정책연구 2008-13

이공계 위기 대응방안 모색을 위한 박사인력의 특성과 수급 현황 분석

Analysis of Characteristics and Current Status of Doctorates in Science & Technology for Overcoming Crisis of Human Resources in Science and Technology

HRST 공동연구센터

STEPI 과학기술정책연구원
SCIENCE AND TECHNOLOGY POLICY INSTITUTE

발 간 사

우리나라의 혁신체제가 탈추격형으로 변모하면서 모방이 아닌 자체적인 지식 창출의 원천으로서 고급과학기술인력에 대한 중요성은 날로 증대하고 있습니다. 그러나 2000년대 이후 우수 인력의 이공계 기피 현상으로 촉발된 소위 '이공계 위기론'은 그 현상과 원인에 대해 우리 사회에 뜨거운 논의를 제공하였으나 고급과학기술인력의 양적·질적 감소에 대한 우려는 지난 십여 년간 더욱 가속화되고 있으며 이공계 위기는 이제 보편화된 인식의 수준에 이르고 있습니다. 또한 과학기술인력, 특히 박사급에 해당하는 고급과학기술인력에 대한 여러 수급 전망과 이에 기반한 정책 방향은 박사 비정규직의 증가 등 체감 현실과는 큰 괴리를 보이고 있습니다.

이 보고서는 이공계 고급인력 수급의 문제를 단순히 양성과 활용 수치가 아니라 과학기술지식과 과학기술인력, 그리고 고급과학기술인력 노동시장의 특성에 대한 고찰로부터 출발하여 살펴보고자 합니다. 과학기술지식과 전문지식인으로서의 과학기술인의 특성은 노동시장에 있어서도 타 분야와는 다른 특성을 가져오며 지금까지 고급인력의 수급에 관한 논의에 있어 이러한 특성을 충분히 고려하지 않았던 것이 현실과의 괴리를 가져온 주된 이유라고 생각합니다.

2000년대 이후 이공계 위기 논의는 과학기술인력의 수급 구조가 정부 주도의 공급 위주에서 공급자 시각이 반영된 시장 메커니즘으로 변화하고 있음을 보여줍니다. 아무쪼록 이 보고서가 미래 우리나라 국가경쟁력의 주역이라 할 수 있는 고급과학기술인력의 양성과 활용 정책에 의미있는 시사점을 제공할 것을 기대합니다.

저자들은 이 연구에 직·간접적으로 도움을 준 많은 분들께 감사드립니다. 특히 이공계 인력 활용 현황 실태 조사 결과와 이로부터 산학연 유동

성에 관한 중요한 분석을 수행한 한국과학기술기획평가원의 이정재, 김진용 박사님께 감사드립니다.

이 연구는 과학기술정책연구원과 한국직업능력개발원이 공동으로 설립한 HRST 공동연구센터의 정책연구로서 연구초기부터 결과의 분석에 이르기까지 함께 연구의 틀을 정립하고 연구를 수행한 결과입니다.

2008년 12월

과학기술정책연구원

원 장 김 석 준

요 약

제1장 서 론

과학기술인력 중 특히 박사급에 해당하는 고급과학기술인력에 대한 여러 수급전망과 이에 기반한 정책 방향은 박사 비정규직의 증가 등 체감 현실과는 큰 괴리를 보이고 있다. 특히 이공계 박사 총량과 같은 기초적 수치에 있어서도 해외 주요 국가와의 비교를 통해 부족하다는 진단과 박사급 인력의 과잉 공급이 이공계 위기의 본질이라는 주장이 양립하고 있다. 현상으로서의 이공계 위기에 대한 논의는 넘치고 있으나 그 근본 원인에 대한 고민은 제대로 이루어지지 못함에 따라 2000년대 이후 양적·질적 측면에서의 이공계 기피, 즉 고급과학기술인력의 유인 및 양성 실패는 지난 10여 년 간 여전히 우리의 국가 경쟁력과 관련하여 심각한 문제를 제기하고 있다.

본 연구에서는 이공계 고급인력 수급의 문제를 단순한 양성 및 활용 수치의 증감이 아니라 과학기술지식과 과학기술인력의 특성, 고급과학기술인력 노동시장의 특성에 대한 고찰로부터 출발하여 양성 및 활용 현황을 구조적으로 분석해보고자 한다. 지금까지 고급인력의 수급에 관한 논의에 있어 과학기술지식과 인력의 특성을 고려하지 않음으로 인해 현실과의 괴리와 인식 차이를 가져왔으며 본 연구에서는 이것이 2000년대 이후 이공계 위기 논의와 어떻게 연결되는지 살펴보고자 한다. 이를 기반으로 정부의 고급과학기술인력 대상 정책을 평가하고 미래 국가경쟁력을 책임질 고급과학기술인력의 육성 및 활용에 관한 정책적 제언을 제시할 것이다.

제 2 장 고급과학기술인력의 특성

과학기술지식은 인문·사회과학 등 타 분야와는 다른 특성을 지니고 있고 이러한 특성은 과학기술인을 타 분야 직업인과 구별짓는 중요한 요소 중의 하나이다. 과학기술인의 특성과 관련하여 주목해야 할 과학기술지식의 특성은 크게 축적과정에서의 암묵지적 성격, 빠른 변화와 누적성, 그리고 보편성으로 요약된다.

과학기술자 집단이 갖는 가장 중요한 특성은 과학기술자의 연구 결과의 수혜자와 이들에 대한 지원자 그리고 이들의 서비스를 요구하는 클라이언트의 관계가 불명확하다는 점과 공공부문 소속 과학기술자가 차지하는 비중이 다른 전문가집단에 비해 상당히 큰 편이라는 점을 들 수 있다.

과학기술지식 및 과학기술인의 특성은 과학기술인력 시장에도 다른 분야와는 다른 특성을 가져오는데 이를 정리하면 다음과 같다. 먼저, 고급과학기술인력의 공공부문 편중은 공급에 영향을 미친다. 둘째, 고급과학기술인력은 양성에 소모되는 기간이 타 분야에 비해 훨씬 길고 복잡하다. 셋째, 고급과학기술인력은 임금에 관한 정보의 전파가 매우 느리며 임금 정보가 직업 선택에 작용하는 비중이 상대적으로 적다. 넷째, 엄청나게 빠른 과학기술지식의 발전 속도에 따라 고급과학기술인력은 끊임없는 재교육을 요구받는다. 다섯째, 인력의 기본적 자질과 이러한 재교육 정도에 따라 동일한 연구 분야나 직군 내에서도 매우 다양한 수준으로 인력이 분포한다. 여섯째, 고급과학기술인력에 대한 국가적 필요성은 항상 강조되지만 지식의 보편성으로 인해 개인에 의한 창조적 업적의 가치를 인정받기는 어려운 모순 상황에 놓여 있다.

한편, 우리나라 고급과학기술인력의 특성을 산(기업)·학(대학)·연(정출

연)에 근무하는 이공계 박사인력을 중심으로 요약하면 2000년대 이후 기업의 비중이 점차 확대되고 있음에도 여전히 높은 공공부문 의존성을 띠고 있으며 기술혁신과 개방화, 탈추격화 등의 환경 변화에 의해 고급과학기술인력에 대한 국가발전의 도구로써의 가치에 대한 자기 입증 요구가 점차 확대되고 있는 상황으로 정리할 수 있다.

제3장 이공계 박사 양성 및 활용 현황

우리나라에서 매년 배출되는 이공계 박사의 규모는 약 5천명으로 이중 절반 정도가 공공연구기관, 대학, 기업에서 연구개발인력으로 활용된다. 대학의 비정규직 및 연구개발과 무관한 업무에 종사하는 비중이 최대 1천명에 이를 것으로 추산되며 일부 소수 인력은 해외로 유출, 그리고 나머지 인력은 애초부터 국가연구개발인력으로 추산하기 어려운 '허수 인력'으로 분류된다.

따라서 우리나라의 실제 이공계 박사인력 규모는 OECD 및 관련 통계치보다 훨씬 더 크다고 보는 것이 타당하다. 인구 천 명당 또는 노동인구 천 명당 실제 활용되고 있는 이공계 박사의 수는 OECD 국가 평균 수준 이하로 나타나지만 실제로는 그 배에 가까운 인력이 매년 배출되어 노동시장에서 경쟁하고 있는 것이다.

우리나라 이공계 박사인력의 공공부문, 특히 대학 선호도는 매우 높은 편이다. 실제 분포 현황도 선진국에 비해 대학 집중도가 높을 뿐 아니라 장래 직장으로서의 선호도, 산학연간 유동성 등 모든 조사 결과가 인력의 대학 편향을 나타내고 있다. 따라서 2000년 이후 기업에 근무하는 이공계 박사인력의 수가 빠르게 증가하고 있는 것에 대한 평가는 매우 조

심스럽게 내려져야 한다.

제 4 장 이공계 박사인력 현황 진단 및 정책 제언

주요 지표상으로는 우리나라의 박사급 인력이 선진국에 비해 오히려 부족함에도 이공계 박사의 과잉 공급이 이공계 위기의 본질이라는 인식이 존재하는 이유는 첫째. 이공계 박사인력의 배출 규모가 활용 규모에 비해 훨씬 많으며 둘째, 높은 공공부문 선호도와 민간부문 R&D 활동의 취약으로 노동시장 수요가 왜곡되어 있다는 점을 들 수 있다.

고급과학기술인력에 대한 정부의 정책은 이공계 위기의 원인을 일차적으로 과학기술인력의 낮은 처우에서만 바라볼 뿐 낮은 처우를 불러일으킨 근본적인 원인에 대한 고려가 부족하다는 점에서 한계를 지니고 있다.

지금까지의 논의를 바탕으로 양성 및 활용 측면에서의 정책적 함의를 정리하면 다음과 같다. 이공계 박사의 양으로만 본다면 감소가 아니라 오히려 과잉의 가능성을 우려하여야 하며 반면 질적 저하의 가능성은 더욱 커졌다고 요약된다. 이공계 고급인력의 질적 저하 위기는 우수 인재의 이공계 진학 촉진과 같은 유인 정책이 아니라 강도 높은 이공계 대학 교육 개혁 정책을 통해 대응하여야 할 것이다. 한편, 연구 분야에 대한 대학별 특성화 뿐 아니라 이공계 박사과정의 경우 박사취득 이후의 경력 경로를 염두에 둔 유형별 차별화 교육이 필요하다.

다음으로 이공계 박사의 활용 측면에서 우리나라는 직무의 다양성이 선진국에 비해 제한적이다. 대학 및 공공부문의 선호도가 높고 이공계 박사의 민간기업 진출도 소수 대기업으로 제한되어 있다. 그러므로 활용

측면에서 가장 필요한 과제는 이공계 박사의 다양한 경력 경로를 개발하는 것이다.

고급과학기술인력정책은 양성과 활용이 동시에 고려되어야 하며 이는 유동성 측면의 인력정책과도 긴밀히 연결된다. 단방향적인 유동현상을 완화하기 위해서는 이공계 박사에 대한 기업, 공공연구기관, 대학의 흡입능력이 균형점을 이루어야 한다. 기업의 매력을 직접적으로 증진시키기 위한 정책 과제는 제한적이지만 고급과학기술인력의 활용 측면에서 중요한 과제로 보상 체계의 개선을 들 수 있다.

제5장 요약 및 결론

과학기술인력의 특성상 노동시장을 시장 메커니즘에 맡겨둘 수는 없으며 일정 부분 정부의 개입이 필요하다. 과거 90년대 초반까지는 정부 주도, 수요자 중심의 인력 양성을 통해 산업기반사회에 필요한 과학기술인력을 공급할 수 있었다. 그러나 2000년대 이후 이공계 기피 논의는 과학기술인력의 수급 구조가 정부 주도의 공급 위주에서 공급자 시각이 반영된 시장 메커니즘으로 변화하고 있음을 보여준다. 고급인력의 필요성이 점차 커져가는 가운데 우수 인력의 이탈이 가속화된다면 장기적으로 고급인력의 동적 초과 수요 가능성이 매우 크고 이는 우리나라의 미래 경쟁력에 심각한 우려를 가져올 것이다.

목 차

요약 ····· 1

제1장 서론 ····· 15

제1절 연구의 배경 및 목적 ····· 15

제2절 이공계 위기 현상과 고급과학기술인력 ····· 17

1. '이공계'의 의미 ····· 17

2. 이공계 위기 현상 논의 ····· 19

제3절 연구의 내용 및 방법론 ····· 23

제2장 고급과학기술인력의 특성 ····· 26

제1절 과학기술지식과 과학기술인의 특성 ····· 26

1. 과학기술지식의 특성 ····· 26

2. 전문가로서 과학기술인의 특성 ····· 28

제2절 과학기술인력시장의 특성 ····· 30

제3절 한국의 고급과학기술인력의 부문별 특성 ····· 35

1. 대학 ····· 35

2. 정부출연연구기관 ····· 37

3. 기업 ····· 39

4. 소결 ····· 42

제4절 기업 근무 이공계 박사 대상 심층 면담 조사 ····· 43

1. 조사의 목적 ····· 43
2. 조사의 개요 ····· 44
3. 조사 결과 ····· 45
4. 소결 및 시사점 ····· 47

제3장 이공계 박사 양성 및 활용 현황 ····· 49

제1절 국내 박사인력 양성 현황 ····· 51
1. 이공계 박사의 규모 ····· 51
2. 이공계 박사의 특성 ····· 56
3. 해외 학위자 현황 (미국을 중심으로) ····· 66
제2절 박사 인력의 활용 현황 ····· 70
1. 전체 박사 고용 현황 ····· 70
2. 이공계 박사의 고용 현황 ····· 71
제3절 이공계 박사의 산학연간 유동성 현황 및 요인 ····· 80
1. 유동성 분석의 배경 및 목적 ····· 80
2. 산학연간 유동성 현황 ····· 82
3. 산학연간 유동요인 분석 ····· 90
4. 소결 및 시사점 ····· 103

제4장 이공계 박사인력 현황 진단 및 정책 제언 ····· 106

제1절 이공계 박사인력 현황 진단 ····· 106
제2절 고급과학기술인력 수급전망 ····· 111
1. 주요 수급전망 결과 ····· 111
2. 수급전망의 한계 ····· 115
제3절 고급과학기술인력 대상 정책 동향 ····· 118
1. 정책의 기본 방향 ····· 118
2. 주요 정책 내용 ····· 121

3. 평가 ····· 126
제4절 정책 제언 ····· 127
1. 양성 측면 ····· 127
2. 활용 및 유동성 측면 ····· 129

제5장 요약 및 결론 ····· 132

참고문헌 ····· 135

SUMMARY ····· 141

CONTENTS ····· 143

표목차

〈표 1-1〉 이공계 기피 현상의 원인과 해결방안 ····· 19
〈표 2-1〉 포커스 그룹 심층면담 참여자 특성 ····· 45
〈표 3-1〉 전체 박사 인력의 공급 추이 ····· 52
〈표 3-2〉 국내 이공계박사 규모(2005) ····· 53
〈표 3-3〉 이공계 박사의 박사후 과정 경험 비율 ····· 62
〈표 3-4〉 박사후 과정 장소 ····· 63
〈표 3-5〉 박사후 과정 기간(중앙값) ····· 63
〈표 3-6〉 박사후 과정 기간 동안 업무 비중(1순위 또는 2순위) ····· 64
〈표 3-7〉 박사후 과정 동기 ····· 65
〈표 3-8〉 박사후 과정 후 현 직장비중 ····· 65
〈표 3-9〉 한국 국적보유자의 미국 이공계박사학위 취득자 ····· 67
〈표 3-10〉 주요국의 미국 이공계박사학위 취득자 수 및 비중 ····· 67
〈표 3-11〉 주요국의 미국 이공계박사 학위취득자 중 미국 내 체류희망자 비중 ····· 69
〈표 3-12〉 이공계박사학위자의 비정규직 비율 ····· 72
〈표 3-13〉 이공계박사학위자의 직무분야 ····· 72
〈표 3-14〉 이공계박사학위자의 업무 비중 ····· 73
〈표 3-15〉 이공계박사학위자의 현 재직기관 분포 ····· 73
〈표 3-16〉 주체별 연구개발인력 분포의 연도별 추이 ····· 74

〈표 3-17〉 주체별 박사인력 분포의 연도별 추이 ····· 75
〈표 3-18〉 각 지표간 상관계수 ····· 78
〈표 3-19〉 이공계박사학위자의 직장 평균근속년수 분포 ····· 79
〈표 3-20〉 우리나라와 미국의 연구개발주체별 연구개발비 및 박사 연구원 비중(2006) ····· 81
〈표 3-21〉 이공계박사의 경력경로별 산학연 분포 ····· 81
〈표 3-22〉 이공계 박사의 국내부문간 유동성 현황(1994~2006) ···· 83
〈표 3-23〉 국내 박사학위자의 국내외 부문간 유동성 현황 (1994~2006) ····· 84
〈표 3-24〉 이공계박사의 경력경로 ····· 86
〈표 3-25〉 최종학위 취득장소별 경력 경로 ····· 87
〈표 3-26〉 최종학위 전공별 경력경로 ····· 89
〈표 3-27〉 변수개요 ····· 92
〈표 3-28〉 모형 적합지수(전체) ····· 94
〈표 3-29〉 분석 결과(전체) ····· 95
〈표 3-30〉 직접효과와 간접효과 분석(전체) ····· 96
〈표 3-31〉 재직직장유형별 희망이직직장 분포 ····· 96
〈표 3-32〉 모형 적합지수(기업) ····· 97
〈표 3-33〉 분석 결과(기업) ····· 98
〈표 3-34〉 직접효과와 간접효과 분석(기업) ····· 98
〈표 3-35〉 모형 적합지수(공공연구기관) ····· 99
〈표 3-36〉 분석 결과(공공연구기관) ····· 100
〈표 3-37〉 직접효과와 간접효과 분석(공공연구기관) ····· 101
〈표 3-38〉 모형 적합지수(대학) ····· 101
〈표 3-39〉 분석 결과(대학) ····· 102

〈표 3-40〉 직접효과와 간접효과 분석(대학) ····· 103
〈표 4-1〉 부처별 주요 인력수급전망 실시 현황 ····· 113
〈표 4-2〉 2005~2014년 과학기술인력 중장기 수급 전망 결과 ····· 114
〈표 4-3〉 2001~2010 이공계 박사인력 중장기 수급 전망 결과 ···· 115
〈표 4-4〉 연도별 IT 전문인력 수급 전망 결과 ····· 116
〈표 4-5〉 중점 추진과제별 예산 현황 ····· 123
〈표 4-7〉 부처별 중점 추진과제별 예산 현황(2008) ····· 125
〈표 4-8〉 생애단계별 중점 추진과제별 예산 현황(2008) ····· 125

그림목차

〔그림 1-1〕 연구의 틀 ····· 24
〔그림 2-1〕 연구주체별 박사급 연구인력 수의 변화 ····· 36
〔그림 2-2〕 주체별 내국인 특허등록비율 ····· 41
〔그림 3-1〕 OECD 국가의 인구 천 명당 과학기술분야 박사 수(2006) ·· 54
〔그림 3-2〕 OECD 국가의 노동인구 천 명당 과학기술분야 박사(2006) ··· 55
〔그림 3-3〕 OECD 주요국의 연도별 인구 대비 이공계 박사 학위자 비중 ····· 56
〔그림 3-4〕 OECD 국가의 여성 과학기술분야 박사 비중(2006) ····· 57
〔그림 3-5〕 국내 박사학위자의 연령분포 ····· 58
〔그림 3-6〕 OECD 국가 박사학위자의 연령분포 ····· 59
〔그림 3-7〕 OECD 국가의 이공계박사학위 취득연령(2006) ····· 60
〔그림 3-8〕 주요국의 이공계박사연구원 대비 박사후 과정 비중(2006) ···· 61
〔그림 3-9〕 주요국의 이공계 박사학위 취득자 100명 당 미국 내 공계박사학위 취득자 수(2002) ····· 68
〔그림 3-10〕 OECD 자국 내 외국인 박사 재학생 비중(2004) ····· 69
〔그림 3-11〕 박사 인력의 활용처 및 규모(2000 & 2005) ····· 70
〔그림 3-12〕 OECD 국가의 이공계박사 실업률(2006) ····· 71
〔그림 3-13〕 주체별 연구개발인력 분포의 연도별 추이 ····· 75
〔그림 3-14〕 주체별 박사인력 분포의 연도별 추이 ····· 76

〔그림 3-15〕 대학의 주요 지표 증가 추이 ····· 77
〔그림 3-16〕 기업의 주요 지표 증가 추이 ····· 77
〔그림 3-17〕 국내 박사학위자의 국내부문간 유동성 현황
(1994~2006) ····· 84
〔그림 3-18〕 국내 박사학위자의 국내외부문간 유동성 현황
(1994~2006) ····· 85
〔그림 3-19〕 연구모형 ····· 91
〔그림 3-20〕 분석모형(전체) ····· 93
〔그림 3-21〕 분석모형(기업) ····· 97
〔그림 3-22〕 분석모형(공공연구기관) ····· 99
〔그림 3-23〕 분석모형(대학) ····· 101
〔그림 4-1〕 이공계인력 육성·지원 기본계획의 비전, 목표, 추진전략 ···· 120
〔그림 4-2〕 이공계인력에 대한 전주기적 지원 모식도 ····· 120
〔그림 4-3〕 추진영역별 2008년도 중점 추진 사업내용 ····· 122
〔그림 4-4〕 추진영역별 예산 비중 ····· 124

｜제1장｜서론

제1절 연구의 배경 및 목적

2000년대 들어 고등학교의 이과 및 대학 자연계열 지원 감소로 촉발된 이공계 기피 현상은 이공계 위기로 확대되어 지금은 보편화된 인식의 수준에 이르고 있다. 현상으로서의 이공계 위기는 이공계 인력의 질적·양적 하락과 우수 인력의 이공계 기피로 요약되나 이외에도 정부, 대학, 기업, 출연연 등 다양한 주체간 상충된 이해 관계로서의 복합적 현상으로 이공계 위기는 표출되었다.

정부의 이공계 인력 관련 정책은 국가경쟁력 강화와 국민 경제 발전을 위한 우수 이공계 인력의 양성과 활용에 초점을 맞추고 있으며 이공계 위기의 논의가 가속화된 2000년대 이후에는 이공계 인력의 복지, 장학, 전주기적 관리 등이 주요 정책 방향으로 대두되었다. 이에 따라 이공계 인력에 관한 정부 정책은 크게 청소년 과학교육의 내실화, 영재 교육, 진학제도 등 과학교육에 관련된 대책과 과학기술자 사기 진작 대책으로 구분된다.

후발추격형으로부터 혁신주도형 경제로의 전환과 지식기반사회로의 빠른 진전에 따라 과학기술분야 고급인력의 양성 및 활용이 국가경쟁력 제고에 미치는 영향은 날로 증대하고 있다. 특히 박사급 인력은 전공 분야에 대한 깊은 지식과 연구 활동, 다양한 경험과 훈련을 통해 숙련된 자원으로 새로운 과학기술 지식의 창출에 중추적인 역할을 수행하고 있다. 이에 정부에서도 「국가과학기술경쟁력 강화를 위한 이공계지원특별법」의 제정을 비롯하여 고급과학기술인력의 사기 진작은 물론, 육성과 활용에 대한 체계적인 정보의 수집에도 많은 노력을 기울이고 있다.

그러나, 과학기술인력 중 특히 박사급에 해당하는 고급과학기술인력에 대한 여러 수급전망과 이에 기반한 정책 방향은 박사 비정규직의 증가 등 체

감 현실과는 큰 괴리를 보이고 있다. 특히 이공계 박사 총량과 같은 기초적 수치에 있어서도 해외 주요 국가와의 비교를 통해 부족하다는 진단과 박사급 인력의 과잉 공급이 이공계 위기의 본질이라는 주장이 양립하고 있다.

이공계 인력, 특히 박사급 고급인력의 위상 변화, 그리고 이로 인한 우수 인력의 이공계 기피 현상은 산업기반사회에서 지식기반사회로 전이하는 과정에서 일어나는 전세계적인 현상이다. 미국, 유럽, 일본 등 선진국에서도 과거 20~30년 전부터 공통적으로 발생하는 현상이나 우리나라에서의 이공계 위기 또는 기피가 보편적인 현상인지 아니면 구조적 특성에 의한 독특한 문제인지에 대한 분석은 시도된 바가 없다. 현상으로서의 이공계 위기에 대한 논의는 넘치고 있으나 그 근본 원인에 대한 고민은 제대로 이루어지지 못함에 따라 2000년대 이후 양적·질적 측면에서의 이공계 기피, 즉 고급과학기술인력의 유인 및 양성 실패는 지난 10여 년 간 여전히 우리의 국가 경쟁력과 관련하여 심각한 문제를 제기하고 있다.

고급과학기술인력의 수급과 이공계 위기에 대한 인식의 차이는 타 분야와 구별되는 고급과학기술인력의 노동시장 특성을 고려하지 않는 데에서 기인한다. 박사급 인력의 경우 대학 입학으로부터 배출까지 타 분야에 비해 훨씬 긴 시간이 소요되며 노동 시장에서의 분야별, 수준별 이동이 폭넓게 일어난다. 이는 대학 등 공공부문보다 특히 민간 기업 부문에서 두드러지며 2000년대 이후 기업 부문에서 활용되는 박사의 수가 빠르게 증가하고 있다는 점은 고급과학기술인력 노동 시장의 특성이 과거와는 다른 양상으로 전개되고 있음을 시사한다. 즉, 한국의 이공계 위기는 IMF 경제위기 이후 경제·사회적 변화와 지식기반사회로의 급격한 이행으로 인한 구조적인 문제와 깊이 연관되어 있으며 이는 단순한 양성과 활용 수치를 통해서는 진단하기 어렵고 과학기술인력과 인력 시장의 특성에 대한 고찰이 함께 이루어져야만 파악할 수 있을 것이다.

이에 본 연구에서는 이공계 고급인력 수급의 문제를 단순한 양성 및 활용 수치의 증감이 아니라 과학기술지식과 과학기술인력의 특성, 고급과학기술인력 노동시장의 특성에 대한 고찰로부터 출발하여 양성 및 활용 현황을 구조적으로 분석해보고자 한다. 과학기술지식의 특성과 전문지식인으로서의

과학기술인의 특성은 노동시장에 있어서도 다른 분야와는 다른 특성을 가져온다. 지금까지 고급인력의 수급에 관한 논의에 있어 이러한 특성을 고려하지 않음으로 인해 현실과의 괴리와 인식 차이를 가져왔으며 본 연구에서는 이것이 2000년대 이후 이공계 위기 논의와 어떻게 연결되는지 살펴보고자 한다. 이를 기반으로 정부의 고급과학기술인력 대상 정책을 평가하고 미래 국가경쟁력을 책임질 고급과학기술인력의 육성 및 활용에 관한 정책적 제언을 제시할 것이다.

박사인력의 공급 측면에서는 국내학위 취득자에 대한 교육통계연보와 외국박사학위신고자 통계를 통해 어느 정도 신뢰할 수 있는 자료가 축적되고 있다. 그러나 수요 측면에서의 인력 활용 실태에 관한 체계적이고 공식적인 조사는 2006년부터서야 시작되었다. 이공계 박사인력의 주요 활용처 중 대학과 공공연구기관의 현황에 대해서는 인력의 기초정보, 성과, 연구개발활동 등이 여러 조사를 통해 어느 정도 파악되고 있으나 점차 중요성이 커지는 기업 부문의 박사 인력의 연구개발활동이나 경력 경로에 대해서는 거의 연구된 바가 없다. 본 연구에서는 이공계 인력의 양성 및 활용에 대한 2008년도 실태 조사 결과와 민간 기업에 근무하는 박사 인력에 대한 심층 면담을 토대로 기업 부문의 박사인력 활용 현황과 이것이 고급과학기술인력 양성 정책에 미치는 시사점을 얻고자 한다.

제2절 이공계 위기 현상과 고급과학기술인력

1. '이공계'의 의미

본격적인 논의에 앞서 '이공계'라는 단어에 대해서, 그리고 본 연구의 주 분석 대상인 '이공계 박사' 그리고 '고급과학기술인력'의 범위에 대해 언급할 필요가 있다. '이공계'는 좁은 의미로 이학과 공학을 합친 것이며 일반적으로 이학은 자연과학과 같은 의미로 사용된다. 고교 교육과정에서는 분야를 인문사회과정, 자연과정, 직업과정으로 구분하고 있고 고등교육기관에서는

인문계, 사회계, 자연계, 의약계, 예체능계, 사범계로 구분한다. 자연계는 다시 이학, 공학, 농림/수산/해양학, 가정학으로 구분된다. 따라서 대입 수능을 기준으로 할 때 자연계열은 이학, 공학, 농림/수산/해양학, 가정학은 물론 의약학계열과 일부 사범계 계열도 포함된다.

그런데 '이공계 기피' 논의에서의 이공계의 범위는 이학과 공학을 가리키는 제한적인 의미로 규정되었는데 이는 의약학 전공의 배제라는 중요한 의미를 담고 있다. 다음 절에 다시 언급되겠지만 이공계 기피 논의의 상당 부분을 우수 학생의 의대 선호 현상이 차지하고 있는데 대학의 학과 구분에서 이과대학과 공과대학을 의과(치의과)대학과 약학대학으로 구분하기 위해 '이공계'라는 용어가 선택된 것으로 추측할 수 있다.

그러나 교육 분야가 아닌 과학기술 분야에서 '이공계'는 또다른 의미로 사용되고 있다. 우리나라의 공식 통계 중 하나인 '과학기술연구개발활동조사'를 포함하여 OECD, UNESCO 등 각종 공식 통계에서는 과학기술 분야에 의약학과 농림수산학이 포함되고 있으며 '이공계 인력'을 지칭할 때에도 이들 의약학 및 농림수산학 분야를 포함하는 것이 일반적이다. 즉, 과학기술 분야 주요 통계에서는 분야를 이학, 공학, 의약보건학, 농림수산학 및 기타(인문사회계열 포함)로 구분하며 인력에 대해서도 같은 구분과 함께 '이공계 인력'으로 표현하고 있는 것이다. 「국가과학기술경쟁력 강화를 위한 이공계지원특별법」에 근거한 이공계 인력 실태조사에서도 의약학 전공자를 포함하고 있음은 물론이다.

이에 따라 본 연구에서 사용되는 '이공계'의 의미에 대해서도 주의가 필요하다. 본 연구에서는 고급과학기술인력의 의미를 '이공계 박사'와 같은 의미로 사용하고 있고 특별한 언급이 없는 한 의약학 박사를 배제하지 않고 있다. 그러나 본 절에서 '이공계 위기 또는 기피' 현상을 설명할 때에는 2000년 당시부터 지금까지 보편적으로 사용되고 있는 '이공계'의 범위, 즉 이학과 공학을 합친 좁은 의미로 사용할 것이다. 그리고 제2장에서 고급과학기술인력의 특성을 서술할 때, 의사 및 변호사와 구별되는 전문지식인으로서의 고급과학기술인력에 대해서는 '이공계 박사' 대신 '과학기술자'라는 용어를 사용하여 구분하고자 한다.

2. 이공계 위기 현상 논의

이공계 위기에 관한 본격적인 논의는 2001년 대학수학능력시험에서 자연계열 지원자 수가 급격히 감소함에 따라 시작되었다. 전체 응시자 중 자연계열 지원자의 비중은 1994년 43%에서 2001년 27%로 급감하였다. 여기에 더하여 2002년 이후 전국 의과대학 경쟁률이 주요 이공계 대학의 경쟁률을 훨씬 상회하면서 소위 우수 학생의 이공계 기피로 대변되는 이공계 위기 현상이 사회적 이슈로 부각되었다. 2002년 이후 '이공계 기피' 의 원인이 대학교육과 연구 현황, 연구 현장의 문제점 등 과학기술사회 내부의 문제와 연관되면서 논의의 중심이 단순한 '기피'가 아닌 이공계 전체의 '위기'로 확장되었다. 나아가 이공계 위기가 곧 국가 경쟁력의 위기로 해석되면서 과학기술정책의 중요 의제 중 하나로 부각되고 정부 차원의 문제 인식 및 대응도 본격화되기 시작하였다.

이공계 위기 현상에 대한 초기의 논의를 정리하면 다음과 같다.

<표 1-1> 이공계 기피 현상의 원인과 해결방안

현상	원인	제시된 해결 방안
고교 자연계 지원감소	부적절한 과학교육	교사사기진작 실험환경지원 및 과학문화 확대
수능 자연계열 감소	교차지원	교차지원 제한
이공계 진학 감소	취업난 산업수요변화 경상계 대비 낮은 임금	교육현장성 강화 수급조정 연구원 세제 혜택
대학원 공동화	대학원생 지원 미약 유학/외국학위 선호 고학력 미취업자	대학원생 지원 강화, 병역특례 장학금 신진연구자 지원
연구환경 악화	-	PBS 개선, 인력 확충
의대 선호	고용불안정 임금	인센티브 연금제
사기저하	낮은 사회적 지위 사회 인정 부족	이공계 공직진출 확대

자료 : 송위진 외(2003)에서 발췌·정리

고교 자연계 지원과 수능 자연계열 지원의 감소에 이어 이공계 대학 진학 감소와 대학원 공동화 현상도 순차적으로 이슈가 되었다. 이공계 예비인력의 양적 감소와 함께 우수 학생의 의대 선호 현상으로 대변되는 질적 저하의 우려도 커졌다. 이러한 양적·질적 감소, 즉 이공계 기피 현상의 원인으로는 취업난, 인문사회계에 비해 낮은 임금, 이공계 인력에 낮은 사회적 지위, 고용 불안정 등 다양한 요인들이 지적되었으며 논의가 본격화되면서 이공계 위기의 원인에 대한 연구도 다양하게 진행되었다. 이공계 위기에 대한 연구는 크게 보아 첫째, 현상 자체의 본질에 관한 연구와 둘째, 위기 현상의 원인을 이공계 인력의 사회·경제적 지위 변화에서 찾고자 하는 연구로 나누어 볼 수 있다.

먼저 이공계 기피 또는 위기 현상에 대한 진단은 크게 이공계 인력의 양적 감소와 질적 하락, 그리고 이공계 인력에 대한 사회적 평가의 하락으로 요약된다. 진미석 & 윤형한(2002)은 2000년도 초반의 이공계 기피가 과거부터 지속되어온 현상으로 크게 우려할 정도가 아니며 이공계 인력의 사회·경제적 인식이나 지위의 하락보다는 여학생과 실업계의 증가, 예체능 증가, 교차지원 제도 등을 이공계 지원 감소의 주요 원인으로 지적하였다. 이에 비해 삼성경제연구원(2002)은 연도별 수능지원자 감소, 기존 이공계 인력의 이탈 경향 등 이공계 기피로 인해 이공계 인력 공급의 위기가 오고 있음을 강조하고 위기 요인으로 낮은 소득, 상대적 지위 하락, 고용안정성 감소, 열악한 교육환경 등을 언급하였다.

김태일(2004)은 이공계 위기의 내용을 ① 이공계 지원 감소, ② 이공계 학생 수준 저하, ③ 이공계 대학 졸업자의 능력과 기업 수요 불일치 등 세 가지로 구분하고 이중 ①은 실제보다 과장되고 ②는 전체적 수준 하락보다는 우수 학생의 의학계 선호로 해석하였으며 이에 따라 실제 위기는 ③이 주를 이루는 것으로 분석하였다. 먼저 수능 자연계열 지원자의 감소는 입시제도 중 교차지원의 허용이 가장 큰 이유로 실제 자연계열 대학 입학자 수는 큰 변화가 없음을 지적하였다. 이공계 대학원 입학자의 경우 1999년에 20% 이상 증가한 후 큰 증감이 없는데 이는 IMF 직후 일자리가 급격히 줄어듬에 따라 대학 졸업자들이 취직보다 일시적으로 대학원을 선호한 사실로 해석할

수 있으며, 인문사회계열과 비교하였을 때 이공계의 상대적 비중은 약간 축소된 정도에 불과하였다. 이공계 학생의 전반적인 수준이 저하하였다는 지적에 대해서는 수준 하락은 측정하기도 어려우며 실제 증거도 없고 우수학생의 의학 계열 선호에 의해 입시 성적을 기준으로 할 때 이공계 지원자의 수준이 상대적으로 하락한 것에 불과하다고 지적하였다.

한편, 한경희(2004)는 이공계 기피로부터 시작된 이공계 위기를 일종의 '피해자 담론'으로 해석하고 객관적인 사회적 지위의 하락이나 사회적 영향력의 약화 보다는 과학기술인력의 정체성 위기로 인식하였다. 1990년대 이후 이미 고급과학기술인력 수급 불일치 문제와 열악한 연구 환경에 대한 지적이 있었음에도 2000년대 이후에야 이공계 위기가 사회적 이슈로 등장한 이유는 이공계 인력 양성을 대표해 온 서울대학교 공대의 미등록이라는 충격과 IMF 이후의 사회적·경제적 위기감 고조에 기인한 탓이 큰 것으로 보았다.

노동패널조사 자료나 설문, 고용보험 DB 등을 이용하여 이공계 인력의 사회・경제적 지위를 분석한 연구들에서는 제한적이나마 이공계 인력의 위상이 하락한 근거를 제시하였으나 이것이 이공계 기피의 근본적 원인이라고 주장할 수준에는 이르지 못하였다. 류재우(2004)는 이공계 위기를 양적・질적으로 이공계 전공을 기피하는 현상으로 정의하고 그 근본 원인을 전공자의 보상 수준 변화에서 찾기 위해 한국노동패널조사(KLIPS) 자료를 바탕으로 상대적인 경제적 지위를 측정하였다. 4년제 대학 이학계와 공학계, 그리고 의학계 졸업자의 소득을 비교한 결과 이공계 인력의 상대적인 경제적 지위가 낮긴 하였으나 이공계 위기가 본격화된 2000년대를 전후로 더욱 하락하였다는 근거는 없는 것으로 나타났다.

박성준(2004)은 역시 KLIPS 자료를 토대로 이공계와 비이공계의 고용안정성과 사회적 지위 및 보상수준을 비교한 결과 1999년~2001년 기간 동안 이공계 인력의 직장 유지율이 하락하고 이직률과 퇴출률 또한 높은 것을 확인하였고 첫 직장 이후의 경력[1] 이동 분석 결과도 이공계의 경우 이동 이후

1) 관리직, 전문직, 기능직, 단순노무직 등

직위 상승보다 직위 하락 가능성이 높은 것으로 제시하였다. 그러나 직장 유지율 자체만으로 이공계 인력의 사회적 지위의 고하를 판단할 수는 없고, 업종별로 경력에 대한 의미나 보상 수준이 다른 현실에서 단순히 같은 직종을 대상으로는 비교 대상이 될 수 없으므로 이 연구 결과를 토대로 이공계 인력의 사회·경제적 지위 변화를 판단하기에는 무리가 있다.

한편, 김안국(2006)은 이공계 대졸 청년층의 직장 이동 및 전공직종일치 분석을 통해 이공계 출신의 전공직종일치 비율이 높지 않고 직장이동을 통해 점점 불일치 방향으로 가고 있음과 전공직종이 일치하는 경우가 불일치 경우보다 임금수준이 더 낮음을 확인하였다. 동 연구에서는 수능성적과 평균임금수준 단계별 분석을 통해 평균임금 이하의 전공직종일치자의 낮은 임금이 전체적인 이공계인력의 상대적인 낮은 경제적 지위의 원인으로 나타났고 따라서 이공계 인력의 양적·질적 하락 문제를 중하 수준 인력의 과잉으로 진단하였다.

기존의 연구 결과를 종합하면 이공계 위기의 현상은 이공계 인력의 질적 하락과 우수 인력의 이공계 기피로 요약되며 그 원인으로는 대부분 이공계 출신의 사회·경제적 지위 하락을 지적하였으나 기초 자료나 연구 방법론의 한계 등으로 명확한 근거를 제시하는 수준에는 이르지 못하였다. 고교 자연계 지원 감소, 수능 자연계열 감소, 이공계 진학 감소 등 이공계 인력의 양적 하락의 증거로 제시된 주장은 대부분 검증되지 못하였으며 실제로 이공계 대학/대학원생 수 등은 2000년대 이후 감소 추세를 보이지 않고 있다. 이공계 인력의 질적 하락에 대해서는 대학 진학 연령에서는 물론, 편입학, 의치학전문대학원 등 이동 과정을 통해 20~30대 이후에서도 뚜렷한 의약학 선호 추세로 어느 정도 추정이 가능하다.

