

勞 動 經 濟 論 集
第43卷 第3號, 2020.9. pp.101~121
© 韓 國 勞 動 經 濟 學 會

과학기술 출연(연) 연구자의 경력개발 현황과 개선방안*

홍 성 민** · 조 현 숙***

이 연구의 목적은 지식의 융합 및 교류와 연구자의 성장이 더 중요해지는 최근 연구개발 활동의 특징을 반영해, 연구자 경력개발(전문성 심화) 및 경력 유동성(핵심연구주제 변화) 지원체계 구축으로 우수 연구자의 성장을 촉진하는 데 있다. 정부출연 연구기관 연구자 548명을 대상으로 설문조사한 결과를 활용해, 경력개발 및 경력 유동성이 연구성과에 미치는 효과를 계량적으로 검증한 후, 연구자 성장에 적합한 경력개발을 촉진하는 연구환경 요소에 대한 분석을 시도하였다.

분석결과 안정적인 경력개발이 이루어진 후 경력 유동성이 강화되는 게 더 바람직하나 출연연구기관의 인적자원 및 경력개발 지원체계가 미흡한 것으로 나타나, 연구자 경력개발과 유동성을 지원하는 정책방안을 4단계로 제안하였다.

주제어 : 과학기술 연구자, 경력개발, 경력유동성, 연구환경

논문 접수일: 2020년 7월 29일, 논문 수정일: 9월 5일, 논문 게재확정일: 2020년 9월 17일

* 이 논문은 2020학년도 원광대학교의 교비 지원에 의해 수행되었다. 홍성민·박기범 외(2016)의 연구를 바탕으로 정리하여 2019년 노동경제학회 하계학술대회에서 발표한 “고학력 이공계 인력의 경력개발 현황과 개선방안”을 수정, 보완하였음을 밝혀둔다. 본 논문의 개선을 위해 유익한 논평을 해주신 익명의 두 분 심사자에게 감사드린다.

** (제1 저자) 과학기술정책연구원 선임연구위원(hsamu@stepi.re.kr)

*** (교신저자) 원광대학교 국제통상학부 교수(chs1669@wku.ac.kr)

I. 서론

1. 연구인력의 특성과 경력 개념

‘경력’의 개념은 다양한 분과 학문에서 여러 가지 의미로 사용되는데 연구인력의 경력은 전문가 중에서도 연구(research)라는 활동과 관련한 고유한 특성을 갖는다. 연구인력은 전문가로서의 높은 전문지식과 함께 자율성과 성취욕, 몰입성 등이 대표 특징(김영배·차종석, 1999)이기 때문이다.

연구인력의 경력에 대한 초기의 논의는 연구자마다 서로 다른 연구 생산성의 차이에 대한 관찰에서 비롯되어 성장기, 학생 시기, 초기 경력 등 연구자의 생애주기에 따른 차이와 특성을 파악하는 데 관심을 두었으나 점차 인적자본(human capital) 개념과 직업경력연구(occupational career)로 확장되어 왔다. 주로 우수한 과학자 개인에 관한 관심이 주가 된 논의(Merton, 1957, 1968; Zukerman, 1967; Long and McGinnis, 1985)와 달리 과학자 집단의 축적적 지식이 과학기술 발전에 기여한다는 관점에서 보편적인 과학자 모델에 더 관심을 둔 연구가 활발히 이루어지게 되었다(Cole, 1970). 인적자본 개념을 차용한 연구자 경력연구에서는 교육, 훈련뿐 아니라 공식적 비공식적 네트워크의 역할을 강조(Dietz & Bozeman, 2005)하는 경향도 있었다.

경력 관련 연구들은 경력개발에 미치는 영향 요소 중 어떤 것을 중시하는가에 따라 다음의 4가지로 구분할 수 있다(Dalton, 1989).

첫째, 생애모델(life-span) 연구는 인생의 시기별로 직업에서의 적응 과정에 초점을 맞추며 발달이론과 유사하다.

둘째, 개인특성 모델에서는 직업과 개인의 성공적인 결합과 성취를 개인의 특성에 초점을 맞추어 분석한다.

셋째, 지향성 모델은 조직의 성격과 관계된 경력의 진화 유형을 다루며 Driver(1979)의 연구가 대표적이다.

마지막으로 조직기반 모델은 개인보다는 조직의 구조와 특성을 더 강조하는 특징이

있다.

경력개발에서 개인적 특성과 역량은 중요한 역할을 담당하지만, 개인특성에 주목할 경우 개선사항을 발굴하거나 극복하기 어려운 한계가 있다. 특히 지식의 교류와 축적이 점점 더 중요해지고 연구조직의 체계적인 인적자원개발이나 경력개발의 중요성이 더욱 커지고 있는 최근 연구개발 활동의 특성을 고려해 볼 때, 연구인력의 경력 개념에서는 보편적 과학자 모델의 중요성이 점점 더 커지고 있다.

보편적 과학자 모델의 관점을 반영하고 조직적인 경력개발 지원이나 인적자원개발 지원이 연구자 경력 형성 및 연구자 경력에 미치는 영향을 체계적으로 분석하기 위해 본 연구에서는 연구인력의 경력 개념을 선행연구와 마찬가지로 “연구개발 활동을 핵심 직무로 하는 연구자(researcher)로서 경험하는 총체적인 직업 경험(박기범 외, 2010:72)”으로 같이 정의하고자 한다. 연구인력의 경력 개념이 일반적 경력 개념과 차이나는 부분은 과학기술 전문지식 습득과 활용, 전문분야에서의 역량 심화, 핵심 연구자로 성장하는 데 있어서의 연구팀 구성 및 연구책임자 혹은 프로젝트 매니저로서의 성장, 질적으로 우수한 연구성과 창출 등의 중요성이 점점 더 커지고 있다는 점이다(박기범 외, 2010).

2. 연구인력의 경력 유동성 정의와 연구의 초점

최근의 연구개발 활동에서 다양한 지식이나 분야 간 융합 및 협력의 중요성이 커지면서, 연구인력의 경력에 있어서 그 중요성이 커지고 있는 주요한 요소가 바로 연구주체의 확장이나 융합 혹은 지식 및 인적자원의 교류와 관련된 경력 유동성 개념이다.

