

선택과 집중 돌아보기: 국가연구개발사업의 제조업별 지원금 집중도가 생산성에 미치는 영향의 실증분석*

문석휘**

본 연구는 Distance To Frontiers 개념으로 바라본 제조업별 기술격차 및 혁신 지원정책의 선택과 집중 정도를 측정하고, 그것이 생산성에 미치는 영향을 살펴본다. 국가연구개발사업 2010~2017년 자료를 활용한 실증 분석 결과, 추격(catch-up)을 특징으로 하는 기술격차를 통한 성장은 여전히 유효하지만 연도를 거듭할수록 기술격차가 감소하는 만큼 이러한 방식의 성장이 지속 가능하지 않음을 알 수 있다. 지원금 집중도의 비선형효과는 선도자와 기술격차가 큰 후발자 집단에서 역 U자의 관계가 강하게 나타났는데, 이는 혁신 지원의 높은 집중도가 후발주자 산업에서 어느 지점 이후로 오히려 생산성에 악영향을 미칠 가능성을 시사한다. 상기 결과는 산업별 특성을 고려한 혁신 정책의 필요를 제시한다.

주제어: 국가연구개발사업, 선택과 집중, 혁신 지원정책

1. 서론

혁신 분야를 위시, 한국의 발전 경로를 설명하는 키워드 중 하나는 '선택과 집중'일 것이다. 특정 분야나 대상에 자원을 집중 투입, 성장을 꾀하는 방식은 '후발자의 이익', 즉 성공이 입증된 선진국의 성장방식을 선례 삼아 성장할 수 있다는 추격(catch-up)

* 본 연구는 저자의 박사학위 청구논문 중 원고 주제와 관련한 부분의 논의를 수정, 보완했습니다.
** 서울대학교에서 행정학 박사학위를 취득하고, 현재 국회예산정책처 추계세제분석실에서 추계세제분석관으로 근무 중이다. 주요 관심분야는 혁신 및 기술정책, 산업정책, 계량분석 등이다 (E-mail: slugnoid@nabo.go.kr).

개념과도 연결된다. 상기 전략을 반영하여 형성된 정부 주도의 혁신 생태계 및 정책수단은 경제발전 초기에 유효한 도구로 작동했다(홍성주, 송위진, 2017). 수월성과 전문성의 관점이 보다 증시되는 과학기술 및 혁신계에서 선택과 집중 논리는 더욱 관철되는 면모를 보였고, 이는 특정 제품, 산업, 경제 주체에 대한 집중적 자원 배분을 위한 여러 제도적 배열에 의해 지지되었다(황혜란, 2014: 36). OECD(2009, 2014) 또한 한국 혁신 시스템의 취약점으로 분야별 불균등한 발전을 꼽은 바 있다. 그러나 최근에는 선행으로부터의 학습 및 지원 대상 특성이란 과거의 정책보다는 새로운 형태, 가령 불확실성을 성장의 동력으로 삼고 선택과 집중보다는 폭넓은 형태의 지원을 요청하는 ‘탈혁신형’ 정책에 대한 관심이 증대되고 있다(박상욱, 2017: 39~41). 선택과 집중 방식이 혁신의 제반 환경이 변화한 현재에 적절한 전략이 아니라는 비판이 그 요체이다.

다만 가용 재원이 한정되고 국가, 기업, 산업의 부문간 경쟁이 더욱 격화되는 만큼 선택과 집중은 여전히 유효한 정책방향이며, 이를 지속 유지해야 한다는 관점도 여전히 지지되는 실정이다. 고홍수(2014)는 ‘전략성’ 국가연구개발사업의 수와 규모가 지속 증가하고 있으며, 이러한 현상을 추격기에 형성된 선택과 집중의 논리에 입각한 경로 의존성의 발현으로 본다. 이를 반영하듯 정부 주도의 추격형 R&D 및 혁신 프로젝트 중심의 운영방식에서 탈피한 운영방식을 강조하기도 하지만(권석민, 2018: 14), 중소기업을 위한 전략기술로드맵 선정 등의 사례가 시사하듯 여전히 상당수 정책은 전략 기술이나 분야의 선정과 육성이라는 골자에서 크게 벗어나지 못하고 있다.

이렇듯 혁신 지원에 있어 선택과 집중을 둘러싼 논의가 공전하고 있지만 이와 관련한 학술적인 논의는 주로 관련 제도의 변천을 살피는 등 정성적인 분석에 국한되거나, 혁신 정책 전체를 조망하기보다 일부 사업을 대상으로 삼거나 실증적 접근이 부재하다는 한계를 지닌다. 일단의 연구(염재호, 이민호, 2012; 윤성식, 2010; 장석인, 2014)는 구체적인 혁신 지원사업, 예컨대 ‘G7프로젝트’, ‘미래 성장동력 관련 R&D 사업’ 등을 분석대상으로 설정하고 정책의 효과를 부가성(additionality) 또는 제도적 분석의 틀에서 바라보았지만 선택과 집중 그 자체를 살피지는 않았다. 최근 일부 연구는 연구개발 지원의 집중(concentration)이나 분포(dispersion)의 보다 직접적인 측정(양현재, 성경모, 김영린, 2019; 장우현, 2013; 최정우, 배수호, 2018)을 시도했지만 집중도의 효과에 대한 실증분석을 수행하지 않았으며, 이를 수행한 연구는 국가 단위 거시자료 분석을 실시한 Hanah Cho & Junki Kim(2020)을 제외하면 찾기 힘들다.

따라서 활용 가능한 자료를 통해 혁신 지원금의 집중도를 분석하고, 그것이 생산성에 미치는 영향을 추정할 수 있다면 앞서 언급한 선택과 집중 전략의 효과를 제한된 범위에서나마 가늠하는 방편이 될 것이다. 본 연구는 2010~2017의 8개년 동안 기업

을 대상으로 집행된 국가연구개발사업 과제의 전수조사를 실시하여 보다 신뢰도 높은 지원금 정보를 추산하고, 해당 변수를 사용해 선택과 집중의 정량적 측정을 시도한다. 또한 이에 기초한 패널 회귀분석을 거쳐 선택과 집중 전략이 어떤 효과를 가지고 있는지 실증적으로 검증하고, 향후 한국의 혁신정책이 나아가야 할 경로에 관한 단초를 제공하고자 한다. 이후 글의 전개를 설명하면, 2장에서 국가연구개발사업을 중심으로 '선택과 집중' 전략을 둘러싼 인식과 관련 선행연구를 검토한다. 제3장은 지원금 정보에 기반한 제조업별 지원의 집중도, 산업별 기술격차를 DTF 개념으로 조각화하는 방안 및 실증분석 모형을 제시한다. 제4장은 기술통계와 실증분석 결과 및 그 해석을 제시하며, 제5장 결론에서는 논의를 종합하고 정책 시사점과 향후 연구의 발전 방향을 검토한다.

II. 관련 선행연구 검토

1. 한국의 경제발전 및 혁신역량 확보의 과정

한국의 경제성장을 이룩한 요소를 살피는 연구는 시장 순응적(market conformist) 접근, 발전국가(developmental state), 가치 생산 사슬(Chain Value)과 같은 세계 시스템 속에서 한국의 지위 등 다양한 관점을 취하고 있지만 공통적으로 강조하는 것은 정부 또는 국가의 강력한 역할이다(이일청, 2013: 54). 그리고 이러한 국가의 기능은 지식과 선진국의 앞선 기술을 흡수 및 그 전파를 극대화하는 기제(직업교육 등 인적자원 관련 정책)의 마련에도 큰 영향을 미쳤다(Taeyoon Kim, 2013). 이러한 경향은 경제발전 단계를 막론하고 최근에도 강한 영향력을 행사한다는 지적이 있는데, 예를 들어 한국이 관 주도의 경제성장 및 개입을 주요한 특징으로 가졌으며 1997년 IMF 금융위기 이후에 시행된 경제구조 개혁 과정에서도 고전적인 발전국가의 요소를 상당 부분 공유한다는 의견(Iain Pirie, 2007: 149~150)을 참조할 만하다.

과학기술 및 혁신 역량을 확보하는 과정에서도 이러한 추격(catch-up)의 과정이 나타나았는데, 구체적으로는 강력한 과학기술 국가주의, 정부 주도의 과학기술 5개년 계획 및 집행, KIST나 KAIST로 대표되는 혁신 및 과학기술 연구 및 교육 전담 조직의 설치, 정부가 발주하고 민간이 참여하는 형태의 국가연구개발 사업 등 관 주도의 연구개발 동원의 양식으로 구현된다(홍성주, 송위진, 2017). 이러한 개입의 주요 근거로는 전유성의 비대칭성에서 빚어지는 혁신의 비최적(sub-optimal) 산출에 대한 교정을 요

구하는 시장실패 관점, 구성요소 간 상호작용 촉진 방해 요소의 시정을 요청하는 시스템 실패, 특정 분야에 대한 육성과 진흥을 꾀하는 산업정책 관점의 논의가 제시된다(문석휘, 2021: 18).

2. 선택과 집중 전략에 대한 반성과 새로운 논의의 전개

다만 기존 궤적을 쫓아가는 데 주력하는 과거의 추격형 전략만으로는 후발국의 추적을 따돌릴 수 없거니와 지속 성장을 위한 체질 전환에 한계를 노정한다는 위기의식 아래, 그간 우리가 취해온 대표적 성장 방식인 선택과 집중에서 탈피해야 한다는 요청이 지속 제기된다(과학기술정책연구원, 2017: 7~8). 대기업 집단으로 대표되는 이른바 승자에 대한 자원의 집중과 같은 동원(mobility)적 방식(ibid., 156, 298)에 대한 성찰이 그것이다. Lee(2013:35~36) 역시 불균형(unbalanced) 접근을 소수의 영역에 대한 지원과 이를 통한 낙수효과를 통한 성장전략으로 정의하고, 특히 점유율로 측정된 지식의 누적성(cummulativeness)이 높을수록 추격이 힘들어진다는 결과를 제시하면서 집중 전략의 이면을 살필 것을 주문한다.

국가혁신체제(NIS) 관점의 연구자도 유사한 논의를 전개하는데(홍성주 외, 2015: 167~168), 가령 많은 정책 문제를 비효율적인 개체 - 성과를 내지 못하는 출연연구소나 대학 등 - 의 현상과 징후에서 찾기보다 전체적(holistic) 시각의 진단과 처방이 필요하고, 그간 과학기술혁신 정책의 핵심 논리로 작용하던 선택과 집중 담론을 넘어 균형 차원의 필요를 논의할 필요가 있다고 한다. 민간에 자금과 정보가 부족했던 과거에는 정부가 '선택과 집중'까지 결정해 주는 역할을 담당했지만, 민간의 혁신역량이 제고된 지금은 정부는 직접 지원 시에는 혁신의 '선택지(다양한 개념을 실험해 보는 초기 탐색연구) 확대'에 집중할 것을 주문하는 의견도 있다(이성호, 2017: 80) 이는 그간 전개된 정책에 관한 반성으로도 이어지는 바, 가령 산업 클러스터 정책에서 '선택과 집중'이 야기한 지역특화산업의 고착화, 외부 충격에 의한 경로쇠퇴 등의 문제와 신규 첨단산업의 지역이식에 따른 지역산업구조의 이중성, 지역 중소기업의 쇠퇴 등이 한계로 지적되기도 한다(남기범, 2016: 771).

후발주자로서 한국과 비슷한 성장 경로를 밟았던 일본도 기존의 방법이 더 이상 작동하지 않는다는 반성에 따라 창조적, 독창적 혁신 등을 강조하는 새로운 혁신체제의 이행을 시도했다(정병길, 김종백, 2007: 27~28). 가령 일본 학술회회는 '6기 과학기술기본계획 관련 제안'을 통해 기존의 '선택과 집중' 연구투자 방식이 역효과를 가져왔다는 의견이 많으므로, 주요 해법으로 Top down과 Bottom-up 사이 균형 잡

헌 예산 배분 등을 향후 선결 과제로 제시한다(S&T GPS, 2019).

