 상호관련성을 분석해보고자 한다. 이와 관련하여 오영중(2009)은 2007년 한국대학교수 설문조사 자료를 사용하여 2차 연립방정식을 통한 회귀분석을 실시하였는데, 분석 결과 논문 연구성과가 국내외 특허에 긍정적으로 유의하게 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 반대로 국내외 특허 성과가 높다고 하여 논문연구성과가 높게 나타나지 않은 것으로 분석한 바 있다. 그러나 이 연구는 횡단면 자료를 사용하여 분석한 한계가 있다.

이상의 선행연구에서 보는 바와 같이 대학에서 생산된 논문과 특허 사이의 상호관련성에 대한 연구 관심은 높으나, 연구결과에 있어 다소 상이한 결과를 보이고 있다. 대학 연구실에서 생산된 지식에 독점적 권리를 부여하여 대학과 산업체 및 정부연구소 간의 지식이전을 활성화시키기 위한 산학협력 정책을 적극 추진하고 있어, 특허와 다양한 지식이전 활동 사이의 관계를 분석하는 것은 매우 중요하다(Kenney & Patton, 2009).

이와 더불어 대학 연구가 경제성장에 직접적으로 이바지해야 한다는 사회적 요구가 커지면서 삼중나선(triple helix) 모형을 바탕으로 대학-산업체-정부 간의 연구협력이 강조되고 있다. 이는 다양한 연구주체 간의 연구협력에 기반한 지식생산이 보다 사회적으로 유용하고 복잡한 현대과학의 문제를 해결하는 데 효과적이라는 가정을 기반으로 한다(Gibbons et al., 1994; Etzkowitz & Leydesdorff, 1997). Saviotti(1997)는 네트워크를 혁신을 창출하고 적용하기 위한 제도적·조직적 주체와 그들 간의 상호작용이라고 정의하며, 혁신주체들 간의 상호작용을 국가혁신체제의 핵심으로 보았다. 이와 관련하여 선행연구에서는 국가혁신체제와 연계하여 대학-산업체-정부 간의 연구협력 패턴을 시계열로 분석하여 지식생산과 기술혁신의 연계를 파악하고자 하였다(Leydesdorff & Sun, 2009; Park & Leydesdorff, 2010). 그러나 대학-산업체-정부 간의 연구협력 체계 자체에 대한 분석에 그치고 있으며 이러한 다양한 연구주체 간의 연구협력이 대학 연구 문화 및 논문 성과에 어떠한 영향을 미치는 지에 대한 실질적인 분석은 부족하다. Crespo와 Dridi(2007)는 대학과 산업체 간의 협력이 대학 연구에 미치는 영향에 대해 질적 분석을 하였는데 대학 연구자들은 기업가적 가치 추구하고 더불어 여전히 학문적 가치를 동시에 추구하고 있으며, 대학과 산업체 간의 연구 협력이 강조될수록 펀드와 희소한 연구 자원에 대한 접근성을 높이는 동시에 지적재산권과 이해관계의 문제, 연구결과 발표의 지연 등의 문제점도 내포하고 있음을 지적하였다. Perkmann과 Walsh(2009)는 대학이 산업체와 협력을 추구하는 목적에 따라 다양한 영향을 주고받고 있으며, 대학이 산업체와 연구협력을 한다고 하여 이러한 협력이 필연적으로 대학 연구의 상업화를 촉진하는 것은 아니라고 설명하고 있다. 대학과 산업체 간의 연구협력이 갈수록 강조되고 있으나 이러한 다양한 연구주체와의 연구협력과 대학 연구 문화 사이의 관계는 여전히 회색존(grey zone)에 위치하고 있다(Crespo & Dridi, 2007). 이에 이 연구에서는 대학-산업체-정부(연구소) 등 다양한 연구주체 간의 연구협력이 대학교수의 논문성과에 어떠한 영향을 주는지에 대해 실증적으로 분석해보고자 한다.

Ⅲ. 연구방법

1. 연구모형

대학 연구의 다양한 지식이전 활동 중 대학교수의 연구활동을 중심으로, 논문생산 활동(논문성과, 연구협력)과 특허출원 활동에 영향을 미치는 요인이 무엇인지를 분석하고, 연구의 상업화 현상으로 나타나는 특허와 대학-산업체, 대학-정부(연구소) 간의 연구협력이 논문성과에 어떠한 영향을 주는지에 대해 분석하기 위해 다음과 같은 연구모형을 설정하였다.

첫째, 대학교수의 지식이전 활동 중 주요 활동인 논문생산 활동과 특허출원 활동을 중심으로 분석하였다. 대학교수의 논문생산 활동은 크게 연구성과를 논문으로 출판하여 학문공동체와 공유하는 논문성과와 연구자 간의 인지적 협업을 통해 지식을 생산하고 이전하는 연구협력 활동으로 구분하여 분석하였다. 논문성과는 대학 연구의 공공재적 지식관 및 공유주의에 바탕을 둔 주된 지식이전 활동으로, 국제학술지인용색인에 등재된 논문 (Science Citation Index, SCI 급 논문과 SCOPUS 급 논문)과 한국학술지인용색인(Korea Citation Index, KCI)에 등재된 논문편수를 수집하여 분석하였다.

연구협력 활동은 연구자 간 인지적 상호작용을 통해 지식을 생산하고 이전하는 주요한 메커니즘으로, 최근들어 학문공동체 내에서의 연구협력 뿐만 아니라 대학, 산업체, 정부(연구소) 등 다양한 연구주체와의 연구협력이 강조되고 있다. 이 연구에서는 다양한 연구협력 활동 중 최근에 강조되는 대학-산업체-정부(연구소) 간의 연구협력 활동을 중심으로 살펴보았다. 연구협력 유형은 논문의 공저자 관계를 바탕으로 구분하여 분석하였다. 공저자 관계는 연구협력 활동의 일부분만을 설명해주지만(Bozeman & Corley, 2004), 실제로 연구협력 활동의 특성을 분석하기 어려운 한계가 있기 때문에 많은 선행연구에서 공저자 데이터를 활용하여 연구협력의 다양한 유형을 분석한다(Leydesdorff & Sun 2009; Kim, Lim & Lee, 2013). 또한 공저

자의 데이터는 측정의 용이성, 검증가능성, 시간에 대한 안정성 및 유용성의 장점을 가지고 있다(Katz & Martin, 1997). 이 연구에서는 대학과 산업체 간의 연구협력(대학과 산업체 간의 공저에 의한 논문출판의 경험 유무와 전체 논문 중 대학과 산업체 간의 공저에 의한 논문 비중)과 대학과 정부 간의 연구협력(대학과 정부연구소 간의 공저에 의한 논문출판의 경험 유무 및 비중)으로 구분하여 살펴보았다.

특허출원 활동은 대학 연구의 지식이전 활동 중 상업화를 추구하기 위한 활동으로, 이 연구에서는 특허를 출원한 건수를 토대로 분석하였다. 특허출원수는 과학과 산업의 연계성 분석, 산학협력 성과분석 및 대학 연구의 상업화 현상을 분석함에 있어 중요한 변인으로 널리 활용되고 있다(Meyer, 2000; Narin et al., 1997; Van Looy et al., 2003).

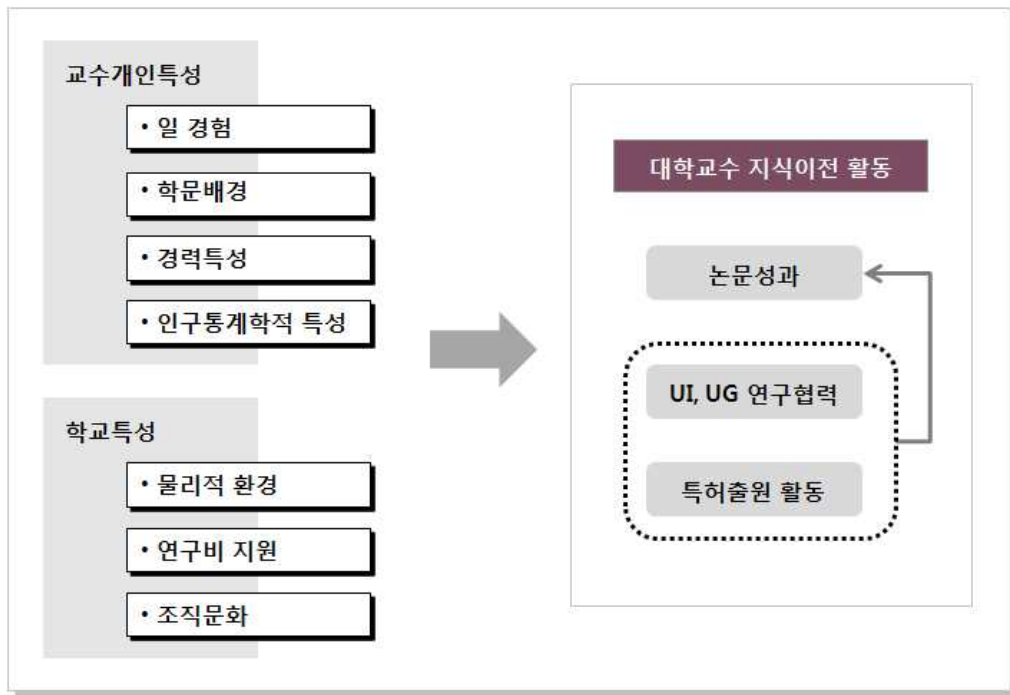
둘째, 대학 연구의 지식이전 활동에 영향을 주는 요인 분석은 대학교수의 개인특성과 학교특성으로 구분하여 분석하였다. 대학교수의 연구성과에 관한 선행연구들은 연구성과를 측정하는 대리변수로 논문성과를 주로 사용하고 있으며(Porter & Umbach, 2001; Smeby & Try, 2005; Shin & Cummings, 2010), 대학교수에 의해 출원한 특허성과에 영향을 미치는 영향요인을 분석한 연구들이 많이 있다(Agrawal & Henderson, 2002; D'Este & Patel, 2007; D'Este & Perkmann, 2011; Kwon, 2010; Owen-Smith & Powell, 2001; Powers, 2003). 그러나 대학교수의 연구협력에 대한 선행연구에는 연구협력의 유형 및 네트워크 구조(social network analysis)에 대해 분석한 연구 및 연구협력이 연구성과에 미치는 영향을 분석한 연구가 주로 많이 있으며(Glanzel & de Lange, 2002; Schmoch & Schubert, 2008; Smeby & Try, 2005), 정작 연구협력에 영향을 주는 요인을 분석한 선행연구는 그리 많지 않았다. 이에 이 연구에서는 대학교수의 논문성과, 특허성과 뿐만 아니라 연구협력 유형(대학과 산업체간의 연구협력, 대학과 정부간의 연구협력)에 미치는 영향요인이 무엇인지 분석하고자 하였다.

선행연구에서는 대학교수의 논문성과 및 특허출원 활동 등 지식이전 활동에 영향을 주는 주된 요인은 교수의 경력, 학문배경 등 교수의 개인특성

이라고 지적하고 있다(D'Este & Patel, 2007; Shin & Cummings, 2010). 일반적으로 교수의 지식이전 활동에 영향을 주는 교수의 개인특성은 교수의 성별, 연령 등의 인구통계학적 특성, 직위, 경력연수 등의 경력 특성, 학위를 어디서 받았는지, 학문계열은 무엇인지 등에 관한 학문배경 등으로 구분되어 분석되고 있었으며, 박사후 연구원 경험 이외에는 대학교수로 임용되기 전에 경험한 다양한 일 경험과 사전 연구경험이 지식이전 활동에 미치는 영향에 대해서는 큰 관심을 받지 못하고 있었다. 그러나 지식이전이란 조직에서 다른 조직으로 이직하면서 자연스럽게 수반되는 활동이라고 할 때(Dietz & Bozeman, 2005), 대학교수의 사전 일 경험은 대학 연구의 지식이전 활동에 영향을 주는 주된 요인으로 간주될 수 있다. 최근 들어 박사과정 학생들이 박사학위를 수여받고 바로 대학의 전임교원으로 임용되기보다는 박사후 연구원, 기업체 연구소 연구원 또는 정부연구소 연구원의 경험을 일정기간 동안 한 뒤에 대학교원으로 취업되는 경우가 점차 많아지고 있어, 이들의 다양한 일 경험이 대학교원으로 임용된 이후에 나타나는 논문성과, 다양한 연구주체와의 연구협력 및 특허출원 활동에 어떠한 영향을 미치는 지에 대해 실증적으로 분석하는 것이 필요하다. 따라서 이 연구에서는 대학교수의 지식이전 활동에 영향을 주는 요인으로 선행연구에서 지적한 주요 요인인 학문배경 이외에 대학 전임교원으로 임용되기 전에 경험한 일 경험에 주목하고자 한다.

셋째, 대학 연구의 지식이전 활동을 그 성격에 따라 상업화 모드와 협력 모드로 구분하고 각 모드가 논문성과에 미치는 영향을 분석하였다. 상업화 모드는 대학 연구실에서 생산된 지식과 기술이 시장에서 거래될 수 있도록 특허 등을 활용하여 상업적 형태로 바꾸는 것을 의미하며 여기에는 특허출원 활동이 해당된다. 협력 모드에는 대학, 산업체, 정부(UIG) 등 다양한 연구주체 간의 연구협력을 의미하며, 이 연구에서는 대학과 산업체 간의 연구협력(UI)과 대학과 정부(연구소) 간의 연구협력(UG)으로 구분하여 살펴 보았다.

이상의 내용을 연구모형 그림으로 제시하면 다음과 같다.



[그림 III-1] 연구모형

2. 연구가설

이 연구를 통해 알아보고자 하는 구체적인 연구가설은 다음과 같다.

첫째, 대학교수의 지식이전 활동은 학문계열에 따라 다를 것이다. 공학계열이 자연과학 계열에 비해 대학-산업체 간의 연구협력과 특허출원 활동이 보다 활발할 것이다. 생명·의과학 계열의 경우 자연과학 계열에 비해 대학-정부(연구소) 간의 연구협력이 보다 활발할 것이다.

이는 학문분야에 따라 지식을 발견하고 이론화하는 과정이 다르기 때문이다. 이공 계열 중 공학 계열은 타 학문분야에 비해 응용연구를 추구하며 연구결과의 실용성을 중요하게 생각하기 때문에(Becher & Trowler, 2001), 산업체와의 연구협력이 보다 활발할 것이며, 연구결과의 상업화에 보다 적극적

인 자세를 취할 것이다. 생명·의과학 계열은 프로젝트 규모가 크고 정부의 재정지원 하에 연구가 진행되는 경우가 많아 상대적으로 대학과 정부(연구소)와의 연구협력이 보다 활발할 것이다.

둘째, 대학교수의 개인특성 중 산업체 근무 경험과 사전 연구경력(박사후 연구원 경험, 정부 연구소 근무 경험)이 지식이전 활동에 유의미한 영향을 미칠 것이다. 대학교원으로 임용되기 전에 산업체 근무 경험을 한 교수의 경우, 대학과 산업체 간의 연구협력 강도가 보다 높게 나타날 것이며, 특허출원 활동 또한 높게 나타날 것이다. 반면, 정부 연구소 근무 경험이 있는 교수의 경우 대학과 정부(연구소) 간의 연구협력 강도가 높게 나타날 것이다. 박사후 연구원 경험이 있는 교수의 경우 논문성도가 보다 높게 나타날 것이다.

연구협력 유형에 따라 대학교수의 일 경험이 미치는 영향이 다르게 나타날 것으로 추정해 볼 수 있다. 이는 연구자가 한 조직에서 다른 조직으로 이직하면서 자연스럽게 연구자가 지닌 지식이나 기술이 이전되며, 대학에 임용되기 전에 경험한 직장에서 동료연구자와 관계를 형성하여 대학으로 이직한 이후에도 연구협력으로 발전할 가능성이 높기 때문이다. 산업체 또는 정부(연구소) 등 타 조직과의 연구협력을 추진함에 있어 대학과 산업체 간, 대학과 정부(연구소) 간의 상이한 조직문화를 이해하는 것이 매우 중요하다. 이에 산업체 근무 경험이 있는 교수인 경우, 산업체의 문화를 보다 더 잘 이해할 수 있어 대학과 산업체 간의 연구협력이 보다 활발할 것이다. 이와 마찬가지로 정부(연구소) 근무 경험이 있는 교수의 경우, 대학과 정부(연구소) 간의 연구협력이 보다 활발할 것이다.

최근에는 교수로 입직하기 전에 박사후 연구원을 경험하는 경우가 많이 있는데, 박사를 취득한 이후 대학교 연구소 등에서 박사후 연구원을 경험함으로써 연구소의 연구 실무를 경험하고 이를 토대로 향후 본인의 연구에 대한 방향을 구체화하는 기회를 얻게 된다. 이러한 경험을 가지고 교수로 입직한 경우, 박사후 연구원 경험이 없는 교수에 비해 보다 높은 논문성도를 보일

것이다.

그동안 특허출원 활동은 산업체를 중심으로 활발하게 이뤄지고 있는데, 산업체는 제품을 개발하는 지식 및 기술을 보호하기 위해 적극적으로 특허출원 활동을 추진하고 있다. 이에 대학교수가 대학교원으로 임용되기 전에 산업체 연구소에 근무한 경험이 있으면 상대적으로 지식 및 기술을 적극 보호하려는 산업체의 조직문화에 익숙할 것이며 특허를 출원하고자 하는 동기 및 절차에 보다 친숙할 것이다.

셋째, 학교특성 중 산학협력단 조직규모가 대학교수의 지식이전 활동에 유의미한 영향을 줄 것이다.

선행연구에서 대학과 산업체 간의 지식이전을 원활하게 수행하기 위해 상호 간에 존재하는 문화적 차이를 이해하고 이를 지원하는 조직이 중요하다고 지적한 바 있다(Siegel, 2003b). 이에 산학협력단이 잘 구축된 대학일수록 대학교수의 지식이전 활동이 보다 활발할 것으로 추정해볼 수 있다.

넷째, 특허출원 성과가 높을수록 논문성과에 긍정적인 영향을 줄 것이다. 그러나 어느 한계점에 다다르면 오히려 부적인 영향을 줄 것이다.

특허활동이 연구활동을 기반으로 나타나는 부차적인 연구성과라고 할 때, 특허출원 성과가 높을수록 논문성과도 높게 나타날 것으로 가정해볼 수 있다. 그러나 지나친 특허출원 성과에 대한 강조는 오히려 논문성과에 부적인 영향을 줄 것이다. 이는 특허를 출원하는 과정에 많은 시간과 노력이 필요하며, 특허를 출원하기 위해서는 논문으로 기발표되어서는 안되기 때문에 그만큼 논문 발표가 지연될 가능성이 크기 때문으로 추정해볼 수 있다.

다섯째, 대학과 산업체, 대학과 정부(연구소) 간 연구협력이 활발할수록 논문성과에 부적인 영향을 줄 것이다.

연구협력은 연구자 상호간의 지식을 공유하고 다른 조직 구성원과의 공동 연구를 통해 대학교수가 생산한 지식을 효과적으로 이전시킬 수 있는 중요

한 지식이전 채널이다. 최근 들어 다양한 연구주체 간의 연구협력이 강조되고 있는데 대학, 산업체, 정부(연구소)는 서로 다른 조직문화, 연구의 목표 및 방식을 지니고 있어 연구협력에 기반한 논문을 생산하기가 상대적으로 어렵다. 이에 대학과 산업체, 대학과 정부(연구소) 간의 연구협력이 활발할수록 논문성과가 낮게 나타날 것이다.

3. 분석자료

이 연구에서는 대학 연구의 지식이전 활동을 분석하기 위해 이공계 학과가 설치된 4년제 종합대학 중 연구성과가 비교적 높은 대학을 표집하여 자료를 수집하였다. 대학 선정은 선행연구에 기반하여 박사학위소지자를 매년 20명 이상 배출하고 2003년에서 2005년까지 발표된 논문성과가 100편 이상인 대학을 기준으로 하여 46개교를 표집하였다(Shin, 2009). 46개 대학 중 한국과학기술원과 포항공과대학은 이공계열 특화대학이며, 나머지 44개 대학은 종합대학이다.

대학 연구의 지식이전 활동 영향요인 분석 및 지식이전 활동 간의 상호관계를 분석하기 위해, 46개 대학에 종사하는 이공계열 전임교원 23,390명 중 대학 전임교원수 및 학문계열 비율에 따라 650명을 유층표집하였다. 이 중 2008년에서 2011년 사이에 대학을 이동하였거나 대학 이외의 다른 연구소로 이직한 경우 등 18명을 제외한 632명의 자료를 수집하였다.

대학교수의 전공은 이공계열로 한정하였는데 이는 대학 연구활동의 상업화 현상이 보다 두드러지게 나타나는 분야가 이공계열이며, 사회과학계열에 비해 산업체 및 정부(연구소)와의 연구협력이 보다 활발하기 때문이다.

분석자료는 2008년부터 2011년까지 632명 교수의 개인특성, 학교특성, 논문성과, 연구협력 유형 및 특허출원건수 등에 대해 시계열 자료를 수집하였다.

표본집단이 모집단을 대표할 수 있는지 여부를 검토하기 위해, 성별, 연

령, 학문계열, 학교 설립유형 및 소재지 등에 따라 분포 및 비율을 살펴보았다. 그 결과, 성별, 학문계열, 학교 설립유형에서는 표본집단과 모집단 사이에 큰 차이가 나타나지 않았다. 다만, 연령분포에서 표본집단과 모집단 사이에 차이가 나타나는데 표본집단의 경우 모집단에 비해 40대 교수집단이 보다 많이 표집되었고, 60대 이상 교수집단의 경우는 다소 적게 표집되었다. 학교소재지의 경우, 모집단에 비해 수도권에 위치한 학교에 재직한 교수집단이 다소 높게 표집되었다. 그 밖의 구분에 따라서는 모집단과 표본집단 사이에 큰 차이가 나타나지 않았다.

<표 III-1> 모집단 및 분석대상 구성 비율

구분	모집단 (2009년 기준)	분석대상 (2008-2011년 종합)	분석대상 (2010년 기준)
성별			
남	30,791 (85.0%)	2,131 (84.3%)	533 (84.3%)
여	5,440 (15.0%)	396 (15.7%)	99 (15.7%)
연령			
30대 이하	4,049 (11.2%)	417 (16.5%)	83 (13.1%)
40대	14,080 (38.9%)	1,163 (46.0%)	297 (47.0%)
50대	13,856 (38.2%)	842 (33.3%)	222 (35.1%)
60대 이상	4,246 (11.7%)	106 (4.2%)	30 (4.8%)
학문계열			
생명과학	8,785 (37.6%)	928 (36.7%)	232 (36.7%)
공학	7,590 (32.4%)	848 (33.5%)	212 (33.5%)
자연과학	7,015 (30.0%)	752 (29.8%)	188 (29.8%)
학교 설립형태			
국·공립	11,674 (32.2%)	816 (32.3%)	204 (32.3%)
사립	24,557 (67.8%)	1,712 (67.7%)	428 (67.7%)
학교 소재지			
수도권	14,144 (39.0%)	1,244 (49.2%)	311 (49.2%)
비수도권	22,087 (61.0%)	1,284 (50.8%)	321 (50.8%)
전체	23,390 (100.0%)	2,528 (100.0%)	632 (100.0%)

주: 모집단 중 학문계열은 46개 대학의 이공계열 교수 기준(23,390명)이고 성별 등 기타항목은 4년제 대학 이공계열 교수 기준(36,231명)임
 자료: 한국연구재단(2010). 2009년도 대학연구활동 실태조사 연구.