연구인력의 유동성은 크게 조직 내에서의 유동성과 조직 외부로의 유동성으로 구분할 수 있다. 조직 내에서의 유동성은 Driver(1979)의 경력 유형 중 나선형 또는 전이형과 같이 연구자의 전문성 변화에 따른 직무의 이동을 의미한다. 조직 외부 유동성은 대학→기업, 기업→연구소, 연구소→기업 등 성격이 다른 조직으로의 이동을 의미하며 이때 관련 직무가 변하는 경우와 직무는 변하지 않고 조직만 변하는 경우가 모두 가능하다.

조직의 성격에 따라 소속된 인력의 경력패턴은 크게 영향을 받으므로 연구인력의 유동성에 관한 기존 연구에서는 조직 외부로의 이동에 더욱 많은 관심을 기울여 왔다. 특히 우리나라에서는 박사인력의 과도한 공공부문 집중과 그중에서도 출연연에서 대학으로의 단방향성 이동이 주요 정책 이슈임에 따라 산학연 부문 간 유동성에 대해 매년 조사가 이루어지는 등 관심이 집중되었다. 그러나 산학연 부문 간 이동은 연구자의 연구환

경 이외에도 다양한 사회경제적 요소가 작용한 결과이므로 정책적 시사점이나 개선방안을 도출하기가 매우 어렵다는 한계가 있다.

본 연구는 정부출연 연구기관 내부에서의 우수연구자 경력경로 개발의 문제점을 파악하고 개선하는 방안을 찾는 데 초점을 맞춰 조직 외부로의 유동성보다는 내부에서의 유동성에 집중하고자 한다. 여기에서 경력 유동성은 앞서 정의한 연구인력 경력의 일부로서 전문성 영역의 이동을 의미하게 된다. 특히, 본 연구에서는 출연연 연구자에 대해 전문성 영역(연구주제) 변화의 관점에서 조직 내부 유동성을 파악하고 내부 유동성의 정도가 연구자의 성과에 어떤 영향을 미치고 있는지와 더불어 연구자의 좋은 경력개발을 촉진시키는 출연(연) 정책은 어떤 방향이 되어야 할지 밝혀보고자 한다.

II. 연구자 경력개발 및 유동성 분석 모델 설정

1. 설문조사 개요

가. 설문 내용

설문은 크게 연구주제와 연구팀, 연구 활동과 성과, 연구환경 등 세 분야로 구성되었으며 기본 정보로 연령, 전공, 성별, 경력 등을 조사하였다. 연구주제와 연구팀은 출연연 연구자가 실제 연구개발 활동을 수행하는 데 있어 가장 핵심적인 요소(박기범 외, 2010)라 할 수 있다. 대학 연구자의 경우 교원의 소속 단위인 ‘학과’와 실질적으로 교원이 연구를 수행하는 팀 또는 연구조직은 반드시 일치하지 않는 것에 비해 출연연은 내부 조직이 실제로 이루어지는 연구를 기반으로 보통 구성된다. 따라서 출연(연) 연구자가 활동하는 팀과 소속 부서가 일치할 가능성이 큰 것으로 인식되고 있으나, 출연연 내에서 공식 조직이 아니라 실제 연구수행 조직이 어떻게 구성되어 있는지에 대한 정량적 조사는 많지 않았다. 연구주제의 선택이 비교적 자유로운 대학 교원보다 기관의 임무가 뚜렷한 출연연의 경우 연구자들이 어떻게 연구주제를 선택하고, 어떤 조건에 의해 연구주제를 변화시키는지 등이 경력개발 과정에 있어 매우 중요한 요소임에도 이의 구성과 효과에 관한 연구가 미흡한 편이었다.

〈표 1〉 과학기술 출연(연) 연구자의 경력 현황 설문조사 주요 내용

영역	조사 항목
연구주제와 연구팀	프로젝트 현황, 연구개발단계, 핵심연구주제, 연구팀
연구 활동 및 성과	업무별 투입 시간, 성과와 대표성과
연구환경	연구개발 프로세스: 연구비, 인력, 시설 및 장비, 협력, 보상 인적자원 프로세스: 보수와 복리, 교육훈련, 인사, 평가, 의사소통 기관운영 프로세스: 비전, 미래투자, 내부시스템, 행정지원
기본 정보	성별, 연령, 직위, 전공, 경력연수

본 설문에서는 연구환경에 관한 선행연구 검토 결과(홍성민 외, 2016)를 토대로 출연 연의 연구환경을 다시 크게 연구개발 프로세스와 지원, 인적자원 및 경력개발 요소, 그리고 기관운영 프로세스로 구분하였다. Hollingsworth(2006)의 분석 사례는 연구환경 구조가 다층적으로 이루어져 있음을 보여 주는데, 출연연 연구자 관점에서 연구환경은 외부의 제도적 환경과 내부적 프로세스로 구분된다. 외부적 환경의 경우 국가 과학기술정책 요소를 포함하는데, 이 연구에서는 출연연 정책에 대한 분석보다는 출연연 연구자의 연구경력 요소를 파악하는 것이 목적이므로 외부적 환경이 내부 연구자에게 영향을 미치는 요소를 기관운영 프로세스로 진단하고자 한다. 내부적 프로세스는 다시 연구개발 활동과 직접 관련된 연구비, 지원인력, 장비 및 설비 등 연구개발 프로세스 요소와 인사, 평가, 복리, 교육훈련 등 인적자원 개발 요소로 구분된다. 이러한 환경 요소들이 출연(연) 연구자의 경력과 더불어 연구 활동의 최종 성과에 어떠한 영향을 주는지를 파악하기 위해 연구성과를 설문하였고 이를 기본 정보와 함께 분석에 사용하였다.

나. 조사 대상 및 방법

조사는 국가과학기술연구회 산하 23개 기관과 국가수리과학연구소, 극지연구소 등 총 25개 기관의 선임급 이상 연구원을 대상으로 하였으며 총 548명이 응답하였다.