이공계인의 사회·경제적 지위 하락은 일부 제한적인 연구결과가 제시되었기는 하나 2000년대 이후 뚜렷한 하락을 보여주는 결과는 없다. 이공계 출신 청년층의 빈번한 이직에 대해서도 빈번한 이직을 경험하는 취업자가 평균 임금수준이 낮고 저임금의 이차노동시장에서 이직이 주로 일어난다는 부정적 측면도 있으나 반대로 이직을 통해 임금상승과 함께 경력을 일치시키는 긍정적인 측면(Topel & Ward, 1992)도 있는 만큼 이 자체를 이공계인

의 사회·경제적 지위 하락으로 연결시키기는 무리이다.

제한적인 연구 결과에도 불구하고, 이공계 현실의 위기 내지는 위기에 대한 인식이 이공계 기피의 한 원인이 되는 것은 분명한 사실이다. 과학기술인력에 대한 경제적 보상과 사회적 위상이 매우 높았던 70~80년대와 비교할 때 상당한 기간에 걸쳐 경제적 지위가 하락하여 왔음에도 근래 들어서 공급 측면의 반응이 나타난 것은 일종의 정보 전파의 시차로 해석하는 것이 타당하다(김안국, 2005).

실제 이공계 인력의 수급 변화를 확인하기 위해서는 고등학생의 자연계열 선택 과정으로부터 대학에서의 이공계열 진학 감소, 대학원 지원 감소, 직업으로의 이공계 기피, 이공계 직업에서의 이탈 등 경력 과정 전반에 걸쳐 순차적으로 관찰되어야 할 것이며 이는 상당한 기간의 자료의 축적을 요하는 과제라 할 것이다.

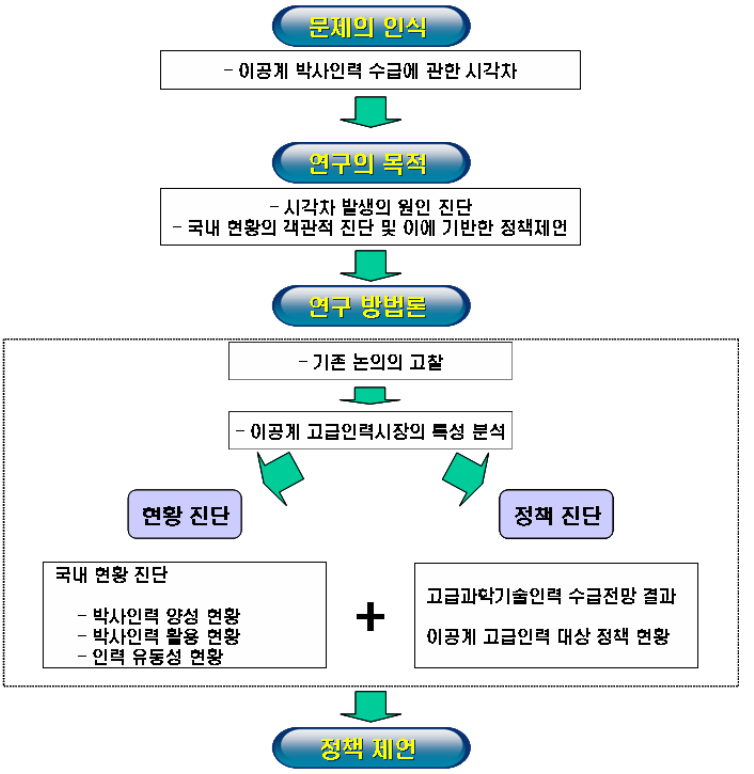
제3절 연구의 내용 및 방법론

본 연구의 목적은 이공계 고급인력 수급에 관한 시각차의 원인을 규명하고 양성 및 활용 현황에 대한 객관적인 진단을 내리는 것이다. 기존의 현황 분석은 박사인력의 활용 측면의 통계에 치우쳐왔으며 박사인력 양성에 관한 통계와의 비교·분석은 제대로 이루어지지 못하였다. 또한 고급과학기술인력이 갖는 특성과 이것이 노동시장에 미치는 영향에 대한 고려가 없이 단순히 통계 수치의 증감만으로 이공계 박사인력 현황만을 진단함으로써 결국 다양한 시각차를 낳았다고 할 수 있다.

이에 본 연구에서는 먼저 과학기술지식과 과학기술인의 특성, 그리고 고급과학기술인력 노동시장 특성에 대한 고찰로부터 출발하고자 한다. 다음으로 박사인력의 양성에 관한 통계와 활용에 관한 통계를 연관시켜 우리나라 이공계 박사인력 현황을 분석하고 객관적으로 진단할 것이다. 이러한 진단을 토대로 기존의 이공계 고급인력에 대한 정책의 한계를 지적하고 나아가 미래 고급과학기술인력 양성과 활용에 관한 정책적 제언을 제시하고자 한

다. 연구의 틀을 그림으로 도식하면 다음과 같다.

[그림 1-1] 연구의 틀



본 연구는 크게 5개의 장으로 구성되어 있다. 제2장에서는 과학기술지식의 특성과 과학기술인의 특성, 그리고 고급과학기술인력의 노동시장 특성을 살펴본다. 특히 이공계 고급인력과 인력시장이 타 인력 및 노동시장과 차별되는 특성을 고찰하고 이것이 2000년대 이후 이공계 위기 현상과 어떻게 연결되는지를 분석하는 것이 초점이 될 것이다. 2000년대 이후 이공계 박사인력의 활용처로서 민간 기업의 중요성이 점차 증가하고 있는데 비해 민간 부문 이공계 박사인력의 현황 및 연구개발활동에 대한 연구는 거의 찾기 힘들다. 이에 본 연구에서는 민간 기업에 근무하는 이공계 박사인력의 포커스

그룹 심층 면담을 실시하여 이들의 특성과 경력 경로를 파악함으로써 시사점을 얻고자 하였다.

다음으로 제3장에서는 박사급 고급과학기술인력의 양성과 활용에 관한 현황 분석을 제시하였다. 고급과학기술인력에 대한 기존의 통계는 크게 양성 측면에서의 교육 관련 통계와 활용 측면에서의 과학기술 관련 통계를 구별된다. 본 연구에서는 그 동안 함께 논의된 바가 없는 두 부문의 다양한 통계 수치의 연계를 통해 우리나라 이공계 박사인력의 양성과 활용 현황을 총체적으로 제시해보고자 하였다.

우리나라 이공계 박사 현황의 중요한 이슈로 산학연 부문간 분포의 불균형과 대학으로의 집중 현상이 손꼽히고 있다. 유동성 현황에 대한 분석은 2000년대부터 다양하게 시도되었으나 유동성 불균형의 요인은 정성적으로만 언급되었었다. 제3장의 후반부에서는 2006년도부터 실시되고 있는 이공계 인력 실태조사 결과를 토대로 이공계 박사의 산학연간 유동성 요인을 체계적으로 분석하고 고급과학기술인력 시장 특성의 관점에서 시사점을 도출하고자 한다.

제2장과 제3장의 분석을 토대로 제4장에서는 국내 이공계 박사인력 현황에 대한 진단을 내리고자 한다. 그리고 고급과학기술인력에 대한 수급 전망의 결과와 함께 정부의 이공계 위기에 대한 인식과 과학기술인력 수급 전망을 기반으로 추진하고 있는 고급과학기술인력에 대한 정책을 소개하고 이의 내용과 한계를 짚어볼 것이다. 이를 토대로 미래 고급과학기술인력의 양성·활용을 위한 정책적 제언을 제시하고자 한다.

마지막으로 제5장에서는 전체 내용의 요약과 결론을 강조하였다.

｜제2장｜고급과학기술인력의 특성

제1절 과학기술지식과 과학기술인의 특성

1. 과학기술지식의 특성

과학기술지식은 인문·사회과학 등 타 분야와는 다른 특성을 지니고 있고 이러한 특성은 과학기술인을 타 분야 직업인과 구별짓는 중요한 요소 중의 하나이다. 과학기술인의 특성과 관련하여 주목해야 할 과학기술지식의 특성은 크게 축적과정에서의 암묵지적 성격, 빠른 변화와 누적성, 그리고 보편성으로 요약된다.

먼저, 과학기술지식의 축적과정은 두 가지 측면에서 사회과학지식의 축적과정과 구분된다. 첫째는 지식의 전수과정에서 강의와 교과서라는 공식적인 형태로 이루어지는 내용의 비중이 상대적으로 작다는 점이고 두 번째는 실험실이라는 공간을 통한 집단학습의 성격이 강하다는 것인데 물론 이 두 가지는 긴밀히 연결되어 있다.

인문·사회과학의 경우 지식의 대부분이 책과 논문이라는 공식적인 지식 전달 매체를 통해 이루어지며 지도교수 혹은 멘토와 학생 혹은 제자의 관계도 대개 일대일의 개인적인 의사소통을 통해 이루어진다. 대학원 교육과정에서도 학생 자신이 책과 강의를 통해 학습하는 비중이 대단히 크다. 반면 과학기술지식은 많은 부분이 실험실이라는 집단적인 환경 속에서 습득된다. 그리고 실험실 상황은 교과서나 강의가 제공해주지 못하는 암묵지(tacit knowledge)들이 중요하다.

이러한 암묵지는 관찰, 실험실 선배와 동료들과의 대화, 그리고 공동체험을 통해 학습되고 전수된다. 실험장치 기록을 취사선택하고 이를 테이블과 그래프 같은 시각적 자료로 전환하는 방식은 물론 연구계획서와 결과보고서

의 작성 요령에서 실험실의 연구노트를 어떤 방식으로 기록하고 보관할 것인가에서 이르기까지, 또 시약의 종류를 선택하고 보관하는 방법에서 주사바늘을 찌르는 방향과 각도에 이르기까지 교과서와 강의실에서는 다루어지지 않지만 성공적인 실험을 위해 필수불가결한 많은 정보들이 실험실에서 함께 생활하는 가운데 자연스럽게 습득되는 것이다. 이러한 암묵지 때문에 동일한 연구 분야의 네트워크에서도 지식의 이전은 매우 어려운 과제인 것으로 알려져 있다(웹스터, 1995). 암묵지와 집단학습의 중요성은 20세기 초 교육과 연구의 결합을 강조하며 출현한 미국의 대학원 제도가 교육과 연구가 분리된 유럽의 교육제도보다 훨씬 성공적일 수 있었던 배경이기도 하다(Ben-David, 1971; 김경만, 2004).

다음으로 과학기술지식은 변화와 누적의 속도가 빠르다. 학문과 기술의 급속한 발전으로 새로운 지식의 가치가 다하는 시간이 날로 단축되는 것은 사회과학이나 자연과학이나 마찬가지겠으나 그 정도에서 차이가 있다고 보는 것이 옳을 것이다. 인문학보다는 덜 하겠지만 사회과학 역시 고전이 중시되는 학문적 특성을 갖고 있다. 반면 자연과학에서 고전은 많은 경우 틀린 이론이며 역사에 불과하다. 과학과 공학은 인문사회과학에 비해 학문과 기술의 발전으로 새로운 지식의 가치가 다하는 시간이 단축되는 정도가 훨씬 빠르며 이로 인해 끊임없는 재교육이 이루어지지 않는다면 과학기술자들이 갖고 있는 전문지식의 효용이 사회과학자들의 경우보다 더 급속히 감퇴하고 만다.

마지막으로는 적용에 있어서 자연과학지식이 갖는 강한 보편성이다. 모든 과학은 보편성을 추구하는 경향이 강하나 사회과학의 경우 그 지식을 배태하고 있는 사회에 특정한 지식 역시 중요시 된다. 미국 사회를 잘 설명하는 사회이론이나 경제이론이 반드시 한국 사회에서도 마찬가지로 적용될 것이라는 보장도 없고 이를 기대하지도 않기 때문에 사회과학에서는 보편성과 동시에 국지성이 강하게 요구되는 것이다. 반면 과학기술은 대체로 국지성이 매우 약하다. 한국에서 이루어진 과학자의 발견은 미국에서든 중국에서든 같은 방식의 실험을 통해 반복될 수 있어야하고 같은 기술은 어디에서도 마찬가지로 작동될 것이 기대된다. 이러한 과학지식의 강한 보편적 적용성

은 타 분야에 비해 과학지식과 과학기술자의 국제적인 이동이 훨씬 자유롭고 자연스러운 것임을 시사한다.

2. 전문가로서 과학기술인의 특성

전문직의 특징으로는 면허제도 등을 통한 특정한 직무에 대한 독점적인 권리행사, 업무행위에 대한 외부의 사회적 통제로부터의 자율성, 전문지식을 통한 고객과 하위 직업진단에 대한 권위행사와 함께 개인적 이익만을 추구하지 않고 고객이나 사회를 위해 봉사하는 이타성 등을 들 수 있다(유홍준, 2000). 이 중 마지막의 이타성은 부분적으로 전문직이 갖고 있는 전문지식의 독점적 성격으로 인해 외부로부터의 전문직 종사자들의 일탈에 대한 감시와 통제가 어렵기 때문에 요구되는 것이기도 하지만 실제로는 바람직한 직업 이미지를 제공하여 전문직에 대한 외부로부터의 통제요구를 막는 한편 재능 있는 인재들의 유입을 장려하는 기능을 수행하는 전문직의 대중적 이미지로 이해하는 것이 더 타당한 설명일 것이다. 이렇게 본다면 전문직의 핵심은 전문지식에 기반한 특정한 직무에 대한 권리 행사와 전문가 집단의 사회로부터의 자율성 확보라는 두 가지로 좁혀진다. 예를 들어 의사와 변호사 집단은 각각 의학과 법률에 대한 전문지식을 바탕으로 국가로부터 독점적인 권리를 보장받고 있으며, 의사회나 변호사회와 같은 기구를 통해 업무행위에 대한 상당정도의 자율적인 통제권을 행사하고 있다.

부분적으로 전문지식인으로서의 과학기술자들도 이와 같은 특성을 공유하고 있다. 많은 경우 박사학위는 특정 직무를 수행할 수 있는 라이센스처럼 통용되며, 예컨대 동료심사를 통한 논문이나 프로젝트 제안서 및 보고서 평가는 과학기술자들이 자율적으로 업무를 통제하는 모습을 보여준다.

그러나 연구개발인력 전체로서의 과학기술자 집단은 의사나 변호사 같은 대표적인 전문가 집단과는 큰 차이를 보인다. 과학기술자는 하나의 전문가 집단으로 간주하기 쉽지 않을 만큼 내부적으로 이질적인 집단을 포괄하고 있다. 목적에 따라 다르게 적용되나 일반적으로 과학기술자는 '대학에서 이공계를 전공하고 현재 과학기술직종에 종사하는 사람들'로 정의되거나 보다

간단히 '연구개발인력'으로 정의되는 것이 보통이다. 그런데 이 범주에는 대학교수와 연구소의 박사급 연구원부터 기업 CTO, 현장의 엔지니어, 그리고 연구보조기능원에 이르기까지 매우 상이한 범주의 집단이 포함되어 있다. 따라서 과학기술자는 의사가 아니라 대형종합병원의 전문의부터 개인병원 의사 그리고 간호사와 간호조무원을 모두 포함하는 보건의료인 개념과 비견될 수 있는 개념(송위진 외, 2003)이며 전문가집단으로서의 과학기술자사회를 분석하고 이들을 대상으로 한 다양한 정책을 개발하고 추진하기 위해서는 과학기술자 전체를 대상으로 하는 것이 아니라 각각의 하위 범주들을 대상으로 하는 독립적인 논의가 필요하다.

본 연구가 대상으로 하고 있는 고급과학기술인력, 즉 이공계 박사는 실질적으로 과학기술 연구자 집단을 가리키며 사회적 지위라는 측면에서는 의사나 변호사와 비견할 수 있는 상대적으로 동질적인 범주가 된다. 이 경우, 의사나 변호사 등 다른 전문가집단과는 달리 과학기술자 집단이 갖는 가장 중요한 특성은 과학기술자의 연구 결과의 수혜자와 이들에 대한 지원자 그리고 이들의 서비스를 요구하는 클라이언트의 관계가 불명확하다는 점이다.

즉, 대부분의 전문가 집단은 서비스를 요청하는 자에게 그들이 요구하는 자신의 전문지식에 기반한 서비스를 제공하고 그 대가를 받는다. 변호사는 소송의뢰인에게 서비스를 제공하는 대신 수임료를 받고, 의사는 환자를 돌보고 진료비를 청구하는 형식이다. 그러나 특히 순수 과학의 경우 과학자의 새로운 발견의 직접적인 수혜자는 동료 과학기술자들이다(Hagstrom, 1965). 과학기술자의 연구업적은 흔히 모두에게 공개되는 학술지 논문으로 평가되며 그 논문의 가치 역시 다른 연구자들에게 필요한 정보를 얼마나 제공했는가, 즉 얼마나 자주 인용되었는가로 평가되는 것이다.

두 번째로 들 수 있는 특징은 과학기술자사회에서 공공부문 소속 과학기술자가 차지하는 비중이 다른 전문가집단에 비해 상당히 큰 편이라는 점이다. 대학과 공공연구기관에 소속되어 있는 연구개발인력은 전체의 약 30% 수준이지만 이 중 박사학위소지자는 무려 80% 이상이 대학과 정부출연연구소 등 공공 부문에 소속되어 있다. 이들은 국민의 세금으로 조성된 국가의 연구비에 연구 활동 뿐 아니라 생계를 의존한다. 반면 이들의 연구 결과가

누구에게 어떤 직접적인 효용을 가져다줄지는 불분명하다. 지식 자체의 문화적 가치를 주장하며 국가의 지원을 요구한다면 문인이나 미술가 같은 예술가들이 국가의 지원을 얻는 것과 같은 맥락이 되나 이 경우 요청되는 지원 금액이 너무 크다. 따라서 연구자들은 과학기술지식이 미래에 가져올 산업적 파급 효과를 강조하는 경향이 크고 정부의 과학기술지원도 같은 맥락에서 이루어져왔다. 그러나 이 인과관계는 손에 잡히는 것이 아니어서 언제라도 그 정당성이 의심받을 수 있는 것이고 세금으로 형성된 정부 재원에서의 우선순위 경쟁도 항상 치열할 수밖에 없다.

이러한 문제는 특히 부분적으로 교육을 통해 정당성을 확보하는 대학교수나 직접적인 상품 개발을 담당하는 기업 소속 연구자들보다 정부출연연구기관의 연구원들의 경우 더욱 심각하다. 결국 서비스 향유자와 서비스료 제공자가 일치하는 의사나 변호사 집단과 달리 이러한 관계가 불분명한 과학기술자는 상대적으로 자신들의 활동에 대한 국가의존도가 클 수밖에 없고 그 결과 과학기술자사회의 정체성 확보는 다른 전문가 집단보다 훨씬 어렵게 될 뿐 아니라 다음 절에서 보듯이 노동시장의 특성에도 영향을 미친다.

제2절 과학기술인력시장의 특성

고급과학기술인력시장에 대한 경제학적 접근은 1950년대 Blank & Stigler(1957)의 연구로부터 시도되었다. 1950년대부터 60년대 초반까지 미국은 과학기술인력(scientist & engineer)의 부족에 대한 우려가 증가하였다. 현장에서의 인력 부족에 대한 목소리가 커지는 것과 동시에 스푸트니크 충격 이후 소련의 과학기술인력이 급팽창하는 것에 대한 두려움이 가중되어 인력정책이 과학기술정책의 중요 의제로 부상한 것이다. 이후 50~60년대에는 과학기술인력에 대한 수요의 증가, 60년대 이후에는 수요의 감소, 그리고 80년대 들어 다시 수요가 증가하는 등 과학기술인력에 대한 수요는 주기적으로 변동하였고 이에 따라 50~60년대는 공급 부족, 60년대에서 70년대 초반까지 공급의 초과, 70년대 말 공급 최저, 이후 80년대에는 공급 증가를 경

험하였다.

기초적인 경제학 관점에서 보면 인력 시장에서 주어진 가격에서의 수요는 기업 또는 채용기관이 그 가격을 지불하고 채용하고자 하는 인력의 양이며 공급은 그 가격에 취직하고자 하는 인력의 수를 의미한다. 그러나 과학기술 인력 공급이 가격으로만 결정되는 것은 아니며 직업에 대한 선호, 지식에 대한 열망, 근로조건 등이 중요한 조건으로 작용한다. Blank & Stigler(1957)는 1950년대 미국 과학기술인력부족에 관한 연구에서 현장에서의 인력 부족 즉 초과수요를 "인력 공급 속도가 해당 인력의 임금 증가 속도보다 느린 것"으로 정의하였다.

인력에 의해 생산되는 가치가 증가하였을 경우, 기업은 같은 직무에 대해 더 많은 금액을 지불하고서라도 채용을 하고자 하나 여러 가지 외부 요인에 의해 실제 임금이 상승하는 데에는 시간적인 지체가 발생한다. 과학기술인력의 경우 이러한 지체가 더욱 크게 작용하여 일시적으로 초과수요가 발생할 수 있다. Arrow & Capron(1959)은 1950년대 미국의 과학기술자 시장의 초과수요에 대해 기술의 발전 등으로 공급곡선이 이동함에도 인력 공급이 비탄력적이고 정보의 전파 및 시장의 반응속도가 느린 탓에 수요가 이에 대응하는데 시간 지체가 발생하고 이로 인해 초래되는 수요의 초과, 즉 인력의 부족을 '동적 초과수요(dynamic shortage)'로 정의하였다.

동적 초과수요의 정도는 수요곡선 변화 속도와 함께 공급, 즉 인력의 선택 반응이 얼마나 빠르게 이루어지는가에 달려있다. 이를 측정하기 위해서는 첫째, 기업이 현재의 가격으로 인력을 채용하지 못하는 부족 현상이 있는지, 둘째, 기업간 또는 부문간 비슷한 업무에 관해 급여 차이가 얼마나 존재하는지, 셋째, 시장 임금 정보를 인력이 얼마나 빠르게 파악할 수 있는지, 넷째, 기업 내에서 임금 상승과 추가 채용 과정이 어떻게 진행되는지 등을 분석하여야 하는데 현실적으로 이를 분석하여 적용하기는 매우 어려운 일이다. 다만 동적 초과수요 현상은 시장 메커니즘이 제대로 작동하지 않는 결과이므로 이를 해결하기 위해서는 인위적 요소를 제거하는 노력이 필요하며 임금의 상승이 하나의 해결 방안이 될 수 있다.

공급과 수요 사이에 정보 전파의 시차에 의해 주기적인 증감을 반복할 수

있다는 것은 1930년대부터 거미집(cobweb) 이론으로 잘 알려져 있다. 농산물과 같이 공급량의 즉각적인 조절이 어려운 상품의 경우, 예기치 않은 풍년으로 수확량이 크게 늘어나 가격이 급락하더라도 당장 공급량을 조절하기는 어렵다. 그러나 올해의 가격 급락은 내년의 생산을 축소시키고 그렇게 되면 내년에는 공급량이 부족해 가격이 급등할 우려가 있다. 이와 같이 초과 공급과 수요가 시차를 두고 반복되는 현상을 수요-공급 곡선 상에서 표현하면 거미집과 같은 모양으로 일어나고 이를 거미집 이론이라 부른다.

Freeman(1975)은 50~70년대 미국 물리학자 노동 시장을 대상으로 수요의 증감, 즉 50~60년대까지 증가하였다가 70년대까지는 다시 감소한 현상을 분석하여 신입생 수, 물리 전공을 선택한 학생 수, 석박사 학위자 수 등 시장 공급이 임금 변화에 매우 민감하게 반응하였음을 발견하였다. 그러나 선택이 민감하게 반영하였다 하더라도 인력 양성에 걸리는 필연적인 시간 지체로 인해 공급과 수요 사이에는 주기적 불일치가 발생하였고 이를 과학기술인력시장에서의 거미집 이론으로 설명하였다. 이로부터 Freeman은 과거 수 년간의 산업 발전 추세에 기반한 인력수급 전망에서는 공급 측면의 반응은 무시되고 수요 측면만 강조되므로 매우 위험한 결과를 도출할 수 있으며 수급 전망이 얼마나 정확한가는 과거의 추세를 얼마나 잘 분석하였는지 보다는 시장 정보가 얼마나 잘 유통되는지, 즉 수요와 공급이 얼마나 서로의 정보에 잘 반응하는지에 달려 있다고 주장하였다.

인력 시장에 있어서 부족(shortage), 또는 과잉(surplus)은 맥락에 따라 다양한 의미로 사용된다는 점이 중요하다. 먼저 전통적 의미의 부족으로 기업이 인력을 채용하고자 하나 적절한 인력을 찾을 수 없는 경우, 다음으로 과거에 비해 급여가 훨씬 비싸진 경우, 또는 마땅히 있어야 할 수보다 인력이 부족한 경우에도 인력 부족 현상이 나타날 수 있으며 이러한 문제는 공급을 늘림으로써 해결될 수 있는 것이 아니다. 즉 인력부족은 다양한 상황에서 발생하는 동적인 과정으로 일정 시점을 놓고 부족/과잉을 논하기에는 너무나 많은 변수가 존재한다는 사실이 중요하다.

결국 인력시장이 갖는 특성은 시장 메커니즘의 원리가 작동하지 않는 부분에서 발생하며 이러한 인력시장의 특성은 특히 고급과학기술인력의 경우

더욱 두드러진다. 앞 절에서 살펴본 과학기술지식 및 과학기술인의 특성은 과학기술인력 시장에도 다른 분야와는 다른 특성을 가져오는데 이를 정리하면 다음과 같다.

먼저, 고급과학기술인력의 공공부문 편중은 공급에 영향을 미친다. 우리나라는 IMF 경제위기 이후 청년층 실업 문제가 사회문제로 부각될 정도로 심각한 상태이나 박사급 인력의 경우에는 매년 배출되는 절대 수가 제한되어 있다. 거기에 대부분의 박사급 인력이 대학 등 공공부문을 직장으로 선호하고 있어 기업, 특히 중소기업의 경우 상대적으로 인력의 확보가 용이하지 않아 총량 수급과 현장의 인식 사이에는 괴리가 발생하기 쉽다.

둘째, 고급과학기술인력은 양성에 소모되는 기간이 타 분야에 비해 훨씬 길고 복잡하다. 대학 입학 이후 곧바로 학위를 취득하는 데에도 최소 10년의 기간이 교육 과정에 소모되며, 석사과정을 마친 후 취업을 거쳐 진학하거나 박사 과정 수료 후 취업을 거쳐 다시 학위를 마치는 등 다양한 경력 경로가 존재한다. 또한 이공계 박사의 절반 이상이 거치고 있는 박사후 과정(post-doc)이라는 독특한 기간이 존재한다. 박사후 과정은 정식 연구원으로 자리잡기 이전의 훈련 과정이라는 점에서는 양성의 기간으로 볼 수 있으며 임금을 받고 경제 활동에 참여한다는 점에서는 활용의 측면도 존재한다[2].

셋째, 고급과학기술인력은 임금에 관한 정보의 전파가 매우 느리며 임금 정보가 직업 선택에 작용하는 비중이 상대적으로 적다. 산학연 부문 중 대학이나 공공연구기관보다 기업을 택하는 고급과학기술인력이 경제적 조건에 더 가치를 부여한다고 볼 수 있으나 이들도 임금이 직장 선택에 미치는 영향은 타 분야보다 훨씬 낮은 것으로 많은 조사에서 발견되고 있다(Castro & Menendez, 2005). 고급과학기술인력은 박사 학위 취득을 목표로 하거나 직업을 선택하는 과정에서 전문지식인으로서의 욕구와 자부심이 타 집단에 비해 비교적 강하여 임금 정보가 작용하는 비중이 상대적으로 적은 것으로 설명되고 있다.

한편, 고급과학기술인력의 경우 연구 결과로 제공하는 서비스의 금전적

2) 우리나라의 박사후 과정의 특성과 현황에 대해서는 제3장을 참고할 것

가치 평가가 매우 어려우며 서비스의 수혜자와 이들에 대한 지원자도 많은 경우 일치하지 않는다. 따라서 시장에서의 정당한 임금 가치 평가가 매우 어렵고 자신의 임금이 적정 임금 이상인지 이하인지를 판단하는 것도 어렵다는 사실도 고급과학기술인력시장의 중요한 특징으로 지적할 수 있다.

넷째, 엄청나게 빠른 과학기술지식의 발전 속도에 따라 고급과학기술인력은 끊임없는 재교육을 요구받는다. 자신의 전공 분야에서도 2~3년간의 짧은 기간이라도 최신의 연구결과를 접하지 못하면 쉽게 도태될 수 있다. 따라서 고급과학기술인력의 시장에서의 가치는 상대적으로 짧다고 할 수 있으며 기업의 입장에서 급변하는 시장 요구에 대응하기 위해서는 같은 업무에서 익힌 오랜 노하우보다는 최신 연구 동향 하에서 갓 학위를 받은 신진 인력을 더 선호하는 요인이 된다.

다섯째, 인력의 기본적 자질과 이러한 재교육 정도에 따라 동일한 연구분야나 직군 내에서도 매우 다양한 수준으로 인력이 분포한다. 이러한 특성에 따라 고급과학기술인력 시장에서는, 특히 기업의 경우 어느 정도 수준별 대체가 가능하다. 박사급 업무와 석사급, 학사급 업무가 명확히 구분되지 않아 기업의 상황이 어려워지거나 전반적인 임금 상승이 일어날 경우, 임금 부담이 큰 박사급부터 직업 안정성에 영향을 받으며 반대로 기업의 상황이 좋을 때에는 당장의 필요와 관계없이 채용에서 박사급 인력을 선호하게 되고 이는 노동시장 정보에 착시를 가져올 수 있다.

여섯째, 고급과학기술인력에 대한 국가적 필요성은 항상 강조되지만 지식의 보편성으로 인해 개인에 의한 창조적 업적의 가치를 인정받기는 어려운 모순 상황에 놓여 있다. 1950년대 미국에서의 과학기술인력 부족 논의가 촉발된 데에는 경쟁국이던 소련의 급속한 과학기술인력 증가에 대한 우려가 큰 역할을 하였다. 미국 뿐 아니라 모든 국가들은 고급과학기술인력을 국가경쟁력의 잣대로 삼고 특히 첨단 분야에서의 고급인력 확보를 인력 정책의 주요 목표 중 하나로 설정하고 있다. 각국의 인력수급전망에서도 첨단 과학기술분야의 미래 수요는 대부분 증가하는 것으로 전망된다. 그러나 막상 과학기술인력에 의해 창출된 창의적 업적에 대해 개인에게 부여되는 가치를 산정하기는 매우 어렵다. 오히려 우리나라에서는 「산업기술의 유출 방지

및 보호에 관한 법률」(2006년 제정), 「부정경쟁방지 및 영업비밀보호에 관한 법률」(1998년 제정) 등을 통해 기술개발자의 의욕 향상이나 권익 보호보다는 국익과 기업의 이익을 보호하는 시각이 지나치게 강한 형편이다(손소영 외, 2007). 이로 인해 고급과학기술자들이 보다 나은 대우를 찾아 직장을 이동하는 것에 대해 보상체계의 개선과 지적재산권의 보호를 통해 과학기술자의 권익을 보호하기보다는 기술유출방지 측면에서의 외부적 규제를 통해 해결하려는 것이 기업들의 보편적인 전략이며 정부의 시각도 기본적으로 그러하다.

제3절 한국의 고급과학기술인력의 부문별 특성

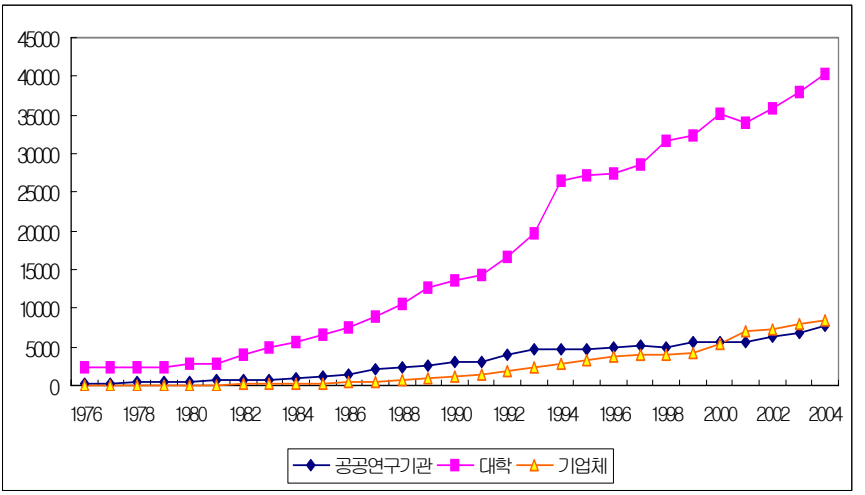
우리나라의 고급과학기술인력은 하나의 전문가집단으로 간주하기 어려울 만큼 내부적으로 이질적인 집단을 포괄하고 있다. 과학기술인력 자체가 매우 다양한 범주를 포괄할 뿐 아니라 대상을 박사급 고급인력으로 한정하여도 대학, 공공연구소, 기업연구소, 일반 기업 등 매우 이질적인 집단을 포괄한다. 또한 공공부문 소속 인력이 차지하는 비중이 다른 전문가 집단이나 다른 나라의 고급과학기술인력집단에 비해 매우 크다. 본 절에서는 고급과학기술인력 활용의 가장 중요한 세 축인 대학, 정부출연연구소, 그리고 기업을 대상으로 각각 인력집단의 특성을 살펴보고 이를 통해 특히 노동시장과 관련된 측면에서 우리나라 고급과학기술인력의 특성을 진단하기로 한다.

1. 대학

대체로 교육기관의 역할에 머물러오던 우리나라의 대학은 1980년대에 들어서야 비로소 연구기능이 주목을 받기 시작했으며 1990년대 이후에는 특히 상업화를 목적으로 하는 연구 활동이 급성장하고 있다. 그 결과 우리나라에서도 2006년 기준으로 대학은 전체 이공계 박사학위 소지자[3] 중 약 68%인 4만여 명의 과학기술자가 우리나라 전체 연구개발비의 약 10%인 2조 7천억

여 원의 연구개발비를 사용하는 우리나라 과학기술 연구활동의 중심축의 하나로 자리 잡게 되었다([그림 2-1] 참조). 그러나 이러한 대학의 급성장은 상대적으로 최근에 이루어진 것으로, 특히 연구자 집단 형성이라는 측면에서 대학의 성장은 매우 오랫동안 지체되어 왔다.

[그림 2-1] 연구주체별 박사급 연구인력 수의 변화



출처 : 과학기술부, 「과학기술연구개발활동조사보고서」, 각년호에서 재구성 (박희제(2006)에서 재인용).

1990년대까지 국내 대학원이 선진국과 비교할 때 수준높은 교육을 제공하지 못함에 따라 독립적으로 과학기술자를 양성하기보다는 양성된 인력을 도입하는데 머물러, 고급인력을 위한 쓸만한 일자리가 대부분 해외 학위자로 채워졌다. 유능한 과학기술계 학생들이 대학원 교육을 위해 해외 유학을 떠나는 반면 국내 대학원이 미국을 비롯한 선진국과 비견할 만큼 질 높은 교육을 통해 독립적인 연구자들을 양성하지 못했기 때문에 1980년대 이후 새롭게 생겨난 많은 대학 교수직과 연구기관 연구원의 자리들이 해외 학위자들로 채워지는 결과를 가져왔다.

1980년대 이후 대학 연구의 급속한 팽창이 거의 전적으로 정부의 연구비

3) 이는 이공계 박사학위 소지자 중 산학연에서 과학기술 분야 연관 업무에 종사하는 인력만을 대상으로 한 수치이며 자영업, 공무원 등은 제외

지원 확대에 의존해 이루어지면서 한국과학자사회의 국가의존도가 매우 커지게 되었는데 이는 나아가 우리나라 과학자사회 내의 자율적인 보상구조 정착을 더욱 더디게 하는 결과를 초래하였다. 과학자사회의 보상에 대한 전통적인 연구는 과학자사회의 가장 큰 보상은 동료의 인정(recognition)이라고 주장되어 왔으며(머튼, 1998; Hagstrom, 1965), 학계에서의 지위나 연구비와 같은 보상은 동료들의 인정이라는 명예로부터 따라 나오는 부산물이다. 그러나 정부가 연구업적평가에 대한 정책적 지침을 내리고 연구비 배분 결정에 깊숙이 관여하는 경우 과학자사회 내부의 자율적인 보상 구조는 정착되기 어렵고 과학자들은 정부 정책에 편승하려는 유혹에 빠질 수밖에 없는 것이다(박희제, 2006).

또한 대학 연구의 국가 정책에 대한 절대적인 의존은 대학 연구 나아가 대학의 과학기술자사회를 획일화시키고 있다. 거의 대부분의 대학들의 과학기술연구가 정부의 연구비 지원에 전적으로 의존하게 되면서 정부는 대학의 자원 동원과 배분을 결정할 뿐 아니라 대학들 간의 경쟁의 법칙을 정하고 이를 관리하고 중재하는 역할까지 맡게 되었다. 따라서 대학들은 독자적인 발전 전략을 추구하지 못하고 정부의 정책에 따라 같은 방향으로 움직이게 되고, 결국은 대학의 연구 조직이나 연구 형태 그리고 연구자들의 연구 지향이 모두 획일적이 되는 동조화 현상을 보이고 있다. 정부는 대학을 평가하는데 있어 공정성과 효율성을 제고하기 위해 계량적 지표들을 도입하게 되고 대학들은 이를 위한 안정적인 경쟁 구도에 머무르게 되면서 각 대학의 특성에 맞는 자율적인 발전이 방해받게 되는 것이다. 정부가 우수연구센터를 통한 이공계 대학 지원 정책을 펼치면서 우리나라 주요 대학의 거의 모든 공과대학들이 연구중심대학을 지향하게 되었고 이를 통해 대학의 획일화가 더욱 심해지고 있는 것은 그 좋은 예라고 하겠다(한경희, 2006).

2. 정부출연연구기관

우리나라에서 정부출연연구기관은 과학기술활동이 전개되는 핵심적인 공간의 하나로 우리나라 과학기술의 발달에서 국가가 수행한 중요한 역할을

잘 보여주는 제도이기도 하다. 정부출연연구기관은 '산업화를 지원하기 위한 과학기술'이라는 국가적 목표 아래 특히 1970년대에 급속하게 성장했다. 1970년대 초반까지 국공립 및 출연연구소가 사용한 연구개발비는 우리나라 전체 연구개발비의 절반 이상을 차지할 정도였고 기업부문이 전체연구개발비의 3/4을 차지할 정도인 근년에도 정부출연연구소들은 전체 국가연구개발비의 약 12%를 사용하고 있다.

그러나 1980년대 이후 출연연구소에 대한 정부재원지원이 정체되면서 연구자들에 대한 대우도 당시 팽창하기 시작한 기업연구소에 비해 나빠지는 반면 연구소 통폐합과 총연구원가제도(Project-Based System)가 도입되면서 연구원의 안전성이 하락하자 출연연 연구원들의 위기의식이 심화되었고 이직을 통한 이들 연구자 집단의 유동성도 증가하였다. 대학과 기업의 연구기능 성장과 함께 우리나라 연구자 사회가 본격적인 분화 과정을 겪게 된 것이다.

정부출연연구소는 독자적인 위치를 갖는 연구자 집단을 형성시켰으며 1980년대 민간 기업들이 연구개발활동을 본격화할 때 경험있는 연구개발 및 관리인력의 중요한 공급처 역할을 수행해 기업 연구소들의 성장에 기여한 바도 컸다. 나아가 이들 연구소는 국가가 정부출연연구소 소속 연구자들에게 과학기술을 통해 국가발전에 기여한다는 사명감을 부여하는 통로가 되었다. 우리나라 과학기술인력이 과학연구활동과 기술개발활동을 그 자체의 가치로서가 아니라 산업발전 나아가 국가발전의 도구로써의 가치를 통해 정당화하는 중요한 계기가 된 것이다.