632명 대학교수의 인적사항 및 각 연도별 연구성과 데이터는 「한국연구업적통합정보」 데이터베이스(KRI, Korean Researcher Information)에서 추적하여 수집하였다. 한국연구재단에서 운영하는 KRI 시스템은 대학 및 기

관 연구자들의 연구업적정보를 국가차원에서 공유 및 활용하기 위해 구축한 한국연구업적통합정보를 제공하는 시스템이다. 본 데이터베이스를 통해 632명의 인적 데이터를 활용하여 2008년부터 2011년까지의 각 연도별 논문수, 출원한 국내외 특허건수를 취합하였다. 2008년부터 데이터를 수집하는 이유는 KRI 시스템이 도입되어 전국 대학(교)과 KRI 연계를 위한 협정을 체결하고 한국연구업적정보의 공유 및 연계체계를 완성한 시점이 2008년부터이기 때문이다.

연구협력의 유형을 분석하기 위해서는 각 논문의 저자정보가 필요하다. 각 논문의 서지정보를 파악하기 위해, KCI 논문은 한국교육학술정보원이 제공하는 학술연구정보서비스(RISS)와 (주)누리미디어에서 운영하는 DBpia를 활용하였다. 해외학술지 논문(SCI와 SCOPUS 급 논문)은 미국의 Thomson ISI사에서 발행하는 인용정보 제공 데이터베이스인 WOS와 Elsevier 출판사에서 발행된 인용초록데이터베이스인 SCOPUS를 활용하여 수집하였다.

WOS는 세계적인 논문 평가 및 인용 색인 전문 출판사인 미국의 Thomson ISI사에서 발행하는 인용정보 제공 데이터베이스로, Science Citation Index, Social Science Citation Index, Arts & Humanities Citation Index의 3개 주제 분야로 구성되어 있다. 8,500여종의 학술저널에서 230종 이상의 주제 분야 110만 여건의 기록과 2,300만여 건의 인용정보를 제공하고 있다. SCOPUS는 Elsevier 출판사에서 발행된 세계 최대의 인용초록데이터베이스로서, 14,000여종의 주요학술지(Peer reviewed Journal)에서 선정된 논문의 인용 정보를 제공하고 있으며, 과학기술분야 5,400여종, 의학·생명과학 6,300여종, 사회과학 2,000여종의 학술지를 수록하고 있다.

특허출원 정보는 KRI 시스템을 활용하여 수집하였으며, 추가 자료가 필요한 경우 「특허정보검색서비스(KIPRIS, Korea Intellectual Property Rights Information Service)」를 활용하였다. KIPRIS는 특허청이 보유한 국내외 지식재산권 관련 모든 정보를 DB 구축하여 이를 일반인이 인터넷을 사용하여 검색 및 열람할 수 있도록 한국특허정보원이 운영하는 정보 검색 사이트이다.

대학특성 및 연구비 지원 규모와 관련된 자료는 대학알리미에서 수집하였다. 대학알리미는 대학의 기본운영 상황 및 교육여건과 연구실적에 관한 주요한 정보를 대외적으로 공개해주는 웹사이트로, 「교육관련기관의 정보 공개에 관한 특례법」에 근거하여 대학의 공시정보를 제공하고 있다. 이 연구는 대학알리미에서 제공하고 있는 일반 4년제 대학의 정보 중 학교 설립 유형, 소재지, 전임교원수, 대학원생수, 산학협력단 직원 수 등의 물리적 환경과 연구비지원 현황과 관련된 자료를 수집하였다.

학교의 조직문화와 관련한 자료는 2008년에 OECD 국가 22개국이 참여한 「세계의 대학교수에 관한 국제비교연구(CAP, The Changing Academic Profession in International Comparative and Quantitative Perspectives)」의 설문조사 결과를 사용하였다. 이 데이터는 객관적인 국제비교연구를 수행하기 위해 조사되었으며, 설문지 문항개발, 표본집단 선정 및 데이터 수집단계에서 모집단의 대표성을 바탕으로 표준화된 기준에 기반하여 실시되었다(Kogan & Teichler, 2007). 연구 설문에는 대학교수의 인적 특성, 조직문화, 각종 연구성과 등을 포괄적으로 담고 있다.

이 연구에서 사용한 분석자료를 정리하면 다음과 같다.

<표 III-2> 분석자료

데이터 베이스	수집 자료
<ul style="list-style-type: none"> • 한국연구업적통합정보(KRI) • RISS, DBpia • WOS, SCOPUS • KIPRIS • 대학알리미 • CAP 설문조사 	<ul style="list-style-type: none"> • 632명의 이공계열 교수의 인적사항 및 지식이전 활동 성과 • 국내 KCI급 논문 공저자 정보 • SCI & SCOPUS급 논문 공저자 정보 • 특허출원 정보 • 대학의 특성, 연구비지원 규모 • 대학의 조직문화

4. 연구변인

이 연구에서는 연구문제에 따라 다음과 같은 변인을 사용하였다.

대학연구의 지식이전 활동에 영향을 주는 요인을 분석하기 위해 이 연구에서 사용한 독립변인은 대학교수의 개인특성과 학교특성이다. 우선 대학교수의 개인특성은 대학교수가 대학의 전임교원으로 임용되기 전에 가진 일 경험, 학문배경, 인구통계학적 특성 및 경력특성으로 구분하였다.

대학교수의 일 경험은 대학에 전임교원으로 임용되기 전의 경험을 기준으로 산업체 근무 경험과 사전 연구경력으로 구분하였다. 사전 연구경력은 박사후 연구원 경험 유무 및 정부연구소 근무 경험 유무로 구분하고 각각 더미 변인화하여 사용하였다.

대학교수의 학문배경은 지식이전 활동에 영향을 주는 주된 요인 중 하나로, 이 연구에서는 박사학위를 어디에서 취득했는지 여부에 따라 국내박사학위 또는 해외박사학위로 구분하고 이를 더미변인하여 분석하였다. 전공은 자연과학 계열, 생명·의과학 계열, 공학 계열로 구분하였고 자연과학 계열을 준거변인으로 하여 분석하였다.

남녀 성별에 따라 나타나는 지식이전 활동의 차이를 분석하기 위해, 남성 교수는 1로, 여성 교수는 0으로 코딩하여 더미변인 처리하였다.

경력특성은 직위와 경력으로 구분하였다. 직위는 조교수 이하 전임교원과 부교수 및 정교수로 이원화하여 더미변인 처리하였다. 경력은 대학 전임교원으로 채용된 이후부터의 경력으로 산정하여 사용하였다.

학교특성은 크게 물리적 환경, 연구비지원, 조직문화로 구분하였다.

학교특성 중 물리적 환경으로는 학교 설립 유형, 학교 소재지, 전임교원수, 대학원생 비율 및 산학협력단 조직규모에 관한 변인을 사용하였다. 학교 설립 유형은 사립대학을 1로, 국·공립 대학은 0으로 코딩하여 더미변인하였으며, 학교 소재지는 수도권지역과 그 밖의 기타지역으로 구분하였다. 대학원생 비율은 연구중심대학을 나타내는 지표로, 대학원생 수를 학부생 수로 나눠서 산정하였다. 산학협력단 조직 규모는 산학협력단 직원수를 기

준으로 계산하였다.

둘째, 연구비 지원과 관련된 변인으로는 전임교원 1인당 정부 연구비, 전임교원 1인당 민간 연구비, 전임교원 1인당 교내 연구비 등 연구비재원 출처에 따라 구분하여 사용하였다. 연구비와 관련된 자료는 편차가 매우 커서 자료의 정규성을 확보하기 위해 자연로그로 변환하여 사용하였다.

셋째, 학교의 조직문화와 관련된 변수는 CAP 설문지를 토대로 관련변인을 탐색적 요인분석을 실시하여 추출하였다. 탐색적 요인분석은 각 문항간의 관련성이나 패턴을 파악하고 변인들이 가지고 있는 정보를 토대로 잠재된 보다 적은 수의 구조로 축약하여 모형의 효율성을 높일 수 있는 방법이다.

CAP 설문지 중 선행연구를 바탕으로 학교 조직문화를 성과지향 분위기, 학문의 자율성 및 상업적·응용적 연구 강조로 유형화하고 이와 관련된 설문문항을 추출하였다. 이와 관련된 설문문항은 다음 표와 같다. 각 설문문항은 교수의 인식에 대해 질문하는 형식으로, Likert 5점 척도로 구성되었다. 이중 학문의 자율성 문항은 교수의 교육 및 연구활동이 정부, 대학 및 단과대, 학과 등으로부터 얼마나 간섭을 받는지에 대한 문항으로 이의 측정결과를 역코딩하였다. 성과지향 분위기와 관련된 문항은 현재 재직 중인 대학이 성과를 매우 강조하는지, 학과별 성과에 따라 재정 지원을 강조하는지, 학과별 평가 결과에 따라 재정지원을 하는지에 관한 문항을 사용하였다. 상업적·응용적 연구 강조와 관련해서는 재직 중인 대학에서 얼마나 상업적, 응용적인 연구를 강조하는지에 관한 문항을 사용하였다. 각 설문문항을 분석함에 있어 각 학교당 교수가 3명 이상 응답한 경우만 추출하여 응답한 결과를 평균하여 각 학교의 조직문화의 변인값으로 사용하였다. CAP 설문자료 중 누락된 대학교(4개교)의 조직문화와 관련된 변수는 학교의 설립유형, 소재지, 미션(연구중심대학, 준연구중심대학, 박사학위수여대학)에 따라 각 유형의 평균값을 사용하여 처리하였다.

설문문항의 신뢰도검사를 위해 Cronbach's alpha 신뢰계수를 추정하였으며 탐색적 요인분석을 실시하기 위해서 CEFAtool을 사용하였다. 각 요인간의 상관관계가 높기 때문에 요인의 회전은 사교회전의 Geomin 방법을

사용하였다(박현정, 2005). 문항의 상관계수를 구하여 요인분석을 하였으며 요인부하량이 0.5 이상인 경우에 채택하였다.

<표 III-3> 조직문화와 관련된 설문문항

학교 조직문화	설문문항
성과지향 분위기	<ul style="list-style-type: none"> • 현재 재직 중인 대학은 학과별 성과에 따른 재정 지원을 강조한다. • 현재 재직 중인 대학은 학과별 평가 결과에 따른 재정 지원을 강조한다. • 현재 재직 중인 대학은 성과를 매우 강조한다.
학문의 자율성	<ul style="list-style-type: none"> • 나의 교육 및 연구활동은 정부에 의해 많은 영향을 받는다. • 나의 교육 및 연구활동은 대학본부 및 단과대에 의해 많은 영향을 받는다. • 나의 교육 및 연구활동은 학과에 의해 많은 영향을 받는다.
상업적, 응용적 연구 강조	<ul style="list-style-type: none"> • 재직 중인 대학에서는 상업적, 응용적인 연구를 강조한다.

<표 III-4> 조직문화의 요인분석4

하위요인	요인부하량			신뢰도 계수
	요인1	요인2	요인3	
• 현재 재직 중인 대학은 학과별 성과에 따른 재정 지원을 강조한다.	1.00	0.00	0.00	.946
• 현재 재직 중인 대학은 학과별 평가 결과에 따른 재정 지원을 강조한다.	0.90	-0.04	0.06	
• 현재 재직 중인 대학은 성과를 매우 강조한다.	0.19	-0.15	0.28	-
• 나의 교육 및 연구활동은 정부에 의해 많은 영향을 받는다.	-0.09	0.53	-0.06	.714
• 나의 교육 및 연구활동은 대학본부 및 단과대에 의해 많은 영향을 받는다.	-0.13	0.89	0.11	
• 나의 교육 및 연구활동은 학과에 의해 많은 영향을 받는다.	-0.14	0.60	0.13	
• 재직 중인 기관에서는 상업적, 응용적인 연구를 강조한다.	0.16	-0.24	0.78	-

주: 모형의 RMSEA = 0.031

종속변인은 논문성과 및 연구협력 등 논문생산 활동과 특허출원 활동으로 구분하였다. 논문성과는 한국학술지인용색인(KCI) 및 국제학술지인용색인에 등재된 논문(SCI, SCOPUS 급 논문) 편수를 수집하여 사용하였다. 연구협력은 논문의 공저자 정보를 활용하여 대학과 산업체 간의 연구협력, 대학과 정부 간의 연구협력으로 구분하였고 각 연구협력 유형을 더미변인화하여 사용하였다. 특허출원 활동은 대학교수가 출원한 특허수를 수집하여 사용하였다.

독립변인은 2010년 기준이며 종속변인은 2008년 ~ 2010년 데이터를 종합한 값이다. 독립변인 중 학교특성 변인은 자료수집의 한계로 대학 전체의 자료를 수집하여 분석하였다.

<표 III-5> 대학 연구의 지식이전 활동 영향요인 분석을 위한 연구변인

구분	변인		변인 설명 및 처리	
교수 개인 특성	일경험	박사후 연구원 경험	유=1, 무=0	
		산업체 근무 경험	유=1, 무=0	
		정부연구소 근무 경험	유=1, 무=0	
	학문배경	전공	자연과학(준거집단) 생명·의과학(생물학, 약학, 의학, 농학) 공학	
		학위취득국가	해외=1, 국내=0	
	인구통계학적특성	성별	남=1, 여=0	
	경력특성	직위	정교수&부교수=1, 조교수이하 전임교원=0	
경력		해당년도 - 최초 정규직 연도 + 1		
학교 특성	물리적 환경	설립유형	사립=1, 국·공립=0	
		학교소재지	수도권=1, 기타지역=0	
		대학원생 비율	대학원생수/학부생수	
		전임교원수	전임교원수	
		산학협력단 조직규모	산학협력단 직원수	
	연구비 지원	전임교원 1인당 정부연구비	전임교원 1인당 중앙 및 지방 정부연구 비 자연로그값	
		전임교원 1인당 민간연구비	전임교원 1인당 민간연구비 자연로그값	
		전임교원 1인당 교내연구비	전임교원 1인당 교내연구비 자연로그값	
	조직문화	성과지향 분위기	5점 척도	
		학문의 자율성	5점 척도	
		상업적·응용적 연구강조	5점 척도	
	종속 변인	논문생산활동	논문성과	지난 3년간(2008-2010) KCI, SCI, SCOPUS급 학술지 논문편수
			연구협력	
UI 연구협력			지난 3년간(2008-2010) 대학과 산업체 공저 경험 유=1, 무=0	
UG 연구협력		지난 3년간(2008-2010) 대학과 정부 연구소 공저 경험 유=1, 무=0		
특허출원활동	특허출원수	지난 3년간(2008-2010) 출원한 특허수		

다음으로, 특허출원 활동 및 다양한 연구주체 간의 연구협력(대학과 산업체, 대학과 정부연구소)이 논문성과에 미치는 영향을 분석하기 위해, 변인으로 논문성과, 대학과 산업체 간의 연구협력 강도, 대학과 정부 연구소 간의 연구협력 강도, 특허출원수를 설정하고 2008년부터 2011년까지 4년간 시계열 자료를 수집하여 분석하였다.

우선, 독립변인은 지식이전 활동 중 상업화 모드인 특허출원 활동과 협력모드인 대학-산업체 간 연구협력(UI), 대학-정부 간 연구협력(UG)이다.

상업화 모드에는 특허출원수와 (특허출원수)²의 변인을 함께 사용하였다. 선행연구에서 특허와 논문사이의 관계가 보완적인 관계를 보인다고 분석한 연구가 있는 반면에, 대체재적 관계를 보인다고 분석한 연구, 양자 간의 관계가 비선형적인 역 U자형의 관계를 보인다고 분석한 연구 등 그 결과가 다양하다. 이에 이 연구에서는 위의 가능성을 모두 고려하여 특허와 논문사이의 관계를 분석해보고자 한다.

협력 모드는 대학과 산업체 간의 연구협력, 대학과 정부(연구소) 간의 연구협력으로 구분하고 전체 논문수 중 대학과 산업체 간의 공저 논문수, 대학과 정부(연구소) 간의 공저 논문수가 차지하는 비율을 계산하여 강도(intensity)를 구하여 변수로 사용하였다.

통제변인은 교수개인특성과 학교특성으로 구분하여 추가하였다. 우선, 교수개인특성 중에서는 교수의 일경험, 학문배경, 인구통계학적 특성 및 경력 특성에 관한 변수를 사용하였다. 학교특성은 물리적 환경, 연구비 지원, 조직문화와 관련된 변수를 사용하였다.

종속변인인 논문성과는 한국학술지인용색인(KCI) 및 국제학술지인용색인에 등재된 논문(SCI, SCOPUS)편수이다.

특허 및 다양한 연구주체 간의 연구협력이 논문성과에 주는 영향을 분석하기 위해 사용된 구체적인 변인은 다음과 같다.

<표 III-6> 특허 및 연구협력이 논문성과에 주는 영향요인 분석 연구변인

구분	변인		변인 설명 및 처리	
독립 변인	상업화 모드	특허출원수	출원한 특허수	
		(특허출원수) ²	출원한 특허수 × 출원한 특허수	
	협력 모드	UI 연구협력	대학과 산업체 간 공저 논문 비율	
		UG 연구협력	대학과 정부 연구소 간 공저 논문 비율	
통제 변인	교수 개인 특성	일경험	박사후 연구원 경험	유=1, 무=0
			산업체 근무 경험	유=1, 무=0
			정부연구소 근무 경험	유=1, 무=0
		학문배경	전공	자연과학(준거집단) 생명·의과학(생물학, 약학, 의학, 농학) 공학
			학위취득국가	해외=1, 국내=0
		인구통계 학적특성	성별	남=1, 여=0
	경력특성	직위	정교수&부교수=1, 조교수이하 전임교원=0	
		경력	해당년도 - 최초 정규직 연도 + 1	
	학교 특성	물리적 환경	설립유형	사립=1, 국·공립=0
			학교소재지	수도권=1, 기타지역=0
			전임교원수	전임교원수
			대학원생 비율	대학원생수/학부생수
			산학협력단 조직규모	산학협력단 직원수
		연구비 지원	전임교원 1인당 정부연구비	전임교원 1인당 중앙 및 지방 정부연구비 자연로그값
			전임교원 1인당 민간연구비	전임교원 1인당 민간연구비 자연로그값
			전임교원 1인당 교내연구비	전임교원 1인당 교내연구비 자연로그값
		조직문화	성과지향 분위기	5점 척도
			학문의 자율성	5점 척도
			상업적·응용적 연구강조	5점 척도
종속변인		논문성과	KCI, SCI, SCOPUS급 학술지 논문편수	

5. 분석방법

이 연구는 연구문제에 따라 다음과 같은 분석방법을 사용하였다.

첫째, 대학 연구의 지식이전 활동에 영향을 주는 요인을 분석하기 위해 종속변수의 성격에 따라 적합한 회귀분석방법을 활용하여 분석하였다.¹⁰⁾

이 연구에서 사용하고 있는 종속변수 중 논문수, 특허출원수의 경우에는 가산자료로, 이러한 변수의 분포는 정규분포를 따르지 않고 포아송(poisson) 분포나 음이항(negative binominal) 분포를 이룬다. 포아송 회귀분석은 표본 평균과 분산이 일치해야 한다는 엄격한 가정을 전제하고 있다. 분산이 평균보다 더 큰 과대산포(overdispersion)의 경우 포아송 회귀분석 하에서 계산된 표준오차는 과소추정되어 추정치의 통계적 유의성을 실제 보다 높게 산정하게 되고, 분산이 평균보다 적은 과소산포(underdispersion)의 경우에는 추정치의 통계적 유의성이 과소 산정되는 문제가 발생한다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 포아송 회귀분석의 대안으로 음이항 회귀분석, 영 과잉 포아송 회귀분석(zero-inflated poisson regression), 영 과잉 음이항 회귀분석(zero-inflated poisson regression) 등이 등장하였다(Hilbe, 2011).

이 연구의 변수 분포는 표본평균과 분산이 유의하게 다르게 나타나고 있으며 잔차의 과분포 계수를 확인한 결과, 음이항 회귀분석이 보다 적합한 것으로 분석되었다. 이에 이 연구에서는 논문수와 특허출원수의 경우 음이항 회귀분석(negative binominal regression)을 실시하였다. 음이항 회귀분석 식은 다음과 같다.

$$f(y_i) = \frac{\Gamma(y_i + \alpha^{-1})}{\Gamma(y_i + 1)\Gamma(\alpha^{-1})} \left(\frac{\alpha^{-1}}{\alpha^{-1} + \mu_i}\right)^{\alpha^{-1}} \left(\frac{\mu_i}{\alpha^{-1} + \mu_i}\right)^{y_i} \dots\dots\dots(1)$$

10) 이 연구에서 살펴본 지식이전 활동은 논문성과, 다양한 연구주체와의 연구협력, 특허출원 활동으로, 상호간에 영향을 주고받으며 상호관련성이 존재한다. 이에 종속변수 간에 상호연관이 있는 경우에 종속변수들을 한 회귀모형에서 분석할 필요가 있으나 이 연구에서 사용한 종속변수의 성격이 상이하어 종속변수의 성격에 따라 이에 적합한 회귀분석방법을 채택하여 각각 분석하였다.

여기서 y_i 는 교수 i 의 논문수 또는 특허출원수이며, X_i 는 회귀분석에 포함되는 독립변수이다. $\mu_i = \exp(\sum_{j=1}^K \beta_j \chi_{ij} + \epsilon_i)$ 이며, $\alpha \geq 0$ 이다.

이 연구에서 사용한 로그우도 함수는 다음과 같으며, 최우추정법(maximum likelihood estimation)에 의해 주요 설명변수의 모수를 추정한다.

$$\log(\mu) = \log[E(y|\chi_i, \epsilon_i)] = \alpha + \sum_{j=1}^K \beta_j \chi_{ij} + \epsilon_i \quad \dots\dots\dots(2)$$

연구협력의 경우에는 대학과 산업체 간의 연구협력에 의한 논문 공저 경험 유무, 대학과 정부 연구소 간의 연구협력에 의한 논문 공저 경험 유무로 더미변인화 하였다. 이에 연구협력의 경우에는 로지스틱 회귀분석(logistic regression)을 실시하였다. 로지스틱 회귀모형은 다음과 같다.

$$\log\left(\frac{P}{1-P}\right) = \beta_0 + \sum_{j=1}^K \beta_j \chi_{ij} \quad \dots\dots\dots(3)$$

여기서 P 는 y 가 1의 값을 취할 확률을 의미하며 X 는 독립변수이다.

대학 연구의 지식이전 활동 영향요인 분석을 위해 2가지 모델을 설정하였다. 모델 1에서는 학교특성 변인 중 연구중심대학 여부에 관한 변인을 통제하고 대학교수의 개인특성 변인 중심으로 영향요인을 분석하였으며, 모델 2에서는 학교의 물리적 환경, 연구비 지원 및 조직문화 등 학교특성 변인까지 추가하여 분석하였다.

이 연구에서 주목하고 있는 영향요인 중 하나는 대학교수의 사전 일 경험이다. 이의 영향요인을 분석하기 위해 대학교수의 경력단계를 선행연구에 기반하여(정지선, 2011), 경력 전반기와 후반기로 구분하였다. 경력 전반기는 경력 초임기(5년 미만)와 성숙기(5년 - 10년)의 단계를 의미하며, 경력 후반기는 경력 안정기(11년 - 24년)와 원로기(25년 이상) 단계이다. 이 연구에서는

대학교수를 경력에 따라 경력 전반기와 후반기로 구분하여 각각 회귀분석을 실시하였다. 또한 독립된 표본집단 간의 회귀계수의 동등성(equality of regression coefficients) 여부를 검증하여 경력단계에 따라 유의미한 차이가 나타나는지를 확인하였다. 회귀계수의 동등성 검증은 각 변인의 회귀계수와 표준오차를 사용하여 Z 값을 계산하여 검증하였다(정지선, 2011; Robert et al., 1998). Z 값은 표준화된 값으로, -1.96보다 작거나 1.96보다 클 때 두 집단 간 회귀계수의 차이가 유의하다고 해석한다.

$$Z = \frac{b_1 - b_2}{\sqrt{SEb_1^2 + SEb_2^2}} \dots\dots\dots(4)$$

둘째, 대학교수의 지식이전 활동 중 특허 및 대학-산업체, 대학-정부(연구소) 간의 연구협력이 논문성과에 미치는 영향을 분석하기 위해 음이항 고정효과(negative binominal fixed effect) 모형과 음이항 확률효과(negative binominal random effect) 모형을 실시하였다.

