
산업내 전직율이 기업 R&D 투자에 미치는 영향에 대한 연구

Effects of Intra-industry Labor Mobility on Firms' R&D Intensity

김도연* · 성태윤** · 이창양***

<목 차>

- I. 서론
- II. 기존 문헌 연구
- III. 자료
- IV. 가설과 예상
- V. 실증 분석 결과
- VI. 결론

Abstract : This paper shows that labor mobility is positively related to R&D intensity at the industry level in Korea. Different from the perception based on individual firm-level studies arguing that firms can be reluctant to R&D in fear of the job transfer of employees, firms in industries which have high job transfer of employees turn out not to reduce investment in R&D. This result is also confirmed by 2SLS regression. This result supports that, if there exist spillover effects through the job transfer of employees, job transfer can positively contribute to R&D activities.

Key Words: Labor mobility, R&D, Technology leakage

* KAIST 테크노경영대학원. e-mail: purpplin@business.kaist.ac.kr
** 교신저자, 연세대학교 상경대학 경제학부 교수. e-mail: tsung@yonsei.ac.kr
*** KAIST 테크노경영대학원 교수. e-mail: drcylee@business.kaist.ac.kr

I. 서론

지난 2004년 산업자원부에서는 핵심기술의 유출을 방지하기 위한 대책으로 『첨단 산업 기술 유출 방지에 관한 법률』을 제안하고 입법을 추진하였다. 법률에는 동종업계 전직 금지 조항이 포함되어 있었는데, 이는 동종업계 전직 금지 기간을 3년으로 규정하는 것이었다. 많은 연구원들은 핵심기술의 유출 방지에 대해서는 찬성하지만, 그에 대한 대책으로써의 전직 금지 조항이 적절한가에 대해 부정적인 입장을 보였다. 전직 자체를 금지하는 것은 핵심기술의 유출 방지에는 효과적일지 몰라도 연구 분야 종사자들의 복지를 침해하는 결과를 가져올 수도 있기 때문이다. 따라서 전직을 원천적으로 금지시키는 것보다는 전직을 통한 기술 유출을 효과적으로 막을 수 있는 노력과 대책이 필요하다는 입장이 대두되었다. 이러한 입장에 대하여 이와 같은 기술유출 방지 규제들이 효과적으로 기술 유출을 막아내지 못하고 있는 실정이며, 따라서 전직 금지 조항이 필요하다는 입장을 입법 취지로 내세웠다. 결국 2007년 6월부터 시행된 『산업기술의 유출방지 및 보호에 관한 법률』에서는 동종업계 전직 금지 조항이 포함되지 않았다. 그러나 산업기술 유출과 침해행위에 대한 금지 조항은 강화되는 방향으로 입법되었다.¹⁾

그런데 이러한 정책적 판단에 있어서 전직과 연구개발의 관계를 살펴보는 연구는 매우 중요한 의미를 가진다고 볼 수 있다. 전직이 기술 유출에 결정적인 영향을 끼치고 있다면, 그리고 기업들이 전직에 의한 기술 유출에 대해서 매우 심각한 우려를 느끼고 있다면, 전직이 강하게 이루어지는 산업에 속한 기업들은 R&D에 대한 투자를 높은 수준으로 유지하는데 상대적으로 부담을 느낄 수 있다는 것이다. 즉, 전직을 통한 기술유출이 많이 발생할 가능성이 있는 경우에는 기업이 R&D에 많이 투자한다고 하더라도 R&D의 결과물로부터 파생되는 이익을 전유하기 어렵기 때문이다. 따라서 본 연구에서는 전직이 기업들의 R&D 투자에 어떠한 영향을 미치는지에 대해 분석함으로써, 전직의 기술유출 유발 여부와 실제로 기업들이 전직에 대해 느끼는 부담에 대해서 알아보고자 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제II장에서는 본 연구에 영향을 준 기존의 문헌들에 대해 알아보고, 제III장에서는 연구에 사용된 자료에 대해 살펴본다. 이어지는 제IV장에서는 연구 가설과 결과에 대한 이론적 예상을 다루고, 제V장에서는 통계적 분석 결과를 보여준다. 마지막으로 VI장에는 분석 결과가 주는 시사점과 함께 결론을 제시한다.

1) 산업기술의 유출방지 및 보호에 관한 법률』 제14조, 제36조, 및 제 37조 참조.

II. 기존 문헌 연구

분석에 앞서 본 논문과 관련될 수 있는 기존 연구에 대해 살펴본다. 먼저, 한 기업의 기술이 다른 기업으로 이전되는 경우에 산업 내 R&D에 어떤 영향을 미칠 수 있는지와 관련하여, Spence(1984)는 기술의 spillover 증가가 R&D에 대한 투자를 감소시킨다는 가설을 실증분석 하였다. 그의 연구에 따르면 기술의 spillover는 기업의 R&D 투자를 감소시키지만, 오히려 산업의 기술진보에 대해서는 긍정적인 역할을 할 수도 있다고 하였다. 그것은 spillover가 높을수록 기업들의 R&D 전유성(appropriability)이 낮아지기 때문에 각 기업들이 R&D 투자를 자체적으로 증가시킬 동기는 감소시키지만, 산업 내의 많은 기업들이 R&D로부터 파생된 기술을 공유할 수 있기 때문에 기술 진보에는 오히려 좋은 영향을 끼칠 수도 있다는 것이다.

