

한국, 중국, 일본의 1차 산업의 생산유발효과 비교 연구

(A Competitive Study on the Linkage Effects of Primary Industry among Korea, China and Japan)

임 지원¹⁾, 이 상 근²⁾
(Im Ji-Won and Lee Sang-Gun)

요약 본 논문은 세계산업연관표의 전후방연쇄효과를 이용하여 2000년부터 2014년까지의 한국, 중국, 일본의 1차 산업의 생산유발효과를 비교·분석하였다. 1차 산업의 산업영향력에 관한 연구는 활발히 진행되어 왔으나, 본 논문은 1차 산업 분야에 대한 한국, 중국, 일본의 산업연쇄효과의 차이에 대한 연구라는 점에서 의미가 있다. Fisher(1939)와 Clark(1957)의 1차 산업 분류에 따라 1차 산업을 농림축산업, 임업, 수산업, 광업으로 분류하였다. 분석방법으로는 세계산업연관표를 이용하여 한국, 중국, 일본 3국간 산업연관모형을 만든 후 비교분석하는 것이다. 본 연구의 결과에 따르면, 농림축산업, 광업은 한국, 중국, 일본 각 국가별로 전·후방 연쇄효과에 유의한 차이가 있었고 임업과 수산업의 경우 한국, 중국, 일본의 전·후방 연쇄효과에 부분적으로 유의한 차이가 있었다. 1차 산업의 산업의존도 변화를 4차 산업혁명의 시대에 산업의 전방연쇄효과와 후방연쇄효과를 IO 분석을 통해 각 국가별로 비교함으로써 향후 1차 산업이 나아가야할 방향을 제시하였다.

핵심주제어 : Input Output Analysis, 4차 산업혁명, 1차 산업

Abstract This study compared the production inducement effects of primary industries between Korea, China, and Japan for the period from 2000 to 2014, by examining the forward and backward linkage effects using the World Input-Output Tables. Although research on the industrial effect of primary industries has been conducted actively, this study is contributive since it compares the differences in industrial linkage effects between Korea, China, and Japan. According to Fisher(1939)'s and Clark(1957)'s classifications of primary industries, this study classified agriculture, forestry, fishing, and mining industries as primary industries. The analysis methodology of this study is to use the World Input-Output Tables to create the industry linkage model between Korea, China, and Japan, and then conduct a comparative analysis. According to the results of this study, the forward and backward linkage effects of agriculture industry between Korea, China, and Japan are significantly different, while the forward and backward linkage effects of forestry and fishing industries between Korea, China, and Japan are

* Corresponding Author : slee1028@sogang.ac.kr
Manuscript received September 6, 2018 / revised October 4, 2018 / accepted October 16, 2018

1) 서강대학교 경영학과, 제1저자
2) 서강대학교 경영학과, 교신저자

partially different. By comparing the changes in industrial dependencies of primary industries due to the 4th Industrial revolution between the three countries, this study suggested the future development direction of primary industries.

Key Words : Input Output Analysis, 4th Industrial Revolution, Primary Industry

1. 서론

영국을 중심으로 일어난 1차 산업혁명이 도래하던 때, 1864년 빅토리아 여왕은 새로운 자동차 규제법인 적기조례(Red Flag Act)를 선포했다. 속도는 시내에서는 2마일(3.2km), 시외에서는 4마일(6.4km) 이하로 달려야 했고, 30년 동안 지속된 규제의 결과로 영국은 기술 혁신을 선도하고도 자동차 산업 경쟁에서 쇠퇴하게 되었다[21]. 또한, 기계파괴운동의 일환으로 러다이트 운동(Luddite Movement)은 1811년부터 1817년까지 영국 직물공장에서 일어났다[19]. 이는 1차 산업운동으로 인한 일자리 감소, 임금 감소에 저항해서 기술진보에 저항하는 운동의 시초였다. 2차 산업혁명 시기에는 전기의 발명으로 경공업에서 중공업으로, 농촌에서 도시로의 인구이동을 초래하였다[11]. Rifkin[15]이 주장한 3차 산업혁명 시기에는 인터넷과 재생에너지의 결합이 소유를 중심으로 한 수직적 권력구조가 수평적 권력구조로 재편되었다. 또한, 소비자와 생산자의 직거래로 인해 중개인의 역할이 없어지는 탈중개화(Disintermediation)로 산업구조 변화가 일어나게 되었다[1]. 산업혁명은 기존의 산업구조를 혁신적으로 변화를 초래하여 직업 안정성(Job Security)을 저하시켜왔다.

