

혁신 제약과 정부지원제도가 물류업의 혁신 성과에 미치는 영향에 관한 연구*

신재호(제1저자)

한성대학교 사회과학부, 조교수
(jhshin@hansung.ac.kr)

양홍석(교신저자)

서울대학교 경영대학, 교수
(hongsuk@snu.ac.kr)

제 4차 산업혁명 시대의 새로운 기술은 물류산업에 기술적 혁신과 새로운 서비스의 도입을 이끌 것으로 예측되어, 국내 물류업의 혁신을 이루기 위한 국가적 차원의 대응이 논의되고 있다. 그러나 물류산업의 혁신 제약이 혁신 성과에 미치는 영향에 대한 논의가 이루어지지 않아, 물류업의 혁신을 촉진하기 위한 방안 마련에 대한 근거가 부족한 실정이다. 이에 본 연구에서는 물류산업의 혁신 제약이 혁신 성과에 미치는 영향을 파악하고, 더불어 혁신 제약과 혁신 성과의 관계에 있어 정부지원제도가 미치는 영향을 분석하였다. 2016년 한국기업혁신조사 데이터를 활용하였으며, 요인분석을 바탕으로 혁신 제약을 자본적 제약과 역량적 제약으로 구분하였다. 정부지원제도로는 조세지원, 자금지원, 금융지원, 인력지원, 기술지원, 인증지원, 구매지원의 총 7가지를 고려하였다. 연구결과 물류기업이 자본적 제약에 직면할수록 높은 혁신 성과를 달성하는 경향이 있음이 검증되었으나, 역량적 제약의 직접적인 영향은 검증되지 않았다. 또한 조세지원, 자금지원, 금융지원, 인력지원, 구매지원과 같은 정부지원제도는 역량적 제약이 혁신 성과에 미치는 영향을 긍정적으로 조절함을 밝혔으나, 기술지원과 인증지원의 조절효과는 검증되지 않았다. 기업의 역량적 제약의 수준에 따른 정부지원제도가 갖는 직접적 영향과 조절적 영향을 바탕으로 혁신 성과와의 관계를 논의하였다. 연구 결과를 바탕으로 물류산업의 혁신을 촉진하기 위한 정부지원제도의 수립 및 활용과 더불어 물류 기업의 혁신 전략에 대해 제언하였다.

주제어: 물류산업, 혁신 제약, 정부지원제도, 혁신 성과

1. 서론

IoT, Big Data, AI 등 제 4차 산업혁명 시대 새로운 기술은 물류 산업의 혁신을 이끌 것으로 예측되며, 운송, 보관, 하역, 포장, 정보 등 물류 전반에 있어 혁신적 기술의 도입 및 혁신적 서비스의 출현

이 예고된다(민연주 등, 2017; 강영문, 2017). 이에 국토교통부(2019)에서는 산업 지원체계 혁신, 산업 성장기반 혁신, 시장질서 혁신을 주요 골자로 한 물류산업 혁신방안을 발표하며 물류 혁신을 중추 산업으로 육성하기 위해 노력하고 있는 등, 물류 산업에서 혁신은 그 어느 때보다 강조되고 있다. 물류 4.0 시대의 물류 산업의 활성화를 위해 정부는 물류

논문투고일: 2021. 8. 4 논문수정일: 2021. 9. 1 게재확정일: 2021. 10. 18

* 본 논문은 정석물류학술재단 지원에 의하여 연구되었음



© 한국생산관리학회. 이 저작물은 Creative Commons 저작자표시-비영리 4.0 국제 라이선스에 따라 이용할 수 있습니다. (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.ko>)

기업의 혁신을 촉진할 수 있는 제도적 체계를 마련해야 하는 한편, 물류 기업은 혁신을 위해 부단한 노력을 기울여야 한다.

국토교통부(2019)에서는 각종 법과 지원제도를 구축하고 제정하며, 첨단기술의 투자를 강화하고, 창업을 활성화하는 등 국내 물류업의 경쟁력 강화를 위한 혁신 방안을 제시하고 주요 과제의 로드맵을 제시 및 추진하고 있다. 또한 한국과학기술기획평가원(2020)에서 발표한 연구개발활동조사 보고서에 따르면 국내 운수 및 창고업의 연구개발 수행기관 수와 연구개발비는 2016년 이후 꾸준히 증가하고 있다. 2016년 기준 약 305억 원에 달하던 연구개발비 총액은 2018년에 이르러 3배 이상 증가한 약 960억 원에 달하며 전체 서비스업 연구개발비의 약 1.6%를 차지하고 있을 만큼, 혁신을 위한 물류 기업의 노력이 동반되고 있다.

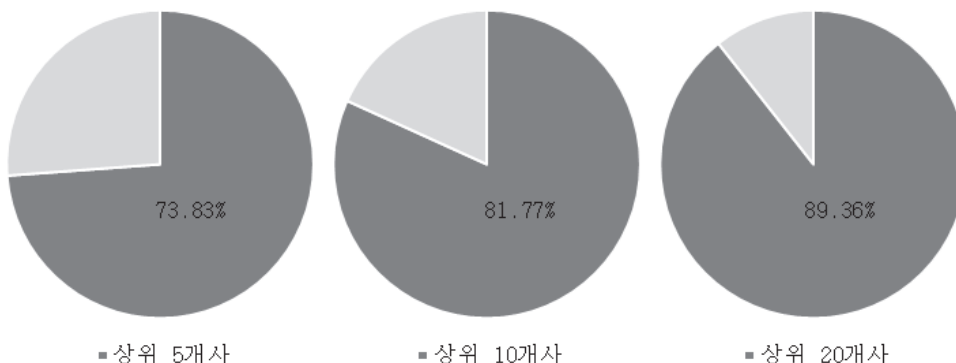
그러나 국내 물류업의 연구개발비 지출 현황을 살펴보면, 혁신을 위한 물류산업의 노력은 물류산업 전반에 걸쳐 이루어지고 있다고 평가하기는 어렵다. 2018년 기준 물류산업 상위 5개사의 연구개발비는 물류산업 전체 연구개발비의 73.83%를 차지하며, 상위 10개사의 연구개발비는 약 81.77%, 상위 20

개사의 연구개발비는 무려 89.36%에 달한다(그림 1 참조). 결국 물류 산업의 혁신을 위한 노력은 일부 기업을 중심으로 이루어지고 있으며, 그 외 대부분의 기업은 혁신을 위한 노력을 제대로 기울이고 있지 못한 실정이다.

연구개발은 기존 제품의 개선, 완전히 새로운 제품의 개발, 새로운 생산 방법이나 도구의 개발 등의 업무를 수행하는 것을 의미하며(McConnell, 1965), 올바른 혁신의 달성을 위해 필요하다는 것을 감안한다면(서갑수와 이진수, 2012; Holmes and Glass, 2004), 일부 기업에 편중된 연구개발활동은 물류산업 전반의 혁신 촉진을 위해 개선이 필요함을 나타낸다. 실제로 국내 물류업은 조세지원과 자금지원, 금융지원 등 혁신을 위한 정부지원제도를 활용하고 있음에도 불구하고 혁신을 수행하지 못하는 어려움을 겪고 있다(과학기술정책연구원, 2018).

물류산업에서 혁신의 중요성이 강조됨에 따라, 국내 물류산업의 현황을 파악하고 혁신 역량을 강화하기 위한 방안을 제언하는 연구가 활발히 진행되었다(이양우와 강우진, 2007; 신광섭, 2013; 손병석 등, 2007). 그러나 이들 연구는 물류 산업이 직면한 어려움에 대한 고찰을 통한 대안의 제시가 아니라는

〈그림 1〉 전체 물류업 연구개발비 대비 상위 기업의 연구개발비 비중



점에서, 혁신의 어려움을 극복할 수 있는 현실적인 대안을 제시해주지 못한다는 한계를 갖는다.