고정효과 모형 분석의 경우, 오차항을 시간에 따라 변하지 않는 패널의 개체특성을 나타내는 오차항(u_i)과 패널개체에 따라 변하는 순수한 오차항(e_{it})을 구별한다(Greene, 2003). 고정효과 모형에서는 오차항(u_i)이 없는 모형을 추정하기 때문에 오차항(u_i)과 설명변수 간에 상관관계가 존재하더라도 추정계수의 일치성을 담보할 수 있는 장점이 있다(민인식·최필선, 2009). 그러나 음이항 고정효과 모형의 경우, 시간에 따라 변하지 않는 공변인을 통제할 수 없는 단점이 있다(Allison & Waterman, 2002). 이에 이 연구에서는 Crespi 외의 연구에서 채택한 방법을 차용하여(Crespi et al., 2011), 시간에 따라 변하지 않는 변인을 모형에서 제외하고 시간에 따라 변하는 변인만 추가하여 음이항 고정효과 모형을 실시하였다. 이의 결과를 시간에 따라 변하지 않는 변인까지 추가하여 분석한 확률효과 모형과 비교·분석하였다. 확률효과 모형에서는 오차항 u_i 를 확률변수(random variable)로 가정한다(민인식·최필선, 2009)

특허출원 활동과 논문성과 간의 상호관계를 분석함에 있어, 특허활동과 논문 등의 활동사이에 존재하는 시간 간격을 고려해야 한다. 이는 특허로 출원되기 위해서는 출원하기 전에 이미 알려진 기술이 아니어야 한다는 신규성의 특성에 기인한다. 즉, 대학교수의 학술적 연구가 특허로 출원되기 위해서는, 원칙적으로 특허로 출원되기 전에 학술논문으로 출판되어서는 안 된다¹¹⁾. 이에 이 연구에서는 특허출원 활동과 논문성과 사이의 시간차이를 고려하지 않은 모형과 특허출원 활동(t-1)과 논문성과 사이(t)의 시간 간격을 1년 차이(Wang & Guan, 2010)를 둔 모형으로 구분하여 비교·분석하였다. 첫 번째 모형을 통해서는 교수가 정해진 시간 내에 논문활동과 특허출원 활동 사이에 어떻게 시간을 분배하여 연구를 수행하는 지에 대해 간접적으로 살펴볼 수 있으며, 두 번째 모형에서는 특허출원 활동이 이후의 논문활동에 어떠한 영향을 주는 지에 대해 분석해 볼 수 있다.

독립변인은 지식이전 활동을 성격에 따라 상업화 모드와 협력 모드로 구분하고 각각이 논문성과에 미치는 영향을 분석하였다.

우선, 특허출원활동이 논문성과에 미치는 영향을 분석하는 고정효과 모형을 수식으로 표현하면 다음 식 (5), (6)과 같다. 아래의 모형에서 오차항을 시간에 따라 변하지 않는 패널의 개체특성을 나타내는 오차항(u_i)과 패널개체에 따라 변하는 순수한 오차항(e_{it})을 구별하였다.

$$\begin{aligned}
 \text{논문}_{it} = & \beta_0 + \beta_1\text{특허출원수}_{it} + \beta_2(\text{특허출원수}_{it})^2 + \beta_3\text{직위}_{it} + \beta_4\text{경력}_{it} \\
 & + \beta_5\text{전임교원수}_{it} + \beta_6\text{대학원생 비율}_{it} + \beta_7\text{산학협력단 규모}_{it} + \\
 & \beta_8\text{전임교원1인당 정부연구비}_{it} + \beta_9\text{전임교원1인당 민간정부연구비}_{it} \\
 & + \beta_{10}\text{전임교원1인당 교내연구비}_{it} + u_i + e_{it} \quad \dots\dots\dots (5)
 \end{aligned}$$

11) 대학 교수나 연구원들이 특허출원 전 논문을 발표하는 것처럼 특허출원 전 먼저 기술을 공개하는 경우, 특허출원 유예기간(한미FTA 발효로, 6개월내에서 1년으로 연장)을 두고 있다.

$$\begin{aligned} \text{논문}_{it} = & \beta_0 + \beta_1 \text{특허출원수}_{it-1} + \beta_2 (\text{특허출원수}_{it-1})^2 + \beta_3 \text{직위}_{it} + \beta_4 \text{경력}_{it} + \\ & \beta_5 \text{전임교원수}_{it} + \beta_6 \text{대학원생 비율}_{it} + \beta_7 \text{산학협력단 규모}_{it} + \\ & \beta_8 \text{전임교원1인당 정부연구비}_{it} + \beta_9 \text{전임교원1인당 민간연구비}_{it} + \\ & \beta_{10} \text{전임교원1인당 교내연구비}_{it} + u_i + e_{it} \quad \dots\dots\dots (6) \end{aligned}$$

특허출원활동이 논문성과에 미치는 영향을 분석하는 확률효과 모형을 수식으로 표현하면 다음 식 (7), (8)과 같다.

$$\text{논문}_{it} = \beta_0 + u_i + \beta_1 \text{특허출원수}_{it} + \beta_2 (\text{특허출원수}_{it})^2 + \sum_{j=1}^K \beta_j Z_{ijt} + e_{it} \quad \dots (7)$$

$$\text{논문}_{it} = \beta_0 + u_i + \beta_1 \text{특허출원수}_{it-1} + \beta_2 (\text{특허출원수}_{it-1})^2 + \sum_{j=1}^K \beta_j Z_{ijt} + e_{it} \quad \dots (8)$$

대학과 산업체 간 연구협력(UI)과 대학과 정부(연구소) 간 연구협력(UG)이 논문성과에 미치는 영향을 분석하는 고정효과 모형은 다음 식 (9)와 같으며, 확률효과 모형은 다음 식 (10)과 같다.

$$\begin{aligned} \text{논문}_{it} = & \beta_0 + \beta_1 \text{UI연구협력}_{it} + \beta_2 \text{UG연구협력}_{it} + \beta_3 \text{직위}_{it} + \beta_4 \text{경력}_{it} \\ & + \beta_5 \text{전임교원수}_{it} + \beta_6 \text{대학원생 비율}_{it} + \beta_7 \text{산학협력단 규모}_{it} + \\ & \beta_8 \text{전임교원1인당 정부연구비}_{it} + \beta_9 \text{전임교원1인당 민간정부연구비}_{it} \\ & + \beta_{10} \text{전임교원1인당 교내연구비}_{it} + u_i + e_{it} \quad \dots\dots\dots (9) \end{aligned}$$

$$\text{논문}_{it} = \beta_0 + u_i + \beta_1 \text{UI연구협력}_{it} + \beta_2 \text{UG연구협력}_{it} + \sum_{j=1}^K \beta_j Z_{ijt} + e_{it} \quad \dots\dots (10)$$

이상의 통계적 분석을 위해 STATA 11.0 버전을 활용하고자 한다.

IV. 연구결과

1. 분석자료의 기초통계값

이 연구에 사용된 분석자료의 인적 특성을 살펴보면, 성별의 경우 남성 교수가 533명으로 전체 분석자료 중 84.3%를 차지하고 있으며, 여성교수는 99명(15.7%)으로 나타났다. 이러한 성별에 따른 분포는 모집단의 분포(남성교수 85.0%, 여성교수 15.0%)와 거의 유사한데, 과학기술 분야에 있어 남성의 편중이 심함을 보여준다.

경력특성은 직위와 경력단계로 구분하여 살펴보았다. 직위에 대해 살펴보면, 부교수 이상의 전임교원은 526명(83.23%)이고 조교수 이하 전임교원은 106명(16.77%)으로 부교수 이상의 전임교원의 비중이 상대적으로 높게 나타났다. 경력단계별 특성을 살펴보면, 5년 미만의 초임기 단계는 52명(8.23%), 경력 5년 이상, 10년 이하의 성숙기 단계는 194명(30.70%), 경력 10년 이상, 24년 이하의 안정기 단계는 296명(46.84%), 경력 25년 이상의 원로기 단계는 90명(14.24%)으로 나타났다.

다음으로 학문배경은 박사학위 취득국가와 학문계열로 구분하여 살펴보았다. 우선 박사학위 취득국가가 국내인 경우 330명으로, 전체 분석자료 중 52.2%를 차지하고 있으며, 해외에서 박사학위를 취득한 경우는 302명으로, 전체 분석자료 중 47.8%를 차지하고 있는 것으로 나타났다. 다음으로, 학문계열에 대해 살펴보면, 생명·의과학 계열은 232명(36.7%), 공학 계열은 212명(33.5%), 자연과학 계열은 188명(29.8%)으로 나타났다.

이 연구에서의 주요 관심사는 대학의 전임교원으로 임용되기 전에 경험한 일 경험이 대학교수의 지식이전 활동에 어떠한 영향을 주는지를 분석하는 것이다. 이 연구에서는 대학의 전임교원으로 임용되기 전에 경험한 일 경험을 크게 박사후 연구원 경험, 산업체 근무 경험, 연구소 등 정부기관 근무 경험으로 구분하여 살펴보았다. 박사후 연구원 경험이 있는 경우는 277명(43.8%), 산업체 근무 경험이 있는 경우는 138명(21.8%), 연구소 등 정

부기관 근무 경험은 205명(32.4%)으로 나타났다.

<표 IV-1> 분석대상의 개인특성에 관한 기술통계(2010년)

구분		빈도 (명)	%	
인구통계학적 특성	성별			
	남	533	84.34	
	여	99	15.66	
경력특성	직위			
	부교수 이상	526	83.23	
	조교수 이하 전임교원	106	16.77	
	경력			
	5년 미만	52	8.23	
	5년 이상~10년 까지	194	30.70	
	11년 이상~24년 까지	296	46.84	
25년 이상	90	14.24		
학문배경	학위취득국가			
	국내	330	52.22	
	해외	302	47.78	
	학문계열			
	생명·의과학	232	36.71	
공학	212	33.54		
자연과학	188	29.75		
일경험	박사후 연구원 경험	있음	277	43.83
		없음	355	56.17
	산업체 근무 경험	있음	138	21.84
		없음	494	78.16
	정부연구소 근무 경험	있음	205	32.44
		없음	427	67.56
전체		632	100.00	

학교 특성을 살펴보면 전체 46개 대학 중 국·공립 대학은 14개교, 사립 대학은 32개교이며 수도권에 위치한 학교 수는 21개교, 비수도권 지역에 위치한 학교 수는 25개교로 나타났다.

학부생 대비 대학원생 비율은 평균 0.51로, 학부생보다 대학원생 수가 많은 학교는 서울대학교(1.02), 포항공과대학교(1.95), 한국과학기술원(1.97)으

로 나타났다. 전임교원수 평균은 861.74명이고, 산학협력단 직원수는 평균 37.89명으로 대구가톨릭대학교가 7명으로 산학협력단 직원이 가장 적게 나타났다으며 경상대학교가 77명으로 가장 많은 직원을 확보하고 있는 것으로 나타났다.

연구비지원 중에서는 전임교원 1인당 정부 지원 연구비의 비중이 가장 높으며, 평균 86,425천원이다. 반면, 민간에서 지원해 주는 연구비는 평균 13,634천원이고, 교내에서 지원하는 연구비는 평균 6,472천원이다.

<표 IV-2> 분석대상의 학교특성에 관한 기술통계(2010년)

구분	학교수		교수수		
	빈도	%	빈도	%	
물리적 환경	설립유형				
	국·공립	14	30.43	204	32.38
	사립	32	69.57	428	67.72
	학교소재지				
	수도권	21	45.65	311	49.21
	기타 지역	25	54.35	321	50.79
전체	46	100.00	632	100.00	

구분	평균	표준편차	최소값	최대값	
물리적 환경	대학원생비율	0.51	0.40	0.08	1.97
	전임교원수	861.74	445.81	210	2,074
	산학협력단직원수	37.89	18.73	7	77
연구비지원	전임교원 1인당 정부연구비(천원)	86,425.46	70,038.26	17,112.82	406,398.38
	전임교원 1인당 민간연구비(천원)	13,634.09	23,062.46	869.28	186,938.35
	전임교원 1인당 교내연구비(천원)	6,472.01	5,702.33	353.77	32,648.40
조직문화	성과지향 분위기	3.06	0.38	2.15	4.22
	학문의 자율성	3.26	0.21	2.59	3.63
	상업적·응용적 연구 강조	3.06	0.35	2.40	4.00

주: 46개 대학의 물리적 환경, 연구비 지원 및 조직문화에 관한 기술통계임.

지식이전 활동 성과를 살펴보면 다음과 같다.

논문성과(KCI 및 SCI·SCOPUS 급 국제학술지 등재 논문편수)는 2008년부터 2011년까지 평균 4.25건으로 나타났으며 최대 50건을 발표하였다. 특허출원수는 평균 0.76건으로 교수 1인당 1건에 미치지 못한 것으로 분석되었으나, 최대 32건을 발표하는 교수도 있는 것으로 나타났다. UI 연구협력은 평균 5.91%, 대학과 산업체 간의 연구협력에 의한 논문게재 활동은 아직은 활발하지 않을 것으로 나타났다. 그러나 UI 연구협력 비율이 점차 증가하고 있는 추세를 보이고 있다. UG 연구협력은 평균 17.34%로 나타났으며, 2008년부터 2010년까지 증가하다가 2011년에 소폭 감소하였다.

<표 IV-3> 지식이전 활동에 관한 기술통계 (2008-2011년 시계열 데이터)

연도	논문성과		UI 연구협력(%)		UG 연구협력(%)		특허출원수	
	M(SD)	최대값	M(SD)	최대값	M(SD)	최대값	M(SD)	최대값
2008	4.11 (4.34)	32	5.72 (16.20)	100	16.34 (27.22)	100	0.78 (2.29)	32
2009	4.37 (4.68)	39	6.01 (16.17)	100	17.43 (28.01)	100	0.82 (2.59)	32
2010	4.42 (5.17)	50	5.70 (15.99)	100	19.72 (29.60)	100	0.74 (1.92)	25
2011	4.09 (4.57)	43	6.23 (17.23)	100	15.87 (25.69)	100	0.71 (1.96)	22
평균	4.25 (4.72)	50	5.91 (16.39)	100	17.34 (27.79)	100	0.76 (2.21)	32

지식이전 활동사이에 존재하는 관계를 알아보기 위해 상관분석을 실시하였다. UI 연구협력, UG 연구협력, 특허출원수가 논문성과와 양의 상관관계를 보이고 있으며 상관계수가 크지는 않지만 통계적으로 유의미한 것으로 나타났다.

<표 IV-4> 지식이전 활동 간 상관분석

구분	논문성과	UI 연구협력	UG 연구협력	특허출원수
논문성과	1.00	0.07**	0.23**	0.22**
UI 연구협력		1	0.03	0.09**
UG 연구협력			1	-0.01
특허출원수				1

이 연구에 사용된 632명 교수의 2008년부터 2010년까지 3년 동안에 이룬 지식이전 활동성과를 살펴보면, 논문성과는 평균 13건으로 나타났으며 최대 119건을 발표한 것으로 나타났다. 연구협력을 살펴보면, 대학과 산업체 간의 연구협력에 의한 논문게재의 경험이 있는 경우는 전체 632명 중 192명이며, 대학과 정부 연구소 간의 연구협력에 의한 논문 저술의 경험이 있는 경우는 358명으로 나타났다. 특허출원수는 평균 2.33건이고 최대값은 69건이다. 전체 632명 중 378명이 3년 동안 특허출원을 한 건도 안한 것으로 나타났다.

<표 IV-5> 분석대상의 지식이전 활동에 관한 기술통계 (2008년~2010년)

구분	평균	표준편차	최소값	최대값
논문성과	12.90	12.93	0	119
특허출원수	2.33	5.90	0	69

구분	빈도 (명)	%
연구협력 대학과 산업체 연구협력 경험 유	192	30.38
대학과 정부 연구소 연구협력 경험 유	358	56.65

주: 2008년-2010년 누적 데이터임.

2. 대학 연구 지식이전 활동 영향요인

대학 연구의 지식이전 활동 중 논문생산 활동(논문성과와 연구협력)과 특허출원 활동에 영향을 주는 요인이 무엇인지에 대해 분석하였다. 논문성과와 특허출원 활동에 대해서는 음이항 회귀분석을 하였으며 대학과 산업체, 대학과 정부(연구소) 간의 연구협력에 영향을 주는 요인을 분석하기 위해 로지스틱 회귀분석을 하였다. 연구모형은 크게 2가지 모델을 설정하였으며 모델1에서는 학교특성 변인 중 연구중심대학 여부에 관한 변인을 통제하고 대학교수의 개인특성 변인 중심으로 영향요인을 분석하였으며, 모델 2에서는 학교특성 변인을 모두 추가하여 분석하였다.

가. 논문성과에 대한 영향요인

논문성과에 대한 영향요인 분석의 주요 결과는 다음과 같다.

대학교수가 대학의 전임교원으로 임용되기 전에 경험한 일 경험 중에는 박사후 연구원 경험이 있는 경우와 정부연구소 근무 경험이 있는 경우에 논문성과가 보다 높게 나타나는 것으로 분석되었다. 이는 대학교수로 임용되기 전에 박사후 연구원 또는 정부연구소 연구원을 경험함으로써 연구소의 연구 실무를 경험하고 다양한 연구자와의 연구협력을 토대로 연구를 수행하며 향후 본인의 연구에 대한 방향을 구체화하고 연구네트워크를 미리 형성할 수 있는 기회를 얻기 때문으로 추정해볼 수 있다.

학문계열에 따른 영향요인을 살펴보면 자연과학 계열에 비해 생명·의학 계열과 공학 계열이 더 많은 논문성과를 생산하는 것으로 나타났다. 이는 학문분야에 따른 지식생산 방식의 차이에 기인하는 것으로 해석해 볼 수 있다. 자연과학 분야는 기초연구 분야에 좀 더 중점을 두고 연구를 수행하고 있으며 새로운 지식을 발견하고 생산하는 데에 보다 장기간의 시간이 소요된다. 반면, 공학 분야는 자연과학 분야의 기초연구를 기반으로 응

용·개발 연구를 중점으로 수행되며 상대적으로 논문을 생산하는 속도가 빠르다. 생명·의과학 분야는 종사하는 연구자 수가 가장 많으며, 정부 지원 하에 대규모 연구프로젝트가 많이 진행된다. 이러한 특성으로 자연과학 분야에 비해 상대적으로 많은 논문이 출판되고 있다.

교수의 개인 특성 중 경력특성이 논문성과에 통계적으로 유의미한 영향을 주는 것으로 나타났는데, 경력이 낮을수록 논문성과가 보다 높은 것으로 분석되었다.

논문성과에 영향을 주는 학교의 물리적 특성을 모델에 따라 살펴보면, 모델1에서 대학원생 비율이 통계적으로 유의미한 것으로 나타났다. 대학원생 비율은 연구중심대학의 특성을 나타내며, 선행연구에서 대학원생 수가 대학교수의 연구성과에 중요한 변수임을 실증적으로 증명한 바 있다(오영중, 2009). 학교의 연구비 지원 변인과 학교 조직문화에 관한 변인을 추가한 모델2를 살펴보면 학교의 연구비 지원 변인이 교수의 논문성과에 통계적으로 유의미한 영향을 주지 못하는 것으로 분석되었다. 조직문화 중에서는 성과지향 분위기가 통계적으로 유의미한 영향을 주는 것으로 분석되었는데, 학교의 조직문화가 성과지향적인 분위기일수록 교수의 논문성과가 보다 높게 나타나고 있다.

<표 IV-6> 논문성과에 대한 영향요인 분석

변인		Model1		Model2	
		Coef.	SE	Coef.	SE
교수개인특성					
일경험	박사후 연구원 경험	0.194*	0.077	0.193*	0.078
	산업체 근무 경험	-0.137	0.097	-0.168	0.097
	정부연구소 근무 경험	0.315***	0.078	0.276***	0.080
학문배경	학위취득국가	-0.122	0.075	-0.116	0.077
	생명·의과학 전공	0.410***	0.090	0.408***	0.091
	공학 전공	0.306*	0.098	0.351***	0.099
인구통계학적특성	성별	0.180	0.101	0.189	0.101
경력특성	직위	0.125	0.108	0.105	0.108
	경력	-0.014**	0.005	-0.012*	0.005
학교특성					
물리적 환경	설립유형			0.050	0.115
	학교소재지			0.072	0.100
	전임교원수			0.000	0.000
	대학원생비율	0.529***	0.097	0.343	0.177
	산학협력단직원수			0.006	0.003
연구비 지원	전임교원1인당 정부연구비			0.022	0.104
	전임교원1인당 민간연구비			-0.037	0.067
	전임교원1인당 교내연구비			0.073	0.068
	성과지향 분위기			0.203*	0.104
	학문의 자율성			-0.115	0.191
조직문화	상업적·응용적 연구강조			-0.110	0.133
	상수항			1.100	1.160
전체 사례수		632		632	
Log likelihood		-2,221.912		-2,213.072	
Ln-alpha		-0.334*** (0.064)		-0.366*** (0.064)	
Likelihood ratio test of alpha=0		Prob>chi2 = 0.000		Prob>chi2 = 0.000	

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

나. 대학-산업체, 대학-정부(연구소) 간의 연구협력에 대한 영향요인

다양한 연구주체와의 연구협력은 크게 대학-산업체 간의 연구협력과 대학-정부(연구소) 간의 연구협력으로 구분하여 분석하였다.

우선, 대학-산업체 간의 연구협력에 대한 영향요인 분석결과의 주요내용은 다음과 같다.

대학교수의 대학 임용 전에 경험한 다양한 일 경험 중 산업체에 근무한 경험이 있는 경우, 대학-산업체 간 연구협력을 할 가능성이 높은 것으로 나타났으나 통계적으로는 유의미하지 않았다. 반면, 학문계열에 따른 차이가 나타났는데, 공학 계열인 경우 자연과학 계열에 비해 대학-산업체 간의 연구협력을 할 가능성이 약 5배 정도 더 높게 나타났다. 이는 공학 계열의 경우 학문적 특성상 응용·개발 연구가 주로 수행되며 타 학문 계열에 비해 산업체와의 연계가 활발하기 때문으로 추정된다. 생명·의과학 계열의 경우에는 자연과학 계열에 비해 약 3배 정도 대학과 산업체 간의 연구협력을 할 가능성이 높은 것으로 분석되었다. 학교 특성 중에서는 대학원생 비율이 높을수록 대학과 산업체 간의 연구협력을 할 가능성이 높은 것으로 나타났다.

대학-정부(연구소) 간의 연구협력에 대한 영향요인을 분석한 결과를 살펴보면, 다음과 같다.

교수의 일 경험 중에서는 정부 연구소 근무 경험이 있는 경우, 약 2배 정도 정부(연구소)와 연구협력을 할 가능성이 높은 것으로 나타났으며, 박사후 연구원 경험이 있는 경우에는 약 1.5배 정도 정부(연구소)와의 연구협력을 할 확률이 높은 것으로 나타났다. 이는 대학에 임용되기 전에 연구소에 근무한 경험이 향후 정부 등 연구소와의 연구협력에 긍정적인 영향을 주는 것으로 분석된다. 반면, 산업체 근무 경험이 있는 경우에는 통계적으로는 유의미하지 않지만 정부(연구소)와의 연구협력에 부적인 영향을 주는 것으로 나타났다.

교수의 개인특성 중에서는 성별과 학문계열이 통계적으로 유의미한 영향

을 주는 것으로 나타났다. 즉, 남성교수일수록 정부(연구소)와 연구협력을 할 가능성이 상대적으로 높게 나타났다. 이는 여성교수일수록 동일한 조직 문화를 가진 대학 소속 연구자와의 연구협력이 상대적으로 활발하다는 점을 시사한다.

학문계열의 특성을 살펴보면 생명·의과학 계열의 경우, 자연과학 계열에 비해 약 3배 정도, 공학 계열의 경우에는 약 1.7배 정도 정부(연구소)와 연구협력을 할 가능성이 높은 것으로 나타났다. 이는 생명·의과학 계열의 경우 한국생명공학연구원 등 관련 정부 연구소가 많이 있기 때문으로 추정해 볼 수 있다.