3. 여전히 강조되는 선택과 집중의 경로

이처럼 선택과 집중을 반성적으로 바라보는 시각에도 불구하고, 특정 분야나 영역에 대한 정책 차원의 고려는 여전히 있다. 이는 막대한 국가 예산이 투입됨에도 R&D 투자 효율이 떨어짐을 문제삼아 ‘성공 가능성이 낮거나 큰 의미 없이 관행적으로 추진되었던 사업’에 대한 중단 등의 경향으로 나타나기도 한다.¹⁾ 예컨대 “국가성장전략에 기반한 전략기술의 확보가 중요”하므로 “선진기술의 모방단계를 벗어나 핵심/원천 기술을 확보”한다는 탈추격 전략을 “국가성장전략에 기반한 전략기술을 발굴하고 이를 집중지원”하는 하향식(top-down)으로 추진(고용수, 2015: 427~428)하거나, 기초연구에서도 수월성에 입각하여 소수의 연구집단 육성을 꾀한 ‘우수연구센터’ 제도가 시행되기도 한다(황혜란, 2014: 36). 국가R&D 사업 예산의 전략 및 배분 방향을 살펴보면 “국가별 집중분야의 상이성을 고려한 R&D분야의 선택과 집중”, “전략적 선택과 집중을 통한 기초연구투자 강화”, “세계 최고수준의 연구에 대한 집중 투자를 통하여 R&D 낙수효과를 최대한 활용”하는 방안이 지속 추진되고 있다(김용진 외, 2018). 2019년도 정부연구개발예산 현황분석에 따르면 “‘경쟁과 집중’ R&D 확대에서 ‘연구자 중심’ R&D로의 전환”(83쪽)한다고 밝히지만 상반되는 경향이 여전히 동시에 강조되기도 하는데, 가령 “혁신성장 전략투자 집중”(4쪽), “청년과학자와 기초연구에 대한 집중지원”(10쪽), “성장잠재력 확충을 위해 혁신성장 3대 전략투자 및 8대 선도사업을 중심으로 미래 성장동력 기술개발을 집중 지원”(13쪽), “일자리 창출효과(일자리 지표, 고용영향평가 연계)가 큰 R&D 사업 집중 지원(84쪽)” 등의 문구가 반복적으로 등장한다.

혁신정책의 수요 대상도 선택과 집중이 필요하다는 의견을 보이기도 하는데, 예컨대 STEPI가 2016년 중소기업 전용 R&D 투자배분 방향에 대해 정책전문가와 중소기업을 대상으로 설문한 결과, 1위 성장촉진, 2위 글로벌 시장 선점으로 ‘선택과 집중’ 사업에 높은 우선순위를 부여했다(오승환, 김선우, 2018: 21). 국외 사례를 들어 ‘선택과 집중’은 여전히 중요하므로 이를 보다 효율화하여 집행할 것을 주문하는 의견도 있다. 후자는 일본 ICT R&D 관련 예산의 배분체계를 평가하면서, 우리나라는 투자방향이 매년 변경되고 중점투자 분야가 광범위하여 선택과 집중이 미흡하나 일본은 ‘과학기술 관련예산 자원배분 방침’을 각 부처 요구가 있기 전부터 배포하여, 이에 따른 사업계획 수립 및 신규와 계속사업의 우선순위 판정기준을 마련하고 있음을 제시한다(김방룡,

1) 송경은, “국가 R&D 사업, ‘선택과 집중’ 위해 재정비할 것”, 동아사이언스, 2017. 7. 25.

2016: 115). 이른바 신자유주의 기초의 확산으로 퇴조했던 발전국가 맥락의 논의의 부흥, 가령 비교우위산업과 승자를 선택, 구성하는 자기발전 과정으로서 산업정책이 폭넓게 채택되고 있다는 관찰(과학기술정책연구원, 2017: 146~147) 또한 존재한다.

4. 연구개발지원 집중의 평가와 관련한 기존 연구의 경향

연구개발 관련 지원의 집중도나 분포와 관련한 연구는 대부분 집중도의 현황을 제시하거나 관련 정책수단 평가를 통해 '선택과 집중'을 표방하는 정책의 성과를 간접적으로 파악하는 방법을 취한다.

먼저 일군의 연구는 R&D 또는 혁신 관련 투입의 불균형한 분포에 관심을 가진다. 가령 염재호, 이민호(2012)는 대형국가연구개발사업 정책의 지속과 변화를 신제도주의의 관점에서 살펴보면, 정부의 주요 산업 및 경제정책이 국가경쟁력 강화의 측면에서 추진되었고 이러한 측면이 대형국가연구개발사업의 성격에도 반영되었다고 한다. 가령 "G7프로젝트나 21C프론티어, 차세대성장동력 등의 사업에서 응용 및 개발연구에 대부분의 자금이 몰려있다"(144~145쪽), "한정된 자원을 전략기술 분야에 집중해야 한다는 요구"(148쪽) 등이 그것이다. 한편 2017, 2018년도 국가연구개발사업 조사분석보고서는 수도권은 연구수행주체가 비교적 고르게 분포하나 대전은 출연연에 집중되어 있거나(과학기술정책연구원, 2017: 20; 한국과학기술기획평가원, 2018: 20) 연구개발비 또는 연구인력의 수도권 집중 현상을 지적한다(ibid., 187, 205).

집중도를 정량화하여 측정된 연구로 지역 R&D를 대상으로 한 최정우, 배수호(2018), 국가연구개발사업 주체별 지원금 집중도를 분석한 양현재, 성경모, 김영린(2019)을 들 수 있다. 상기 연구는 CV(변동계수)나 HHI, 불평등도를 측정하는 Theil 지수를 변형하여 사용했다. 이를 통해 지역 또는 기술 분야별 등에 따라 지원의 정도가 불균형하다는 사실을 밝혔으나, 지원금 집중도의 현황 제시에 초점을 맞췄고 성과에 미치는 영향을 실증적으로 추정하지 않았다는 한계를 보인다. 장우현(2013)은 180개 제조업을 2010년 경제총조사 기준 종사자 1인당 영업이익에 따라 10분위화하여 5년간의 지원금액 비율을 각 지원기관별로 살펴본 결과, 제조업은 열위와 상위 산업을 가리지 않고 정책금융 지원액이 폭넓게 분포되어 있음을 발견했다(장우현, 2013: 111~112).

장석인 외(2014)는 신성장동력산업 육성정책 사업에 참여한 1,019개 기업을 대상으로 정책자금 활용 여부와 부문별 정책 시급성에 대한 5점 척도의 범주형 변수를 사용하고 있다. 그러나 해당 연구는 지원금의 집중도와 관련한 직접적인 측정이 없으며,

국가연구개발사업이라는 전체의 틀을 살피는 데에는 다소 한계를 가진다. 2009년 수립된 신성장동력계획에 의해 투자가 계획된 15개 R&D 사업 평가를 다룬 윤성식 외(2010)는 투자 대비 SCI 논문 및 특허(출원 및 피인용건수) 관련 성과지표를 분석했다. 고용수 외(2015)는 상기 연구가 선택과 집중 또는 하향식 과제기획 방식이(균형 지원 또는 상향식 기획보다) 우수하지는 않음을 보인 실증연구의 예시로 제시하지만, 상기 연구는 개별 사업이 선택과 집중의 성향을 가지고 있음을 전제하고 그 성과의 달성 정도를 살피는 방식을 취한다. 즉 선택과 집중의 정도를 직접 측정하고 있지 않으며, 논문과 특허는 혁신 지원정책의 산출(outcome)이나 성과(result)이지 정책의 궁극적인 목적인 국가경제의 기여 평가에 있어 다소 관련성이 떨어진다.

Hanah Cho, Junki Kim(2020)은 OECD의 Main Science and Technology Indicators (MSTI)가 제공하는 거시 단위 자료를 활용, 1990~2017년 32개 OECD 회원국 및 7개 비 OECD회원국의 국내 연구개발비 총지출(Gross domestic R&D expenditure, GERD) 재원, 수행주체 및 연구유형에 따른 불평등도(disparity)를 Gini 계수로 측정하고 이것이 1인당 GDP(로그)에 미치는 영향을 살폈다. 저자는 고정 효과를 도입한 분석을 실시, 높은 불평등도 즉 선택과 집중의 정도가 높을수록 경제 성장률과 음의 관계를 가진다는 결과를 보였다. 본 연구는 정책 지원에서 나타난 불평등도가 성과지표와 가지는 영향을 살펴본 몇 안되는 연구로서 참고할 만하다. 그러나 국내의 혁신 관련 자료를 사용한 것이 아닌만큼 외적 타당도에 있어 다소 한계를 가진다. 또한 연구개발 지출의 부문별 성격 차이가 간과될 가능성이 있다. 가령 정부 연구개발 지출은 전유가능성 등으로 인해 과소투자가 염려되는 분야에 대한 연구개발 투자를 주요 정책목표로 할 수 있는데, 단순히 지출 총액 내에서 유형별 불평등도를 구하는 것은 적절하지 않을 수 있다. 이 경우 단일 부문 내의 변동, 즉 정부 지출이라는 동일한 분류 안에서 그 집중도를 구하는 것이 타당한 접근이 될 것이다.

Ⅲ. 연구의 설계

1. 분석 대상 및 단위

분석대상은 국내 제조업으로 설정했으며, 한국표준산업분류(이하 KSIC) 9차 제조업(대분류 C)의 소분류(3자리)를 분석 단위로 삼았다. 한국 경제에서 제조업이 차지하는 지위와 비중은 주목할 만한데, 2020년 주요국 총수출 및 GDP 대비 제조업 비중을 살

해보면 한국은 각각 97.3%와 27.5%로 매우 높은 수치를 보이고 있다(황경인, 2021: 6). 한국의 주요 수출 업종 중 전기, 전자 및 석유화학 업종 등은 우수한 기술력 확보가 중요하나만큼 제조업의 기술격차와 그에 관련한 지원 정책의 효과를 살피는 작업은 의미 있을 것으로 사료된다.

본고의 주요 변수인 기술격차, 집중도 계산을 위해 활용하는 혁신 지원금은 산업 단위 총합(aggregation) 자료를 활용한다. 이는 두 가지 고려에서인데, 먼저 동일한 지원정책의 효과가 분석 수준에 따라 서로 다른 결론이 도출될 수 있기 때문이다. 가령 공공 연구개발의 투입 부가성과 관련하여, 미시적 분석에서는 보완 및 대체효과가 혼합되지만, 산업 또는 거시 단위에서는 보완적인 관계가 나타나기도 하는 등 분석 수준이 다르면 결론도 상이할 수 있다(홍필기, 서환주, 2011: 92). 김호, 김병근(2012: 653) 역시 보조금이 민간연구개발투자에 미치는 영향을 살피면서 연구마다 정부보조금의 보완 및 대체효과가 다르게 나타나고, 분석 단위에 따라 양 효과가 혼재함을 보고한다.

다음으로는 이용 가능한 자료의 범위와도 관련된다. 혁신 또는 연구개발 지원의 효과를 다룬 다수의 연구가 개별 회사, 공장(plant), 사업체(establishment) 및 과제(project) 등 미시적 수준을 분석단위로 설정한다(J. Edler et al., 2016: 74~81). 일군의 연구는 미시 자료를 활용한 성향점수추정(PSM)이나 이중차분법(difference-in-difference) 등의 방법을 적용할 때 강건한 결과를 얻을 수 있다고 한다. 이 경우 국가연구개발사업에 참여자로서 처치군과 대조군이 필요하며, 대조군 생성을 위해서는 관련 기업 DB 등에서 정보를 추출해야 하는데 자료 제공 범위 및 비용 등을 감안할 때 현실적으로 쉽지 않다.

자료상 한계는 혁신정책의 성과지표 구축과도 깊은 연관을 가지는데, 가령 생산성의 지표 중 하나인 총요소생산성은 자료의 민감도에 많은 영향을 받는다. 그런데 동 사업에 참여하는 상당수 주체는 중소기업이며 생산성 추정에 필요한 자료가 DB에서 누락되어 보고된 경우가 빈번하다. 따라서 결측치 문제가 존재하며, 이 경우 미시 단위에서 총요소생산성을 추정하는 데에 어려움을 겪을 수 있다.

상기 한계를 고려하여 본 연구는 산업 단위 자료를 분석에 활용한다. Phillippe Aghion and Steven Durlauf(2009: 22)는 미시적 연구에서 주로 사용되는 비합산(dis-aggregated) 변수가 자기선택 등 문제에 민감한 반면 합산 변수는 이에 비해 완화된 가정으로도 분석할 수 있다는 장점을 가진다고 한다. 기타 선행연구도 산업 단위 연구는 정부지원이라는 처치에 대한 참여 및 비참여자를 모두 포괄할 수 있으며, 표본 추출과 관련한 선택 편향 그리고 정부 지원금 변수가 외생적이어야 한다는 문제에서

상대적으로 자유롭다는 결과를 밝힌다(Maria Callejon, 2005: 283; 김호, 김병근, 2011: 153). 한편 연구가 활용하는 변수의 계수값은 정부 지원이 해당 산업에서 일어난 여러 연쇄작용(chain reaction)을 포함한 최종적인 반응으로 해석할 수 있다(최대승, 2016: 92). 본고 또한 산업 전반에 걸친 평균 효과를 살피는 데에 주안점을 두고 있음을 밝히고자 한다.

2. 연구 모형의 설정과 분석 방법

1) 분석 모형의 설정

분석 모형은 DTF와 혁신 지원정책이 생산성과 가지는 관계를 산업 단위에서 살펴본 A. Minniti and F. Venturini(2017)을 참조하여 다음과 같이 설정한다.

$$\begin{aligned} \Delta Productivity_{i,t} = & \alpha + \beta_1 DTF_{i,t-1} + \beta_2 Concentration_{i,t-1} \\ & + \beta_3 (DTF_{i,t-1} \times Concentration_{i,t-1}) + \beta_4 Concentration_{i,t-1}^2 + \gamma X_{i,t-1} \\ & + \tau_{t-1} + \varepsilon_{i,t} \end{aligned}$$

종속변수인 $\Delta Productivity_{i,t}$ 는 i 산업 t 시점의 생산성 관련 지표의 증가율로 정의한다. 주요 독립변수와 관련하여 먼저 β_1 는 $DTF_{i,t}$ 의 효과, 즉 Distance To Frontiers 개념으로 측정된 t 시점 i 산업의 기술격차가 생산성에 미치는 영향을 포착한다. 해당 계수의 부호가 양(+)일 때, 기술격차가 클수록 학습과 모방 등 추격(catch-up)을 통해 성장에 도움을 준다는 후발자(laggards)의 이익이 지지되는 것으로 이해할 수 있다.