기업이 혁신을 수행할 때 겪는 어려움을 혁신 제약이라 하며, 혁신 제약은 자본이나 역량의 부족, 정부의 규제, 불안정한 시장 환경 등 다양한 형태로 존재할 수 있다(OECD/Eurostat, 2018). 이에 본 연구에서는 기업이 혁신 활동을 수행하는 과정에서 경험하는 어려움을 혁신 제약으로 구분하여, 물류 기업이 실제 마주한 혁신 제약과 혁신 성과의 관계를 분석하고, 또한 정부지원제도의 활용이 이러한 혁신 제약을 극복하는데 어떠한 지원을 해줄 수 있는지 검증하고자 한다. 이는 물류 산업의 혁신을 촉진하기 위한 정부의 정책 수립 근거로 활용될 수 있을 것이며, 혁신에 있어 어려움을 경험하는 물류 기업들이 올바른 혁신 성과를 달성하기 위한 전략적 제언을 할 수 있을 것으로 기대된다.

본 연구는 다음과 같이 구성하였다. 먼저 제 2절에서는 물류산업의 혁신 및 혁신 제약에 관한 선행 연구를 고찰하고, 제 3절에서는 연구 모형, 데이터 등 전반적인 연구방법에 대해 제시하였다. 제 4절에서는 연구 결과를 제시하였으며, 마지막으로 제 5절에서는 논의, 연구의 의의와 시사점, 한계점 및 향후 연구방향에 대해 서술하였다.

II. 문헌연구

2.1 혁신 제약과 혁신 성과에 관한 연구

혁신 제약과 혁신 성과의 관계에 관한 오랜 연구에도 불구하고, 아직 완전한 합의에 이르지 못한 채 상반된 주장이 존재하고 있다. 먼저 일부 연구는 재정

적 자원의 부족이나 능력의 부족 등은 혁신 저해하는 역할을 한다고 주장한다(Frenkel, 2003; Fernandes et al., 2013; Ee Shiang and Nagaraj, 2011). 혁신을 수행할 때에는 자원이나 능력이 필요하므로, 이러한 자원의 부족은 기업의 혁신에 부정적인 영향을 미칠 수 있다(Savignac, 2008; Mohnen et al., 2008). 또한 수요와 시장과 관련된 제약 역시 기업의 혁신 실패를 결정하는 요인으로 분석되었다(Pellegrino and Savona, 2017).

반면 자원의 제약과 같은 혁신 제약이 기업 성과에 긍정적인 영향을 미친다는 연구도 존재한다. 먼저 혁신은 학습 과정을 포함하기 때문에 혁신적인 기업일수록 그렇지 않은 기업보다 더욱 자주 제약을 경험하며(Baldwin and Lin, 2002; Iammarino et al., 2009), 자원의 부족은 혁신이 이루어질 수 있는 원동력이 될 수 있다(Keupp and Gassmann, 2013). 실패를 통한 학습의 가치의 중요성을 주장하는 연구들 또한 혁신 제약이 성과에 미칠 수 있는 긍정적 영향을 뒷받침한다(Miner et al., 1996; Baum and Dahlin, 2007).

이러한 상반된 주장과 별개로 혁신 제약과 혁신 성과 사이에 유의한 관계가 존재하지 않는다는 연구도 존재하는데, 이는 대부분의 기업이 제약을 극복할 수 있는 능력이 있으므로 기업이 혁신을 저해할 수 있는 요인에 직면한다 하더라도 혁신 성과는 저해되지 않을 수 있다(Tourigny and Le, 2004).

이처럼 혁신 제약과 혁신 성과의 관계에 대해 상반된 주장이 존재함에 따라, 물류산업에서도 혁신 제약과 혁신 성과 사이에 어떠한 관계가 있는지 파악하기 어렵다. 무엇보다 이들 연구는 제조업에 한정하였거나 제조업과 서비스업을 구분하지 않은 채 전 산업을 대상으로 연구를 수행하였으므로, 서비스업에 속하는 대표 산업인 물류업에 있어서 혁신 제약

과 혁신 성과의 관계에 대해 알기 어려운 실정이다. 이에 국내 물류산업의 혁신이 성공적으로 실현되기 위해서는 물류산업의 혁신 제약과 혁신 성과에 미치는 영향에 대한 파악이 선행되어야 하며, 이를 토대로 적절한 대응 방안의 마련이 필요하다.

2.2 물류산업의 혁신에 관한 연구

국내 물류산업의 혁신과 혁신 성과의 관계에 관한 연구는 오랜 기간 활발히 연구되었다. 조용현(2015)은 물류기업의 혁신유형과 기업 성과에 대한 관계에 대해 분석했으며, 혁신 활동이 경쟁전략과 경영성과에 조절효과를 갖는다고 밝혔다. 또한 이상훈과 전재완(2016)은 혁신 추동요인과 혁신 장애요인이 혁신의 유형을 결정하는데 영향을 미치고, 혁신 유형은 물류 기업의 성과에 유의한 영향을 미친다고 분석하였다. 이준섭과 임성우(2009)는 RFID 기술의 도입을 통해 항만물류클러스터의 프레임워크가 성공적으로 형성될 것이라 밝혔다.

또한, 국내 물류업의 현황을 파악하고 혁신 역량의 강화방안에 대한 제언이 많이 이루어지고 있다. 이양우와 강우진(2007)은 부산지역 항만물류산업을 중심으로 하드웨어 및 소프트웨어 부문의 혁신 역량 강화방안을 제시하였고, 신광섭(2013)과 손병석 등(2007)은 중고자동차 수출 산업의 현황을 진단하고, 이를 바탕으로 물류 혁신 방향을 제시하였다. 최동오(2008)는 전남권 물류 인프라 성장 잠재력을 파악하고 물류거점 구축 방안을 제시하였으며, 이미영(2004)은 부산지역의, 서문성과 정준식(2005)은 수도권권을 중심으로 물류 혁신클러스터 구축 방안에 대해 논의하였다. 또한 김천곤(2009)과 하명신과 강동준(2007)은 물류산업의 RFID 기술 활성화 방안을 제시하였으며, 장명희 등(2011)은 항만물류 산

업에서의 모바일 애플리케이션 활성화 방안을 제안하였다. 이수현과 김재운(2019), 그리고 김재운 등(2021)은 국내 물류기업의 효율성과 생산성에 대한 평가를 바탕으로 정책 및 전략적 제언을 수행하였다.

서비스 산업에서 혁신의 중요성이 증가하고 있으며(강인규와 김재운, 2018), 물류산업의 혁신을 촉진하고자 하는 정부의 정책적 논의가 이루어지고 있는 현황에서도, 일부 정부 정책과 혁신에 관한 연구가 존재하고 있으나 정부의 정책이 물류산업의 혁신에 미치는 영향에 관한 연구는 매우 부족한 실정이다(강희재 등, 2019). 또한, 국내 물류업에 관한 연구는 물류 산업이 직면한 어려움에 대한 고찰을 통한 대안의 제시가 아닌 산업 전반의 현황에 대한 파악을 바탕으로 그 논의가 이루어졌다는 한계가 존재한다.