반면, 정부출연연구소의 설립은 우리나라 과학기술자사회의 국가의존도를 강화시키는 계기가 되었다. 비록 그 운영방식이 자율적이라고는 하나 정부출연연구소의 주된 재원이 국가로부터 나오기 때문에 여기에 소속된 연구자집단은 구조적으로 국가에 의존도가 클 수밖에 없게 되었다. 이러한 환경은 우리나라의 과학기술자사회, 특히 정부출연연구소 소속 연구자집단이 과학정책의 영향에 민감하도록 만들었으며 이는 우리나라 대학의 강한 국가의존도와도 관련을 맺고 있다.

대학, 정부출연연구소, 기업 등 세 영역은 대체로 독자적으로 발전해왔고

인력이동이나 상호협력수준이 낮은 특성을 보여 왔다(송위진 외, 2003). 1980년대의 정부출연연구소 통폐합이나 1990년대 말의 경제위기로 인해 정부출연연구소 연구자집단의 이직이 크게 늘었으나 그 방향은 대학으로 집중되는 모습을 보여준다. 과학기술자의 직업안전성이 중시되면서 과학기술자들의 대학 선호 현상은 더욱 심화되어 과학기술자사회에 일종의 기관별 위계구도가 심화되고 있는 것이다. 결정적으로 1980년대 정부출연연구소 통폐합과 1990년대 말 외환위기의 여파는 정부출연연구소 연구원들의 직업안정성에 대한 믿음을 뒤흔드는 계기였다. 이어 이어지는 이공계 위기론은 한국 과학기술자사회의 사회적 지위와 보상에 대한 많은 논의를 낳았으며 기본적으로는 다른 전문직종에 비해 상대적으로 하락하는 과학기술자사회의 위상을 드러내주었을 뿐 아니라 우리나라 과학기술자사회의 공급과잉 문제를 부각시키는 계기가 되었다(박재민, 2004).

3. 기업

앞서 대학과 정부출연연구기관들이 우리나라 공공부문 과학자사회의 기반이 되고 이들의 성격을 규정하는 역할을 했다면 기업은 궁극적으로 과학기술을 활용해 제품을 생산하는 것을 목표로 하는 기업연구조직을 통해 우리나라 과학기술자사회의 성장을 위한 중요한 공간을 제공해오고 있다. 또한 과학기술자사회를 광의로 해석할 때 기업은 가장 많은 과학기술자를 고용하고 활용하고 있는 공간이기도 하다.

우리나라 기업의 성장은 상대적으로 최근에 이루어진 것이다. 1960~70년대 우리나라의 산업은 선진국의 기술을 수입하여 낮은 임금을 이용해 대량생산하는 단계에 머물고 있었다. 따라서 이 시기 기업에게 요구되는 과학기술은 새로운 과학기술지식을 창출하는 것이 아니라 어떤 기술을 도입할지를 판단하고, 도입한 기술을 이해하고 소화하며, 문제가 발생했을 때 이를 해결하거나 기존의 기술을 개량하는 능력이었다. 따라서 기업에 소속된 연구원들은 대부분 학사학위자들이었다. 또한 이때까지 기업은 대체로 영세한 수준에 머물렀기 때문에 기술도입이나 개량과정에 정부출연연구소의 도움을

많이 받았고 이는 정부출연연구소의 설립목적이기도 했다.

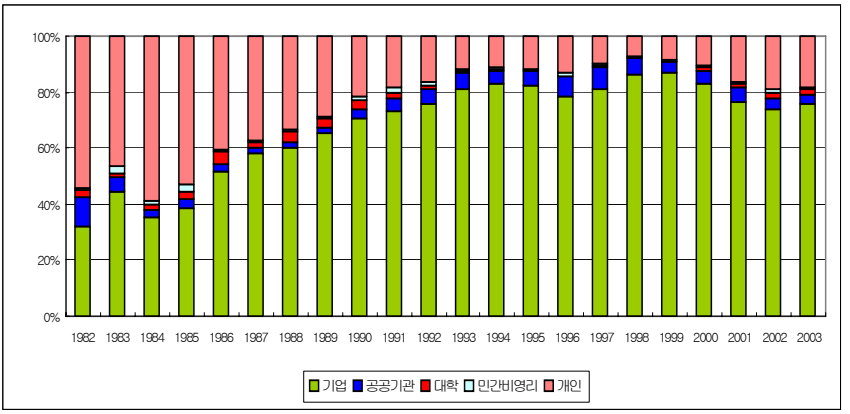
기업의 연구개발활동은 1980년대 들어 중화학공업분야의 대기업들이 성장하면서 본격화되었다. 1980년 약 38%였던 총연구개발비에서 기업이 차지하는 비중은, 1990년에는 73%, 2000년 74%, 그리고 2004년에는 77%로 증가하고 있다. 전체 연구원 수에서 기업에 소속된 연구원의 비중(연구보조기능원과 기타 지원업무 종사자 제외)도 계속 증가해 2003년에는 약 62.7%에 이르렀다. 기업은 전통적으로 학력수준이 낮은 연구개발인력이 집중되어 있는 것으로 여겨져 왔다. 일례로, 2003년 전체 학사학위 연구자 69,892명 중 96.8%인 67,671명이 기업에 소속되어 있었다. 그러나 2000년대 들어서는 기업에 소속된 박사 연구자의 수 역시 이미 정부 출연연구소에 소속된 박사 연구자의 수를 넘어서고 있다([그림 2-1] 참조). 따라서 기업부문은 이제 전체적인 연구개발비 규모나 총 연구개발인력에서 뿐 아니라 최상위 연구자집단의 형성에서도 중요한 역할을 하고 있다고 보아야할 것이다.

기업의 과학기술 활동은 이러한 외형적인 성장뿐 아니라 내용면에서도 큰 발전을 이루었다. 반도체를 비롯한 전자전기산업이나 자동차, 조선, 철강산업 등의 경우 이제 외국의 선진기술을 수입해 분석하고 이를 개량하는 추격형 기술혁신체제에서 스스로 문제를 정의하고 원천기술개발을 추구하는 탈추격형 기술혁신체제로 변모하고 있는 것이다(송위진 외, 2003).

과학기술의 상품화를 통한 영리확보가 목적인 기업의 특성상 기업에는 공학 분야의 연구인력이 집중되는 모습을 보여준다. 2003년 기준으로 이학분야 연구원의 경우 기업체 소속(50.7%)과 대학 소속(40.7%, 11,897명)이 큰 차이가 나지 않는 반면 공학 분야 연구원의 경우 기업체에 전체 연구원의 74.2%인 103,527명이 집중되어 있다. 또한 기업은 1990년대 이후 우리나라에서 등록된 내국인 특허의 80% 가량을 차지하고 있다([그림 2-2] 참조).

우리나라 기업의 산업별 집중도도 높은 편으로 2004년의 경우 우리나라 기업의 연구개발투자비 중 62.6%인 7조 7천 6백억원이 전기·전자산업에, 약 16%인 약 2조원이 자동차·운송장비 산업에 집중되어 있고, 삼성전자의 연구개발투자액이 기업 총연구개발투자액의 38.6%를, 그리고 LG전자가 약 9.95%를 차지하고 있었다(과학기술정책연구원, 2006).

[그림 2-2] 주체별 내국인 특허등록비율



자료: 한국의 특허동향, 각년호.

기업이 우리나라 과학기술자사회에 미친 영향에 대해서는 연구된 바가 거의 없다. 그러나 이상의 간략한 기업 연구부문의 성장사는 우리나라 과학기술자사회의 특징과 관련해 몇 가지 추론을 가능하게 한다. 먼저 기업의 연구능력 확대는 우리나라 과학기술자사회의 외연 확대를 의미한다. 우리나라의 경우 국가 연구개발비에서 기업이 차지하는 비중이 매우 높은 나라에 속하며 따라서 여기에 소속한 연구개발 인력의 비중도 높다. 특히 1980년대 중반까지는 과학기술자사회에서 하위직급을 차지하는 학사출신 연구원이 집중적이었으나 차츰 연구의 내용이 고도화되면서 급기야 박사연구원의 수에서도 정부출연연구소를 앞지르게 되어 과학기술자사회의 모든 계층구조에서 중요한 활동공간이 되고 있다. 경제가 성장할수록 이러한 경향은 더욱 심화될 것이다.

그러나 공공부문에 소속된 과학기술인력에 비해 이들 민간부문에 소속된 과학기술인력의 경우 경기와 유행에 민감할 수밖에 없어 직업안정성이 상대적으로 약하다. 즉 과학기술자사회에서 기업부문이 차지하는 비중의 확대는 곧바로 직업안정성의 약화를 의미하며 이는 과학기술자 집단 내에서 인원충원을 놓고 경쟁을 해야 하는, 다른 전문직에 비해 불리한 조건이 양산되고 있음을 의미한다.

둘째, 우리나라 기업연구에서 기초연구가 차지하는 비중은 약 10% 가량에 불과하며 큰 변화없이 안정적인 모습을 보이고 있다. 따라서 기업부문에 소속된 연구자 집단의 급성장은 우리나라 과학기술자사회의 연구 성격을 더욱 응용과 개발연구로 집중시키는 결과를 가져오게 되었다. 선진국의 경우 원천기술을 개발하기 위해 기업들이 산학연계를 통해 발견지향적인 기초연구를 추구하는 모습을 보게 되나 우리나라의 연구개발시스템이 탈추격 단계로 변모해가고 있는 현재에도 아직 이러한 모습은 뚜렷하게 나타나지 않고 있다.

셋째, 기업부문의 성장은 대학에도 큰 영향을 미치게 된다. 우리나라 대학의 연구개발비에서 기업이 제공하는 부분이 차지하는 비중은 1990년대 이후 약 10~20%로 같은 기간 6% 후반에서 7%대 초반을 유지하고 있는 미국보다 상당히 높은 수준이다(NSB, 2006). 이것은 한국의 산학협동연구가 미국보다 활발해서라기보다 우리나라의 경우 미국에 비해 연구비를 제공하는 비영리 공공기관이 부재하고 기업이 인력확보차원에서의 산학연계를 맺는 경우가 많기 때문에 나타나는 현상이라고 볼 수 있다. 그럼에도 불구하고 어떤 형식이든 산학연계의 확대는 대학의 연구자들이 기업의 이해, 즉 연구결과의 상업적 이용가능성에 더욱 관심을 둘 수밖에 없는 환경을 조성한다고 볼 수 있다. 나아가 최근에는 주요 기업들과 정부가 대학의 공학교육에 대한 인증제를 도입하면서 기업의 대학교육에 대한 영향력도 확대되고 있다. 대학의 과학기술자사회가 연구와 교육 모두에서 기업부문의 영향을 직·간접적으로 받을 수밖에 없는 것이다.

반면 인력확보차원의 산학연계는 향후 대학과 기업의 과학기술자사회 간의 네트워크를 강화시켜 앞서 지적한 대학, 정부출연연구소, 기업연구소간 상호협력수준이 낮은 우리나라 과학기술자사회의 특성을 보완할 매개가 될 것으로 기대되고 있다.

4. 소결

우리나라 고급과학기술인력의 특성을 산(기업)·학(대학)·연(정출연)에 근

무하는 이공계 박사인력을 중심으로 요약하면 2000년대 이후 기업의 비중이 점차 확대되고 있음에도 여전히 높은 공공부문 의존성을 띄고 있으며 기술혁신과 개방화, 탈추격화 등의 환경 변화에 의해 고급과학기술인력에 대한 국가발전의 도구로써의 가치에 대한 자기 입증 요구가 점차 확대되고 있는 상황으로 정리할 수 있다. 특히 정부출연연구소는 과거 독자적인 위치를 점유하면서 국가과학기술활동의 중심축을 차지하였으나 탈추격형으로의 체제 변화와 함께 존재 가치에 대한 의문이 제기되고 있으며 결정적으로 IMF 경제위기를 계기로 직업안전성과 대우마저 하락하는 추세에 있다.

이에 따라 공공부문(대학, 출연연)과 민간부문(기업)으로 구분할 때 출연연의 위상이 점점 민간부문으로 가까워지고 양적으로도 공공부문에 비해 민간부문의 성장이 빠르게 이루어지면서 대학, 출연연, 기업의 세 개 축을 형성하고 있다. 그러나 세 개 집단이 각자의 독자성을 확보하지 못하여 과학기술자사회에 기관별 위계구도는 심화되고 있으며 기업→연구소→대학으로의 단방향성 이동으로 인한 유동성 문제는 우리나라 고급과학기술인력 노동시장의 가장 큰 이슈 중 하나로 지적되고 있다.

제4절 기업 근무 이공계 박사 대상 심층 면담 조사

1. 조사의 목적

기업에 종사하는 고급과학기술인력의 비중과 중요성이 점점 커져가고 있음에도 이들의 연구개발활동이나 경력경로에 대해서는 거의 연구된 바가 없다. 대학의 경우 대학연구활동실태조사, 교육통계연보 등을 비롯한 다양한 경로를 통해 연구인력의 성별, 연령별, 지역별 분포 등 기본적인 자료 뿐 아니라 학위취득국가, 논문, 특허를 비롯한 연구성과, 연구과제 수행 현황 등 거의 모든 연구활동 전반의 자료가 조사되고 있으며 정부출연연구소에 대해서도 매년 기관별로 진행되는 기관성과평가 등을 통해 연구인력과 연구활동에 대한 자료가 수집되고 있다.

그러나 2000년을 전후로 민간기업에 근무하는 박사급 인력의 수가 10%를 넘어 정부출연연구소의 박사 수를 추월했음에도 불구하고 기업의 박사급 인력에 대해서는 과학기술연구개발활동조사를 통해 연구원 수 규모 정도만이 집계될 뿐이다. 공공부문에서는 교수나 연구원 직급을 통해 학사, 석사 및 박사 인력에 대한 업무의 구분이 정성적, 정량적으로 추론될 수 있으나 기업 부문의 연구개발활동에 대해서는 외부에서 알기가 매우 어렵다.

이에 본 절에서는 기업 부문 이공계 박사인력의 노동 시장 특성을 파악하기 위해 소규모의 포커스 그룹 미니 인터뷰를 실시하였다. 인터뷰의 목적은 기업체 근무 박사 인력의 경력 경로, 업무 내용, 임금 등 근로 환경, 이직 계획 등의 조사를 통해 앞 절에서 제시한 고급과학기술인력의 특성이 기업 부문 박사 인력에게는 어떻게 작용하는지를 확인하고 이를 통해 이공계 박사의 활용과 수급에 관한 시사점을 얻기 위함이다.

2. 조사의 개요

심층면담 참여자는 '과학기술분야에서 박사학위를 취득하고 현재 민간 기업체에 근무하고 있는 인력'으로 한정하였다. 참여 대상은 과학기술기획평가원이 『국가과학기술경쟁력 강화를 위한 이공계지원특별법』에 근거하여 2006년부터 매년 실시하고 있는 '이공계 인력 육성 활용과 처우 등에 대한 실태조사'를 위한 연구인력 데이터베이스에서 기업체에 근무하고 있는 이공계 박사인력 명단을 확보한 후 성별과 전공분야별, 기업규모별 적정 비율에 맞추어 후보자 인력 풀을 작성하고 이메일과 전화 연락을 통해 참여를 요청함으로써 최종 선정하였다. 참석자는 남・여 각 6명, 총 12명으로 이들의 일반적 특성은 다음과 같다.

〈표 2-1〉 포커스 그룹 심층면담 참여자 특성

이름	성별	전공분야	연령	소속회사
A	남	화학공학	41	현대자동차
B	남	전자공학	35	LG전자
C	남	물리학	37	삼성탈레스
D	남	무기화학	45	베스트리빙
E	남	섬유공학	34	은성코퍼레이션
F	남	항공우주공학	42	KT
G	여	생화학	31	특허법률사무소
H	여	제어계측학	36	LG전자
I	여	전기전자공학	37	삼성SDI
J	여	건축공학	37	건축사무소
K	여	임상통계학	37	LG생명과학
L	여	산업공학	33	KT

좌담회는 남녀를 구분하여 이틀에 걸쳐 진행하였다. 면담 조사 내용은 크게 4파트로 다음과 같이 구성하였다. 첫 번째 파트에서는 개인의 적성이나 관심 발견 시기, 구체적 전공 선택의 시기와 이유, 학부 및 박사과정 선택 요인 등 전공 선택 과정에 대해 물어보았다. 두 번째로는 현재 직장에까지의 경력 경로, 경로별 선택 요인 등 직장 선택 과정을 조사하였고 다음으로 본인의 업무, 전공 및 학위와의 관련성, 업무 만족도, 임금 및 보상 체계 등을 물어보았다. 마지막으로는 이직 계획 및 장래 희망 경로 등을 물어보았다.

3. 조사 결과

남성의 경우 박사 과정까지 학교의 변화나 유학, post-doc, 수료 후 계약직연구원 등 비교적 다양한 상황 변화를 발견할 수 있었다. 반면 여성은 학부로부터 석사, 박사 과정을 동일하게 이어간 경우가 대부분이었으며 전공 선택 요인에 있어서도 여성의 경우 고등학교때부터 본인의 적성이나 전공 분야에 대한 호감도 및 관심에 의해 전공을 선택하고 유지한 경우가 많았다.

남성의 경우에는 전공 선택 과정에서 지도교수의 연구 방향, 지도력, 연구 능력 등 외부적인 요인에 의해 전공을 선택하거나 기존 전공을 바꾼 경우가 많았다.

직장 선택에 있어 흥미로운 것은 남성의 경우 대학이나 정부출연연구소가 아닌 기업을 선택한 요인으로 대학원 과정에서의 산학 활동과 병역 해결을 위한 전문연구요원이 압도적인 것으로 나타났다. 이에 비해 여성은 본인의 선택과 적극적인 구직 활동을 통해 입사한 경우가 많았다. 기업 부문을 선택한 동기에 대해서도 남성들이 병역특례나 산학 옵션 등을 통해 개인의 의지가 확실했던 것은 아닌 것에 비해 여성의 경우 실무에 대한 욕심, 전공을 살리려는 취지, 경력 관리 등 뚜렷한 계획과 의지가 앞선 것으로 판단된다.

임금에 대해서는 전공이나 박사과정 입학 당시에는 전혀 고려하지 않았으나 대학, 출연연, 기업 중 기업을 선택한 이유로는 임금에 대한 고려를 우선했다는 의견이 중론이었다. 특히 복수채용 상황에서는 임금이 높은 쪽을 선택했고 이직 시에도 임금을 우선하는 경향이 있으며, 첫 직장 선택 시 임금을 고려하지 않은 경우도 향후 이직 시에는 적극 고려하겠다는 입장을 보였다.

업무와 관련하여서도 남성과 여성의 차이가 있었다. 남성 박사는 대부분 자신의 전공과는 거리가 있는 업무를 하고 있다고 응답한 반면 직업 선택 시 하고싶은 일에 대한 욕구가 강했던 여성 박사들은 현재의 업무가 본인의 전공이나 적성과 어느 정도 부합하는 것으로 응답하였다. 그러나 남녀 모두 현재의 업무가 박사 학위와는 무관한 업무라고 평가하였다. 기업 근무 박사들은 전공이나 학위의 업무 일치도, 즉 박사학위 취득 과정에서 습득한 전공분야 지식은 기업에서 크게 중요하지 않으며 업무 수행 능력, 업무 처리 방식, 새로운 업무에 대한 이해도 측면에서 박사 학위가 의미가 있는 것으로 평가하고 있었다. 전체적으로 전공과의 일치도와 업무에 대한 만족도는 큰 상관 관계가 없는 것으로 응답하였다.

본인의 임금 수준에 대해서는 대체적으로 낮다는 평가를 하며 만족하지 못하고 있었다. 이공계 박사 인력의 임금에 대한 실태 조사 결과에서 산학연 부문간 큰 차이는 보이지 않으므로 이들 면담자의 임금에 대한 불만은

실지로 경제적 대우가 낮다기 보다는 근로자로서 일반적으로 가질 수 있는 인식으로 보아도 좋을 것이다. 오히려 임금 수준에 대한 불만보다는 업무 성과에 대한 합리적인 평가가 이루어지지 않아 성과급 제도가 유명무실하며 성과 창출에 대한 동기 부여가 되지 못한다는 평가가 더욱 중요하다.

심각한 이직 사유는 없었지만 기업 부문 박사들은 항상 이직에 대한 고려를 하고 있는 것으로 나타났다. 대학이나 출연연 보다는 동종업계 타 기업으로의 전직을 많이 고려하고 있으며 남성의 경우 정년, 대인 관계 등이 주 이직 요인이나 여성은 경력 관리의 비중을 더욱 높게 고려하고 있었다.

4. 소결 및 시사점

본 면담 조사는 민간기업 부문 이공계 박사인력 현황과 연구개발활동의 본격적인 조사를 위한 파일럿 테스트의 성격으로 수행되었다. 앞서 지적한 바와 마찬가지로 민간부문의 연구개발활동은 연구비 규모 면에서는 이미 국가전체 R&D의 절대적 비중을 차지하고 있고 박사급 고급인력의 수도 공공연구기관을 이미 추월하여 그 폭도 빠르게 증가하고 있다. 그러나 민간부문 R&D 활동에서 박사급 인력의 역할과 의의에 대해서는 분석이 전혀 없으며 매우 시급한 주제이다. 비록 면담 참여자의 수나 질문의 구조적 측면에서 한계를 지니고 있으나 본 면담 조사를 통해 민간 부문 고급과학기술인력의 특성에 대해 몇 가지 시사점을 정리하면 다음과 같다.

첫째, 고급과학기술인력의 재교육에 대한 요구는 민간 부문에서 훨씬 더 크지만 우리나라에서는 거의 이루어지지 못하고 있으며 시장에서의 도태도 빠르게 진행되고 있다. 박사급 인력이 실제 업무에서 발휘하는 자신의 전공지식은 제한되어 있었고 따라서 기업 부문 노동 시장에서는 박사급 업무와 학사급/석사급 업무의 구분이 명확하지 않고 수준의 대체가 폭넓게 일어나고 있다고 추론할 수 있었다.

둘째, 박사 인력의 경력 경로의 시작은 상당히 빠른 시점에 일어나고 있었다. 남성의 경우 취업 시장에서 산학연 중 기업을 선택하는 데에는 병역 문제와 산학 장학금에 의한 옵션이 큰 비중을 차지하여 박사 학위 시작 단

계에서 이미 기업 취업이 결정되는 경우가 많았고 여성의 경우도 기업 부문 취직 의사 결정이 빠른 시기에 이루어졌다. 면담 대상자 중 박사후 과정 이수자가 단 한명에 불과하였으며 그 대상자도 학위를 미국에서 취득하였다. 따라서 학위를 취득하고 박사후 과정을 이수하는 인력은 상당부분 기업보다는 대학이나 공공연구기관을 취업 대상으로 염두에 둘 것이라는 추론이 가능하다.

셋째, 전공이나 학위의 선택 등 20대 이하의 청년 단계에서의 선택 과정에서 임금 등 경제적 보상의 영향은 적었지만 경제적 처우에 대한 중요성은 경력 경로가 높아갈수록 확대되는 것이 뚜렷했다. 다음 장에서 제시되겠지만 현재 우리나라 이공계 박사 임금의 산학연간 차이를 보면 오히려 대학이나 공공연구기관이 기업보다 높은 것을 알 수 있다. 따라서 막연히 더 나은 경제적 대우를 기대하고 기업을 선택한 인력들도 시간이 지날수록 경제적 보상에 대한 욕구가 점점 강해져서 향후 이직에서 가장 중요한 요소로 고려하겠다고 응답하였다.

기업 부문에서의 고급과학기술인력 활용 측면에서 중요한 과제는 이들에게 자신의 업무에 대한 동기를 부여하는 것이다. 대부분의 면담자들은 성과급이나 평가 등 보상 체계가 업무 성취도와 큰 상관이 없다고 응답하였는데, 자신의 업무가 전공 지식과의 관련도 크게 없고, 경제적 보상에 대한 유혹도 점점 강해지고 있어, 이들은 경력 경로 상에서 항상 이직을 염두에 두고 있었다. 이는 개인과 기업의 경쟁력은 물론 국가경쟁력을 위해서도 바람직하지 못하다. 민간 부문에서 고급과학기술인력의 양적 확대가 빠르게 진행되는 현실에서 이들의 활동의 질적 제고가 중요한 과제로 대두되고 있다. 이를 위해서는 기술분야별, 기업규모별 대표성을 확보하고 표본의 수를 확대하여 민간부문 고급과학기술인력의 연구개발활동에 대한 본격적인 연구가 필요할 것이다.

| 제3장 | 이공계 박사 양성 및 활용 현황

이공계 박사 인력에 대한 통계는 크게 과학기술 관련 통계와 교육 관련 통계로 구분할 수 있다. 인력 정보는 크게 저량적 측면(stock)과 유량적 측면(flow)로 나누어 분석할 수 있다. 유량적 규모는 교육시장에서 노동시장으로 진입하는 신규 이공계 박사학위 취득자 수를 나타내며 한국교육개발원의 교육통계연보 등 주로 교육 관련 통계로부터 추출할 수 있다. 저량적 규모는 현 과학기술관련분야 노동 시장에서 활동하고 있는 박사의 수를 의미하며 한국과학기술기획평가원의 과학기술연구개발활동조사 등 과학기술 관련 통계로부터 추출할 수 있다.

따라서 이공계 박사 인력의 양성과 활용 현황을 총체적으로 파악하기 위해서는 교육 관련 통계와 과학기술 관련 통계를 적절히 연계시키는 것이 필요하다. 본 장의 분석에서는 먼저 과학기술관련 통계로는 국내·외 이공계 분야 박사학위소지자를 대상으로 조사하고 있는 3개의 조사결과물을 기초로 하였으며 교육관련 통계는 교육통계연보를 주로 사용하였고 두 통계의 연계를 위해 산업기술주요통계요람, 과학기술연구개발활동조사, 대학연구인력조사 등 기존 데이터베이스를 기초로 사용하였다.

한편 한국직업능력개발원에서는 2006년부터 매년 신규 학위를 취득하는 석사와 박사에 대해 학위과정과 학위 취득 이후의 진로계획에 대한 인식 조사를 실시하고 있다. 가장 최근의 조사(송창용 외, 2007) 결과에서 본 연구에 시사점이 있는 부분은 인용될 것이다.

국내의 과학기술인력에 관한 대표적 실태조사는 한국과학기술기획평가원이 교육과학기술부로부터 연구용역을 받아 매년 시행하고 있는 “이공계인력 육성·활용과 처우 등에 관한 실태조사(이하 ‘이공계인력 실태조사’)”이며, 국외는 OECD NESTI(National Experts on Science, Technology, and Indicators) 사무국을 중심으로 EU 및 UNESCO가 공동으로 참여하고 있는

“박사학위자 경력경로조사(Careers of Doctorate Holders: 이하 ‘CDH’)”, 그리고 미국의 NSF가 매 격년마다 실시하고 있는 “박사학위자 조사(Survey of Doctoral Recipients: 이하 ‘SDR’) 등이 있다[4]. 위 3개의 조사 중 미국의 SDR은 1973년부터 실시된 최초의 조사라 할 수 있으며, 이후 2004년 OECD 등 국제기구는 SDR의 방법론, 설문지 등을 참고하여 박사학위자 정보에 대한 국제적 비교를 목적으로 CDH 프로젝트를 제안하여 추진하고 있다. 우리나라에서도 SDR와 CDH 프로젝트 추진 동향을 주시하며 2006년부터 매년 이공계박사급 인력을 대상으로 실태조사를 실시하고 있다.

이공계인력 실태조사는 이공계인력 전반에 대한 실태를 파악하기 위하여 대학, 공공연구기관, 기업을 대상으로 하는 ‘기관별 조사’와 이공계박사 및 기술사자격증 소지자 등 주요 이공계인력을 대상으로 하는 ‘개인별 조사’로 구분된다. 개인별 조사는 이공계분야 박사학위자 및 기술사 자격증 소지자 등 특별법에서 정의하고 있는 ‘주요 이공계인력’에 대한 전반적인 활용 실태 파악을 목적으로 2006년도에 처음 실시되었다. 조사목적은 주요 이공계인력의 산·학·연 유동성 및 횡단면(cross- sectional), 종단면(longitudinal) 차원의 경력경로 등을 분석함으로써, 좁게는 이공계분야로 진출하기를 꺼려하거나 망설이는 청소년들과 학부모들에게 올바른 정보를 제공함으로써 이공계분야의 관심을 불러일으키고, 더 나아가 이공계인력 정책 수립, 실행 및 평가에 활용하며 관련분야 연구의 활성화를 위한 기초자료 및 이공계인력에 대한 통계인프라 구축을 목적으로 하고 있다. 조사모집단의 일부인 이공계박사는 한국과학재단으로부터 협조를 받아 총 49,430명의 리스트를 확보하였다. 이 규모는 우리나라 이공계박사 연구원(‘06년 기준 57,150명)의 86.5%를 포함하고 있으며, 이공계박사의 대다수가 노동시장에서 연구원으로 활동하고 있다고 가정하면, 모집단의 대표성에는 큰 문제가 없다고 판단된다. 2006년도에는 모집단으로부터 표본을 추출하여 2,189명(박사:2006명)이 응답하였으며, 2007년에는 2006년도 응답자와 모집단으로부터 신규로 추출된 표본을 대상으로 조사를 실시하여 총 2,249명(박사: 1,913명)이 응답하였다.

---

4) 이중 한국과학기술기획평가원이 시행하는 이공계인력 실태조사의 2007년도 자료와 분석은 한국과학기술기획평가원 이정재·김진용의 도움으로 이루어졌다.

제1절 국내 박사인력 양성 현황

1. 이공계 박사의 규모

먼저 교육통계연보를 토대로 매년 우리나라에서 배출되고 있는 박사 학위자 수와 해외에서 학위를 취득하고 귀국한 박사의 수를 추산하면 1980년부터 2005년에까지 배출된 전체 박사의 수는 약 13만 명이며 2005년도를 기준으로 한해 국내외에서 배출되는 박사의 규모는 약 1만여 명에 달한다.

한편, 2005년도 인구주택총조사에서는 우리나라의 전체 박사학위취득자가 약 14만 2천여 명으로 조사되었는데 이를 감안하면 1980년대 이전에 배출된 박사의 규모는 약 1만 2천여 명으로 추정할 수 있다. 1980년부터 2005년 기간 동안 배출된 박사 약 13만여 명 중 90년대 이후에 배출된 박사가 무려 85.3%를 차지하고 있는데 이는 1980년 졸업정원제 실시로 인해 학사졸업생 수가 급격히 증가하여 학생 자원이 증가한 것과 밀접한 관련이 있다. 국내 박사과정 지원자수 역시 1980년 이후 지속적인 증가 추세에 있다.

전체 박사 중 국내에서 학위를 취득한 박사의 비율은 1980년 68.8%이던 것이 이후 매년 지속적으로 증가하여 2005년에는 91.9%를 차지하고 있다. 다만 국외박사의 경우 학술진흥재단 DB에 등록하는데 일정 기간이 소요되고 국외에서 취득하고 바로 귀국하지 않는 경우, 그리고 미신고 등으로 실제 취득자수보다 적게 나타날 수 있다.

<표 3-1> 전체 박사 인력의 공급 추이

연도		박사 배출		
		국외	국내	계
80년대 전반	1980	229	503	732
	1981	281	589	870
	1982	311	610	921
	1983	327	845	1,172
	1984	365	1,109	1,474
	소계	1,513	3,656	5,169
	연평균	303	731	1,034
80년대 후반	1985	411	1,400	1,811
	1986	544	1,645	2,189
	1987	648	1,906	2,554
	1988	843	2,325	3,168
	1989	1,016	2,623	3,639
	소계	3,462	9,899	13,361
	연평균	692	1,980	2,672
90년대 전반	1990	1,119	2,747	3,866
	1991	1,329	3,280	4,609
	1992	1,490	3,348	4,838
	1993	1,549	4,048	5,597
	1994	1,541	4,127	5,668
	소계	7,028	17,550	24,578
	연평균	1,406	3,510	4,916
90년대 후반	1995	1,657	4,429	6,086
	1996	1,731	4,786	6,517
	1997	1,688	5,157	6,845
	1998	1,608	5,006	6,614
	1999	1,483	5,586	7,069
	소계	8,167	24,964	33,131
	연평균	1,633	4,993	6,626
2000년대 전반	2000	1,536	6,555	8,091
	2001	1,712	6,620	8,332
	2002	1,614	7,177	8,791
	2003	1,605	7,623	9,228
	2004	1,348	8,399	9,747

연도		박사 배출		
		국외	국내	계
	소계	7,815	36,374	44,189
	연평균	1,563	7,275	8,838
	2005	961	9,029	9,990
계		28,946	101,472	130,418

자료 : 한국교육개발원 교육통계연보(해당연도), 한국학술진흥재단 외국박사학위신고자 통계 (진미석 외(2006)의 <표 IV-1>을 재구성)

교육통계연보에서는 학위 전공을 인문, 사회, 교육, 공학, 자연(이학), 의약학으로 구분하고 있다. 이 구분에 따르면 계열별로는 공학계열 박사들이 가장 많이 배출되고 있으며 다음으로 의약학, 이학, 사회계열의 순으로 이학과 공학을 합친 협의의 이공계 박사는 1980년대 약 25% 수준에서 2005년에는 전체의 약 50%를 차지하고 있으며 그 비중은 지속적으로 증가하는 추세이다.

반면, 이공계인력 실태조사를 포함하여 대부분의 과학기술관련 통계에서는 과학기술분야, 즉 광의의 이공계를 이학, 공학, 농림수산해양학 및 의약학으로 구분하고 있다. 이 구분에 따라 의약학과 교육학 중 일부 이공학 계열을 포함할 경우 광의의 이공계 박사는 전체 박사의 약 69% 규모인 9만8천여 명으로 추정된다(김진용, 2007).

<표 3-2> 국내 이공계박사 규모(2005)

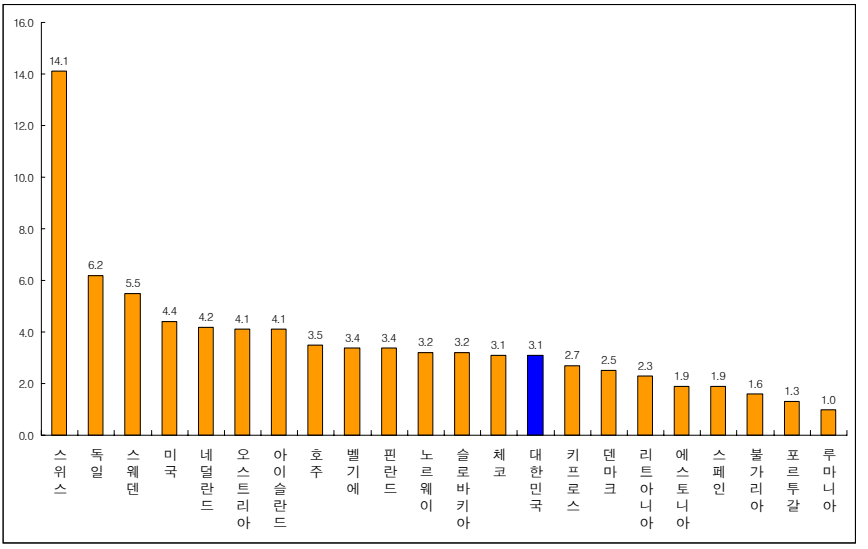
(단위: 천명)

구분	전체 박사학위 취득자(a)	이공계박사 합계(b)	이공계박사학위 취득자	
			경제활동인구 합계(c)	경제활동인구 취업자(d)
박사(천명)	142	98[131]	87[116]	85[114]
비율(%)	100.0	69.0(b/a)	88.8(c/b)	86.7(d/b)

주) 1. 전체 박사학위취득자는 2005년 인구주택총조사를 토대로 산출
2. 이공계박사 중 경제활동인구는 2007년 국가중장기 인력수급전망에서 대학원졸업자의 경제활동참여율을 토대로 산출(2006년 기준)
3. 경제활동인구 중 취업자 수는 2006년 이공계인력 실태조사의 취업률을 토대로 산출
4. [ ]괄호는 사회과학 및 인문학을 포함한 OECD 기준의 과학기술인력 수
자료 : 통계청('05 인구주택총조사), 교육부(교육통계연보), 직능원(2007), KISTEP(2006a)

우리나라의 이공계 박사와 사회과학 및 인문학을 포함한 OECD 기준의 과학기술분야 박사 규모를 주요국과 비교하면 다음과 같다. 먼저, 65세 이하 인구 천 명당 국내 이공계 박사 수는 2.9명이며, 사회과학과 인문학을 포함하면 3.1명 규모이다. 인구 천 명당 3.1명은 스위스(14.0명), 독일(6.2명)과 비교하면 매우 낮은 수준이며 전체적으로도 그리 높지 않은 규모이다.

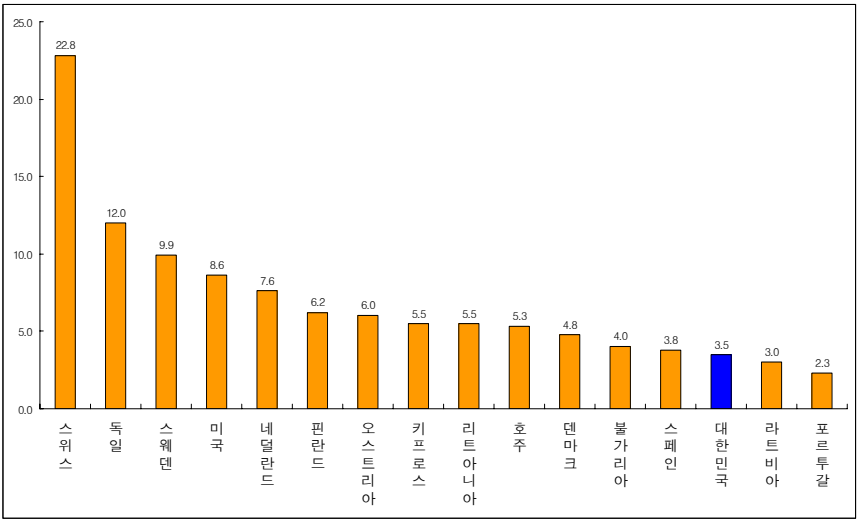
[그림 3-1] OECD 국가의 인구 천 명당 과학기술분야 박사 수(2006)



주) 1. 65세 이하 박사 기준. 단, 대한민국과 벨기에는 전체, 포르투갈은 70세 이하 기준으로 산출
2. 대한민국, 벨기에, 덴마크, 핀란드, 네덜란드, 노르웨이는 2005년 기준, 미국은 2003년 기준
출처 및 자료 : OECD(2008), 대한민국은 '2005 인구주택총조사'를 토대로 산출

15세 이상 64세 이하 노동인구 천 명당 경제활동에 참여하고 있는 과학기술분야 박사 수를 기준하여도 우리나라는 3.5명으로 스위스(22.8명), 미국(8.6명) 등 선진국에 비해 낮은 수준이다.