Levin(1988)은 spillover의 R&D 투자에 대한 영향을 두 가지로 나누어 분석하였다. 많은 연구들이 R&D 전유성이 R&D 투자에 미치는 영향에 대해서 분석하였으나, 각각의 연구들이 일치된 결과를 보여주지 못하였었다는 측면을 지적하고, 각 연구들의 결과가 일치하지 않았던 원인을 밝혀내기 위해서 R&D spillover를 두 개의 그룹으로 나누어 분석하였다. R&D의 궁극적인 목적은 핵심기술 개발에 있지만, 실제로 기업들은 R&D를 통해서 핵심기술뿐만 아니라 R&D 기술의 증대를 획득한다는 것이다. 따라서 R&D spillover는 핵심기술에 대한 spillover와 R&D 기술에 대한 spillover로 나누어질 수 있다는 것이다. 그리고 이러한 맥락에서 핵심 기술이나 지식에 대한 spillover는 기업의 R&D 투자를 감소시키는 효과를 가져 오는데 반하여, R&D 기술에 대한 spillover는 기업들의 R&D 투자를 증대시킨다고 주장하였다. 그리고 R&D spillover가 이렇게 두 개의 그룹으로 나누어질 수 있기 때문에 연구의 결과가 혼재된다고 주장하였다.

R&D spillover와 R&D의 관계를 살펴본 연구 이외에, 보다 직접적으로 전직과 R&D 사이의 관계를 분석한 연구로는 Cooper(2001)의 연구가 있다. 그의 이론적 분석에 따르면 이직이 반드시 R&D 투자를 감소시키는 결과를 가져오는 것은 아니며, 전직을 규제하는 것은 사회 전체의 후생을 감소시킨다는 것이다. Cooper(2001)의 연구는 주로 이론적인 분석인데 비하여, 최근에는 전직이 기업들의 R&D 투자에 주는 영향을 통계적으로 검증한 연구들이 발표되고 있기도 하다. Møen(2005)은 기업이 R&D에 대한 투자를 함에 있어서 연구원들의 이직에 대해 어떤 입장을 취하고 있는지에 대한 연구를 발표하였다. 그는 R&D에 투자하는 기업들을 대상으로 연구원과 기술자들의 임금 체계를 통한 분석

을 시도하였는데, 그의 연구에 따르면 R&D에 투자를 많이 하는 기업들은 경력이 많지 않은 연구원들에게는 상대적으로 매우 낮은 임금을 지불하고, 그들이 오랜 기간 동안 연구를 수행함에 따라 지식과 경험이 쌓이면 임금을 급격히 상승시킨다고 한다. 이는 R&D에 많은 투자를 하는 기업들이 연구원들의 전직 현상에 대해 민감하게 반응하고 있다는 사실을 반증한다는 것이다. 이직을 하더라도 기술 유출의 부담이 적은 낮은 경력의 연구원들에게는 낮은 임금을 지불하지만 이직을 했을 때 기술 유출의 부담이 큰 연구원들에게는 높은 임금을 제공함으로써 이직을 방지하는 것이다. Møen이 노르웨이의 기업들을 대상으로 한 통계적 분석을 통해 흥미로운 결론을 제시한 이후에 Magnani(2006)는 미국의 산업자료를 이용하여 유사한 연구를 시도하였고, 역시 비슷한 결론에 도달하였다. Magnani(2006)는 R&D 집중도가 높은 산업일수록 임직원들의 임금 체계가 경력에 따라 급격하게 상승한다는 결과를 제시하였다. 이 역시 R&D에 집중하는 기업 혹은 산업들은 직원들의 전직에 대해 불안을 느끼고 있다는 점을 지적한다는 것이다. 그러나 이러한 연구는 주로 개별 기업의 R&D 수행과 관련하여 전직이 어떤 영향을 미치는지를 분석하고 있다.

그러나 본 논문은 전직과 관련하여 산업차원에서의 R&D에 미치는 영향에 대하여 주로 분석하고 있다. 마치 Spence(1984)의 논문에서 spillover가 기업자체의 R&D에는 부정적인 영향을 미치지만 산업전체의 측면에서는 기술진보에 긍정적인 영향을 미칠 수 있었던 것처럼, 전직이 개별 기업에 미치는 영향보다는 산업 차원의 영향에 초점을 두고자 한다.

Ⅲ. 자 료

노동력 이직과 R&D 행태와의 관계를 산업차원에서 검증하기 위해서, 본 연구에서는 제조업분야 한국표준산업분류 2자리 자료를 이용한다. <표 1>은 본 연구에 사용된 산업별 분류를 제시하고 있다.