이에 본 연구에서는 물류산업에 한정하여 혁신 제약이 혁신 성과에 미치는 영향을 파악하고, 더불어 정부지원이 혁신 제약과 혁신 성과의 관계에 미치는 조절효과를 파악하는 것을 그 목적으로 한다. 이는 정부의 입장에서 물류 기업의 혁신을 촉진하기 위한 지원제도 수립 및 활용 방안의 근거로 활용될 수 있을 것이며, 또한 물류 기업 실무자가 올바른 정부지원을 활용하여 혁신 성과를 높일 수 있는 전략 수립의 근거로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

III. 연구방법

3.1 연구방법론 및 데이터

본 연구는 물류업의 혁신 제약이 기업 성과에 미치는 영향에 대한 파악과 함께, 정부 지원제도의 조절

효과를 검증하는 것을 그 목적으로 한다. 따라서 본 연구에서는 회귀분석을 활용하되, 그 조절효과를 함께 검증하기 위해 위계적 회귀분석을 수행한다.

본 연구에서는 과학기술정책연구원(STEPI)의 한국기업혁신조사(KIS) 데이터를 활용하였다. 기업혁신조사는 2003년 통계청의 국가승인통계로 지정된 이래, 국가의 혁신 정책을 수립하는 것을 주요 목적으로 포함하고 있으며 나아가 국가별 혁신 지수를 비교하는 데 활용되므로 신뢰성이 높다. 현재 접근 가능한 가장 최신 데이터는 2018년 한국기업혁신조사이나, 해당 데이터의 경우 본 연구에서 독립변수로 활용하고자 하는 제약의 다중공선성 문제로 인해 분석에 활용하기 적절하지 않은 것으로 나타났다. 이에 본 연구에서는 2016년 한국기업혁신조사 데이터를 바탕으로 분석을 수행하였다.

선행연구에서는 혁신 제약과 혁신 성과의 관계를 파악함에 있어서 전체 기업 표본을 분석 대상으로 삼는 것이 아닌, 실제 혁신을 수행한 기업 혹은 최소한 혁신을 수행하고자 노력을 기울인 기업만을 분석의 대상으로 삼아야 한다고 주장한다(Savignac, 2008). 이는 혁신을 수행하였거나 혁신 노력을 기울이지 않은 기업은 경험한 혁신 제약과 달성한 혁신 성과가 없기 때문에, 이들 기업을 표본에 포함하여 분석할 경우 혁신 제약과 혁신 성과 사이에 긍정적인 관계가 있다는 왜곡된 결과를 줄 수 있다.

이에 총 426개의 물류 기업 중, 혁신을 수행하였거나 혁신을 위한 노력을 기울인 기업의 수는 107개로 확인되었으며, 이 중 비현실적인 응답과 미응답 값을 포함하고 있는 표본을 제외한 74개의 기업 표본을 분석에 활용하였다.

3.2 변수 설정

3.2.1 종속변수 및 독립변수

종속변수는 혁신 성과가 되며, 독립변수는 혁신 제약이 된다. 상품혁신은 시장에 출시된 것으로서 이전의 상품(제품이나 서비스)에 비해 새롭거나 개선된 상품을 의미한다(OECD/Eurostat, 2018). 이에 본 연구에서는 기존 상품에 비해 완전히 다른 신상품과 기존 상품에 비해 크게 개선된 상품의 매출액을 혁신적 상품의 매출액으로 간주하였다. 혁신적 상품의 매출액 값이 0인 기업들이 있으므로, 선행회귀분석의 활용을 위해 혁신적 상품의 매출액에 1을 더한 후 로그를 취한 값을 종속변수로 활용하였다.

혁신 제약에 대해 기업혁신조사는 다음 표 1과 같이 전체 14개의 혁신 제약요인을 각각 자금문제, 기업역량요인, 시장요인, 필요요인의 네 가지 범주로 구분하고 있다. 그리고 각각의 제약요인은 중요도에 따라 4점 척도로 설문하고 있다. 이들 중 필요요인에 해당하는 3개의 혁신 제약요인은 혁신의 필요성 부재로 인한 혁신의 제약에 관한 내용을 담고 있으므로, 본 연구의 목적과 맞지 않는다. 이에 본 연구에서는 해당 3개의 요인을 제외한 후 총 11개의 요인을 잠재적 독립변수로 설정하였다.

그러나 이들 11개의 요인은 서로 유사한 내용을 담고 있어 각각 독립변수로 활용할 경우 다중공선성으로 인한 회귀 계수의 추정에 편의가 생길 수 있는 문제가 있으며, 또한 조절효과를 검증함에 있어 상호작용항 변수가 지나치게 많아질 수 있는 문제를 안고 있다. 따라서 11개의 요인을 바탕으로 탐색적 요인분석을 수행한 후, 도출된 요인분석의 결과를 바탕으로 독립변수로 활용하였다.

〈표 1〉 혁신 제약요인 구분

제약요인	
자금문제	1) 내부(귀사나 소속그룹) 자금 부족
	2) 기업 외부(외부 용자 또는 민간 펀드 등) 자금 부족
	3) 정부 지원(교부금 또는 보조금) 획득의 어려움
	4) 과도한 혁신비용
기업역량요인	5) 혁신을 위한 우수 인력 부족
	6) 기술에 대한 정보 부족
	7) 시장에 대한 정보 부족
	8) 혁신을 위한 협력 파트너의 부재
	9) 혁신 도입을 위한 좋은 아이디어 부재
시장요인	10) 시장 경쟁이 너무 심해서 혁신활동을 수행할 여력이 없음
	11) 혁신 제품/아이디어에 대한 시장수요 불확실
필요요인	12) 3년 이전에 수행한 혁신 성과로 인해 추가적인 혁신 불필요
	13) 혁신에 대한 수요부족으로 혁신 불필요
	14) 시장의 경쟁 압력이 낮아 혁신 불필요

3.2.2 조절변수 및 통제변수

연구의 목적에 따라 정부의 정책이 조절변수로 설정되며, 기업혁신조사는 아래 표 2와 같이 총 7개의 지원제도에 대한 활용과 그 중요도를 조사하고 있다. 정부지원제도 역시 중요도에 따라 4점 척도로 설문하고 있으며, 이에 따라 중요도가 높은 순서대로 3(중요도 높음)부터 0(중요하지 않음)까지의 값

을 각각 부여하였다. 이에 총 7개의 조절변수를 활용하였다.

그 외 혁신 성과에 영향을 미칠 수 있는 기업 규모와 혁신비용을 통제변수로 활용하였다. 기업 규모는 종업원 수에 로그 값을 취하여 활용하였고, 혁신비용은 혁신 활동에 소요된 비용 총액으로 측정하되 0의 값을 갖는 기업 표본이 존재하므로 1을 더한 후 로그 값을 취하여 활용하였다. 마지막으로 한국표준

〈표 2〉 정부지원제도 구분

1) 조세지원(연구 인력·개발 및 산업기술 관련 세액공제 또는 감면)
2) 자금지원(보조금 지원, 국가 연구개발사업 참여 등)
3) 금융지원(투·융자, 보증, 기술금융 지원, 보증연계 기술평가, 연구개발 보증 등)
4) 인력지원(인력지원, 채용지원, 고용추천, 파견, 인력양성, 초빙, 기술인력 지원센터 등)
5) 기술지원(기술개발, 기술사업화/이전, 특허전략, 인프라 구축/활용 등)
6) 인증지원(기업인증, 기술제품인증, 시상 등)
7) 구매지원(공공구매, 우선구매 추천, 우수제품 지정 등)

산업분류의 중분류 기준을 바탕으로 더미변수를 활용하여 (1) 육상 운송 및 파이프라인 운송업, (2) 수상 운송업, (3) 항공 운송업, 그리고 (4) 창고 및 운송관련 서비스업의 산업 차이에 따른 성과의 차이를 통제하고자 하였다.