[그림 3-2] OECD 국가의 노동인구 천 명당 과학기술분야 박사(2006)

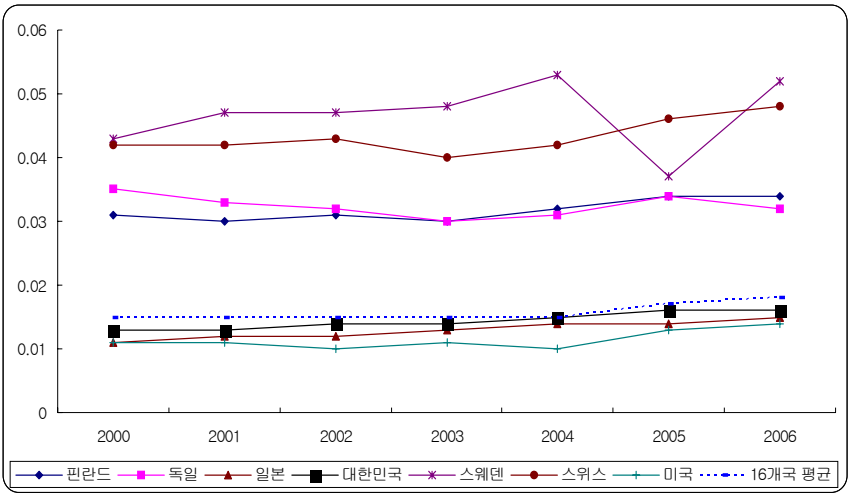


주) 1. 대한민국, 벨기에, 덴마크, 핀란드, 네덜란드, 노르웨이, 호주는 2005년 기준, 미국은 2003년 기준
2. 오스트리아, 불가리아, 키프로스, 에스토니아, 라트비아, 리투아니아, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴은 70세 이하 박사, 대한민국은 경제활동참여 추정 박사인구를 기준으로 산출
3. 노동인구(labour force) : 15세~64세까지의 노동가능인구

자료: OECD(2008), 대한민국은 '2005 인구주택총조사' 를 토대로 산출

2000년대 이후 이공계 박사학위 취득자의 수가 빠르게 증가하는 것은 우리나라만이 아니라 전세계적으로 공통적인 현상으로 우리나라의 2000년~2006년 동안의 이공계 박사 증가율 27%는 OECD 주요국들의 평균치인 24%를 약간 상회하는 정도이다. 전체 인구 수 대비 이공계 박사 학위 신규 취득자 수를 비교하면 오히려 우리나라는 2006년 현재 0.016%로서 미국(0.014%), 일본(0.015%) 등과 함께 OECD 주요국 평균에 못 미치는 하위그룹에 속한다.

[그림 3-3] OECD 주요국의 연도별 인구 대비 이공계 박사 학위자 비중



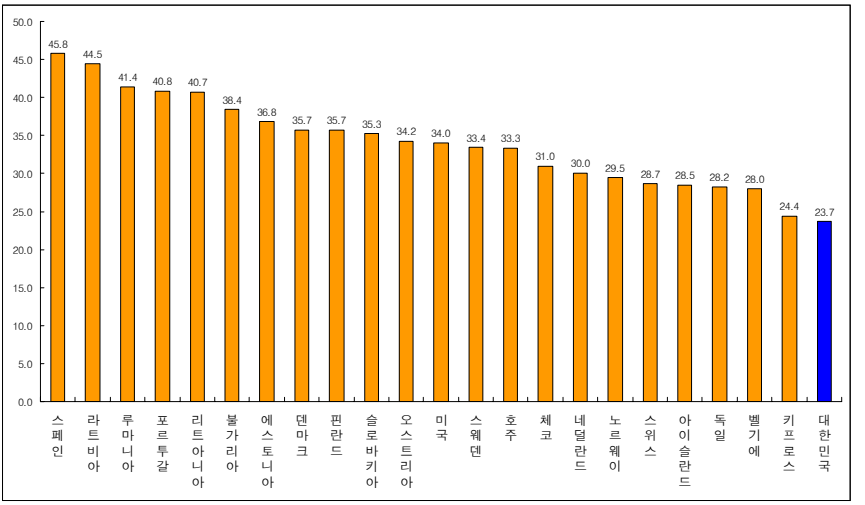
주) 이공계 박사는 이학, 공학, 농림수산학, 의·약학 전공자(사회과학 및 인문학 제외)이며 비중은 15세부터 64세까지의 인구 대비 비중
자료 : OECD UOE DB(www.oecd.org/education/database)

2. 이공계 박사의 특성

1) 성별 구조

여기서는 대표적인 인구통계학적 변수인 성(sex)과 연령(age)을 통해 이공계박사의 특성을 살펴보고자 한다. 먼저, 우리나라 과학기술분야 박사의 성별 비율은 남성이 전체의 76.3%, 여성은 23.7%로서, OECD 비교대상 국가 중 여성 박사 비율이 가장 낮은 것으로 나타났다. 여성 박사의 비율이 높은 국가는 스페인(45.8%), 라트비아(44.5%), 루마니아(41.4%), 포르투갈(40.8%) 등이며, 스위스(28.7%), 독일(28.2%), 벨기에(28.0%) 등은 비교적 낮았다. 한편, 사회과학과 인문학을 제외한 이공계 박사의 여성 비율은 20.7% 수준이다.

[그림 3-4] OECD 국가의 여성 과학기술분야 박사 비중(2006)



주) 대한민국, 벨기에, 덴마크, 핀란드, 네덜란드, 노르웨이는 2005년 기준, 미국은 2003년 기준
출처 : OECD(2008), 김진용(2007)

이공계박사학위의 신규 취득자 중 여성 비중의 추이를 보아도 우리나라는 2006년도를 기준으로 전체 21.9%로 일본과 함께 가장 낮은 비중을 차지하고 있다. 하지만, 일본의 경우 2000년 14.5%에서 급격히 증가하고 있는 반면 우리나라는 그 비중이 완만하게 증가하는 추세(2000년 18.6% ~ 2006년 21.9%)를 보여 가까운 시일 내에 우리나라를 앞지를 것으로 예상된다. 한편, 여성 이공계박사의 비중이 높은 국가에서의 신규 취득자 중 여성 비중은 이탈리아(49.7%), 스페인(46.5%), 스웨덴(42.2%), 덴마크(42.0%), 미국(41.9%) 순이며, 16개국 평균은 37.9%로 분석되었다.

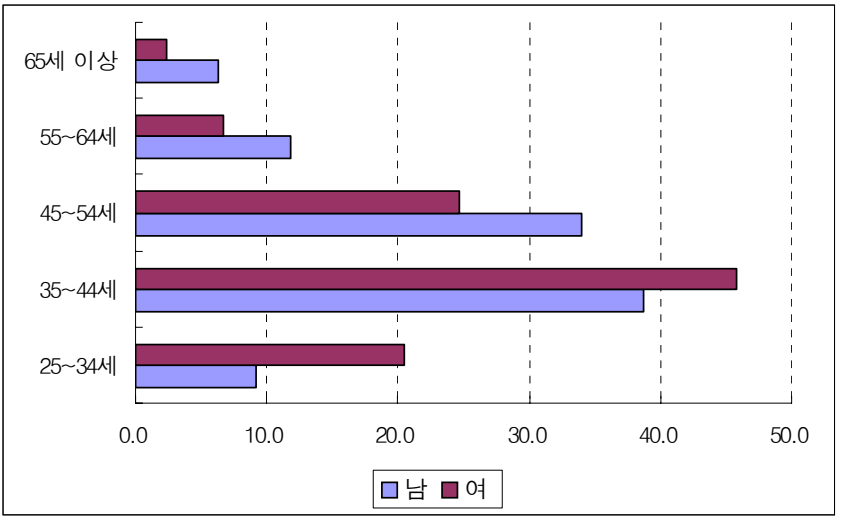
2) 연령 구조

다음으로 이공계를 포함한 전 분야 박사의 연령별 특성은 국내의 경우 '45세 이하'가 전체의 52.4%, '55세 이상'은 16.4%로 비교대상국가 중 평균연령이 가장 젊은 편에 속하는 것으로 나타났다. 이는 90년대 이후 대거 박사학위자가 배출되었음을 반증하고 있다고도 할 수 있다. 성별에 따른 연령분포는 '45세 이하'가 남성은 47.9%, 여성은 66.2%, '55세 이상'은 남성이

18.1%, 여성 9.1%로 남성에 비해 여성의 연령대가 다소 낮은 것으로 파악되었다.

[그림 3-5] 국내 박사학위자의 연령분포

(단위: %)

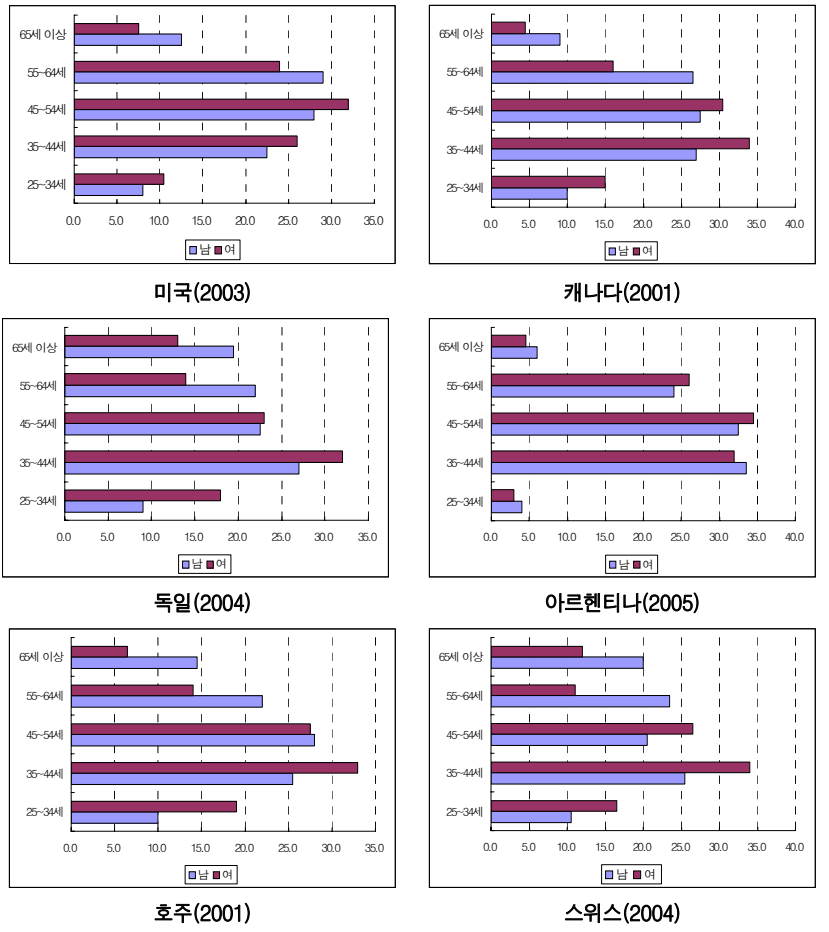


주) 비이공계분야를 포함한 전(全)분야 박사학위자의 연령분포임
자료 : 인구주택총조사(2005)

호주는 '45세 이하' 연령의 박사 비율이 전체의 40%, '55세 이상'이 32%로 국내를 제외한 비교국가 중 평균연령이 가장 낮았으며, 독일과 스위스 또한 대체로 낮은 것으로 나타났다. 반면, 미국은 '45세 이하'의 비중이 전체의 32.2%, '55세 이상'은 38.8%로 평균연령이 가장 높게 나타난 국가로 조사되었다.

[그림 3-6] OECD 국가 박사학위자의 연령분포

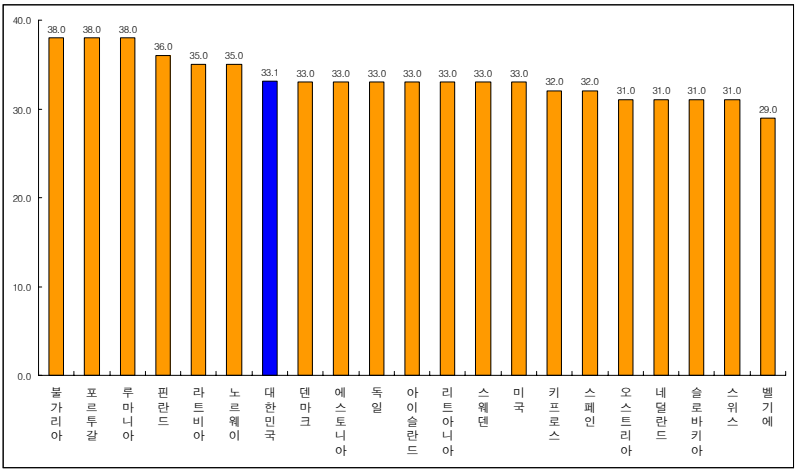
(단위: %)



출처: 김진용(2007), OECD(2007a)

이공계 박사학위를 취득하는 연령을 주요 국가와 비교하면 우리나라는 OECD 국가 평균 정도로서 33.1세에 박사학위를 취득하는 것으로 조사되었다. 불가리아(38.0세), 포르투갈(38.0세), 핀란드(38.0세) 등은 학위취득연령이 높은 편에 속하였으며, 반면에 벨기에(29.0세), 오스트리아(31.0세), 스위스(31.0세) 등은 낮게 나타났다.

[그림 3-7] OECD 국가의 이공계박사학위 취득연령(2006)



주) 1. 벨기에, 덴마크, 핀란드, 네덜란드, 노르웨이는 2005년 기준
2. 최근 박사학위 취득자 기준. 단, 대한민국, 독일 및 리투아니아는 전체
출처 : OECD(2008), 김진용(2007)

3) 박사후 과정

박사후 과정 제도의 기원은 19세기 후반 유럽의 도제(견습생제도)를 모방하여 1876년 Johns Hopkins 대학교에서 만든 것이 시조로 알려져 있다. 이 제도의 목적은 박사학위 취득과정에서 습득한 이론적 연구에 더하여 현장에서의 기술과 경험을 축적하게 함으로써 전문직 연구원으로서 성장할 수 있도록 지원하기 위함과 우수한 고급인력을 이 견습기간을 통해 정규직보다는 낮은 임금을 지급하여 경비를 절감하고자 하는 기관의 전략적 목적이 동시에 담겨있다.

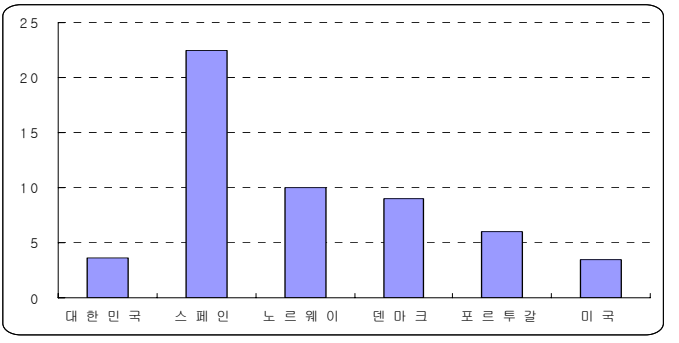
우리나라에서의 박사후 과정 정의는 박사학위를 취득한 후에 정규직업을 얻기 전까지의 모든 연구원을 지칭하는 말로서 통상적으로 박사후과정생, 연구교수 등으로 지칭되어 1년에서 2년 정도 수행한다. 박사후 과정은 앞서 언급한 바와 같이 교육시장에서 노동시장으로 진입하는 과정에서 전문 연구원으로 성장하게 되는 첫 관문으로, 개개인의 경력경로 형성 및 개발에 있어 매우 중요한 과정으로 인식되고 있다. 실제로 이공계인력 실태조사 원자료를 통해 파일럿 분석한 결과 여러 동일한 조건(연령, 경력기간 등)에서 박

사후 과정을 거친 사람과 그렇지 못한 사람 간에는 우수 연구성과 창출에 있어서 유의한 차이가 있는 것으로 분석되기도 하였다.

이렇듯 박사후 과정이 박사학위취득자 개인과 국가적 측면에서 매우 중요한 과정임을 인식하여 우리나라를 포함한 여러 선진국에서 이들을 지원하기 위한 제도를 갖추고 있다. 우리나라에서는 한국학술진흥재단에서 '학문후속세대지원사업' 등을 통해 이들의 인건비를 직접적으로 지원하고 있으며, Brain Korea 사업, 창의적연구진흥사업 등을 통해 간접적으로도 지원하고 있다.

2006년 한국학술진흥재단의 '학문후속세대지원사업'을 통해 수혜를 받은 박사는 529명 정도로 알려져 있을 뿐, 현재 우리나라에서 박사후 과정의 신분으로 연구활동을 수행하고 있는 박사의 규모는 정확하게 파악되고 있지 않다. 다만, 2007년 이공계인력 실태조사를 통해 나타난 결과를 토대로 추정해 보면, 우리나라 이공계박사 연구원(55,232명) 중 박사후 과정 수행자는 약 1,966명으로 예상된다. 이 규모는 전체 연구원의 3.6% 정도로서, 미국(약 3.5%)과 비슷하며 노르웨이(10.0%), 덴마크(약 9%)보다는 적다.

[그림 3-8] 주요국의 이공계박사연구원 대비 박사후 과정 비중(2006)



출처 : OECD(2008), 대한민국은 2007 이공계인력 실태조사 원 자료 분석 결과

2006년도에 NSF에서 실시한 SDR(Survey of Doctorate Recipients)과 KISTEP의 이공계인력 실태조사 결과를 토대로 미국과 우리나라의 박사후 과정 현황을 비교·분석하면 다음과 같다. 본 분석의 대상은 미국과 일치시켜 수리과학(컴퓨터·통신,수학·통계), 공학(컴퓨터·통신 제외), 생명과학

(생명과학・생물, 동물・수의, 농림・수산, 의료, 간호, 약학, 치료・보건), 물리과학(물리・과학, 화학, 지구・지리, 교양자연과학) 전공자로서 제한하였으며, 이로 인해 이공계 일부 인력(산림・원예, 생활과학 등)이 배제되었다.

먼저, 박사후 과정 경험 비율을 살펴보면 우리나라는 전체 대상자 중 54.4%가 수행한 경험이 있는 반면 미국은 38.0%로 비교적 낮게 나타났다. 하지만, 미국의 비율은 사회과학박사(23.0%)가 포함되어 있어 우리나라 이공계 기준을 적용하면 그 비율은 다소 증가할 것이다. 우리나라의 경우, 물리과학과 생명과학 분야의 수행경험 비중이 각각 74.9%, 73.3%로 매우 높게 나타났으며, 미국은 생명과학 57.0%, 물리과학 50.0% 순으로 조사되었다. 두 국가 공통적으로 수리과학과 공학분야의 박사후 과정 경험 비율이 낮은 특징을 보였다.

<표 3-3> 이공계 박사의 박사후 과정 경험 비율

국가	이공계 전체	박사학위 전공				
		수리과학	공학	생명과학	물리과학	사회과학
대한민국	54.4	31.3	39.5	73.3	74.9	–
미국	38.0	21.0	21.0	57.0	50.0	23.0

주) 이공계 박사 1,877명 중 무응답을 제외한 1,855명 대상
자료 및 출처 : KISTEP(2006a), NSF(2008a)

2007년도 신규 박사 학위 취득자를 대상으로 한 조사(송창용 외, 2007)에서 박사 취득 후 박사후 과정 계획에 대해 자연계열의 64.6%, 공학계열의 42.1%가 계획이 있다고 응답하였다. 박사후 과정을 선택하는 이유에 대해서는 전공분야에서 경험을 더 쌓고 싶다는 응답(77.5%)이 압도적인 가운데, 특정 사람이나 기관에서 함께 일하고 싶어서(8.8%), 전공 분야에서 필수적이므로(8.6%)라는 응답 순이었는데 특히 전공 분야에서 필수적이라는 응답은 대학 교원 임용을 염두에 둔 것으로 추측된다.

우리나라 이공계박사의 박사후 과정 분야별 수행 장소 분포를 보면, 국내(25.7%)보다 국외(74.3%)의 비중이 크게 높으며, 전공별로는 공학(77.8%), 물리과학(77.2%), 생명과학(72.3%), 수리과학(63.2%)의 순으로 국외 비중이 높다. 이후의 분석은 박사후 과정 장소를 구분하여 미국과 비교하고자 한다.

그 이유는 국외 박사후 과정 경험자의 74.0%가 미국에서 수행하여 이들을 국내에서 수행한 사람과 구분하지 않을 경우, 미국과 우리나라의 박사후 과정을 비교분석하는 의미가 퇴색하기 때문이다. 참고로, 국외 박사후 과정 경험자의 11.2%는 일본에서 수행하였다.

<표 3-4> 박사후 과정 장소

국가	이공계 전체	박사학위 전공				
		수리과학	공학	생명과학	물리과학	사회과학
전체	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	-
국내	25.7	36.8	22.2	27.7	22.8	-
국외	74.3	63.2	77.8	72.3	77.2	-

자료 : KISTEP(2006a)

박사후 과정 기간은 우리나라의 경우 평균 1.8년이며, 미국은 1.9년으로 큰 차이는 없었으나, 국내에서 수행한 사람은 1.5년으로 국외에서 수행한 사람에 비해 0.5년 짧았다. 우리나라는 생명과학과 물리과학이 각각 2.1년과 2.0년으로 수리과학(1.0년)과 공학(1.0년)에 비해 1년 정도 길었으며, 생명과학과 물리과학 전공자의 기간에 있어서 국내와 국외 간에 약간의 차이가 발생하였다. 미국 또한 생명과학과 물리과학이 각각 2.2년 1.9년으로 수리과학(1.8년)과 공학(1.3년)에 비해 길었다. 참고로 미국의 최근 30년간 평균 박사후 과정기간은 2년이다.

<표 3-5> 박사후 과정 기간(중앙값)

국가		이공계 전체	박사학위 전공				
			수리과학	공학	생명과학	물리과학	사회과학
대한민국	전체	1.8	1.0	1.0	2.1	2.0	-
	국내	1.5	1.0	1.0	2.0	1.6	
	국외	2.0	1.0	1.0	2.2	2.0	
미국		1.9	1.8	1.3	2.2	1.9	1.1

주) 미국은 조사기준(2006년)을 기점으로 최근 5년 이내에 박사후 과정 수행자, 우리나라는 전체를 대상으로 분석

자료 및 출처 : KISTEP(2006a), NSF(2008a)

박사후 과정 수행기간동안의 업무별로 1순위 또는 2순위 비중을 보면, 우리나라의 경우 R&D를 1순위와 2순위로 선택한 비중이 거의 100%인 반면, 미국은 88.0%로 우리나라에 비해 다소 낮았다.(사회과학박사를 제외하면 90% 초반) 한편, 강의 비중 또한 우리나라가 22.1%로 미국(9.0%)보다 높았으며, 특이한 사항은 국내에서 수행한 사람의 경우 국외보다 강의의 비중이 다소 높은 것으로 점이다. 전공별로는 우리나라와 미국 모두 수리과학분야의 강의 비중이 높게 나타났다.

<표 3-6> 박사후 과정 기간 동안 업무 비중(1순위 또는 2순위)

국가			이공계 전체	박사학위 전공				
				수리과학	공학	생명과학	물리과학	사회과학
대한민국	전체	R&D	99.5	100.0	99.7	99.1	100.0	-
		강의	22.1	31.6	21.8	24.3	12.7	-
	국내	R&D	99.2	100.0	98.6	99.2	100.0	-
		강의	40.5	61.9	37.5	43.8	22.2	-
	국외	R&D	99.6	100.0	100.0	99.1	100.0	-
		강의	15.7	13.9	17.4	16.8	9.8	-
미국	R&D		88.0	96.0	92.0	92.0	94.0	62.0
	강의		9.0	41.0	4.0	5.0	6.0	23.0

주) 미국은 현재 박사후 과정 과정에 있는 이공계 박사학위자 대상
자료 및 출처 : KISTEP(2006a), NSF(2008a)

박사후 과정 동기는 우리나라의 경우 '최종학위분야에서의 추가연구'가 75.3%로 가장 높았으며, '연구분야에서 일반적으로 요구'가 32.7%, '독립적 연구' 20.6, '취업의 어려움'이 19.9%, '학위이외분야에서의 연구'가 19.1% 순으로 나타났다.

반면, 미국은 '최종학위분야에서의 추가연구'가 34.0%로 가장 높은 가운데, '특정인 또는 지역 근무희망'의 비율이 19.0%로 특히 높은 특징을 보였다. '취업의 어려움' 11.0%로 우리나라에 비해 다소 적었다.

박사학위전공별로 보면 우리나라의 경우, 생명과학과 물리과학 분야의 경우, '연구분야에서 일반적으로 요구'의 비중이 각각 42.6%와 37.3%로 수리과학(14.0)과 공학(19.4)에 비해 매우 높게 나타났으나 미국에서는 두드러지지는 않았다.

〈표 3-7〉 박사후 과정 동기

동기	대한민국						미국					
	이공계 전체	박사학위 전공					이공계 전체	박사학위 전공				
		수리과학	공학	생명과학	물리과학	사회과학		수리과학	공학	생명과학	물리과학	사회과학
학위분야 추가연구	75.3	78.9	80.6	72.7	70.9	–	34.0	34.0	29.0	34.0	30.0	40.0
학위이외분야 연구	19.1	10.5	16.6	19.4	26.6	–	14.0	9.0	13.0	16.0	14.0	10.0
독립적 연구	20.6	19.3	11.7	27.1	20.3	–	–	–	–	–	–	–
특정인(지역)근무희망	3.9	1.8	4.3	4.3	2.5	–	19.0	25.0	24.0	20.0	19.0	16.0
취업의 어려움	19.9	28.1	20.9	19.0	17.7	–	11.0	10.0	23.0	8.0	14.0	9.0
연구분야에서 요구	32.7	14.0	19.4	42.6	37.3	–	19.0	18.0	7.0	20.0	21.0	21.0
기타	1.9	7.0	2.2	1.5	0.6	–	3.0	4.0	4.0	3.0	3.0	4.0
무응답	1.3	3.5	0.3	1.9	0.6	–	–	–	–	–	–	–

주) 1. 미국은 현재 박사후 과정 과정에 있거나, 최근 5년 내 박사후 과정 수행자 대상
2. 미국은 1순위 동기, 우리나라는 복수선택
자료 및 출처 : KISTEP(2006a), NSF(2008a)

박사후 과정 수행 후 현재 재직 중인 직장유형별 비중은 우리나라의 경우, 대학의 비중이 83.9%로 절대 다수를 차지하고 있는 반면, 미국의 경우는 기업과 대학이 각각 41.0%, 49.0%로 비슷한 규모로 두 국가 간 큰 차이를 보였다. 그리고 국외에서 박사후 과정을 수행한 사람의 대학 재직 비중이 국내에 비해 조금 높게 나타났다.

〈표 3-8〉 박사후 과정 후 현 직장비중

국가	박사후 과정 장소	전체	직장유형		
			기업	공공연구기관	대학
대한민국	전체	100.0	2.3	13.8	83.9
	국내	100.0	5.2	19.7	75.1
	국외	100.0	1.3	11.8	86.8
미국		100.0	41.0	9.0	49.0

자료 및 출처 : KISTEP(2006a), NSF(2008a)

이 결과는 제2장의 면담 조사 결과를 토대로 한 추론과도 일치한다. 전체 이공계 박사의 절반 정도가 박사후 과정을 수료하고, 이를 수료한 자의 절대 다수가 대학으로 취업하는 점, 그리고 기업 취직자의 절대 다수는 박사후 과정을 거치지 않았다는 점은 박사후 과정이 박사과정으로부터 대학 교수 임용의 중간 단계를 수행한다는 것과 기업 부문 취업 희망자는 아예 박사후 과정 자체를 밟지 않는다는 의미로 해석할 수 있다.

3. 해외 학위자 현황 (미국을 중심으로)

본 절의 해외 학위자 현황은 주로 미국 내에서 박사학위를 취득하는 각국 재학생의 수 또는 미국 내에서 활동하고 있는 이공계박사학위자의 수를 중심으로 살펴보고자 한다. 미국을 중심으로 분석하는 가장 큰 이유는 일본을 제외한 대다수 아시아 국가에서 미국 박사학위를 취득하는 비중이 크게 증가하고 있으며, 이들 국가의 이공계 학자들이 미국 내에서 활동이 유난히 두드러지기 때문이다. 실제로 유럽 내에서 이공계 박사학위 취득자 대비 미국 내 취득 비중은 불과 2.7%에 불과하나, 아시아 국가의 경우 그 비중이 특히 높다. 우리나라의 경우를 보면, 국내에서 이공계박사학위자는 2002년에서 2005년까지 4년간 20,465명을 배출한 반면, 미국 내 박사취득자수는 4,062명으로 국내 이공계 박사학위 취득자 대비 미국 취득비중은 19.9%로 매우 높음을 알 수 있다.

국외 학위취득자의 절대 다수를 차지하고 있는 미국에서의 학위 취득 현황은 다음과 같다. 1995년 한국국적의 과학기술분야(S&E) 박사학위 취득자는 1,009명으로 전체 미국 과학기술분야(S&E) 박사취득자 26,536명의 3.8%, 외국국적 박사학위취득자 10,516명 중 9.59%를 차지하였다. 2005년도에는 1,170명으로 조금 늘었으며 전체 미국 박사취득자의 4.19%, 외국국적 박사취득자의 10.16%를 차지하여 1995년도에 비해 증가하고 있는 것으로 나타났다.

〈표 3-9〉 한국 국적보유자의 미국 이공계박사학위 취득자

연도	전체 미국 S&E 박사취득자			전체 외국국적 S&E 박사취득자	한국국적 S&E 박사취득자		
	계	이학박사	공학박사		계	이학박사	공학박사
1995	26,536	20,528	6,008	10,516	1,009 (3.80) [9.59]	664 (3.23)	345 (5.74)
2004	26,275	20,499	5,776	10,121	1,053 (4.01) [10.40]	550 (2.68)	503 (8.71)
2005	27,974	21,570	6,404	11,516	1,170 (4.19) [10.16]	–	–

주) 1. S&E 분야에는 사회과학 분야도 포함
2. 한국국적 보유자는 영구비자 및 단기비자 보유자를 모두 포함
3. ( )는 전체 미국 S&E 박사학위 취득자 대비 비중이며, [ ]는 전체 외국국적 S&E 박사학위 취득자 대비 비중임
출처 : NSF(2006a), KISTEP(2006b)

주요 대륙 및 국가별 미국 이공계박사학위 취득자 추이를 살펴보면, 미국 내에서 박사학위를 받은 외국인의 50% 이상이 중국(대만), 대한민국, 인도 등 아시아에 집중되어 있음을 알 수 있다. 특히 중국은 2002~2005년 총 11,594명을 배출하여 동 기간 외국박사학위자의 27.3%를 차지하고 있어 그 비중이 가장 높고, 우리나라는 9.6%로 단일 국가로는 중국 다음으로 높은 수치를 나타냈다.

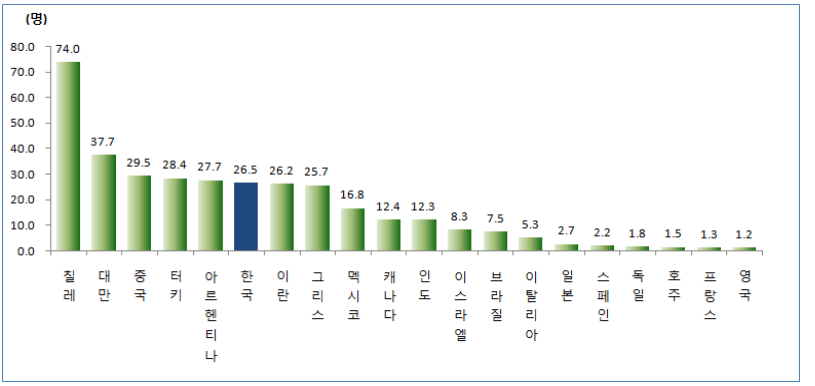
〈표 3-10〉 주요국의 미국 이공계박사학위 취득자 수 및 비중

대륙			1994-1997		1998-2001		2002-2005	
			취득자 수	비중	취득자 수	비중	취득자 수	비중
총합			42,490	100.0	37,825	100.0	41,071	100.0
아시아	동/남 아시아	계	26,827	63.1	21,765	51.2	23,564	55.5
		대한민국	4,017	9.5	3,218	7.6	4,062	9.6
		중국	11,297	26.6	9,947	23.4	11,594	27.3
		대만	4,977	11.7	3,043	7.2	1,889	4.4
		인도	5,014	11.8	3,855	9.1	3,587	8.4
		일본	614	1.4	596	1.4	713	1.7
		기타	908	2.1	1,106	2.6	1,719	4.0
	서아시아		3,718	8.8	3,113	7.3	3,706	8.7
유럽			5,004	11.8	6,171	14.5	6,571	15.5
아메리카			3,875	9.1	4,232	10.0	4,664	11.0
기타			3,066	7.2	2,544	6.0	2,566	6.0

주) 이공계 및 사회과학 포함
출처 : NSF(2008b)

미국 내 이공계박사학위 취득자 수를 자국의 박사학위 취득자 수 100명을 기준으로 산출하면, 칠레(74명)를 제외하고 대만(37.7명), 중국(29.5명) 등 아시아 국가의 순위가 특히 높고, 우리나라 또한 25.5명으로 상당히 높은 그룹에 속해 있음을 알 수 있다.

[그림 3-9] 주요국의 이공계 박사학위 취득자 100명 당 미국 내 공계박사학위 취득자 수(2002)



주) 이공계 박사학위 취득자 수는 칠레 1996년, 브라질 1999년, 캐나다, 중국, 그리스, 이탈리아, 스페인은 2001년, 독일, 영국, 일본은 2003년 자료

출처) OECD(2007b), KISTEP(2008)

최근 우리나라에서 이슈화되고 있는 고급두뇌유출과 관련된 대표적 지표로 활용되고 있는 미국 박사학위 취득자의 미국 체류비중은 모든 대륙과 국가에서 크게 증가하고 있는 것으로 나타났다. 1994~1997년에는 전체 학위 취득자의 39.1%가 미국에서 박사후 과정 또는 취업을 위해 체류를 희망하는 것으로 조사되었으나, 그 수치는 점차 증가하여 2002~2005년 기간에는 50%에 이를 정도로 높아졌다. 이러한 현상은 비단 중국, 인도, 대한민국 등 아시아 뿐 아니라, 유럽 등 선진국에서 더욱 크게 두드러지는 현상으로 자리잡고 있다.

〈표 3-11〉 주요국의 미국 이공계박사 학위취득자 중 미국 내 체류희망자 비중

대륙			체류예정(Definite plan to stay)		
			1994-1997	1998-2001	2002-2005
총합			39.1	49.7	49.3
아시아	동/남 아시아	계	42.0	53.8	52.3
		대한민국	23.9	41.9	43.0
		중국	51.5	62.1	60.2
		대만	26.7	38.3	38.6
		인도	56.3	66.5	62.7
		일본	27.7	35.9	40.8
		기타	17.3	21.1	19.2
	서아시아		29.2	40.6	40.6
유럽			44.7	53.7	54.0
아메리카			33.0	38.9	41.5

출처 : NSF(2008b)

한편, OECD 국가 내 외국인 박사학위 과정생의 비중을 보면, 2004년을 기준으로 스위스 전체 박사과정생의 42.4%가 외국인으로 비중이 가장 높았으며, 영국, 뉴질랜드, 캐나다, 벨기에 등의 순으로 나타났다. 전반적으로 유럽과 북미 국가에서 외국인 과정생의 비중이 높게 나타났는데, 특히 유럽의 경우 동일한 유럽대륙국가의 외국인의 비중이 높을 것으로 판단된다. 반면, 우리나라는 전체 박사과정생의 2.4%만이 외국인으로 구성되어 있어 최하위권에 머물러 있으며, 주로 베트남, 중국, 몽골 등 신흥개발국에 집중되어 있다.

[그림 3-10] OECD 자국 내 외국인 박사 재학생 비중(2004)

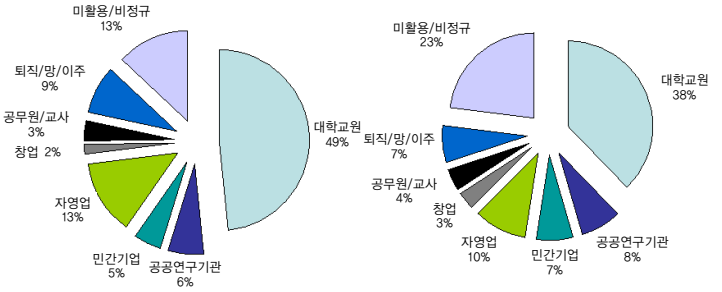
주) 1. 자국 전체 박사 등록생 중 외국 박사학생 비중
2. 2004년 자료 중 미국은 2001년, 한국 2003년, 터키 1999년, 멕시코 2002년
3. 1998년 자료 중 벨기에, 슬로바키아, 멕시코는 1999년, 아이슬란드, 포르투갈은 2000년 자료
출처 : OECD(2007b), KISTEP(2008)

제2절 박사 인력의 활용 현황

1. 전체 박사 고용 현황

먼저 우리나라 전체 박사의 총량 활용 실태를 보면 2005년 기준으로 대학 전임교원 38%, 공공연구기관 7.6%, 민간연구기관 7.2% 등으로 추정되며 전체의 23.7%는 강사 등 임시직으로 추정하고 있다(진미석, 2006). 2000년과 비교하면 대학의 전임교원 수는 약 10,000여명 증가하였으나 비중으로는 7.7% 감소하였다. 공공/민간 연구기관의 연구원 규모는 2000년에 비해 2배 가까이 증가하였으며 비중도 13%에서 15%로 상승하여 대조를 이룬다.

[그림 3-11] 박사 인력의 활용처 및 규모(2000 & 2005)



자료 : 진미석 (2006)의 <표 IV-3>을 토대로 구성

전체 박사 중 20%를 점하는 의약학박사 중 약 58%는 개업, 42%는 대학 교원으로 재직하고 있는 것으로 추정되며 교육공무원으로 활동 중인 박사급 인력은 약 4%인 5,700여 명으로 추정된다.

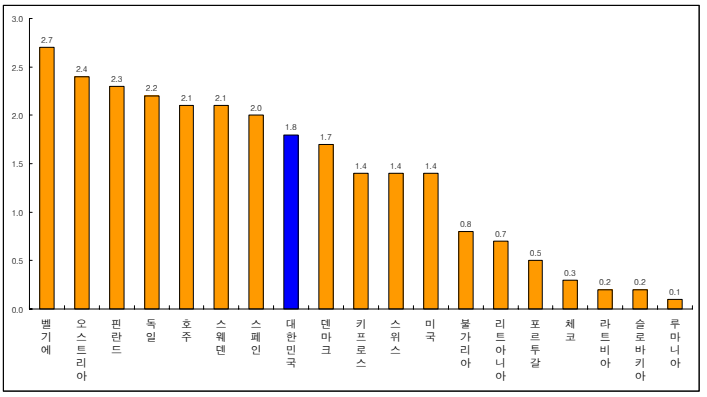
진미석(2006)에서는 대학 시간강사나 비정규직 연구원을 미활용인력으로 구분하였다. 그러나 다음 절에서 소개할 이공계 박사의 고용 현황에서는 정규직과 비정규직을 구분하지 않고 있는데 이에 따라 전체 박사와 이공계 박사의 실업률 등의 수치를 단순 비교할 수는 없으며 산학연 주체별 분포도 달라질 수 있다.

2000년과 2005년을 비교하면 전체 박사인력 중 대학교원의 비중이 줄어들었고 비정규직/미활용의 비중이 확대됨을 알 수 있다. 이공계 박사에 대해서도 같은 현상을 볼 수 있으며 이는 아래에서 보다 자세히 분석될 것이다.

2. 이공계 박사의 고용 현황

먼저, 대표적인 거시고용지표 중 하나인 실업률을 보면, 우리나라 이공계 박사의 실업률은 1.8%로 비교 대상국가 중 스페인(2.0%)과 덴마크(1.7%)와 비슷한 수치를 보였다. 실업률이 가장 높은 국가는 벨기에(2.7%)이며, 가장 낮은 국가는 루마니아로 0.1%에 불과하였다. 한편, 미국은 1.4%로 우리나라에 비해 0.4% 낮게 나타났다.

[그림 3-12] OECD 국가의 이공계박사 실업률(2006)



주) 호주, 벨기에, 덴마크, 핀란드, 네덜란드, 노르웨이는 2005년 기준
출처 및 자료 : OECD(2008), KISTEP(2006a)

우리나라 이공계 박사의 고용형태 중 비정규직 비중은 17.0%로서 포르투갈(73.5%), 스위스(21.1%)보다는 낮고, 아르헨티나(7.4%)와 독일(12.0%)보다는 높은 편이며, 남성(12.6%)에 비해 여성(36.3%)의 비정규직 비율이 크게 높은 수준으로 나타났다. 포르투갈의 경우, 전체 박사인력의 3/4에 해당하는 73.5%가 비정규직으로 종사하고 있어 독특한 노동시장의 특징을 보였다.