현재 출연연의 거버넌스는 과거 양대 연구회가 단일 연구회로 통합되어 있으나 연구 분야에 따른 연구환경의 차이가 매우 클 수 있으므로 연구 분야를 과거 3개 연구회 체제를 고려하여 기초 분야, 거대-공공 분야, 산업 분야 등 3개로 구분하여 분석하였다. 이때 기초과학연구원 부설 국가수리과학연구소는 기초 분야로, 한국해양과학기술원 부설 극지

연구소는 공공 분야로 간주하였다. 응답자를 기관 및 분야별로 보면 공공 16.2%, 기초 18.4%, 산업 41.6%로 대체로 현재 국가과학기술연구회 산하 단체의 전체 연구인력 분포와 유사하게 구성되었으며 23%의 연구자들은 소속을 밝히기를 원하지 않았으므로 ‘기타’로 구분하여 분석에 사용하였다.

직위별 경력개발 분석을 할 때는 기본적으로 선임/책임으로 구분되는 출연(연)의 직급을 활용했다.

실제 조사는 2016년 10~11월에 걸쳐 웹 조사로 이루어졌으며, 필요에 따라 이메일과 전화도 활용하였다. 조사 결과의 주관성을 최소화하면서도 조사가 적절히 이루어질 수 있게 하려고, 조사 문항을 설계할 때 객관적으로 명확한 내용(사실관계 여부 등)을 파악하고자 노력하였다. 더불어 주관적으로 판단하는 척도 조사에서도 기준이 되는 기간이나 연도, 상대적인 정도를 판단할 기준(유사 분야 기관 평균 수준 등), 주요 개념이나 정의(핵심연구주제 등)에 대한 설명을 제시하는 등의 노력을 기울였다. 조사는 전문 조사기관이 수행하였으며, 연구회 등 관련 기관들의 조사지원을 통해 최대한 성실한 답변을 받아 낼 수 있도록 조사하였다.

2. 분석 모델의 설정과 기초 통계량

본 논문에서는 박기범 외(2010)에서 제시한 연구자 경력연구의 핵심 가설인 기관 특성별로 다른 연구자의 성장경로가 있고, 경력개발의 핵심요소는 연구자의 연구성과와 연관된다는 점을 실증해 보는 데 초점을 맞추고자 하였다. 이 분석을 위해 분석 모델을 두 가지로 나누어 첫째, 경력개발이나 유동성이 연구성과에 어떤 영향을 미치는지에 대해 분석하는 모델을 구성하였고, 둘째 경력개발이나 유동성에 미치는 영향 요인들에 대한 분석 모델을 구성하였다.

가. 연구자 경력이 연구성과에 미치는 영향 분석 모델

양적인 연구성과와 더불어 자신의 대표성과에 대해 미치는 영향을 종합적으로 분석하고자 하였으며, 주요 변수의 기초 통계는 다음의 표와 같다.

주요 변수 중 논문 전체는 지난 3년간의 성과로 인정된 발간 논문 수를 의미하며, 특허는 출원 기준이다. 대표성과는 설문조사를 통해 지난 10년 이내에 가장 대표되는 연구

〈표 2〉 분석 대상 변수의 기초통계

변수분류		변수명	관측치	평균	표준편차	최솟값	최댓값
종속 변수	논문 및 특허 실적	논문 전체	322	10.0	11.00	0	68
		해외 논문	322	6.6	8.60	0	48
		특허 전체	322	6.3	7.10	0	45
		해외 특허	322	1.5	2.70	0	27
	대표 성과	매출 증대에 기여한 정도	321	1.0	0.72	0	2
		학술적 기여도 제고 정도	321	1.6	0.66	0	2
		개인 성장에 기여한 정도	321	1.8	0.42	0	2
		창조적 아이디어 발굴 정도	321	1.6	0.53	0	2
설명 변수	경력 유동성	핵심연구주제 변경 이력	322	0.7	0.44	0	1
		핵심연구주제 전공 다양성	321	0.3	0.45	0	1
	연구 활동 관련	소통 활동 시간 비중	322	18.0	9.70	0	50
		행정 등 비기술적 업무시간 비중	322	15.0	13.00	0	75
		연구팀 여부	321	0.8	0.41	0	1
	연구 전념도 관련	업무시간 연구 전념 정도	321	3.8	1.10	1	5
		업무시간 외 추가 공부 정도	321	4.1	0.78	2	5
		열정과 지적 호기심 정도	321	4.1	0.76	1	5
	연구 환경 관련	연구개발 프로세스와 지원수준	321	3.1	0.60	1	5
		인적자원 및 경력개발 프로세스 수준	321	3.0	0.66	1	5
		기관운영 프로세스 수준	321	3.0	0.75	1	5
		연구의 자율성 수준	321	2.8	0.71	1	5
개인 및 기관 특성	직위(선임=1)	321	0.4	0.48	0	1	
	나이	317	47.0	7.60	33	65	
	기초기술 더미	322	0.2	0.39	0	1	
	산업기술 더미	322	0.5	0.50	0	1	

개발과제를 파악하고 그 연구가 주로 기여한 부분을 5점 척도로 조사한 내용이다. 핵심 연구주제는 경력 심화를 위해 지속해서 추구하는 분야를 과학기술분류체계에 따라 조사하였으며, 변경 이력은 이번 연구 주제가 몇 번째 주제인지를 조사한 내용이다. 연구 활동에서는 활동별 투자한 시간의 비중과 지속해서 연구 활동을 같이 수행하는 연구팀 구성 여부를 조사하였다. 연구 전념도는 개인별 연구 성향을 파악하고자 5점 척도로 업무 시간에만 집중하는지, 추가로 지적 탐구 활동을 하는지, 열정과 지적 호기심을 불러일으킬 정도로 높은 수준인지 조사한 내용이다. 연구환경에 대해서는 연구개발 프로세스, 인적자원 및 경력개발 프로세스, 기관운영 프로세스, 연구 자율성 수준으로 나누어 핵심 요소를 추출하고 각각의 핵심요소에 대해 유사 분야 출연(연) 평균과 비교해 어느 수준인지 5점 척도로 조사한 결과이다. 마지막으로 개인 및 조직 특성에서 직위는 선임이나 책임이나로 구분된 더미 변수이며, 기초기술 및 산업기술 더미는 기관 유형을 연구개발 특성에 따라 기초, 산업, 공공으로 나눈 유형 구분에 근거하여 설정하였다.