오늘날의 4차 산업혁명에서도 이와 유사한 현상이 일어나고 있다[8]. 6차 산업의 각광으로 직업 안정성이 강한 1차 산업으로 관심이 증가하고 있는 것이다. 4차 산업 혁명은 노동력뿐만 아니라 인간의 지능과 판단까지 기계가 대체한다는 점에서 기존의 산업혁명과 구별된다. 1차 산업에 있어서도 4차 산업혁명은 피해갈 수 없는 메가 트렌드로, 1차 산업 생산과 유통방식, 생활 구석구석에 커다란 혁신과 변화를 가져올 것으로 예상된다[13]. 이미 기존의 1차 산업 생

산, 가공, 유통, 소비방식을 뛰어넘는 인공지능, 로봇 등을 활용한 기술 접목이 곳곳에서 이루어지고 있다. 1차 산업은 이제 2차 산업인 제조업, 3차 산업인 서비스업과 어우러진 6차 산업으로 발전하고 있으며, 새로운 일자리와 부가가치를 창출하고 있다[32]. 하지만, 현재 산업경쟁력 강화를 위한 글로벌 시장의 산업별 과급효과 분석이 필요함에도 불구하고, 선행 연구들에서는 새로운 성장 동력 산업으로서의 1차 산업 분야의 과급효과 분석이 미비한 실정이다.

이에 본 연구에서는 2000년부터 2014년까지의 세계산업연관표를 활용한 산업연관분석 방법론을 활용하여 1차 산업의 과급효과를 분석하고자 한다. 이를 통해 한국과 중국, 일본 1차 산업의 연관관계가 어떻게 변화하였는지 분석하고 이에 따른 정책적 시사점을 도출하는 데 목적이 있다. 이는 한국 1차 산업의 전·후방 과급력을 계량적으로 분석함으로써 국제경쟁력을 향상시키는데 도움을 줄 수 있을 것이다.

2. 문헌연구

2.1 1차 산업의 분류

1차 산업은 자연으로부터 직접 재화를 생산하는 산업이다. Fisher(1939)와 Clark[2]에 의한 산업분류에 따라 1차 산업에는 농업·임업·축산업·수산업·광업이 이에 포함된다. 다음은 2008년 OECD에서 제시한 국제산업분류체계(ISIC Rev.4)에서 분류하고 있는 1차 산업의 분류 체계이다. A01은 “Crop and Animal Production, Hunting and Related Service Activities”로 이 부문은 농작물 생산 및 축산, 수렵, 농업에 부수적인 서비스 활동들을 포함하고 있다. A02는

“Forestry and Logging”으로 이 부문에는 산림 기반 제조 산업을 위한 원목 생산뿐만 아니라 목재 임산물의 채취 및 수집 활동이 포함된다. A03은 “Fishing and Aquaculture”으로 어업양식 등 수산업을 이용한 생산과정에서 발생하는 일반적인 활동(예) 진주 생산을 위한 종자굴)이 포함된다. B는 “Mining and Quarrying”으로 석유, 천연가스 추출, 채광, 해저 광업과 같은 여러 광업 관련 보조 활동들을 포함한다[12].