다음으로 β_2 와 β_3 는 지원의 집중도인 $Concentration_{i,t}$ 가 생산성에 미치는 영향을 서로 다른 각도에서 조망하는데, β_2 가 지원금 집중도가 생산성에 미치는 직접적인 영향에 주목한다면 β_3 는 DTF가 집중도 변수의 효과를 매개하는 간접적인 측면을 살핀다. 만일 β_2 의 부호가 0보다 크다면 우리나라 제조업에서는 선택과 집중의 전략이 여전히 도움이 되는 것이며, 반대로 0보다 작다면 특정 대상에 대한 집중이 성장을 해친다고 볼 수 있다. β_3 는 집중도와 기술격차 변수를 결합한 효과를 보는 것으로서, 기술격차 정도에 따라 집중도가 생산성에 미치는 영향이 어떻게 달라지는지에 관한 정보를 제시한다. 해당 계수값이 양(+)으로 도출된다면 집중도로 대리한 선택과 집중 전략은 DTF가 클수록 효과적임을 뜻하며, 반대로 음(-)의 값은 선도자와의 기술격차가 작을수록(DTF가 낮을수록) 효과적임을 의미한다. 이러한 방안은 DTF에 따른 정책 관련 변수의 이질적인 효과를 살피고자 할 때 도입하는 전략 중 하나이다(Aghion et al.,

2009; A. Minniti and F. Venturini, 2017; Dan Andrews, Chiara Criscuolo and Peter N. Gal, 2015; Sai Ding, Puyang Sun and Wei Jiang, 2016).

마지막으로 β_4 는 집중도가 생산성과 가지는 비선형 관계에 대해 살펴본다. 비선형 관계는 집중도의 제공항으로 살펴보고자 하며, β_2 와 β_4 의 계수값을 함께 살펴봄으로써 선택과 집중 경향에 대한 평가가 가능할 것이다. 만일 β_2 와 β_4 계수 각각의 부호가 정(+)과 음(-)으로 나타난다면, 이는 선택과 집중의 정도가 어느 지점까지는 도움이 되지만 그 이후부터는 오히려 생산성 개선에 도움이 되지 않는 역U자형 곡선을 의미한다. $X_{i,t}$ 는 산업별 통제변수의 벡터이며 산업별 자체 민간 R&D 관련 활동, 시장구조와 조세부담 그리고 무역과 관련한 거시경제 변수 등의 변수를 포함한다. τ_t 는 연도더미로서 연도 특정적 효과를 통제하며, $\varepsilon_{i,t}$ 는 연도-산업별 오차항이다.

한편 연구개발은 일정 시차(time lag)가 경과해야 투입에 따른 산출이 발생하므로 적절한 시차의 도입이 필요하다. 독립변수와 종속변수 간의 시간 지연을 고려하지 않으면, 역인과관계(reverse causality) 문제가 발생할 수 있으며, 이는 동시성(simultaneity)으로 인한 내생성(endogeneity) 문제를 야기해 정확한 분석을 어렵게 할 수 있다(손호성, 2018: 34). 선행연구는 국가연구개발사업에 참여하는 주요 주체인 중소기업의 성과평가에 필요한 시차는 1~2년으로 보고 있다(이성호, 2017; 최대승, 2015). 상기 논의를 참조하여 본고는 종속변수와 독립변수간 1기의 시차를 부여한다.²⁾ DTF와 혁신지원의 관계를 다루는 기타 연구 또한 주요 독립 및 통제변수에 1기의 시차를 부여하고 있으므로 본 전략은 적절한 것으로 판단된다 (Alessandro Saia, Dan Andrews and Silvia Albrizio, 2015: 15).

2) 자료 및 분석 방법

분석자료는 KSIC 9차 개정 기준 제조업 소분류 정보를 2010~2017 8개년에 걸쳐 기록한 불균형 패널 형태이다.³⁾ 패널 자료는 시계열과 횡단면 정보가 결합되어 있어 표본의 수를 늘려 검정력을 높이고, 개별 산업에 대한 단일 방정식 추정에 비해 국가

-
- 2) 일부 연구는 시차로 1~3년의 기간을 제시하기도 하는데(가령 양희승, 2010; 정정규, 서재인, 2018) 연구가 활용하는 자료의 구조(n*T)를 고려할 때 2~3기 시차 부여는 보다 장기의 시계열의 자료에서 타당할 것이다. 이는 연구의 보완점과 연결된다.
 - 3) 업종과 연도에 따라 지원금 변수의 정보가 존재하지 않는 경우가 있기 때문이다. 가령 담배 제조업(C120)은 2010~2014년까지, 모피 가공 및 모피제품 제조업(C142)은 2017년 한 해에만 지원 이력이 존재하고 편조의복 제조업(C143)은 2010년과 2015년을 제외한 시점에서 모두 지원 이력이 발견된다.

경제에 대해 보다 의미 있는 결과를 제공할 수 있다(최종일, 이종한, 이동렬, 2016: 167). 한편 국가연구개발사업은 참여자를 무작위로 선정하지 않고 과제 참여 신청과 그에 대한 심사라는 이중 선정(double selection)의 형태를 가지므로, 선정 기준(eligibility)의 영향력이 어떻게 나타날지 살펴볼 필요가 있다(OECD, Eurostat, 2019: 235). 이는 불균형 패널은 개체의 표본 이탈(attrition)과도 연관을 가지는데, 만일 이탈 원인에 체계적인 유형이 발견된다면 이는 추정치의 편향성(biasedness)을 야기하는 승자 선택(winner picking) 등의 경로를 통해 분석 결과에 영향을 미칠 수도 있으므로 분석 결과를 다루는 장에서 이 문제를 별도로 검토한다.

분석방법으로 도입할 고정효과 패널 분석은 집단 간 추정 또는 합동OLS의 설명변수와 오차항간 상관관계 가정을 완화하는 집단 내 추정방법에 기초하고 있다. 이는 분석 단위 내 변동(variation within units)을 이용해서 개체 특정한 관측을 가능케 하고, 관측 불가능한 산업 특정한 이질성이 야기하는 내생성 문제를 고려하여 보다는 인과관계 추론을 가능케 한다(Leszczynsky and Wolbring, 2019: 8; Marco Giesselmann and Alexander Schmidt-Catran, 2018: 1). 또한 동시성 문제(simultaneity problem)를 줄임으로써 가성 상관관계의 문제를 완화할 수 있다는 점에서 고정효과 모형은 산업 단위 분석에 적절한 모형으로 보인다(Maria Callejon, 2005: 286). 만일 모형이 시간 불변 변수를 설명변수로 포함할 경우 고정효과 모형은 분석 과정(demeaning)에서 이를 제거해버리는 문제가 발생한다. 그러나 주요 변수인 지원금 집중도와 DTF 변수는 연도에 따라 변동하는 연속형 변수이므로 이러한 문제에서 자유롭다.

3. 변수의 조작적 정의 및 자료의 출처

1) 종속변수의 설정

종속변수는 Levinsohn, J. and Petrin, A.(2003) 및 A. Petrin, Brian and Levinshon(2004)의 방안을 적용한 총요소생산성(Total Factor Productivity; 이하 TFP)과 노동생산성의 2가지를 사용한다. 먼저 TFP는 산출을 주요 투입요소인 노동과 자본으로 설명하고 남은 잔차로 이해되는데, 이러한 방식이 생산요소의 수요와 산출에 동시적으로 변화를 주는 요인을 고려하지 않는다는 비판이 제기된다. 이에 따라 Levinsohn, J. and Petrin, A.(2003)은 중간재 투입, 그 중 전력비 정보를 사용한 TFP 추정을 제안한다.⁴⁾ 본고는 2010~2017에 걸쳐 KSIC 9차 제조업 소분류 단위에서 TFP를 levpet 명령어로 계산한다. 이렇게 계산된 결과에 로그 차분을 취한 값을

TFP의 증가율로 사용한다. 두 번째로 노동생산성은 종사자 1인당 실질 부가가치의 로그 차분값을 활용한다. 종속변수 추정에 활용한 모든 변수는 광업제조업조사 및 경제총조사(부가가치, 종사자 수, 유형자산 연초잔액 및 전력비),⁵⁾ 한국은행(소비자 및 생산자물가지수 총지수를 활용한 실질화)에서 추출했다. 상기 방식을 활용해 계산한 TFP가 생산성을 올바르게 반영하는지 확인하고자 산업별 종사자 1인당 실질부가가치로 계산한 노동생산성과의 관계를 그려보면, 부록 2와 같이 수준(level) 그리고 증가율 모두에서 정의 관계가 잘 나타나고 있음을 확인 가능하다.

2) 독립변수의 조작화

(1) 산업별 기술격차의 계산

Aghion et al.(2009)의 제안에 따라 DTF를 계산하며 산업별 종사자 1인당 실질 부가가치 로그의 미국(선도자)와 한국간 비율을 사용한다. 구체적인 산식은 (1)과 같다.⁶⁾

$$DTF_{i,t} = \frac{1}{3} \sum_{z=0}^2 \left(\ln \frac{Y_{j,t-z}^{US}}{L_{j,t-z}^{US}} - \ln \frac{KOR_{i,t-z}^{US}}{KOR_{i,t-z}^{US}} \right) \quad (1)$$

위 산식은 미국의 j 산업 t 시점 종사자 1인당 실질 부가가치로 나타난 노동생산성과 i 산업에 대응하는 한국의 i 산업 t 시점의 노동생산성 값을 차감하는 형태로 되어있다. 따라서 DTF가 클수록 미국의 j 산업과 이에 대응하는 한국의 i 산업과 기술격차가 크다고 해석한다. 반대로 작을수록 한국의 i 산업이 미국의 j 산업보다 기술상 우위에 있다고 이해할 수 있다. 그리고 시간 변동에 따른 측정오류의 효과를 완화하기 위해 t 년 부터 $t-2$ 년까지 3년간 이동평균을 사용한다. 한편 한국과 미국이 KSIC 및 북미표준산업분류(NAICS)라는 서로 다른 산업분류체계를 사용하고 있음을 감안한 연계 방안을 마련했다. 국제표준산업분류 4차 개정(International Standard Industry Classification

-
- 4) 총요소생산성의 추정식은 다음과 같다. $V_{i,t} = \beta_0 + \beta_l L_{i,t} + \beta_k K_{i,t} + \beta_m M_{i,t} + \omega_{i,t} + \eta_{i,t}$. $V_{i,t}$ 는 산업 i , 연도 t 의 연간 명목부가가치, $L_{i,t}$ 는 연간 명목 급여지출액, $K_{i,t}$ 는 유형자산액, $M_{i,t}$ 은 중간재 투입요소로 전력비의 값을 각각 자연로그로 취한 것을 의미한다. $\omega_{i,t}$ 가 내생성 문제가 완화된 총요소생산성의 추정량이다.
- 5) 2010년 및 2015년에는 경제총조사만 실시되므로 해당 연도에는 경제총조사 자료를 활용했다.
- 6) 서비스업의 경우 제조업의 부가가치에 해당하는 자료를 구할 수 없으므로 본 원고에서는 분석 대상에서 제외되었지만 향후에는 제조업과 비제조업 모두를 아우르는 분석을 수행하고자 한다.

Revision. 4; ISIC)의 group과 class를 매개로 하여 KSIC 와 NAICS를 연결할 수 있다는 점에 착안, 김혜란(2009)와 김규남, 진홍윤, 정원준(2014) 및 통합경제분류(CPC) 연계표, KSC-ISIC 연계표 등을 참고하여 KSIC 와 ISIC를 먼저 연결하고, 이를 재차 UN STAT의 ISIC-NAICS 대응표에 대응했다.⁷⁾ 산업 분류 조응에서 발생할 수 있는 문제가 몇 가지 존재하는데, 먼저 i에 대응하는 하위코드 j산업이 복수일 때 대응하는 NAICS 하위 코드의 부가가치를 단순합산하면 미국 j산업의 부가가치가 과대 계상된다. 또한 하위코드에 제조업이 아닌 산업이 대응할 수 있으므로 중복 코드 제거⁸⁾ 또는 가중치를 활용한 방법⁹⁾ 등을 활용해 적절히 대응한다.