먼저 각 산업의 전직에 대한 특성을 측정하기 위해 통계청에서 제공하는 산업별 입직율과 이직률 자료를 이용하였다. 기업에 새로 입사한 임직원의 수를 기업의 전체 임직원의 수로 나눈 비율이 입직율 자료이고, 이직률은 기업을 떠난 임직원의 비율을 나타낸다. 입직율과 이직율은 2004년에서 2006년까지의 3년간의 연간 자료를 이용했는데, 두 변수

의 상관관계는 매우 높은 것으로 나타난다.²⁾ 본 연구에서 관심을 가지고 있는 변수는 산업 내에서의 노동력 이동이다. 입직율과 이직율의 상관관계가 매우 높다는 점과 전직이 대체로 동종업계 내에서 행해질 가능성이 높다는 점을 고려하면, 입직율과 이직율이 높은 산업에서는 내부적인 노동력의 이동이 많다고 할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 입직율과 이직율의 평균을 구해 산업내의 노동력 이동을 대표하는 전직율 변수로 사용한다.

<표 1> 산업 분류

표준 산업 분류	산업(제조업)
15	음·식료품 제조업
17	섬유 제품 제조업
18	봉제 의복 및 모피 제품 제조업
19	가죽, 가방 및 신발 제조업
20	목재 및 나무 제품 제조업
21	펄프, 종이 및 종이 제품 제조업
22	출판, 인쇄 및 기록 매체 복제업
23	코크스, 석유 정제품 및 핵연료 제조업
24	화합물 및 화학 제품 제조업
25	고무 및 플라스틱 제품 제조업
26	비금속 광물 제품 제조업
27	제 1차 금속 산업
28	조립 금속 제품 제조업
29	기타 기계 및 장비 제조업
30	컴퓨터 및 사무용 기기 제조업
31	기타 전기 기계 및 전기 변환 장치 제조업
32	전자 부품, 영상, 음향 및 통신 장비 제조업
33	의료, 정밀, 광학 기기 및 시계 제조업
34	자동차 및 트레일러 제조업
35	기타 운송 장비 제조업
36	가구 및 기타 제품 제조업

종속변수로 사용되는 R&D 집중도 자료는 기업들의 재무제표로부터 얻어 내었다. 상장기업뿐만 아니라 외부 감사를 받는 기업들 모두를 대상으로 하여 산업별 합계를 구하였다. 재무제표를 이용해 R&D 지출을 계산하는 식은 조성표·이연희·박선영·배정희(2002)의 방법이 많이 사용되는데, 본 연구에서도 이를 따라 대차대조표, 손익계산서, 제

2) 63개의 패널 데이터를 분석한 결과, 두 변수 사이의 상관계수는 0.8623로 추정되었다.

조원가명세서 상의 계정들 중 R&D와 관련된 항목들을 이용하여 해당 산업이 그 해에 R&D에 지출한 총 금액을 산정하여 R&D 지출 금액을 계산하였다. 마지막으로 이렇게 구한 R&D 지출을 산업의 총 매출액으로 나누어 R&D 집중도를 계산하였다.³⁾

추가적으로 사용된 기술적 기회(technological opportunity), 전유성 (appropriability), 흡수 능력 (absorptive capacity), 시장집중도 변수 등은 서규원·이창양(2005)의 연구에 사용된 제조업 산업별 자료를 이용하였다.⁴⁾ 서규원·이창양(2005)에서는 기본적으로 신태영·송위진·엄미정·이정열(2002)이 제공하는 자료를 이용하여 주요 변수들을 계산하였는데, 기술적 기회 변수는 ‘주력제품의 수명주기’ 항목을 이용하였고, 전유성 변수는 ‘기술혁신 보호’ 항목을 이용하였으며, 흡수 능력은 ‘R&D 연구부서의 존재여부’ 항목을 이용하고 있다. 또한 시장집중도 변수로는 상위 3사의 시장집중도(CR3)를 사용하였는데, 이재형·양정삼·이원호(2002)의 자료를 이용하고 있다. 각 산업의 규모를 측정하기 위해서는 기업들의 재무제표로부터 얻어낸 산업의 매출 총계를 이용한다. 추가적으로 2SLS 분석에 사용되는 도구변수(instrumental variable)로 쓰이는 산업 임금 평균은 통계청에서 제공하는 산업별 평균 월 급여 자료를 이용한다. 변수들의 요약 통계와 변수들 간의 상관관계는 <표 2>에 나타나 있다.

<표 2> 변수들의 요약 통계량과 변수들 간의 상관관계

Panel A. 요약통계량

변수	관찰치	평균	표준편차	최소값	최대값
R&D 집중도	63	0.000081	0.0000785	0.0000031	0.00032
전직율	63	2.282	0.6475	0.525	3.92
평균임금	63	2,401,001	789,748	1,435,824	5,523,455
기술적 기회	21	2.7365	0.1351	2.429	2.917
전유성	21	4.0776	0.3227	3.417	5
흡수역량	21	0.7111	0.1353	0.429	1
산업집중도	21	47.1763	15.7009	27.581	79.183
매출액	63	35,821,828	41,647,596	166,078,447	1,618,756

3) R&D 지출액에 초점을 두는 경우는 GDP 디플레이터를 나누어 연도별 화폐가치 변동을 고려해 줄 수 있으나, 본 논문에서는 R&D 지출을 총 매출액으로 나누어 구한 R&D 집중도(비율 개념)를 변수로 사용하기 때문에 GDP 디플레이터를 굳이 계산에 포함하지 않는다.