학교의 물리적 환경 중에서는 산학협력단 조직규모가 클수록 정부 등 연구소와 연구협력을 할 가능성이 보다 높은 것으로 분석되었다. 대학 연구비 지원과 관련된 변인 중에서는 민간으로부터의 연구비 지원이 정부 등 연구소와의 연구협력에 부적인 영향을 주는 것으로 분석되었다. 대학 조직문화 관련 변인은 학문의 자율성에 관한 변인이 통계적으로 유의미한 영향을 주는 것으로 분석되었다. 즉, 정부, 대학본부, 학과 등으로부터 영향을 많이 받을수록 정부(연구소)와의 연구협력을 할 가능성이 보다 높은 것으로 추정해 볼 수 있다.

<표 IV-7> 대학-산업체 간의 연구협력에 대한 영향요인 분석

변인		Model1			Model2		
		Coef.	SE	Exp(B)	Coef.	SE	Exp(B)
교수개인특성							
일경험	박사후 연구원 경험	-0.054	0.200	0.947	-0.032	0.204	0.969
	산업체 근무 경험	0.348	0.231	1.416	0.357	0.235	1.429
	정부연구소 근무 경험	-0.092	0.202	0.911	-0.103	0.209	0.902
학문배경	학위취득국가	0.332	0.192	1.394	0.339	0.200	1.403
	생명·의과학 전공	0.996***	0.268	2.707	0.953***	0.272	2.592
	공학 전공	1.505***	0.271	4.504	1.603***	0.276	4.970
인구통계학적특성	성별	0.175	0.269	1.191	0.197	0.275	1.218
경력특성	직위	-0.302	0.267	0.739	-0.362	0.274	0.696
	경력	-0.014	0.014	0.986	-0.009	0.014	0.991
학교특성							
물리적 환경	설립유형				0.116	0.315	1.123
	학교소재지				0.293	0.268	1.340
	전임교원수				-0.000	0.000	0.999
	대학원생비율	0.832***	0.228	2.297	1.257**	0.461	3.516
	산학협력단직원수				0.014	0.008	1.014
연구비 지원	전임교원1인당				-0.066	0.290	0.936
	정부연구비						
	전임교원1인당				-0.157	0.184	0.855
	민간연구비						
	전임교원1인당				-0.124	0.183	0.883
조직문화	성과지향 분위기				0.411	0.289	1.508
	학문의 자율성				0.845	0.513	2.328
	상업적·응용적 연구강조				-0.413	0.368	0.662
상수항				-2.112***	0.422	-	
전체 사례수						632	
Log likelihood						-341.947	
Pseudo R2						0.119	
Likelihood ratio test of alpha=0						Prob>chi2 = 0.000	

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

<표 IV-8> 대학과 정부(연구소) 간의 연구협력에 대한 영향요인 분석

변인		Model1			Model2		
		Coef.	SE	Exp(B)	Coef.	SE	Exp(B)
교수개인특성							
일경험	박사후 연구원 경험	0.499**	0.187	1.647	0.426*	0.194	1.531
	산업체 근무 경험	-0.381	0.231	0.683	-0.467	0.240	0.627
	정부연구소 근무 경험	0.902***	0.197	2.465	0.837***	0.206	2.309
학문배경	학위취득국가	0.020	0.181	1.020	0.163	0.193	1.177
	생명·의과학 전공	1.143***	0.222	3.135	1.239***	0.235	3.451
	공학 전공	0.531*	0.233	1.700	0.575*	0.242	1.777
인구통계학적특성	성별	0.504*	0.245	1.655	0.449	0.256	1.567
경력특성	직위	-0.377	0.274	0.686	-0.514	0.289	0.598
	경력	-0.024	0.013	0.976	-0.029*	0.013	0.972
학교특성							
물리적 환경	설립유형				-0.565	0.289	0.568
	학교소재지				0.376	0.254	1.457
	전임교원수				0.000	0.000	1.000
	대학원생비율	0.394	0.222	1.483	0.010	0.441	1.010
	산학협력단직원수				0.015*	0.007	1.015
연구비 지원	전임교원1인당 정부연구비				0.092	0.264	1.097
	전임교원1인당 민간연구비				-0.442*	0.175	0.643
	전임교원1인당 교내연구비				0.263	0.178	1.300
조직문화	성과지향 분위기				0.359	0.256	1.431
	학문의 자율성				-1.016*	0.474	0.362
	상업적·응용적 연구강조				0.398	0.324	1.489
상수항				-0.673	0.381	-	
전체 사례수					632		
Log likelihood					-386.350		
Pseudo R2					0.107		
Likelihood ratio test of alpha=0					0.152		
					Prob>chi2 = 0.000	Prob>chi2 = 0.000	

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

다. 특허출원 활동에 대한 영향요인

특허출원 활동에 영향을 주는 요인을 분석한 결과는 다음과 같다.

대학 임용 전의 다양한 일 경험 중에서는 박사후 연구원 경험과 산업체 근무 경험이 특허출원수에 통계적으로 유의미한 영향을 주는 것으로 분석되었다. 특히 산업체 근무 경험이 있는 경우 특허출원수가 보다 많은 것으로 나타났다.

학문계열에 따른 특성을 살펴보면, 생명·의과학 계열 및 공학 계열의 경우 자연과학 계열에 비해 특허출원수가 상대적으로 많은 것으로 분석되었다. 이는 학문적 특성 차이에 기인하는 것으로, 자연과학 계열은 기초과학을 주로 수행하기 때문에 특허출원이 상대적으로 어렵다.

교수 개인특성 중에서는 경력이 통계적으로 유의미한 영향을 주는 것으로 나타났다. 우선, 경력특성을 살펴보면 경력이 낮을수록 특허출원수가 상대적으로 많은 것으로 분석되었다. 2003년 산측법 개정으로, 대학 내에 산학협력단이 설치되고 특허에 대해 체계적으로 관리하게 되면서 대학 내의 특허출원에 대한 관심이 매우 높아졌다. 이에 경력이 상대적으로 짧은 젊은 교수의 경우 이러한 분위기에 친숙하며 특허에 보다 더 큰 관심을 보이고 있는 것으로 분석된다.

학교특성 중에서는 물리적 특성이 특허출원수에 통계적으로 유의미한 영향을 주는 것으로 분석되었다. 학교 설립유형을 살펴보면, 사립학교의 경우가 국·공립 학교에 비해 상대적으로 특허출원수가 많은 것으로 분석되었으며 대학원생 비율이 높을수록 특허출원수가 많은 것으로 나타났다. 대학원생 비율은 교수의 연구성과에 긍정적인 영향을 주는 주요 요인으로(오영중, 2009), 특허출원수에 있어서도 긍정적인 효과를 주는 것으로 분석되었다. 그러나 대학의 연구비 지원은 교수의 특허출원수에 통계적으로 유의미한 영향을 주지 못하는 것으로 분석되었다. 이는 대학의 연구비 지원에 관련된 변수가 대학 전체의 연구비 지원 규모로, 대학교수의 특허출원 활동에 소요되는 직접적인 연구비 관련 자료가 아니라는 데이터의 한계에 기인

하는 것으로 추정해볼 수 있다.

<표 IV-9> 특허출원 활동에 대한 영향요인 분석

변인		Model1		Model2	
		Coef.	SE	Coef.	SE
교수개인특성					
일경험	박사후 연구원 경험	0.399*	0.186	0.370*	0.186
	산업체 근무 경험	0.762***	0.220	0.722**	0.224
	정부연구소 근무 경험	0.297	0.183	0.346	0.192
학문배경	학위취득국가	0.017	0.174	0.059	0.186
	생명·의과학 전공	0.927***	0.216	0.931***	0.218
	공학 전공	1.326***	0.224	1.307***	0.228
인구통계학적특성	성별	0.330	0.248	0.434	0.245
경력특성	직위	0.161	0.254	0.131	0.258
	경력	-0.028*	0.013	-0.032*	0.013
학교특성					
물리적 환경	설립유형			0.723*	0.281
	학교소재지			-0.235	0.242
	전임교원수			0.000	0.000
	대학원생비율	1.024***	0.215	1.498***	0.421
	산학협력단직원수			0.013*	0.007
연구비 지원	전임교원1인당 정부연구비			-0.234	0.236
	전임교원1인당 민간연구비			0.013	0.168
	전임교원1인당 교내연구비			-0.195	0.159
	성과지향 분위기			0.292	0.267
	학문의 자율성			-0.542	0.451
조직문화	상업적·응용적 연구강조			0.190	0.329
	상수항	-1.304***	0.351	1.816	2.622
전체 사례수		632		632	
Log likelihood		-1,038.327		-1,029.735	
Ln-alpha		1.210*** (0.092)		1.151*** (0.094)	
Likelihood ratio test of alpha=0		Prob>chi2 = 0.000		Prob>chi2 = 0.000	

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

라. 경력단계에 따른 지식이전 활동 영향요인 차이

대학 연구의 지식이전 활동에 미치는 영향요인을 분석한 결과, 교수 개인특성이 학교특성보다 더 큰 영향을 주는 것으로 분석되었다. 교수 개인 특성 중 이 연구에서 주목하고자 하는 변인은 대학교수의 사전 일 경험이다. 대학교수의 사전 일 경험이 지식이전 활동에 미치는 영향을 분석하기 위해 교수의 경력단계를 구분하여 비교·분석하였다. 교수의 경력단계는 대학 전임교원이 된 후 10년 이하인 경우(경력 전반기)와 11년 이상인 경우(경력 후반기)로 구분하여 각각의 회귀분석을 실시하였다.

경력단계에 따른 지식이전 활동의 영향요인 차이를 비교·분석해보면 다음과 같다. 경력단계 전반기의 경우 대학교수의 사전 일 경험이 대학교수의 지식이전 활동에 통계적으로 유의미한 영향을 주는 것으로 분석되었다. 박사후 연구원 경험이 있는 경우와 정부(연구소) 근무 경험이 있는 경우 논문성도가 보다 높게 나타났다. 정부(연구소) 근무 경험이 있는 교수는 이러한 일 경험이 없는 교수에 비해 약 3배 정도 대학과 정부(연구소) 간의 연구협력 가능성이 더 높은 것으로 분석되었다. 산업체 근무 경험 또는 정부(연구소) 근무 경험이 있는 교수의 경우 특허출원 성과가 보다 높게 나타났다. 교수경력 전반기에 있어 성별에 따른 지식이전 활동의 차이가 통계적으로 유의미하게 나타나는데 남성 교수의 경우 논문성도가 보다 높게 나타나고 있으며 정부 연구소와의 연구협력의 가능성이 보다 높은 것으로 나타났다. 그러나 이러한 성별에 따른 지식이전 활동 차이는 경력 후반기에 들어서면서 통계적으로 유의하지 않은 것으로 분석되었다.

대학교수의 사전 일 경험이 경력 후반기에 접어든 교수의 지식이전 활동에 미치는 영향이 상대적으로 감소하였다. 그러나 정부 연구소에 근무한 경험은 경력 후반기에도 통계적으로 유의미한 영향을 주는 것으로 분석되었다. 경력 후반기 교수의 지식이전 활동에 유의미한 영향을 주는 요인은 학문계열로 나타났는데 생명·의과학 계열과 공학 계열의 경우 자연과학 계열에 비해 지식이전 성과가 보다 높은 것으로 분석되었다. 대학특성 중 연

구중심대학의 특성을 대변하는 대학원생 비율 또한 대학교수의 지식이전 활동에 통계적으로 유의미한 영향을 주는 것으로 분석되었다.

<표 IV-10> 경력단계에 따른 지식이전 활동 영향요인의 차이

변인	논문성과		UI연구협력		UG연구협력		특허	
	Coef.	SE	Coef.	Exp(B)	Coef.	Exp(B)	Coef.	SE
경력 전반기								
박사후 연구원 경험	0.231*	0.098	-0.393	0.675	0.521	1.684	0.541	0.290
산업체 근무 경험	-0.139	0.122	0.188	1.207	-0.708*	0.492	0.910**	0.329
정부연구소 경험	0.445***	0.109	-0.328	0.721	1.150**	3.158	0.696*	0.316
학위취득국가	-0.176	0.094	0.015	1.015	-0.127	0.881	0.020	0.242
생명·의과학 전공	0.094	0.124	0.358	1.431	0.562	1.754	0.116	0.319
공학 전공	0.151	0.125	1.137**	3.118	0.045	1.046	0.580	0.312
성별	0.369**	0.121	-0.073	0.929	0.786*	2.196	0.557	0.337
경력	0.032	0.023	-0.028	0.973	-0.087	0.917	0.089	0.058
대학원생비율	0.115	0.139	0.540	1.716	-0.087	0.917	0.726	0.380
상수항	1.762***	0.234	-1.124	-	-0.034	-	-1.708**	0.643
전체 사례수	246		246		246		246	
Log likelihood	-859.926		-146.262		-144.621		-461.443	
Ln-alpha	-0.829*** (0.105)		0.06		0.11		0.994*** (0.138)	
경력 후반기								
박사후 연구원 경험	0.139	0.112	0.172	1.187	0.415	1.515	0.348	0.252
산업체 근무 경험	-0.150	0.146	0.276	1.318	-0.135	0.874	0.433	0.325
정부연구소 경험	0.215*	0.108	-0.072	0.931	0.766**	2.151	0.152	0.246
학위취득국가	-0.087	0.107	0.570*	1.769	0.117	1.124	0.150	0.239
생명·의과학 전공	0.536***	0.126	1.480***	4.392	1.423***	4.149	1.556***	0.304
공학 전공	0.307*	0.149	1.799***	6.042	0.748*	2.113	2.036***	0.353
성별	0.058	0.154	0.580	1.787	0.276	1.318	0.376	0.367
경력	-0.023*	0.009	-0.047*	0.954	-0.031	0.969	-0.032	0.022
대학원생비율	0.720***	0.133	0.941**	2.563	0.526	1.692	1.050***	0.268
상수항	2.131***	0.247	-2.625***	-	-0.945	-	-1.583**	0.573
전체 사례수	386		386		386		386	
Log likelihood	-1,337.670		-197.640		-237.152		-566.915	
Ln-alpha	-0.119(0.081)		0.15		0.11		1.280*** (0.128)	

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

주: UI 연구협력과 UG 연구협력의 경우 Ln-alpha 값이 아니라 Pseudo R² 값을 제시하였음.

대학교수의 사전 일 경험은 경력 전반기 교수의 지식이전 활동에는 통계적으로 유의미한 영향을 주다가 경력 후반기 교수의 지식이전 활동에는 그 영향력이 다소 감소하고 정부연구소 근무 경험 이외의 다른 일 경험의 통계적 유의미성이 사라진다. 또한 경력 전반기 교수의 지식이전 활동에 유의미한 영향을 주는 영향요인은 대학교수의 사전 일 경험이외에 성별 등 교수의 개인적인 특성으로 분석되었다. 반면, 경력 후반기 교수의 지식이전 활동에 영향을 주는 주된 요인은 학문계열과 대학원생 비율 등 학문배경과 학교특성으로 나타났다. 이러한 각 집단 간의 회귀계수 차이가 경력단계의 차이에 기인하는 것인지에 대해 살펴보기 위해 두 표본집단 간 회귀계수의 동등성을 검증하였다. 경력단계 전반기와 후반기 두 집단 간의 회귀계수 차이가 경력에 따른 차이인지 회귀계수 동등성 검증을 한 결과, 경력단계에 따라 통계적으로 유의미한 차이를 보이는 것으로 분석되었다. 우선, 논문성과에 있어서는 생명·의과학 계열과 성별, 경력, 대학원생 비율 변인 등은 경력단계에 따라 유의미한 차이를 보이고 있었다. 대학과 산업체 간의 연구협력에 있어서는 박사후 연구원 변인이, 대학과 정부 연구소 간의 연구협력에 있어서는 학위취득국가, 경력, 대학원생 비율 변인이, 특허출원 활동에 있어서는 경력 변인이 경력단계에 따른 유의미한 차이가 나타났다.

<표 IV-11> 경력단계에 따른 지식이전 활동 영향요인 회귀계수 동질성 검증

변인	논문성과	UI연구협력	UG연구협력	특허
박사후 연구원 경험	1.070	-2.409	0.299	0.568
산업체 근무 경험	0.146	-0.459	-1.326	0.826
정부연구소 근무 경험	1.411	-1.314	0.486	1.365
학위취득국가	-1.459	-1.898	-2.731	-1.757
생명·의과학 전공	-2.289	-1.203	-1.032	-1.674
공학 전공	-1.200	-0.499	-1.682	-1.163
성별	2.386	-1.735	1.020	0.458
경력	10.336	1.862	-2.392	5.512
대학원생비율	-2.274	-0.655	-2.154	-0.460

3. 대학 연구 지식이전 활동 상호관계

대학 연구가 연구의 상업화 논리에 기반하여 특허로 연계되고 있으며, 삼중나선(triple helix) 모형을 바탕으로 대학-산업체-정부 간의 다양한 연구 협력이 강조되고 있다. 대학 연구의 지식이전 활동 상호관계를 분석함에 있어, 연구의 상업화 현상으로 나타나는 특허와 협력모드로 나타나는 다양한 연구주체 간의 연구협력이 논문성과에 어떠한 영향을 주는지를 실증적으로 분석하는 데에 중점을 두었다. 다양한 연구주체 간의 연구협력은 크게 대학과 산업체 간의 연구협력, 대학과 정부(연구소)와의 연구협력으로 구분하여 분석하였다.

가. 특허출원 활동이 논문성과에 미치는 영향분석

대학 내의 특허활동은 2004년 이후로 활성화되었으며 최근 들어 대학 및 대학교수, 대학원생에 이르기까지 특허에 대한 관심이 매우 높아지고 있다. 연구의 상업화 현상으로 나타나는 특허에 대한 지속적인 관심과 노력이 논문저술 활동에 어떠한 영향을 주는지에 대해 역점을 두고 분석하였다.

특허출원수가 논문성과에 미치는 영향을 분석한 결과를 살펴보면 다음과 같다. 우선, 특허와 논문성과 사이에 존재하는 시간 간격을 고려하지 않은 모델 1의 결과를 살펴보면, 유의수준 0.05에서 특허출원수가 논문성과에 긍정적인 효과를 주는 것으로 나타났다. 즉, 특허성과가 높을수록 논문성과가 보다 높게 나타나고 있다. 특허활동과 논문활동 사이의 시간 간격을 1년 차이를 두고 분석한 모델 2의 결과를 살펴보면, 다음과 같다. 특허출원 활동과 논문성과 사이의 관계가 비선형적인 역 U자형의 모양으로 분석되었으며 유의수준 0.01에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 회귀계수의 크기가 거의 0에 가깝게 나타나고 있으나, 부적 부호에 관심을 기울이고자 한다. 즉, 특허활동에 활발한 교수일수록 논문성과도 보다 높게 나타나다가

어느 기점을 기준으로 지나치게 특허활동에 치중하게 되면 오히려 논문성과에 부적인 영향을 보이는 역 U자형의 관계를 보이는 것으로 분석해볼 수 있다. 확률효과 모형으로 분석한 모델 3과 4의 결과를 살펴보면 고정효과 모형의 분석결과와 유사한 결과가 나타났으며 다만, 회귀계수값과 유의수준이 높아졌다.

교수의 개인특성 중에서는 박사후 연구원 경험, 정부(연구소) 근무 경험이 논문성과에 통계적으로 유의미한 영향을 주는 것으로 나타났다. 학문배경 중에서는 생명·의과학 계열과 공학 계열의 경우 자연과학 계열에 비해 논문성과가 보다 높은 것으로 나타났으며 남성인 교수가 여성인 교수에 비해 논문성과가 보다 높은 것으로 나타났다.

경력 특성을 살펴보면 직위가 부교수 또는 정교수인 경우 조교수 이하인 교수에 비해 논문성과가 보다 높게 나타났으나, 경력연차를 살펴보면 연차가 낮을수록 논문성과가 보다 높은 것으로 분석되었다. 이는 경력에 따른 논문성과가 역 U자형의 관계를 보이기 때문으로 추정해 볼 수 있다. 교수 임용 및 승진에 있어 논문성과가 중요한 지표로 활용되면서 경력이 낮은 교수일수록 논문성과에 많이 치중하다가 경력 후반기에 들어서면서 논문성과 이외에 저서 출판 등 본인의 연구성과를 집대성하기 위한 노력에 좀더 기울이게 된다(정지선, 2011).

학교특성 중에서는 전임교원수가 많을수록, 조직문화가 성과지향적인 분위기일수록 대학교수의 논문성과가 보다 높은 것으로 분석되었다.

<표 IV-12> 특허출원 활동이 논문성과에 미치는 영향분석

변인	고정효과 모형				확률효과 모형			
	Model1 (T)		Model2 (T-1)		Model3 (T)		Model4 (T-1)	
	Coef.	SE	Coef.	SE	Coef.	SE	Coef.	SE
특허출원건수	0.026*	0.012	0.034**	0.011	0.051***	0.011	0.057***	0.011
특허출원건수 ²	-0.001	0.000	-0.001**	0.000	-0.001*	0.000	-0.002***	0.000
박사후 연구원 경험					0.168*	0.076	0.167*	0.076
산업체 근무 경험					-0.123	0.095	-0.126	0.095
정부연구소 근무 경험					0.175*	0.078	0.165*	0.078
학위취득국가					-0.074	0.074	-0.076	0.074
생명·의과학 전공					0.425***	0.090	0.393***	0.090
공학 전공					0.194*	0.097	0.179	0.098
성별					0.202*	0.099	0.218*	0.100
직위	0.187**	0.066	0.172*	0.066	0.179**	0.059	0.157**	0.058
경력	-0.021	0.012	-0.021	0.012	-0.022***	0.005	-0.022***	0.005
설립유형					-0.078	0.106	-0.080	0.107
학교소재지					0.091	0.093	0.102	0.093
전임교원수	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000*	0.000	0.000*	0.000
대학원생비율	-0.273	0.179	-0.305	0.179	0.065	0.119	0.026	0.120
산학협력단직원수	-0.001	0.001	-0.001	0.001	-0.000	0.001	0.000	0.001
전임교원1인당 정부연구비	0.024	0.084	0.024	0.084	0.075	0.067	0.080	0.067
전임교원1인당 민간연구비	0.035	0.048	0.035	0.048	0.053	0.040	0.050	0.040
전임교원1인당 교내연구비	0.031	0.030	0.039	0.030	0.018	0.026	0.030	0.026
성과지향 분위기					0.268*	0.104	0.262*	0.105
학문의 자율성					-0.126	0.189	-0.121	0.190
상업적·응용적 연구강조					-0.212	0.119	-0.195	0.120
상수항	1.909*	0.829	1.932*	0.831	0.871	0.882	0.779	0.883
Log likelihood	-3,251.458		-3,249.046		-5,631.805		-5,631.445	
BIC	6,588.364		6,583.541		11,459.49		11,458.77	
Wald Chi2	20.70*		23.88**		160.07***		158.12**	
전체 사례수	2,364		2,364		2,528		2,528	

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

나. 대학-산업체, 대학-정부(연구소) 간의 연구협력이 논문성과에 미치는 영향분석

다음으로 다양한 연구주체 간 연구협력이 논문성과에 미치는 영향을 살펴보면 다음과 같다. 다양한 연구주체 간 연구협력은 협력주체에 따라 대학과 산업체 간 연구협력(UI)과 대학과 정부(연구소) 간 연구협력(UG)으로 구분하여 분석하였다.

우선 대학과 산업체 간 연구협력이 논문성과에 미치는 영향을 살펴보면, 유의수준 0.05에서 회귀계수 값이 크지는 않지만, 대학-산업체 간 연구협력이 활발할수록 논문성과가 보다 높은 것으로 분석되었다. 대학과 정부(연구소) 간 연구협력이 논문성과에 미치는 영향을 살펴보면 유의수준 0.001에서 통계적으로 유의미한 영향을 주는 것으로 분석되었다. 즉, 대학과 정부(연구소) 간 연구협력이 활발할수록 논문성과가 높다고 추정해볼 수 있다. 이에 다양한 연구주체 간의 연구협력이 논문성과에 긍정적인 영향을 주는 것으로 해석될 수 있다.