해당 변수를 구축하기 위해 먼저 한국의 제조업 자료는 광업제조업조사, 미국 제조업 자료는 연간 제조업조사(Annual Survey of Manufacturing; ASM)을 활용했다. 한국 산업 중 부가가치가 음(-)으로 기록되는 연도가 다수 발견된 코크스 및 연탄 제조업(C191)은 정의상 DTF 계산이 불가능하므로 분석에서 제외했다. 비제조업의 미국 산업 정보는 BEA(Bureau of Economic Analysis; BEA)가 제공하는 명목 부가가치 및 종사자 수(full & part-employees)를 사용했다. BEA의 종사자 수 자료는 정의상 ASM과 크게 다르지 않으므로 함께 사용해도 분석에 큰 문제가 없다. 단 BEA 자료는 NAICS 분류를 분석 목적에 맞게 취합, 편집하여 만들어서 자료를 제공함에 유의해야 한다. 즉 NAICS 대부분류나 중분류 또는 그 이하 등 접근 가능한 단위에서 가장 가까운 정보를 선택해서 DTF 계산에 활용했다. 실질화는 한국은행의 생산자물가지수 총지수, 미국 St. Louis 연준의 연도별 PPI 총지수로 조정했다. 환율은 한국은행의 연도별 원화 대비 미 달러 평균환율로 사용한다.

(2) 산업별 집중도 변수의 계산

집중도 또는 분포의 불균등도(disparity)를 측정하는 지표는 CRn이나 HHI, 현시기술우위지수(Revealed Technology Advantage; RTA) 등이 존재하나 이를 모두 활용하기에 한계가 존재한다. 예컨대 CR3의 경우 연도-산업별로 지원 대상이 1~2개만 있

7) 양국 산업의 자세한 조응표는 문석휘(2021)의 부록 1 참조

8) 가령 KSIC 9차 C111(알콜음료 제조업)에 해당하는 ISIC class는 1101(Distilling, rectifying and blending of spirits), 1102(Manufacture of wines), 1103(Manufacture of malt liquors and malt)의 3개이며, 각 ISIC class는 각각 1101이 NAICS 3121(Beverage manufacturing), 1102가 NAICS 3121 및 3112(Grain and oilseed milling) 그리고 1103은 3121에 조응(1-2-4 대응)한다. 따라서 1-1-N과 1-N-N 대응은 중복된 코드를 제거한다.

9) KSIC 9차 분류에 대응하는 NAICS의 일부 코드(6개)는 비제조업 코드를 포함하므로 출하액 대신 업종별 종사자 숫자를 이용한다. 자세한 논의는 부록 1 참조.

는 경우에는 구할 수 없다. HHI는 CR과 달리 분석대상의 점유율을 가중치로 고려한 다는 장점이 있지만, 영역 내 분석대상 수에 따라 HHI가 극단적으로 커질 수 있다는 문제가 있다. 가령 담배제조업(C120)은 KT&G라는 공기업에 의한 사실상 독점이 이루어지고 있으며, 실제로 2010~2014년까지 KT&G에 모든 지원금이 집중되었다. 이 경우 산업 내 HHI는 10,000으로 완전독점 상태가 되는 등 지원금 교부 대상 기업의 숫자에 따라 해당 지표가 크게 변동할 수 있다. 특정 주체가 다른 주체와 비교하여 어떤 기술 분야에 상대적으로 활동을 집중하는지 측정하는 RTA도 정의상 계산할 수가 없다.¹⁰⁾

이를 고려하여 본고는 산업별로 지원금이 얼마나 분배되어 있는지를 파악하는 관련 변수를 도입한다. 산업별 지원 집중도는 t시점의 전체 국가연구개발사업 지원금에서 특정 산업 i가 차지하는 비중으로 계산한다. T 시점 i산업의 집중도 변수는 다음의 산식과 같이 계산한다.

$$Concentration_{i,t} = \frac{Subsidy_{i,t}}{Subsidy_t}$$

해당 변수는 특정 산업에 대한 지원금액이 올라갈수록 비중이 상승함을 뜻하며, 본 변수의 값이 커질수록 특정 산업에 대한 지원의 정도가 증가함을 의미하고 이는 다시 '선택과 집중' 전략을 대리하여 측정하는 지표로 이해할 수 있다. 본 변수는 지원금의 비중을 측정하는 여타 개념과도 차이를 가지는데, 가령 분석 단위의 매출 중 연구개발액이나 정부 지원금이 차지하는 비중인 연구개발 또는 정부개발 집중도(Intensity)가 연구개발이나 혁신에 활용할 수 있는 '자원'에 관심을 집중한다면 산업별 집중도는 특정 분야에 대한 지원정책의 '쏠림'을 직접 측정한다. 한편 집중도가 생산성에 미치는 영향은 선형적으로만 작용하지 않을 수 있다. 가령 일정 지점까지는 높은 집중도를 유지하는 방법이 생산성 개선에 긍정적으로 작용하나 그 이후부터는 부정적인 영향을 주는 역U자형의 곡선이 나타날 수도 있다. 이를 참조, 산업별 집중도의 제곱항($Concentration_{i,t}^2$)이라는 비선형효과를 포함한 모형을 추정한다.

10) 개별 단위 i, 기술분야 j, 시점 t에서의 RTA는 다음과 같이 계산된다. $RTA_{i,j,t} = \frac{Patent_{i,j,t}/Patent_{i,t}}{Patent_{j,t}/Patent_t}$, 즉 분모는 특정 시점 전체 특허에서 기술분야 j의 점유율을, 분자는 개별 단위 i가 j 분야에서 t시점 특허가 개별 단위 i의 t시점 특허에서 차지하는 점유율의 비율로 계산된다. 이를 적용한다면 분모는 계산 가능하지만 다양한 영역에 걸쳐 출원(등록)할 수 있는 특허와 달리(즉 i가 복수의 j에 걸쳐있음) 지원금은 개별 과제수행주체 i의 영역이 1개의 j로 한정되어 있으므로 분자 중에서 $Patent_{i,t}$ 를 계산할 수 없다.

(3) 산업별 혁신 지원금 변수의 추출 과정

산업별 지원금 집중도를 계산하기 위해서는 지원금의 분포를 파악하는 작업이 필요하다. 해당 정보는 NTIS가 제공하는 연도-과제별 자료를 통해 파악할 수 있다. NTIS 자료는 연도-과제별 연구개발의 재원을 정부출연금, 지자체와 민간부담금이 현금 및 현물 형태로 제공하는 재원의 3가지로 구분하고 있는데 본고는 '기업'이 수행한 과제에 투입된 정부출연금을 지원금으로 정의한다.¹¹⁾

한편 NTIS 자료는 해당 과제가 국가과학기술표준분류 정보만 제공할 뿐, 산업 분류와 관련 정보는 포함하지 않는다. 따라서 본 연구는 원자료에 기재된 수행주체기관명과 일부만 공개된 사업자등록번호를 매개로 수행주체의 산업분류 정보의 연결을 시도한다. 이를 위해 ① 각 연도에 보고된 수행과제를 전수 조사하고, ② 수행주체의 정보를 사업자등록번호를 이용해 기업으로 변환하며, ③ 부여된 한국표준산업분류 9 차의 산업을 소분류 단위에서 추출한 후, ④ 이를 반복 및 합산하여 산업별 국가연구개발사업 금액을 추산한다. 분석기간은 과제별 정부지원금액이 제공되는 2010년~2017년의 8개년으로 한다.¹²⁾

산업 정보 추출은 한국기업데이터(Korea Enterprise Data; KED) DB 를 활용했다. 본 DB는 현재 1,100만개에 이르는 기업정보를 보유하고 있으며, 특히 공공기관 입찰 등에 참여하는 중소기업 등의 정보를 풍부하게 포함하고 있는데 국가연구개발사업의 주요 참여주체가 중소기업인만큼 본 DB를 이용한 연결이 적합한 전략으로 보인다.¹³⁾ 한편 과제 단위 정보의 산업 단위 변환에 있어 가장 큰 난관은 NTIS 원자료에 기재된 수행주체명과 사업자등록번호가 서로 일치하지 않는 경우가 빈번하다는 점이다. 이는 연구 수행 당시 수행주체의 이름 또는 성격이 변화하거나 입력 오류 등에서 기인한다. 기업으로 분류된 주체가 실제로는 사업체이거나 기업이 아닌 경우도 다수 발견되었다. 따라서 NTIS 자료를 기재된 그대로 사용한다면 정확한 산업 정보를 파악

-
- 11) 국가연구개발사업 조사표는 연구수행주체를 신(대기업, 중견기업 및 중소기업의 민간주체), 학(대학, 전공 2 년제 및 4년제 대학 포함), 연(국공립 및 출연연구소), 정부부처(연구를 수행하는 정부 부처 및 청), 기타(비영리법인, 연구조합, 협회, 학회, 정부투자기관, 복수의 수행주체 등)로 분류한다. 혁신 활동과 성과를 직결하여 가장 활발히 활용하는 주체는 민간 주체이다. 한편 지자체와 민간(대학 및 기업)은 매칭펀드의 형식으로 연구비를 제공하므로 직접 지원금의 성격에 가까운 것은 정부출연금이다.
 - 12) 2010년보다 이전 시점 자료도 획득 가능하나 과제별 지원 총액 정보만 있고, 연구과제의 재원이 나뉘어 있지 않으므로 정부연구비 항목을 따로 추출할 수 없었다. 또한 자료 요청 시점에 검증이 완료되어 제공가능한 과제 연도는 2017년이 최신이었으므로 2010~2017년을 분석기간으로 삼았다.
 - 13) 업종 정보는 검색 당시 DB에 등록된 정보로만 조회 가능하며, 과거의 산업을 추적하는 것은 KED DB 특성상 불가능하다. 이는 산업 특정이 불가한 사례의 설명과도 연결된다.

할 수 없고 국가연구개발사업 지원금에 관한 정보도 오류를 포함하게 된다. 본 연구는 이러한 문제를 인식하고, 과제와 산업 정보를 보다 정확하게 연계하기 위해 NTIS 원자료와 기업 DB(KED) 명부와의 대조 및 실재를 반영한 수행주체 정보 수정 등의 작업을 수행했다. 이를 통해 획득한 산업별 지원금 자료를 집중도 계산에 활용했다.¹⁴⁾

3) 통제변수

먼저 산업 내 경쟁도를 HHI 지수로 대리한다. 본 변수는 광업제조업조사의 제조업 소분류 출하액 정보를 활용해서 직접 계산했다. 두 번째, 산업 내 중소기업 비율이다. 본 변수는 산업연구원이 광업, 제조업조사 사업체 자료에 기초해 종사자 수 300인을 기준으로 한 연도별 중소기업 및 대기업 개수 정보를 사용했다. 세 번째, 2010~2017 연구개발활동조사에서 각 연도, 산업별 자체 R&D 투입액의 유량(flow)을 12.5%의 감가상각률을 적용하여 영구재고법에 따라 3개년의 유량을 저장(stock)화했다. 이후 이를 로그차분으로 변환한 연구개발스톡의 증가율을 최종적인 변수로 사용했다. 네 번째, 2010~2017 국제통계연보를 활용하여 산업별 평균 실효 법인세율을 통제했다. 마지막으로 산업의 교역 관련 변수, 가령 수출과 수입 비율을 추가 선정했다.¹⁵⁾ 모든 지수는 가능한 경우 한국은행이 제공하는 2005년 총 물가지수를 기준으로 실질화했다.

IV. 분석결과 및 토의

1. 주요 변수의 기술통계 및 경향

분석에 활용한 변수의 주요 기술통계를 다음의 표 1에 정리했다. 주요한 특징을 살펴보면, 먼저 TFP 성장률은 노동생산성 성장률보다 낮게 나타났다. 다음으로 전 산업의 평균 기술격차(DTF의 평균)은 0.43493으로 선도자(미국)과의 차이가 여전히 존재하지만 최근에는 그 격차가 줄어들고 있음을 확인했다. 가령 연도별 평균 및 중위값을 살펴보면 2010년부터 해를 거듭할수록 양 수치가 대체로 감소하고 있어 선도자(미국)과의 기술격차가 줄어들고 있다고 해석할 수 있다.¹⁶⁾ 단 2010년 대비 2017년 DTF

14) NTIS 원자료와 KED 불일치의 구체적인 유형 및 처리 방안은 부록1 참조.

15) 산업별 수출비율은 산업연관표에서 추출한 총산출 대비 수출액 비율을, 산업별 수입비율은 내수시장(총산출+수입-수출) 대비 수입액 비율로 정의하고 산업연구원이 제공하는 산업연관관계 자료를 사용했다.

평균값의 감소분은 t-test 결과 통계적으로 유의하지는 않았다. 지원금의 산업별 비율을 살펴보면, 연도별 평균 12% 정도의 지원금이 배분되었지만 그 편차가 산업별로 매우 크다. 가령 항공기, 우주선 및 부품 제조업(C313)은 2017년에 4,930억원 가량의 지원금을 받았는데 이는 당해 전체 지원금의 약 15.4%를 차지할 정도로 규모와 비중이 크다. 반면 모피 가공 및 모피제품 제조업(C142)은 전체 시계열 중 2017년 한 해에만 지원금 이력이 관찰(1억 4,730만원, 2017년 전체 지원금의 0.004%)되는 등 편재성이 보인다.