〈표 3-12〉 이공계박사학위자의 비정규직 비율

(단위: %)

구분	한국('06)	스위스('04)	독일('04)	포르투갈('04)	아르헨티나('05)
전체평균	17.0	21.1	12.0	73.5	7.4
남	12.6	19.3	10.3	71.6	–
여	36.3	25.9	15.7	75.8	–

주) 2000~2004년 동안 박사학위 취득자를 대상
자료 : 김진용(2007), OECD(2007a)

우리나라 이공계박사의 직무분야별 분포를 보면 95.8%가 전문가로 활동 중이며, 특히 대학(교수)의 교육전문가 비율이 63.0%로 매우 높은 반면 기업과 공공 연구소에서 활동하는 전문가의 비중은 매우 낮은 수준으로 나타났다. 특히, 행정 및 경영관리자가 0.7%로 캐나다(11.5%), 미국(10.5%)에 비해 크게 낮은 특징을 보였다.

〈표 3-13〉 이공계박사학위자의 직무분야

(단위: %)

직종	한국 ('06)	미국 ('03)	캐나다 ('01)	독일 ('04)	포르투갈 ('00-'04)	아르헨티나 ('05)
합계	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
1 행정 및 경영관리자	0.7	10.5	11.5	4.3	2.8	1.0
2 전문가	95.8	81.2	73.8	80.9	88.2	84.0
21 물리, 수학, 공학과학 전문가	19.6	16.2	15.9	18.0	6.6	20.5
211 물리, 화학 관련 전문가	5.2	5.2	6.5	5.0	3.7	17.6
212 수학, 통계 관련 전문가	0.9	0.9	0.4	–	0.1	
213 컴퓨터 전문가	0.8	3.8	3.9	2.1	0.3	0.4
214 건축, 공학 관련 전문가	12.7	6.3	5.1	10.8	2.4	2.5
22 생명과학 및 보건의료 전문가	11.8	14.2	9.4	34.3	2.3	21.5
221 생명과학 전문가	7.7	6.0	3.3	1.9	0.4	15.7
222 보건의료 전문가	3.7	7.2	5.9	32.4	1.9	5.5
223 간호관련 전문가	0.4	1.0	0.2	–	0.0	0.3
23 교육전문가	63.0	33.1	37.1	13.3	78.3	36.4
24 기타 전문가	1.4	17.6	11.4	15.3	1.1	5.6
3 기타 직종	3.6	8.4	14.7	14.8	8.6	10.3
무응답	–	–	–	–	0.3	4.7

출처 : 김진용(2007), OECD(2007a)

우리나라 이공계박사의 업무 비중은 2007년 기준으로 연구개발 43.4%, 강의 30.7%, 행정 및 조직관리 19.9%, 기타 6.1%로 조사되었다. 직장유형별로 기업은 연구개발이 47.0%로 가장 높았고, 행정 및 조직관리는 33.1%로 나타났으며, 공공연구기관은 연구개발이 57.1%, 행정 및 조직관리 29.0%, 강의 7.3% 순으로 조사되었다. 한편 대학은 강의 39.9%, 연구개발 39.2%, 행정 및 조직관리 15.6%로 강의의 비중이 가장 높게 나타났다.

<표 3-14> 이공계박사학위자의 업무 비중

구분	전체	직장유형		
		기업	공공연구기관	대학
총계	100.0	100.0	100.0	100.0
연구개발	43.4	47.0	57.1	39.2
강의	30.7	9.4	7.3	39.9
행정 및 조직관리	19.9	33.1	29.0	15.6
기타	6.1	10.6	6.7	5.3

주) 2007년 실태조사 대상자 1852명(무응답 제외)

우리나라 이공계박사의 대다수에 해당하는 66.0%가 현재 대학에 재직 중이며 기업과 공공연구소는 20.0%, 13.9%로 인력이 대학으로 집중되는 현상이 두드러졌다. 미국의 경우는 대학이 44.0%, 기업은 39.0%로 비교적 균형적으로 분포하고 있으며, 일본은 이학과 공학의 기업과 공공연구소 분포는 다소 상이하나 대학의 비중은 40%에 미치지 못하는 것으로 나타났다.

<표 3-15> 이공계박사학위자의 현 재직기관 분포

(단위: %)

재직기관유형	한국('06)	미국('03)	일본('94)	
			이학	공학
합계	100.0	100.0	100.0	100.0
기업	20.0	39.0	10.0	32.0
공공연구소	13.9	14.0	44.0	19.0
대학	66.0	44.0	36.0	34.0
기타(비영리 단체 등)	-	3.0	10.0	15.0

주) 국내는 연구원 기준으로 산출

자료: NSF(2006b), OECD(1999), KISTEP(2007), '과학기술연구개발활동조사보고서'

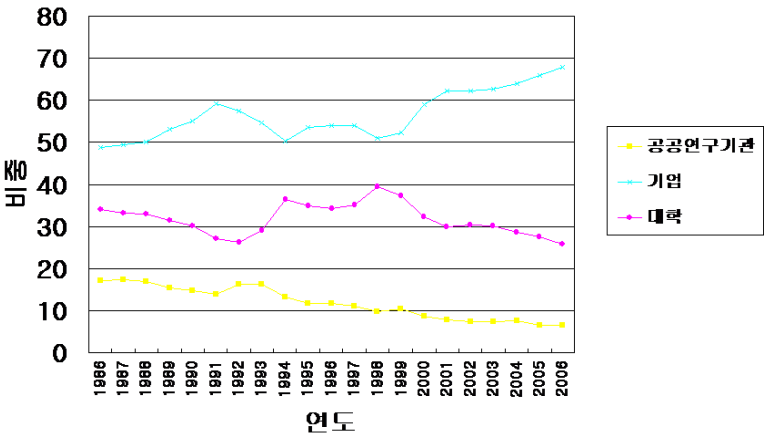
이공계 박사의 매우 높은 대학 집중도는 우리나라 고급과학기술인력 노동시장의 가장 큰 특징이다. 송창용 외(2007)에서도 신규 학위취득자들이 가장 선호하는 취업 기관으로 2/3의 응답자가 대학을 꼽았다.

우리나라의 전체 연구개발인력의 주체별 구성비를 연도별로 살펴보면 1986년에는 공공연구기관과 대학, 기업이 약 1:2:3의 비율로 분포하였다. 공공연구기관의 경우 1990년대 초반 약간 증가하였다가 이후 지속적으로 줄어드는 추세에 있으며 대학의 연구원 수 비중은 우리나라 대학의 양적 팽창 시기이던 1990년대 상승하였으나 2000년대 이후에는 감소 추세에 있다. 그러나 기업부문의 연구원 수는 꾸준히 증가하여 2006년에는 전체 연구원의 2/3 이상을 차지하고 있다. <표 3-16>와 [그림 3-13]은 각각 이를 나타낸 것이다.

<표 3-16> 주체별 연구개발인력 분포의 연도별 추이

연도	전체연구원수	공공연구기관		대학		기업	
		연구원수(명)	비중(%)	연구원수(명)	비중(%)	연구원수(명)	비중(%)
1986	47,042	8,092	17.2	16,035	34.1	22,915	48.7
1987	52,783	9,184	17.4	17,495	33.1	26,104	49.5
1988	56,545	9,581	16.9	18,665	33.0	28,299	50.1
1989	66,220	10,204	15.4	20,849	31.5	35,167	53.1
1990	70,503	10,434	14.8	21,332	30.1	38,737	55.1
1991	76,252	10,529	13.8	20,680	27.1	45,043	59.1
1992	88,764	14,434	16.3	23,256	26.2	51,074	57.5
1993	98,764	16,068	16.3	28,618	29.0	54,078	54.7
1994	117,446	15,465	13.2	42,700	36.4	59,281	50.4
1995	128,315	15,007	11.7	44,683	34.8	68,625	53.5
1996	132,023	15,503	11.7	45,327	34.3	71,193	54.0
1997	138,438	15,185	11.0	48,588	35.1	74,665	53.9
1998	129,767	12,587	9.7	51,162	39.4	66,018	50.9
1999	134,568	13,986	10.4	50,151	37.2	70,431	52.2
2000	159,973	13,913	8.7	51,727	32.3	94,333	59.0
2001	178,937	13,921	7.7	53,717	30.0	111,299	62.3
2002	189,888	14,094	7.4	57,634	30.4	118,160	62.2
2003	198,171	14,395	7.3	59,746	30.1	124,030	62.6
2004	209,979	15,722	7.5	59,957	28.6	134,300	63.9
2005	234,702	15,501	6.6	64,895	27.6	154,306	65.8
2006	256,598	16,771	6.5	65,923	25.7	173,904	67.8

[그림 3-13] 주체별 연구개발인력 분포의 연도별 추이



자료 : 과학기술연구개발활동조사보고서 각년호

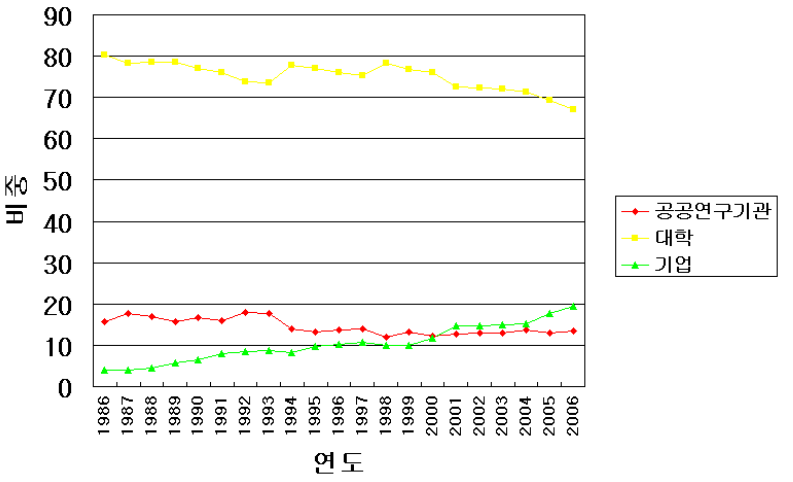
그런데 전체 연구원 중 박사학위소지자의 비중은 전혀 다른 분포를 보인다. 연도별 추이를 보면 박사연구원의 비중도 공공연구기관과 대학 부문의 축소, 그리고 기업 부문의 꾸준한 확대로 전체 연구개발인력과 같은 양상을 보이나 절대 수를 비교하면 아직도 대학이 전체의 2/3 이상의 박사 학위자를 보유하고 있다. 기업에 근무하는 박사인력은 2001년 공공연구기관 근무 박사 인력을 초과한 후 그 폭은 점차 확대되고 있다.

〈표 3-17〉 주체별 박사인력 분포의 연도별 추이

연도	전체 이공계 박사	공공연구기관		대학		기업	
		박사 수	비중(%)	박사 수	비중(%)	박사 수	비중(%)
1986	9406	1,476	15.7	7,556	80.3	374	4.0
1987	11455	2,012	17.6	8,976	78.4	467	4.0
1988	13419	2,287	17.0	10,522	78.5	610	4.5
1989	16139	2,534	15.7	12,678	78.6	927	5.7
1990	17662	2,933	16.6	13,590	77.0	1,139	6.4
1991	18836	3,021	16.0	14,320	76.0	1,495	8.0
1992	22484	4,023	17.9	16,581	73.7	1,880	8.4

연도	전체 이공계 박사	공공연구기관		대학		기업	
		박사 수	비중(%)	박사 수	비중(%)	박사 수	비중(%)
1993	26813	4,737	17.7	19,750	73.6	2,326	8.7
1994	33998	4,725	13.9	26,475	77.9	2,798	8.2
1995	35105	4,659	13.3	27,073	77.1	3,373	9.6
1996	36106	4,938	13.7	27,434	76.0	3,734	10.3
1997	37859	5,248	13.9	28,529	75.3	4,082	10.8
1998	40607	4,825	11.9	31,740	78.2	4,042	9.9
1999	42134	5,614	13.3	32,367	76.8	4,153	9.9
2000	46146	5,654	12.3	35,141	76.1	5,351	11.6
2001	46704	5,881	12.6	33,891	72.6	6,932	14.8
2002	49667	6,426	12.9	35,917	72.4	7,324	14.7
2003	52595	6,814	13.0	37,928	72.1	7,853	14.9
2004	56572	7,731	13.7	40,318	71.2	8,523	15.1
2005	57942	7,452	12.9	40,229	69.4	10,261	17.7
2006	60013	8,083	13.5	40,256	67.0	11,674	19.5

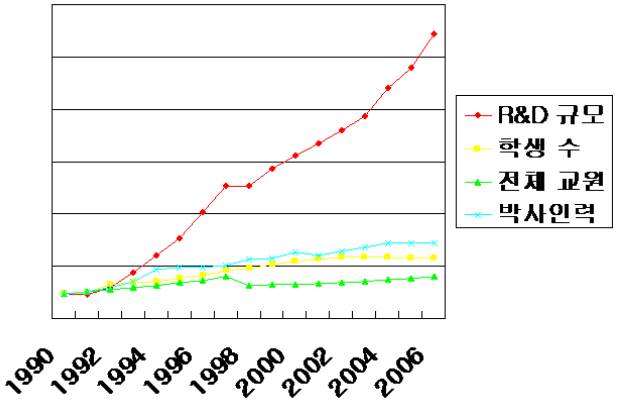
[그림 3-14] 주체별 박사인력 분포의 연도별 추이



자료 : 과학기술연구개발활동조사보고서 각년호

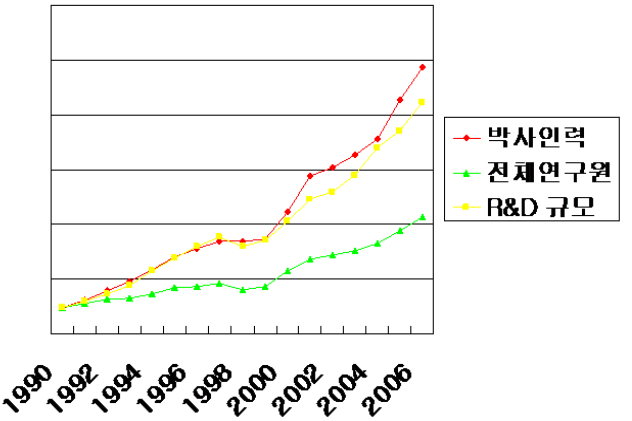
한편, 대학과 기업의 박사인력 증가 추이에 대해 어떤 요소들이 작용하고 있는지를 추론하기 위해 학생 수, 전체 교원 수, R&D, 연구원 수 등 주요 지표의 1990년부터 2006년까지의 증가 추이를 [그림 3-15]와 [그림 3-16]에 제시하였다.

[그림 3-15] 대학의 주요 지표 증가 추이



주) 증감 추이를 보기 위해 절대값에 적절한 비율을 곱하여 초기값을 통일하였으므로 그래프 상의 값 자체에는 의미가 없다. 예를 들어 2005년도 대학의 박사 인력은 4만명, 전체 교원 수는 6만6천명이지만 그림 상에서는 박사인력이 더 상위에 위치해 있다
자료 : 교육통계연보, 과학기술연구개발활동조사 각연도.

[그림 3-16] 기업의 주요 지표 증가 추이



자료: 교육통계연보, 과학기술연구개발활동조사 각연도.

<표 3-18>는 각 지표들 사이의 Pearson 상관계수를 나타낸 것이다.

<표 3-18> 각 지표간 상관계수

(대학)

	R&D	전임교원	이공계 교원	이공계 박사	학생
R&D		0.79	0.84	0.95	0.94
전임교원			0.99	0.76	0.69
이공계교원				0.85	0.79
이공계박사					0.96

(기업)

	R&D	연구원	박사
R&D		0.99	0.99
연구원			0.99

표와 그림을 통해 알 수 있는 흥미로운 사실은 기업의 경우 박사 인력과 사용하는 R&D 금액, 그리고 전체 연구원 수가 매우 높은 상관관계를 보여주고 있으나 대학의 경우 R&D 비용과 학생 수, 이공계 박사 인력 수가 매우 높은 상관 관계를 보이고 전체 전임교원 수는 이공계 교원 수와 관련있을 뿐 그 두 지표는 대학이 사용하는 연구개발비 규모 증가와 크게 관련이 없는 것으로 나타나고 있다. 즉 대학 연구개발비의 증가는 이공계 박사 수와는 높은 관련을 가지나 교원 수와는 거의 무관하다고 할 수 있으며 특히 대학 교원 수는 학생 수와도 높은 상관관계를 보이지 않으며 2000년대 이후 정체 상태에 있다. 따라서 2000년대 이후 대학으로 새로이 유입되는 박사 인력의 상당수는 교원이 아니라 연구원의 신분인 것을 알 수 있다.

한편, 인력의 유동성 지표 중 하나로 활용되고 있는 직장 평균근속년수를 분석한 결과, 5년 이상의 장기 근속하는 비율이 우리나라 전체 박사의 37.5%, 미국은 54.5%, 아르헨티나는 82.1%, 독일은 61.7%로 나타났다. 다만, 우리나라 이공계 박사는 기업보다는 대학과 공공연구소의 5년 이상 장기근속 비율이 높으나, 미국은 큰 차이를 보이지 않았다.

<표 3-19> 이공계박사학위자의 직장 평균근속년수 분포

(단위: %)

구분		1년 이하	1~2년	3~4년	5~9년	10년 이상
한국 ('06)	전체	14.6	31.5	16.4	15.3	22.2
	기업	17.7	41.8	20.8	11.4	8.4
	공공연구소	17.5	29.6	16.3	12.5	24.2
	대학	13.2	30.3	15.7	16.8	24.0
미국 ('03)	전체	11.6	18.4	15.6	19.7	34.8
	기업	11.6	21.4	17.0	24.7	25.3
	공공연구소	10.4	19.2	19.7	14.6	36.4
	대학	10.8	16.6	13.1	18.3	41.2
	기타	7.4	17.4	23.4	18.0	33.7
	비 연구원	13.5	18.9	16.8	19.4	31.3
아르헨티나 ('05)	전체	0.1	12.1	5.6	14.6	67.5
	공공연구소	0.1	24.9	6.4	15.9	52.7
	대학	0.0	5.8	4.9	13.0	76.3
	비 연구원	0.3	4.0	6.5	15.1	74.1
독일('04)	전체	10.3	15.3	11.7	17.8	43.9

출처 : 김진용(2007), OECD(2007a)

국내 이공계 박사의 장기 근속년수 비율이 비교대상 국가보다 낮은 이유에는 여러 가지가 있을 수 있다. 우선 우리나라 기업의 10년 이상 근속 박사 비중이 현저히 낮으며 1~2년 근속 인력의 비율이 41.8%로 매우 높다. 더 자세한 분석을 위해서는 응답자의 연령 분포 자료가 필요할 것이나 선진국에 비해 기업 부문 박사의 근속년수가 짧고 이직이 잦은 것은 여러 자료를 통해 확인되며 이에 대해선 다음 절에서 보다 자세히 설명될 것이다.

제3절 이공계 박사의 산학연간 유동성 현황 및 요인[5)]

1. 유동성 분석의 배경 및 목적

유량적 측면에서 진단한 이공계박사의 규모, 박사학위 취득 및 박사후 과정수행 국가, 산학연 분포 및 국제적 이동 등 우리나라 이공계 박사의 교육 및 노동시장에서 공통적으로 나타난 핵심주제 중 하나는 바로 인력의 유동성(mobility)이다.

인력의 유동성이 최근 주목받는 것은 지식과 기술이 체화된 인적자원의 이동이 정보통신기술 등의 수단과 더불어 지식과 기술의 확산 및 분배를 결정하는 중요한 요소로 작용하기 때문이다. Chesbrough(2003)는 여러 산업에서 과거 패쇄형 혁신(closed innovation)에서 점차 개방형 혁신(open innovation)으로 패러다임의 변화가 발생하고 있음을 실증적으로 분석하고, 그 전이 현상의 중심에 고급인적자원의 이동성 및 가용성이 존재한다고 언급하고 있다. 최근 OECD에서도 인적자원 이동의 중요성을 인식하고, OECD 국가 간 고급인적자원의 국제적 이동(international mobility) 실태를 파악하여 지표를 산출하고 있는 상황이다.

우리나라 이공계박사의 교육 및 노동시장에 나타난 유동성 현황을 정리하면, 크게 미국을 중심으로 하는 해외 이공계박사학위 취득 및 박사후 과정 비중 증가, 두뇌 유출 그리고 대학으로의 편향적 집중현상으로 결론지을 수 있다. 특히, 산학연간 불균형적 이동 현상은 박재민(2005), 고상원 & 민철구(2001) 등 여러 문헌에서 지적하고 있듯이 개선이 요구되는 사안으로 판단된다.

실제로 우리나라 전체 연구개발비의 10.0%를 차지하고 있는 대학에 박사연구원의 67.0%가 몰려있는 반면, 연구개발비의 4분의 3이상을 투입하고 있는 기업에는 불과 5분의 1도 못 미치는 19.4%만이 활동하고 있다.

---

5) 본 절의 분석은 2007년도 이공계인력 실태조사 결과를 토대로 KISTEP 이정재, 김진용이 수행하였다.

〈표 3-20〉 우리나라와 미국의 연구개발주체별 연구개발비 및 박사 연구원 비중(2006)

구분		총계	대학	기업	공공연구기관
대한민국	연구개발비 비중 (억 원)	273,457 (100.0)	27,219 (10.0)	211,268 (77.3)	34,971 (12.8)
	박사연구원수 (명)	60,013 (100.0)	40,256 (67.0)	11,674 (19.5)	8,083 (13.5)
미국	연구개발비 비중 (억 달러)	3,437.5 (100.0)	491.6 (14.3)	2,416.6 (70.3)	529.3 (15.4)
	박사연구원수 비중 ('03)	(100.0)	(44.0)	(39.0)	(17.0)

출처 : KISTEP(각연도), 과학기술연구개발활동조사보고서

뿐만 아니라, 이공계박사의 경력경로를 분석한 결과(KISTEP, 2007), 생애 첫 직장, 경력경로 상의 첫 직장, 현 직장 및 희망하는 최종직장의 대학 비율은 각각 40.8%, 49.5%, 71.2%, 78.3%로서 이공계박사의 대학 선호현상은 경력경로 상 전체적으로 발생하고 있으며, 이러한 현상은 가까운 미래에도 크게 개선되지 않을 것으로 예상되고 있다. 이에 반해 미국의 경우, 대학과 기업의 박사연구원 비율은 각각 44.0%, 39.0%로 균형을 이루고 있음을 알 수 있다. 우리나라 이공계박사의 대학 집중 현상은 교육기능 등 대학의 순기능을 고려하더라도 지나치게 높은 비율이며, 국가 차원에서의 연구개발 생산성에도 부정적인 영향을 미칠 수 있다는 점에서 그 심각성이 있다. 즉, 비효율적인 인력배분은 지식 및 기술의 단 방향으로 흘러 결국 국가경쟁력을 저해할 수 있다(고상원, 1999).

〈표 3-21〉 이공계박사의 경력경로별 산학연 분포

구분		생애 첫 직장	경력경로 상 첫 직장	현 직장	희망 최종직장
입사연령		30세	32세	36세	-
직장 유형	산	28.6%	21.9%	9.7%	7.9%
	학	40.8%	49.5%	71.2%	78.3%
	연	30.6%	28.6%	19.1%	13.9%

주) 작성 시점은 2007. 6. 30일 기준으로 작성
출처 : KISTEP(2007)

유동성 분석의 목적은 우리나라 이공계박사의 대학 집중현상을 보다 면밀히 분석·진단하고, 더 나아가 이공계박사의 직장만족도와 이직의향을 통해 기업, 공공연구기관 및 대학 등 직장유형별로 이직이 발생하는 원인을 파악하여 궁극적으로 산학연간 균형적인 인력이동을 위한 정책적 시사점을 도출하는 것이다.

우리나라의 산학연간 이동현황 분석은 먼저 이공계박사 연구원의 산학연 분포의 추이를 통해 저량적 측면(거시적)에서 분석해 보고, 이공계박사인력 개인에 대한 설문조사에서 나타난 경력경로와 이직에 의한 산학연간 이동 등 유량적 측면(미시적)에서 함께 분석하고자 한다. 이를 통해 우리나라 이공계박사의 산학연간 이동에 관한 체계적이고 종합적인 시각을 제시하고자 한다.

그리고 본 연구에서는 이공계박사의 산학연간 이동 현상을 보여주는 데 그치지 않고, 이공계박사의 산학연간 유동요인 분석을 시도하고자 이공계인력 실태조사의 조사항목 중 13개의 직장만족도 변수(12개의 세부 항목별 직장만족도와 1개의 전반적 만족도 변수로 구성)와 향후 1년 이내의 이직의향여부 변수를 활용하여 기업, 공공연구기관 및 대학의 직장유형에 따라 처우, 생활, 직무, 환경요인이 이직의향에 미치는 정도와 이들 요인들 간의 관계 등을 분석하였다.

2. 산학연간 유동성 현황

1) 산학연별 신규 유입

이공계박사의 산학연별 신규유입 현황에 앞서, 제2절에서 살펴본 우리나라 전체연구원의 신규 유입 현황을 다시 정리하면 다음과 같다. 1986년 4만 7천여 명이던 전체 연구원 수는 2000년 15만 9천여 명에서 2006년 25만여 명으로 6년 간 약 10만여 명가량(약 57%) 급격히 증가하였다. 산·학·연 모든 부문에서 증가하였으나, 특히 기업 연구원은 2000년 7만 2천여 명에서 2006년 15만 5천여 명으로 약 8만 4천여 명 증가하여 116% 상승하였으며 전체 기관유형별 비중 또한 2000년 66.3%에서 2006년 77.8%로 11.5% 가량 점유율이 증가하였다. 반면, 대학과 공공연구소의 점유율은 각각 7.6%, 3.7% 감소하였다. 즉, 연구원의 경우 대학(원) 졸업 후 기업으로 진출하는

경향이 점차 두드러지고 있다는 사실을 보여주고 있다.

박사급 연구원의 경우, 2000년 이후 산학연으로 유입되는 절대 수는 꾸준히 증가하고 있으나 주체별 비중으로 보면 기업으로 유입되는 박사 연구원의 비중이 점차 확대되고 대학과 공공연구기관의 비중은 오히려 줄어들고 있다. 2000년부터 2006년까지 증가한 총 13,867명의 박사 중 기업, 대학, 공공연구기관으로 유입된 박사는 각각 45.6%, 36.9%, 17.5%이다.

2) 국내부문(국내→국내)간 이공계박사의 이동

1994년부터 2006년까지 직전직장에서 현 직장으로 이직한 경험이 있는 652명의 이공계 박사에 대한 산학연간 유동성을 조사한 결과, 전체의 84.7%에 해당하는 420명이 대학(U)으로 이동한 것으로 조사되었다. 반면, 기업(I)과 공공연구기관(R)으로 이직한 사람은 각각 34명(5.2%), 66명(10.2%)에 불과하였다. 이직빈도가 가장 높은 유형은 대학(U)→대학(U)으로 전체의 39.6%인 258명이었으며, 기업(I)→대학(U)과 공공연구기관(R)→대학(U)는 각각 22.7%(148명), 22.4%(146명)로 나타났다.

한편, 현 직장으로 이동하기 직전 직장 기준으로 보면, 전체 652명 중 대학에서 이직한 경우는 297명으로 전체의 45.6%를 차지하여 가장 빈도가 높았으며, 기업과 공공연구소로부터의 이직은 각각 183명(28.1%), 172명(26.4%) 순으로 나타났다.

<표 3-22> 이공계 박사의 국내부문간 유동성 현황(1994~2006)

(단위: 명, %)

국내 → 국내		직전 직장		
		산(I)	학(U)	연(R)
현 직장	산(I)	17(2.6, 9.3)	11(1.7, 3.7)	6(0.9. 3.5)
	학(U)	148(22.7, 80.9)	258(39.6, 86.9)	146(22.4, 84.9)
	연(R)	18(2.8, 9.8)	28(4.3, 9.4)	20(3.1, 11.6)
	합계	183(28.1, 100.0)	297(45.5, 100.0)	172(26.4, 100.0)

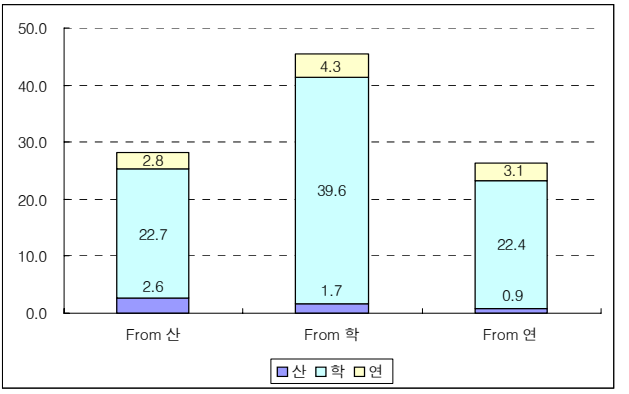
출처 : 김진용(2007)

국내부문간 이동 중 대학으로의 이직 특징은 남성(전체의 84.1%)보다는

여성(87.3%), 농림수산학(70.3%)보다는 의·약학(95.4%), 비정규직(77.5%)보다는 정규직(88.2%)에서 두드러졌으며, 대학으로 이직하는 여성 이공계 박사 중 대학에서 대학으로 이동하는 비중이 전체의 63.6%로 남성(34.7%)에 비해 절대적으로 높았다.

[그림 3-17] 국내 박사학위자의 국내부문간 유동성 현황(1994~2006)

(단위: %)



출처 : 김진용(2007)

3) 국내 · 외 부문(국외→국내)간 이공계박사의 이동

1994년부터 2006년까지 국외 직전직장에서 국내 현 직장으로 이직한 경험이 있는 235명의 이공계 박사에 대한 산학연간 이동은 국내부문간 이동과 유사하게 전체의 89.8%에 해당하는 211명이 대학(U)으로 이동하였다. 반면, 기업(I)과 공공연구기관(R)으로 이직한 사람은 각각 7명(3.0%), 17명(7.2%)에 불과하였다.

<표 3-23> 국내 박사학위자의 국내외 부문간 유동성 현황(1994~2006)

(단위: 명, %)

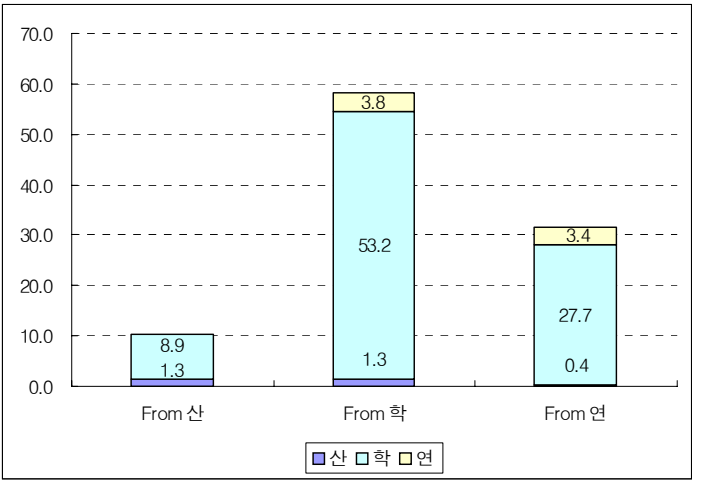
국외 → 국내		직전 직장(국외)		
		산(I)	학(U)	연(R)
현 직장 (국내)	산(I)	3(1.3, 12.5)	3(1.3, 2.2)	1(0.4, 1.4)
	학(U)	21(8.9, 87.5)	125(53.2, 91.2)	65(27.7, 87.8)
	연(R)	0(0.0, 0.0)	9(3.8, 6.6)	8(3.4, 10.8)
	합계	24(10.2, 100.0)	137(58.3, 100.0)	74(31.5, 100.0)

출처 : 김진용(2007)

이직빈도가 가장 높은 유형은 국내부문과 마찬가지로 대학(U)→대학(U)이 전체의 53.2%인 125명이었으며, 공공연구기관(R)→대학(U)과 기업(I)→대학(U)은 각각 27.7%(65명), 8.9%(21명)로 나타났다.

[그림 3-18] 국내 박사학위자의 국내외부문간 유동성 현황(1994~2006)

(단위: %)



출처 : 김진용(2007)

한편, 현 직장으로 이동하기 직전 직장 기준으로 보면, 전체 235명 중 대학에서 이직한 경우는 137명으로 전체의 58.3%를 차지하여 가장 빈도가 높았으며, 공공연구소와 기업으로부터의 이직은 각각 74명(31.5%), 24명(10.2%), 순으로 나타났으며, 대학으로부터 이동한 흐름을 유형별로 보면 대학(U-U형)으로의 이동이 전체의 53.2%인 125명, 이 중 대학에서 이동한 전체 137건 중에서는 91.2%로 압도적으로 높았다. 공공연구소와 기업으로부터 이동 또한 대학으로의 이동이 대다수를 차지하고 있다.

4) 이공계박사의 경력경로[6)]

2007년 이공계인력 실태조사 응답자 중 1,913명의 이공계박사를 대상으로

6) 2007년도에 실시된 이공계인력 육성·활용과 처우 등에 관한 실태조사 응답자 2,249명 중 1,913명의 이공계박사를 대상으로 분석한 결과임

경력경로를 파악한 결과, 평균 30세 때 생애 첫 직장에 입사하여 평균 2,215만원의 연봉을 받으며, 생애 첫 직장의 유형별 분포는 대학이 40.8%, 공공연구기관 30.6%, 기업 28.6% 순으로 조사되었다.

<표 3-24> 이공계박사의 경력경로

구분	경력경로		
학사학위 취득 평균연령	24세		
석사학위 취득 평균연령	27세		
생애 첫 직장	입사 평균연령 : 30세 초년도 평균근로소득 : 2,215만원 정규직 비율 : 68.6%		
	산(産)	학(學)	연(硏)
	28.6% (27세) (2,244만) (정 : 95.0%)	40.8% (32세) (2,372만) (정 : 54.5%)	30.6% (29세) (1.976만) (정 : 62.8%)
경력경로 첫 직장	입사 평균연령 : 32세 초년도 평균근로소득 : 3,000만원 정규직 비율 : 62.7%		
	21.9% (29세) (3,125만) (정 : 93.2%)	49.5% (33세) (3,057만) (정 : 57.4%)	28.6% (31세) (2,860만) (정 : 64.4%)
박사학위 취득연령 (취득기간)	34세 (4.7년)		
박사후 과정 수행시점연령 (수행기간)	34세 (2.2년)		
현 직장	입사 평균연령 : 36세('07년 : 43세) '06년 평균근로소득 : 6,382만원 정규직 비율 : 87.6%		
	9.7% (37세, 07 : 42세) (6,650만) (정 : 95.6%)	71.2% (36세, 07 : 44세) (6,499만) (정 : 87.9%)	19.1% (34세, 07 : 42세) (5,813만) (정 : 82.6%)
희망 최종직장	7.9%	78.3%	13.9%

주) 각 직장 정보는 평균입사연령, 직장유형별 비율, 초년도 총 세전근로소득(현 직장은 '06년 기준), 정규직 비율 순

출처 : KISTEP(2007)

생애 첫 직장 입사 2년 후에 본인의 경력경로 상의 첫 직장에 입사를 하며, 직장유형별로는 대학이 49.5%, 공공연구기관 28.6%, 기업 21.9%로 조사되어 생애 첫 직장과 비교해 볼 때, 대학의 비중이 늘어난 반면, 공공연구기관과 기업은 줄어드는 경향이 뚜렷하였다. 박사학위는 평균 4.7년에 걸쳐 34세에 취득하며, 동시에 박사후 과정을 2.2년간 수행하는 것으로 조사되었다. 현재 재직 직장은 평균 36세에 입사하여 '06년 기준 6,382만원의 연봉을 받는 것으로 나타났으며, 현 직장유형별 분포는 대학이 71.2%로 생애 첫 직장에 비해 30.4% 증가한 반면 기업과 공공연구기관은 각각 18.9%, 11.5%로 크게 감소하였다. 즉, 생애 첫 직장 이후 점차 대학으로 이동하는 모습이 뚜렷하였으며, 희망하는 최종직장 분포에서 알 수 있듯이 이러한 패턴은 향후에도 지속될 것으로 전망된다.

아래의 표는 이공계박사학위자의 최종학위 취득장소별(국내/국외)로 보다 세부적으로 경력경로를 분석한 결과이다. 각 경력 경로 단계별로 살펴보면, 국내에서 박사학위를 취득한 이공계인력의 경우 석사학위 취득(27세) 평균 3년 후인 30세에 경력과도기에 해당하는 생애 첫 직장에 입사하는 반면, 국외에서 박사학위를 취득한 사람은 국내와 동일한 평균 27세에 석사학위를 취득하나 약 5년 후인 32세에 생애 첫 직장에 입사하는 차이를 보였다. 이 단계에서의 산・학・연 분포는 국내 박사학위 취득자가 국외보다 기업과 대학에 좀 더 많이 진출하였으며, 정규직의 비율은 거의 차이가 없는 것으로 분석되었다.

<표 3-25> 최종학위 취득장소별 경력 경로

구분	최종학위 취득 장소					
	국내			국외		
학사학위 취득 평균연령	24세			24세		
석사학위 취득 평균연령	27세			27세		
생애 첫 직장	28세	32세	29세	27세	34세	31세
	산(産)	학(學)	연(硏)	산(産)	학(學)	연(硏)
	29.7% (2,161만)	41.2% (2,322만)	29.1% (1.903만)	26.2 % (2,451만)	40.0% (2,484만)	33.8% (2,115만)

	(정 : 94.7%)	(정 :54.8%)	(정 :62.9%)	(정 : 95.5%)	(정 :53.8%)	(정 :62.7%)
경력경로 첫 직장	29세	33세	30세	29세	35세	32세
	23.6% (2,759만) (정 :92.5%)	48.6% (2,955만) (정 :57.7%)	27.8% (2,860만) (정 :63.9%)	18.2% (4,122만) (정 : 94.9%)	51.4% (3,256만) (정 :56.8%)	30.4% (2,699만) (정 :65.4%)
박사학위 취득연령 (취득기간)	34세 (4.8년)			34세 (4.4년)		
박사후 과정수행 시점연령 (수행기간)	34세 (1.9년)			34세 (2.3년)		
현 직장	36세 ('07:42세)	35세 ('07:43세)	33세 ('07:41세)	39세 ('07 : 42세)	37세 ('07:46세)	37세 ('07:48세)
	10.8% (6,721만) (정 :94.2%)	68.3% (6,264만) (정 :84.3%)	20.9% (5,520만) (정 :81.1%)	7.4% (6,429만) (정:100.0%)	77.3% (6,937만) (정 :94.6%)	15.4% (6,655만) (정 :87.0%)
희망 최종직장	9.2%	75.1%	15.7%	5.3%	84.3%	10.4%

출처 : KISTEP(2007)

하지만, 경력 형성기의 시초라 볼 수 있는 경력경로 첫 직장의 경우 국내는 평균 31세, 국외는 33세에 입사하며, 대학으로 진입하는 비율이 국내와 국외가 각각 48.6%, 51.4%로 국외 박사학위자의 대학 이동현상이 국내보다 더욱 두드러져 역전현상이 발생하기 시작하였다.

국내와 국외 모두 비슷한 시기에 박사학위를 취득하고 박사후 과정 수행을 거친 후, 현 직장에는 국내와 국외가 각각 35세와 37세에 입사하여 현재까지 각각 약 7년과 9년 근속하는 것으로 조사되었다.

현 직장에서 두 그룹의 산・학・연 분포를 살펴보면, 국외 학위 취득자의 기업과 공공연구소에서 대학으로의 불균형적인 이동현상이 두드러지는데, 경력경로 첫 직장과 비교해 볼 때 약 4년 동안 기업의 비중은 약 10.8%, 공공연구기관은 15% 감소한 반면 대학은 25.9% 증가하였다. 국내 학위 취득자 또한 국외와 유사한 패턴을 보이긴 하나, 그 강도는 약한 특징을 보였다. 그리고 현 직장에서의 정규직 비율의 경우 경력경로상의 첫 직장까지는 국내와 국외 간에 두드러진 격차를 보이지 않았으나, 현 직장에서는 국외 학위 취득자의 정규직 비율이 국내보다 기업은 5.8%, 대학은 10%, 공공연구기관은 6% 정도 높아 차이가 발생하기 시작하였다.