교수의 개인특성 중에서는 박사후 연구원 경험이 논문성과에 통계적으로 유의미한 영향을 주는 것으로 나타났다. 정부 연구소 근무 경험이 있는 교수의 경우에 논문성과가 보다 높은 것으로 분석되었으나, 대학과 정부(연구소) 간 연구협력 변인이 추가되면서 통계적 유의미성이 사라졌다.

학문배경 중에서는 생명·의과학 계열과 공학 계열의 경우 자연과학 계열에 비해 논문성과가 보다 높은 것으로 나타났으며 남성인 교수가 여성인 교수에 비해 논문성과가 보다 높은 것으로 나타났다. 경력 특성을 살펴보면 직위가 높을수록 논문성과가 높게 나타났으나 경력이 낮을수록 논문성과가 보다 높은 것으로 분석되었다.

학교특성 중에서는 전임교원수와 성과지향적인 조직문화 변수가 논문성과에 통계적으로 유의미한 영향을 주는 것으로 분석되었다.

<표 IV-13> 대학-산업체, 대학-정부(연구소) 간의 연구협력이 논문성과에 미치는 영향분석

변인		고정효과 모형		확률효과 모형	
		Coef.	SE	Coef.	SE
독립변인	UI 연구협력	0.002*	0.001	0.003**	0.001
	UG 연구협력	0.003***	0.001	0.004***	0.001
교수개인특성					
일경험	박사후 연구원 경험			0.161*	0.075
	산업체 근무 경험			-0.085	0.094
	정부연구소 근무 경험			0.149	0.078
학문배경	학위취득국가			-0.071	0.074
	생명·의과학 전공			0.413***	0.090
	공학 전공			0.230*	0.096
인구통계학적 특성	성별			0.196*	0.099
경력 특성	직위	0.182**	0.066	0.173**	0.059
	경력	-0.021	0.012	-0.023***	0.005
학교특성					
물리적 환경	설립유형			-0.047	0.106
	학교소재지			0.088	0.092
	전임교원수	0.000	0.000	0.000*	0.000
	대학원생비율	-0.289	0.178	0.088	0.118
	산학협력단직원수	-0.001	0.001	0.000	0.001
연구비 지원	전임교원1인당 정부연구비	0.013	0.084	0.065	0.067
	전임교원1인당 민간연구비	0.033	0.048	0.054	0.040
	전임교원1인당 교내연구비	0.035	0.030	0.022	0.026
	성과지향 분위기			0.247*	0.104
조직문화	학문의 자율성			-0.121	0.188
	상업적·응용적 연구강조			-0.174	0.119
상수항		2.019*	0.832	0.795	0.879
Log likelihood			-3,244.296		-5,631.805
BIC			6,574.04		11,437.85
Wald Chi2			34.95***		183.13***
전체 사례수			2,364		2,528

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

V. 논의

이 연구에서 살펴본 대학 연구의 지식이전 활동은 대학교수의 논문생산 활동과 특허출원 활동이다. 논문생산 활동은 논문성과와 연구협력 활동을 중심으로 살펴보았다. 대학교수는 연구성과를 논문으로 출판하여 학문공동체와 공유하며, 이는 대학 연구의 공공재적 지식관과 과학의 공유주의(communism)를 바탕으로 이루어진다. 연구협력은 다양한 연구자 간의 인지적 상호작용을 통해 지식을 생산하고 이전하는 활동으로, 대학, 산업체, 정부(연구소) 등 다양한 연구주체 간의 역동적인 네트워크 활동으로 확산되고 있다. 이에 이 연구에서는 다양한 연구협력 유형 중, 대학과 산업체, 대학과 정부(연구소) 등 이중적인 연구자 간의 연구협력을 중심으로 살펴보았다. 특허출원 활동은 대학 연구가 특허 등의 지적재산권에 기반하여 상업화 방식에 의해 산업체로 이전되는 활동이다.

이 연구는 대학 연구의 사회적 확산 및 기여를 강조하면서 대학 연구의 지식이전 활동의 특성은 어떠하며, 이에 영향을 주는 요인은 무엇인지 살펴보았다. 특히, 지식이전 활동의 상호관계가 어떠한지에 대해 주목하였는데, 대학 연구의 새로운 형태인 특허출원 활동과 대학과 산업체, 대학과 정부(연구소) 등 이중적인 연구자 간의 연구협력이 논문성과에 어떠한 영향을 주는지에 대해 실증적으로 분석하였다.

연구결과를 바탕으로 논의사항 및 정책적 제언을 제시하면 다음과 같다.

1. 대학 연구의 지식이전 경로 다양성 및 핵심 채널

대학 연구가 산업체의 연구개발 및 기술혁신에 파급되는 경로는 다양하다. 우선, 학문적 지식(academic knowledge)의 주된 출처는 논문 및 저서 등의 출판물로, 지식이전에 있어서도 가장 주요한 경로이다(Bekkers & Freitas, 2008; Cohen et al., 2002) 둘째, 연구협력(collaborative research)

및 비공식적 교류는 연구자 간의 인지적 상호작용을 통해 지식을 생산하고 지식을 이전하는 주요한 메커니즘 중의 하나이다(Cohen et al., 2002; Meyer-Kraher & Schmoch, 1998). 셋째, 대학원생의 채용 및 연구자 간의 인지적 교류 또한 지식이전의 효과적인 파급 경로이다(Owen-Smith & Powell, 2004). 이는 지식이전 활동이 연구자가 한 조직에서 다른 조직으로 이직하면서 자연스럽게 수반되는 활동이기 때문이다(Dietz & Bozeman, 2005). 넷째, 컨퍼런스 및 세미나를 통해 새로운 연구결과를 신속하게 발표하고 공유하며, 공식적·비공식적 토론의 장을 제공해주기 때문에 매우 효과적인 경로이다(Meyer-Kraher & Schmoch, 1998). 다섯째, 다양한 연구주체 간의 공식적 협정에 의한 계약연구를 통해 대학 연구가 산업체로 확산되며, 여섯째, 대학에서 생산되는 지식의 형태를 상업화가 용이한 형태로 변형하여 지식이전이 이뤄지고 있다. 여기에는 특허 및 기술이전, 자회사 설립, 합작투자 등 직접적인 상업화 모드가 해당된다.

이러한 다양한 지식이전 경로 중 어떠한 채널이 대학에서 산업체로 지식이전이 되는 주요한 경로인지에 대해 분석한 선행연구들을 살펴보면 (Bekkers & Freitas, 2008; Cohen et al., 2002; Meyer-Kraher & Schmoch, 1998), 논문 및 저서 출판, 연구협력 및 비공식적 교류 등의 활동이 가장 주요한 경로로 분석되었으며, 계약연구, 인력채용, 컨퍼런스, 컨설팅 등 다른 파급경로에 대해서도 주요한 경로로 인식하고 있는 것으로 분석되었다. Owen-Smith와 Powell(2004)은 대학에서 생산된 지식 및 기술은 연구자 간의 협력과 현장에서의 오랜 경험을 통해 이전될 수 있음을 강조하면서, 보스턴 지역의 바이오 기업들이 하버드 대학의 지식을 이전받기 위해 가장 우선적으로 노력한 경로는 하버드 대학의 박사학위 졸업자 채용이었음을 밝혔다. 반면, 우리나라에서는 공동연구 및 위탁연구가 가장 주된 지식이전 경로로 분석되었으며 기술지도·회의·워크숍, 대학-산업체 장비 공동활용 이외의 다른 경로에 대해서는 주요한 경로로 인식하지 못하고 있었다(조현대 외, 2007). 특히, 미국, 네덜란드, 독일 등 선진국에서 주요한 지식이전 경로로 인식하고 있는 논문 및 저서 출판 등 공공재적 지식의 활용에 대해

서는 중요하다고 인식하지 못하고 있는 것으로 나타났다.

이상의 내용을 종합해 보면 미국, 네덜란드, 독일 등의 선진국과 우리나라 연구자들이 인식하는 지식이전의 파급경로가 상이하다. 선진국에서는 대학 연구 활동 중 논문 및 저서 출판, 연구협력 등 공공재적인 지식을 활용하여 산업체로의 지식이전이 활발하게 전개되는 반면, 우리나라의 경우에는 논문 및 저서 출판 등의 공공재적 지식을 주된 지식이전 경로로 인식하지 못하고 있으며, 정부 주도의 산학협력 정책에 기반한 공동연구 및 위탁연구를 주된 지식이전 경로로 인식하고 있다. 이는 우리나라 산업체의 기술혁신은 대학 연구에 기반하기 보다는 대기업 중심으로 자체 내에 연구소를 설립하여 응용·개발 연구 중심으로 이뤄졌기 때문으로 추정해볼 수 있다. 1990년대까지 과학기술의 연구, 응용기술의 개발 및 산학협력은 정부 출연연구소를 중심으로 수행되었으며, 2000년대 들어 대학 중심의 산학협력 정책을 적극 추진하고 있으나, 실질적인 지식이전 및 산학협력 활동은 미흡하다. 그동안 우리나라 정부는 '경제발전을 위한 과학기술'이라는 과학기술정책의 방향성을 수립하고 응용·개발 중심의 연구개발사업을 토대로 산학협력을 추진하였다. '국가발전을 위한 도구로서의 과학'이라는 국가주의적 과학관을 바탕으로, 대학 연구 중 응용·개발연구 및 연구의 상업화 현상이 1990년대 중반부터 급성장하고 있다. 즉, 우리나라 대학 연구는 서구의 대학들이 경험했던 1차 대학혁명과 2차 대학혁명을 거의 동시에 경험하고 있다고 해도 과언이 아니다(박희제, 2006a). 따라서 우리나라의 경우, 대학 연구가 산업체로 이전됨에 있어 선진국에 비해 상대적으로 논문 및 저서 등의 공공재적 지식의 중요성을 간과하고 있으며, 다양한 지식이전 경로에 대한 이해가 부족하다. 정부에서 주도하고 있는 산학협력 정책의 방향은 특허의 출원, 기술이전, 사업화 및 벤처창업으로 이어지는 상업화 경로에 집중되어 있으며(조현대 외, 2009), 산학협력 정책 사업 선정 평가 지표 및 산학협력 활동에 대한 교수 업적평가에 주로 반영되는 지표 또한 특허 출원 및 등록, 기술이전 건수 등의 상업화 경로에 치중되어 있기 때문에(박규호 외, 2007), 상대적으로 논문 및 저서 등의 공공재적 지식을 활

용한 R&D 혁신이 부족하다. 우리나라 대학의 경우, 연구의 상업화 및 기술이전 활동에 대한 오랜 역사를 지니고 있는 미국대학에 비해 특허출원 활동이 보다 활발하다. 이는 우리나라 대학 연구 문화에 Merton이 제시한 공유주의(communism)의 문화가 정착되기도 전에 지적재산권의 추구나 실용적 연구에 대한 강조 등 연구의 상업화가 널리 수용되고 있음을 시사한다(박희제, 2006a).

선진국에서는 대학 연구의 기초연구 비중이 매우 높으며, 논문 및 저서 출판 등의 공공재적인 지식을 활용하여 산업체 R&D 및 기술 혁신을 추진하고 있다는 점에 주목할 필요가 있다. 이에 정부 주도의 계약연구, 특허 및 기술이전, 합작투자, 자회사, 벤처 창업 등의 직접적인 상업화 경로 이외에 논문 및 저서출판, 학술대회 및 세미나, 자문, 연구협력 등 다양한 형태로 지식이전이 파급될 수 있음을 인지하고 대학 연구의 공공재적인 지식을 활용하여 R&D를 혁신하는 경로를 확산하고 이의 파급효과를 높일 수 있는 정책을 강구할 필요가 있다.

2. 대학 연구 지식이전 활동에 영향을 주는 요인

이 연구에서는 대학 연구의 공공재적 지식을 활용한 사회적 확산을 촉진하기 위해, 지식이전 활동에 영향을 주는 요인이 무엇인지 분석하였다. 분석결과, 대학교수의 개인특성 중 산업체 근무 경험과 사전 연구경력(박사 후 연구원 경험, 정부연구소 근무 경험), 학문계열 및 경력변수가 통계적으로 유의미한 영향을 주는 변수로 분석되었다. 학교특성 중에서는 연구중심 대학을 대변하는 대학원생 비율 변수와 산학협력단 조직규모 등의 변수가 통계적으로 유의미한 영향을 주는 것으로 나타났다. 또한 경력단계에 따라 지식이전 활동에 영향을 주는 요인이 다른지에 대해 경력 전반기와 후반기로 대학교수를 구분하여 비교·분석하였다.

가. 대학 임용 전 일경험과 지식이전 활동

박사학위 소지자가 대학의 교수 수보다 많아지면서 대학에 임용되기 전에 박사 후 연구원, 산업체 연구소 및 정부 연구소 등 다양한 일 경험을 가지는 교수가 점차 증가하고 있다. 조직문화 및 지식이전이 한 조직에서 다른 조직으로 이직하면서 자연스럽게 수반되는 활동이라고 할 때(Dietz & Bozeman, 2005), 대학에 임용되기 전에 다양한 일 경험을 가진 교수의 비중이 높아질수록 대학문화 및 지식이전 활동 또한 이들의 경험에 영향을 받기 쉽다.

대학교수로 임용되기 전에 박사 후 연구원 경험이 있는 경우, 없는 경우에 비해 상대적으로 논문성과와 특허출원 성과가 보다 높은 것으로 분석되었다. 이는 대학교수로 임용되기 전에 박사 후 연구원을 경험함으로써 연구소의 연구문화를 경험하고 다양한 연구자와의 연구협력을 토대로 연구를 수행하며 이를 토대로 향후 본인의 연구에 대한 방향을 구체화하고 연구네트워크를 미리 형성할 수 있는 기회를 얻기 때문으로 추정해볼 수 있다.

반면, 대학임용 전에 산업체에 근무한 경험이 있는 경우에는 논문성과 및 대학과 산업체 간 연구협력에 기반한 논문저술 활동 등 논문생산 활동에는 통계적으로 유의미한 영향을 주지 못하고 있는 것으로 분석되었다. 그러나 특허출원 성과에는 통계적으로 유의미한 영향을 주는 것으로 나타났다. 이는 Dietz와 Bozeman(2005)의 연구결과와도 일치한다. Dietz와 Bozeman(2005)은 1,200명의 과학자들의 이력서를 수합하여 이들의 다양한 일 경험이 논문성과와 특허성과에 미치는 영향에 대해 분석하였는데 산업체 근무 경험은 논문성과에는 부적인 영향을 주지만 특허성과에는 긍정적인 영향을 주고 있음을 실증적으로 분석한 바 있다. 본 연구의 결과와 선행연구를 통해 대학교수는 산업체에 근무한 경험을 통해 산업체의 조직문화를 이해할 수 있으며 실용적 연구 및 대학 연구의 상업화에 보다 적극적인 태도를 가진다고 추정해 볼 수 있다.

대학의 전임교원으로 임용되기 전에 정부(연구소)의 근무 경험은 대학과

정부(연구소) 간의 연구협력에 통계적으로 유의미한 영향을 주고 있으며, 논문성과에도 긍정적인 영향을 주는 것으로 분석되었다. 이는 정부(연구소)의 근무 경험을 통해 인적 네트워크를 형성하여 이를 바탕으로 대학-정부(연구소) 간의 연구협력을 수행하며 논문성과로까지 연계되는 것으로 해석해볼 수 있다.

본 연구의 결과에서 살펴볼 수 있듯이, 대학교수로 임용되기 전에 경험한 다양한 일 경험은 대학에 임용된 후 대학 연구를 수행함에 있어 유의미한 영향을 주고 있다. 이에 다양한 일 경험을 지니고 있는 대학교수가 대학 연구 문화에 어떠한 영향을 주고 있는지에 대한 심층적인 분석이 필요하며, 대학-산업체-정부(연구소) 간의 연구협력을 추진함에 있어 정부(연구소) 근무 경험 등 다양한 일 경험을 지닌 교수 채용은 하나의 인사전략으로 활용될 수 있다.

나. 학문배경과 지식이전 활동

대학교수의 지식이전 활동은 대학교수의 경력뿐만 아니라 박사학위를 어디서 받았는지, 학문 계열은 무엇인지 등 학문배경에 따라서도 많은 영향을 받는다. 우선, 학위취득국가가 국내인지 해외인지에 따라 지식이전 활동이 다르게 나타나는지에 대해 분석한 결과를 살펴보면, 통계적으로 유의미한 영향을 주지 않는 것으로 분석되었다. 반면, 학문계열에 따른 영향은 통계적으로 유의미하게 나타났다.

학문 계열에 따른 지식이전 활동의 영향을 보다 세부적으로 살펴보면 다음과 같다. 첫째, 자연과학 계열에 비해 생명·의과학 계열과 공학 계열의 논문성과가 보다 높은 것으로 분석되었다. 둘째, 연구협력을 유형별로 살펴보면, 대학-산업체 간 연구협력의 경우 공학 계열이 자연과학 계열에 비해 약 5배 정도 더 활발한 것으로 나타났고, 대학-정부(연구소) 간의 연구협력은 생명·의과학 계열이 약 3배 정도 더 활발한 것으로 분석되었다. 마지막

으로, 학문계열에 따른 특허출원 성과의 차이를 살펴보면, 생명·의과학 계열 및 공학 계열의 경우 자연과학 계열에 비해 특허출원수가 상대적으로 많은 것으로 분석되었다.

본 연구의 연구결과에서 알 수 있듯이 학문 계열에 따라 대학교수의 지식이전 활동은 다양하게 나타나고 있다. 이는 학문 계열마다 독특한 문화와 고유한 언어를 지니고 있으며, 분야에 따라 지식을 발견하고 이론화하고 이전·확산하는 과정이 상이하기 때문이다. 따라서 학문 계열에 따라 나타나는 연구성과의 양적·질적인 모습이 다양할 수밖에 없다(Becher & Trowler, 2001; Clark, 1997). 공학 계열은 타 학문분야에 비해 응용·개발 연구를 추구하며 연구 결과의 실용성을 중요하게 생각하기 때문에(Becher & Trowler, 2001), 연구결과의 상업화에 보다 적극적인 자세를 취하고 있으며 상대적으로 대학과 산업체 간의 연구협력이 활발하게 나타나고 있다. 또한 기초 연구를 수행하는 자연과학 계열에 비해 지식을 생산하고 발표하는 속도가 상대적으로 빠르다. 반면, 생명·의과학 계열은 연구 프로젝트의 규모가 상대적으로 크며 정부의 재정지원 하에 연구가 진행되는 경우가 많기 때문에 상대적으로 정부 연구소와의 연구협력이 상대적으로 활발하다. 자연과학 계열은 상대적으로 기초연구 분야에 치중하여 연구를 수행하고 있으며 새로운 지식을 발견하고 생산·발표하는 데에 보다 장기간의 시간이 소요된다. 이에 다른 학문 분야에 비해 논문출판의 양적 규모가 상대적으로 낮은 것으로 분석되었으며, 연구내용의 성격상, 연구결과를 특허로 연계하여 출원하는 경우가 상대적으로 낮은 것으로 분석되었다.

그러나 대학의 연구성과를 측정하는 방법은 이러한 학문 계열 간의 차이를 반영하지 못하고 논문을 얼마나 많이 출판하는지, 출판된 논문이 얼마나 많이 인용되는지에 관한 양적 지표를 활용하여 측정하고 있다. 2004년부터 논문수 및 인용수 등의 연구성과 지표와 대학 명성에 기반한 세계대학순위평가가 활성화되면서 각 대학 간 논문성과 경쟁이 치열해지고 있다. 정부 또한 대학평가 및 R&D 재정지원사업을 수행함에 있어 학문 계열 간의 차이 및 연구의 질적 수준을 고려하지 못하고 각 대학이 얼마나 많은 논문을 출

판하는지, 특허출원을 얼마나 많이 하는지 등의 양적 지표를 활용하고 있다. 대학은 명성에 기반하여 서열화가 이루어지는 지위제의 속성을 지니고 있기 때문에 대학순위에 민감하게 반응하고 있으며, 정부의 재정지원을 받기 위해 평가지표에 적극 대응하고 있다. 이에 대학의 연구성과를 측정함에 있어 학문 계열 간의 차이 및 연구의 질적 우수성을 제대로 반영하지 못한 채 평가를 위한 평가를 지속한다면, 대학 연구의 방향이 논문출판 및 특허출원을 위한 연구에만 치중하는 결과를 초래하게 되며 양적 성장만을 추구하는 왜곡된 방향으로 나아가게 된다. 즉, 학문의 특성에 부합되는 좋은 연구를 수행하는 것이 아니라 논문을 어떻게 하면 빨리, 많이 게재할 것인가, 어떠한 연구가 특허로 연계될 수 있는가에 대한 고민만 하게 된다. 이에 대학 연구의 사회적 기여 및 대학교수의 다양한 지식이전 활동이 강조되는 이때, 올바른 연구문화를 조성하기 위해 학문 계열의 특성을 반영한 연구성과 측정 및 R&D 재정지원방안을 마련할 필요가 있다.

다. 경력단계와 지식이전 활동

대학교수의 경력을 초임기(5년 미만)와 성숙기(5년 - 10년)의 단계를 포괄하는 경력 전반기와 안정기(11년 - 24년)와 원로기(25년 이상)의 경력 후반기로 구분하고 대학교수 개인특성을 중심으로 경력단계에 따른 지식이전 활동에 영향을 미치는 요인을 비교·분석하였다.

그 결과 경력단계에 따라 유의미한 차이가 나타나는 것으로 분석되었는데, 대학교수의 사전 일 경험은 경력 전반기 교수의 지식이전 활동에는 통계적으로 유의미한 영향을 주다가 경력 후반기 교수의 지식이전 활동에는 정부연구소 근무 경험 이외의 다른 일 경험의 통계적 유의미성이 사라졌다. 또한 대학교수의 성별에 따른 지식이전 활동의 차이가 나타났는데 경력 전반기에는 남성 교수의 경우 여성 교수에 비해 논문성과와 정부연구소와의 연구협력 가능성이 보다 높은 것으로 분석되었다. 그러나 이러한 성

별에 따른 차이는 경력 후반기에 들어서면서 통계적 유의미성이 사라졌다.

경력 전반기의 경우 통계적으로 유의미하지는 않지만 경력이 많을수록 논문성과 및 특허성과가 보다 높은 것으로 나타난 반면에 경력 후반기의 경우에는 오히려 경력이 많을수록 논문성과 및 특허성과가 낮은 것으로 분석되었다. 대학과 산업체 간의 연구협력 및 대학과 정부연구소 간의 연구협력에 있어서는 경력이 낮을수록 다양한 연구주체와의 연구협력 가능성이 보다 높은 것으로 나타났다.

경력 후반기의 경우 경력 전반기 교수에 비해, 학문계열의 영향과 연구 중심대학을 대변하는 대학원생 비율에 관한 변인이 통계적으로 유의미한 영향을 주는 것으로 분석되었다. 이에 경력 전반기에는 대학교수의 사전 일 경험이나 성별 등 개인적 이력이나 특성이 지식이전 활동에 유의미한 영향을 주는 반면, 경력 후반기에는 학문계열이나 학교특성의 영향을 보다 많이 받는 것으로 추정해볼 수 있다. 이는 대학교수가 대학의 전임교원으로 입직하면서 대학문화에 사회화가 되고 본인이 소속된 학문공동체의 영향을 강하게 받고 있음을 반증하는 것이다. 따라서 대학과 학문공동체가 지니고 있는 고유한 연구문화가 대학교수의 지식이전 활동에 어떠한 영향을 미치는지에 대한 보다 심층적인 연구가 필요하다.