〈표 1〉 주요 변수의 기술통계량

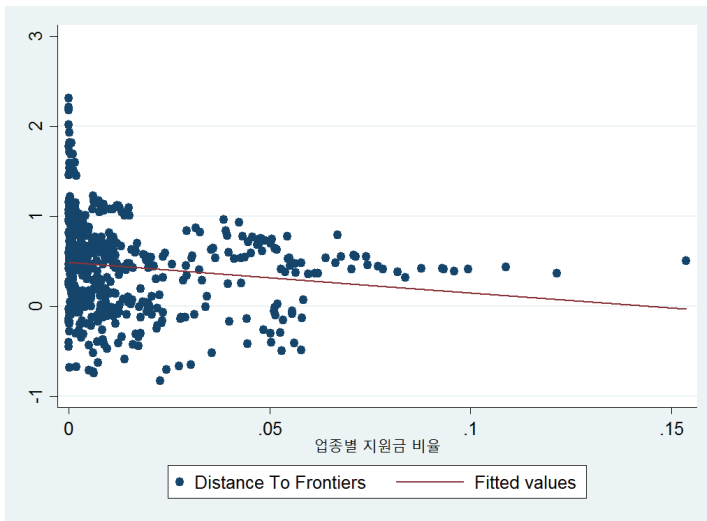
변수	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
△TFP	543	-0.00848	0.127421	-0.48979	0.616434
△L.P.	543	0.009373	0.130001	-0.61836	0.710659
DTF	619	0.440472	0.4990956	-0.82979	2.310465
산업별 비율	621	0.012882	0.0203108	0	0.1536777
산업별 비율(sq.)	621	0.000578	0.0017458	0	0.0236168
HHI	619	0.000542	0.0013718	1.34E-11	0.0108689
중소기업 비율	619	0.984711	0.0301462	0.5	1
△실질 민간 R&D Stock	542	0.105131	0.213048	-0.63449	1.763634
실효 법인세율	619	0.155277	0.0209309	0.105622	0.20567
수출비율	619	0.264769	0.1907062	0.0071	0.8883
수입비율	619	0.27169	0.1520549	0.0049	0.8048

변수간 상관관계 중 특기할만한 것은 그림 2에 나타난 산업별 지원금 비중과 DTF 개념으로 측정된 산업별 기술격차의 상관관계이다. 양 변수의 상관관계 계수는 5% 수준에서 유의한 -0.1319로 나타났다. 이는 기술격차가 작아질수록 지원금의 집중도가 커지며, 반대로 기술격차가 커질수록 지원금의 집중도가 낮아짐을 의미한다. DTF가 작은 산업일수록 선도자와의 기술격차가 작고 비교적 우수한 기술력을 지닌 것으로 이해할 수 있다면, 산업별 지원금 비중과 DTF의 상관관계는 상기한 승자 선택의 가능성을 시사하는 것으로 볼 소지가 있다. 그러나 실제 DTF에 따른 산업별 지원금액을 본다면 소수의 사례를 제외하고서는 DTF가 상당히 큰 산업에도 많은 지원금이 분배되어

16) 2010년 DTF 평균 및 중위값은 각각 0.516503, 0.474318이며 2017년 평균 0.428763, 중위값 0.46158

있다. 2017년을 예시로 하면 지원금 순위 상위 10개 산업 중 전자부품 제조업(C262, DTF -0.05578) 및 통신 및 방송장비 제조업(C264, DTF -0.14507) 외에는 모든 산업의 DTF가 0보다 컸으며, 나머지 8개 산업의 DTF는 0.5265로 연도별 전체 평균보다도 큰 값을 보인다. 실제로 국가연구개발사업 과제 수행자를 선정할 때 특정한 산업에 대한 고려보다 '과제' 단위의 고려사항, 가령 과제 수행자의 개별 보유기술 내지 사업 전망이 주요한 심사 기준이므로 산업 단위 기술격차가 큰 영향력을 행사하지 못하는 것으로 보인다. 이는 생산성의 열위 정도와 관계없이 혁신 관련 정책 지원금이 폭넓게 배분되어 있다는 선행연구(장우현, 2013)의 지적과 어느 정도 일치하는 모습이다. 따라서 승자 선택이나 표본 이탈 등이 빚어낼 수 있는 편위의 영향력은 상대적으로 작다고 할 수 있다.

〈그림 1〉 산업별 기술격차(DTF, Y축)와 연도-산업별 지원금(X축)간 상관관계도



2. 실증 분석 결과와 논의

실증분석을 위해 독립변수에 1기만큼의 시차를 부여한 pooled OLS 분석을 수행했으나 합동 최소자승 방식의 추정치는 동분산 및 오차항의 자기상관 등 OLS 추정의 기본 가정이 충족됨을 가정한 것이므로, 해당 문제가 발생할 시 효율적인 추정량(efficient

estimator)이 되지 못하는 단점이 있다(민인식, 2018: 65). 연구가 활용한 패널 자료는 횡단면과 시계열 자료의 특질을 모두 가지고 있으므로, 이분산성 또는 자기상관이 발견될 때 합동 OLS를 이용한 추정량은 비효율적인 계수일 수 있다(이병량, 박윤환, 2011: 230). 실제로 자기상관 이분산에 관련한 검정을 실시했을 때 상기한 문제가 드러났다.¹⁷⁾ 따라서 설명변수 간 상관관계가 0이 아님을 가정하는 고정효과를 상정하여 추정을 다시 실시했다.¹⁸⁾ 이 때 이분산 문제는 해결되었지만, 개체간 자기상관이 발견되어 군집(clustering)을 통한 강건 오차(robust standard error)에 기반한 결과를 아래의 표 2에 정리했으며, 이를 중심으로 설명을 제시한다.¹⁹⁾

〈표 2〉 Fixed Effect Panel regression 분석 결과

	1	2	3	4
독립변수	종속변수: ΔTFP		종속변수: $\Delta L.P.$	
DTF(-1)	0.401*** [0.0612]	0.387*** [0.0649]	0.417*** [0.0593]	0.396*** [0.0644]
전체 지원금 중 산업별 비중(-1)	2.432 [3.126]	2.038 [3.336]	0.344 [3.094]	-0.253 [3.174]
산업별 비율(-1)×DTF(-1)		1.592 [3.556]		2.413 [2.805]
산업별 비율 squared.(-1)	-29.15 [23.68]	-30.61 [22.65]	-21.29 [22.63]	-23.5 [21.50]
HHI(-1)	-15.47 [15.84]	-15.06 [15.99]	-11.8 [13.97]	-11.17 [14.09]
중소기업 비중(-1)	-0.77 [1.161]	-0.72 [1.145]	-0.467 [1.158]	-0.391 [1.142]
Δ 실질 민간 R&D Stock(-1)	0.0618* [0.0339]	0.0617* [0.0341]	0.0371 [0.0394]	0.037 [0.0391]

- 17) 종속변수 각각에 대한 모형의 자기상관(xtserial command로 수행한 Wooldridge test)과 이분산성(hettest command로 수행한 Breusch-Pagan test)에 관한 검정을 실시하였다.
- 18) hausmann 검정 결과 두 종속변수 모두에서 Prob>z=0.0000로 고정효과 모형이 적합함이 나타났다.
- 19) 자기상관이 나타날 경우 패널 자료의 군집화(clustering)가 효율적인 표준오차 계산에 도움이 될 수 있음(D. M. Drukker, 2003: 171)을 참조했으며, clustering과 robust 방식에 기반한 추정 결과가 모두 동일했다.

	1	2	3	4
실효법인세율(-1)	-0.237 [0.625]	-0.255 [0.628]	-0.219 [0.687]	-0.247 [0.689]
수출비율(-1)	0.275* [0.157]	0.275* [0.158]	0.13 [0.126]	0.13 [0.124]
수입비율(-1)	-0.22 [0.243]	-0.222 [0.245]	-0.166 [0.207]	-0.17 [0.205]
Constant	0.532 [1.163]	0.492 [1.145]	0.302 [1.150]	0.241 [1.134]
Observations	530	530	530	530
Number of ind	80	80	80	80
R-squared	0.203	0.204	0.225	0.224

주1. *: 10% 수준 유의, **: 5% 수준 유의,
***: 1% 수준 유의, 주2. 괄호 안은 표준편차를 의미함

분석의 주요 결과를 정리하면, 먼저 DTF로 측정된 기술격차 변수는 모형 1~4 모두에서 종속변수와 유의한 양의 관계를 보였다. 이는 선도자에 대한 추격(catch-up)으로 대표되는 후발자의 이득이 국내 제조업에서 여전히 존재함을 나타낸다. 그러나 후발자의 이득은 기술격차 즉 DTF가 줄어들수록 함께 감소하므로(Alessandro Saia, Dan Andrews and Silvia Albrizio, 2015: 8) 향후 모방과 학습이 아닌 다른 성장방식을 모색해야 한다는 시사점을 얻을 수 있다. 산업별 집중도 변수는 대체로 양(+)의 부호가 나타나지만 모형에 따라서는 음(-)이 보이는 등 일관된 모습이 보이지 않으며 통계적 유의성도 지지되지 않았다. 이것은 혁신 지원금의 효과가 거의 없다는 선행연구의 경향, 가령 혁신 촉진의 목적을 가지는 정책금융이 기업 단위(장우현, 양용현, 2014)나 산업 단위(조현정 외, 2019: 213~214)²⁰⁾ 모두에서 효과가 없거나 유의하지 않았음을 밝힌 것과 유사하다. 다음으로 기술격차에 따른 산업별 비중의 효과를 나타내는 상호작용항은 양(+)으로, 기술격차가 커질수록 높은 집중도의 전략이 생산성 개선에 도움이 될 수 있음을 뜻하나 통계적 유의성은 확인되지 않았다. 지원금 비중의 비선형 효과 또한 모든 모형에서 음의 계수가 도출되었지만 통계적 유의성은 없었다. 주요 통제변수 중 민간 자체 R&D 활동을 통제하기 위한 산업별 자체 R&D 스톡 증가율 변수는 모형 1과 2에서 10% 수준에서 유의한 양의 계수가 추정되었다. 산업별 수

20) 산업별 TFP에 대한 공공 연구개발 투자의 효과를 살펴는 해당 연구는 회귀 방법이나 모형에 따라 계수값이 통계적으로 유의하지 않거나 변동이 큰 등 불명확한 결과가 보고한다.

출 비중 또한 모형 1과 2에서 TFP에 대해 10% 수준에서 유의한 양의 관계가 나타났는데, 이는 수출에서 오는 생산성 개선의 학습효과를 의미한다. 다만 이를 제외한 기타 변수는 모두 유의하지 않았다. 전반적으로 전체 표본 대상 분석에서는 기술격차에서 오는 학습효과를 제외하면 독립변수 및 통제변수와 생산성 간 관계를 확인하기 어렵다.

한편 하위집단(subgroup) 분석에서 변수의 부호나 유의성이 전체 표본 대상 결과와는 다르게 도출될 수 있음(Sungho Lee and Jingyeong Jo, 2018: 59)을 고려한다면, DTF가 산업별 특성에 따라 정책의 효과가 달리 나타날 수 있다 생각할 수 있다. 즉 표본을 일정한 기준에 따라 도해하여 지원금의 영향을 살펴볼 수도 있다. 미국의 1인당 실질 부가가치에서 한국의 부분을 빼는 방법으로 산출되는 DTF 계산식을 살펴보면, 선도자와의 기술격차가 있는지 여부를 결정하는 기준점은 영(0)이다. 따라서 0보다 큰 DTF를 가진 산업은 후발자(Laggards), 작은 산업은 선도자(Leaders)로 설정하여 분석을 추가로 실시하고 결과를 표 3에 제시했다.