2.2 1차 산업의 산업 영향력에 관한 연구

1차 산업에 대한 지속적인 투자와 개발은 국가 발전에 필수적인 요소이다. 1차 산업 분야에서 4차 산업혁명의 접목은 제조업과 서비스업 간의 경계를 허물고, 일자리 창출 및 산업간

융합을 가능하게 한다. 4차 산업혁명의 적용으로 인해 1차 산업의 생산·유통·관측·소비 환경이 크게 변화하고 있으며, ICT 융합, 빅데이터 활용 등의 신기술은 사회전반의 시스템을 유지하는 인프라로 중요성이 부각되고 있다[45]. 생산의 경우, 스마트팜, 스마트어업 환경 등으로 최적의 생산물 재배, 드론·로봇을 활용한 직무 자동화, 유통의 경우, IoT·로봇·AI 기반의 처리 자동화, 무인자동차·드론을 활용한 직배송 시스템 구축, 관측의 경우 드론을 활용한 작황 관측, 빅데이터 활용 가격·수급 예측으로 관측의 고도화, 소비의 경우 IoT 기반의 품질·원산지·위해요소 관리로 소비 활성화, 빅데이터를 활용한 소비자 맞춤형 주문생산 확대가 이루어지고 있다[41]. 1차 산업의 산업영향력에 관하여 다양한 요인을 활용한 연구는 다음과 같다.

Table 1 A Study on the Linkage Effects of Primary Industry

Researcher	ResearchContents
Dyck et al., (2010)	Estimate the total fishery output of the IO table using the Leontief coefficient, analyze the impact of the secondary economic activities of the fisheries industry such as shipbuilding and shipping
Flick et al., (2014)	Analysis of forest-based industries in Alabama using the IO table
Geng & Zhou (2010)	Establishment of China’s agricultural industry IO table from 1987 to 2002, policy proposal to Chinese agricultural industry through comparison of China’s total agricultural production and structure of USA and Japan
Heady and Schnittker (1957)	Describe the impact of the agricultural economy on input-output analysis to explain and predict interrelationships with agriculture and other industries
San Cristobal(2006)	Provides a mechanism to find the “key” sector of the industrial sector through analysis of the front-to-back industry chain effects of mining in Germany, Sweden, Austria, Denmark and Spain
Silveira et al., (2015)	Establishment of IO table for agriculture, forestry and animal husbandry in Brazil from 1995 to 2009, analysis of economic impact of agriculture, forestry and animal husbandry in Brazilian economy
Subramaniam (2010)	Analysis of the impact of market liberalization on agriculture in Central and Eastern European countries through analysis of linkages between agriculture and other industries in Poland, Romania, Bulgaria and Hungary
Kim. H. Y. et al. (2015)	Analysis of industry dependency of Korea, China, and Japan over the past 15 years using the front-to-back chain effect of the Asia International Industrial Relations Table
Ji. I. B. (2012)	Analyzing the structural changes of Korean livestock industry using the 1990 ~ 2010 industry linkage table and presenting future direction of livestock industry and livestock industry

2.3 산업연관분석

국제산업연관표는 기본적으로 한 나라의 산업연관표 형식을 따르되 수출입 거래를 중간재와 최종재로 나누어, 중간재는 내생부문으로 최종재는 외생부문으로 작성한 국가간 산업연관표이다[48]. 산업연관표를 이용하면 한 나라의 경제구조나 산업간 상호 연관관계를 파악할 수 있으며 최종수요 변화에 따른 경제적 과급효과를 측정할 수 있다. 이와 같이 국민경제의 과급효과분석, 경제예측 및 계획수립 등 보다 깊이 있는 경제 분석을 위해서는 국민경제를 여러 산업부문으로 세분하여 구조적 측면에서 산업간 상호연관관계를 살펴볼 필요가 있다. 이러한 산업간 상호연관관계를 산업연관표를 이용하여 수량적으로 분석하는 것을 산업연관분석(Inter-Industry Analysis) 또는 투입산출분석(Input-Output Analysis)이라 한다[48].