대학과 산업체, 정부(연구소)는 서로 다른 연구문화를 가지고 있으며 추구하는 연구의 목적이 다르기 때문에 대학, 산업체, 정부(연구소) 간의 연구협력이 대학내의 연구협력에 비해 상대적으로 어렵다. 이에 경력 전반기에는 대학교수로 입직하기 전에 경험한 일 경험과 이를 통한 인적 네트워크를 활용하여 다양한 연구주체와의 연구협력을 추진하지만 대학교수로서의 경력이 많아지면서 대학내의 학문공동체에 기반한 연구협력에 보다 의존하게 된다. 이는 다양한 학문 간의 연계 및 이종적인 성격을 지닌 다양한 연구주체 간의 네트워크에 기반한 지식생산 및 지식이전 활동이 강조되고 있으나 동질한 성격을 지닌 연구자 간의 연구협력이 보다 활발하게 이뤄지고 있는 대학 연구문화의 특성을 설명해준다.

라. 학교특성과 지식이전 활동

학교특성이 대학교수의 지식이전 활동에 어떠한 영향을 주는 지에 대해 분석하기 위해 학교특성을 설립유형, 소재지, 대학원생 비율 등의 물리적 환경, 연구비 지원 및 조직문화로 구분하고 분석하였다. 분석결과, 학교의 물리적 환경이 대학교수의 지식이전 활동에 영향을 미치는 것으로 분석되었으며, 상대적으로 연구비 지원과 조직문화가 미치는 영향은 통계적으로 유의미하지 않은 것으로 나타났다.

학교의 물리적 특성 중 주된 영향요인은 대학의 연구중심 특성을 대변하는 대학원생 비율 변인과 산학협력단 조직규모이다. 대학원생 비율이 높을수록 논문성과 및 특허출원 성과가 보다 높은 것으로 분석되었으며 대학과 산업체 간의 연구협력을 할 가능성이 보다 높은 것으로 나타났다. 반면 산학협력단 조직규모가 클수록 특허출원 성과가 보다 높은 것으로 분석되었으며 대학과 정부 연구소 간의 연구협력을 할 가능성이 보다 높게 나타났다. 또한 사립대학이 국·공립대학에 비해 지식이전 성과 중 특허출원 성과가 보다 높은 것으로 분석되었다. 조직문화 중에서는 성과지향 분위기일수록 논문성과가 보다 높은 것으로 나타났으며, 상대적으로 대학교수가 연구활동을 수행함에 있어 학문의 자율성이 낮다고 인식할수록 대학과 정부 간의 연구협력을 할 가능성이 보다 높은 것으로 분석되었다.

대학 연구비 지원과 관련된 변인들은 대학교수의 지식이전 활동에 통계적으로 유의미한 영향을 주지 못하는 것으로 분석되었는데, 이는 자료수집의 한계로 인해 대학교수가 지식이전 활동을 수행함에 있어 직접 소요되는 연구비를 수집하지 못하였기 때문으로 추정해볼 수 있다. 이에 후속연구로 대학교수 단위의 연구비 관련 자료를 수집하여 연구비 지원이 대학교수의 지식이전 활동에 미치는 영향을 실증적으로 분석할 필요가 있다.

기존에는 학문공동체 내에서의 지식생산이 강조되었으나, 지식이 생산되는 속도와 양이 급속하게 발전되고 대학, 기업, 정부 등의 네트워크에 기반한 지식생산 방식이 강조되면서, 상호 다른 연구문화를 가지고 있는 다양

한 섹터 간의 지식이전이 보다 활성화되고 있다. 다양한 조직 간의 지식이전을 보다 활성화하고 상호 간에 존재하는 문화적 차이를 이해하기 위해 이를 지원하는 조직이 필요하다. 기존 선행연구에서도 산학협력을 활성화하기 위해 대학과 기업 내에 존재하는 상이한 문화를 이해하고 이러한 문화적 차이를 중재하는 중간자적 역할을 수행하는 기술이전 전담 조직 등의 역할이 매우 중요하다고 지적한 바 있다(Siegel, 2003b). 이에 다양한 조직 간의 연구협력을 보다 활성화하기 위해 상호 간에 존재하는 문화적 차이를 이해하고 이를 적극 지원하는 지식이전 정책 수립 및 지식이전 전담 부서의 설치가 필요하며, 산학협력단의 업무 개선 등에 대한 노력이 요구된다.

학교특성 변인 중 연구중심대학을 대변하는 대학원생 비율 관련 변인이 대학교수의 지식이전 활동에 통계적으로 유의미한 영향을 주는 것으로 분석되었다. 대학교수의 지식이전 활동에 있어서도 연구중심대학을 중심으로 마태효과가 나타난다고 볼 수 있다. 마태효과란 명성이 높은 과학자들이 그들의 과학적 기여에 대해 보다 더 큰 인정을 받는다는 것이다(Merton, 1973). 일단 과학적 명성을 얻게 되면 이를 기반으로 하여 이후 더 많은 학술적 성과에 대해 인정받기 용이하다는 이론이다. 이에 연구중심대학을 중심으로 지식의 독점화, 연구중심대학의 지식이전 활동 파급효과 등에 대해 보다 심층적으로 분석할 필요가 있다.

3. 대학 연구의 상업화와 공공재적 지식관 사이의 긴장관계

이 연구는 지식이전 활동의 상호관계가 어떠한지에 대해 주목하였다. 대학 연구의 상업화 현상으로 나타나는 특허출원 활동과 대학-산업체-정부(연구소) 등 이중적인 연구자 간의 연구협력이 논문성과에 어떠한 영향을 주는지에 대해 실증적으로 분석하였다. 분석결과, 특허출원 활동과 논문성과 사이의 관계가 비선형적인 역 U자형의 모양으로 분석되었다. 특허활동에 활발한 교수일수록 논문성과도 보다 높게 나타나다가 어느 기점을 기준으로

로 지나치게 특허활동에 치중하게 되면 오히려 논문성과에 부적인 영향을 줄 수 있다고 추정해볼 수 있다. 이는 특허출원 활동이 별도의 독립적인 연구활동이 아니라 기존 학술적 연구활동의 연장선 상에 있기 때문에 특허출원 활동이 논문성과에 긍정적인 영향을 주는 것으로 해석해볼 수 있다. 그러나 학술연구가 특허로 인정받기 위해서는 출원발명이 산업에 이용 가능해야 하며, 출원하기 전에 이미 알려진 기술이 아니어야 한다. 이에 대학교수의 연구활동 중 특허출원 활동이 지나치게 강조되면 연구결과의 발표, 산업체·정부(연구소) 및 사회로의 지식이전 속도를 늦추는 역효과가 나타날 우려가 크며 기초연구보다는 응용·개발연구에 치중될 가능성이 높다.

대학과 산업체 간의 연구협력과 대학과 정부(연구소) 간의 연구협력이 활발할수록 논문성과가 보다 높게 나타났다. 이는 대학, 산업체, 정부(연구소) 등 서로 다른 조직문화, 연구의 목표 및 방식을 지니고 있는 연구자 간의 연구협력이 상대적으로 어렵기 때문에 이종적인 연구자 간의 연구협력이 활발할수록 논문성과가 낮을 것이라고 가정한 이 연구의 가설과는 반대의 결과이다. 이는 이종적인 연구자 간의 연구협력이 상대적으로 어려우나, 연구자 간의 지적 교류는 상호 간의 지식을 보완할 수 있는 이질적인 속성에 기반하기 때문으로 추정해볼 수 있다. 다양한 연구주체 간의 연구협력에 관하여 Rogers(1995)는 연구자 간의 지적 교류는 상호 간의 지식을 보완할 수 있는 이질적인 속성에 기반한다고 하였으며, Granovetter(1973)는 혁신에 있어 약한 연계(weak tie)를 통한 정보의 흐름이 중요하다고 지적한 바 있다. 대학이 산업체와 연구협력을 한다고 하여 이러한 협력이 필연적으로 연구의 상업화를 촉진하는 것은 아니며, 대학, 산업체, 정부(연구소) 등 다양한 연구주체와의 연구협력에 기반한 지식생산 및 지식이전 활동의 특성은 어떠한지에 대한 보다 심도 깊은 연구가 필요하다.

오늘날 대학은 산업 및 정부와의 유기적인 네트워크 속에 상호 영향을 주고 받고 있으며, 사회적 기관으로서의 정체성을 어떻게 형성해 가야 하는지에 대한 본원적 고민에 빠져 있다. 대학 연구의 사회적 기여에 대한 강조 및 대학-산업체-정부(연구소) 간의 연구협력 강화, 대학 또한 경제활

동의 일원으로서 영리 추구 활동 등이 확산되고 있는 이때, 대학 연구의 사회적 기여의 특성은 무엇이며 어떠한 역할을 수행해야 하는지에 대한 고찰이 필요하다.

오늘날 대학은 사회와 별도로 독립된 상아탑이 아니라 산업체-정부-지역 사회와의 유기적 네트워크 속에 자리잡고 있다. Merton(1973)은 객관적으로 확립되는 과학지식에 대해 설명하고자 하였으며 사회의 영향으로부터 자유로운 보편타당한 과학 지식을 추구하고자 하였다. 그러나 정보통신기술의 발전과 사회적 소통의 증대로 학술적 연구가 사회의 변화와 밀접하게 연계되면서 과학, 기술과 산업 사이의 긴밀한 네트워크가 형성되었고 기초 과학과 응용과학의 융합, 다양한 연구주체 간의 연구협력이 강조되었다. 대학 연구활동은 학문적 자유(Academic freedom)에 기반하여 지식을 생산하고 발견된 지식의 보편타당성을 학술적으로 검증하며 검증된 지식을 학술지에 출판하거나 학술대회에 발표하고 학생들에게 교육을 통해 전수하는 활동을 수행함과 더불어 대학의 연구가 경제혁신 및 성장의 원동력으로서 작용하기 위해 연구결과의 상업화 및 대학-산업체-정부-지역사회 간의 긴밀한 연계가 강조되고 있다.

우리나라의 경우 국가주의적 과학관을 바탕으로 정부 주도에 의해 대학 연구의 상업화를 강조하는 방향으로 대학 연구 정책 및 산학협력 정책을 추진해왔으며, 대학 연구가 응용·개발연구에 치중되어 있다. 그러나 대학 연구의 사회적 기여에 대해 연구의 상업화 관점으로 접근하게 되면 대학 연구의 역할과 산업체 및 정부 연구소의 역할 사이의 기능 구별이 모호해진다. 대학 연구의 특허출원 등 지적재산권에 대한 담론 및 지식시장의 형성 등의 논의가 활성화될수록 오히려 대학 연구의 산업체로의 이전이 지연되고 있으며, 연구의 상업화가 용이한 응용·개발연구에 치중하게 되어 오히려 기술혁신 및 사회발전에 부적인 영향을 미치게 된다. 이에 대해 기존 선행연구에서도 대학에서 수행하는 과학적 발견이 기술혁신에 있어 매우 중요하지만 대학의 특허활동은 산업체로의 기술이전 가능성을 낮춘다고 지적한 바 있으며(Fabrizio, 2007), 대학의 지적재산권 확보 노력이 오히려 대

학에서 산업으로의 기술이전을 방해하며, 대학의 열린 과학으로서의 공적 기능에 부적인 영향을 미친다고 우려를 표명하고 있다(Sampat, 2006). 또한 특허가 출원되는 분야는 공학 계열, 생명·의과학 계열 등 그 분야가 한정적이며(Geiger, 2004), 대학 연구의 사회적 기여는 여전히 대학의 학술적 활동인 논문을 통해 주로 이뤄지고 있다.

특허 등 지적재산권 보호를 통해 발명에 대한 소유권을 인정해주는 것이 지식 및 정보의 확산과 기술이전 및 투자를 촉진하고 대학의 연구기능을 보다 활성화할 수 있으나 대학 연구의 공공성 및 대학의 사회적 기관으로서의 역할이 모호해지는 부작용을 초래한다. 이에 대학 연구의 사회적 기여에 대해 대학 연구의 공공성(public good)에 입각하여 대학에서 생산된 지식 및 기술을 열린 과학 지식(open sources knowledge)의 원천으로 바라볼 필요가 있다. 대학은 일종의 사회적 기관으로서, 대학에서 생산된 지식 및 기술에 대해 사람들이 자유롭게 비판하고 사용할 수 있도록 지식의 생산 및 이전·확산의 역할을 수행해야 한다. 대학 연구활동의 역할을 열린 과학 지식의 관점에서 접근할 때, 다양한 연구주체와의 연구협력이 보다 활성화될 수 있으며 대학-산업체-정부-지역사회와의 연계 속에 대학 연구의 사회적 위상 및 역할을 확고히 할 수 있다. Merton(1973)이 지적하였듯이 대학교수의 연구활동은 학문공동체의 유산이며 협력적 활동으로 선택적 축적의 산물이라고 할 수 있다. 대학교수의 연구 활동의 주된 메커니즘이 논문출판 및 학술대회 발표, 연구협력이라고 할 때, 열린 과학의 가치를 바탕으로, 다양한 주체 간의 연구협력을 토대로 새로운 지식을 생산하고 생산된 지식을 학문적으로 또한 사회적으로 널리 확산시키는 데에 대학교수 연구 활동의 본원적 기능이 놓여있다고 할 수 있다.

4. 대학 연구의 지식이전 확산을 위한 정책적 제언

대학 연구가 산업체, 지역사회로 파급·확산되는 경로를 다양화하여 대학

연구에 기반한 지식네트워크 사회를 형성할 수 있도록 이를 지원하는 정책을 마련해야 한다. 또한 대학 연구의 공공재적인 지식을 활용하여 R&D를 혁신하는 경로를 확산하고 이의 파급효과를 높일 수 있는 정책을 강구할 필요가 있다.

우선, 대학 연구의 지식이전을 활성화시키기 위해서는 산학협력 정책 사업 선정 평가 및 산학협력 활동에 대한 교수 업적평가의 지표를 다양화할 필요가 있다. 이는 지식이전의 주된 동력은 합리적 보상체계의 구축이기 때문이다.

윤권순 외(2006)의 연구에서 한국과 미국의 과학기술자를 대상으로 특허 출원 동기에 대해 설문조사를 실시하였는데 양국의 과학기술자들의 응답결과에 있어 상당한 차이가 나타났다. 한국 대학의 연구자들은 특허 출원의 동기로, '과제평가, 업적평가에 연구실적으로 활용하기 위해'라는 응답이 42.2%로 가장 많았고, 다음으로 '주요 특허보호를 위한 방어전략'이라는 응답이 28.2%, '수익 창출을 위해'라는 응답이 21.4% 순이었다. 반면, 미국 대학 연구자들은 특허 출원의 주된 동기로, '수익 창출을 위하여'라는 응답이 35.5%로 가장 많았고, 다음으로 '주요 특허보호를 위한 방어전략'이라는 응답이 32.9%로 나타났으며, '과제평가, 업적평가에 연구실적으로 활용하기 위해'라는 응답은 10.5%로 비교적 낮게 나타났다. 위의 연구결과에서 알 수 있듯이 우리나라 대학 연구자들은 연구업적 평가제도에 민감하게 반응하고 있음을 알 수 있다. 반면에, 실질적인 수익 창출을 위해 특허를 출원하는 비중은 미국 대학 연구자에 비해 상당히 낮게 나타났다. 이는 우리나라 특허 출원 활동이 연구업적을 높게 인정받기 위해 이뤄지고 있으며 실질적인 산학협력 및 기술혁신에 기여하지 못하고 있음을 시사한다. 박희제(2006a)의 연구에서도 우리나라 과학자사회에서 논문 출판 외에 특허가 중시되게 된 결정적 계기가 국가와 대학이 특허를 중요한 업적평가의 기준으로 삼기 시작하면서부터라고 지적하고 있다. 즉, 한국 대학의 특허출원 활동은 2003년 산축법 개정을 통해 산학협력단이 각 대학마다 설립되고 대학 연구의 특허 등이 체계적으로 관리되면서 2004년을 기점으로 단기간에 걸

쳐 빠른 양적 성장을 이루었다. 그러나 한국과 미국 대학의 특허출원수 및 기술이전 수입료를 비교한 그림을 통해서도 살펴보았듯이, 우리나라 과학자들은 아직은 특허를 위한 특허를 출원하고 있을 뿐, 실질적인 지식이전 및 기술혁신은 미흡하다.

이에 대학 연구의 지식이전이 실질적으로 활성화되고 질적인 발전을 추구하기 위해 산학협력 정책 사업 선정 평가 및 산학협력 활동에 대한 교수 업적평가의 지표를 사업목적 및 산학협력의 목적에 따라 다양화할 필요가 있다. 기존의 산학협력 정책 및 교수 업적 평가 지표는 특허 및 기술이전 건수, 기술이전 수입료 등의 양적 지표에 치중되었다. 이에 앞서 설명한 다양한 지식이전 파급 경로에 대한 이해가 선행되어야 하며 실질적인 산학협력 성과가 반영될 수 있도록 산학협력 정책 사업 선정 평가 방식 및 교수 업적평가·보상 제도가 정비될 필요가 있다.

둘째, 한국과 미국의 과학기술자들은 특허 출원의 주된 동기 중에 하나로 방어전략으로서의 특허 출원을 꼽고 있다. 박희제(2006a)의 연구에서도 이를 지적하고 있는데, 이 연구에서는 한국 대학의 생물학과 물리학 분야 교수들을 대상으로 과학자사회의 규범구조와 과학과 사회의 관계에 대한 질적연구를 수행하였다. 일부 과학기술자들은 특허 출원에 관심이 없더라도 자신의 발견에 대해 지적재산권을 확보해두지 않으면 다른 연구자가 동일한 내용에 대해 지적재산권을 주장하여 자신의 연구에 제한을 받을 우려가 있기 때문에 자신의 연구에 대한 방어적인 차원으로 지적재산권을 등록할 수 밖에 없다고 토로한다. 이러한 주장은 대학 연구의 특허에 대한 관심과 영향이 커질수록 과학자 개개인의 가치관과는 별도로 모든 과학자가 지적재산권 추구에 동참할 수밖에 없도록 강요되는 메커니즘이 형성될 수 있음을 시사한다(박희제, 2006a). 이러한 우선권 확보 및 방어전략으로서의 특허 출원 활동은 과학자 사이의 치열한 경쟁관계 속에 이해관계나 보상구조라는 제도적 압력으로 이해될 수 있다(박희제, 2004). 특히 우리나라와 같이 정부 정책에 종속되어 대학 연구가 발전된 역사적 경험을 지니고 있으며, 평가에 의한 경쟁이 치열한 사회일수록 이러한 제도적 압력에 보다

민감하게 반응한다.

우리나라의 경우 대학의 자율성과 책임성에 기반하여 대학 연구 문화가 발전되기 보다는, 정부 정책에 종속되어 연구개발사업의 목적 및 평가지표에 대응하면서 획일화된 모습으로 발전해왔다. 정부주도의 연구개발사업이 응용·개발연구에 집중되어 있어 대학의 연구기능 또한 공과대학을 중심으로 기초연구보다는 응용·개발연구에 치중되는 모습을 보이고 있다. 산학협력의 발전 과정을 살펴보더라도, 정부 차원에서 법령을 규정하여 대학에서 산학협력단을 설치할 근거를 마련하였으며, ‘기술의 이전 및 사업화 촉진에 관한 법률’에서 특허권의 귀속과 특허수익의 배분, 기술이전 전담 조직 등에 대해 일괄 규정하고 있다. 2003년 산촉법이 개정된 후, 2003년까지 10개에 불과하던 산학협력단의 수가 2004년에 123개로 급증하였다. ‘기술의 이전 및 사업화 촉진에 관한 법률’에서는 전담조직에 귀속된 기술료를 연구자에 대한 보상금으로 지급하고, 기술이전·사업화 할 수 있도록 규정하고 있다(김상태·홍운선, 2012). 이에 반해, 미국은 세계대전 이후 정부 주도로 과학연구를 지원하되 어떤 연구를 어떻게 수행하는지에 대해서는 과학자 사회의 판단에 따른다는 사회적 계약을 바탕으로 정부의 연구지원이 이뤄졌기 때문에 상대적으로 대학 연구가 기초연구 중심으로 형성될 수 있었다(박희제, 2006b; 홍성욱, 2004). 또한 대학 차원에서 특허권 및 발명자에 대한 특허권료 배분 비율 등에 대해 내부 지침을 마련하여 대학 등의 다양한 여건을 고려하여 자율적으로 규정하고 있다(김상태·홍운선, 2012).

따라서, 대학 연구의 산업체 등 사회로의 지식이전을 확산하고 그 파급효과를 증진시키기 위해 대학 연구자들이 스스로 어떠한 연구를 수행하고 이를 사회에 파급시킬지에 대한 학문공동체 내에서의 고민이 필요하며, 대학이 자신들의 여건을 고려하여 자율적으로 대학 연구 문화를 개선할 수 있도록 대학에 자율성과 책임성을 제고할 수 있는 중장기적인 제도 개편이 필요하다.

셋째, 대학 연구가 산업체 R&D 및 기술 혁신으로 효과적으로 연계될 수 있도록 산학협력단의 전문성을 함양하고 전담조직을 구축하여야 한다. 대

학과 산업체는 서로 상이한 연구문화 및 연구목적을 가지고 있다. 이에 상호 다른 연구문화를 지닌 다양한 연구주체 간의 지식이전이 보다 활성화되기 위해서는, 대학과 산업체 내에 존재하는 상이한 문화를 이해하고 이러한 문화적 차이를 중재하는 중간자적 역할을 수행하는 기술이전 전담 조직 등의 역할이 매우 중요하다(Siegel, 2003b). 또한, 대학 연구의 지식이전을 담당할 전담조직의 기능을 확대하여, 대학 연구 성과의 확산 및 기술이전 뿐만 아니라, 대학이 생산하는 논문, 보고서, 기술자문, 인력 파견 등 다양한 지식이전 경로에 관한 자료를 DB화하고 이를 체계적으로 관리하여 산업계에서 이를 적극 활용할 수 있도록 지원하는 시스템을 마련할 필요가 있다(조현대 외, 2009).

넷째, 대학교수로 임용되기 전에 경험한 다양한 일경험에 주목할 필요가 있다. 최근 들어 박사과정 학생들이 박사학위를 수여받고 바로 대학의 전임교원으로 임용되기보다는 박사 후 연구원 경험을 하거나, 기업체 및 정부연구소에 취업하는 경우가 늘어나고 있다. 조직문화 및 지식이전이 연구자가 조직을 이직하면서 자연스럽게 수반된다고 할때, 대학과 산업체, 정부(연구소) 간의 연구협력을 추진함에 있어 이러한 다양한 일 경험은 하나의 주요한 전략으로 활용될 수 있다. 대학교원으로 임용되기 전에 산업체 근무 경험이 있는 경우, 산업체의 조직문화를 이해하고 산업체와의 협력을 지원하는 다리역할을 수행할 수 있기 때문이다.

다섯째, Bekkers와 Freitas(2008)의 연구에서 지적한 바와 같이 학문 분야에 따라 주요한 지식이전 경로가 상이할 수 있다. 이는 학문 분야마다 독특한 문화와 고유한 언어를 지니고 있으며, 학문 분야에 따라 나타나는 연구성과의 양적·질적인 모습이 다양하기 때문에(Becher & Trowler, 2001; Clark, 1997), 대학 연구의 산업체 기술혁신으로의 파급 경로 또한 학문 분야에 따라 상이할 수 있다. 이에 각 학문 분야에 적합한 다양한 지식이전 경로를 파급·확산할 필요가 있으며 정부의 연구개발사업 및 교원 업적 평가에 있어서도 학문 분야에 따른 연구성과의 차이를 반영해야 한다.