〈표 3〉 기술격차 수준에 따른 집단별 Panel Fixed 분석 결과

종속변수	ΔTFP				ΔL.P.			
	LEADER		LAGGARD		LEADER		LAGGARD	
	1	2	3	4	5	6	7	8
DTF(-1)	0.488** [0.199]	0.443 [0.275]	0.466*** [0.0774]	0.470*** [0.0764]	0.268 [0.208]	0.342 [0.228]	0.507*** [0.0638]	0.535*** [0.0683]
전체 지원금 중	7.882*	0.534	5.347**	0.301	0.708	0.47	3.03	0.279
산업별 비중(-1)	[4.575]	[0.698]	[2.443]	[0.202]	[6.964]	[0.574]	[2.477]	[0.188]
산업별		-4.537		-0.844		-9.582		-1.438
비율(-1)×DTF(-1)		[8.996]		[1.633]		[8.694]		[1.282]
산업별 비율 squared(-1)	-250.2*** [72.59]	-0.264 [0.511]	-45.47** [21.10]	-0.437* [0.251]	-117.5 [115.5]	-0.314 [0.424]	-36.42* [20.16]	-0.515*** [0.176]
HHI(-1)	-25.10* [12.44]	-17.29 [17.56]	-18.41 [18.04]	-18.77 [17.57]	-11.72 [8.818]	-1.981 [15.58]	-19.67 [24.38]	-21.75 [24.41]
중소기업 비중(-1)	-1.14 [2.577]	-2.686 [2.897]	-0.933 [1.405]	-0.763 [1.331]	-1.86 [2.340]	-3.197 [2.729]	-0.407 [1.413]	-0.403 [1.371]
△실질 민간 R&D Stock(-1)	-0.0708 [0.0609]	-0.0864 [0.0744]	0.0873** [0.0343]	0.0809** [0.0322]	0.00896 [0.0845]	-0.00896 [0.0957]	0.0293 [0.0264]	0.0239 [0.0263]
실효법인세율(-1)	0.163 [1.594]	0.29 [1.656]	-0.36 [0.827]	-0.304 [0.843]	0.861 [2.076]	1.057 [1.991]	-0.314 [0.829]	-0.128 [0.895]

종속변수	ΔTFP				ΔL.P.			
수출비율(-1)	-0.13 [0.822]	0.35 [0.880]	0.256 [0.174]	0.261 [0.164]	0.185 [0.739]	0.489 [0.755]	0.0944 [0.151]	0.125 [0.160]
수입비율(-1)	-0.525 [0.511]	-0.747 [0.540]	-0.0844 [0.222]	-0.105 [0.220]	-0.542 [0.525]	-0.672 [0.554]	-0.138 [0.228]	-0.139 [0.219]
Constant	1.382 [2.516]	2.667 [2.717]	0.556 [1.415]	0.406 [1.329]	1.9 [2.176]	2.973 [2.547]	0.115 [1.408]	0.0745 [1.353]
Observations	103	103	427	427	103	103	427	427
Number of ind	24	24	73	73	24	24	73	73
R-squared	0.235	0.255	0.225	0.228	0.203	0.203	0.246	0.246

주1. 산업별 DTF의 0값을 기준으로 크면 선도자(Leader), 작으면 후발이자(Laggard)로 구분했음.

주2. *: 10% 수준 유의, **: 5% 수준 유의, ***: 1% 수준 유의.

주3. 괄호 안은 표준편차를 의미함.

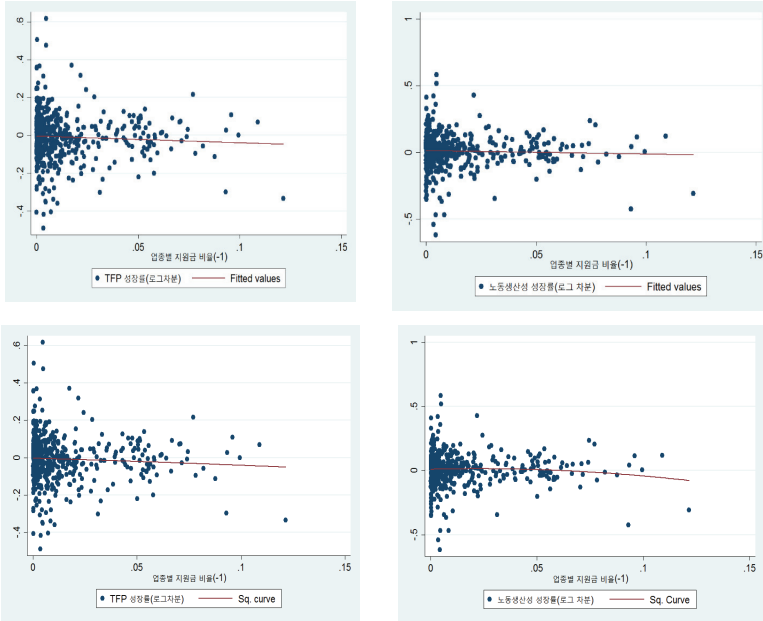
분석 결과의 주요 특징으로 먼저 DTF 변수는 표 3의 모형 2, 5, 6을 제외하고 선도자, 후발이자 집단에 상관없이 1% 수준에서 매우 유의한 양의 관계가 나타났으며 이는 앞선 분석 결과와도 일치한다. 산업별 비중으로 측정한 집중도는 모형 1과 3에서만 각각 10% 및 5% 수준에서 통계적 유의성이 발견되었고 나머지 모형에서는 유의성이 나타나지 않았다. DTF와 집중도의 상호작용항은 전체 표본 분석과 다르게 모두 음으로 나타났지만 통계적 유의성은 없었다. 산업별 비율의 제곱으로 측정한 비선형 효과는 선도집단에서 TFP에 대해 모형 1에서 1% 수준, 후발자 집단에서는 모형 3, 4, 7, 8에서 나타나듯 TFP와 노동생산성 모두에서 유의한 음의 관계가 나타났다. 이는 산업별 집중도를 높이는 선택과 집중 전략이 어느 수준까지는 유효하지만 일정 수준 이상부터는 생산성 개선에 역효과를 준다는 역 U자형 곡선을 뜻한다. 즉 지원의 집중도가 높아질수록 생산성 개선에 부정적인 영향을 미친다는 결과로 Gini 계수로 측정된 지원의 불평등도(disparity)가 경제성장에 부(負)의 영향을 끼친다는 Hanah Cho, Junki Kim(2020)의 결과와 일맥상통한다. 회귀 분석 결과는 변수간 산점도(그림 2)에서도 확인할 수 있는데, 집중도와 종속변수 사이의 선형 관계에서는 약한 음의 기울기가 나타나며 비선형효과는 노동생산성의 산점도에 특히 역U자형의 곡선이 잘 드러난다. 이는 과도한 집중화가 생산성 증가율을 오히려 떨어뜨릴 수 있다는 위 분석 결과와도 일치한다. 상기 분석은 한국 과학기술계를 둘러싼 역사 및 제도적 분석을 통해 선택과 집중 등 추격형 전략이 최근 변화한 혁신 환경과 부정합을 일으키고 있다는 연구(홍성주, 송위진 2017)의 주장이 실증적으로도 어느 정도 확인된 것이라 하겠다.

특히 집중도의 비선형효과가 후발자 집단에서 유의하게 음의 부호가 나타났음에 주목할 필요가 있다. 이는 선택과 집중의 부작용이 이미 어느 정도 기술적 측면에서 성

취를 이룬 산업보다는 선도자와의 기술격차를 좁히고 추가적인 역량을 확보해야 하는 산업에서 더욱 두드러짐을 의미한다. 따라서 해당 영역에서는 정부가 수혜 분야를 선정하는 종래적 방식보다는 여러 분야에 걸쳐 폭넓은 지원을 통해 보다 탈추격적인 방향에 입각한 정책을 펴야 함을 시사한다. 일단의 연구는 보조금 배분과 집행의 체계와 관련한 논의를 제기하기도 한다. 예컨대 국가연구개발사업에서 재무적 의미의 한계기업 등 비효율적인 대상에 교부되는 지원이 증가한다든지(국회예산정책처, 2019: 45~46), 상대적으로 생산성이나 기술력이 낮은 사업체(대상)에 대한 보조금이 생산성을 더욱 끌어내리는 효과(우진희, 2019: 35) 등이 실례이다. 국가연구개발사업을 둘러싼 자원 배분과 집행 등을 포괄하는 거버넌스의 문제는 별도의 연구에서 추가적으로 다룰 필요가 있다. 기타 통제변수 결과는 전체 표본을 대상으로 한 것과 거의 유사했으나, 일부 변수 가령 민간 자체 R&D 스톡의 증가율은 5% 수준에서 유의한 양의 부호가 나타난 모형 3, 4를 제외하면 유의하지 않거나 음의 부호가 도출되기도 했다. 이는 다음에서 연유한 결과일 수 있는데, 먼저 연구개발의 수확체감(김진용, 황문우: 2006; 김건식, 2018)이다. 일반적으로 DTF가 낮은 산업일수록 자체 연구개발투자의 여력이 더 많으며, 이미 수행한 연구개발 스톡이 많을 수 있다.²¹⁾ 다음으로 연구개발 관련 변수는 횡단면(cross-section)보다 시계열 자료를 사용할 때, 미시적 단위보다 산업이나 국가 경제로 범위를 넓힐 때 유의성이 사라지거나 상식에 반하는(counter-intuitive) 결과가 도출될 수 있다(U. Demiroğlu & D. Hamilton, A. Holen, 2005: 14~17). 세 번째, R&D 활동의 측정이 주로 유형(tangible)자산에 집중되는 것도 원인으로 작용할 수 있다. Jun Du and Yama Temouri(2015: 126)에 따르면 무형자산(intangible assets)이 생산성에 유의미한 정의 영향을 미칠 수 있으나 연구개발활동조사 및 광업 제조업조사 등이 무형자산의 가치를 제대로 측정하고 있지 않다는 한계가 분석결과에 작용했을 가능성이 있다. 해당 분야 역시 추가적인 연구가 필요하다.

21) 후행산업(Laggards)은 선도산업(Leaders)에 비해 연구개발 스톡이 적으므로 이를 증대시켜 생산성을 개선할 여지가 보다 많을 수 있다. 그렇다면 연구개발 관련 변수가 생산성 증대와 맺는 관계는 후행산업에서 보다 뚜렷할 수 있다. 다만 그 검증은 위해서는 추가적인 실증분석이 필요하다.

〈그림 2〉 지원의 집중도와 종속변수 간 산점도



주: 좌상, 우상 그림은 집중도와 종속변수(생산성 지표 성장률)의 선형 관계, 좌하 및 우하 그림은 집중도와 종속변수 간 비선형(제곱항) 관계의 형태를 나타냄.

V. 결론 및 연구의 보완점

본고는 국가연구개발사업 자료와 산업별 기술격차를 활용하여 지원의 집중도와 생산성 간 관계의 실증분석을 시도했다. 결과를 간략히 요약하면 먼저 DTF로 측정된 기술격차는 모든 모형에서 산업별 생산성 지표와 유의한 양의 상관관계를 보였으며, 이는 추격(catch-up)으로 대표되는 성장의 경로가 국내 제조업에서 여전히 유효하게 작동할 수 있음을 제시한다. 그러나 DTF가 지속 감소하는 추세를 고려한다면 장기적으로는 모방보다 새로운 혁신의 창발과 도입을 촉진하는 성장의 경로를 마련해야 한다는 과제를 도출할 수 있다. 다음으로 산업별 지원금의 비율로 표현된 집중도 변수는 모형에 따라 다소 다르지만 생산성 개선과 통계적으로 유의미한 관계를 가진 것이 거의 발견되지 않았으나, 산업별 지원금 비율의 제곱으로 표현된 집중도의 비선형 효과는 선

도자보다 후발자 표본에서 유의한 음(-)의 부호로 추정되었다. 바꿔 말하면 선택과 집중 전략은 어느 지점까지 효과를 발휘하지만 그 이후부터는 생산성 개선에 악영향을 미치는 역U자형의 곡선이 나타나며, 후발자 집단에서 이러한 현상이 두드러짐을 뜻한다. 이러한 결과는 산업별 기술 레짐 등 특성에 따라 정책 효과가 다르게 나타날 수 있으므로 지원 대상의 차이를 고려한 혁신 지원정책의 설계와 집행이 필요함을 시사한다. 본 연구는 정성적인 차원에서 주로 논의되던 선택과 집중 전략의 실효성을 제한적인 정도에서나마 검증하고, 향후 혁신을 위시한 정책 분야가 참고할 만한 결과를 제시했다 하겠다.

본고는 다음의 측면을 고려하여 보다 보완될 수 있을 것인데, 집중도나 분포의 불평등도(disparity)를 측정하는 다양한 지표를 활용해 분석 결과의 강건성을 추가 확인해야 한다. 특히 산업이 서로 다른 규모를 가진다는 점을 감안, 매출액이나 출하액 등 규모 관련 변수를 집중도 측정에 활용하는 방안을 고민할 필요가 있다. 분석 단위를 변경하여 사업체 또는 기업 수준 자료 확보도 요청된다. 자료 범위의 변경 및 확대는 새로운 차원의 분석을 가능케 하는데, 가령 국내의 경우 혁신 관련 자원이 수도권을 위시한 소수의 지역에 집중된 만큼 혁신 지원정책의 지역별 편재성 등 공간적 특성을 고려한 공간 회귀(spatial regression) 등을 추가할 수도 있을 것이다.²²⁾ 향후 제조업과 소프트웨어 개발 및 공급업(582) 등 서비스업을 비롯한 비제조업 자료까지 망라한 분석도 수행되어야 한다.

세 번째, DTF를 구하는 과정에서 Frontier를 미국으로 일률 설정하는 방법에 의문을 제기할 수 있다. DTF와 관련한 선행연구의 경향을 따랐다 하지만 미국이 모든 산업에서 선도자라는 가정은 충분히 재고될 만하다. 이 경우 각 산업별 선도자를 모두 다르게 설정하고 이른바 World Frontier와의 거리를 DTF로 간주하는 것이 보다 타당한 접근일 수 있다. 다만 각국의 산업 분류 연계에 있어 정합성이나 자료 구득의 문제로 상기 사항을 모두 반영하는 데에는 현실적인 한계가 있음을 밝히고자 한다.²³⁾

네 번째, 가능한 방법을 통해 독립변수와 종속변수간 내생성 문제를 통제하고자 했지만 이러한 가능성이 모두 배제되었다고 할 수 없다. 선택과 집중의 방식을 통해 생

22) 2004~2017년 광역지방자치단체 단위에서 지방투자촉진보조금의 배분에 영향을 미치는 경제적 요인에 관련한 실증연구로는 박건우, 윤성일(2020)을 참조.