IV. 연구 결과

4.1 요인분석 및 기술통계량

11개의 혁신 제약요인을 대상으로 독립변수의 추출을 위해 베리맥스(Varimax) 회전 방법을 활용하여 탐색적 요인분석을 수행하였다. 기업혁신조사에는 자금문제, 기업역량요인, 시장요인의 세 가지 범주로 분류하고 있으나, 요인분석 결과 기업역량요인은

하나의 요인으로 추출되었으나 자금문제와 시장요인의 두 가지 범주가 하나의 요인으로 추출되었다. 이에 시장요인에 해당하는 두 요인을 제외한 뒤 다시 요인분석을 수행하였으며, 그 결과는 표 3과 같다.

요인분석 결과 총 분산설명력은 78.240%로 나타났다. KMO 검정과 Bartlett 검정 결과 요인분석 결과를 활용하기 적합하다고 판단되었다. 도출된 두 요인에 대해 신뢰성 분석 결과 Cronbach's α 값은 0.940과 0.874로, 높은 신뢰도를 보인다. 각 요인의 항목에 대한 평균과 표준편차 또한 표 3에 함께 제시하였다. 본 연구에서는 도출된 두 요인을 각각 자본적 제약과 역량적 제약으로 명명하고, 독립변수로 활용하였다. 본 연구에서 활용한 변수의 기술통계량 및 상관관계 분석 결과는 표 4에 제시하였다.

본 연구에 활용된 표본의 산업별 기업 수와 혁신 성과, 자본적 및 역량적 제약, 그리고 정부지원제도의 활용 수준에 관한 평균값을 표 5에 제시하였다.

〈표 3〉 혁신 제약요인 요인분석 결과

항목	요인 1 (자본적 제약)	요인 2 (역량적 제약)	Cronbach's α	Ave.	St.d
내부(회사나 소속그룹) 자금 부족	.956	.043	.940	1.38	1.21
기업 외부(외부 용자 또는 민간 펀드 등) 자금 부족	.849	.116		1.04	0.93
정부 지원(교부금 또는 보조금) 획득의 어려움	.921	.069		1.32	1.16
과다한 혁신비용	.933	.044		1.32	1.10
혁신을 위한 우수 인력 부족	.561	.621	.874	1.42	0.86
기술에 대한 정보 부족	.211	.837		1.23	0.73
시장에 대한 정보 부족	.052	.877		1.39	0.76
혁신을 위한 협력 파트너의 부재	.110	.820		1.23	0.77
혁신 도입을 위한 좋은 아이디어 부재	-.150	.862		1.34	0.76
Eigen value	3.749	3.293			
% of variance	41.653	36.587			
Cumulative % of variance	41.653	78.240			

KMO=.778, Bartlett's $\chi^2=545.297$ ($p < .001$)

〈표 4〉 기술통계량 및 상관행렬

변수	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Min	Max	Ave	St.d
1 혁신 성과												.00	4.30	.54	1.24
2 자본적 제약	.47***											.00	3.00	1.27	1.02
3 역량적 제약	.18	.27**										.00	2.40	1.32	.63
4 조세지원	-.12	-.10	-.32***									.00	3.00	1.12	1.19
5 자금지원	-.09	.25**	-.23*	.69***								.00	3.00	1.19	1.14
6 금융지원	.02	.41***	.05	.20*	.33***							.00	3.00	.28	.65
7 인력지원	-.08	.20*	-.02	.38***	.36***	.57***						.00	3.00	.16	.50
8 기술지원	-.10	.10	.03	.24**	.20*	.18	.20*					.00	2.00	.07	.30
9 인증지원	.10	-.12	.00	-.04	-.19	-.01	.04	.05				.00	3.00	.26	.72
10 구매지원	.00	.28**	-.02	-.02	.24**	.60***	.07	.18	.02			.00	3.00	.08	.40
11 기업규모	.06	.09	-.41***	.59***	.63***	.13	.16	.19*	-.08	.20*		1.00	3.23	2.07	.58
12 혁신비용	.17	.14	-.15	.28**	.27**	.16	.01	.07	.21*	.28**	.37***	.00	3.70	2.12	.72

* $p < .10$; ** $p < .05$; *** $p < .01$

〈표 5〉 산업별 기술통계량

산업	기업 수	Ave. 혁신 성과	Ave. 자본적 제약	Ave. 역량적 제약	Ave. 조세지원	Ave. 자금지원	Ave. 금융지원	Ave. 인력지원	Ave. 기술지원	Ave. 인증지원	Ave. 구매지원
육상 운동 및 파이프라인 운송업	40	0.88	1.79	1.31	1.20	1.60	0.48	0.25	0.10	0.08	0.15
수상 운송업	3	0.00	1.00	1.87	1.00	0.67	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00
항공 운송업	3	0.00	1.00	0.33	2.33	2.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
창고 및 운송관련 서비스업	28	0.15	0.57	1.39	0.89	0.54	0.07	0.07	0.04	0.36	0.00

산업별 표본의 기술통계량으로부터 육상 운송 및 파이프라인 운송업이 창고 및 운송관련 서비스업에 비해 높은 혁신성 성과를 달성하는 것으로 나타났다. 또한 혁신 제약의 경우 육상 운송 및 파이프라인 운송업이 창고 및 운송관련 서비스업에 비해 자본적 제약을 평균적으로 더욱 강하게 경험한다고 응답하였으나, 역량적 제약은 오히려 더 적게 경험한다고 응답하였다. 정부지원제도의 활용에 대해서는 육상 운송 및 파이프라인 운송업이 인증지원을 제외한 기타 6개의 정부지원제도를 더욱 중요하게 활용하고 있는 것으로 나타났다. 수상 운송업과 항공 운송업에 관한 기술통계량 또한 해당 표에 제시하였으나, 각 산업에 속한 기업의 수가 3개로 매우 한정적이므로 소속 산업을 대변한다고 보기에는 무리가 있다.

4.2 회귀분석 결과

회귀분석 결과는 표 6과 표 7에 나누어 제시하였다. 먼저 모형 A는 독립변수와 통제변수만을, 모형 B부터 모형 O까지는 조절변수인 정부지원제도의 직접효과와 조절효과를 함께 검증한 결과를 나타내고 있다.

선행연구에서는 혁신 제약과 혁신 성과의 관계에 대해 상반된 논의가 존재하나, 국내 물류업에 있어 자본적 제약에 강하게 직면할수록 높은 혁신 성과를 달성하는 경향이 드러났지만, 역량적 제약이 혁신 성과에 미치는 직접적인 영향은 유의하게 검증되지 않았다. 혁신적인 기업일수록 자본적 역량을 더욱 자주 경험하며(Baldwin and Lin, 2002; Iammarino et al., 2009), 자원의 부족이 오히려 혁신을 촉진하는 역할을 수행하고 있다는 연구에 따라(Keupp and Gassmann, 2013), 자본적 제약을 경험하는 기업일수록 혁신 성과가 높은 경향이 나타났을 수 있

다. 또한 대부분의 기업들이 제약을 극복할 수 있는 능력을 갖추고 있으므로 혁신 제약과 혁신 성과의 관계는 유의하지 않을 수 있다는 연구에 따라(Tourigny and Le, 2004), 역량적 제약과 혁신 성과의 관계 간 관계가 유의하게 드러나지 않았을 가능성이 있다.