한편 이공계박사의 최종학위 전공별 경력경로는 아래의 표와 같다. 주요한 특징은 타 전공에 비해 공학전공자의 생애 첫 직장과 경력경로 상의 첫 직장에서의 기업비중이 높은 반면, 의·약학전공자는 대학의 비중이 높은 특징을 보였다. 하지만, 현 직장과 희망하는 최종직장의 경우 큰 차이 없이 대학의 비중이 높게 나타났다.

<표 3-26> 최종학위 전공별 경력경로

구분	최종학위 전공별											
	공학			이학			농림수산학			의·약학		
학사학위 취득평균연령	24세			24세			24세			25세		
석사학위 취득평균연령	28세			27세			28세			28세		
생애 첫 직장	산(産)	학(學)	연(硏)	산(産)	학(學)	연(硏)	산(産)	학(學)	연(硏)	산(産)	학(學)	연(硏)
	39.8% (27세) (2,294) (96.4%)	31.6% (32세) (2,577) (71.4%)	28.6% (29세) (1.953) (61.9%)	18.1 % (29세) (2,111) (90.5%)	47.8% (33세) (2,179) (58.3%)	34.1% (30세) (1,789) (46.1%)	16.8% (27세) (1,985) (100.0%)	40.9% (32세) (2,066) (48.3%)	42.3% (30세) (1.789) (51.8%)	17.2% (26세) (2,353) (90.3%)	63.3% (31세) (2,527) (51.4%)	19.4% (26세) (1,505) (59.6%)
경력경로 첫 직장	31.3% (29세) (3,299) (92.4%)	39.9% (33세) (3,048) (63.5%)	28.8% (31세) (2,681) (72.0%)	13.1% (32세) (2,996) (96.7%)	55.9% (33세) (2,813) (46.5%)	31.0% (32세) (3,197) (54.2%)	19.4% (30세) (2,242) (100.0%)	48.0% (33세) (2,264) (55.3%)	37.2% (31세) (2,236) (65.6%)	10.1% (27세) (3,035) (78.6%)	72.7% (33세) (3,571) (71.3%)	17.3% (27세) (3,496) (66.7%)
박사학위 취득연령 (취득기간)	34세 (4.8년)			33세 (4.8년)			34세 (4.6년)			34세 (3.8년)		
박사후 과정 수행시점연령 (수행기간)	35세 (1.6년)			33세 (2.6년)			35세 (2.2년)			35세 (2.2년)		
현 직장	11.5% (36세) ('07: 41세) (6,591) (98.1%)	70.4% (36세) ('07: 45세) (6,358) (92.4%)	18.1% (33세) ('07: 43세) (6,963) (91.0%)	7.5% (37세) ('07: 42세) (6,046) (91.7%)	70.7% (36세) ('07: 43세) (5,865) (87.1%)	21.8% (35세) ('07: 41세) (6,194) (87.7%)	12.9% (39세) ('07: 42세) (5,541) (88.2%)	56.8% (36세) ('07: 45세) (5,154) (90.0%)	32.7% (35세) ('07: 42세) (5,133) (85.7%)	6.1% (34세) ('07: 38세) (6,320) (100.0%)	87.2% (35세) ('07: 42세) (7,864) (92.3%)	6.7% (29세) ('07: 43세) (7,220) (90.0%)
희망 최종직장	8.8%	78.6%	12.6%	6.2%	78.2%	15.6%	12.2%	64.4%	23.3%	5.6%	86.5%	7.9%

출처 : KISTEP(2007)

3. 산학연간 유동요인 분석

1) 분석의 개요

앞서, 우리나라 이공계박사의 산학연간 이동이 대학으로 집중되는 현상을 저량적, 유량적 측면에서 다각도로 살펴봤다. 본 절에서는 이미 앞 절에서 언급한 바와 같이 이공계박사의 유동요인을 직장만족도와 이직의향간의 관계를 분석함으로써 유동요인을 파악하고자 한다.

지난 수십 년간 직무만족도와 이직의향 또는 이직 간 인과관계를 규명하기 위한 많은 연구가 시도된 바 있다. 그리고 이들 결과는 대체로 높은 직무만족이 낮은 이직의도와 연계되어 있다는 결론을 도출하고 있다.(Abdel-Halim, 1981; Choo, 1986; Cotten & Tuttle, 1986; Rasch & Harrell, 1990; Poon, 2003; 오선민, 1997; 조윤기 & 현성민, 2002)

하지만 국내·외 선행연구에서는 타 분야에 비해 지식과 기술의 수명주기가 짧고, 이에 따라 관련 직무에 대하여 높은 적응력이 요구되는 이공계 분야의 특수성과 강한 전문가 의식을 지니고 학문적 성취욕구가 매우 높아 동기부여의 매커니즘 구조가 다소 차이가 있는 박사 인력의 특성이 전혀 고려되지 않은 한계를 지니고 있었다. 비록 이공계 분야에서도 연구(고상원 & 민철구, 2001)는 시도된 바 있으나, 박사학위 취득국가, 경력과 연령, 학사학위 취득학교 등 연구기관과 대학에 진입하는지 인적자원의 특성을 규명하는데 초점이 맞춰져 있고, 정책적 측면에서 통제, 관리하기 어려운 변수를 선택함으로써 결국 정책적 함의가 다소 부족한 측면이 있었다.

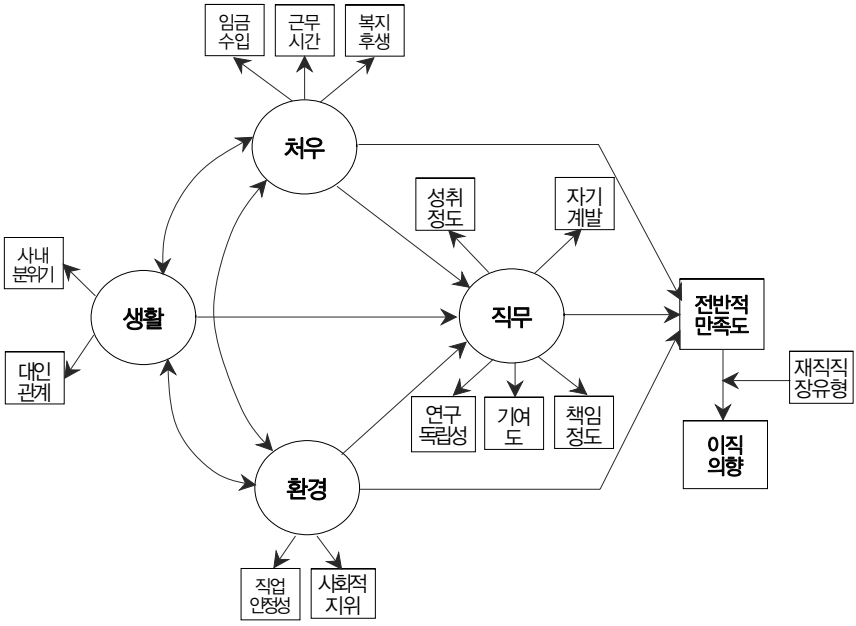
따라서 본 연구는 우리나라 국가경쟁력 유지 및 향상, 국가의 부를 창출하는 핵심인력인 이공계 박사의 산학연간 이동원인을 현재 재직 직장의 유형별로 임금, 처우, 직무 및 사회적 지위 등의 직장 만족도변수와 이직의향변수 간의 인과관계를 규명함으로써 기존 연구의 한계를 극복하고자 한다.

본 연구에서는 직장만족도와 이직의향간의 관계를 파악하기 위하여 직장만족 요인을 조직요인, 작업환경요인, 직무내용요인, 개인요인으로 분류한 Porter & Steers(1973)의 연구를 준용하였다. 다만, 고급 이공계인력의 특성과 연구목적 등을 고려하여 연구독립성, 사회적 지위 등의 변수와 재직직장

의 유형 등을 추가하고 요인의 개념을 처우요인, 직무요인, 생활요인, 환경요인으로 변형하여 모형을 구축하였다.

요인을 보다 구체적으로 설명하면, 먼저 처우요인의 경우 근로소득과 성과급 등의 임금과 수입, 근무시간, 4대 보험과 편의 시설 등의 복지후생을, 직무요인은 성취정도, 자기계발, 업무 및 연구공간의 독립성, 조직 및 사회에 대한 기여도, 일에 대한 책임부여정도를 선정하였다. 생활요인은 사내 분위기와 동료 및 상사와의 대인관계를, 환경요인은 고용형태 등의 직업안정성과 사회적 인식, 대우 등에 해당하는 사회적지위 변수로 분류하였다.

[그림 3-19] 연구모형



본 분석은 2007년도 “이공계인력 육성·활용과 처우 등에 관한 실태조사”의 응답자 2,249명 중 조사당시 취업 중인 이공계 분야 박사학위 소지자 1,866명의 원 자료를 활용하였다.

분석변수는 크게 직장만족도와 이직의향 변수로 구성되어 있다. 직장만족도는 ‘임금과 수입’, ‘근무시간’ 등 총 12개의 세부 항목별 만족도와 1개의 전

반적 만족도를 포함하고 있고, 1개의 이직의향여부 변수로 구성되어 있다. 직장만족도와 전반적 만족도는 모두 4첨 척도(매우만족, 만족, 불만족, 매우 불만족)로 측정되었으며, 이직의향여부 변수는 향후 1년 이내에 이직의향을 '있다'와 '없다'로 측정하였다.

〈표 3-27〉 변수개요

변수		측정	평균	표준편차
직장 만족도	임금과 수입	4점 척도 (①:매우만족 – ④매우 불만족)	2.55	0.71
	근무시간		2.25	0.65
	복지후생		2.61	0.71
	사내분위기		2.25	0.65
	대인관계		2.04	0.51
	직업 안정성		1.95	0.84
	자기계발		2.07	0.71
	성취정도		2.02	0.64
	연구공간의 독립정도		1.97	0.78
	책임부여정도		2.06	0.59
	회사/사회 기여도		1.95	0.56
	사회적 지위		2.05	0.66
	전반적 만족도		2.06	0.51
이직의향(향후 1년 이내)		①: 있음, ②: 없음	–	

본 연구의 목적은 앞서 언급하였듯이, 다양한 직장만족도 변수들을 요인별로 구분하고 이들 요인들 사이의 경로와 이직의향간의 상관성 등을 분석하여 궁극적으로 직장만족도와 이직의향 간 관계를 분석하는 데 있다. 이러한 본 연구의 목적을 구현하기 위하여 요인분석, 경로분석, 회귀분석 등이 가능하고 최근 사회과학 분야에서 주목을 받고 있는 구조방정식을 활용하고자 한다.

구조방정식은 사회학 및 심리학에서 개발된 측정이론에 기초한 확인적 요인분석과 계량경제학에서 개발된 연립방정식모델에 기초한 다중회귀분석 또는 경로분석 등이 결합된 방법론이라고 할 수 있다. 구조방정식이 기존의 다른 분석방법론과 구별되는 중요한 특성으로는 다중 및 상호종속관계를 동시에 추정할 수 있고, 이들 관계에서 잠재변수를 포함할 수 있으며, 측정오

차를 추정할 수 있다는 점이다.

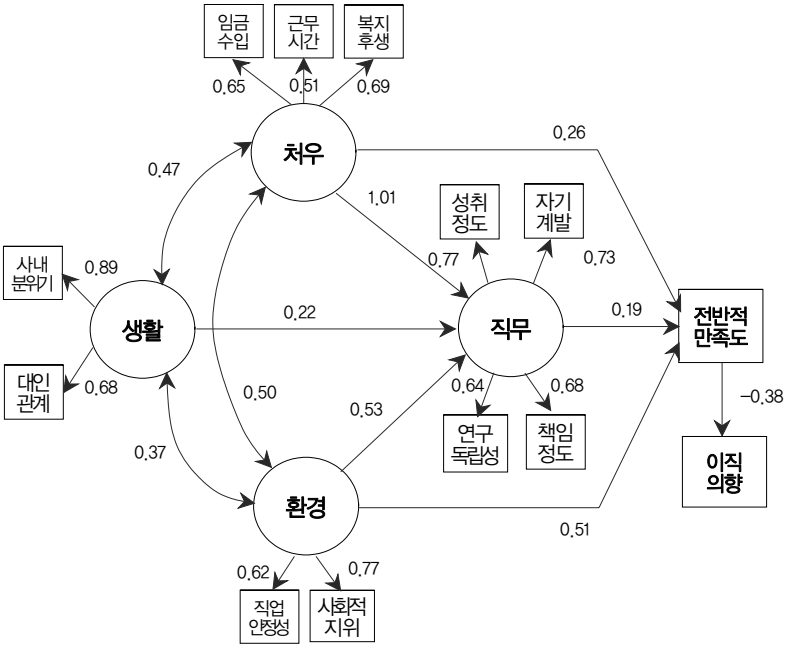
분석유형은 직장만족도와 상관성이 높을 것으로 예상되는 현 재직 직장유형(전체, 기업, 공공연구기관, 대학)에 따라 총 4개의 유형으로 세분화하였다. 따라서 본 분석을 통해 총 4개의 모형이 도출될 것이다. 그리고 최근 이슈가 되고 있는 탈(脫)공공연구기관-입(入)대학 현상에 대한 원인을 규명하고자, 공공연구기관에 소속된 이공계 박사 중 향후 1년 이내에 대학으로 이직을 희망하는 그룹의 직장만족도와 이직의향 간 관계를 함께 분석하고자 한다.

2) 분석 결과

가. 전체

이공계 박사의 직장만족도와 이직의향 간 관계를 분석한 결과는 아래의 모형과 같다.

[그림 3-20] 분석모형(전체)



주) 수치는 표준화된 계수임

먼저 다양한 적합지수를 활용하여 모형의 적합도를 평가해 보면, 통계적 유의성 검증의 대상이 되고 전반적인 적합도의 가장 기본이 되는 χ2(57)는 746.53이며, 자유도(degree of freedom)로 나눈 비율은 13.097이다. 독립모형 대 제안모형의 비중심 χ2에 의해 추정된 적합도 결여의 상대적 감소량을 측정하는 CFI(Comparative Fit Index)는 0.914, 기초모형에 비해 제안모형이 어느 정도 향상되었는가를 나타내는 NFI(Normed Fit Index)는 0.907, 기초모형에 대해 제안모형과 대안모형의 비교를 위해 모형의 간명도를 결합하여 측정한 TLI(Turker-Luwis Index)는 0.882이다. 모형을 표본이 아닌 모집단에서 추정하는 경우에 기대되는 적합도 지수인 RMSEA(Root Mean Square Error of Approximation)는 0.081로 나타났다. 비록, χ2 값이 크고, 유의적으로 나타났으나, 여러 적합지수를 종합적으로 비교·분석해 볼 때, 제시된 모형은 큰 무리가 없을 것으로 판단된다.[7)]

<표 3-28> 모형 적합지수(전체)

χ2	자유도(DF)	P-value	χ2/DF
746.53	57	0.000	13.097
CFI	NFI	TLI	RMSEA
0.914	0.907	0.882	0.081

분석결과, 모든 회귀계수, 구조계수, 상관계수의 추정치가 유의하게 분석되었다. 전반적 만족도는 이직의향과 -0.38의 음(-)의 상관관계를 지니고 있다. 즉, 전반적 만족도가 높을수록 이직의향은 낮아진다. 그리고 전반적 만족도에는 처우, 직무, 환경요인(잠재변수)이 직접적으로 영향을 미치고 있으며, 생활요인은 직무요인을 거쳐 간접적으로 영향을 미치고 있다.

7) 적합지수의 수용수준에 대해서는 절대적인 기준은 없으나, 일반적으로 χ2/DF의 값은 1에 가까울수록 좋은 모형으로 평가되며, CFI, NFI 및 TLI는 0.9이상, RMSEA는 0.05보다 작으면 우수하다고 알려져 있다.(배병렬, 2007)

〈표 3-29〉 분석 결과(전체)

경로			비표준화 추정치	표준화 추정치	표준오차	C.R.	P-value
전반적 만족도	→	이직의향	-.292	-.384	.016	-17.985	***
직무	→	전반적 만족도	.184	.188	.032	5.715	***
환경	→	전반적 만족도	.509	.515	.042	12.209	***
처우	→	전반적 만족도	.283	.258	.030	9.425	***
환경	→	직무	.540	.533	.042	12.916	***
처우	→	직무	.115	.102	.043	2.687	.007
생활	→	직무	.331	.223	.046	7.269	***
직무	→	자기계발	1.000	.729			
	→	성취정도	.940	.766	.032	29.106	***
	→	연구독립성	.964	.642	.039	24.948	***
	→	책임부여정도	.782	.684	.030	26.444	***
환경	→	사회적 지위	1.000	.771			
	→	직업안정성	1.016	.618	.045	22.485	***
처우	→	임금수입	1.000	.652			
	→	근무시간	.717	.507	.043	16.619	***
	→	복지후생	1.056	.690	.053	19.790	***
생활	→	대인관계	1.000	.678			
	→	사내분위기	1.659	.891	.092	18.116	***

특히, 환경요인은 전반적 만족도에 가장 강한 영향(0.51)을 미치며 그 다음으로는 처우요인(0.26), 직무요인(0.19) 순으로 나타났다. 생활요인은 직무요인을 거쳐 0.042의 간접효과가 있는 것으로 분석되었다. 다시 환경요인은 사회적 지위(0.77)가 가장 상관성이 높게 나타났으며, 처우는 복지후생(0.69), 직무는 성취정도(0.77)로 나타났다.

한편, 잠재변수(요인)는 모두 전반적 만족도를 거쳐 이직의향에 간접적인

영향을 미치고 있는데, 그 정도는 환경요인이 -0.237로 가장 높았으며, 처우는 -0.107, 직무 -0.072, 생활은 -0.016으로 분석되었다.

〈표 3-30〉 직접효과와 간접효과 분석(전체)

구분	생활			처우			환경			직무		
	전체	직접	간접	전체	직접	간접	전체	직접	간접	전체	직접	간접
전반적 만족도	0.042	–	0.042	0.278	0.258	0.019	0.615	0.515	0.100	0.188	0.188	–
이직 의향	-0.016	–	-0.016	-0.107	–	-0.107	-0.237	–	-0.237	-0.072	–	-0.072

한편, 전체 표본 1,866명 중 1년 이내에 이직의도를 갖고 있는 이공계 박사는 전체의 18%이며, 이 중 62.7%는 대학을, 공공연구기관과 기업은 각각 23.3%, 14.0%로서 대다수가 대학으로 이직을 희망하는 것으로 나타났다. 특히, 공공연구기관의 경우 전체 이직의향자의 50.5%가 대학을 희망하고 있어 '탈(脫) 공공연구기관-입(入) 대학' 현상이 발생할 가능성이 매우 높은 것을 알 수 있다.

〈표 3-31〉 재직직장유형별 희망이직직장 분포

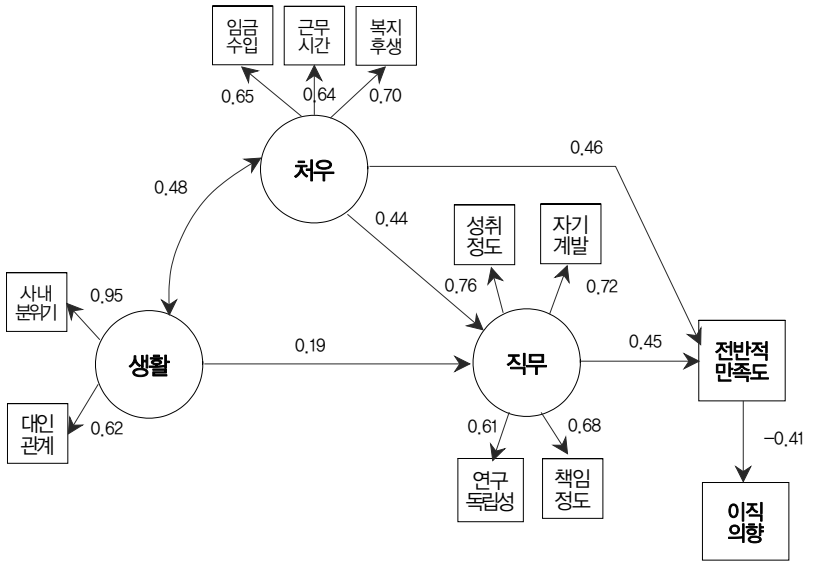
(단위: 명, %)

유형	전체	이직의향자 (1년 내)	희망 이직직장유형		
			기업	공공연구기관	대학
전체	1,866	335(18.0)	47 (14.0)	78 (23.3)	210 (62.7)
기업	181	50(27.6)	21 (42.0)	15 (30.0)	14 (28.0)
공공연구기관	357	97(27.2)	12 (12.4)	36 (37.1)	49 (50.5)
대학	1,328	188(14.2)	14 (7.4)	27 (14.4)	147 (78.2)

나. 기업

1,866명의 이공계 박사 중 기업에 재직하고 있는 181명의 직장만족도와 이직의향 간 관계를 분석한 결과이며, 모형과 적합지수는 아래의 그림과 표로 정리되어 있다.

[그림 3-21] 분석모형(기업)



주) 수치는 표준화된 계수임

〈표 3-32〉 모형 적합지수(기업)

χ2	자유도(DF)	P-value	χ2/DF
89.850	40	0.000	2.246
CFI	NFI	TLI	RMSEA
0.918	0.864	0.887	0.083

분석결과, 전반적 만족도는 이직의향과 -0.41로서 모든 유형과 비교 할 때 가장 강한 음(-)의 상관관계를 지니고 있다. 전반적 만족도에는 처우와 직무요인(잠재변수)이 직접적으로 영향을 미치고 있으나, 생활요인은 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.(P<0.067) 처우와 직무요인이 전반적 만족도에 각각 0.46, 0.45로 비슷한 수준의 상관을 가지고 있으며, 처우는 직무요인에도 높은 영향을 지니는 것으로 분석되었다. 한편, 처우는 복지후생(0.70)과, 직무는 성취정도(0.75)와 자기계발(0.72)과 높은 성관성을 보였다.

〈표 3-33〉 분석 결과(기업)

경로			비표준화 추정치	표준화 추정치	표준오차	C.R.	P-value
전반적 만족도	→	이직의향	-.351	-.411	.058	-6.052	***
직무	→	전반적 만족도	.434	.448	.083	5.238	***
처우	→	전반적 만족도	.521	.457	.106	4.896	***
처우	→	직무	.513	.436	.147	3.488	***
생활	→	직무	.416	.188	.227	1.833	.067
처우	→	임금수입	1.000	.650			
	→	근무시간	.962	.641	.146	6.570	***
	→	복지후생	1.084	.698	.157	6.922	***
생활	→	대인관계	1.000	.526			
	→	사내분위기	2.381	.951	.624	3.814	***
직무	→	자기계발	1.000	.717			
	→	성취정도	.891	.749	.104	8.605	***
	→	책임정도	.784	.683	.098	7.991	***
	→	기여도	.705	.614	.097	7.259	***

잠재변수(요인)는 모두 전반적 만족도를 거쳐 이직의향에 간접적인 영향을 미치고 있는데, 그 정도는 처우요인이 -0.268로 가장 높았으며, 직무는 -0.184로 분석되었다.

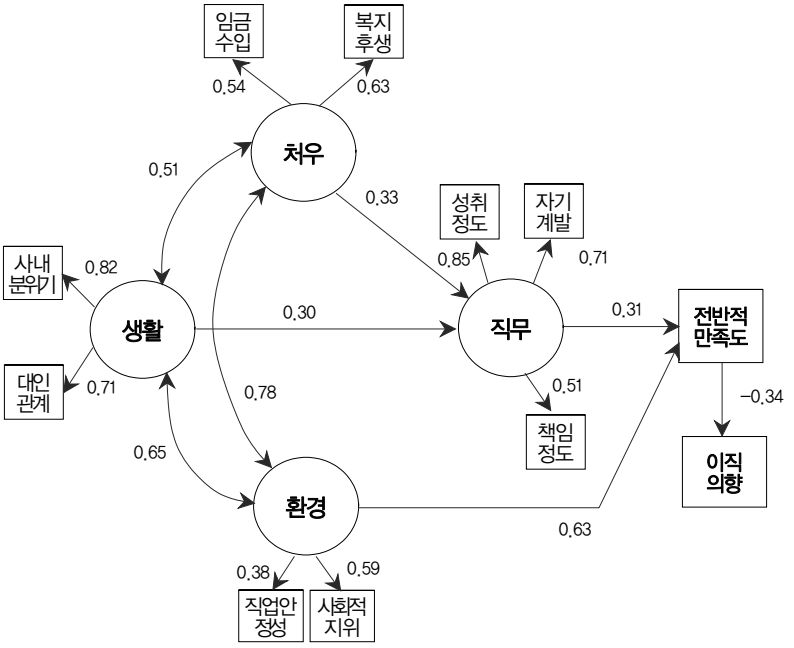
〈표 3-34〉 직접효과와 간접효과 분석(기업)

구분	생활			처우			직무		
	전체	직접	간접	전체	직접	간접	전체	직접	간접
전반적 만족도	0.084	-	0.084	0.652	0.457	0.195	0.448	0.448	-
이직 의향	-0.035	-	-0.035	-0.268	-	-0.268	-0.184	-	-0.184

다. 공공연구기관

1,866명의 이공계 박사 중 공공연구기관에 재직하고 있는 357명의 직장만족도와 이직의향 간 관계를 분석한 결과는 아래의 모형과 같다.

[그림 3-22] 분석모형(공공연구기관)



주) 수치는 표준화된 계수임

본 모형은 적합도 검정을 거쳐 수차례 모델을 수정한 결과이며, 처우요인은 전반적인 만족도에 직접적인 효과는 없는 대신, 직무를 통한 간접효과를 나타냈으며, 환경요인은 직무요인에 유의한 영향을 주지 못했다.

〈표 3-35〉 모형 적합지수(공공연구기관)

χ2	자유도(DF)	P-value	χ2/DF
146.658	38	0.000	3.859
CFI	NFI	TLI	RMSEA
0.893	0.863	0.845	0.090

분석결과, 전반적 만족도는 이직의향과 -0.34의 음(-)의 상관관계를 지니고 있으며, 전반적 만족도는 환경과 직무요인과 직접적인 영향을 받고 있으며, 처우와 생활요인과는 간접적인 관계를 맺고 있다. 특히, 환경요인은 전반적 만족도에 가장 강한 영향(0.63)을 미치고 있으며, 직무와는 0.31정도의 상관성을 지니고 있다. 한편, 처우와 생활요인은 직무와 유의한 상관성을 갖고 있으며, 처우요인은 전반적 만족도에 0.103, 생활은 0.095의 간접적인 효과를 지니고 있다.

<표 3-36> 분석 결과(공공연구기관)

경로			비표준화 추정치	표준화 추정치	표준오차	C.R.	P-value
전반적 만족도	→	이직의향	-.305	-.338	.045	-6.769	***
직무	→	전반적 만족도	.313	.314	.060	5.211	***
환경	→	전반적 만족도	.784	.629	.110	7.116	***
생활	→	직무	.412	.301	.122	3.366	***
처우	→	직무	.457	.327	.147	3.095	.002
처우	→	임금수입	1.000	.538			
	→	복지후생	1.241	.625	.191	6.498	***
생활	→	사내분위기	1.000	.714			
	→	대인관계	1.557	.823	.165	9.437	***
직무	→	자기계발	1.000	.712			
	→	성취정도	1.073	.847	.094	11.399	***
	→	책임정도	.632	.506	.075	8.401	***
환경	→	사회적 지위	1.000	.590			
	→	직장 안정성	.802	.378	.143	5.621	***

환경요인은 사회적 지위(0.59)가 가장 상관성이 높게 나타났으며, 직무는 성취정도(0.85), 처우는 복지후생(0.63)으로 나타났다. 잠재변수(요인)는 모두 전반적 만족도를 거쳐 이직의향에 간접적인 영향을 미치고 있으며, 그 정도는 환경요인이 -0.212로 가장 높았으며, 직무 -0.106,처우는 -0.035, 생활은 -0.032로 분석되었다.

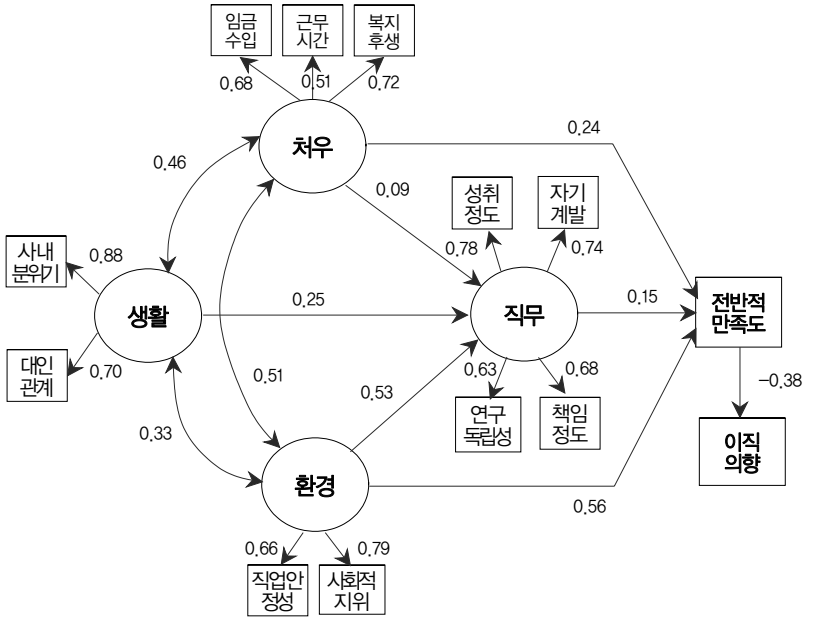
〈표 3-37〉 직접효과와 간접효과 분석(공공연구기관)

구분	생활			처우			환경			직무		
	전체	직접	간접	전체	직접	간접	전체	직접	간접	전체	직접	간접
전반적 만족도	0.095	–	0.095	0.103	–	0.103	0.629	0.629	–	0.314	0.314	–
이직 의향	−0.032	–	−0.032	−0.035	–	−0.035	−0.212	–	−0.212	−0.106	–	−0.106

라. 대학

1,866명의 이공계 박사 중 1,328명의 대학 재직자의 직장만족도와 이직의향 간 관계를 분석한 결과는 모형과 적합지수는 아래와 같다.

[그림 3-23] 분석모형(대학)



주) 수치는 표준화된 계수임

〈표 3-38〉 모형 적합지수(대학)

χ2	자유도(DF)	P-value	χ2/DF
603.50	57	0.000	10.588
CFI	NFI	TLI	RMSEA
0.909	0.900	0.875	0.085

전반적 만족도는 이직의향과 -0.38의 음(-)의 상관관계를 지니고 있다. 즉, 전반적 만족도가 높을수록 이직의향은 낮아진다. 그리고 전반적 만족도에는 처우, 직무, 환경요인(잠재변수)이 직접적으로 영향을 미치고 있으며, 생활요인은 직무요인을 거쳐 간접적으로 영향을 미치고 있다. 특히, 환경요인은 전반적 만족도에 가장 강한 영향(0.56)을 미치며 그 다음으로는 처우요인(0.24), 직무요인(0.15) 순으로 나타났다. 생활요인은 직무요인을 거쳐 0.038의 간접효과가 있는 것으로 분석되었다. 특히, 환경요인은 사회적 지위(0.79)가 가장 상관성이 높게 나타났으며, 처우는 복지후생(0.72), 직무는 성취정도(0.78)로 나타났다.

<표 3-39> 분석 결과(대학)

경로			비표준화 추정치	표준화 추정치	표준오차	C.R.	P-value
전반적 만족도	→	이직의향	-.263	-.376	.018	-14.778	***
직무	→	전반적 만족도	.144	.149	.035	4.082	***
환경	→	전반적 만족도	.565	.560	.047	12.005	***
처우	→	전반적 만족도	.243	.239	.032	7.609	***
생활	→	직무	.357	.254	.049	7.258	***
환경	→	직무	.553	.529	.048	11.586	***
처우	→	직무	.094	.089	.046	2.043	.041
	→	임금수입	1.000	.680			
	→	근무시간	.656	.506	.045	14.574	***
	→	복지후생	1.024	.715	.057	17.918	***
생활	→	대인관계	1.000	.701			
	→	사내분위기	1.555	.884	.100	15.619	***
직무	→	자기계발	1.000	.739			
	→	성취정도	.944	.775	.038	25.163	***
	→	연구의 독립성	.887	.633	.042	20.985	***
	→	책임정도	.754	.681	.034	22.497	***
환경	→	사회적 지위	1.000	.791			
	→	직장 안정성	1.116	.660	.053	21.251	***

한편, 잠재변수(요인)는 모두 전반적 만족도를 거쳐 이직의향에 간접적인 영향을 미치고 있는데, 그 정도는 환경요인이 -0.240으로 가장 높았으며, 처우는 -0.095, 직무 -0.056, 생활은 -0.014로 분석되었다.

〈표 3-40〉 직접효과와 간접효과 분석(대학)

구분	생활			처우			환경			직무		
	전체	직접	간접	전체	직접	간접	전체	직접	간접	전체	직접	간접
전반적 만족도	0.038	–	0.038	0.253	0.239	0.013	0.639	0.560	0.079	0.149	0.149	–
이직 의향	-0.014	–	-0.014	-0.095	–	-0.095	-0.240	–	-0.240	-0.056	–	-0.056

4. 소결 및 시사점

우리나라 이공계 박사의 산학연간 유동성에서 나타나는 가장 두드러지는 특징은 대학으로 집중되는 편향적 이동현상으로 결론지을 수 있다.

박사 연구원의 산학연별 비중의 경우 2006년 기준으로 대학에 재직 중인 비율은 67.1%인 반면, 기업과 공공연구소는 각각 19.5%와 13.5%에 불과하다. 하지만, 2000년 이후 대학의 비중은 76.2%에서 67.1%로 감소하고 있는 추세이다. 산학연간 이동 현황 분석 결과, 국내부문, 국내외 부문 모두 현 직장을 기준으로 직전 직장 분포를 볼 때 대학으로 이직하는 현상이 매우 두드러졌다. 국내 부문에서 기업에서 대학으로 이동한 비중은 22.7%였으나, 그 반대는 1.7%에 불과하였다. 그리고 국외에서 국내로 유입되는 인력의 89.8%는 대학으로 이동하는 것으로 나타났다. 이공계 박사의 경력경로 분석에서도 이와 유사하게 나타나는데, 경력이 쌓이고 연령대가 높아질수록 대학을 선호하는 경향이 뚜렷하였으며, 향후에도 이러한 현상은 지속될 것으로 예상되었다. 경력경로 첫 직장과 현 직장에서 대학의 비중은 49.5%에서 71.2%로 21.7% 가량 증가하였다.

이공계박사의 산학연간 유동요인을 직장만족도와 이직의향과의 관계를 분석한 결과, 산학연별 또는 일부의 경우 고용형태별로 그 원인과 정도

(degree)가 다르게 나타났다.

먼저 기업에 재직 중인 이공계 박사의 경우, 이직의향에 가장 영향을 많이 미치는 요인은 처우요인(-0.268)이며, 그 중 복지후생(0.70), 임금수입(0.65), 근무시간(0.64) 순으로 나타났다. 처우와 함께 직무요인(-0.184) 또한 높게 나타났는데, 성취정도(0.75), 자기계발(0.72), 책임정도(0.68), 기여도(0.61) 등의 순으로 영향이 컸다. 처우요인은 직무요인에 0.44의 강한 양(+)의 영향을 미치고 있으며, 대학 및 공공연구기관보다 전반적 만족도와 이직의향 간 관계가 -0.41 정도의 음의 강한 상관성을 지니고 있어 전반적 만족도가 낮을수록 이직의향이 높아지는 경향이 커짐을 알 수 있다.

공공연구기관 재직자의 이직의향에 가장 큰 영향을 주는 요인은 환경요인(-0.212)이며, 이 중에는 사회적 지위가 0.59, 직업안정성은 0.38 순으로 나타났다. 환경요인 이외에는 직무(-0.106), 처우(-0.035), 생활(-0.032)요인 순으로 나타났다. 한편, 처우요인과 생활요인은 전반적인 만족도에 직접적인 영향을 없으나 직무요인을 거쳐 간접적인 영향을 미치고 있다. 처우요인은 기업과 마찬가지로 직무요인에 0.33 정도의 영향을 미치고 있으며, 사내분위기, 대인관계 등 직장 내 생활요인은 직무요인에 일정부분 영향을 주는 것으로 분석되었다. 즉, 처우와 생활요인 또한 환경과 직무요인 못지않게 전반적인 만족도와 이직의향에 많은 영향을 미치는 것으로 나타났다.

대학의 경우는 공공연구기관과 마찬가지로 환경(-0.240)요인이 이직의향에 가장 큰 영향을 미치고 있으나, 직무(-0.056)의 영향은 그리 높지 않았으며 반면 처우가 -0.095로 높게 나타났다. 환경적 요인에서는 사회적 지위가 0.71, 처우는 복지후생 0.72로 높았다. 그리고 환경적 요인은 직무요인에 0.72의 강한 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 특이할 만한 사항은 대학의 정규직의 경우, 직무요인은 이직의향에 거의 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다.

이공계박사 국내 유동성의 가장 큰 특징은 유동성 방향에서 찾아볼 수 있다. 이공계인력 실태조사에 결과에서 지적된 바와 같이 우리나라는 대학으로의 단방향 이동이라는 특성을 보이고 있다. 결과적으로 앞서 언급된 바와 같이 이러한 단방향적인 유동으로 인해 대학의 재직분포가 월등히 높게 나타나고 있다. 또한 국내학위자보다 국외학위자의 경우 대학으로 진입을 보

다 원하는 것으로 나타나고 있다.

이러한 단방향적인 유동현상을 완화하기 위해서는 이공계박사에 대한 기업, 공공연구기관, 대학의 흡입능력이 어느 정도 균형점을 이루어야 가능할 것이다. 결국, 현재의 불균형적인 현상의 원인은 대학에 비해 기업과 공공연구기관의 매력도가 지나치게 낮다는 점에서 찾을 수 있다. 다시 말하면, 기업과 공공연구기관의 경우, 직장 매력도를 높일 수 있는 유형별 특성화된 고급인적자원관리 방안이 마련이 필요할 것이다. 특히, 기업과 공공연구기관으로 우수한 이공계 인재가 유입될 수 있도록 유인하기 위해서는 결국 이들 기관의 매력도를 높이는 것이 무엇보다 중요하다.

앞서 유동요인 분석에서 제시된 바와 같이 기업의 경우 처우요인(복지후생, 임금수입, 근무시간)이 이직의향에 가장 큰 영향을 주는 것으로 나타났다. 공공연구기관의 경우는 환경요인(사회적 지위, 직업 안정성)이 주요 요인으로 분석되었다. 대학의 경우는 공공연구기관과 유사하게 환경요인이 대표적 요인으로 나타났다. 따라 기업의 경우 복지후생과 임금 등 처우 개선을 위해 성과급제 확대 등을 통한 타 기관과의 차별성 확보도 하나의 방안이 될 것이다. 또한 공공연구기관의 경우 단순히 임금과 복지후생 등의 처우 개선 등 경제적 보상보다는, 오히려 연구의 안정성 및 지속성, 사회적 지위 등 비경제적 보상을 강화하여 이공계박사의 사기진작에 힘써야 할 것이다.