23) Jakob B. Masden(2014)는 상기 제안을 받아들여 선도자의 대비 비교 대상의 TFP 비율을 활용한 World Technology Frontier를 계산한 사례로 보인다. 그러나 해당 연구 역시 소규모 국가(small countries)는 world technology frontier를 대표할 수 없다고 가정하고 미국과 영국을 선도자로 설정했으며, 국가 단위 자료만을 활용했을 뿐 산업 단위 고려가 없다는 한계를 가진다.

산성이 개선될 수 있지만, 반대로 정부의 지원 없이 산업별 생산성이 개선되면 이것이 향후 지원금 수령 가능성을 높이는 관계가 작동할 수도 있다. 따라서 실험설계의 특성을 보다 반영한 연구방법을 적용하여 상기한 문제에 대응한 분석을 수행하면 결과의 신뢰성을 보다 제고할 수 있을 것이다.

마지막으로, 본고를 비롯한 대부분 혁신 지원정책의 영향 평가가 정태적(static) 분석을 위주로 하는 만큼, 정책 참여자 간 상호작용을 고려한 동적(dynamic) 형태의 평가가 현실을 보다 잘 반영하는 것일 수 있다. 향후 이를 반영한 모형, 가령 개별 기업이 지원정책 수단의 특성 중 어느 것을 고려하여 수혜자 선정과정에 참여하고 그것이 다음 기의 의사결정에 영향을 미치는지를 살피는 동적 프로그램(Dynamic Program)의 모형(Avinash Dixit, 1989)²⁴⁾을 적용하는 방안도 고려 가능하다.

24) 이 때 혁신 지원금 수령여부에 따른 매몰비용이나 다음 기의 이익 변화 등을 고려할 수 있다.

〈부록 1〉 산업별 특성 정보의 가중치를 이용한 DTF 계산의 방법

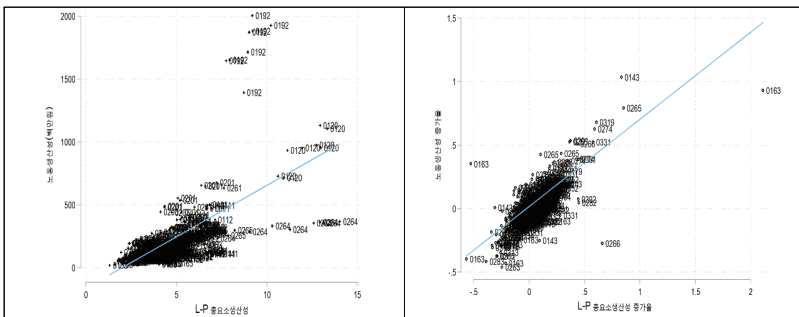
미국 j 산업의 부가가치 과대 계상 문제 해결을 위해 먼저 지표 간 중복 연결의 처리에서 나타나는 문제를 NAICS 하위 코드를 중복제거한 후, 남은 코드의 부가가치의 합을 한국 i 산업에 대응하는 미국 j 산업의 부가가치로 취급한다. 그리고 어느 정보를 가중치로 사용할 것인지에 대한 선택이 필요한데, 가령 일군의 연구는 산업별 출하액(value of shipments and service, 유형선, 서주환, 전승표, 서진이, 2015: 405~407)을 제안한다. 그러나 하위 코드에 출하액 정보를 활용할 수 없는 코드(6 개)가 발견되는 만큼, 제조업과 비제조업(임업 및 서비스업) 모두에서 활용할 수 있는 산업별 종사자 수를 가중치를 활용한다. 이 경우 DTF 산식 (1)에서 미국의 노동생산성 부분을 다음과 같이 변경한다.

$$LaborProductivity_{i,US} = \frac{Y_{i,t}^{US}}{L_{i,t}^{US}} = \frac{\sum_j Y_{i,j,t}^{US}}{L_{i,t}^{US}} = \sum_j \frac{Y_{i,j,t}^{US}}{L_{i,t}^{US}} = \sum_j \left(\frac{L_{i,j,t}^{US}}{L_{i,t}^{US}} \times \frac{Y_{i,j,t}^{US}}{L_{i,j,t}^{US}} \right) = \sum_j \left(w_{i,j,t}^{US} \times \frac{Y_{i,j,t}^{US}}{L_{i,j,t}^{US}} \right)$$

상기 식은 한국 i 산업에 대응하는 미국(US) 산업의 노동생산성을 나타낸다. $Y_{i,t}^{US}$ 는 t 년도 KSIC 9차 기준 i 산업 미국 실질부가가치, $L_{i,t}^{US}$ 는 t 년도 KSIC 9차 기준 i 산업 미국 종사자(full and part-time employees) 수를 각각 뜻한다. KSIC의 첨자 i 에 대응하는 NAICS의 첨자 j 가 복수이므로 $Y_{i,j,t}^{US}$ 는 미국 j 산업들의 실질 부가가치의 총합을, $L_{i,j,t}^{US}$ 는 미국 j 산업의 종사자 수의 총합을 나타낸다. $w_{i,j,t}^{US}$ 는 j 산업 전체 종사자 수에 대한 특정 j 산업의 비중을 나타내며 종사자 수를 이용한 산업별 가중치가 된다. 보다 자세한 문의를 문석휘(2021) 참조.

〈부록 2〉 중요소생산성과 노동생산성 수준 및 증가율 간 산포도

좌: 양 생산성 지표의 수준(level), 우: 증가율



〈부록 3〉 NTIS 원자료와 기업 DB 간 수행주체 - 사업자번호 불일치 유형의 사례 및 처리

수행주 체명 일치 여부	사업자 번호 일치 여부	해당 사례 및 처리 방법
○	○	수행주체명과 사업자번호가 일대일 대응, 대부분의 사례
		수행주체명-사업자번호 일대일 연결 i) 기업분할/존속 등으로 인한 사업자번호 변경 예) 2011년 종XX에 부여된 NTIS 사업자등록번호와 일치하는 기업은 종XXXXX, 당시 산업에 가장 가까운 것은 인적분할로 설립된 종근당이므로 본 산업 부여
○	X	수행주체명-사업자번호 일대다수 연결 i) 공장, 지점 및 산하 연구소 등 사업체 정보가 기재된 경우 예) 코XXXXXXXX 산하의 경주 및 인천공장(유화 부문)이 코XXXXXXXX라는 기업명으로 기재된 경우 ii) 기업분할/존속 등 사유로 인한 신설 예) 2011년 제XXX에 부여된 NTIS 사업자등록번호와 일치하는 기업은 제XXXXXXXX, 당시 산업을 계승하는 것은 2017년 분할설립된 다른 사업자번호의 제일약품임
X	○	단순 사명변경 또는 과제수행주체 명칭의 오기(誤記) 예) 테크XXXX는 수차례 인수합병을 통해 솔XXXXXX가 되고, 이 기업은 다시 본래 사업부문을 분할해 솔XXX을 신설
X	X	수행주체명-사업자번호 일대다수 연결 예) 과거 테X의 풍력사업부가 수행했던 사업부가 휴먼XXXX트로 분할되거나, 동사의 탄소, 탄소-세라믹 그리고 항공기부품 제조업 분야를 분사해 테크XX으로 신설한 경우

〈부록 4〉 주요 변수의 정의 및 조작화 방안의 정리

변수	설명	자료의 주요 출처	단위	비고
종속변수	1) 산업 i, t연도의 L-P 방식 총요소생산성 성장률 2) 산업 i, t연도의 노동생산성(산업별 종사자 1인당 실질부가가치) 성장률	광업, 제조업조사(10인 이상 사업체 전수조사)	KSIC 소분류(3자리)	levpet command로 계산
산업별 직접 혁신지원금	산업 i, t연도에 교부된 국가연구개발사업 과제 지원금액 중 정부 지원금 (2010~2017)	NTIS 국가연구개발사업 과제정보(기업 및 사업체 단위 과제정보를 기업으로 바꾸고, 이를 총계(aggregate)하여 산업으로 전환) 한국기업데이터 (KED) (사업자등록번호를 기준으로 한 산업 정보 추출에 활용)	KSIC 소분류(3자리)	원 단위 명목 자료
DTF로 측정한 기술격차	산업 i, t연도의 한국-미국 동일산업 (노동자) 1인당 실질 부가가치 log ratio의 3개년 Moving Average로 측정된 기술격차 지표 (2010~2017)	한국 광업·제조업조사 미국 ASM (Annual Survey of Manufactures, 1인 이상 모든 사업체) 2012 및 2017(NAICS 2017) 연도는 Census 자료 활용	KSIC 소분류(3자리) 4자리 NAICS'07 (08~11) NAICS'12 (12~16) NAICS'17 ('17~)	1) DTF 정의 및 계산은 Aghion(2009) 따름 2) ISIC Rev.4를 매개로 한-미 산업 연결

변수	설명		자료의 주요 출처	단위	비고
통제변수	민간 자체 R&D	민간기업 자체부담 연구개발비 실질 stock의 성장률(로그 차분값)	각 년도 연구개발활동조사 자료 (NTIS 제공)	K SIC 소분류(3자리)	3개년 flow의 12.5% 감가상각률 상정한 영구제고범 활용
	산업 내 경쟁정도	산업별 출하액으로 계산한 허핀달-허쉬만 지수(HHI)	광업, 제조업조사	K SIC 소분류(3자리)	
통제변수	산업별 조세부담	산업별 실효 법인세율 (총부담세액/과세표준)	국세청 조세통계연감	K SIC 소분류(3자리)	'10년은 김학수(2013) 표 11-7 산업별 평균 실효세율 추이 중 제조업 2010년 수치 사용
	산업별 무역 관련 변수	총산출 대비 수출액 비율	산업연구원 통계시스템	K SIC	
	중속기업 비중	국내시장 대비 수입액 비율	산업연관관계(산업연관표)	소분류(3자리)	
실질화		전체 기업 수 대비 중소기업 비중(300인 기준)	산업연구원 통계시스템	K SIC 소분류(3자리)	
		모든 변수는 연도별 한국은행 PPI, 미국 PPI 등을 이용해 실질화, 단 디플레이터는 총지수 사용			

〈부록 5〉 변수간 상관관계표

	△TFP	△L.P.	DTF	산업별 비율	산업 비율 squared	HHI	중소기업 비중	△실질 민간 R&D Stock	실효범 인세율	수출비율	수입비율
△TFP	1										
△L.P.	0.7769*	1									
DTF	0.0492	0.0073	1								
산업별 비율	-0.0558	-0.0407	-0.1319*	1							
산업 비율 squared	-0.0594	-0.0711	-0.0541	0.8987*	1						
HHI	-0.0107	0.0187	-0.4240*	0.3298*	0.1955*	1					
중소기업 비중	0.0005	0.0228	0.1298*	-0.1336*	-0.0847*	-0.2207*	1				
△실질 민간 R&D Stock	0.1354*	0.0923*	0.0117	0.0213	0.0631	-0.0556	0.0678	1			
실효범인세율	-0.0102	-0.0303	0.0449	-0.2950*	-0.1857*	-0.1356*	-0.0279	0.0269	1		
수출비율	-0.0493	-0.0255	-0.3590*	0.4150*	0.2739*	0.3561*	-0.2167*	-0.0578	-0.3699*	1	
수입비율	-0.0763	-0.0424	-0.0107	0.3051*	0.2608*	0.0279	-0.0698	-0.0102	-0.1257*	0.5618*	1

주. *는 5% 수준에서 유의함을 의미함.

〈부록 6〉 주요 변수에 1기 시차를 취한 pooled OLS 회귀분석 결과

Regressors	Δ TFP	Δ TFP	Δ L.P.	Δ L.P.
DTF(-1)	0.0353*** [0.0117]	0.0312** [0.0127]	0.0345*** [0.0115]	0.0312** [0.0126]
전체 지원금 중 산업별 비중(-1)	-0.0041 [0.862]	-0.349 [1.002]	0.837 [0.825]	0.554 [0.969]
산업별 비율(-1)×DTF(-1)		0.68 [0.807]		0.559 [0.720]
산업별 비율 squared(-1)	-3.733 [11.51]	-3.17 [11.52]	-14.25 [10.99]	-13.78 [11.03]
HHI(-1)	-0.109 [4.665]	0.786 [4.791]	2.353 [4.623]	3.088 [4.705]
중소기업 비중(-1)	-0.19 [0.247]	-0.239 [0.269]	0.0188 [0.248]	-0.0207 [0.266]
Δ 실질 민간 R&D Stock(-1)	0.052 [0.0322]	0.053 [0.0322]	0.0259 [0.0337]	0.0267 [0.0336]
실효법인세율(-1)	-0.249 [0.305]	-0.261 [0.306]	-0.377 [0.338]	-0.387 [0.339]
수출비율(-1)	0.0123 [0.0449]	0.0196 [0.0457]	-0.0232 [0.0425]	-0.0172 [0.0431]
수입비율(-1)	-0.0523 [0.0464]	-0.0578 [0.0474]	-0.00298 [0.0476]	-0.0075 [0.0485]
Constant	0.17 [0.259]	0.221 [0.281]	0.00886 [0.262]	0.051 [0.282]

주1. *: 10% 수준 유의, **: 5% 수준 유의, ***: 1% 수준 유의

주2. 괄호 안은 표준편차를 의미함.