분석 방법론은 양적 성과에 대해서는 OLS 회귀분석¹⁾을 통해 경력 요소의 영향도를 파악해 보았고, 서술형 변수인 대표성과에 대해서는 서열 로짓 분석을 실시하였다.

나. 연구자 경력개발 및 유동성에 대한 영향 요인 분석 모델

먼저 핵심연구 주제를 선정하거나 연구팀을 구성하는 등 연구자로서의 경력개발에 적극적인 부분에 대한 영향 요인을 분석해 보았다. 이를 위해 연구인력 경력개발에 있어서 가장 중요한 요소로 파악된 핵심연구주제의 설정 여부와 연구팀 구성 여부를 종속변수로 하는 프로빗(probit) 모형을 설정해 분석하였다. 주요 설명변수는 연구 활동의 시간 배분 특성, 연구 전념도 특성, 연구환경에 대한 평가 수준 등이며 통제변수로 개인특성인 직위와 나이, 기관 특성인 기관 유형 더미를 활용하였다. 여기서 사용된 각 변수의 기초 통계는 아래 표와 같다.

1) 개별 연구기관의 특성이 연구자의 성과와 경력개발 특성에 미치는 영향을 좀 더 엄밀히 측정하기 위해서는 위계적 선형분석 모델(Hierarchical Linear Model; HLM)을 통한 분석이 바람직할 수 있다는 의견이 있으나, 본 연구에서는 이러한 기관 특성이 세부적인 연구환경으로 나뉘어져 조사되고 주요한 설명변수로 포함되어 있다. 또 출연연구기관의 특성은 연구개발 활동의 성격을 반영하는 3가지 유형(기초기술/산업기술/공공기술)으로 나누어 모델에 반영하여 분석하는 이상의 실익이 보이지 않았다.

〈표 3〉 경력개발 영향요인 기초통계

변수분류		변수명	관측치	평균	표준편차	최솟값	최댓값	
종속 변수	경력 개발	핵심연구 주제 여부 (있음=1, 없음=0)	547	0.6	0.49	0	1	
		연구팀 구성 여부 (있음=1, 없음=0)	547	0.7	0.45	0	1	
설명 변수	연구 활동 관련	소통 활동 시간 비중	548	18.3	9.70	0	50	
		행정 등 비기술적 업무시간 비중	548	15.5	13.30	0	87	
	연구 전념도 관련	업무시간 연구 전념 정도	547	3.8	1.07	1	5	
		업무시간 외 추가 공부 정도	547	3.9	0.85	1	5	
		열정과 지적 호기심 정도	547	3.9	0.90	1	5	
	연구 환경 관련	연구개발 프로세스와 지원수준	547	3.1	0.62	1	5	
		인적자원 및 경력개발 프로세스 수준	547	3.0	0.69	1	5	
		기관운영 프로세스 수준	547	3.0	0.74	1	5	
		연구의 자율성 수준	547	2.8	0.72	1	5	
	개인 및 기관 특성		직위 (선임=1, 책임=0)	547	0.4	0.49	0	1
			나이	537	46.2	7.50	31	65
		기관 유형 더미	공공기술 더미	421	0.2	0.41	0	1
기초기술 더미			421	0.2	0.43	0	1	
산업기술 더미			421	0.5	0.50	0	1	

다음으로 경력 유동성과 관련해서는 핵심연구주제 변경 여부와 변경의 폭이 대분류를 벗어날 정도로 다양한지 아닌지를 종속변수로 하는 프로빗 분석을 하였다. 설명변수는 앞의 모형의 설명변수에 핵심연구주제의 성격에 대한 더미와 연구주제선정 이유에 대한 더미를 추가하였다. 핵심연구주제의 성격은 핵심연구주제가 기초기술에 가까운지, 융합 분야에 가까운지, 사업화 추구에 가까운지, 이 모두가 아닌 기타인지 등을 조사한 내용에 따라 설정한 더미 변수이다. 핵심연구주제의 선정이유는 핵심연구주제를 선정할 때 주로 고려된 요인을 기관 투자, 정부 투자, 연구팀이나 참여연구과제, 기존 연구에서의 확장 등으로 나누어 조사한 설문조사 응답에 따라 설정한 더미 변수이다.

〈표 4〉 경력 유동성 영향요인 기초통계

변수분류		변수명	관측치	평균	표준편차	최솟값	최댓값
종속 변수	경력 유동성	핵심연구주제 변경 여부 (있음=1, 없음=0)	322	0.7	0.44	0	1
		핵심연구주제 전공 다양성 (다양=1, 단순=0)	321	0.3	0.45	0	1
설명 변수		소통 활동 시간 비중	322	18.1	9.70	0	50
		행정 등 비기술적 업무시간 비중	322	15.2	12.6	0	75
	연구 주제 성격	기타분야 더미	317	0.3	0.44	0	1
		기초기술 분야 더미	317	0.4	0.49	0	1
		융합기술 분야 더미	317	0.4	0.48	0	1
	연구 주제 선정 이유	기관 중점투자 분야 더미	317	0.2	0.41	0	1
		정부 집중투자 분야 더미	317	0.4	0.49	0	1
		관련 과제 참여계기 더미	317	0.2	0.37	0	1
		기존연구 발전연구 더미	317	0.2	0.43	0	1
	연구 전념도 관련	업무시간 연구 전념 정도	321	3.8	1.09	1	5
		업무시간 외 추가 공부 정도	321	4.1	0.78	2	5
		열정과 지적 호기심 정도	321	4.1	0.76	1	5
	연구 환경 관련	연구개발 프로세스와 지원수준	321	3.1	0.60	1	5
		인적자원 및 경력개발 프로세스 수준	321	3.0	0.66	1	5
		기관운영 프로세스 수준	321	3.0	0.75	1	5
		연구의 자율성 수준	321	2.8	0.71	1	5
	개인 및 기관 특성	직위 (선임=1, 책임=0)	321	0.4	0.48	0	1
나이		317	47.5	7.60	33	65	
기관 유형		공공기술 더미	255	0.2	0.39	0	1
		기초기술 더미	255	0.2	0.42	0	1
		산업기술 더미	255	0.6	0.49	0	1