조절변수를 고려한 모형에서, 정부지원제도의 직접적 영향에 대해 조세지원, 자금지원, 금융지원, 인력지원, 그리고 구매지원이 혁신 성과에 미치는 부(-)의 직접적인 영향이 일부 모형에서 나타나고 있다. 그러나 상호작용항을 함께 고려한 모형에서, 조세지원, 자금지원, 금융지원, 인력지원, 그리고 구매지원 제도의 유의한 양(+)의 조절효과가 검증되었다. 즉, 조세지원, 자금지원, 금융지원, 인력지원, 그리고 구매지원은 역량적 제약을 경험하는 기업에게 높은 혁신 성과를 달성할 수 있도록 지원해주는 역할을 수행하고 있다. 국내 물류업은 일부 기업에 편중된 연구개발이 이루어지고 있다는 점을 감안한다면, 역량이 부족하여 혁신을 충분히 수행하지 못하고 있는 물류 기업은 정부지원제도를 적극적으로 활용함으로써 혁신의 이점을 얻을 수 있다는 점을 인지할 필요가 있다. 또한 정부는 물류업의 혁신을 이끌기 위해 지원제도가 적극 활용될 수 있도록 지원을 확대하고 널리 홍보해야 한다.

조세지원, 자금지원, 금융지원, 인력지원은 혁신 제약과 혁신 성과의 관계에 있어 긍정적 조절효과를 갖지만, 이들이 혁신 성과에 미치는 영향이 부(-)로 검증된 것은 주목할 만하다. 강희재 등(2019)은 정부지원제도에 과도하게 의존할 경우 오히려 혁신에 악영향을 미칠 수 있다고 하였는데, 본 연구 역시 이러한 이유로 인해 나타난 결과일 수 있다. 결국 혁신을 수행할 때 제약을 경험하는 기업은 이러한 정부지원제도를 활용함으로써 혁신 성과를 높일 수 있지만, 특별한 제약을 경험하지 않음에도 불구하고 정부지

〈표 6〉 물류업 회귀분석 결과 I

모형	A	B	C	D	E	F	G
종속변수							
독립변수	계수	계수	계수	계수	계수	계수	계수
자본적 제약	0.4888***	0.4631***	0.3574*	0.5812***	0.7484***	0.6054***	0.6496***
역량적 제약	0.1706	0.1528	-0.3686	0.1412	-0.4784	0.1503	-0.1083
조세지원		-0.1549	-0.8038**				
자금지원				-0.4000***	-0.8868**		
금융지원						-0.4836**	-1.1256
자본적 제약*조세지원			0.0487				
역량적 제약*조세지원			0.4123**				
자본적 제약*자금지원					-0.1607		
역량적 제약*자금지원					0.5499 ***		
자본적 제약*금융지원							-0.2537
역량적 제약*금융지원							0.8925**
기업규모	0.0344	0.2129	0.3321	0.5009	0.4466	0.0732	-0.0078
혁신비용	0.3067	0.3308	0.3122	0.3103	0.2820	0.3724 *	0.4051*
			산업 더미변수				
R ²	0.2525	0.2662	0.3175	0.3293	0.4046	0.3039	0.3640
Adjusted R ²	0.1856	0.1884	0.2215	0.2581	0.3208	0.2301	0.2745
F-statistic	3.772***	3.421***	3.308***	4.629***	4.832***	4.116***	4.069***

1. * $p < .10$; ** $p < .05$; *** $p < .01$.

2. 공간 제약으로 인해 표준오차는 표기하지 않았으며, 교신저자에게 요청을 통해 제공 가능.

〈표 7〉 물류업 회귀분석 결과 II

모형	H	I	J	K	L	M	N	O
	혁신 성과							
종속변수	계수	계수	계수	계수	계수	계수	계수	계수
독립변수	계수	계수	계수	계수	계수	계수	계수	계수
자본적 제약	0.5375***	0.5590***	0.4969***	0.5050***	0.5160***	0.4516***	0.5459***	0.5256***
역량적 제약	0.1541	0.0493	0.2029	0.1772	0.2153	0.2303	0.1542	0.0866
인력지원	-0.5019*	-3.4317*						
기술지원			-0.7241	-2.9566				
인증지원					0.3829*	-0.0062		
구매지원							-0.6540*	-4.3323
자본적 제약*인력지원		0.3152						
역량적 제약*인력지원		1.7791*						
자본적 제약*기술지원				0.2556				
역량적 제약*기술지원				1.2140				
자본적 제약*인증지원						0.3813		
역량적 제약*인증지원						0.0040		
자본적 제약*구매지원								-0.0814
역량적 제약*구매지원								3.1578***
기업규모	0.1064	0.0938	0.1264	0.1132	0.0752	0.0738	0.0879	0.0961
혁신비용	0.2945	0.3228	0.3180	0.3429	0.2147	0.2461	0.4094*	0.4581***
			산업 더미변수					
R ²	0.2900	0.3296	0.2817	0.2878	0.2869	0.3143	0.2886	0.3479
Adjusted R ²	0.2147	0.2353	0.2055	0.1876	0.2112	0.2178	0.2131	0.2562
F-statistic	3.850***	3.496***	3.698***	2.873***	3.793***	3.259***	3.825***	3.794***

1. * $p < .10$; ** $p < .05$; *** $p < .01$.

2. 공간 제약으로 인해 표준오차는 표기하지 않았으며, 교신저자에게 요청을 통해 제공 가능.

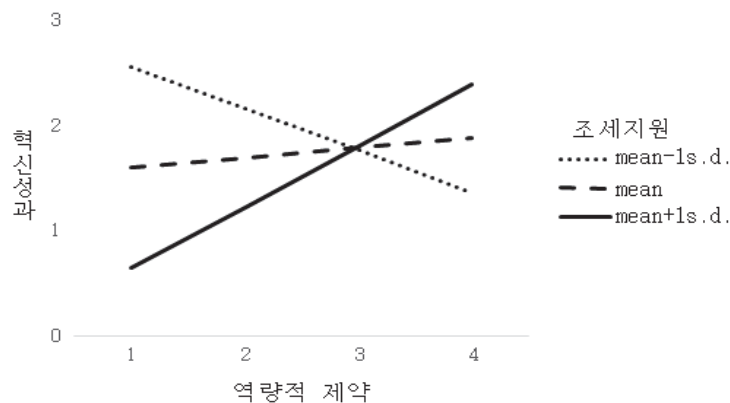
원제도를 활용하는 경우 오히려 혁신 성과가 낮아지는 경향이 있다고 해석할 수 있다. 이에 기업은 정부 지원제도의 무분별한 활용을 자제할 필요가 있으며, 정부 역시 무분별한 지원을 지양하고 기업의 역량을 파악하여 선별적인 지원이 이루어질 수 있도록 노력해야 한다. 반면 기술지원, 인증지원제도의 조절효과는 유의하게 검증되지 않았다.