끝으로, Nelson(2004)과 Scotchmer과 Maurer(2006)가 제시하는 열린 과학

(open source knowledge)에 기반한 대학 연구의 지식이전 경로에 주목할 필요가 있다. Nelson(2004)은 Bayh-Dole 법의 개정을 촉구하면서 대학 연구가 누구나 원하면 저렴한 거래비용으로 접근 가능하도록 일반 규정(a general rule)을 정립할 필요가 있음을 제안한 바 있다. 이를 통해 대학 연구의 지식이전 확산의 파급 효과를 높일 수 있다고 제시하였다. 이와 유사하게 Scotchmer과 Maurer(2006)도 정부의 연구비 지원에 의해 생산되는 대학 연구 성과가 두 가지 모델-상업화 모델(commercialization model)과 자유접근 모델(free-access model)-에 의해 산업체 R&D로 전파된다고 설명하고 있다. Scotchmer과 Maurer(2006)는 상업화 모델의 경우, 공공연구기관 연구자들이 기초연구를 수행하기 보다는 산업계와의 특허 및 기술이전, 창업 등에 더 관심을 기울이게 만들며, 오히려 공공연구기관의 연구성과를 산업계로 파급하는 데에 부적인 영향을 줄 수 있음을 지적하고 있다. 이에 비해 자유접근 모델의 경우 공공연구기관이 특허권 등 지적재산권을 주장하지 않으면서 실비를 받고 연구성과를 확산·공개하는 방식이라고 설명하고 있다. 이러한 자유접근 모델은 지식의 확산이라는 목적에 기여하며 막대한 경제적 파급효과를 창출할 수 있다.

열린 과학 지식(open source knowledge)에 기반한 지식의 확산 및 이전은 새로운 지식 창조의 비용을 감소시키며, 사회경제 발전을 위한 혁신을 촉구할 수 있다(Margison, 2009). 대학 연구의 사회적 확산을 추진함에 있어 특허, 자회사 설치 및 운영 등 대학 연구의 변형(transformation)에 의한 직접적이고 빠른 경로에만 집중하기 보다는 논문 및 저서 등 과학적 연구의 활용, 다양한 연구주체 간의 연구협력, 인력 교류, 컨설팅, 교육 등 대학 연구의 이해 및 번역(translation)의 과정을 통한 사회적 확산에 보다 더 관심을 쏟을 필요가 있다.

VI. 결론 및 제언

1. 요약 및 결론

대학의 연구활동은 다양한 사회주체와의 협력, 학문 간의 연계, 융·복합 연구 등을 토대로, 사회적으로 보다 유용한 지식을 생산하고 전파하는 활동으로 확산되고 있다. 이 연구에서는 대학의 사회적 책무성 및 대학 연구의 사회적 확산을 강조해야 한다는 문제의식 하에, 우리나라 대학 연구의 지식이전 관련 정책 및 정부의 대학 연구 지원 현황에 대해 살펴보았으며 대학교수의 지식이전 활동 특성이 어떠한지 알아보았다. 이 연구에서 중점을 두고 살펴본 지식이전 활동은 대학교수의 연구활동을 중심으로, 논문성과 및 대학-산업체, 대학-정부(연구소) 등 다양한 연구주체와의 연구협력을 토대로 논문생산 활동에 대해 살펴보았으며, 대학 연구의 상업화 현상으로 나타나는 특허출원 활동에 대해 알아보았다.

우리나라의 경우 대학 연구 문화가 발전된 역사가 상대적으로 짧으며, 국가주의적 과학관을 바탕으로 정부 주도의 연구개발사업에 기반하여 발전해 왔다. 우리나라 대학들은 서구의 대학들이 경험했던 1차 대학혁명과 2차 대학혁명을 거의 동시에 경험하면서(박희제, 2006a), 대학 연구 문화에 Merton이 제시한 공유주의(communism)의 문화가 정착되기도 전에 지적재산권의 추구나 실용적 연구에 대한 강조 등 연구의 상업화가 널리 수용되고 있다. 우리나라의 경우 다른 나라에 비해 대학 연구의 응용·개발연구 비중이 높으며 2004년을 기점으로 대학교수의 특허출원 활동이 급성장하고 있다. 그러나 이러한 특허출원 활동의 성장은 아직은 양적인 성장에만 머무르고 있으며 이러한 성과가 기술이전으로 연계되는 것은 매우 미흡하다. 대학교수 특허출원의 주된 동기가 과제평가 및 업적평가때문이라고 분석한 선행연구(윤권순 외, 2006)에서 알 수 있듯이, 아직까지는 특허를 위한 특허를 출원하고 있을 뿐, 실질적인 지식이전 및 기술혁신은 미흡한 수준이다.

또한, 우리나라 대학 연구 지식이전 활동의 핵심 채널은 공동연구 및 위

탁연구로(조현대 외, 2007) 매우 제한적이며, 서구의 대학과 기업체에서 중요하게 생각하는 핵심 채널인 논문 및 저서 출판 등 공공재적 지식을 활용한 지식이전 활동은 중요하게 인식하지 못하고 있는 것으로 나타났다. 정부에서 추진하고 있는 산학협력 정책 또한 특허 출원, 기술이전, 사업화 및 벤처창업으로 이어지는 상업화 경로에 집중되어 있으며(조현대 외, 2009), 산학협력 활동에 관한 교수 업적 평가 지표 또한 특허 출원 및 등록, 기술이전 건수 등의 양적 지표에 치중되어 있어(박규호 외, 2007), 상대적으로 논문 및 저서 등의 공공재적 지식을 활용한 R&D 혁신이 부족하다. 이에 이 연구에서는 논문 및 저서 출판, 학술대회 및 세미나, 자문, 연구협력, 인력교류 등 다양한 형태로 지식이전이 과급될 수 있음을 인지하고 대학 연구의 공공재적 지식을 활용하여 R&D를 혁신하는 경로를 확산하고 이의 과급효과를 높일 수 있는 정책을 강구할 필요가 있음을 제언하였다.

이를 위해 이 연구에서는 대학 연구의 지식이전 활동에 영향을 주는 요인을 분석하였으며, 대학교수의 개인특성과 학교특성으로 구분하여 살펴보았다. 분석 결과, 대학교수의 사전 일 경험이 지식이전 활동에 통계적으로 유의미한 영향을 주고 있음을 확인하였다. 대학교수로 임용되기 전에 박사 후 연구원 경험이 있는 경우, 논문성과와 특허출원 성과가 보다 높은 것으로 나타났다. 반면, 대학임용 전에 산업체에 근무한 경험이 있는 경우에는 특허출원 성과가 보다 높게 나타났다. 정부(연구소) 근무 경험이 있는 경우에는 논문성과에 긍정적인 영향을 주고 있으며, 대학과 정부(연구소) 간의 연구협력이 보다 활발한 것으로 분석되었다. 박사과정 학생들이 박사학위를 수여받고 바로 대학의 전임교원으로 임용되기 보다는 다양한 일 경험을 경험하는 경우가 많아지고 있으며, 지식이전 활동이 연구자가 조직을 이직하면서 자연스럽게 수반되는 활동이라고 할 때 이러한 대학교수의 다양한 일 경험이 대학 연구 문화 및 지식이전 활동에 미치는 영향에 주목할 필요가 있다. 대학-산업체-정부(연구소) 간의 연구협력에 기반한 지식생산이 강조되는 이때 이러한 다양한 일 경험은 대학교수 임용 및 연구협력 추진 전략에 있어 하나의 중요한 요소로 간주될 필요가 있다.

또한 학문 계열에 따라 대학교수의 지식이전 활동이 다양하게 나타나고 있었다. 첫째, 생명·의과학 계열과 공학 계열의 경우 자연과학 계열에 비해 논문성과와 특허출원 성과가 보다 높은 것으로 분석되었다. 둘째, 연구협력에 있어서도 공학 계열과 생명·의과학 계열이 자연과학 계열에 비해 대학과 산업체 간의 연구협력과 대학-정부(연구소) 간 연구협력이 활발한 것으로 분석되었다. 이렇듯 학문 분야마다 나타나는 연구성과의 모습이 다르며 연구협력의 주체 또한 다양하다. 이에 각 학문 분야에 적합한 다양한 지식이전 경로를 파악·확산할 필요가 있으며, 정부의 연구개발사업 및 교원 업적 평가에 있어서도 학문 분야에 따른 차이를 반영할 필요가 있다.

교수의 경력단계에 따른 지식이전 활동 영향요인 차이를 살펴보았는데, 그 결과, 경력 전반기에는 대학교수의 사전 일 경험과 성별 등 개인적 이력이나 특성이 통계적으로 유의미한 영향을 주는 것으로 분석되었으며 경력 후반기에는 학문계열과 대학원생 비율에 관한 변인이 통계적으로 유의미한 영향을 주는 것으로 나타났다. 이를 통해 대학교수가 대학의 전임교원으로 입직하면서 대학문화에 사회화가 되고 있음을 알 수 있다.

지식이전 활동에 미치는 주된 요인 중에 하나로 산학협력단의 역할에 주목하였다. 이 연구에서는 산학협력단 규모 변수를 활용하여 산학협력단이 대학교수의 지식이전 활동에 미치는 영향을 분석하였는데 산학협력단 조직 규모가 클수록 특허출원 성과가 보다 높은 것으로 분석되었으며 대학과 정부 연구소 간의 연구협력을 할 가능성이 보다 높게 나타났다. 대학, 산업체, 정부연구소 등 이질적인 조직문화와 연구의 목적 및 방식이 상이한 조직 간의 지식이전이 보다 활성화되기 위해서는 상호 간에 존재하는 문화적 차이를 이해하고 이를 지원하는 매개조직이 중요하다. 이에 대학 연구의 지식이전을 담당할 전담조직의 기능을 확대하여 대학 연구 성과의 확산 및 기술이전 뿐만 아니라 대학 연구 활동을 체계적으로 관리하여 산업계에서 이를 적극 활용할 수 있도록 지원하는 시스템을 마련할 필요가 있다.

학교특성 변인 중 연구중심대학을 대변하는 대학원생 비율이 대학교수의 지식이전 활동에 통계적으로 유의미한 영향을 주는 것으로 분석되었다. 따

라서 대학교수의 지식이전 활동에 있어서도 연구중심대학을 중심으로 마태 효과가 나타난다고 볼 수 있다. 이에 연구중심대학을 중심으로 지식이전 활동의 파급효과에 대해 보다 심층적으로 분석할 필요가 있다.

마지막으로 이 연구에서는 대학교수 지식이전 활동을 그 성격에 따라 상업화 모드와 협력 모드로 구분하고 각 모드가 논문성과에 미치는 영향을 분석하여 지식이전 활동 간의 상호관계를 알아보려고 하였다. 그동안 대학과 정부는 고등교육 영역에 스며들고 있는 자본주의의 영향으로, 대학 연구의 상업화를 적극 추진하고 있었다. 이 연구에서는 대학에서 생산하는 지식 및 기술을 시장에서 거래될 수 있도록 상업적 형태로 바꾸고자 노력하는 활동의 일환으로 특허출원 활동이 기존의 대학 연구 활동의 주요 산출물인 논문성과에 어떠한 영향을 주는 지에 대해 실증적으로 분석하였다. 또한 대학-산업체-정부(연구소) 간의 연구협력에 기반한 지식이전이 중요해지고 있는데 이러한 새로운 지식이전 활동이 논문성과에 어떠한 영향을 주는 지에 대해 실증적으로 분석하였다. 분석결과, 특허출원 활동과 논문성과 사이에 비선형적인 역 U자형의 관계가 있음을 밝혔다. 즉, 특허성과가 높을수록 논문성과가 보다 높아지다가 어느 기점을 기준으로 지나치게 특허 활동에 치중하게 되면 오히려 논문성과에 부적인 영향을 줄 수 있다고 해석할 수 있다. 다양한 연구주체와의 연구협력이 논문성과에 미치는 영향에 대해 분석한 결과, 대학과 산업체 간의 연구협력과 대학과 정부(연구소) 간의 연구협력이 활발할수록 논문성과도 보다 높게 나타나고 있음을 확인하였다.

이러한 연구결과를 바탕으로, 이 연구에서는 대학 연구의 지식이전 활동을 추진함에 있어 연구의 상업화 관점으로 접근하게 되면 대학 연구의 공공성(public good)이 훼손될 우려가 있으며, 지나친 지적재산권 확보 노력은 오히려 대학 연구의 사회적 확산을 방해할 우려가 있음을 지적하였다. 이에 대학 연구의 사회적 기여 및 지식이전 활동에 대해 대학 연구의 공공성에 입각하여 대학에서 생산된 지식 및 기술을 열린 과학 지식(open source knowledge)으로 바라볼 필요가 있음을 제언하였다. 대학은 일종의

사회적 기관으로서, 대학에서 생산된 지식 및 기술에 대해 사람들이 자유롭게 비판하고 공유할 수 있도록 널리 확산·공개하는 역할을 수행해야 하며, 대학 연구의 공공재적인 지식을 활용하여 R&D를 혁신하는 경로를 확산하고 이의 파급효과를 높일 수 있는 정책을 강구할 필요가 있음을 제언하였다.

2. 제언

이 연구에서는 이공계열 대학교수의 연구활동을 중심으로 논문생산 활동과 특허출원 활동에 대해 살펴보았으며 이에 영향을 주는 요인을 분석하였다. 연구활동의 상업화 현상 및 다양한 연구주체 간의 연구협력 활동이 논문성과에 어떠한 영향을 주는지를 실증적으로 분석하여 대학 연구의 지식이전 확산을 위한 정책적 시사점을 제공하였다.

이 연구의 결과를 바탕으로 후속연구에서는 논문생산 및 특허출원 활동 이외 다양한 지식이전 경로에 관한 분석, 논문 인용 등 실질적인 대학 연구의 확산과정 분석, 사회적으로 활용되는 대학 연구의 특성 분석, 지식이전 활동이 활발한 연구자의 특성 분석, 대학 연구의 지식이전 확산을 위한 합리적 보상체계 구축 등의 연구가 진행될 필요가 있음을 제언한다.

이를 구체적으로 제시하면 다음과 같다.

우선, 논문생산 및 특허출원 활동 이외에 대학 연구가 산업체 등 사회로 파급되는 다양한 경로에 대해 심층적으로 분석할 필요가 있다. 대학 연구의 지식이전 채널은 논문 및 저서 출판, 연구협력, 인적 교류 및 채용, 컨퍼런스 참석, 자문, 교육, 계약연구, 특허 및 기술이전, 자회사 등 그 형태가 다양하다. 이러한 다양한 지식이전 경로의 특성에 대해 살펴보고 상호간에 어떠한 영향을 주는지에 대해 심층적으로 분석할 필요가 있다.

둘째, 대학 연구의 사회적 기여 및 산업발전의 원천으로서의 역할이 강조되고 있는데 어떠한 대학 연구가 사회적으로 활용되고 사회발전에 기여

하고 있는지에 대해 분석하여 대학 연구 및 대학의 사회적 책무성에 대해 제고할 필요가 있다. 또한 논문의 인용, 특허에서 학술적 논문의 인용 및 활용 등의 자료를 활용하여 대학 연구의 확산과정이 어떠한지에 대한 실질적인 분석과 이에 대한 이해가 필요하다.

셋째, 대학, 산업체, 정부(연구소)는 서로 다른 조직문화와 연구목표 및 방식을 지니고 있는데 이들이 어떻게 연구협력을 하며 이를 토대로 지식을 생산하고 이전하는 지에 대해 질적인 분석이 필요하다.

넷째, 대학교수의 지식이전 활동을 활성화하기 위해서는 산학협력 활동에 대한 교수 업적 평가의 지표를 다양화하고 이에 대한 합리적 보상체계를 구축해야 한다. 이에 산학협력에 관한 교수 업적 평가 지표 개발 및 합리적 보상체계 구축에 관한 실증적인 연구가 필요하다.

다섯째, 대학 연구의 사회적 확산을 위해 산학협력단의 전문성을 함양하고 지식이전에 관한 전담조직을 구축하여 대학 연구의 지식이전 활동을 적극 지원해야 한다. 이에 산학협력단의 역할 및 목적, 비전 등 조직진단이 필요하며 산학협력단의 전문성을 제고시킬 방안이 필요하다.

여섯째, 대학, 산업체, 정부(연구소) 간에 지식이전을 활성화하기 위해 서로 다른 문화적 차이를 이해하고 이를 지원하는 야누스 과학자(산학협력 전담 교수, 학연교수)가 등장하였다. 또한 대학교수 중 산업체 근무 경험, 정부 연구소 근무 경험 등 다양한 일경험을 지닌 교수가 늘어나고 있다. 이에 이들의 역할이 무엇이며 이들이 대학 연구 문화 및 지식이전 활동에 어떠한 영향을 주는지에 대해 실질적인 분석을 하여 향후 대학 연구의 지식이전 정책 및 교원 임용 정책에 시사점을 제공할 필요가 있다.

일곱째, 이 연구에서는 연구의 상업화 현상이 활발한 이공계열 대학교수의 지식이전 활동을 중심으로 살펴보았다. 그러나 학문자본주의가 공학 계열 등 일부 과에 한정되는 것이 아니라 대학 전반에 걸쳐 영향을 주고 있다. 이에 학문자본주의가 대학 연구문화에 미치는 영향을 분석함에 있어 이공계열 뿐만 아니라 대학 전반에 걸쳐 어떠한 영향을 주는지에 대해 분석할 필요가 있다.

참고문헌

- 강선보(2006). 지식기반사회에서의 대학교육 개혁의 이념. *교육문제연구*, 24, 49-71.
- 김갑수, 서정해, 한상영(1999). 산학연 공동협력연구 관련시책의 현황과 과제. 과학기술정책연구원.
- 김상태, 홍운선(2012). 한국과 미국의 기술이전 제도 비교 연구: KAIST와 캘리포니아주립대학교를 중심으로. 2012 한국정책학회 동계학술대회.
- 김옥환(1994). *대학론*. 서울: 교육과학사.
- 김철희, 이상돈(2007). 산학협력성과와 대학의 역량요인의 관계에 관한 연구. *기술혁신학회지*, 10(4), 629-653.
- 김철(2004). 교육개혁이념에 대한 철학적 접근. *교육문제연구*, 21.
- 김훈호 외(2010). 대학 순위평가의 문제점에 대한 실증적 연구. *교육행정학연구*, 28(3), 1-26.
- 고용수(2009). *한국 대학 연구의 특성과 정책이념*. 고려대학교 박사학위논문.
- 교육과학기술부·한국연구재단(2012). **2012년도 교육과학기술부 연구개발사업 종합안내**. 교육과학기술부·한국연구재단.
- 과학기술처(1967). *과학기술연감*.
- 과학기술처(1997). *과학기술 30년사*.
- 민인식, 최필선(2009). *STATA 패널데이터 분석*. 한국STATA학회.
- 박규호 외(2007). 우리나라 대학의 산학협력 활성화 정책이 연구활동과 지적재산권 획득에 미치는 영향 분석. 한국학술진흥재단.
- 박현정(2005). *다변량 통계방법의 이해*. 학연사.
- 박희제(2006a). 과학의 상업화와 과학자사회 규범구조의 변화. *한국사회학*, 40(4), 19-47.
- 박희제(2006b). 한국 대학에서의 과학연구의 성격과 변화. *사회이론 가을겨울*.
- 배동원(2001). 지식기반산업에 관한 고찰. *산업연구*, 13, 1-22.
- 변창률(2004). 산학협동 연구성과의 영향요인 분석. 성균관대학교 박사학위논문.
- 서중해(2010). *기초학문연구의 제도와 정책(2): 대학연구 인센티브 변화 및 효과*. 한국개발연구원.
- 소병우, 양동우(2009). 대학의 지식생산경영활동이 기술이전성과에 미치는 영향에 관한 실증연구, *통합학술대회*, 1-20.
- 손준중(2004). 미국 고등교육의 기업화 과정 분석. *교육사회학연구*, 14(2), 101-128.

- 송충한(2003). **이공계 대학 연구 경쟁력 살리기**. 고려대학교 출판부.
- 안병민, 이의재(2013). **OECD 자료로 살펴본 주요국 정부연구개발예산 현황**. KISTEP 통계브리프.
- 엄정식(1994). 개방화시대의 대학생과 민족적 자아의 정립. 국제화개방화에 대비한 대학교육의 방향. 한국교육학회춘계학술대회자료집.
- 오영중(2009). **한국 대학교수의 산학협력활동과 그 성과에 관한 실증연구**. 서울대학교 박사학위논문.
- 윤권순 외(2006). **한미 과학기술자 특허관리 실태 비교분석**. 특허청 연구보고서.
- 이도형 외(2013). **산학연 공동연구의 협상 모델에 관한 연구**. 한국과학기술기획평가원.
- 이병식 외(2004). **한국 고등교육 체제 진단 및 개선방안 연구**. 한국교육개발원.
- 이병식(2008). 신자유주의와 고등교육정책의 전망과 과제. **교육정치학연구**, 15(2), 7-25.
- 이수정·원용아·이영철·박인철(2010). 대학의 사회봉사 기능이 인지도 및 교육성공에 미치는 영향 분석. **열린교육연구**, 18(3), 1-26.
- 이장재(1997). 대학연구의 현황과 미래. 과학기술정책관리연구소.
- 임상혁(2001). **한국고등교육 체제의 기능별 유형화 연구**. 박사학위논문. 연세대학교.
- 장태구(2002). 산업분야의 지식확산 현상 및 한국의 정책 방향. **국제무역연구**, 8(1), 63-86.
- 정범모(1993). **대학의 갈길을 묻는다(상)**. 대학교육, 65.
- 정지선(2011). **대학교수의 경력단계별 학술활동 특징 분석: 교육, 연구, 봉사, 행정 활동을 중심으로**. 서울대학교 박사학위논문.
- 조영하(2010). 21세기 대학의 사회적 책임에 대한 고찰. **교육행정학연구**, 28(1), 1-30.
- 조영하(2008). 지역사회의 요구에 부응하는 대학의 역할에 관한 연구. **한국교육**, 35(1), 191-226.
- 조현대 외(2007). **국내외 공공연구시스템의 변천과 우리의 발전과제**. 서울: 과학기술정책연구원.
- 조현대 외(2009). **공공연구의 산업기술혁신 파급경로효과 분석 및 정책제언**. 서울: 과학기술정책연구원.
- 진동섭(1996). 정보화 사회에서의 교육체제의 재구조화. **교육학연구**, 34(4), 45-63.
- 특허청(2008). **한국의 특허동향 2007**.

한국과학기술기획평가원(2012). 2011년도 국가연구개발사업조사분석보고서.
 한국연구재단(2009). 대학산학협력백서 2008.
 한국연구재단(2009). 2008년도 전국대학 대학연구활동 실태조사 연구.
 한국연구재단(2010). 대학산학협력백서 2009.
 한승환, 권기석(2009). 대학의 특성 및 연구비 구조와 산학 성과와의 관계. **한국행정학보**, 43(3), 307-325.
 홍성욱(2004). **과학은 얼마나**. 서울: 서울대학교출판부.
 홍형득(2006). 과학기술정보 및 지식의 생산과 흐름 분석을 위한 네트워크 분석. **한국행정학보**, 40(1), 199-223.