▣ 참고문헌

- 권석민. 2018. “‘사람 중심’의 과학기술정책으로 패러다임 전환”. 《나라경제》 2018. 1: 14-15.
- 과학기술정보통신부, 한국과학기술기획평가원. 2019. 《2018 국가연구개발사업 조사, 분석 보고서》.
- _____. 2020. 《2019 국가연구개발사업 조사, 분석 보고서》.
- 과학기술정책연구원. 2017. 《한국 기술혁신연구의 현황과 과제》, 기술경영경제학회, 2017. 11. 30.
- 고용수. 2015. “‘선택과 집중’ 전략과 정책문화 - 정부의 대형연구개발사업 추진사례를 중심으로-”, 《한국정책학회보》, 24(3): 413-435.
- 고용수 외. 2014. 《국가연구개발사업 구조변화 과정분석》. 한국과학기술기획평가원.
- 국회예산정책처. 2019. “국가연구개발사업 분석-총괄”.
- 김진식. 2018. “연구개발투자와 혁신성과 간의 비선형 관계에서 산업별 기술집약도의 역할과 상호작용”. 《중소기업연구》, 40(1): 1-23.
- 김규남, 진홍윤, 정원준. 2014. 《ICT R&D 성과 변화의 결정요인 분석과 성과 제고 방안 연구: 지식재산권(IP)을 중심으로》. 정보통신정책연구원.
- 김방룡. 2016. “일본의 ICT R&D 예산 배분체계와 시사점. 《전자통신동향분석》, 31(4): 107-111. <http://koreascience.or.kr/article/JAKO201652057195707.pdf>
- 김용진, 전승혜, 윤보성, 김아현. 2018. 《국가 R&D 사업 예산의 전략 및 배분 방향 연구》, 국회 예산결산특별위 연구용역 보고서. 2018. 12.
- 김진용, 황문우. 2006. “기업의 연구개발투자가 경영성과에 미치는 영향”, 《조사통계 월보》: 23-69.
- 김혜란. 2009. 《통합경제분류체계 구축방안 연구: ISIC-KSIC-CPC 연계표》. 고려대학교 행정대학원 석사학위논문.
- 김호, 김병근. 2011. “정부보조금의 민간R&D투자에 대한 관계: 계량경제학적 문헌에 대한 메타회귀분석”. 《기술혁신연구》, 19(3): 141-174.
- 남기범. 2016. “‘선택과 집중’의 종언: 포스트클러스터 지역산업정책의 논거와 방향”, 《한국경제지리학회지》, 19(4): 764-781
- 문석휘. 2021. 《국가연구개발사업이 산업별 생산성 향상에 미치는 효과에 대한 실증 연구》. 서울대학교 행정대학원 박사학위논문.
- 박건우, 윤성일. 2020. “지방투자촉진보조금 배분 요인에 관한 연구: 국가균형발전에

- 대한 합의”, 《예산정책연구》, 9(4): 125-147.
- 박상욱. 2017. “4차산업혁명시대 산업진흥기관의 유형분류와 성과측정”, 《공공기관과 국가정책》, 37-65. 한국조세재정연구원.
- 손호성. 2018. “기업가적 대학육성을 위한 정부 지원사업의 효과 분석 - 창업선도대학 육성사업을 중심으로”. 한국과학기술기획평가원.
- 송영관. 2017. 《한국 산업지원 예산의 성과와 정책방향》. 한국개발연구원.
- 양희승. 2010. “R&D 예비타당성조사에서의 편익 추정의 정확화 가능성에 관한 고찰”, 《정책분석평가학회보》, 20(2): 77-101.
- 염재호, 이민호. 2012. “대형국가연구개발사업 정책의 제도적 분석”. *기술혁신학회지*, 15(1): 129-162.
- 오승환, 김선우. 2018. “중소기업 R&D 지원의 성과와 방향”. 《STEPI Insight》, 224: 1-26.
- 우진희. 2019. “제조업의 사업체 단위 생산성 분석”. 《월간 재정포럼》, 276: 8-37.
- 유형선, 서주환, 전승표, 서진이. 2015. “표준통계분류를 이용한 내수시장 규모 추정방법에 관한 연구”, 《기술혁신학회지》, 18(3): 387-415.
- 윤성익 외. 2010. 《미래 성장동력 관련 R&D사업 평가》, 국회예산정책처 용역보고서.
- 이성호. 2017. 《중소기업 연구개발 지원정책 수혜자 선정모형 연구》. 한국개발연구원.
- 이일청. 2013. “한국의 개발경험 공유”, 한국국제협력단 *국제개발협력*, 2013년 2: 52-75.
- 장우현. 2013. 《중소기업지원정책의 개선방안, “중소기업지원정책의 개선방안에 관한 연구 (I)》. 한국개발연구원.
- 장우현, 양용현, 2014, “중소기업지원정책과 생산성: 중소기업정책자금 예시를 중심으로”, 《중소기업지원정책의 개선방안에 관한 연구(II)》, 한국개발연구원.
- 장석인 외. 2014. 《한국의 성장동력 정책평가와 향후 발전 과제》, 산업연구원.
- 정병걸, 길종백. 2007. “국가혁신체제의 전환과 정부의 역할: 일본의 경험과 교훈”. 《정부학연구》, 13(3): 5-34.
- 정정규, 서재인. 2018. “한국 기업의 연구개발 회임기간 현황 및 정부 지원제도 효과 분석”, 《KISTEP ISSUE Weekly》, 236: 1-28.
- 조현정 외. 2019. 《R&D 성과 관리 및 활용 정책의 조망과 효과분석》. 한국과학기술기획평가원.
- 최대승. 2015. 《R&D 투자의 효과분석 모형 수립을 위한 탐색연구》. 한국과학기술기획평가원.
- _____. 2016. 《정부의 기업지원 R&D 투자의 고용창출 효과 실증분석 연구》. 한국

과학기술기획평가원.

최정우, 배수호. 2018. “지방 R&D 예산 배분 집중도 분석- 국가연구개발사업을 중심으로”. 《한국정책학회보》, 27(3): 1-25.

최종일, 이종한, 이동렬. 2016. “규제가 노동생산성에 미치는 영향: 한국의 산업패널 자료를 이용한 실증분석”, 《응용경제》, 18(2): 167-202.

한국과학기술기획평가원. 2018. 《정부 R&D 투자 이슈와 정책 과제: 오래된 쟁점에 대한 새로운 논쟁》.

홍성주, 송위진. 2017. 《현대 한국의 과학기술정책》. 경기: 도서출판 들녘.

홍성주 외. 2014. 《혁신 정책의 변화와 한국형 혁신 시스템의 탐색》. 과학기술정책연구원.

홍필기, 서환주. 2011. “정부의 연구개발투자 보조금은 기업의 연구개발투자를 촉진하는가?”. 《재정정책논집》, 13(2): 85-111.

황경인. 2021. “한국 제조업 경쟁력, 코로나19 경제위기의 버팀목”. 《i-KIET 산업경제이슈》, 108: 1-12.

황혜란. 2014. “선택과 집중을 넘어 다양성과 수평적 협력으로”, 《Future Horizon》, 22: 36-39.

Aghion et al. 2009. “The Effects of Entry on Incumbent Innovation and Productivity”. *The Review of Economics and Statistics*, 91(1): 20-32.

Antonio Minniti and Francesco Venturin. 2017. “R&D policy, productivity growth and distance to frontier”. *Economic Letters* 156: 92-94.

Avinash Dixit. 1989. “Entry and Exit Decisions under Uncertainty”. *Journal of Political Economy*, 97(3): 620-638.

David M. Drukker. 2003. “Testing for serial correlation in linear panel-data model”. *The Stata Journal*, 3(2): 168-177.

Dan Andrews, Chiara Criscuolo and Peter N. Gal. 2015. Frontier firms, technology diffusion and public policy: Micro Evidence from OECD countries. *The Future of Productivity: Main Background Papers*, OECD.

Hanah Cho, Junki Kim. 2020. “The Effect of R&D Disparities On Economic Growth”. 《국가정책연구》, 34(1): 131-156.

Iain Pirie. 2007. *The Korean Developmental State: From Dirigisme to Neo-liberalism*. London: Routledge.

- Sai Ding, Puyang Sun and Wei Jiang. 2016. "The Effect of Import Competition on Firm Productivity and Innovation: Does the Distance to Technology Frontier Matter?". *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 78(2): 197-227.
- Sungho Lee and Jigyeong Jo. 2018. "Government R&D Support for SMEs: Policy Effects and Improvement Measures". *KDI Journal of Economic Policy*, 40(4): 47-63.
- Lars Leszczensky, Tobias Wolbring. 2019. "How to Deal With Reverse Causality Using Panel Data? Recommendations for Researchers Based on a Simulation Study". *Sociological Methods & Research*, November 2019: 1-29, doi: 10.1177/0049124119882473.
- Lee, Keun. 2013. *Schumpeterian Analysis of Economic Catch-up: Knowledge, Path-creation and Middle-Income Trap*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Marco Giesselmann, Alexander Schmidt-Catran. 2018. "Interactions in Fixed Effects Regression Models", *Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung*, Discussion paper 1748: 1-16.
- Maria Callejon. 2005. "Public subsidies to business R&D: do they stimulate private expenditures", *Environment and Planning C: Government and Policy*, 23: 279-283.
- OECD. OECD 한국 혁신정책 심층분석. 2009. 7. https://now.k2base.re.kr/portal/issue/ovseaIssued/view.do?poliIssueId=ISUE_000000000000485&menuNo=200046
- OECD, Eurostat. 2019. "Use of innovation data for Statistical indicators and analysis", in Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition. Paris: OECD Publishing/Luxembourg: Eurostat.
- OECD. 2014. "Industry and Technology Policies in Korea". OECD Reviews of Innovation Policy.
- Petrin, A., Poi, B. P., and Levinsohn, J. 2004. "Production Function Estimation in Stata using Inputs to Control for Unobservables". *The Stata Journal*, 4(2): 113-123.
- Phillippe Aghion and Steveb Durlauf. 2009. From Growth Theory to Policy

- Design. ADB Economics Working Paper No. 57. The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank.
- James Levinsohn and Amil Petrin. 2003. “Estimating Production Functions Using Inputs to Control for Unobservables”, *Review of Economic Studies*, 70(2): 317-341.
- Taekyoon Kim. 2013. “*Learning through Localizing International Transfers: South Korea’s Development Experiences*” (pp. 216-234). Learning from the South Korean Developmental Success: Effective Development Cooperation and Synergistic Institutions and Policies, UNRISD
- Jakob B. Madsen. 2014. “Human Capital and the World Technology Frontier”, *The Review of Economics and Statistics*, 96(4): 676-692.
- Jakob Edler, Paul Cunningham, Abdullah Gok and Philip Shapira. 2016. Handbook of Innovation Policy Impact. Cheltenham, UK, Northampton, MA, USA: Edward Elgar Publishing.
- Jun Du & Ysama Temouri. 2015. “High-growth firms and productivity: evidence from the United Kingdom”. *Small Bus Econ*, 44: 123-143.
- U. Demiroğlu, D. Hamilton, A. Holen. 2005. R&D and Productivity Growth: A Background Paper. June, 2005, Congressional Budget Office.
- “일본, 6기 과학기술기본계획 일본 학술회의 제안”(第6期科学技術基本計画に向けての提言). <https://now.k2base.re.kr/portal/trend/mainTrend/view.do?poliTrndId=TRND000000000037916&menuNo=200004>. 검색일 2021년 10월 24일.
- 송경은. “국가 R&D 사업, ‘선택과 집중’ 위해 재정비할 것”. 2017년 7월 25일. <https://www.dongascience.com/news.php?idx=19113>. 검색일 2021년 10월 25일.

The Effect of ‘Choice and Concentration’ Strategy on Industrial Productivity: Evidences of the National R&D Project in Korea

Seok Hwi Moon

This purpose of this study is to evaluate the effect of technological gap defined by Distance To Frontiers (DTF) and ‘Choice and Concentration’ Strategy on industrial Productivity, using the unique panel dataset of the National R&D Project from 2010 through 2017. An empirical test reveals that the learning effect of ‘catch-up’ from DTF is significant for all industries, but this effect cannot persist as the overall level of DTF diminishes over time. Next, the share of subsidies induces strong inverse-U curve, especially in laggards (industries lag behind frontiers). This implies that the excessive degree of ‘Choice and Concentration’ strategies in innovation policy can rather aggravate productivity improvement.

※ Keywords: Choice and Concentration, Innovation Policy, National R&D Project