회귀분석 결과를 토대로 각 정부지원제도의 조절효과를 그래프로 표현한 결과는 그림 2부터 그림 6까지와 같다. 조절효과를 갖는 각 정부지원제도 활용

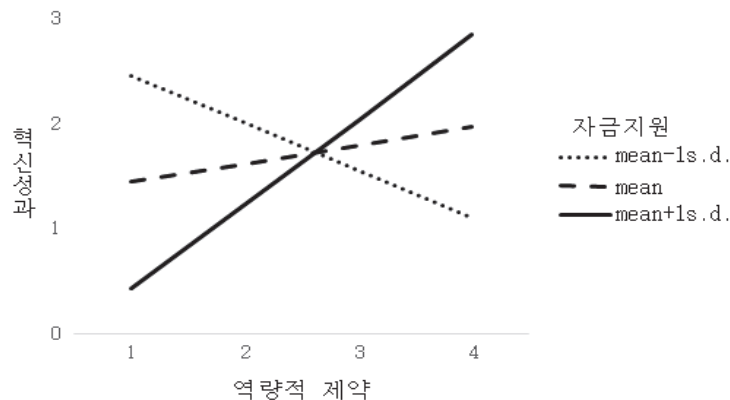
의 평균값(mean)과 함께 $\text{mean} \pm 1 \times \text{표준편차(s.d.)}$ 만큼의 차이를 갖는 경우에 대해, 역량적 제약이 혁신 성과에 미치는 영향을 함께 그래프로 표현하였다. 조세지원, 자금지원, 금융지원, 인력지원, 그리고 구매지원에 의존하는 정도가 낮은 기업의 경우 역량적 제약이 강할수록 혁신 성과가 낮아지지만, 해당 지원제도에 의존하는 정도가 커질수록 강한 역량적 제약에 직면할 때 오히려 혁신 성과가 더욱 높아지는 양상을 보인다.

회귀분석 결과에 검증된 조절효과를 추가로 검증

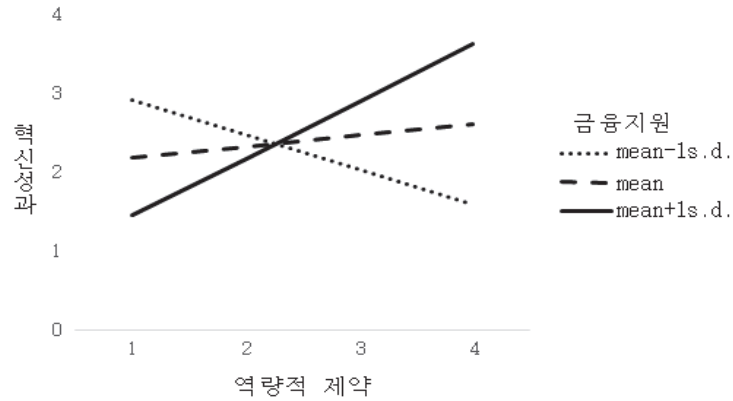
〈그림 2〉 조세지원의 조절효과



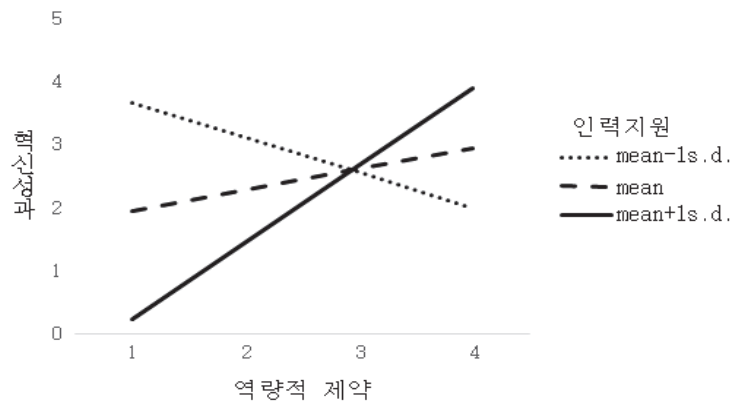
〈그림 3〉 자금지원의 조절효과



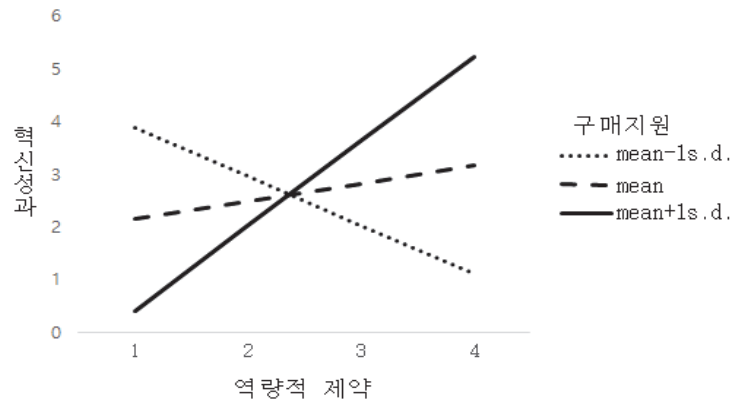
〈그림 4〉 금융지원의 조절효과



〈그림 5〉 인력지원의 조절효과



〈그림 6〉 구매지원의 조절효과



〈표 8〉 혁신 제약의 한계효과

산업	물류업	
	dy/dx (S.E.) (x = 역량적 제약)	p-value
독립변수		
조세지원=0	-0.3686 (0.3479)	0.2894
조세지원=3	0.8684 (0.4328)**	0.0448
자금지원=0	-0.4784 (0.3205)	0.1355
자금지원=3	1.1712 (0.4395)***	0.0077
금융지원=0	-0.1083 (0.2583)	0.6749
금융지원=3	2.5690 (1.0187)**	0.0117
인력지원=0	0.0493 (0.2536)	0.8459
인력지원=3	5.3865 (2.7050)**	0.0464
구매지원=0	0.0866 (0.2387)	0.7168
구매지원=3	9.5599 (4.0048)**	0.0170

1. * $p < .10$; ** $p < .05$; *** $p < .01$.

2. 표 6과 표 7의 추정치를 바탕으로 산출.

하기 위해, 각 정부지원제도의 의존 정도에 따라 혁신 제약이 혁신 성과에 미치는 한계효과(average marginal effect)를 추가적으로 검증하였으며 그 결과는 표 8과 같다.

역량적 제약의 한계효과를 살펴본 결과, 조세지원, 자금지원, 금융지원, 인력지원, 구매지원에 의존하지 않는 기업에 있어 역량적 제약이 혁신 성과에 미치는 영향은 유의하게 검증되지 않았다. 반면 이들 정부지원제도에 크게 의존하는 기업의 경우, 역량적 제약에 직면할 때 혁신 성과는 높아지는 경향이 있음이 검증되었다. 즉 정부지원제도를 활용하지 않는 물류 기업에 있어 역량적 제약은 혁신 성과에 유의한 영향을 준다고 보기 어려우나, 정부지원제도를 활용하는 경우 역량적 제약에 직면할 때 오히려 혁신 성과가 높아지는 경향이 있다는 것을 검증하였다.

V. 결론

5.1 논의

D'Este et al.(2012)은 혁신 제약을 혁신 활동을 수행함으로써 인지된 어려움(revealed barrier)과 극복할 수 없는 어려움(deterred barrier)으로 구분하고 있다. 혁신을 수행함에 따라 인지된 어려움은 기업의 혁신을 중단시키는 것이 아니라 이를 극복하고자 하는 경험으로부터 기업이 지식을 증가시킬 수 있는 반면, 혁신의 어려움으로 인해 혁신이 지속되지 못하고 중단될 경우 극복할 수 없는 어려움이 된다(D'Este et al., 2012).

이러한 혁신 제약의 구분은 혁신 제약과 혁신 성과

간 상반된 주장이 공존하고 있는 선행연구와도 맞닿아 있다. 결국 혁신 제약과 혁신 성과의 긍정적인 관계를 주장하는 문헌은 해당 제약이 기업의 경험과 지식을 증가시키는 혁신 촉진제로서의 역할을 수행한 반면, 부정적 관계를 주장하는 문헌은 해당 제약이 기업으로 하여금 혁신을 중단하도록 만드는 역할을 수행한 것으로 해석할 수 있다(Hartono and Kusumawardhani, 2019).