또 다른 유동성의 특성은 유동간의 기간에서 찾아볼 수 있다. 우리나라의 직장 평균근속년수에서 상대적으로 짧다는 것이다. 우리나라의 경우 5년 이상 근속하는 비율이 이공계박사의 37.5% 인 반면, 미국은 54.5%, 독일은 61.7%를 보이고 있다. 10년 이상 근속하는 경우 그 차이는 더 커지고 있다. 또한 4년 이하의 근속 비율에서도 유사한 현상을 찾아 볼 수 있다. 우리나라의 경우 1~2년차에 직장이동(31.5%)이 활발하게 나타나는데, 미국과 독일은 15~18%의 큰 차이를 보이고 있다. 즉, 전반적으로 우리나라의 유동성이 더 큰 것으로 보인다. 일정 정도의 유동성 확보는 인력이동으로 인한 지식교류를 촉진하여 동반상승 효과를 기대하는 긍정적인 면이 있다. 그러나 우리의 경우는 앞서 지적된 바와 같이 대학으로 단방향적 이동이라는 특성과 어울려 동반상승 효과는 그리 크지 않을 것으로 예측된다.

| 제4장 | 이공계 박사인력 현황 진단 및 정책 제언

본 연구의 목적은 서론에서 제시한 바와 같이 이공계 박사인력의 수급 현황에 대한 객관적 진단을 통해 수급전망과 체감현실과의 괴리를 설명하는 것이다. 본 장에서는 제2장과 제3장에서 살펴본 고급과학기술인력 및 노동시장의 특성과 양성 및 활용 현황 분석을 통해 우리나라 이공계 박사인력 현황에 대한 진단과 정책적 대응방안을 모색하고자 한다. 먼저 제1절에서는 우리나라 이공계 박사인력의 배출과 활용 규모를 토대로 국내 현황에 관한 본 연구의 결론을 제시할 것이다. 다음으로 제2절과 제3절에서는 기존 수급 전망 결과와 한계, 그리고 정부의 고급과학기술인력 대상 정책 현황을 살펴볼 것이다. 이를 토대로 제4절에서는 미래 고급과학기술인력의 양성과 활용을 위한 정책적 대응방안을 제시할 것이다.

제1절 이공계 박사인력 현황 진단

우리나라 전체 박사인력 규모는 약 14만 2천명이며 이중 자연과학계열과 공학계열 박사의 수는 전체의 약 50%로 추산된다. 여기에 의약학 계열과 교육학 중 일부 이공학 계열을 포함한 전체 이공계 박사인력은 전체 박사인력의 약 70% 규모인 약 9만 8천여 명으로 추정된다. 2000년대 중반 이후 매년 국내외에서 배출되는 박사는 약 1만명이므로 매년 7천여명의 이공계 박사가 새롭게 증가하고 있는 것으로 추정된다.

그런데, 2000년 이후 각 주체별 박사인력수의 연도별 증가는 평균 2,300여 명에 불과하다. 매년 배출되고 있는 이공계 박사인력 7천여 명 중 개업의나 약사 등으로 대부분 활동하고 있는 의약학 계열을 제외한다 하더라도 배출

규모에 비해 활용 규모는 절반에도 미치지 못하고 있음을 알 수 있다.

이에 따라 산학연에서 현재 과학기술관련 업무에 종사하고 있는 인력을 기준으로 집계되는 각종 통계와 이에 기반한 국제 비교 수치[8]와 박사인력의 실제 배출 규모 사이에는 두 배 이상의 차이가 존재하고 이것이 고급과학기술인력에 대한 정책과 현실 사이의 괴리를 가져오는 가장 큰 이유이다. 이하에서는 이러한 양성 규모와 활용 규모의 차이가 어디에서 비롯하는지 보다 자세히 분석하기로 한다.

2006년을 기준으로 신규 배출된 박사인력은 총 8,900여 명으로 계열별로는 공학계열 2,201명, 자연계열 1,613명, 의약학 계열이 1,975명이다. 그런데 2006년도 산학연 근무 이공계 박사인력의 전년 대비 증가는 비정규직 인력을 포함하여 총 2,071명이다. 대학의 박사급 연구인력 중 의약학계열이 차지하는 비중이 약 1/4이지만 2006년도에 대학의 이공계 박사인력은 거의 증가하지 않았고, 공공연구기관의 박사급 연구인력 중 의약학계열의 비중은 약 1/16이며 기업의 경우 이 비중은 거의 무시할 만하므로 2006년도에 새롭게 증가한 연구개발인력 중 이공계 박사인력을 모두 공학과 자연계열이라 가정하더라도 전체 배출 박사 4,814명 중 과학기술인력으로 활용되는 규모는 절반에도 미치지 못함을 알 수 있다.

그 원인으로 첫 번째 생각할 수 있는 것은 박사 취득 후 박사후과정 진학 등을 통해 해외로 유출되는 규모이다. 2007년도 신규 박사를 대상으로 한 실태조사 결과(송창용, 2007) 공학계열과 자연계열 신규 박사의 각각 42%와 65%가 박사후과정 진학을 계획 중이었고 이중 각각 70%와 63%가 해외로 나갈 계획이었으므로 이를 바탕으로 하면 2006년도 신규 박사인력 중 약 1,300여명이 해외로 유출되었을 것으로 추정된다. 그러나 국외 박사후과정의 평균 소요기간은 2.0년(<표 3-5> 참조)이므로 2006년도 과학기술인력 노동시장에 2004년도에 배출된 박사인력이 유입됨을 고려하면 해외 박사후과정 진입이 배출과 활용 규모의 차이를 설명할 수는 없다. 다만, 국내에서 학위를 받고 해외에서 박사후과정을 수행한 인력의 해외 잔류 비율에 대한

8) 본 보고서의 [그림 3-1, 3-2, 3-3], <표 3-15> 등

조사나 통계는 전무한 상태이나 미국 박사학위 취득자의 미국 체류 희망 비중이 50%인 점을 고려하면 신규 배출 박사 중 일부는 해외로 유출되고 그 규모는 연간 최대 700명에 이를 수 있을 것으로 추정될 뿐이다.

배출과 활용 규모의 차이를 설명하기 위해 두 번째로 고려할 수 있는 요인은 박사인력의 경력경로이다. 송창용(2007)의 조사 결과, 박사과정 기간 중 직업을 갖지 않고 학업에 전념한 비중은 13.9%에 불과하였다. 공학계열과 자연계열의 경우 이 비율이 타 계열보다 약간 높았으나 전체의 절반 가까운 49.5%(공학)와 45.3%(자연)의 인력이 박사과정 전 기간 동안 전일제로 일을 하고 있었고 부분적인 전일제도 10%에 가까운 수치였다. 전일제 취업 상태에서 학위를 취득한 인력은 대체로 자신의 근무기관에서 10년 이상 장기간 근속자였다. 이들의 경우, 원 소속기관이 과학기술관련 산학연이었을 경우 신규 학위 취득을 통해 이공계 박사인력으로 새롭게 편입될 것이나 공무원, 교육공무원, 민간기업의 과학기술 이외 분야, 자영업자 등의 경우 전체 이공계 박사 배출인력 중 활용 측면에서 새롭게 고려될 수 없는 일종의 '허수 인력'으로 보아야 할 것이다. 현재까지의 조사 자료로는 이들의 비중이 전체의 어느 정도인지는 추정하기 어려우나 허수 인력의 존재가 우리나라 이공계 박사인력 배출과 활용 규모 차이의 상당 부분을 설명할 수 있을 것임은 분명하다.

세 번째 요인은 대학의 시간강사 등 연구개발인력으로 집계되지 않는 비정규직 인력의 비중이다. 2008년도 우리나라 대학의 시간강사수는 약 7만 2천여 명이며 이중 박사학위자는 전체의 40% 수준으로 추정된다[9]. 신규입직 박사[10]의 학위취득후 진로현황 조사(진미석, 2006)에서 박사후과정을 제외한 파트타임 직업의 비중이 자연계와 공학계의 경우 각각 14.4%와 7.7%에 이르므로 신규 배출되는 이공계 박사인력의 최대 10%는 활용 통계에 포함되지 않는 비정규직 인력으로 설명될 수 있다.

마지막 요인은 개인사업, 학원, 비영리 민간기구, 공무원/교사 등 연구개발과 무관한 업무에 종사하는 이공계 박사인력의 비중이다. 이들의 비중에 대한

9) 수치는 학교별 누계이며 자료의 출처는 교육과학기술부 대학제도과, '대학시간강사 기본현황 분석보고', 2008. 9. 11

10) 일반대학원에서 박사학위를 취득한 후 새로이 취업하는 인력

정확한 통계는 없으나 전체 박사 고용 현황 실태(제3장 제2절 참고)를 고려할 때 신규 박사 중 최대 10% 정도의 인력이 이에 해당할 것으로 추산된다.

지금까지의 논의를 정리하면 우리나라에서 매년 배출되는 이공계 박사의 규모는 약 5천명으로 이중 절반 정도가 공공연구기관, 대학, 기업에서 연구개발인력으로 활용된다. 대학의 비정규직 및 연구개발과 무관한 업무에 종사하는 비중이 최대 1천명에 이를 것으로 추산되며 일부 소수 인력은 해외로 유출, 그리고 나머지 인력은 애초부터 국가연구개발인력으로 추산하기 어려운 '허수 인력'으로 분류된다.

우리나라 뿐 아니라 세계적으로도 이공계 박사인력의 학위과정 및 이후 경력경로에 대한 축적된 자료는 미흡하다. 연구개발과 무관한 인력 및 허수 인력의 규모에 대한 국가간 비교가 없는 상태에서 양성과 배출 규모의 차이에 대한 평가를 내리기는 어려우나 적어도 우리나라의 실제 이공계 박사인력 규모는 OECD 및 관련 통계치보다 훨씬 더 크다고 보는 것이 타당하다. 인구 천 명당 또는 노동인구 천 명당 실제 활용되고 있는 이공계 박사의 수는 OECD 국가 평균 수준 이하로 나타나지만 실제로는 그 배에 가까운 인력이 매년 배출되어 노동시장에서 경쟁하고 있는 것이다. 이중 상당수의 인력은 이미 정규직으로 취업하고 있는 허수 인력이지만 이들의 원 근무기관이 산학연일 경우 이들도 엄연히 노동시장에서 새로이 박사급 연구개발인력의 지위를 차지하게 되고 결과적으로 신규 이공계 박사의 취업난을 가중시키게 된다. 비정규직 및 연구개발과 무관한 업무에 종사하는 인력도 잠재적으로 이공계 박사 노동시장 진입이 가능한 인력으로 결국 이공계 박사인력이 직접 체감하는 수급 현실은 실제 통계보다 훨씬 가혹한 것이다.

다음으로 지적할 문제는 이공계 박사인력의 산학연 분포 및 유동성에 관한 것이다. 공공연구기관, 대학, 그리고 기업에 근무하는 이공계 박사인력의 규모는 2006년도 기준 약 6만여 명으로 주체별 분포 비중은 공공연구기관과 대학, 기업이 각각 13.5%, 67%, 그리고 19.5%이다. 특히 기업에 근무하는 이공계 박사인력의 수는 2000년을 기준으로 빠르게 증가하여 이미 공공연구기관 근무 박사인력의 수를 추월하였다.

우리나라 이공계 박사인력의 공공부문, 특히 대학 선호도는 매우 높은 편이다. 실제 분포 현황도 선진국에 비해 대학 집중도가 높을 뿐 아니라 장래 직장으로서의 선호도, 산학연간 유동성 등 모든 조사 결과가 인력의 대학 편향을 나타내고 있다. 따라서 2000년 이후 기업에 근무하는 이공계 박사인력의 수가 빠르게 증가하고 있는 것에 대한 평가는 매우 조심스럽게 내려져야 한다.

먼저 기업의 경우 1990년부터 2006년 기간 동안 박사인력의 수와 R&D 비용, 그리고 전체 연구원 수가 매우 높은 상관관계를 보이며 증가하였다는 사실(<표 3-18>)은 실제 민간부문의 R&D 활동이 90년대 이후 급격히 성장하고 박사급 인력의 수요도 동시에 증가하였음을 보여준다. 그러나 출연연구소의 박사인력 증가는 절대 규모 자체가 미미하고 대학의 경우 R&D 비용과 박사인력의 증가가 높은 상관관계를 보이나 정규 교원 수와는 상관이 낮다는 사실은 2000년대 이후 대학으로 유입되는 박사 인력의 상당수가 교원이 아니라 비정규직 연구원임을 나타낸다. 따라서 박사인력의 양적 팽창 속도에 비해 이들이 선호하는 공공부문의 일자리 증가 속도는 더디게 일어났음을 알 수 있고, 동시에 민간기업의 R&D 인력 수요가 증가하였다는 두 가지 요인에 의해 민간기업 진출 박사의 수가 2000년대 이후 크게 증가하고 있다고 해석하는 것이 타당하다.

개방화, 글로벌화, 지식기반사회화 등 환경 변화를 고려하면 이공계 박사인력의 다양한 분야로의 진출은 매우 긍정적이며 특히 과도하였던 대학 집중의 완화라는 관점에서도 바람직한 현상이다. 그러나 이공계 박사인력의 산학연간 유동성에 관한 본 연구 결과로 나타난 노동시장 상황이 2000년도(고상원 & 민철구, 2000)에 비해 결코 나아지지 않았다는 점과 민간부문 이공계 박사인력에 대한 면담조사 결과는 아직도 이공계 박사인력에게 기업이 그리 매력적인 직장이 아니라는 점을 시사한다.

직장으로서의 민간부문에 대한 낮은 선호도는 IMF 경제위기 이후 가속화된 과학기술인력 직업 안정성의 저하가 가장 큰 이유이겠으나 제2장에서 살펴본 바와 같이 과학기술 및 고급과학기술인력의 특성과도 밀접한 관련이 있다. 과학기술지식의 속성상 공공부문에 대한 선호는 필연적이라 할 수 있다.

이를 극복하기 위해서는 과학기술자의 창의적 업적에 대한 보상 시스템과 합리적 평가 시스템이 뒷받침되어야 하나 우리 정부와 기업의 이에 대한 인식은 매우 낮은 상태이다. 또한 2000년 이후 민간기업의 R&D가 외형적으로 급성장하였으나 내실은 이를 따르지 못한다. 상위 5개사의 연구비 집중도와 연구원 집중도는 2000년 이후 계속 증가하고 있으며(과학기술연구개발활동조사, 각 년호), 2006년도 기준 박사 연구원의 상위 5사 집중도는 37.8%, 상위 20사 집중도는 50.5%에 달한다. 즉 이공계 박사인력에게 전공과 관련하여 갈만한 민간부문 일자리는 소수 대기업으로 제한되어 있으며 이 소수의 일자리 마저 끊임없는 기술혁신으로 인한 재교육 요구와 낮은 보상 시스템으로 인해 직업으로서의 매력과 업무에 대한 동기 부여를 제대로 제공하지 못하고 있는 것이다. 선진국과 비교할 때 민간부문 이공계 박사인력 비중이 여전히 낮다는 점으로부터 결국 우리나라 기업의 전반적인 연구개발활동 수준이 이공계 박사인력 수치 증가만큼 활발하지 못하다는 결론을 내릴 수 있다.

정리하면 서론에서 제기하였던 질문, 즉 주요 지표상으로는 우리나라의 박사급 인력이 선진국에 비해 오히려 부족함에도 이공계 박사의 과잉 공급이 이공계 위기의 본질이라는 인식이 존재하는 이유는 첫째. 이공계 박사인력의 배출 규모가 활용 규모에 비해 두 배 가까이 많으며 둘째, 높은 공공부문 선호도와 민간부문 R&D 활동의 취약으로 노동시장 수요가 왜곡되어 있다는 점을 들 수 있다.

제2절 고급과학기술인력 수급전망

1. 주요 수급전망 결과

과학기술인력의 육성 및 활용 실태 파악을 위해서 다양한 정책적 노력이 기울어져 왔다. (구)과학기술부는 1980년대부터 과학기술인력의 공급과 수요에 대한 다양한 추정 또는 전망을 위한 연구들이 진행되었다. 그러나 90

년대에 이르기까지 과학기술인력의 정의나 범위에 명확한 기준이 없었고 각각의 연구들은 정책적 추진 필요성에 의해 추진된 측면이 강하다. 90년대 이후 수급전망에 보다 정교한 경제학적 모델이 적용되기 시작하였으며 2001년 과학기술기본법에서 과학기술인력의 중·장기 수급전망을 실시할 것을 규정하면서 비로소 법적인 근거를 가지고 체계화되기 시작하였다.

1980년대의 주요 연구들은 석사 및 박사급 고급인력의 수요에 대한 전망이 중심이었는데 정교한 예측 모델보다는 과학기술분야에서 선진국 수준에 도달하기 위한 당위적 차원의 전망 수치를 주로 제시하였다. 이상수(1983)는 7개 이학 분야와 12개 공학 분야에 대해 인력 수요와 상관 관계가 높은 GNP, R&D 투자, 산업발전 등의 변수를 통해 선진국 수준 달성을 위한 석사 및 박사 인력의 필요 수요 전망 수치를 제시하였으며 김지수(1985)는 대학, 공공연구기관, 민간연구기관에 대해 각각 미래 경제성장에 따른 연구개발비 지출 규모를 통해 필요 공급량을 도출하였다.

이후 1990년대 들어 과학기술인력수급전망은 과학기술분야의 교육을 받고 실제로 과학기술 활동에 종사하고 있는 자를 대상으로 확대되었으며 보다 정교한 모델들이 도입되기 시작하였다. 미국 BLS(Bureau of Labor Statistics) 모형, 캐나다의 COPS(Canadian Occupational Projection System) 모형, 네덜란드의 ROA(Researchcentrum voor Onderwijs en Arbeidsmark) 모형 등 여러 선진국의 중장기 인력수급전망 모형들이 소개되었고 이들의 장단점을 분석하여 우리 실정에 맞는 모델들의 개발도 이루어졌다.

2000년대 이후에는 수급전망의 대상이 과학기술인력 전체 뿐 아니라 6T 분야, 차세대성장동력 분야, IT 전문인력, 문화컨텐츠 인력, 보건의료인력 등 부처별 및 분야별로 보다 다양화 및 전문화되었고 학사, 석사 및 박사 등 학위별로도 보다 정교히 이루어져갔다.

〈표 4-1〉 부처별 주요 인력수급전망 실시 현황

소관부처 (전망분야)	전망기관 (전망기간)	주요내용
교육부 (중장기 인력수급계획) (6T분야인력) (박사인력)	직업능력개발원 (2016년) (2006년) (2000년)	산업별 직업별 총량전망 분야별 전망 공급 및 취업 분석
과기부 (과학기술인력) (차세대성장동력)	STEPI (2010년) (2010년)	연구개발인력 수급차 분석 IT 인력 수급차 분석
정통부 (IT전문인력)	직업능력개발원, 노동연구원 (2010년)	IT전문인력 직업/기술수준별 수급차분석
산자부 (산업기술인력)	산업기술재단 (2010년)	8대 주력기간산업의 부족인원 산출
문화부 (문화콘텐츠인력)	문화콘텐츠진흥원 (2010년)	취업계수를 이용한 전망실시
복지부 (의료보건인력)	보건산업진흥원 (2020년)	의료보건인력의 수급 전망 분석
노동부 (중장기 인력수급전망)	노동연구원, 한국고용정보원 (2020년) (2016년)	산업별 직업별 총량 전망

주) 소관부처는 2008년도 행정체제 개편 이전

인력수급 전망의 방법론과 이에 관련된 문제점은 다음 세절에서 언급될 것이며 여기에서는 고급과학기술인력에 대한 기존의 주요 전망 결과를 소개한다.

과학기술기본법은 과학기술인력에 대한 중장기 수급전망을 매 3년마다 실시할 것을 규정하고 있다. 이에 따라 과학기술부는 2002년 「과학기술인력의 중장기(2001~2010) 수급전망」(과학기술부, 2002)을 수행하였고, 3년이 경과한 2005년 「'05~'14 이공계인력 중장기 수급조사 및 실태조사」(과학기술부, 2005)을 실시하였다. 규정에 의한 실태조사 이외에도 과학기술인력의 수급 현황과 전망에 대한 연구가 다양하게 시도되었다(조황희, 2002; 박병무 2004). 대부분의 조사에서는 과학기술분야를 이학, 공학, 의약학, 농림수산학

으로 구분하였으며 산업별, 직업별, 직종별 수요 및 공급 전망을 전문학사, 학사, 석사, 박사에 대해 각각 실시하였다.

가장 최근에 이루어진 「'05~'14 이공계인력 중장기 수급조사 및 실태조사」에서는 전체 과학기술인력에 대해 신규 공급은 124만 3천명에 이르나 신규 수요는 95만 6천명 규모로 대부분의 전공 분야에서 초과 공급을 예상하였다. 그러나 박사급 인력에 대해서는 전반적으로 초과 수요로 인한 인력 부족을 전망하였으며 의약학 분야에서는 6천명 가량 초과 공급되지만 공학 분야에서 9천명 가량 부족할 것으로 전망하였다.

<표 4-2> 2005~2014년 과학기술인력 중장기 수급 전망 결과

(단위: 천명)

학위	전공	공급 (A)	대체수요 (B)	수요증가 (C)	전체수요 (D=B+C)	초과공급 (A-D)
전체	이학	187.9	45.3	93.7	139.0	48.9
	공학	781.4	198.3	407.1	605.4	176.0
	농림수산학	12.6	4.5	15.5	20.0	-7.4
	의약학	260.6	70.5	120.8	191.3	69.3
합계		1242.5	318.6	637.1	955.8	286.7
박사	이학	12.7	1.4	11.6	13.0	-4.5
	공학	22.0	3.3	27.7	31.0	-9.1
	농림수산학	1.8	0.3	2.5	2.8	-1.0
	의약학	14.5	3.2	5.5	8.7	5.8
합계		50.9	8.2	47.3	55.4	-4.5

자료: 과학기술부 (2005)

과학기술인력의 수급차는 학위별로 큰 차이를 보이며 공급 초과는 특히 전문대 학력의 과학기술인력에서 두드러지는 반면 공학 분야를 중심으로 박사급 인력에 대해서는 상당한 폭의 초과 수요가 전망되었다. 이러한 결과는 공급 측면에서 우리나라 대학의 지속적인 양적 팽창으로 인해 절대적인 과학기술인력의 공급이 증가했다는 것과 수요 측면에서 지식기반사회로의 진전으로 인해 고급 인력의 수요가 크게 증가하고 있음을 반영한 결과로 해석하고 있다.

2. 수급전망의 한계

인력은 다른 분야와는 달리 양성에 걸리는 시차 때문에 수급에 관한 장기 예측이 반드시 필요하지만 불확실한 데이터, 모델의 오류, 예기치 못한 사건 등으로 인해 인력수급전망은 늘 오차의 가능성을 내포하고 있다. 불확실성에는 인구구조 변화 등 비교적 예측이 쉬운 것으로부터 직업 선호도, 노동의 질적 교차, 급격한 외부 환경 변화 등 다양한 요소들이 개입한다. 향후 경제성장률이 예측 단계에서 전제한 수치보다 낮아질 경우 신규 고용 창출 규모는 변할 것이며 최근 사회적 이슈로 부각된 인구구조의 고령화 및 출산율 저하에 대해서도 강력한 정책적 대응으로 변화할 경우 공급 규모도 달라질 수 밖에 없다.

이러한 환경 예측보다 더욱 근본적인 문제점은 일반적인 수급전망이 시장이 수요와 공급을 일치시키는 자정 메커니즘, 즉 임금의 조정, 이민, 직종 이동, 직급 이동 등의 요소를 제대로 고려하지 못한다는 점이다. 물론 부정확한 데이터를 기반으로 수요와 공급을 별도로 계산한 후 차이를 측정하는 방식에도 문제는 있을 수 있다.

비록 전망 대상 연도는 다르지만 2005년도의 수급전망 결과를 바로 전해인 2004년도에 같은 기관에서 수행한 수급전망 결과(박병무, 2004)와 비교하여도 큰 차이를 볼 수 있다.

〈표 4-3〉 2001~2010 이공계 박사인력 중장기 수급 전망 결과

전공	공급 (A)	대체수요 (B)	수요증가 (C)	전체수요 (D=B+C)	초과공급 (A-D)
이학	9,901	3,645	6,228	9,873	29
공학	23,767	8,179	17,162	25,341	-1,574
의약학	19,223	8,272	12,691	20,963	-1,740
농림수산학	2,868	1,011	1,581	2,592	276
총계	55,759	21,107	37,662	58,769	-3,010

자료 : 박병무 (2004)

<표 4-2>과 비교하면 동 조사에서는 이학 분야와 농림수산학 분야에 대해 중장기적으로 박사 인력이 초과 공급될 것이며 의약학 분야에서는 오히려 부족할 것으로 전망하여 2005년도 전망과는 정반대의 결과가 도출되었다.

과학기술인력 뿐 아니라 분야별 전문인력 수급 전망 예측에서도 어려움은 마찬가지이다. 정보통신정책연구원의 IT 전문인력 수급전망 결과는 매해 큰 차이를 보였고, 결과적으로는 공급이 초과되었음에도 불구하고 인력 부족 전망에 기초한 인력양성정책이 추진된 것에 대해 감사원의 지적을 받기도 하였다(감사원, 2004).

<표 4-4> 연도별 IT 전문인력 수급 전망 결과

전망 실시 연도	전망 대상 연도	전망 결과
1998년	2003년	110,817명 초과
1999년	2004년	63,012명 부족
2001년 (4월)	2005년	141,772명 부족
2001년 (12월)	2006년	99,328명 부족

자료: 감사원 (2004)

특히 박사급 인력의 경우 대학 입학에서 배출까지 타 분야에 비해 훨씬 긴 시간이 소요되며 분야별, 수준별 이동이 폭넓게 일어나므로 수급에 대한 장기 예측에 더욱 어려움이 있다. 과학기술인력 중 박사급 인력에 대한 전망은 직종별-학위별 취업자 비중 전망을 통해 이루어진다. 그러나 노동시장에서는 학력 및 전공과 직업의 불일치 현상이 일반적으로 존재하기 때문에 대학 교수 등 특정 직종을 제외하고는 직종별 요구 학력 수준을 정확하게 반영한 자료가 존재하지 않는다.

인력수급전망의 수요처는 학생, 정부와 연구비지원기관, 산업계, 대학, 학계 등 광범위하며 수급전망을 통해 원하는 바도 다양하다. 먼저 학생들은 학위를 마치고 직장을 구할 때 어떤 직업에서의 수요가 높을 지를 알고 싶어 한다. 정부나 연구비지원기관은 장래 인력 부족이 예상되는 분야를 중점적인 지원을 통해 육성하고자 할 것이다. 인력을 채용하는 기업의 입장에서

는 자신의 분야의 중장기적인 수급 전망을 통해 전략을 수립하고 인력 부족에 대비하려 할 것이다.

그러므로 수급 전망의 결과를 어느 특정 주체의 입장에서 고려하여 정책을 수립할 경우 이 정책은 오히려 다른 주체의 상태를 악화시킬 수도 있다. 학계와 산업계의 경우 인력 과잉 또는 수요 감소는 정책적으로 주목받지 못하므로 항상 인력 부족을 이슈화하려는 경향을 띤다. 그러나 기업은 정말로 현장 인력이 부족할 경우 대학과 직접 인력 교류 프로그램을 수립하거나, 외국으로부터 수입하거나, 회사 내 직급이나 직종 이동을 통하여 공급 대책을 마련할 여지가 있다. 물론 기업 입장에서도 선택의 폭이 줄어든다는 바람직하지 못한 측면이 있으나 직업의 안정성이 자신의 삶에 절대적인 영향을 미치는 인력 개인의 입장과 비교한다면 노동 시장에서 훨씬 유리한 입장에 놓여 있다고 할 것이다. 따라서 수요 측면에서의 현장 인력 부족에 대한 과도한 우려로 인해 장학금 등 인위적 수단을 통해 이공계 진출 확대를 꾀할 경우 장기적으로는 과잉 공급을 초래할 우려가 있다. 일례로 미 과학재단(NSF)이 1980년대 말부터 고급과학기술인력의 취업이 급격히 어려워진 원인을 찾고자 국립연구회(National Research Council)에 자문을 의뢰한 결과 Massey & Goldman(1995)은 고급인력들이 원하는 대학, 연구기관 등 학계 이외의 산업계로부터의 수요가 과다하게 측정되었고 이에 기반하여 대학원생에 대한 장학금, 연구비 보조 등이 대폭 증액된 것을 공급 초과의 주 원인으로 지적하였다.

정리하면 인력수급 전망은 외부 환경의 불확실성은 물론 노동시장에서 수요와 공급이 균형을 찾아가는 자정 메커니즘, 즉 임금의 조정, 이민, 직종 이동, 직급 이동 등의 요소를 제대로 고려하지 못하며 고급과학기술인력의 경우 분야별, 수준별 이동의 요소가 더욱 크기 때문에 전망의 불확실성이 증대할 수밖에 없다. 따라서 고급과학기술인력에 대해서 수급전망의 불일치를 공급의 조절을 통해 인위적으로 해결하려는 것은 적절하지 못하며 수요와 공급의 변화가 시장에서 어떠한 형태, 즉 동적과정을 통해 일어나고 있는지 그 실태를 파악하는 것이 본격적인 정책의 수립에 앞서 우선되어야 할 것이다.

제3절 고급과학기술인력 대상 정책 동향

1. 정책의 기본 방향

이공계 기피 및 위기 현상에 대해 정부도 2001년 무렵부터 필요성을 가지고 대책을 마련하기 시작하였다. 초기 정부의 대책은 크게 나누어 청소년 과학교육의 내실화, 영재 교육, 진학제도 등 과학교육에 관련된 대책과 과학기술자 사기 진작 대책으로 구분된다. 청소년의 이공계 기피가 사회적 문제로 대두되기 시작한 2002년 초 정부는 '과학교육발전위원회'를 구성하여 먼저 「청소년 이공계 진출 촉진방안」을 발표하였다. 여기에서는 이공계 기피의 원인을 사회·경제적 처우 악화와 초중등 및 대학의 과학교육 부실로 진단하고 있으며 이에 따라 초중등 및 대학의 과학교육 내실화와 과학기술자 사기진작을 중점 추진과제로 제시하고 있다. 즉 중장기적으로 과학기술자에 대한 일자리를 창출하고 직업 안정성을 제고하며 획기적인 처우 개선을 통해 이공계 진출 이후의 비전을 제시한다는 것이 청소년층 이공계 기피 현상에 대한 정부의 핵심 대책이라고 할 수 있다. 이와 함께 이공계 대학생에 대한 국가장학금지원, 학자금 융자, 전문연구요원 복무기간 단축 등 인센티브 정책도 동시에 수립하였다.

과학기술중심사회 구축을 주요 국정과제로 설정한 참여정부는 과학기술기본계획, 이공계 육성 및 활용을 위한 기본 계획 등 과학기술인력(HRST) 관련 정책을 본격적으로 추진하였으며 그 핵심적 방향과 내용은 '국가과학기술 경쟁력 강화를 위한 이공계지원특별법'(이하 이공계지원특별법)[11]에 기초한 「이공계인력 육성·지원 기본계획('06~'10)」[12]에서 찾을 수 있다.

---

11) 이공계지원특별법은 우수한 이공계인력을 육성하여 이공계인력에 대한 활용을 촉진하고 처우를 개선함으로써 국가경쟁력 향상과 국민경제의 발전에 이바지함을 목적으로 2004년 3월 22일(동법 시행령은 '04.12.3)에 제정 · 공포되었다.

12) 본 기본계획은 국가경쟁력 향상과 국민경제 발전을 위한 창조적 과학기술 인재 양성을 위해 이공계인력 양성시책을 범부처적, 종합적, 체계적으로 추진할 목적으로 2005년도에 (구)과학기술부, (구)교육인적자원부 등이 참여한 13개 부처가 공동으로 수립함

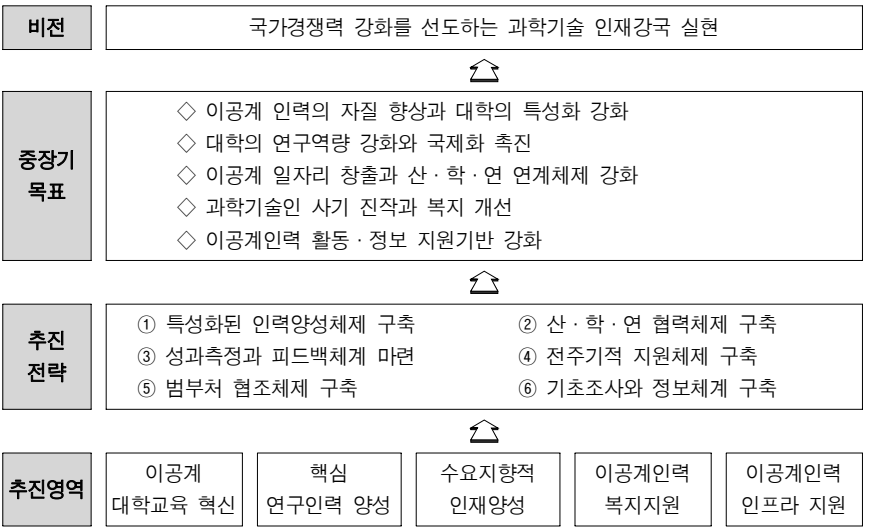
이공계지원특별법의 주요 내용은 ① 국가는 이공계인력을 육성하고, 이들이 창의성과 능력을 충분히 발휘하며 사회적・경제적인 적절한 지위와 처우를 받을 수 있도록 필요한 시책을 수립・추진하여야 하고, ② 국가 및 지방자치단체는 이공계인력의 공직진출 기회를 확대하고, 소속기관에서 정책결정과정에의 참여 및 승진 등 직무수행과정에서 불합리한 차별을 받지 아니하도록 종합적인 시책을 수립·추진하여야 하며, ③ 국가는 우수한 이공계인력을 적극 활용할 수 있는 여건을 조성하고 기업·대학 및 연구기관과 상호연계체제를 확립하도록 노력하여야 한다는 책무를 부여하고 있다(제3조).

특히 항목 ②는 법 수립 당시 이공계 기피의 한 원인으로 이공계인력의 낮은 사회적 대우가 지적되었고 그 근거로 각국의 고위 공직자 중 이공계인력 비중을 비교하였을 때 우리나라가 매우 낮다는 사실이 언급된 것과 관련된 것으로 전체적으로 이공계지원특별법의 기본 인식은 이공계인력에 대한 지위와 처우 개선을 통해 우수 인력을 유도하는 것으로 요약할 수 있다.

본 기본계획에 대한 세부적인 비전 및 추진 전략 ([그림 4-1]) 도 마찬가지로 '국가경쟁력 강화를 선도하는 과학기술 인재강국 실현'이라는 비전 하에 이공계인력의 자질 향상과 대학의 특성화 강화, 대학의 연구역량 강화와 국제화 촉진, 이공계 일자리 창출과 산·학·연 연계체제 강화, 과학기술인 사기 진작과 복지 개선, 그리고 이공계인력 활동·정보 지원기반 강화 등 5개의 중장기 목표를 설정하였다.

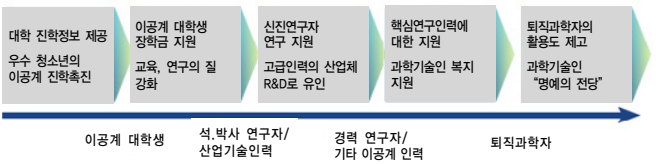
이를 위해 이공계 대학교육 혁신, 핵심 연구인력 양성, 수요지향적 인재양성, 이공계인력 복지 지원, 이공계인력 인프라 지원 등 5개의 추진영역을 나누었으며 이중 이공계인력의 복지 지원을 위해서는 ① 과학기술인의 지속적 연구여건 조성과 복지향상 지원, ② 이공계출신의 공직진출 확대 및 취업 촉진을, 이공계인력 인프라지원 영역에서는 ① 이공계에 대한 이해 증진과 활동지원 기반 확충 ② 이공계인력 정보지원 기반 구축을 중점 추진과제로 제시하였다.

[그림 4-1] 이공계인력 육성 · 지원 기본계획의 비전, 목표, 추진전략



본 기본계획은 종래에 부처별, 지자체별로 산발적으로 추진해 오던 이공계인력 관련 정책을 종합·조정하여 이공계지원특별법의 목적 실현을 위해 효율적으로 추진해 나갈 수 있는 시스템을 마련해야 한다는 필요성을 반영하였다는 점에서 그 의의를 찾을 수 있을 것이다. 더욱이 이공계지원특별법에 의거하여 수립되는 법정계획으로 이공계인력을 전주기적[13]으로 육성·지원하는 관련 시책의 기본방향을 제시하였다는 점과 이공계 기피 현상을 타개하기 위해 이공계지원특별법에 제시된 내용들을 추진하고 있다는 점에서도 중요한 의의를 가진다.

[그림 4-2] 이공계인력에 대한 전주기적 지원 모식도



자료 : 과학기술부(2008)

13) 기본계획상 "이공계인력 전주기"란 청소년이 이공계로 진입하여 고등교육을 받는 기간과 이공계 직업인으로서 활동하는 기간뿐만 아니라 퇴직 후 경력개발과 활동을 지속하는 기간을 포함하여 이공계인으로서 살아가는 전체 주기를 의미한다.

2. 주요 정책 내용

이공계지원특별법 및 이를 근거로 한 기본계획안을 기반으로 2008년도에 추진하고 있는 정부의 중점 추진 사업은 [그림 4-3]에서 제시되어 있다. 이 중 핵심 연구인력 양성을 위한 사업, 이공계인력 복지 지원을 위한 사업, 이공계인력 인프라 지원을 위한 사업 등이 특히 고급과학기술인력을 대상으로 하고 있는 것으로 평가할 수 있으며 특히 이공계 위기 논의 과정에서 지적되었던 현황에 대한 정부의 정책 대응은 우수 이공계인력 장학기회 확대, 과학기술 인력관리 특별지원 사업, 퇴직과학기술인 평생활용체계 강화, 미취업 고급인력 취업 촉진, 이공계 공공분야 진출 활성화, 그리고 이공계인력 중개센터 확대 운영 등의 추진 사업에 나타나 있다.

[그림 4-3] 추진영역별 2008년도 중점 추진 사업내용

추진 영역	2008년도 중점 추진사업 내용
이공계 대학교육 혁신	- 대학평가 전담기구 설립 - 대학정보 공시제 시행 - 연구비 관리시스템 개선 - 공학교육 인증제도 정착
핵심 연구인력 양성	- 연구중심대학(BK21) 운영 - 우수 연구집단 육성 - 국내 · 외 기술자간 네트워크 구축 - 해외 우수기관과의 공동연구 **- 우수 이공계인력 장학기회 확대** - 실무중심 문제해결형 인력양성
수요 지향적 인재 양성	- 학제간 융합 및 맞춤교육 활성화 - 이공계 학 · 석사 통합과정 운영 - 핵심분야 산학협력과제 발굴 · 운영 - 중소기업지원 연구기반 확대 - 지역별 산학협력 혁신역량 강화 - R&D인력 전문교육기관 운영 - 산업체 기술인력 재 · 계속교육 추진 - 연구개발서비스업 인력 육성
이공계인력 복지 지원	- 기초과학분야 우수과학자 지원 **- 과학기술 인력관리 특별지원 사업** **- 퇴직과학기술인 평생활용체계 강화** - 여성과기인 취업확대 및 역량 강화 **- 미취업 고급인력 취업 촉진** **- 이공계 공공분야 진출 활성화**
이공계인력 인프라 지원	- 과학방송(ScienceTV) 운영 **- 이공계인력 중개센터 확대 운영** - 주기적 인력수급전망 및 실태조사 - 과학기술인력정보 활용체계 구축

자료: 과학기술부(2008)

한편, 이공계인력 정책의 국가예산 규모는 2008년 기준으로 총 1조 3,930억 원에 이르며, 이는 2007년의 1조 238억 원보다 36.1%가 증가한 규모다. 대부분 2007년에 비해 추진과제별 정책투입 예산이 늘어난 가운데 5대 추진영역별로 살펴보면, 예산의 절대 규모면에서는 수요지향적 인재 양성 관련 정책 예산이 가장 많이 증가하였으며, 그 다음으로 이공계인력 복지 지원 관련 정책 예산, 핵심 연구인력 양성 관련 정책 예산, 이공계 대학교육 혁신 관련 정책 예산 등의 순서로 나타났다. 변화율 기준으로도 이공계 인력 복지지원이 전년 대비 345.0%의 증가율을 기록하여 5대 영역 중 두 번째로 높은 수치였다.