산업연관분석은 거시적 분석이 미치지 못하는 산업과 산업간의 상호연관관계까지도 분석이 가능하기 때문에 구체적인 경제구조를 분석하는 데 유리할 뿐만 아니라 최종수요에 의한

생산, 고용, 소득 등 국민경제에 미치는 각종 과급효과를 산업부문별로 나누어서 분석할 수 있기 때문에 경제계획의 수립과 예측 그리고 산업구조정책방향 설정이나 조정 등에 유용한 분석도구로 활용될 수 있다. 특히 우리나라와 같이 생산기술이나 산업구조면에서 급격한 변화를 경험하고 있는 경제에서는 거시경제모형에 의한 총량분석과 산업연관분석이 상호보완적으로 이루어질 때 더욱 효율적인 경제분석이 가능하게 된다(The Bank Of Korea., 2007).

다음은 본 논문에서 사용하는 국제산업연관표의 구조를 나타낸 표이다. 표의 행은 각 산업부문의 생산물이 중간수요와 최종수요의 형태로 어느 부분에 얼마나 사용되었는지를 나타내는 배분 구조를 나타내며, 열은 각 산업부문이 재화와 용역을 생산하기 위해 지출한 투입 구조를 나타낸다. 각 산업부문의 총 산출액과 총 투입액은 항상 일치한다. BKK 셀은 K산업부문 생산물에 대한 최종수요가 1단위 발생함에 따라 K산업부문에서 나타나는 직·간접 유발효과를 의미한다.

Table 2 The Structure of International Input Output Tables

		Intermediate Demand				Final Demand				Other Country Export	Statistical Inconsistency	Total Output	
		K	J	U	L	K	J	U	L				
S t r u c t u r e	Inter mediate Input	K	AKK	AKJ	AKU	AKL	BKK	BKJ	BKU	BKL	LDK	QK	XK
		J	AJK	AJJ	AJU	AJL	BJK	BJJ	BJU	BJL	LDJ	QJ	XJ
		U	AUK	AUJ	AUU	AUL	BUK	BUJ	BUU	BUL	LDU	QU	XU
		L	ALK	ALJ	ALU	ALL	BLK	BLJ	BLU	BLL	LDL	QL	XL
	International Fares & Premiums		CAK	CAJ	CAU	CAL	CBK	CBJ	CBU	CBL			
	Other Country Income		DAK	DAJ	DAU	DAL	DBK	DBJ	DBU	DBL			
	Customs, Import Product Tax		EAK	EAJ	EAU	EAL	EBK	EBJ	EBU	EBL			
	Total Value Added		VK	VJ	VU	VL							
	Total Input		XK	XJ	XU	XL							

3. 가설설정

1차 산업은 4차 산업혁명과의 접목을 통해 스마트 산업으로 진화하고 있다. 1차 산업은 이제 정보통신기술(ICT)과 생명공학기술(BT)이 융복합된 최첨단 성장산업으로 인식되고 있다. 농산임어촌의 다원적 가치 인정 및 새로운 기회의 장으로서 1차 산업의 새로운 가치 창출이 반드시 필요하다. 농림축산업, 임업, 수산업, 광업의 1차 산업 분야에 따른 한국, 중국, 일본의 산업연쇄효과가 서로 어떻게 다른지 알아보는 것은 의미가 있다.