따라서 본 연구의 분석 결과 자본적 제약이 혁신 성과와 긍정적 관계가 드러난 것은, 국내 물류기업들이 자본적 제약을 경험할 때 이를 극복하고자 노력하는 과정에서 경험과 지식을 축적하며, 이를 바탕으로 높은 혁신 성과를 달성했을 가능성이 있다. 반면 역량적 제약과 혁신 성과의 관계가 유의하게 드러나지 않은 것은, 역량적 제약을 경험한 기업들이 서로 다르게 대처하였기 때문일 수 있다.

이에 혁신 제약과 혁신 성과의 관계가 제약의 종류에 따라 다르게 나타난 원인을 명확히 파악하기 위해서는 본 연구에서 활용한 변수 외에도 혁신 제약에 대한 기업의 태도 및 대응에 관한 추가적인 데이터가 필요할 것으로 생각된다. 본 연구는 혁신 제약과 혁신 성과의 관계를 분석하고 가능한 해석을 제시하였으나, 향후 연구에서는 나아가 추가 데이터를 활용하여 해당 관계를 이루는 근본적 이유가 될 수 있는 제약에 대한 기업의 대응을 함께 논의할 수 있기를 기대한다.

한편 국토교통부에서 발표한 물류정책 업무편람에서는 우수 물류기업 인증제도의 활용, 물류 컨설팅 지원, 물류 전문인력 양성사업 등 국내 물류업의 경쟁력 강화를 위한 여러 가지 정책을 활용하고 있음을 밝히고 있다. 결국 정부의 지원은 조세나 자금, 금융 등 자본적 지원의 범주에 속할지라도, 실질적으로는 물류 기업의 역량을 강화하는 역할을 함께

수행하고 있다. 본 연구 결과 역량적 제약과 혁신 성과의 관계가 조세지원, 자금지원, 금융지원 등의 정부지원 활용에 따라 달라지는 것은, 이러한 정부의 물류기업 경쟁력 강화를 위한 제도에서 비롯되었을 가능성 또한 존재한다. 이에 후속 연구에서는 본 연구에서 7가지로 분류한 정부지원제도를 더욱 세분화하여 기업이 활용한 지원 제도를 구체적으로 파악하고, 이들 지원제도가 기업의 자본과 역량의 부족에 어떻게 도움을 주고 있는지를 파악할 필요가 있다.

5.2 의의 및 시사점

국내 물류업의 현황을 진단하고 혁신 역량을 강화하기 위한 방안을 제시한 연구가 많이 존재하고 있으나, 본 연구는 실제 기업이 직면한 혁신 제약과 실제 활용한 정부지원제도를 바탕으로 분석한 연구라는 점에서 무엇보다 큰 의의를 갖는다.

본 연구는 국내 물류업에 있어 자본적 제약은 혁신 성과를 높이는 경향이 있으며, 반면 역량적 제약은 정부지원제도의 종류와 활용 정도에 따라 그 영향이 다르게 나타날 수 있음을 검증하였다. 따라서 국내 물류산업에 있어 혁신 제약과 혁신 성과의 관계는 혁신 제약의 종류와 더불어 활용하는 정부지원제도에 따라서도 그 차이가 존재할 수 있는 가능성을 암시한다. 이는 혁신 제약과 혁신 성과의 관계에 대한 선행연구의 논의를 정부지원제도로 확장함은 물론, 혁신 제약과 혁신 성과의 관계에 대한 합의되지 않은 주장의 이유로서 정부지원제도의 활용이라는 새로운 가능성을 제시하였다고 볼 수 있다.

본 연구는 국내 물류산업의 혁신을 촉진하기 위해, 정부지원제도의 활용 측면에서 역량적 제약을 경험하는 기업에게 해당 지원이 이루어질 수 있도록 노력하고 그 지원의 폭을 확대해야 할 필요가 있음

을 시사한다. 반대로 기업의 혁신 제약에 있어 유의한 영향이 드러나지 않은 기술지원과 인증지원의 경우 해당 지원의 목적에 따라 혁신에 어려움을 겪는 기업이 혁신 성과를 개선할 수 있도록 세부적인 지원제도 및 방안에 대한 재정립이 필요하다는 근거 자료로써 활용될 수 있다. 반면 물류 기업의 운영자는 정부지원제도를 적절히 활용함으로써 혁신 제약에 직면하더라도 혁신 성과를 높일 수 있음을 인지하고, 역량적 제약에 직면하는 기업의 경우 혁신 성과를 향상시키기 위해 정부지원을 충분히 활용할 필요가 있다. 그러나 혁신에 어려움을 경험하지 않으면서도 정부지원제도에 의존하는 것은 오히려 혁신 성과를 낮출 수 있는 부정적 결과를 초래할 수 있으므로, 정부지원제도의 활용에 신중히 접근해야 한다.

5.3 한계점 및 향후 연구방향

위와 같은 의의에도 불구하고, 본 연구는 다음의 한계점을 갖는다. 먼저 정부지원제도의 분류를 7가지로 세분화하여 분석하였음에도, 물류 기업이 활용한 구체적인 정부지원제도에 대한 확인이 어려웠다. 또한 실제 기업은 고객 수요 및 시장과 관련된 제약 등 다양한 제약을 경험하고 있으나(Pellegrino and Savona, 2017), 본 연구에서는 혁신 제약으로서 자본적 제약과 역량적 제약만을 고려하였다.

이는 본 연구에서 활용한 데이터상의 한계에서 비롯된 것으로, 물류 기업별로 활용한 정부지원제도를 세분화할 수 없었다. 이에 물류 기업이 활용한 정부지원제도를 세분화하여 지원제도 별 혁신 성과에 미치는 직, 간접적인 영향을 보다 정확히 파악하는 것은 향후 연구과제이다. 더불어 물류 기업의 경영자와 인터뷰 등 정성적인 기법을 함께 활용하여 본 연구에서 고려하지 못한 혁신 제약을 충분히 포함한 연구

의 수행이 가능하다면, 국내 물류 산업의 혁신을 촉진할 수 있는 의미 있는 연구가 될 것으로 기대된다.

혁신을 위한 노력의 결과는 장기적인 관점에서 살펴볼 필요가 있으며, 정부지원 정책의 수립과 적용 역시 중장기적 성과를 평가해야 한다. 후속 연구에서는 시계열 자료를 바탕으로 혁신 제약 및 정부지원제도가 혁신 성과에 미치는 영향에 대해 분석하여 본 연구의 논의를 확장할 수 있기를 기대한다.

참고문헌

- 강영문 (2017), “제 4 차 산업혁명과 물류교육에 관한 연구,” 한국물류학회지, 제27권, 제2호, 1-8.
- 강인규, 김재윤 (2018), “국내 서비스기업의 혁신 유형분류와 성과분석,” 한국생산관리학회지, 제29권, 제2호, 169-188.
- 강희재, 김영준, 김창희 (2019), “정부의 지원이 물류 기업의 혁신 효율성에 미치는 영향에 대한 연구,” 한국 SCM 학회지, 제19권, 제2호, 133-144.
- 과학기술정책연구원 (2018), “2018년 한국기업혁신조사: 서비스업 부문,” 1-294.
- 국토교통부 (2019), “신산업 육성과 인프라 투자 활성화를 통한 「물류산업 혁신방안」,” 1-22.
- 김재윤, 이수현, 조건 (2021), “국내 물류기업의 효율성과 생산성 분석,” 한국생산관리학회지, 제32권, 제2호, 199-216.
- 김천곤 (2009), “물류산업의 RFID 활용사례와 정책방향,” KIET 산업경제, 3-13.
- 민연주, 정승주, 장소영, 최부선, 윤승섭, 김용진, 장윤석 (2017), “물류 4.0 시대 융복합 물류사업 발굴 및 지원 방안,” 한국교통연구원 기본연구보고서, 1-312.
- 서갑수, 이진수 (2012), “조세정책이 기술혁신에 미치는 영향,” 국제회계연구, 제 41권, 157-178.