Ⅲ. 연구자 경력의 효과 및 경력 영향 요인 분석 결과

1. 연구자 경력이 연구성과에 미치는 영향 분석결과

첫째, 연구팀이 있는 등 경력개발이 이루어지면 연구실적은 모두 높아지고, 경력 유동성 경험이 있는 경우 해외 논문이나 전체 특허 성과가 높아지는 경향이 나타났다. 하지만 경력 유동성이 폭넓게 이루어졌는지 아닌지는 양적인 연구성과와는 큰 관계가 없는 것으로 파악되었다. 결국, 양적인 연구성과의 경우 연구팀을 형성하는 등 경력개발이 이루어지는 경우 확실히 높아지고, 그 가운데서 경력 유동성이 발생하면 좀 더 질적인 성과라고 판단되는 해외 논문이 커지는 경향이 두드러진다.

둘째, 연구환경 요소 가운데 기관운영 프로세스에 관한 연구자 만족도가 높은 경우 특히 성과가 높아지지만, 연구자 자율성에 대한 만족도가 높은 경우에는 오히려 해외 특허가 줄어드는 경향이 나타났다.

셋째, 출연(연) 연구자의 대표성과에 대한 서열로짓 분석결과는 경력 유동성이 학술적 기여도와 연구자 성장 기여도를 높이는 경향을 보여 준다. 여전히 경력 변화가 폭넓게 일어나는 경우는 큰 영향이 없는 것으로 나타나고 있으며, 경력 유동성이 창조적 아이디어를 대표성과로 하는 데도 영향이 없었다. 창조적 아이디어를 대표성과로 만드는 데는 연구 전념성이 매우 높은 수준이라고 할 수 있는 열정과 지적 호기심 정도가 긍정적인 영향을 미치고 있었다.

넷째, 연구환경 요소 가운데 연구개발 프로세스와 지원수준은 학술적 기여도와 연구자 성장 기여도를 높이는 경향이 뚜렷하였다. 하지만, 기관운영 프로세스에 대한 만족도가 높으면 오히려 학술적 기여도 제고라는 대표성과는 약화하는 경향이 나타났다.

〈표 5〉 연구실적에 대한 회귀분석 결과

변수명				
	논문 전체	해외 논문	특허 전체	해외 특허
핵심연구주제 변경 이력	1.618	1.905*	1.874*	0.390
	(1.495)	(1.128)	(1.057)	(0.363)
핵심연구주제 전공 다양성	-1.379	-0.959	-0.233	-0.0642
	(1.367)	(1.114)	(0.904)	(0.410)
소통활동 시간 비중	-0.0482	-0.0592	0.0486	0.0223
	(0.0918)	(0.0537)	(0.0399)	(0.0159)
행정 등 비기술적 업무시간 비중	0.00503	-0.0386	0.0359	-0.00784
	(0.0625)	(0.0403)	(0.0356)	(0.0107)
연구팀 여부	5.129***	3.568***	2.479***	0.535*
	(1.224)	(0.938)	(0.893)	(0.297)
업무시간 연구 전념 정도	-1.014	-0.429	0.0650	0.0158
	(0.664)	(0.465)	(0.402)	(0.129)
업무시간 외 추가 공부 정도	1.010	0.537	0.511	0.318
	(0.929)	(0.835)	(0.841)	(0.223)
열정과 지적호기심 정도	-1.179	-0.839	-0.205	-0.204
	(1.074)	(0.844)	(0.877)	(0.229)
연구개발 프로세스와 지원수준	-0.918	0.155	-1.172	-0.316
	(2.294)	(1.517)	(1.103)	(0.382)
인적자원 및 경력개발 프로세스 수준	-0.344	0.246	-1.375	0.239
	(1.977)	(1.372)	(1.202)	(0.573)
기관운영 프로세스 수준	0.0978	-0.129	2.450**	0.541
	(1.806)	(1.438)	(1.058)	(0.434)
연구의 자율성 수준	1.921	0.862	-0.688	-0.799**
	(1.741)	(1.190)	(0.803)	(0.333)
직위(선임=1, 책임=0)	-6.164***	-4.982***	-6.307***	-2.031***
	(1.921)	(1.672)	(1.369)	(0.571)
나이	-0.395***	-0.434***	-0.299***	-0.107***
	(0.107)	(0.0931)	(0.0811)	(0.0390)
기초기술 더미°	2.088	2.634	0.827	0.657
	(2.583)	(2.061)	(1.263)	(0.555)
산업기술더미°	-2.748	-2.115	0.743	0.252
	(2.020)	(1.447)	(1.068)	(0.367)
상수	31.26***	27.29***	18.22***	6.330***
	(8.971)	(6.540)	(6.210)	(2.415)
관측치	249	249	249	249
R ²	0.149	0.180	0.175	0.146

주: 1) () 안은 강건한 표준오차(Robust S.E)임.

2) ° 은 공공기술을 base-line으로 하는 더미 변수임.

3) *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1.