<표 4-5> 중점 추진과제별 예산 현황

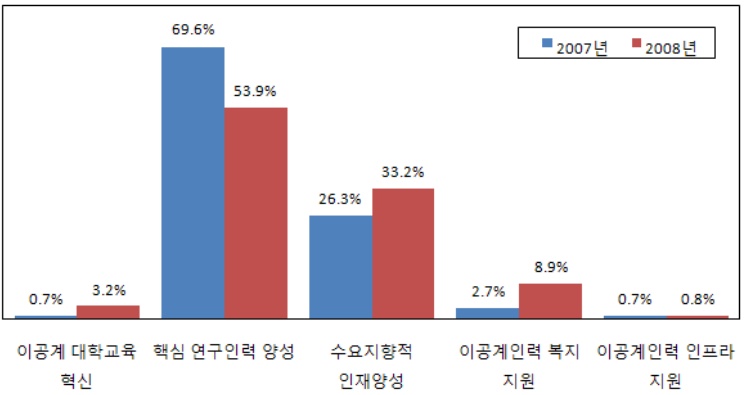
(단위: 억 원, %)

추진영역	중점 추진과제	2007 (A)	2008 (B)	증감(B-A) 금액	증감(B-A) 증가율
이공계 대학교육 혁신	① 이공계 대학의 특성화 발전 유도	24.0	43.0	19.0	79.2
	② 대학간 · 대학내 경쟁 촉진과 자율성 강화	–	–	–	–
	③ 교육과정 혁신을 통한 이공계 인력의 질 제고	47.3	398.5	351.2	742.5
	합 계	71.3	441.5	370.2	519.2
핵심 연구인력 양성	④ 세계적 수준의 연구중심대학 육성	4,077.0	6,388.8	2,311.8	56.7
	⑤ 이공계 교육과 연구의 국제화를 위한 기반 구축	19.8	236.5	216.7	1,094.4
	⑥ 이공계 대학(원)생의 연구능력 제고	3,032.0	885.2	−2,146.8	−70.8
	합 계	7,128.8	7,510.5	381.7	5.4
수요지향적 인재 양성	⑦ 산 · 학 · 연 연계 촉진을 위한 기반 조성	330.8	19.0	−311.8	−94.3
	⑧ 산학협력 유형별 인력양성 체계 확립	2,039.8	4,238.9	2,199.1	107.8
	⑨ 이공계 인력의 재교육 · 계속교육 강화	254.1	298.8	44.7	17.6
	⑩ 산학연계에 의한 개발 기술의 사업화 촉진	66.0	65.0	−1	−1.5
	합 계	2,690.7	4,621.7	1,931	71.8
이공계인력 복지 지원	⑪ 과학기술인의 지속적 연구여건 조성과 복지향상 지원	191.4	1,029.2	837.8	437.7
	⑫ 이공계출신의 공직진출 확대 및 취업 촉진	88.0	214.0	126	143.2
	합 계	279.4	1,243.2	963.8	345.0
이공계인력 인프라 지원	⑬ 이공계에 대한 이해 증진과 활동지원 기반 확충	57.3	90.8	33.5	58.5
	⑭ 이공계인력 정보지원 기반 구축	10.9	21.8	10.9	100.0
	합 계	68.2	112.6	44.4	65.1
총 계		10,238.4	13,929.5	3,691.1	36.1

주 : 1) 국비로 지원되는 신규/계속 사업만을 포함
2) 2008년 중점과제3으로 추진하는 '대학 IT 전공역량 강화사업'(2008년 예산 221억 원)과 '공학교육혁신센터 지원사업'(2008년 예산 115억 원)의 경우 2007년에는 중점과제7에 포함되어 추진되던 사업
3) 증가율은 전년대비 기준
자료 : 과학기술부(2008)

추진영역별로 정책예산이 차지하는 비중의 변화를 보면, [그림 4-4]에서 보듯이 가장 높은 비중을 차지하고 있는 핵심 연구인력 양성 관련 정책예산은 2007년 69.6%에서 53.9%로 낮아진 반면에 나머지 4개 추진영역이 차지하는 비중은 모두 상승하였다. 특히 상승된 비중 폭 중 수요지향적 인재양성 관련 예산과(6.9%) 이공계인력 복지지원 관련 예산이(6.2%) 가장 많은 상승폭을 보이고 있어 정부 정책의 방향이 이공계 기피 현상에 대한 근본적인 치유 및 기업의 수요를 반영한 정책으로 변화하고 있음을 알 수 있다.

[그림 4-4] 추진영역별 예산 비중



자료: 과학기술부(2008)

한편, 2008년 기준으로 정부의 이공계인력 정책 투입예산을 부처별, 생애단계별로 구분하여 <표 4-7> 및 <표 4-8>에 제시하였다. 먼저 <표 4-7>의 부처별 정책예산 현황을 보면, 전체 예산 중 교육과학기술부가 84.1%로 대다수를 차지하고 있는 가운데 지식경제부 10.5%, 중소기업청 3.5%, 노동부 1.6% 등의 순서로 나타났다. 환경부와 해양수산부 소관 이공계인력 정책예산은 각각 0.1%, 0.2%에 머무르고 있다. 이를 더욱 세분화하여 각 추진과제별 정책예산을 부처별로 보면, 교육과학기술부 소관 핵심 연구인력 양성 정책 예산이 차지하는 비중이 전체 예산 중 51.4%로서 과반수인 가운데, 그 다음으로 수요지향적 인재양성 관련 교육과학기술부 예산 24.4%, 이공계인력 복지 지원 관련 교육과학기술부 예산 7.4% 등의 비중순서를 보이고 있다.

<표 4-7> 부처별 중점 추진과제별 예산 현황(2008)

(단위: 억 원)

	영역1	영역2	영역3	영역4	영역5	합계
교육과학기술부	69.5	7,155.5	3,394.9	1,028.2	72.6	11,720.7
지식경제부	372.0	355.0	507.0	215.0	10.0	1,459.0
노동부	–	–	220.0	–	–	220.0
중소기업청	–	–	458.0	–	30.0	488.0
환경부	–	–	11.8	–	–	11.8
해양수산부	–	–	30.0	–	–	30.0
합계	441.5	7,510.5	4,621.7	1,243.2	112.6	13,929.5

주: 1) 영역1은 이공계 대학교육 혁신, 영역2는 핵심 연구인력 양성, 영역3은 수요지향적 인재양성, 영역4는 이공계인력 복지 지원, 영역5는 이공계인력 인프라 지원을 의미
2) 교육과학기술부는 (구)교육인적자원부와 (구)과학기술부의 예산을 합한 수치
3) 지식경제부는 (구)산업자원부와 (구)정보통신부의 예산을 합한 수치
자료 : 과학기술부(2008)

다음으로 생애단계별[14] 정책예산 현황을 보면, <표 4-8>에서 나타나듯이 교육단계에 관련 예산 비중이 61.2%로 가장 많고 그 다음으로 연구단계 25.9%, 은퇴단계 5.4%, 취업단계 4.6% 등의 순서를 보인다. 이를 더욱 세분화하여 보면, 교육단계에 있어서 핵심 연구인력 양성과 수요지향적 인재양성 관련 정책예산이 각각 28.9%로 가장 많은 비중을 차지하고 있었으며, 그 다음으로 연구단계에서의 핵심 연구인력 양성 관련 정책예산이 24.7% 등의 순서를 보였다.

<표 4-8> 생애단계별 중점 추진과제별 예산 현황(2008)

(단위: 억 원)

	영역1	영역2	영역3	영역4	영역5	합계
교육단계	423.5	4026.0	4027.9	27.0	13.5	8517.9
취업단계	–	46.0	227.8	333.0	33.8	640.6
연구단계	–	3438.5	40.0	133.0	–	3611.5
은퇴단계	–	–	–	750.2	–	750.2
기타단계	18.0	–	326.0	–	65.3	409.3
합계	441.5	7,510.5	4,621.7	1,243.2	112.6	13,929.5

주 : 영역1은 이공계 대학교육 혁신, 영역2는 핵심 연구인력 양성, 영역3은 수요지향적 인재양성, 영역4는 이공계인력 복지 지원, 영역5는 이공계인력 인프라 지원을 의미
자료 : 과학기술부(2008)

14) 기본계획에서는 '전주기적 과학기술인 양성 및 관리체계'의 분류체계로서 [교육단계→취업단계→연구단계→은퇴 단계] 등 4단계로 구분하고 있다.

3. 평가

정부 정책이 의미하는 바는 이공계 기피 현상의 근본 원인이 과학기술인력의 낮은 처우에 있다는 것이다. 이에 따라 이공계 인력의 복지 지원이 중요 추진 영역으로 설정되었으며 인력의 전주기적 관리가 정책의 핵심을 이루고 있다. 고급과학기술인력의 생애단계별로 보면 교육 단계에서는 장학금 지원, 취업 단계에서는 공직 진출 확대, 취업 정보 및 중개 알선, 연구 단계에서는 복지 향상, 그리고 은퇴 이후 평생활용체계 구축 등이 주 내용이다. 이들은 모두 현재 또는 잠재적 과학기술인력의 처우를 향상시키는데 일정부분 기여할 수 있는 정책 과제들로 평가할 수 있다.

그러나 본 연구에서 제기되었던 논의의 연장선상에서 바라볼 때 정부의 정책은 이공계 위기의 원인을 일차적으로 과학기술인력의 낮은 처우에서만 바라볼 뿐 낮은 처우를 불러일으킨 근본적인 원인에 대한 고려가 부족하다는 점에서 한계를 지니고 있다. 연구 단계에서의 복지 향상과 핵심 연구인력 양성 정책의 대상은 절대다수가 공공연구기관과 대학 교수들일 것이다. 그렇다면 우리나라 고급과학기술인력 중 이들이 차지하는 비중이 얼마나 되는가라는 질문을 던져 보자.

만일 대학과 공공연구기관의 인력이 과학기술인력의 대부분이라고 하면 2000년대 이후 그 어떤 지표로도 이들 인력의 질적·양적 하락을 관찰할 수 없다. 비록 고교, 대학, 대학원 과정에서의 기피 현상은 발견될 수 있으나 이들 중에서도 상위 인력은 대학과 공공연구기관으로 여전히 유입되고 있으며 그 수는 계속 증가하고 있다. 창출되는 성과의 질적·양적 지표 역시 나날이 향상되고 있으며 오히려 과거에는 꿈꾸지 못했던 대학원생 단계에서의 세계 최우수 저널 게재, 국내 박사학위자의 미국 유수 대학 교수 채용 등 고무적인 현상이 나타나고 있다. 그렇다면 적어도 고급과학기술인력에서의 위기는 심각하지 않은 것이고 정책적 대응의 필요성도 높을 필요가 없다.

그러나 만일 민간부문 인력이나 잠재적 과학기술인력 등 대학과 공공연구기관 인력 이외의 고급과학기술인력도 중요하다고 한다면, 상대적으로 이공계 위기 현상은 훨씬 심각하게 인식되어야 하나 정부의 대책은 이를 전혀

다루고 있지 않아 대응 방향이 잘못된 것이라는 결론에 이른다. 즉, 정부의 고급과학기술인력 대상 정책은 인식과 방향 사이에 괴리가 있는 것이다.

이공계 기피 현상의 원인으로 지적되는 이공계 노동시장 환경 변화도 근본적인 원인에 의한 또다른 현상에 불과하다. 미래 지식기반사회에서 고급과학기술인력의 중요성은 의심의 여지가 없으며 국가경쟁력 강화를 위해서도, 고급과학기술인력 개인의 삶의 질을 위해서도 고급과학기술인력 수급에 관한 본질적 고민과 이에 기반한 정책 방향 설정이 요구된다.

제4절 정책 제언

이공계 박사인력은 미래 지식기반사회에서 우리 사회를 견인하는 핵심인재들이며 이들에 대한 체계적인 양성 및 활용은 중요한 정책 과제이다. 이 절에서는 지금까지의 논의를 바탕으로 양성 및 활용 측면에서의 정책적 함의를 정리해보고자 한다.

1. 양성 측면

현재 우리나라의 인구대비 이공계박사의 규모는 활용 인력 규모로는 OECD 선진국에 비해 상대적으로 많은 것은 아니지만 배출 규모는 허수 인력과 잠재적 노동시장 진입인력을 포함하여 두 배 가까운 규모이다. 이에 따라 수급 전망과 각종 통계치에도 불구하고 2000년대 이후 이공계 위기 논의와 과잉 공급에 대한 우려, 우수 인력의 이탈은 지속되고 있으며 이는 이공계 고급인력의 수급에 대한 시각을 근본적으로 바꿀 필요성을 의미한다.

고급과학기술인력시장의 정보 지체가 미국의 경우 5년 내외인 것으로 추정되었는데 우리나라는 병역, 석사과정 등을 고려할 때 10년 이상으로 볼 수 있으며 그렇다면 80년대 이후 지속적인 양적 팽창이 2000년대에는 한계에 직면한 상황으로 해석할 수 있다. 우리나라의 높은 교육열에 따라 이공계 대학생의 절대 수는 감소하지 않고 있지만 이미 일부 우수대학의 경우

현장에서의 대학원생 수준 저하에 대한 우려는 수년 째 지속되고 있다.

즉, 이공계 박사의 양으로만 본다면 감소가 아니라 오히려 과잉의 가능성을 우려하여야 하며 반면 질적 저하의 가능성은 더욱 커졌다고 요약된다. 인력의 잠재적 수준을 고교 성적이나 대학 수능 성적으로 판단할 수는 없다. 따라서 이공계 고급인력의 질적 저하 위기는 우수 인재의 이공계 진학 촉진과 같은 유인 정책이 아니라 강도 높은 이공계 대학 교육 개혁 정책을 통해 대응하여야 할 것이다. 미적분을 모르는 공대 신입생에 대해 고교 교육과정과 입시제도의 문제점만 지적할 것이 아니라 학생 수준에 맞게 대학 교육과정을 개편하는 노력도 함께 이루어져야 한다.

연구 분야에 대한 대학별 특성화 뿐 아니라 이공계 박사과정의 경우 박사 취득 이후의 경력 경로를 염두에 둔 유형별 차별화 교육이 필요하다. 특히 연구중심대학의 대학원 경우 이공계 박사과정 이후의 경력경로를 박사후과정을 거쳐 대학 교원으로 임용되는 것을 목표에 두고 이에 필요한 논문을 양산하는 것이 박사과정 교육의 주요 내용이 되고 있다. 그러나 매년 배출되는 이공계 박사 중 교원 임용은 극소수에 불과한 현실에서 과거와 같은 논문 작성 위주의 대학원 교육은 재고될 필요가 있다. 실태조사와 면담조사의 결과는 이공계 박사과정생의 경력경로 선택 시점이 과거보다 빨라지고 있음을 보여주고 있는데 그렇다면 대학원 교육 과정도 이에 맞추어 보다 다양해질 필요가 있다. 산학 장학생의 경우 박사과정에서도 현장 적용 능력 교육이 강화되어야 하며 물류, 유통, 금융, 법률, 의학, 경영 등 최근 다양화되고 있는 전문대학원과의 연계 교육 방안도 모색해 볼 필요가 있다.

과학기술분야 대학원의 양산을 통한 박사과정 정원의 인위적인 조정보다는 대학의 구조 개혁과 특성화를 강도 높게 추진하여 경쟁력을 확보하는 것이 고급인력 양성 측면에서도 더욱 중요하다. 앞으로 고급인력의 수급 문제는 총량이 아니라 부문별, 그리고 수준별 수급이 초점이 될 것이다. 이공계 대학생에 대한 장학 지원도, 우수한 성과를 창출하거나 가능성이 있는 대학생에 대한 지원은 바람직하지만 이공계라는 이유만으로의 지원은 없어져야 할 것이다.

2. 활용 및 유동성 측면

활용 측면의 가장 큰 이슈는 대학으로의 집중 현상을 어떻게 바라볼 것인가이다. 민간부문의 이공계 박사인력 경력 경로에 대한 체계적인 연구나 조사가 전무한 상태에서 이공계 박사 집중도 결과만을 놓고 민간부문으로의 진출을 장려하는 것은 매우 위험하다. 2000년도 이후 민간기업의 이공계 박사인력이 크게 증가하였으나 이는 민간 R&D 활동의 양적 증가와 함께 공공부문 일자리의 상대적 축소라는 요인이 같이 작용한 결과이다.

이공계 박사의 활용 측면에서 우리나라는 직무의 다양성이 선진국에 비해 제한적이다. 대학 및 공공부문의 선호도가 높고 이공계 박사의 민간기업 진출도 소수 대기업으로 제한되어 있다. 대학의 집중화 현상은 '성취정도', '업무/연구공간의 독립정도', '책임부여정도', '사회기여도' 에서 대학이 기업과 공공기관에 비해서 직장만족도가 월등하다는 사실에서 그 원인을 찾을 수 있을 것이다. 따라서 이러한 대학의 장점을 상쇄할 수 있는 다른 파격적인 요인, 예를 들어 기업의 실질임금 상승 등 성과보상체계 개선이 이루어지지 않는 한 대학 집중화와 선호 현상은 지속될 것이며 이를 완화하기 위한 어떠한 정책도 효과를 거두기 어려울 것이다.

그러므로 활용 측면에서 볼 때 가장 필요한 과제는 이공계 박사의 다양한 경력 경로를 개발하는 것이다. 이공계 박사인력의 취업에 대한 정보는 박사학위 취득 무렵이 아니라 박사 과정 전반에 걸쳐 충분히 제공되어야 하며 이를 위한 진로상담센터나 취업정보센터를 설립하고 지원할 필요가 있다. 지식기반사회의 진전과 함께 과학기술을 기반으로 한 서비스 산업이 부각되고 있는데 이공계 고급인력에게 초기 단계에서부터 다양한 경력 경로를 접하게 한다면 취업 과정에서의 혼란을 상당 부분 줄일 수 있을 것이다.

고급과학기술인력정책은 양성과 활용이 동시에 고려되어야 하며 이는 유동성 측면의 인력정책과도 긴밀히 연결된다. 단방향적인 유동현상을 완화하기 위해서는 이공계 박사에 대한 기업, 공공연구기관, 대학의 흡입능력이 균형점을 이루어야 한다. 기업의 매력을 직접적으로 증진시키기 위한 정책 과제는 제한적이지만 고급과학기술인력의 활용 측면에서 중요한 과제로 보상

체계의 개선을 들 수 있다.

우리나라에서는 「산업기술의 유출 방지 및 보호에 관한 법률」, 「부정경쟁방지 및 영업비밀보호에 관한 법률」등을 통해 보듯이 기술개발자의 의욕 향상이나 권익 보호보다는 국익과 기업의 이익을 보호하는 시각이 강하다. 일본도 과거 우리나라와 같이 개인보다 기업의 이익을 우선시하는 경향이 있었으나 2003년 나카무라 슈지 사건[15] 이후 사회적 시각이 크게 바뀌었다. 고급과학기술자들에게 정당한 보상이 주어진다면 이들이 더 나은 대우를 찾아 기술유출협의를 각오하고 직장을 이동하려하지는 않을 것이며 성과에 대한 정당한 보상은 고급인력의 창의성을 이끌어내는 가장 효율적인 도구가 될 것이다. 아울러 성공에 대한 열정이 큰 박사 인력을 기업으로 유인하는 도구가 될 수도 있다. 따라서 동 법 제정 당시 과학기술인 단체들이 지적한 제반 문제들에 대해 지금이라도 재검토를 통해 보완 대책을 마련하는 것이 필요하다.

마지막으로, 이공계 박사인력 분포에 있어서도 대기업과 중소기업은 큰 격차를 보이며 대기업 중에서도 소수에 집중되어 있다. 중소기업의 기술인력부족율이 매우 높고 특히 학력별로는 박사급인력의 부족율이 가장 높은 것으로 나타나고 있는데 이는 기업이 원하는 고급인력과 실제 배출되고 있는 고급인력 사이의 질적 불일치(skill mismatch)를 보여주는 것이며 노동시장 관점에서는 임금 등의 조건이 서로 일치하지 않기 때문이다.

중소기업의 R&D 역량을 강화하는 것은 국가경쟁력 제고 차원 뿐 아니라 고급과학기술인력의 활용 측면에서도 매우 중요한 과제라 할 수 있다. 이를 위해서 무엇보다 먼저 중소기업의 연구개발활동과 고급인력에 대한 보다 면밀한 사례 연구가 요구된다. 기업에서 정의하고 있는 R&D 활동이 대학이나 출연연구소와 어떤 차이가 있는지, 구체적인 연구개발성과의 유형은 어떤 것이며 어떻게 측정되고 있는지, R&D 비용 항목은 어떻게 구성되어 있고 어떤 방식으로 측정되는지, 그리고 무엇보다 박사급을 포함한 연구개발인력

15) 니치아 화학 연구원이었던 나카무라 슈지는 1993년 세계 최초로 청색 발광 LED를 발명하여 회사를 크게 성장시켰으나 제대로 보상받지 못하고 1999년 미국으로 떠난 후 200억엔의 특허 대가 지불 소송에서 승소함

의 구체적인 업무가 어떻게 타 직군과 구별되며 어떤 지표로 평가되는지 등에 대한 연구가 없다면 기업이 원하는 인력과 대학이 배출하는 인력 사이의 불일치는 해결되기 어려울 것이다.

| 제5장 | 요약 및 결론

본 연구에서는 우리나라 이공계 박사인력에 대한 다양한 측면의 분석을 통해 고급과학기술인력의 양성 및 활용 정책의 시사점을 얻고자 하였다. 2000년대 이후 이공계 인력의 질적 하락과 양적 감소로 대변되는 이공계 위기에 대한 우려가 특히 박사급 고급인력을 중심으로 제기되었으나 이에 대한 주체별 시각과 인식의 차이는 여전히 존재하고 있다.

먼저 2000년대 이후 이공계 위기가 어떤 논의 과정을 거쳐 어떻게 정리되었는지를 살펴본 결과, 이공계 위기의 현상은 이공계 인력의 질적 하락과 우수 인력의 이공계 기피로 요약되며 그 원인으로는 대부분 이공계 출신의 사회·경제적 지위 하락을 지적하였으나 명확한 근거가 제시되지는 못하였다. 제한적인 연구 결과에도 불구하고, 이공계 현실의 위기 내지는 위기에 대한 인식이 이공계 기피의 한 원인이 되는 것은 분명한 사실이다. 과학기술인력에 대한 경제적 보상과 사회적 위상이 매우 높았던 70~80년대와 비교할 때 상당한 기간에 걸쳐 경제적 지위가 하락하여 왔음에도 근래 들어서 공급 측면의 반응이 나타난 것은 일종의 정보 전파의 시차로 해석하는 것이 타당하다.

고급과학기술인력에 대한 수급전망 결과는 학위별로 큰 차이를 보이며 공급 초과는 특히 전문대 학력의 과학기술인력에서 두드러지는 반면 공학분야를 중심으로 박사급 인력에 대해서는 상당한 폭의 초과 수요가 전망되었다. 그러나 인력수급 전망은 외부 환경의 불확실성은 물론 노동시장에서 수요와 공급이 균형을 찾아가는 자정 메커니즘, 즉 임금의 조정, 이민, 직종 이동, 직급 이동 등의 요소를 제대로 고려하지 못하며 고급과학기술인력의 경우 분야별, 수준별 이동이 더욱 광범위하게 일어나기 때문에 전망의 불확실성이 증대할 수밖에 없다.

다음으로 정부의 고급과학기술인력 대상 정책의 기본 방향과 주요 내용

을 살펴본 결과 정부가 판단하는 이공계 기피 현상의 원인은 과학기술인력의 낮은 처우에 있으며 이에 따라 이공계 인력의 복지 지원이 중요 추진 영역으로 설정되었고 인력의 전주기적 관리가 핵심을 이루고 있으나 이공계 위기 논의의 연장선 상에서 바라볼 때 정부의 정책은 이공계 위기의 원인을 일차적으로 과학기술인력의 낮은 처우에서만 바라볼 뿐 낮은 처우를 불러일으킨 근본적인 원인에 대한 고려가 부족하다는 점에서 한계를 지니고 있다. 즉, 정부의 고급과학기술인력 대상 정책은 인식과 방향 사이에 괴리가 있는 것이다.

과학기술지식의 특성과 과학기술인의 특성은 노동시장에 있어서도 타 분야와 구별되는 특성을 가져온다. 인력시장에 있어서 부족이나 과잉은 맥락에 따라 다양한 의미로 사용된다. 특히 고급과학기술인력의 경우 국가적 중요성에 의해 항상 수요가 부풀려지는 경향이 있고, 공공부문의 높은 편중과 긴 양성 기간, 지식의 빠른 변화에 따른 도태 가능성, 다양한 수준별/분야별 대체 등의 특성에 의해 시장 메커니즘이 제대로 작동하기 어려운 요소가 다분하다.

산학연 부문간 특성을 살펴보면 대학으로의 편중과 단방향 이동이 눈에 띈다. 결정적으로 1980년대 정부출연연구소 통폐합과 1990년대 말 외환위기의 여파는 정부출연연구소 연구원들의 직업안정성에 대한 믿음을 흔들었으며 기업의 경우 공공부문에 비해 직업안성성이 더욱 약하며 유동성 편중의 중요한 원인으로 작용하고 있다.

이공계 박사의 양성과 활용 현황을 분석한 결과, 박사 배출수에 비해 대학과 공공연구기관 등 이공계 박사들이 일차적으로 선호하는 일자리의 증가는 더디었다. 주요 선진국과 비교할 때 특별히 이공계 박사의 배출이 더 증가한 것은 아니지만 산학연 분포에 있어 우리나라의 대학 및 공공기관 편중과 선호가 더 심하기 때문에 결과적으로 공공부문의 경쟁률은 더 높아졌다고 할 수 있다. 따라서 2000년대 이후 늘어난 이공계 박사인력의 절반 가량이 민간기업 부문으로 유입되었으나 여전히 기업 부문의 박사 인력은 선진국에 비해 부족한 상태이다.

양성과 활용 관련 통계를 연관시켜본 바 우리나라의 실제 이공계 박사인

력 규모는 활용 통계치보다 훨씬 더 크고 차이의 원인은 국가연구개발인력으로 추산하기 어려운 허수 인력의 존재, 비정규직 및 연구개발과 무관한 업무에 종사하는 인력, 해외 유출 등으로 설명된다. 이에 따라 주요 지표와 체감 현실과 괴리가 발생하는 이유는 이공계 박사의 배출과 활용 규모의 차이와 민간 부문의 연구개발활동이 상대적으로 취약하여 공공부문 선호도가 매우 높다는 사실에서 기인하는 것으로 결론내릴 수 있다. 그러므로 이공계 박사의 양성 관련 정책은 단순한 수급차 전망 결과만을 토대로 하여서는 안 될 것이다.

이공계 인력 실태조사에 기반한 유동성 분석과 심층 면담조사의 결과는 민간 부문의 연구개발활동에 대한 우려를 제기한다. 기업의 박사급 인력이 현저히 부족하고 박사인력에게 기업이 그리 매력적인 직장이 아니라는 것은 우리나라 기업의 연구개발활동 수준이 그리 높지 않음을 시사한다. 기업으로 우수한 이공계 인재가 유입될 수 있도록 유인하기 위해서는 결국 기업의 매력도를 높이는 것이 무엇보다 중요하다.

과학기술인력의 특성상 노동시장을 시장 메커니즘에 맡겨둘 수는 없으며 일정 부분 정부의 개입이 필요하다. 과거 90년대 초반까지는 정부 주도, 수요자 중심의 인력 양성을 통해 산업기반사회에 필요한 과학기술인력을 공급할 수 있었다. 그러나 2000년대 이후 이공계 기피 논의는 과학기술인력의 수급 구조가 정부 주도의 공급 위주에서 공급자 시각이 반영된 시장 메커니즘으로 변화하고 있음을 보여준다. 고급인력의 필요성이 점차 커져가는 가운데 우수 인력의 이탈이 가속화된다면 장기적으로 고급인력의 동적 초과수요 가능성이 매우 크고 이는 우리나라의 미래 경쟁력에 심각한 우려를 가져올 것이다.

• 참고문헌 •

감사원 (2004), '감사결과처분요구서 - IT 등 첨단기술산업 관련시책 추진실태'.

고상원 & 민철구(2000), '고급과학기술인력의 학연산 유동성 실태조사 및 제고방안,' STEPI

과학기술부 (2002), '과학기술인력의 중장기(2001~2010) 수급전망', 과학기술정책연구원.

과학기술부 (2005), ''05~'14 이공계인력 중장기 수급조사 및 실태조사', 한국과학기술기획평가원.

과학기술부(2008),『제1차 이공계인력 육성·지원 기본계획(06 ~ 10년) 2008년도 시행계획』.

과학기술정책연구원 (2006),『Korean R&D Scoreboard 2005의 핵심내용과 시사점』. 혁신정책 Brief.

교육통계연보 (각연도), http://cesi.kedi.re.kr, KEDI.

구수정(2005),「이공계 인력 육성·지원 기본계획 수립의 배경과 내용」,『직업과 인력개발』, 가을호, 한국직업능력개발원. pp.74-69.

김경만 (2004).『과학지식과 사회이론』. 한길사.

김안국 (2005), '대졸 청년층의 노동이동 분석 - 인문사회계와 이공계 졸업자를 중심으로', 한국노동경제논집 28권 39-76.

김안국 (2006), '이공계 대졸 청년층의 직장이동과 전공직종일치 분석', 한국노동경제논집 29권 153-184.

김지수 (1985), '고급과학기술인력의 장기수급전망에 관한 연구', 과학기술부.

김진용 (2007), '이공계 박사의 노동시장 특성과 유동성 분석 - 우리나라와 OECD 7개국간 국제비교를 중심으로', 한국과학기술기획평가원 Issue Paper 2007-04.

김진용 & 이정재 (2007), '국내 과학기술인력 규모 분석,' KISTEP ISSUE PAPER 2007-15

김진용 & 엄태석 (2008), '이공계인력의 유동성 현황 및 유동요인 분석,' KISTEP

김태일 (2004), '이공계 위기의 현황과 정책 대안 - 대학 교육의 개혁을 중심으로', 한국정책학회보 제14권 1호, pp211-240.

류재우 (2004), '과학기술 인력의 노동시장 성과 및 근래의 변화', 한국노동경제논집 27권 107-134.

류지성 외 (2008), '과학기술 고급두뇌 확보 방안', 삼성경제연구소.

머튼 (1998),『과학사회학』, 석현호·양종회·정창수 옮김. 민음사. [원제: Robert Merton, The Sociology of Science(Chicago: University of Chicago Press, 1973)]

박성준 (2004), '이공계 기피현상에 대한 원인 분석: 이공계 졸업생의 노동시장 성과를 중심으로', 한국경제연구원.

박병무 (2004), '이공계 인력 수급현황 및 전망 수립', 한국과학기술기획평가원.

박재민 (2004), '이공계 기피현상의 현황과 진단 - 질적 측면과 노동성과를 중심으로',『과학기술정책지』14(1), pp50-64.

박재민 (2005), '과학기술인력 한국의 인적자원-도전과 새 패러다임(제9장),' KRIVET

박희제 (2006), '한국 대학에서의 과학연구의 성격과 변화: 1980년대 이후 연구개발비 흐름을 중심으로',『사회이론』30(2006년 가을/겨울호), pp213-244.

손소영 외 (2007), '지식기반 시대에 부합하는 기술유출 개념의 재정립', 바른과학기술사회실현을위한국민연합회(과실련) 포럼 자료.

삼성경제연구원 (2002), '이공계 인력공급의 위기와 과제', CEO Information 제341호.

송위진 외 (2003). '한국 과학기술자사회의 특성 분석-탈 추격체제로의 전환을 중심으로', 과학기술정책연구원.

송창용 외 (2007), '2007년 미래의 직업세계 인프라 구축: 박사 조사', 한국직업능력개발원.

웹스터 (1998),『과학기술과 사회』. 김환석·송성수 엮음. 한울 아카데미[원제. Andrew Webster. 1991. Sceince, Technology and Society. London: McMillan Press].

유홍준 (2000),『직업사회학』. 경문사.

이상수 (1983), '이공계 고급과학기술인련(석사・박사)의 수요전망에 관한 연구', 한국과학기술원.

이장무 외 (2001), '자연계열 수능지원자의 지속적인 감소추세, 그 원인과 해결책', 과학기술정책 제11권 제6호.

장창원 & 김승연 (2002), '구조적 측면에서 접근한 이공계 기피 현상의 원인분석과 정책과제', 직업교육연구 21권 2호 115-140.

조황희 (2002), '고급과학기술인력의 중장기(2001~2010) 수급전망', 과학기술정책연구원.

전재식 & 박재민 (2006), '이공계 인력의 임금함수',『직업능력개발연구』, 9(2), 한국직업능력개발원. pp.63~88.

정태영 & 이기엽 (2005), '대졸자 취업결정요인에 관한 연구', 경영교육연구 제8권 제2호

159-179.

직능원 (2007), '국가중장기 인력수급전망 개선연구,' 교육부

진미석 외 (2006), '석박사 인력 양성·활용 실태조사 및 개선방안', 한국직업능력개발원.

진미석 & 윤형한 (2002), '이공계 기피현상과 고등학생 진로지도', 한국진로교육학회지 제15권 1-21.

최영섭 (2003), '대학 이상 졸업자의 계열별 기대소득 격차에 대한 분석', 노동경제논집 제26권 2호 97-127.

통계청 (2005), '인구주택총조사'(www.kosis.kr)

한경희 (2004), '이공계 위기의 재해석과 엔지니어의 자기성찰', 한국사회학 제38집 제4호 73-99.

한경희 (2006), '이공계 대학특성화의 기회와 제약', 한국사회학 40(1), pp157-182.

한국과학기술기획평가원 (2004), '이공계 인력 수급현황 및 전망 수립', 국가과학기술자문회의.

한국과학기술기획평가원 (2005), "05 ~ '14년 이공계인력 중장기 수급조사 및 실태조사', 과학기술부.

한국과학기술기획평가원 (2008), '이공계인력 육성·활용과 처우 등에 관한 실태조사', 교육과학기술부.

KISTEP (2006a, 2007), '이공계인력 육성·활용과 처우 등에 관한 실태조사,' 과기부

KISTEP (2006b), '이공계인력 해외 유·출입 현황조사 및 수지지표 분석,' 과기부

KISTEP (2008), 'OECD 국가의 과학기술인력 현황 분석 Ⅱ,' KISTEP 통계브리프 2008-19

KISTEP (각연도), '과학기술연구개발활동조사보고서,' 과기부

한국과학재단 (2005), '대학연구활동실태조사', 과학기술부.

Alchian, A. A., Arrow, K. J. and Capron, W. M. (1957), 'An economic analysis of the market for scientists and engineers', RAND corporation.

Arrow, K. J. and Capron, W. M. (1959), 'Dynamic shortages and price rises: The engineer-scientist case', *The Quarterly Journal of Economics* v73 N2, 292-308.

Blank, D. S. & Stigler, G. J., *The demand and supply of scientific personnel,*

National Bureau of Economic Research: New York.

Ben-David, Joseph (1971), The Scientists' Role in Society. Emglewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Castro, L. & Sanz-Menendez, L. (2005), 'The employment of PhDs in firms: trajectories, mobility and innovation', *Research Evaluation,* v14 (2), pp57-69.

Freeman, R. (1975), 'Supply and salary adjustment to the changing science manpower: physics', *American Economic Review* 65 (1), 27-39.

_____. (1976), 'A cobweb model of the supply and starting salary of new engineers', *Industrial and Labor Relations Review* 29 (19), 236-248.

Hagstrom, Warren O. (1965), The Scientific Community. New York: Basic Books.

Hansen, Lee (1961), 'The shortage of engineers', *Review of Economics and Statistics* 43 (3), 251-256.

IMD (각연도), ‘World competitiveness yearbook'

Massey, W.F. & Goldman, C.A. (1995), The Production and Utilization of Science and Engineering Doctorates in the United States', Stanford Institute for Higher Education Research.

NSB(National Science Board) (2006), Science and Engineering Indicators. Washington DC.

NSF(2006a), 'Science and Engineering Doctorate Awards 2005'

NSF(2006b), 'Science and Engineering Indicators 2006'

NSF(2008a), 'Postdoc participation of Science, Engineering, and Health Doctorate Recipients,' NSF 08-307

NSF(2008b), 'Science and Engineering Indicators 2008'

OECD (1995), 'Canberra Manual'

OECD (1999), 'Background Report: an analysis of S&T labour markets in OECD countries'

OECD (2005), 'Science, Technology and Industry: Scoreboard 2005'

OECD (2007a), 'Labour market characteristics and international mobility of doctorate holders: Result for seven countries'

OECD (2007b), 'Science, Technology and Industry: Scoreboard 2007'

OECD (2007c), 'Main Science and Technology Indicators'

OECD (2008), '2007 Data collection on Careers of Doctorate Holders: State of the Art and Prospects' OECD NESTI

OECD UOE DB(www.oecd.org/education/database)

Topel, R. H. & Ward, M. P. (1992), 'Job mobility and the careers of young men', *The Quarterly Journal of Economics,* MIT Press vol. 107(2), 439-479.

SUMMARY

[Title] Analysis of characteristics and current status of doctorates in science and technology for overcoming crisis of human resources in science and technology

· Project Leader: Kibeom Park
· Participant: HRST Joint Research Center

Abstract

High grade human resources in science and technology have emerged as one of the highest priority as a source of national competitiveness. However, applicants for science and technology at high school and university have decreased both qualitatively and quantitatively from 2000, which is known as *Crisis in Science and Technology* afterwards.

Even though there have been plenty of discussions on these phenomena, what it is, why and from when it rises, what it will cause, etc., dissenting opinions still flourish and the decrease are still found. For example, the two conflicting opinions exist on the number of doctorates in S&T; some say that the average number of doctorates in S&T of Korea is still below the level of major OECD countries while others say that over-supply of doctorates in S&T is the main cause of the crisis in science and technology.

This study, driven by such disagreement, has took the following approach. First, we have analyzed the characteristics of S&T and S&T personnel. S&T have peculiarity in many senses compared to other discipline, which further causes a distinction to S&T personnel and labour market. Next, we have analyzed the current status of doctorates in S&T through both the

production-side and engagement-side statistics on doctorates in S&T. Until recently, little efforts had been paid to connect and relate the two sources of statistics.

From the characteristics and statistics, we have diagnosed the current status of doctorates in S&T of Korea. We have found that almost the double number of doctorates are produced every year than the number utilized in S&T statistics. Such over-flow together with the characteristics of high-grade HRST labour market yield the estrangement of statistics and reality.

Finally, we have introduced existing results on demand and supply of high-grade HRST and HRST policy, stated their limits and points of issues, and proposed policy implication on educating and utilizing high-grade HRST for national competitiveness.

CONTENTS

Chapter 1. Introduction ····· 15

1. Background and objectives ····· 15
2. Crisis of Human Resources in Science and Technology ····· 17
3. Contents and methodology ····· 23

Chapter 2. Characteristics and high-grade HRST ····· 26

1. Characteristics of S&T and HRST ····· 26
2. Characteristics of HRST labour market ····· 30
3. Characteristics of HRST in Korea by sectors ····· 35
4. Focus group interview for doctorates in private sector ····· 43

Chapter 3. Current status of doctorates in S&T ····· 49

1. Production of doctorates in S&T ····· 51
2. Engagement of doctorates in S&T ····· 70
3. Flow of doctorates in S&T among sectors ····· 80

Chapter 4. Implication in Human Resource Policy ····· 106

1. Doctorates in S&T of Korea ····· 106
2. Demand and supply of high-grade HRST ····· 111
3. Current policy for high-grade HRST ····· 118
4. Policy implication ····· 127

Chapter 5. Summary and conclusion ····· 132

저 자

- 박기범 | 과학기술정책연구원 부연구위원 |
- 엄미정 | 과학기술정책연구원 부연구위원 |
- 송창용 | 한국직업능력개발원 부연구위원 |
- 진미석 | 한국직업능력개발원 선임연구위원 |

: : 정책연구 2008 - 13

이공계 위기 대응방안 모색을 위한 박사인력의 특성과 수급 현황 분석

2008년 12월 일 인쇄
2008년 12월 일 발행

著 者 | 박기범·엄미정·송창용·진미석
發行人 | 김석준
發行處 | 과학기술정책연구원
서울특별시 동작구 보라매길 44(신대방동 395-70) 전문건설회관 26층
Tel: 02)3284-1800 Fax: 02)849-8016
登 錄 | 2003년 9월 5일 제20-444호
組版 및 印刷 | (주)정인I&D Tel:02)3486-6791~6 Fax: 02)3486-6790,6797

ISBN 978-89-6112-055-5 93320