- 서문성, 정준식 (2005), “물류 혁신클러스터 구축 방안에 관한 연구,” *물류학회지*, 제15권, 제4호, 61-86.
- 손병석, 전일수, 송인석 (2007), “우리나라 중고자동차 수출물류 혁신방안,” *한국항만경제학회지*, 제23권, 제3호, 1-27.
- 신광섭 (2013), “인천항을 통한 중고자동차 수출 산업 활성화를 위한 물류서비스 혁신 방안에 관한 연구,” *로지스틱스연구*, 제21권, 제2호, 1-16.
- 이미영 (2004), “부산지역경제활성화를 위한 물류 CLUSTER 전략화 방안,” *한국물류학회지*, 제14권, 제2호, 93-118.
- 이상훈, 전제완 (2016), “경영혁신 패턴 분석을 활용한 물류서비스성공에 관한 실증연구,” *한국산학기술학회 논문지*, 제17권, 제2호, 402-415.
- 이수현, 김재윤 (2019), “DEA/Entropy 모형을 이용한 국내 물류기업의 효율성 평가,” *한국생산관리학회지*, 제30권, 제3호, 289-306.
- 이양우, 강우진 (2007), “지역혁신시스템에 의한 항만물류산업의 역량 강화방안-부산지역을 중심으로,” *국제상학*, 제22권, 제4호, 87-106.
- 이준섭, 임성우 (2009), “RFID 도입에 따른 성공적 항만물류클러스터의 프레임워크,” *산업혁신연구*, 제25권, 제4호, 145-176.
- 장명희, 차대환, 정연립 (2011), “항만물류분야의 모바일 애플리케이션 도입사례와 활성화방안,” *한국항해항만학회 학술대회논문집*, 163-164.
- 조용현 (2015), “물류기업의 혁신유형과 경쟁전략이 경영성과에 미치는 영향,” *관세학회지*, 제16권, 제1호, 249-269.
- 최동오 (2008), “물류네트워크 구축을 통한 전남권 항만물류 활성화 방안,” *한국항만경제학회지*, 제24권, 제1호, 23-39.
- 하명신, 강동준 (2007), “항만물류분야에서의 RFID 기술 활용에 대한 고찰,” *전자무역연구*, 제5권, 제2호, 95-117.
- 한국과학기술기획평가원 (2020), “2018년도 연구개발활동 조사보고서,” 1-50.
- Baldwin, J. and Z. Lin (2002), “Impediments to advanced technology adoption for Canadian manufacturers,” *Research Policy*, Vol.31, No.1, 1-18.
- Baum, J. A. and K. B. Dahlin (2007), “Aspiration performance and railroads’ patterns of learning from train wrecks and crashes,” *Organization Science*, Vol.18, No.3, 368-385.
- D’Este, P., S. Iammarino, M. Savona and N. von Tunzelmann (2012), “What hampers innovation? Revealed barriers versus deterring barriers,” *Research Policy*, Vol.41, No.2, 482-488.
- Ee Shiang, L. and S. Nagaraj (2011), “Impediments to innovation: evidence from Malaysian manufacturing firms,” *Asia Pacific Business Review*, Vol.17, No.02, 209-223.
- Fernandes, C. I., J. J. Ferreira and M. L. Raposo (2013), “Drivers to firm innovation and their effects on performance: an international comparison,” *International Entrepreneurship and Management Journal*, Vol.9, No.4, 557-580.
- Frenkel, A (2003), “Barriers and Limitations in the Development of Industrial Innovation in the Region,” *European Planning Studies*, Vol.11, No.2, 115-137.
- Hartono, A. and R. Kusumawardhani (2019), “Innovation barriers and their impact on innovation: Evidence from Indonesian manufacturing firms,” *Global Business Review*, Vol.20, No.5, 1196-1213.
- Holmes, J. S. and J. T. Glass (2004), “One Point of View: Internal R&D-Vital but Only One Piece of the Innovation Puzzle,” *Research-Technology Management*, Vol.47, No.5, 7-10.
- Iammarino, S., F. Sanna-Randaccio and M. Savona (2009), “The perception of obstacles to

- innovation. Foreign multinationals and domestic firms in Italy," *Revue d'économie industrielle*, Vol.125, 75-104.
- Keupp, M. M. and O. Gassmann (2013), "Resource constraints as triggers of radical innovation: Longitudinal evidence from the manufacturing sector," *Research Policy*, Vol.42, No.8, 1457-1468.
- McConnell, C. R. and W. C. Peterson (1965), "Research and development: some evidence for small firms," *Southern Economic Journal*, Vol.31, No.4, 356-364.
- Miner, A. S., J. K. Kim, I. W. Holzinger and P. Haunschild (1996), "Fruits of failure: Organizational failure and population level learning," *Academy of Management Proceedings*, 239-243.
- Mohnen, P., F. C. Palm, S. S. Van Der Loeff and A. Tiwari (2008), "Financial constraints and other obstacles: are they a threat to innovation activity?," *De Economist*, Vol.156, No.2, 201-214.
- OECD/Eurostat (2018), *Oslo Manual 2018: Guidelines for collecting, reporting and using data on innovation*, 4th. ed., 1-256, OECD Publishing.
- Pellegrino, G. and M. Savona (2017), "No money, no honey? Financial versus knowledge and demand constraints on innovation," *Research Policy*, Vol.46, No.2, 510-521.
- Savignac, F (2008), "Impact of financial constraints on innovation: What can be learned from a direct measure?," *Economics of Innovation and New Technology*, Vol.17, No.6, 553-569.
- Tourigny, D. and C. D. Le (2004), "Impediments to innovation faced by Canadian manufacturing firms," *Economics of Innovation and New Technology*, Vol.13, No.3, 217-250.

The Effect of Innovation Constraints and Government Support System on the Innovation Performance of the Logistics Industry*

Jaeho Shin** · Hongsuk Yang***

Abstract

During the Fourth Industrial Revolution, new technologies will lead to technological innovation. There are studies on how the domestic logistics industry will see the introduction of new services and receive national attention on achieving innovation. However, given the lack of discussion on the impact of innovation constraints on innovation performance in the logistics industry, there is insufficient evidence on the methods for promoting innovation in the industry. This study identified the impact of innovation constraints on innovation performance in the logistics industry and analyzed the impact of government support systems on the relationship between innovation constraints and performance. The results showed that logistics companies tend to achieve higher innovation performance when facing funding-related constraints, while the direct impact of capability-related constraints was not established. The government support systems - tax, fund, finance, manpower, and purchasing support - positively moderate the impact of capability-related constraints on innovation performance; however, the moderating effect of technical and certification support was not established. Based on the results, we suggest ways to establish and utilize government support systems and propose innovation strategies that can help logistics firms promote innovation.

Keywords: Logistics industry, Innovation constraints, Government support system, Innovation performance

* This work was supported by Jungseok Logistics Foundation Grant

** College of Social Science, Hansung University (First Author)

*** College of Business Administration, Seoul National University (Corresponding Author)



© Korean Production and Operations Management Society. This article is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.
(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.ko>)