〈표 6〉 대표성과에 대한 서열로짓(o-logit) 분석결과

변수명	매출 증대에 기여한 정도	학술적 기여도 제고 정도	연구자 성장에 기여한 정도	창조적 아이디어 발굴 정도
핵심연구주제 변경 이력	-0.0482 (0.287)	0.586* (0.343)	0.741* (0.430)	0.0538 (0.351)
	-0.119 (0.304)	0.440 (0.342)	-0.378 (0.436)	0.368 (0.346)
소통활동 시간 비중	0.0180 (0.0134)	0.00905 (0.0154)	0.0374 (0.0233)	0.00791 (0.0158)
	0.0100 (0.00916)	-0.0308*** (0.0119)	-0.0156 (0.0122)	-0.00180 (0.0132)
행정 등 비기술적 업무시간 비중	0.217 (0.291)	0.441 (0.366)	-0.0816 (0.523)	0.440 (0.390)
	0.0234 (0.123)	0.216 (0.168)	-0.181 (0.204)	-0.0325 (0.153)
업무시간 연구 전념 정도	-0.142 (0.190)	-0.0739 (0.238)	-0.0206 (0.356)	0.254 (0.222)
	0.175 (0.190)	0.213 (0.231)	0.361 (0.301)	0.796*** (0.223)
열정과 지적호기심 정도	0.217 (0.334)	1.543*** (0.464)	1.289*** (0.460)	0.0905 (0.417)
	0.0182 (0.322)	-0.258 (0.438)	-0.0228 (0.505)	-0.526 (0.407)
연구개발 프로세스와 지원수준	-0.151 (0.283)	-0.838* (0.434)	-0.0941 (0.383)	0.465 (0.386)
	0.0115 (0.242)	0.319 (0.274)	-0.358 (0.355)	0.265 (0.261)
연구의 자율성 수준	0.440 (0.360)	-0.0166 (0.427)	-1.010* (0.557)	-0.219 (0.409)
	0.0410** (0.0186)	-0.0525** (0.0253)	-0.0592* (0.0350)	-0.00403 (0.0247)
나이	-0.521 (0.349)	0.656 (0.482)	-0.496 (0.743)	0.0486 (0.503)
	-0.179 (0.288)	-0.120 (0.391)	-0.854 (0.649)	-0.108 (0.431)
관측치	249	249	249	249
Pseudo R ²	0.0199	0.120	0.113	0.0960

주: 1) 계수 값은 승산비(odd-ratio)임.
 2) () 안은 강건한 표준오차(Robust S.E)임.
 3) ° 은 공공기술을 base-line으로 하는 더미 변수임.
 4) cut-off(절사값)은 보고하지 않음.
 5) *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1.

2. 연구자 경력개발 및 유동성에 대한 영향 요인

가. 경력개발에 대한 영향 요인 분석 결과

핵심연구 주제를 갖는 연구자는 연구 전념도가 매우 높은 수준이라 판단되는 열정과 지적 호기심을 갖는 경우였으며, 연구개발 프로세스와 지원수준에 대한 만족도가 높은 경우 연구팀 구성 등 경력개발을 촉진하는 경향이 뚜렷하였다. 단, 인적자원 및 경력개발 프로세스에 대한 평가가 전혀 영향을 미치지 못하고 있다는 점에서 관련 제도나 관행의 개선이 필요할 수 있다.

〈표 7〉 경력개발에 대한 프로빗(probit) 결과

변수명	핵심연구주제	연구팀 구성
소통활동 시간 비중	-0.000472 (0.00708)	0.00754 (0.00740)
행정 등 비기술적 업무시간 비중	0.000421 (0.00547)	-0.00842 (0.00537)
업무시간 연구 전념 정도	-0.103 (0.0697)	-0.00380 (0.0689)
업무시간 외 추가 공부 정도	0.0944 (0.114)	-0.0726 (0.106)
열정과 지적호기심 정도	0.513*** (0.112)	0.0928 (0.101)
연구개발 프로세스와 지원수준	0.142 (0.185)	0.530*** (0.191)
인적자원 및 경력개발 프로세스 수준	0.133 (0.180)	0.0402 (0.175)
기관운영 프로세스 수준	-0.221 (0.161)	-0.198 (0.158)
연구의 자율성 수준	0.0478 (0.126)	0.0734 (0.122)
직위 (선임=1, 책임=0)	-0.0977 (0.189)	-0.316 (0.197)
나이	0.0288** (0.0124)	0.00100 (0.0134)
기초기술 더미 ^o	0.0344 (0.196)	-0.0655 (0.207)
산업기술 더미 ^o	0.228 (0.169)	-0.0904 (0.179)
상수	-3.399*** (0.784)	-0.650 (0.857)
관측치	411	411
Pseudo R ²	0.1466	0.0613

주: 1) () 안은 강건한 표준오차(Robust S.E)이며, ° 은 공공기술을 base-line으로 하는 더미 변수임.

2) *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1.

나. 경력 유동성 영향 요인 분석결과

핵심연구주제를 변경하게 하는 주요한 요인으로 업무시간 외 추가 공부를 하는 정도의 연구 전념도가 있을 경우 확실히 높았다. 이외에는 인적 특성 가운데 책임이라는 직위에 있는 경우만 유의미하게 높아지는 것으로 나타났다. 핵심연구주제를 갖고 있는 경우 이를 쉽게 변경하지는 않는다는 특성이 나타나고 있으며, 그 주제의 성격이나 선정 이유 등은 물론 다양한 연구환경 요소들이 전혀 영향을 미치지 못하고 있었다.

핵심연구주제가 기술대분류를 넘어 폭넓게 이루어진 경우에 영향을 미치는 요인은 핵심연구주제의 성격이 다양성을 추구하기 용이하거나, 열정과 지적 호기심을 발휘할 정도로 연구 전념도가 높지 않거나 하는 경우로 나타났다. 핵심연구주제가 융합 분야이거나 폭넓은 응용이 가능한 기초기술 분야인 경우가 순수기초나 단기 사업화 성격에 비해 경력 변화가 크게 나타날 가능성이 높게 나타나, 연구주제의 성격이 중요한 역할을 함을 보여준다.

특정 연구주제에 대한 전념도가 높음을 표시하는 열정과 지적 호기심 정도가 높은 것은 융합형 경력 유동성에는 좋지 않은 영향을 미치고 있다는 점도 흥미롭다. 하지만 이 경우에도 연구개발 프로세스나 지원은 물론 인적자원 및 경력개발 프로세스 등에 대한 평가는 통계적으로 유의미한 영향을 전혀 미치지 못하고 있었다.