Abramo, G., D'Angelo, C. A., & Costa, F. D. (2009). Research collaboration and productivity: is there correlation? *Higher Education*, 57(2), 155-171.
 Abramo, G., D'Angelo, C. A., & Solazzi, M. (2011). The relationship between scientists' research performance and the degree of internationalization of their research. *Scientometrics*, 86, 629-643.
 Agrawal, A. & Henderson, R. (2002). Putting patents in context: exploring knowledge transfer from MIT. *Management Science*, 48(1), 44-60.
 Allison, P. D., & Waterman, R. P. (2002). Fixed effects negative binomial regression models. *Sociological Methodology*, 32, 247-265.
 Altbach, P. (2006). The dilemmas of ranking. *International Higher Education*, 42, 1-2.
 Aronowitz, S. (2000). *The Knowledge Factory*. Beacon press.
 Azoulay, P., Ding, W. & Stuart, T. (2007). The determinants of faculty patenting behavior: demographics or opportunities? *Journal of Economic Behavior and Organization*, 63(4), 599-623.
 Beaver, D. DEB (2001). Reflections on scientific collaboration: past, present, and future. *Scientometrics*, 52(3), 365-377.
 Bechler, T., & Trowler, P. R. (2001). *Academic tribes and territories: Intellectual inquiry and the culture of discipline*. Milton Keynes, UK: The Society for Research into Higher Education & Open University Press.
 Beck, J. & Young, M. (2005). The Assault on the Professions and the Restructuring of Academic and Professional Identities: A Bernsteinian Analysis. *British Journal of Sociology of Education*, 26(2), 183-197.
 Bekkers, R. & Freitas, I. M. B. (2008). Analysing knowledge transfer channels

- between universities and industry: To what degree do sectors also matter? *Research Policy*, 37, 1837-1853.
- Bhattacharjee, Y. (2006). US research funding-Industry shrinks academic support. *Science*, 312(5774), 671-671.
- Bok, D. (2003). *Universities in the marketplace* Princeton university press.
- Boyer, E. L. (1990). *Scholarship reconsidered: Priorities of the professoriate* NJ: Princeton University Press.
- Boyer, E. L. (1996). From scholarship reconsidered to scholarship assessed. *Quest*, 48(2), 129-139.
- Bozeman, B. & Corley, E. (2004). Scientists' collaboration strategies: implications for scientific and technical human capital. *Research Policy*, 33, 599-616.
- Braisher, T. L., Symonds, M., & Gemmill, N. J. (2005). Publication success in Nature and Science is not gender dependent. *BioEssays*, 27(8), 858-859.
- Braxton, J. M., Luckey, W., & helland, P. (2002). Institutionalizing a broader view of scholarship through Boyer's four dimensions. *ASHE-ERIC Higher Education Report*, 29(2), Jossey-Bass.
- Breschi, S., Lissoni, F. & Montobbio, F. (2008). University patenting and scientific productivity: a quantitative study of Italian academic inventors. *European Management Review*, 5, 91-109.
- Brubacher, J. S. & Rudy, W. (1968). *Higher Education in Transition*. New York: Harper & Row.
- Burrelli, J. (2008). *Thirty-three years of women in S&E faculty positions*. Washington, DC: National Science Foundation.
- Calderini, M., Franzoni, C. & Vezzulli, A. (2009). Unequal benefits of academic patenting for science and engineering research. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 56(1), 20.
- Carlile, P. (2004). Transferring, Translating, and Transforming: An Integrative Framework for Managing Knowledge Across Boundaries. *Organization Science*, 15(5), 555-568.
- Clark, B. R. (1986). *The Higher Education Systems: Academic Organization in Cross-National Perspective* Berkeley: University of California Press.
- Clark, B. R. (1997). Small worlds, different worlds: The uniqueness and troubles of American academic professions. *Daedalus*, 126(4), 21-42.

- Cohen, W. M., Nelson, P. R., & Walsh, J. P. (2002). Links and impacts: the influence of public research on industrial R&D. *Management Science*, *48*(1), 1-23.
- Cooke, P., Urangab, M. G., & Etxebarriab, G. (1997). Regional innovation systems: institutional and organisational dimensions. *Research Policy*, *26*(4-5), 475-491.
- Crespi, D'Este, Fontana, & Geuna (2011). The impact of academic patenting on university research and its transfer. *Research Policy*, *40*, 55-68.
- Crespo, M., & Dridi, H. (2007). Intensification of university-industry relationships and its impact on academic research. *Higher Education*, *54*, 61-84.
- David, P. A., & Metcalfe, J. S. (2010). Only connect: academic-business research collaborations and the formation of ecologies of innovation. In Viale, R. & Etzkowitz, H. (eds.). *The capitalization of knowledge*. Edward Elgar Publishing Limited.
- Debackere, K., & Rappa, M. A. (1995). Scientists at major and minor universities: Mobility along the prestige continuum. *Research Policy*, *24*(1), 137-150.
- de Melo-Martin, I. (2013). Patenting and the Gender Gap: Should Women Be Encouraged to Patent More? *Science and Engineering Ethics*, *19*(2), 491-504.
- D'Este, P., & Patel, P. (2007). University-industry linkages in the UK: What are the factors underlying the variety of interactions with industry?. *Research Policy*, *36*, 1295-1313.
- D'Este, P. & Perkmann, M. (2011). Why do academics engage with industry? The entrepreneurial university and individual motivations. *Journal of Technology Transfer*, *36*, 316-339.
- Dietz, J.S., & Bozeman, B. (2005). Academic careers, patents, and productivity: industry experience as scientific and technical human capital. *Research Policy*, *34*(3), 349-367.
- Dill, D., & Van Vught, F. A. (eds.) (2010). *National Innovation and the Academic Research Enterprise: Public Policy in Global Perspective*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Dosi, G., Marengo, L., & Pasquali, C. (2010). How much should society fuel the greed of innovators? On the relations between appropriability,

- opportunities and rates of innovation. In Viale, R., & Etzkowitz, H. (eds.). *The Capitalization of Knowledge* Edward Elgar.
- Edge, D. (1979). Quantitative measures of communication in science: A critical review. *History of Science*, 16(1), 102-134.
- Edquist, C. (ed.) (1997). *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*. London: Pinter.
- Etzkowitz, H. & Leydesdorff, L.(1997). *Universities and the Global Knowledge Economy. A Triple Helix of University-Industry-Government Relations*. London: Pinter.
- Etzkowitz, H., Webster, A., Gebhardt, C., & Terra, B. (2000). The future of the university and the university of the future: evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm. *Research Policy*, 29, 313-330.
- Etzkowitz, H. (2008). *The Triple Helix: University-Industry-Government Innovation In Action*. London: Routledge.
- Foltz, J., Barham, B. & Kim, K. (2000). Universities and agricultural biotechnology patent production, *Agribusiness*, 16(1): 82-95.
- Geiger(2004). *Knowledge and Money: Research University and Paradox of the Marketplace* Stanford University Press.
- Gibbons et al. (1994). *The New Production of Knowledge*. SAGE Publications
- Gibbons, M., & Johnston, R. (2000). The roles of science in technological innovation. In Stephan, P. E. (ed). *The Economics of Science and Innovation*. Edward Elgar, Northampton, MA.
- Glanzel, W., & de Lange, C. (2002). A distributional approach to multinationality measures of international scientific collaboration. *Scientometrics*, 54(1), 75-89.
- Granovetter, M. S. (1973). The strength of weak ties. *American Journal of Sociology*, 78, 1,360-1,380.
- Greene, W. H. (2003). *Econometrics analysis* (5th ed.). New York: Prentice-Hall.
- Hackett, E. (2005). Essential Tensions: Identity, Control, and Risk in Research. *Social Studies of Science*, 35(5), 787-826.
- Hilbe, J. M. (2011). *Negative Binomial Regression*. New York: Cambridge University.
- Hirsch, F. (1976). *Social Limits to Growth* Cambridge: Harvard University Press.

- Idris, K. (2003). *Intellectual property: a power tool for economic growth*. World Intellectual Property Organization. 특허청 번역(2005). 지식재산: 경제성장을 위한 강력한 도구. 특허청.
- Katz, M. B. (1987). *Reconstructing American Education*. Cambridge: Harvard University Press.
- Katz, J. S., & Martin, B. R. (1997). What is research collaboration? *Research Policy*, 26(1), 1-18.
- Kenney, M. & Patton, D. (2009). Reconsidering the Bayh-Dole Act and the current university invention ownership model. *Research policy*, 38(9), 1407-1422.
- Kerr, C. (1995). *The Uses of the University*. Cambridge: Harvard University Press.
- Kim Linsu (1997). *Imitation to innovation*. Harvard Business School Press.
- Kim, Y., Lim, H. J. & Lee, S. J. (2013). Applying research collaboration as a new way of measuring research performance in Korean universities. *Scientometrics*.
- King, R. (2004). *The university in the global age* Palgrave Macmillan.
- Kogan, M. & Teichler, U. (2007). Key challenges to the academic profession and its interface with management: some introductory thoughts. In Kogan, M. & Teichler, U. (eds.). *Key challenges to the academic profession*. Kassel: UNESCO Forum on Higher Education, Research and Knowledge/International Centre for Higher Education Research Kassel.
- Kwon, K. S. (2010). *Universities' Academic Research and Knowledge Transfer Activities In a Catch-up Country: The Case of Korea*. Doctor of Philosophy. University of Sussex.
- Lam, A. (2010). From 'Ivory Tower Traditionalists' to 'Entrepreneurial Scientists'? *Social Studies of Science*, 40(2), 307-340.
- Landry, R., Traore, N., & Godin, B. (1996). An econometric analysis of the effect of collaboration on academic research productivity, *Higher Education*, 32(3), 283-301.
- Leydesdorff, L., & Sun, L. (2009). National and international dimensions of the Triple Helix in Japan: University-industry-government versus international coauthorship relations. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 60(4), 778-788.

- Lundvall, B.A., (1992). *National systems of innovation: Towards a theory of innovation and interactive learning*. London: Francis Printer.
- Marginson, S. (2009). The knowledge economy and higher education: a system for regulating the value of knowledge. *Higher Education Management and Policy*, 21(1), 39-53.
- Marginson, S. (2014). University Research: Social Contribution of University Research. In Shin, J. C. & Teichler, U. (eds.). *The Future of University at the Cross-roads in the Post-Massification: Realigning Teaching, Research, and Service*. Springer.
- Merton, K. (1973). *The Sociology of Science*. Chicago and London: The University of Chicago Press.
- Meyer-Krahmer, F. & Schmoch, U. (1998). Science-based technologies: university-industry interactions in four fields. *Research Policy*, 27, 835-851.
- Meyer, M. (2000). What is special about patent citations? Differences between scientific and patent citations, *Scientometrics*, 47(2), 93-124.
- Mitroff, I. (1974). Norms and Counter-Norms in a Selected Group of the Apollo Moon Scientists. *American Sociological Review*, 39, 579-595.
- Monjon, S. & Waelbroeck, P. (2003). Assessing spillovers from universities to firms: evidence from French firm-level data. *International Journal of Industrial Organization*, 21, 1255-1270.
- Morgan, R. P., Kruytbosch, C., & Kannankutty, N. (2001). Patenting and invention activity of U.S. scientists and engineers in the academic sector: comparisons with industry. *Journal of Technology Transfer*, 26(1-2), 173.
- Mowery, D. C. & Ziedonis, A. A. (2002). Academic patent quality and quantity before and after the Bayh-Dole act in the United States. *Research Policy*, 31, 399-418.
- Murray, F. & Stern, S. (2007). Do formal intellectual property rights hinder the free flow of scientific knowledge? *Journal of Economic Behavior and Organization*, 63, 648-687.
- Narin, F., Hamilton, K. S., & Olivastro, D. (1997). The increasing linkage between US technology and science. *Research Policy*, 26, 317-330.
- Nelson, R. (eds.) (1993). *National innovation systems: A comparative analysis*. Oxford: Oxford University Press.

- Nelson, R. & Rosenberg, N. (1993). Technical innovation and national system, in Nelson, R. (eds.) *National innovation systems: A comparative analysis*. Oxford: Oxford University Press.
- Nelson, R. (2004). The market economy, and the scientific commons. *Research Policy*, 33, 455-471.
- Newman, F., Couturier, L., Scurry, J. (Eds). (2004). *The future of higher education: Rhetoric, reality and the risks of the market*. San Francisco: Jossey-Bass.
- OECD (2005). *Supporting the contribution of higher education institutions to regional development*. Aide-Memorie for Regions participating in the OECD Project.
- OECD (2008). *Tertiary education for the knowledge society*. OECD, Paris.
- O'Shea et al. (2005). Entrepreneurial orientation, technology transfer and spinoff performance of U.S. universities. *Research Policy*, 34, 994-1009.
- O'Neil, D., & Huff C. (2001). University at a crossroads: new roles for diffusing information. *IEEE Technology and Society Magazine* Summer 2001, 30-33
- O'Neil, R. M. (2005). Academic freedom: past, present, and future beyond September 11. In Altbach, P. G., Berdahl, R. O., & Gumport, P. J. (Eds.). *American higher education in the twenty-first century: social, political, and economic challenges*. The Johns Hopkins University Press.
- Owen-Smith, J., & Powell, W. W. (2001). To patent or not: Faculty decision and institutional success at technology transfer. *Journal of Technology Transfer*, 26, 99-114.
- Park, H. W., & Leydesdorff, L. (2010). Longitudinal trends in networks of university-industry-government relations in South Korea: The role of programmatic incentives. *Research Policy*, 39(5), 640-649.
- Perkmann, M., & Walsh, K. (2009). The two faces of collaboration: impacts of university-industry relations on public research. *Industrial and Corporate Change*, 18(6), 1033-1065.
- Porter, S. R., & Umbach, P. D. (2001). Analyzing faculty workload data using multilevel modeling. *Research in Higher Education*, 42(2), 171-196.
- Powers, J. B. (2003). Commercializing academic research; resource effects on performance of university technology transfer. *The Journal of Higher Education*, 74(1), 26-50.

- Riccardo Viale & Henry Etzkowitz (Eds.) (2010). *The Capitalization of Knowledge*. Edward Elgar.
- Robert, B., Paternoster, R., Mazerolle, P., & Piguero, A. (1998). Testing for equality of maximum likelihood regression coefficients between two independent equation. *Journal of Quantitative Criminology*, 14(3), 245-261.
- Rogers, E. M. (1995). *Diffusion of Innovations*. A Division of Simon & Schuster Inc.
- Rosenberg, N. & Nelson, R. (1994). American universities and technical advance in industry. *Research Policy*, 23, 323-348.
- Sampat, B. N. (2006). Patenting and US academic research in the 20th century: the world before and after Bayh-Dole. *Research Policy*, 35(6), 772-789.
- Samuelson, P. A. (1954). The Pure Theory of Public Expenditure. *Review of Economics and Statistics*, 36(4), 387-389.
- Smeby, J. C., & Try, S. (2005). Departmental contexts and faculty research activity in Norway. *Research in Higher Education*, 46(6), 593-619.
- Saviotti, P. (1997). Innovation systems and evolutionary theories. in Edquist (eds.). *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*. London: Pinter.
- Schmoch, U., & Schubert, T. (2008). Are international co-publications an indicator for quality of scientific research? *Scientometrics*, 74(3), 361-377.
- Scotchmer, S. & Maurer, S. (2006). Innovation Today: A Private-Public Partnership. In Scotchmer, S. (ed). *Innovation and Incentives*. MIT Press.
- Scott, P. (1984). *The Crisis of the University*. Croom Helm: London & Sydney. 박진규 편역(1990). *대학의 위기*. 성원사.
- Shannon, C. & Weaver, W. (1949). *The Mathematical Theory of Communications*. Urbana. I.L.: University of Illinois Press.
- Shin, J. C. (2009). Classifying higher education institutions in Korea: A performance-based approach. *Higher Education*, 57(2), 247-266.
- Shin, J. C. & Harman, G. (2009). New challenges for higher education: global and Asia-Pacific perspectives, *Asia Pacific Educ. Rev*, 10, 1-13.
- Shin, J. C. & Cummings, W. (2010). Multilevel analysis of academic publishing across disciplines: research preference, collaboration, and time on research. *Scientometrics*, 85, 581-594

- Shin, J. C., Lee, S. J., Kim, Y. (2012). Knowledge-based innovation and collaboration: a triple-helix approach in Saudi Arabia. *Scientometrics*, 90(1), 311-326.
- Shin, J. C., Lee, S. J., Kim, Y. (2013). Research Collaboration across Higher Education Systems: Maturity of higher education systems, language use, and regional differences. *Studies in higher education*, 38(3), 425-440.
- Siegel, Donal S., David Waldman, Albert Link (2003a). Assessing the impact of organizational practices on the relative productivity of university technology transfer offices: an exploratory study. *Research Policy*, 32, 27-48.
- Siegel, Donal S., David Waldman, Leanne E. Atwater, Albert N. Link (2003b). Commercial Knowledge Transfer from Universities to Firms: Improving the effectiveness of university-industry collaboration. *The Journal of High Technology Management Research*, 14, 111-133.
- Slaughter, S. & Lurie, L. (1997). *Academic Capitalism: Politics, Policies, and the Entrepreneurial University*. The Johns Hopkins University Press.
- Slaughter, S. & Rhoades, G. (2004). *Academic Capitalism and the New Economy*. The Johns Hopkins University Press.
- Stiglitz, J. E. (1999). Knowledge as a Global Public Good. In I. Kaul, I. Grunberg, & M.A. Stern (eds.). *Global Public Goods. International Cooperation in the 21st Century. United Nations Development Programme*. New York: Oxford University Press.
- Stokes, T. D., & Hartley, J. A. (1989). Coauthorship, social structure and influence within specialities. *Social Studies of Science*, 19(1), 101-125.
- Teichler, U. & Yagci, Y. (2009). Changing challenges of academic work: concepts and observations. In Meek, V. L., Teichler, U., & Kearney, M. (eds.). *Higher Education, Research and Innovation: Changing dynamics*. UNESCO.
- Thursby, J. G., Jensen R. A., Thursby, M. C. (2001). Objectives, characteristics and outcomes of university licensing: a survey of major U.S. universities. *Journal of Technology Transfer*, 26(1-2), 59-70.
- Tolbert, P. & Zucker, L. (1996). Institutionalization of Institutional Theory, In S. Clegg, C. Hardy & W. Nord (eds). *Handbook of Organization Studies*. London: Sage Publications.

- Valentin, F. & Jensen, R. L. (2007). Effects on academia-industry Collaboration of extending university property rights. *Journal of Technology Transfer*, 32, 251-276.
- Van Looy, B., Zimmermann, E., Veugelers, R., Verbeek, A., Mello, J., & Debackere, K. (2003). Do science-technology interactions pay off when developing technology? An exploratory investigation of 10 science-intensive technology domains. *Scientometrics*, 57(3), 355-367.
- Wang, G. & Guan, J. (2010). The role of patenting activity for scientific research: A study of academic inventors from China's nanotechnology. *Journal of Informetrics*, 4, 338-350.
- Ylijoki, O. H. (2003). Entangled in academic capitalism? A case-study on changing ideals and practices of university research. *Higher Education*, 45(3), 307-335.
- Zubieta, A. F. (2009). Recognition and weak ties: is there a positive effect of postdoctoral position on academic performance and career development. *Research Evaluation*, 18(2), 105-115.

Abstract

An Analysis of Knowledge Transfer Activities of Academic Research Focusing on Professors' Publications and Patents

Lee, Soo-Jeung

Major Advisor: Shin, Jungcheol, Ph. D.

Department of Education

The Graduate School

Seoul National University

This study investigates the characteristics of knowledge transfer activities in academia by focusing on publications and patents and by analyzing the factors that affect these activities and the relation between knowledge transfer activities, taking the perspective that knowledge is a public good and should be for the public good.

In the Republic of Korea, the culture of research in universities has developed under government-driven policy based on the perspective that science should benefit the nation. As a result, research in universities is related to economic development and mainly focuses on applied and development research, entrepreneurial activities such as patents, and university-industry cooperation. However, a main channel for the dissemination of academic research and interaction between researchers is publications such as articles and books. The university is a kind of public sphere to produce and diffuse knowledge for the

public good. Due to the influence of capitalism on higher education, government and universities pursue entrepreneurial activities. Academic research has been expanded to the production and diffusion of knowledge gained from heterogeneous (i.e., university-industry-government) research collaboration and the integration of basic, applied, and development research. Thus, it is important to examine the influence of commercialization, such as through patents, and of heterogeneous research collaboration on academic research in universities.

This study's research questions are as follows: (1) What are the main factors that affect knowledge transfer activities such as publications and patents? (2) How do patents that result from entrepreneurial activities affect academic publications? (3) How does research collaboration, such as between university and industry or university and government, affect academic publications?

The study collected data from the Korean Researcher Information data bank of the National Research Foundation. This study screened 46 universities that are relatively high in academic achievement and examined the work of 632 full-time professors in the natural sciences, bio-medical sciences, and engineering sciences. These 632 faculty members were selected through stratified sampling based on university and discipline. The collected data include information on the faculty members' individual characteristics, features of their universities, publications, patterns of research collaboration, and patents from 2008 to 2011.

Regression analysis was used to examine the factors that affect knowledge transfer activities in accordance with the characteristics of the dependent variables. Negative binominal regression analysis was used to

examine the influence factors of publications and patents as count variables, and logistic regression analysis was used to examine the influence factors of heterogeneous research collaboration. Fixed effect and random effect models were used to analyze the effects of patents and heterogeneous research collaboration on the publication of academic research.

The influence factors of knowledge transfer activities were divided into faculty members' characteristics and university features. The analysis found that work experience before appointment to full-time professorship in a university such as post-doctoral experience, company experience, and government (or public research institute) experience had a positive effect on knowledge transfer activities. Faculty members in bio-medical sciences and engineering fields showed higher knowledge transfer activities than faculty members in natural sciences. Among the characteristics of universities, the ratio of graduate students, as a proxy variable for the extent to which a university is research oriented, and the number of staff in the universities' Offices of Research Affairs and University-Industry Foundations, were positively related to knowledge transfer activities. It was found that the influence factors differ according to the career stage of the faculty members: Faculty members' individual characteristics such as work experience and gender had statistically significant effects on their knowledge transfer activities in the first half year of their career, while academic background, such as discipline and the ratio of graduate students, had positive effects on knowledge transfer activities in the second half year of their career.

This study also analyzed the effect of patenting as an entrepreneurial activity on the publication of academic research. There are strained relations between patenting and publishing: publication follows a

non-linear inverted U-shaped relationship with patents, indicating that patenting activity has positive effects on publication activity at least up to a certain point, after which patents negatively affect publications. This finding indicates that patents are related to intellectual property rights. Patents give authorization for monopolistic rights to disseminate knowledge and information and to enhance technology transfer and investment. An application for a patent implies the creation of new knowledge or technology with some characteristics that can be used to make commercial products. Thus, efforts to increase patenting activity can contribute to greater productivity in research and knowledge diffusion at some level, but it can postpone sharing of knowledge and information. As professors emphasize patents, they tend to focus more on applied and development research.

Finally, the study shows that the more researchers engaged in heterogeneous collaboration, the more they published. This result was found by analyzing the effect of heterogeneous research collaboration such as university-industry and university-government on the publication of academic research. It is known that collaboration among researchers from different areas is relatively difficult. However, it is likely that once such collaboration is embarked upon, research results are improved because the participation of researchers from different areas reduces the errors made by all parties. Research collaboration with industry does not necessarily lead to research commercialization, but more in-depth study is necessary to analyze the characteristics of knowledge production and transfer in heterogeneous research collaboration.

This study suggests five ways that universities' academic research can contribute to the development of a knowledge network society by

exploiting a variety of routes for diffusing academic research to the society.

First, government and universities should understand the variety of channels that are available to diffuse their research to industry and the society such as publication, conferences, and research collaboration as well as directly commercial channels such as patents, technology transfer, and venture business. Considering the differences in knowledge transfer activities according to disciplines, it is necessary to develop various indicators to guide both university-industry cooperation policy and the evaluation of faculty members' performance in accord with such policy's purposes.

Second, researchers in academia should think of their research topics and channels in terms of how they can diffuse their research and the resulting knowledge to the society. In addition, government and universities should work together to develop medium- and long-term research policy to improve research culture in academia by considering autonomy and accountability.

Third, it is necessary to pay attention to how professors' wide variety of working experiences influence academic research culture and knowledge transfer activities, because knowledge transfer activities have characteristics that are naturally affected by job mobility. While university-industry-government research collaboration has been emphasized as the way to produce knowledge, professors' working experiences are also a critical factor that must be considered in terms of strategies for the assignment of professors and research collaboration.

Fourth, universities' Knowledge and Technology Transfer Offices should establish professional standards and guidelines to help their collaborators understand different research environments in order to

support the association of research in universities with industry and society.

Finally, it is necessary to understand universities' academic research as open source knowledge based on public good perspectives. Such perspectives will help universities maintain their identity and play a crucial role in the development of a knowledge network society.

This study indicates that universities should strive to establish themselves in a university-industry-government network, rather than being "ivory towers" isolated from the society. The study further suggests academic as well as political implications, in that it supports the diffusion of universities' academic research to society based on social accountability and public good perspectives.

Keywords : Academic Capitalism, Knowledge Transfer Activities, Publication, Research Collaboration, Patent, Research Commercialization, Public Good

Student Number : 2009-31018