4) 본 연구에서 사용하는 다른 변수들은 2004년부터 2006년까지의 시계열을 다룬다. 그러나 서규원·이창양(2005)의 연구에 제시되어 있는 자료는 2002년을 기준으로 하고 있다. 따라서 변수들 간의 시점의 불일치가 문제가 될 수 있다. 그러나 여기에서 다루고 있는 통제 변수들은 기본적으로 산업의 고유 특성을 나타내는 변수들로서 시점에 따라 크게 변동하지 않는다고 볼 수 있다.

Panel B. 상관계수

	전직율	기술적 기회	전유성	흡수역량	산업집중도	매출액
전직율	1.0000					
기술적 기회	-0.0683	1.0000				
전유성	0.1952	0.4793	1.0000			
흡수역량	-0.0926	0.1930	0.2193	1.0000		
산업집중도	-0.6241	0.2067	-0.2294	-0.3746	1.0000	
매출액	-0.3189	0.1816	-0.1619	0.2045	0.3736	1.0000

IV. 가설과 예상

Levin(1988)의 연구에서 R&D spillover가 두 개의 그룹으로 분류될 수 있고 이에 따라 R&D에 다른 영향을 미친다고 주장하고 있다. 본 연구는 전직으로 인해 발생하게 되는 spillover가 Levin(1988)이 나눈 그룹이 나타내는 서로 상이한 효과 가운데 어떤 효과가 산업전체로 우세한지에 대하여 분석한다. 즉, 만약 전직으로 인해 핵심기술의 spillover가 우세하다면 Levin(1988)의 가설에 따라 전직율이 높을수록 R&D 투자를 감소시키는 효과가 나타날 것이다. 그리고 이러한 결과는 Møen(2005)과 Magnani(2006)의 연구 결과를 뒷받침하는 내용이기도 하다. 반대로 전직을 통해 발생하는 spillover가 R&D 기술에 대한 것이라면 기업들은 이직률이 높은 상황에서 R&D에 대한 투자를 오히려 증가시키려 할 것이다.

Møen(2005)과 Magnani(2006)는 기업들이 직원들의 전직에 대해 어떻게 반응하는지를 알아보기 위해 직원들의 경력에 따른 임금 체계를 분석한 방법을 사용하였다. 본 연구에서는 산업차원에서 전직율이 R&D 집중도와 어떠한 관계를 가지는지에 대해서 분석한다. 이에 대한 분석은 R&D에 투자하는 기업들이 실제로 직원들의 전직을 두려워하는지, 아니면 산업내의 활발한 전직 현상이 산업전반적으로는 오히려 기회가 될 수 있는지를 간접적으로 밝혀내고자 하는 것이다.

본 연구에서 검증하고자 하는 가설은 전직율과 기타 통제 변수들이 R&D 집중도에 통계적으로 유의한 영향을 미치는지, 유의한 영향을 미친다면 그 부호는 어떻게 되는지에 대한 것이다. 이를 통해서 전직율이 실제로 R&D 투자와 어떤 관계를 가지는지 그리고 기존의 연구들이 검증한 기타 변수들은 본 연구에서 사용된 자료에서도 일관되게 적용되는지를 알아보려고 한다. 따라서 종속변수는 각 산업의 R&D 집중도가 된다. 설명변수로는

각 산업에서의 전직율, 기술적 기회(technological opportunity), 전유성(appropriability), 흡수능력(absorptive capacity), 산업 내의 상위 3개산의 시장점유율 합계를 이용한 시장 집중도, 산업의 총매출액 등이 사용된다.

이미 언급한 바와 같이, 본 연구에서 초점을 맞추고 있는 변수는 전직율이다. 전직율이 R&D 집중도에 어떤 영향을 미치는지에 대해 알아보는 것이 본 연구의 핵심 주제이다. 먼저 전직율은 R&D 집중도에 부(-)의 관계를 가질 가능성을 생각해 볼 수 있다. 정부가 동종업계 전직 금지를 추진하려고 했던 이유도 여기에 있다. 노동의 이동이 핵심기술의 유출로 이어질 가능성이 크고, 그에 따라 기업들의 R&D 투자에 대한 동기가 감소한다는 것이다. 이는 Møen(2005)과 Magnani(2006)의 주장과도 일치한다. 그러나 Levin(1988)의 spillover에 대한 가설에 따르면 산업 전체의 차원에서는 개별 기업의 경우와 반대 결과가 나타날 수도 있다. R&D spillover는 전파 대상의 성격에 따라서 R&D 투자를 감소시키는 작용을 할 수도 있고, 반대로 R&D 투자를 증가시키는 작용을 할 수도 있기 때문이다. 전직이 핵심기술의 유출로 이어지지 않고 R&D 기술의 전파와 밀접한 연관이 있다면, 산업전체 차원에서 기업들의 R&D 투자에 대한 동기는 오히려 더욱 커질 가능성이 있는 것이다.