〈표 8〉 경력 유동성에 대한 프로빗(probit) 결과

변수명	핵심연구주제 변경	핵심연구주제 전공다양성
소통활동 시간 비중	0.000951 (0.00991)	0.00786 (0.00937)
행정 등 비기술적 업무시간 비중	0.00977 (0.00748)	-0.000846 (0.00823)
기초기술 분야 더미 [~]	-0.321 (0.217)	0.596** (0.246)
융합기술 분야 더미 [~]	0.0510 (0.228)	0.738*** (0.247)
정부 집중투자 분야 더미 [~]	-0.205 (0.228)	-0.206 (0.252)
관련과제 참여계기 더미 [~]	0.0233 (0.305)	0.421 (0.283)
기존연구 발전연구 더미 [~]	0.0465 (0.278)	0.0276 (0.277)
업무시간 연구 전념 정도	0.0818 (0.0912)	0.145 (0.0907)
업무시간 외 추가 공부 정도	0.397*** (0.152)	0.215 (0.145)
열정과 지적 호기심 정도	-0.248 (0.156)	-0.284** (0.138)
연구개발 프로세스와 지원수준	-0.0856 (0.268)	0.0282 (0.261)
인적자원 및 경력개발 프로세스 수준	-0.139 (0.237)	0.0391 (0.229)
기관운영 프로세스 수준	-0.141 (0.220)	-0.0892 (0.206)
연구의 자율성 수준	0.0838 (0.170)	-0.0451 (0.163)
직위 (선임=1, 책임=0)	-0.683*** (0.253)	-0.358 (0.269)
나이	0.00380 (0.0173)	-0.00715 (0.0166)
기초기술 더미 [°]	0.155 (0.280)	0.181 (0.293)
산업기술 더미 [°]	0.189 (0.241)	0.206 (0.254)
상수	0.566 (1.225)	-1.018 (1.194)
관측치	246	245
Pseudo R ²	0.1058	0.0904

주. 1) () 안은 강건한 표준오차(Robust S.E)임.

2) ° 은 공공기술을 base-line으로 하는 더미변수이고, ~ 은 기타분야를 base-line으로 하는 더미 변수이며, ~ 은 기관 중점투자 분야를 base-line으로 하는 더미 변수임.

3) *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1.

IV. 결론: 시사점과 경력개발 지원방안

1. 분석결과의 시사점

첫째, 우수 연구자 성장을 촉진하기 위해서는 핵심연구주제 설정과 연구팀 구성 등의 경력개발이 기초가 된 후 경력의 유동성이 촉진될 필요가 있다. 지속적으로 연구를 같이 하는 연구팀 형성을 바탕으로 핵심연구주제를 정립하는 연구자로서의 경력개발이 이루어져야 연구성과 자체가 많아지기 때문이다. 또 핵심 연구주제의 변경이라는 경력 유동성이 발생하면, 해외 논문이 증가하는 상대적으로 질적 성과 창출을 촉진하고 학문적으로 우수한 연구를 내거나 연구자 성장을 촉진하는 대표성과를 가져오는 경향이 나타났다.

둘째, 핵심연구주제가 대분류를 넘는 변화를 보인 융합형 경력개발이 이루어진 경우에는 아직 뚜렷한 성과가 나타나진 않고 있어, 기술 분야의 폭넓은 변화를 수반하는 융합형 경력의 실효성에 대해서는 추가 분석이 필요한 상황이다. 실제 한 연구자가 다양한 기술 분야에서 뚜렷한 성과를 남기는 것은 어려울 수 있으므로, 많은 연구에서 나타나듯이 융합형 연구는 다양한 기술 분야에서 두드러지는 연구자들이 서로 소통을 하며 추진하는 것이 더 바람직할 수 있다.

셋째, 질적으로 우수한 연구를 창출하는 연구자 성장을 위한 경력개발 요소가 부각되지 못하고 있어, 출연(연) 체제에서 경력개발 체제 구축을 위한 체계적인 노력이 필요함을 보여준다. 사회경제적 파급효과가 큰 대표성과라고 할 수 있는 창조적 아이디어를 발굴하는 성과와 경력개발이 연계되는 분석결과가 나타나지 않고 있기 때문이다.

넷째, 경력개발을 지원하는 인적자원 개발 및 지원 프로세스 자체가 연구성과는 물론 경력개발에서도 통계적으로 유의미한 영향을 미치지 못하고 있어, 출연(연) 인적자원개발 시스템에 대한 심도 깊은 연구와 대안 마련이 시급하다. 현재 출연(연) 체제에서 경력개발을 촉진하기 위해서는 연구 전념도를 높이는 연구주제의 탐색과 추구가 필요하며, 연구개발 프로세스와 지원체계를 체계적으로 강화하는 것이 중요하다.

마지막으로 경력 유동성을 촉진하기 위한 체계적인 영향 요인은 추가 공부를 할 정도의 연구 전념도라는 연구자 특성밖에 나타나지 않아, 연구기관의 전반적인 운영 프로세스 체계에 대한 심도 깊은 진단과 개선이 필요하다. 특히, 인적자원개발 프로세스가 연구자의 경력개발과 상당히 동떨어지게 이루어지고 있는 점(홍성민 외, 2016)을 고려할 때 전반적인 진단과 개선 작업이 요구된다.

2. 연구자 경력개발 및 유동성 지원방안

출연(연)에서 우수 연구자로서의 경력개발이 원활히 이루어지기 위해서는 다음과 같은 단계별 촉진 방안이 마련될 필요가 있다.

먼저 1단계로 연구경력 초기 연구팀 참여 및 형성이 촉진되어야 한다. 출연(연)의 연구개발 지원 프로세스의 합리화와 더불어 연구팀 참여를 더욱 촉진하는 지원방안 마련이 필요하다. 선임급 연구원 등 신진연구자에게는 별도의 경력개발을 위한 연구팀 구성 지원과 공동연구 추진을 촉진하는 연구개발 활동 지원이 유용할 것이다. 예를 들어 신진연구자 경력개발 프로그램을 통해 연구교류회 운영 및 연구개발 기획 작업 추진 등을 지원하는 시스템을 강화해야 한다. 또, 신진 연구자가 이를 추진할 수 있는 시간 및 심적 여유를 가질 수 있도록 기존 연구 프로젝트 참여의 상한선 제한 등의 제도적 보완도 필요하다.