기술적 기회(technological opportunity) 변수는 R&D 집중도에 정(+)의 영향을 미칠 것으로 예상할 수 있다. 기술적 기회가 높은 산업들은 R&D를 통해 얻어내는 이득이 많기 때문에 기업들의 R&D 투자에 대한 동기가 더 크기 때문이다. 이미 Nelson(1959)은 관련 분야의 기초과학이 잘 발달되어 있는 산업들이 R&D의 혜택을 더 많이 얻게 될 수 있다는 사실을 지적하였고, Scherer(1965)는 그 가설을 통계적으로 입증한 바 있다. 또한 Klevorick, Levin, Nelson and Winter (1995)는 실제로 기술적 기회의 차이가 R&D 집중도에 결정적인 영향을 미친다는 사실을 보였다.

기술혁신의 결과를 얼마나 전유하여 사용할 수 있는지 자체를 고려하는 것도 중요한 통제요소로 간주할 수 있다. 따라서 이를 나타내는 전유성(appropriability) 변수도 고려하는데, R&D 집중도에 정(+)의 영향을 미칠 것으로 예상된다. 기업들이 R&D의 결과물을 전유할 수 있는 상황에서는 경쟁 기업보다 R&D 투자를 더 많이 하려는 노력을 기울일 가능성이 크다는 것이다. 반대로 R&D의 결과물이 쉽게 다른 기업들로 전파되는 상황에서는 직접 R&D에 투자를 하기 보다는 경쟁 기업의 R&D 산출물을 공유하는데 더 많은 역량을 투입할 것이다.⁵⁾ 따라서 본 연구에서 사용되는 전유성 변수는 산업 내에서

5) Jaffe (1986), Jaffe (1989) 참조.

기술혁신이 얼마나 잘 보호되고 있는지를 나타내는 척도로서 사용한다. 그런데 추가적으로 재미있는 것은 전유성과 전직율 변수와의 상관관계는 크지 않은 것으로 나타났다.

흡수 능력(absorptive capacity) 역시 R&D 집중도에 정(+)의 영향을 미칠 것으로 예상된다. Cohen and Levinthal(1989)은 R&D를 통해 얻어내는 산출물이 기술이나 지식의 혁신에만 국한되는 것이 아니라 기업의 흡수 능력을 증진시키는 역할도 한다는 연구를 발표하였다. 즉, 흡수 능력이 높은 기업들은 외부의 기술이나 지식을 잘 받아들일 수 있는 능력을 갖추었기 때문에 R&D 집중도를 높게 유지할 가능성이 크다는 것이다.

시장 집중도에 대해서는 다양한 해석이 있을 수 있기 때문에 부호에 대한 예상을 하기가 쉽지 않다. 경쟁이 심한 산업일수록 R&D 투자에 대한 경쟁도 심할 수밖에 없기 때문에, 시장 집중도가 낮은 산업의 R&D 집중도가 높을 가능성이 크다. 그러나 반면에 경쟁 기업이 많은 경우에는 R&D의 산출물을 전유하기 어려운 산업적 특성도 작용할 수 있다. 따라서 이에 따르면 시장 집중도가 낮은 산업일수록 R&D에 대한 투자를 줄일 수도 있을 것이다. Levin, Cohen and Mowery(1985)는 시장 집중도에 따른 R&D 집중도가 Inverse-U 형태를 띤다는 가설을 제시하였다.

마지막으로 산업의 규모를 나타내는 산업의 총 매출 규모는 R&D 집중도에 정(+)의 영향을 미칠 것으로 예상된다. 직관적으로 규모가 큰 산업이 연구 개발에 투자할 여유가 더 많다고 생각할 수 있기 때문이다. 그러나 동일 산업 내에서 기업의 규모와 R&D의 관계를 분석한 연구들을 살펴보면 다양한 결과를 찾아볼 수 있다.⁶⁾

V. 실증 분석 결과

1. 단순 OLS 결과

<표 3>은 R&D 집중도의 결정요인을 OLS로 검증한 결과이다. 먼저, 전직율 변수 하나만을 독립변수로 지정한 경우에 전직율은 R&D 집중도에 통계적으로 유의한 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 기타 통제 변수들을 독립변수에 포함시킨 결과에서는 전직율이 R&D 집중도에 미치는 영향력의 통계적 유의성이 더욱 높아졌다. 기타 통제

6) Link(1980)는 기업의 규모가 R&D 집중도에 정(+)의 영향을 미친다고 밝혔으나, 반면에 Cohen, Levin and Mowery(1987)는 기업의 규모가 R&D 집중도에 주는 영향이 매우 작고 통계적으로 유의하지 않다고 하였다. 자세한 논의는 Lee and Sung(2005)을 참조할 수 있다.

변수들 중에서는 기술적 기회, 흡수 능력, 그리고 산업의 크기를 나타내는 산업의 매출 총계가 R&D 집중도에 통계적으로 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 각 변수들이 종속변수에 미치는 영향력의 부호 역시 예상과 일치한다. 기술적 기회와 흡수 능력이 높을수록 R&D 집중도가 높아지며, 규모가 큰 산업일수록 R&D에 더 많은 투자를 하는 것을 알 수 있다. 다만 전유성과 시장구조는 R&D 집중도에 통계적으로 유의한 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다. 마지막으로 자료의 연도를 구분하는 더미변수를 포함시킨 경우에도 분석의 결과는 크게 달라지지 않음을 확인할 수 있었다.

<표 3> OLS 회귀분석 결과

R&D 집중도	Model 1	Model 2	Model 3
상수항	0.000017 (0.47)	-0.000626*** (-4.19)	-0.000624*** (-4.11)
전직율	0.000014* (1.86)	0.000019*** (2.74)	0.000020*** (2.74)
기술적 기회		0.000177*** (2.69)	0.000176*** (2.63)
전유성		-0.000006 (-0.21)	-0.000006 (-0.19)
흡수 역량		0.000247*** (4.01)	0.000245*** (3.91)
산업집중도		-0.000001 (-1.41)	-0.000001 (-1.31)
매출액		8.49e-13*** (4.54)	8.56e-13*** (4.49)
연도 더미변수	제외	제외	포함
관찰치	63	63	63
F 통계량	3.45* (0.07)	12.15*** (0.00)	8.87*** (0.00)
R ²	0.0535	0.5655	0.5678

2. 결과의 견조성 (robustness) 확인: 2SLS 분석

분석결과가 견조한지를 확인하기 위해서 본 연구는 도구 변수를 이용한 2SLS를 시도하였다. 즉, 전직율 변수가 내생적으로 결정될 수 있다는 측면을 고려하여, 전직율 변수의 내생성을 배제하고 결과를 살펴보기 위해서 2SLS 방법 하에서 도구 변수를 이용하였

다. 실제로 전직율 변수는 내생성을 지니고 있을 가능성을 내포하고 있다. 전직율이 R&D 집중도에 영향을 미치는 것이 아니라, R&D 집중도가 전직률에 영향을 미친다고 생각할 수도 있기 때문이다. 산업내의 R&D 집중도가 높기 때문에 전직률이 높을 수도 있는 것이다. 즉, R&D 집중도가 높은 산업내의 직원들은 전직을 통하여 많은 이득을 취할 수 있는 위치에 있다고 추론할 수도 있는 것이다.

따라서 도구변수를 이용한 2SLS 분석을 수행하는데, 도구 변수로 쓰일 변수는 종속변수와 관련성은 적으면서 내생변수인 독립변수와는 밀접한 관계를 가지고 있는 변수를 사용하여야 한다. 즉, R&D 집중도와는 관계가 적으면서 전직율에는 상당한 영향을 미치는 변수가 필요하다. 본 연구에서는 이와 같은 도구변수로 산업내의 노동력 임금 평균 변수를 이용하였다. 직관적으로도 임금의 수준이 R&D 투자와는 관계가 낮으면서도 전직율에는 큰 영향을 미칠 것이라는 것을 예상할 수 있다. 임금의 수준이 낮은 산업일수록 전직율이 높은 (-)의 관계를 추론할 수 있는 것이다.

실제로 <표 4>는 R&D 집중도, 전직율, 임금 수준 변수의 상호 상관관계를 나타낸다. 앞에서 예상한 것과 같이 임금 수준과 R&D 집중도의 상관관계는 매우 낮은 반면에, 임금 수준과 전직율은 매우 높은 음(-)의 상관관계를 갖는 것으로 나타났다.⁷⁾ 따라서 본 연구에서는 전직율을 대신하는 도구 변수로써 산업내의 평균 임금수준 변수를 이용하기로 하였다.

<표 4> 종속변수, 내생변수, 도구변수의 상관관계

	R&D 집중도	전직율	임금
R&D 집중도	1.0000		
전직율	0.2313	1.0000	
임금	-0.0409	-0.7436	1.0000

<표 5>는 도구 변수를 이용한 2SLS 분석 결과를 보여준다. Panel A는 제1단계(first stage)의 결과를 보여준다. 임금 수준을 독립변수로, 전직율을 종속변수로 지정하고 OLS분석을 실행한 것이다. 그 결과, 임금 수준은 전직율에 매우 높은 부(-)의 영향력을 지닌 것으로 나타났다. 이렇게 추정된 결과를 바탕으로 Panel B는 도구 변수를 이용한 제2단계(second stage)의 분석결과를 보여준다. 그 결과, OLS를 통해 검증되었던 전직율이 R&D 집중도에 미치는 영향력의 통계적 유의성과 부호가 2SLS 검정을 통해서도

7) R&D 집중도와 전직율의 상관관계는 -0.0409 정도로 낮게 나타나는데 비하여, 전직율과 임금과의 관계는 -0.7436으로 매우 높게 나타난다.