2단계는 핵심연구주제 발전 및 심화 촉진이다. 연구자의 핵심연구주제 심화가 이루어지도록 하려면 연구주제에 전념할 수 있는 체제 구축이 필요하다. 특히 현재 부족하게 나타나고 있는 선임급의 초기 경력에서 핵심연구주제 탐색과 심화가 이루어질 수 있도록 창의과제 등의 다양한 지원을 모색하고, 이를 연구팀 구성 이후의 초기 경력개발 프로세스로 구축하는 것이 주요한 방안이 된다. 신진연구자 경력개발 5년 과정 등을 통해 2년 정도의 연구팀 구성 이후 핵심연구주제 탐색과 심화가 이루어질 수 있는 3년의 창의과제 수행 단계를 배치하는 방안을 고려할 수 있다. 이 단계에서 연구주제를 너무 폭넓게 변화시키는 융합형 주제나 응용성 강화를 추구하는 것은 바람직하지 않다.

3단계는 우수 연구성과 창출을 위한 경력 유동성 촉진이다. 심화된 핵심연구주제가 유사한 분야로 확장해 나갈 수 있는 지원체계가 주요한 수단이다. 이 시기부터 연구자별로 핵심 연구주제의 확장 경로 혹은 심화 경로 등으로 구분하여 발전시킬 다양한 연구자 경력개발 경로를 마련하여야 한다. 단, 너무 폭넓게 변화하지 않도록 융합형 연구 등을 바

로 추진하는 것보다 자연스럽게 연구경력의 변화가 이루어질 수 있도록 해야 할 것이다. 선임급 말기 혹은 책임급 초기에 이러한 핵심 연구주체의 확장이나 심화 경로로 들어갈 수 있도록 경력개발 과제를 기획하고 추진하는 지원제도가 구축되어야 한다. 연구자 개인의 경력개발 과제는 별도의 기획과제로 책임급 초기까지 지속적으로 이루어질 수 있도록 출연(연) 전반에서 추진하는 게 바람직하다.

마지막 4단계는 연구자 경력과 연구성과의 선순환 발전을 위한 인적자원개발 프로세스의 정립이다. 출연(연)의 연구자 경력개발에 초점을 맞춘 연구개발 및 인적자원 개발 프로세스의 체계적인 구축이 핵심요소이다. 현재의 평가체계, 연구개발 기획 및 지원 체계, 기관 운영 체계 등에 대한 종합 진단이 심층적으로 추진되어야 한다. 이를 바탕으로 전체 체계가 우수 연구자로서의 경력개발을 촉진하고 피드백하는 시스템으로 재구성되고 연구자 경력개발 생태계가 자연스럽게 발전하는 기반이 마련될 필요가 있다. 개별 출연(연)의 인적자원관리부서가 중심이 되어 연구자 경력개발 현황에 대한 진단과 분석을 종합적으로 추진한 후 인적자원개발 및 경력개발 프로세스를 확립하고 추진되는 게 바람직하다. 이때 교육훈련만이 아니라 연구개발 활동과 연계하여 함께 추진될 수 있어야 하며 개인 평가나 과제 부담 등도 함께 고려하는 것이 중요하다.

참고문헌

- 김영배·차종석. 「R&D 전문가를 위한 인력관리: 박사급 인력을 중심으로」. 『기술혁신연구』 7권 1호 (1999. 2): 124-150.
- 박기범·홍성민·엄미정·김석현. 『공공부문 연구인력의 경력 분석과 심화 방안』. 과학기술정책연구원, 2010.
- 홍성민·박기범·손경현·오진숙·정미나. 『정부출연연구기관의 경력 유동성에 대한 연구』. 국가과학기술인력개발원, 2016.
- 홍성민·성경모·박기범·조가원·엄미정·손경현·오진숙·정미나·김소영·김유선. 『과학기술인력의 연구환경 진단과 대응』. 과학기술정책연구원, 2016.
- 홍성민. 『고학력 이공계 인력의 경력개발 현황과 개선방안』. 한국노동경제학회 하계학술

대회, 2019.

- Cole, J.R. "Patterns of intellectual influence in scientific research." *Sociology of Education* 43 (1970): 377-403.
- Dalton, Gene W. "Development views of careers in organizations." In *Handbook of Career Theory*. edited by Arthur and Hall and Lawrence, pp. 89-109. Cambridge University Press, 1989.
- Dietz, J. S. and Bozeman, B. "Academic careers, patents, and productivity: Industry experience as scientific and technical human capital." *Research Policy* 34 (3) (2005): 349-367.
- Driver, M. J. "Career concepts and career management in organizations." In *Behavioral Problems in Organizations*. edited by C.L. Cooper, pp. 79-139. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1979.
- Hollingsworth. "A path-dependent perspective on institutional organizational factors shaping major scientific discoveries." In *Innovation, Science And Institutional Change*. Oxford University Press, 2006.
- Long, J. S. and McGinnis, R. "The effects of the mentor on the academic career." *Scientometrics* 7 (1985): 255-280.
- Merton, R. K. "Priorities in scientific discovery: A chapter in the Sociology of Science." *American Sociological Review* 58 (1957): 703-722.
- Merton, R. K. "The mathew effect in science." *Science* 159 (1968): 56-63.
- Zuckerman, Harriet A. "Nobel laureates in science: Patterns of productivity, collaboration, and authorship." *American Sociological Review* 32 (1967): 391-403.

abstract

Status and Improvement Plan of Career Development of Researchers at Government Research Institutes of Science and Technology

Seong-Min Hong* · Hyun-Sook Cho**

The purpose of this study, reflecting the characteristics of recent R&D activities, where knowledge convergence and exchange and the growth of researchers are becoming more important, is to promote the growth of outstanding researchers by establishing a support system for researcher career development (intensifying expertise) and career fluidity (change in core research topics).

Using the results of a survey of 548 researchers from government-funded research institutes, this study analyze environmental factors of research that promotes career development suitable for the growth of researchers after quantitatively verifying the effects of career development and career mobility on research outcomes.

As a result of the analysis, it is more desirable to strengthen career liquidity after stable career development, but the human resources and career development support systems of research institutes are insufficient. Therefore, in this study, policy measures to support researcher career development and liquidity were proposed in four stages.

Keywords: researcher for science and technology, career development, career liquidity, research environment

* Senior Research Fellow, Science and Technology Policy Institute

** Professor, Wonkwang University