여전히 검증되는 것으로 나타났다. 5% 유의수준 내에서 전직률은 R&D 집중도에 통계적으로 유의한 양(+)^{의 영향을 미치는 것을 알 수 있다. 또한 기타 통제 변수들의 영향력도 검증되었는데, OLS 검정 결과와 거의 비슷하게 기술적 기회, 흡수 능력, 산업의 규모 등이 R&D 집중도에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 연도 더미 변수를 포함한 경우에도 분석의 결과는 크게 달라지지 않았다.}

<표 5> 2SLS 회귀분석 결과

Panel A. First Stage

전직율	
상수항	7.491293*** -21.13
평균임금	-0.000001*** (-8.69)
Observations	63
F 통계량	75.44*** (0.00)
R ²	0.5529

Panel B. Second Stage

R&D 집중도	Model 1	Model 2
상수항	-0.000633*** (-4.13)	-0.000647*** (-4.09)
이직율 (도구변수화)	0.000027*** (2.03)	0.000025*** (2.08)
기술적 기회	0.000170** (2.52)	0.000171*** (2.53)
전유성	-0.000004 (-0.13)	-0.000004 (-0.14)
흡수 능력	0.000233*** (3.55)	0.000236*** (3.62)
산업집중도	-0.000001 (-0.55)	-0.000001 (-0.72)
매출액	8.81e-13*** (4.53)	8.77e-13*** (4.49)
연도 더미변수	제외	포함
관찰치	63	63
F 통계량	11.35** (0.00)	8.40*** (0.00)
R ²	0.5560	0.5641

VI. 결 론

실증분석 결과를 살펴보면, 전직 현상은 산업내의 R&D 활동에 통계적으로 유의한 양(+)의 영향을 주는 것으로 나타났다. 결론은 전직율이 높은 산업일수록 R&D 집중도가 높다는 것이다. 기타 통제 변수들의 통계적 유의성도 검증되었고, 기존의 연구에서 예상되는 것과 일치하는 부호가 나왔기 때문에 본 연구가 제시하는 통계적 분석은 더욱 신뢰성을 가진다고 할 수 있다. 특히, 독립변수의 내생성을 감안하여 도구 변수를 사용한 2SLS 분석을 시행한 경우에도 일관된 결과를 보여줌에 따라 분석의 신뢰도가 더해졌다.

본 연구의 산업차원의 실증분석은 Møen(2005)과 Magnani(2006)가 제시한 임금을 통해 나타나는 기업의 태도에 대한 결론과는 다른 측면을 보여주고 있다. R&D에 투자하는 기업들이 직원들의 전직 현상을 두려워하고 있다면, 전직률은 개별 기업 차원에서는 R&D 집중도에 대해 부(-)의 영향력을 가진다고 볼 수 있다.⁸⁾ 그러나 본 연구는 산업 차원에서 분석할 때, 전직율이 R&D 집중도에 대해 양(+)의 영향력을 가진다고 보고하고 있다. 즉, 산업내의 전직율이 높을수록 산업전체 차원에서 기업들은 R&D에 더 많은 투자를 할 수 있다는 것이다. 결국, 기업들이 직원들의 전직 현상을 단순히 두려워하는 것이 아니라, 오히려 산업내의 활발한 전직 현상을 R&D의 기회로 삼고 있는 것이다.

이와 관련하여, Møen(2005)과 Magnani(2006)의 분석 결과를 다르게 해석해 볼 수도 있을 것이다. R&D 투자 비중이 높은 기업들이 연구원들의 경력에 따라 임금 체계가 급격히 상승하는 이유를 다르게 설명할 수도 있다는 것이다. 기업들이 높은 경력의 직원에게 상대적으로 매우 높은 수준의 임금을 지급하는 것은 전직을 통한 외부성을 염려하는 것 이외에 다른 요인과 관련될 수도 있다는 것이다. 일반적으로 R&D의 성과는 단기간에 부산물을 생산해 내는 경우도 있지만, 장기적인 연구 과제를 통해 진행되는 경우도 많다. 그런 경우에는 R&D 투자에 대한 결과물을 뒤늦게 얻게 되는데, 장기적인 연구를 통해 얻어진 부산물은 대체로 그 가치가 크기 마련이다. 연구원들의 임금 체계가 그에 따른 성과급의 일종으로 책정되어 있다면, 개별 기업차원에서 경력에 따른 임금 체계의 급격한 상승하도록 되어 있는 것이 이것과 연결될 수도 있다.

전직율이 높은 산업 내의 기업들이 R&D에 대한 투자를 줄이지 않는다는 결과는 기업

8) Magnani(2006)의 연구는 미국의 산업자료를 사용하고 있다. 그러나 산업전체 차원의 R&D 집중도와 노동이동의 관계를 보기 보다는, 기본적으로 임금체제로 나타난 전직에 대한 기업의 태도를 보고 있다고 볼 수 있다.

들이 실제로는 전직에 대해 민감하게 반응하지 않는다는 것을 의미한다. 전직에 의한 기술 유출이 심각하다고 생각한다면 R&D를 통해 얻은 기술이나 지식을 전유하지 못하게 되므로 기업들은 전직율이 높을수록 R&D에 대한 투자를 아끼려고 할 것이다. 그러나 앞선 분석에서 기술적 기회나 흡수 능력 변수와는 달리 전유성 변수가 R&D 집중도에 통계적으로 유의한 영향을 미치지 않았던 것도 이와 같은 맥락에서 해석될 수 있다. 실제로는 기업들이 기술이나 지식을 전유하는 문제에 대해서 민감하지 않다는 것이다.

오히려 기업들은 전직률이 높을수록 R&D 투자를 늘리는 것으로 나타났다. 기업들은 전직을 통한 spillover의 효과를 긍정적으로 받아들이고 이용하고 있는 것이다. 한 기업에 오래 머무른 직원보다는 여러 기업에서 다양한 경험을 쌓은 직원이 R&D의 성과를 극대화하는데 더욱 효과적이라고 판단할 수 있는 것이다. 이와 같은 해석은 앞서 얘기한 Levin(1988)의 가설과도 연결된다. R&D spillover를 두 개의 그룹으로 분류하는데, 그것들은 R&D의 결과물로부터 파생된다고 볼 수 있다. 그 중 하나는 R&D의 직접적인 산물인 핵심기술과 지식이고, 다른 하나는 R&D의 간접적인 결과물인 R&D 기술이다. R&D spillover가 핵심기술과 지식 위주로 발생하게 된다면 기업들은 R&D의 결과물을 전유하기 어렵다는 판단을 내리고 R&D에 대한 투자를 아끼려고 하겠지만, 반대로 R&D technique이 주로 전파되는 상황에서는 오히려 기업들이 R&D에 대한 투자를 증대시킬 수 있다는 것이다. 전직율이 높은 산업내의 기업들이 R&D에 더 많은 투자를 하는 것은 여러 기업을 거치면서 경험이 쌓인 인력을 R&D에 투입하면 더 좋은 결과를 얻어낼 수 있을 것이라는 기대하기 때문이다. 즉, 우리나라 제조업계에서 전직은 핵심기술의 유출보다는 R&D 기술의 전파와 더욱 밀접한 관계를 가지고 있다고 할 수 있다.

참고문헌

- 서규원 · 이창양, 2005, “기술혁신 활동에 대한 다중 원천들의 효과 분석,” 『기술혁신연구』, vol. 13, pp.27-46.
- 신태영 · 송위진 · 엄미정 · 이정열, 2002, 『2002년도 한국의 기술혁신조사: 제조업』, 과학기술정책 연구원.
- 이재형 · 양정삼 · 이원호, 2002, 『한국의 산업집중통계』, 한국개발연구원.
- 조성표 · 이연희 · 박선영 · 배정희, 2003, “R&D Scoreboard에 의한 연구개발투자와 성과의 연관성 분석,” 『기술혁신연구』, 제10권, pp.98-123.
- Cohen, Wesley, Richard Levin and David Mowery, 1988, “Firm Size and R&D Intensity: A Re-Examination,” *Journal of Industrial Economics*, vol. 35, pp.173-195.
- Cohen, Wesley and Daniel Levinthal, 1989, “Innovation and Learning: The Two Faces of R&D,” *Economic Journal*, vol. 99, pp.569-596.
- Cooper, David P., “Innovation and Reciprocal Externalities: Information Transmission via Job Mobility,” *Journal of Economic Behavior and Organization*, vol. 45, 2001, pp.403-425.
- Jaffe, Adam, 1986, “Technological Opportunity and Spillovers of R&D: Evidence from Firms’ Patents, Profits, and Market Value,” *American Economic Review*, vol. 76, pp.984-1001.
- Jaffe, Adam, 1989, “Real Effects of Academic Research,” *American Economic Review*, vol. 79, pp.957-970.
- Klevorick, Alvin, Richard Levin, Richard Nelson and Sidney Winter, 1995, “On the Sources and Significance of Interindustry Differences in Technological Opportunities,” *Research Policy*, vol. 24, pp.185-205.
- Levin, Richard, 1988, “Appropriability, R&D Spending, and Technological Performance,” *American Economic Review*, vol. 78, pp.424-428.
- Levin, Richard, Wesley Cohen and David Mowery, 1985, “R&D, Appropriability, and Market Structure: New Evidence on Some Schumpeterian Hypotheses,” *American Economic Review*, vol. 75, pp.20-24.
- Lee, Chang-Yang and Taeyoon Sung, 2005, “Schumpeter’s Legacy: A New Perspective on the Relationship between Firm Size and R&D,” *Research Policy*, vol. 34, pp.914-931.
- Link, A. N., 1980, “Firm Size and Efficient Entrepreneurial Activity: A Reformulation of the Schumpeter Hypothesis,” *Journal of Political Economy*, vol. 88, pp.771-782.
- Magnani, Elisabetta, 2006, “Is Workers’ Mobility a Source of R&D Spillovers?,” *International Journal of Manpower*, vol. 27, pp.169-188.

- Møen, Jarle, 2005, "Is Mobility of Technical Personnel a Source of R&D Spillovers?," *Journal of Labor Economics*, vol. 23, 2005, pp.81-114.
- Nelson, Richard, 1959, "The Simple Economics of Basic Research," *Journal of Political Economy*, vol. 67, pp.297-306.
- Scherer, F. M., 1965, "Firm Size, Market Structure, Opportunity, and the Output of Patented Inventions," *American Economic Review*, vol. 55, pp.1097-1125.
- Spence, Michael, 1984, "Cost Reduction, Competition, and Industry Performance," *Econometrica*, vol. 52, pp.101-121.

□ 투고일: 07. 12. 04 / 수정일 08. 06. 09 / 게재확정일: 08. 08. 19