3.1 한국, 중국, 일본의 농림축산업의 산업연쇄효과

한국, 중국, 일본 각국의 농림축산업 비중과 영향이 달라 각국의 농림축산업의 후방연쇄효과는 다를 것으로 예상된다. 중국의 농업 비중은 산업구조 변화에 따라 빠르게 급감하였으나, 축산업 비중은 꾸준히 증가하고 있는 추세이다[43]. 중국 정부는 지속적으로 삼농 투자를 확대하고 강농해농 정책을 강화하는 등 농업 발전 실현을 위한 정책 기여도가 높다(任清平, 2010). 이에 중국의 후방연쇄효과가 가장 높을 것으로 예상된다. 일본 정부는 농업구조 개혁과 경영방식 전환 등에 의해 농업의 성장화를 추진하고 있다[46]. 구체적으로는 농업구조 개선을 비롯하여, 쌀 생산비 절감, 직불제 개혁, 6차 산업화, 농산물 수요프런티어 확장 등으로 농업 성장을 도모하고 있다[33]. 또한, 농업생산액이 축소하는 가운데 생산현장에는 새로운 현상이 나타났다. 주로 영세규모 농가, 고령자·여성 농업인들로 구성된 지연성 경영체인 ‘마을영농(마을단위 생산법인)’ 등과 같은 조직경영이 늘어나면서, 복합 경영, 또는 생산을 기반으로 가공·직거래 등의 통합 다각경영으로 고부가가치 효과를 창출하고 있다[14]. 이에 전방연쇄효과는 일본이 가장 높을 것으로 예상된다.

가설 1 : 농림축산업에서 한국 · 중국 · 일본의 산업연쇄효과는 다를 것이다.

가설 1a : 농림축산업에서 한국 · 중국 · 일본의 후방연쇄효과는 서로 다를 것이다.

가설 1b : 농림축산업에서 한국 · 중국 · 일본의 전방연쇄효과는 서로 다를 것이다.

3.2 한국, 중국, 일본의 임업의 산업연쇄효과

임업 부문에서도 3국간 산업연쇄효과는 다를 것으로 예상된다. 우리나라 임목체적은 ha당 146m³로 OECD 평균을 상회하고 있으나 목재 자급률은 16.2%에 불과하고, 임업 생산액은 증가하고 있으나 타 산업에 미치지 못하는 등 임업이 산업으로서 역량을 갖추기는 아직 부족하다[37]. 이에 임업에서 한국의 전·후방연쇄효과는 3국 중 가장 낮을 것으로 예상된다. 이와 반대로 중국의 경우 사막화를 저지하기 위해 지난 10년간 강림혜림(强林惠林) 정책체계 건립 등 정부 주도의 조림사업을 펼치고 있다(金承華 and 藪田雅弘, 2017). 중국 정부에서는 특히, 임업을 발전시킴에 있어 특색 있는 경제림(목재 이외의 과일, 식용 유류, 공업원료, 약재 등 임산물 생산을 목적으로 하는 삼림), 목본식량유와 임하경제(林下經濟)산업(삼림생태환경에 근거하여 발전한 재배업, 양식업, 채집업 등의 임업) 발전을 주도산업으로 지정하여, 농가소득 증대와 취업의 새로운 경로로 발전하고 있다[36]. 이에 임업에서 중국의 전·후방연쇄효과가 가장 높을 것으로 예상된다.

가설 2 : 임업에서 한국 · 중국 · 일본의 산업연쇄효과는 다를 것이다.

가설 2a : 임업에서 한국 · 중국 · 일본의 후방연쇄효과는 서로 다를 것이다.

가설 2b : 임업에서 한국 · 중국 · 일본의 전방연쇄효과는 서로 다를 것이다.

3.3 한국, 중국, 일본의 수산업의 산업연쇄효과

4차 산업혁명은 수산업의 변화에도 영향을 미치고 있다. 수산업은 과거의 단순 어업에 국한되지 않고 정보통신기술(ICT)과 결합해 수산자원을 관리하고 부가가치가 높은 품목 위주로

양식을 하는 등 첨단 산업으로 거듭나고 있다. 일본의 경우 동일본 대지진에 의한 후쿠시마 원전사고 이후 수산물 소비량이 크게 줄어들었으나, 수산물 유통업계를 중심으로 ICT기술을 도입하여 생산과 판매관리 등에 차별화를 꾀하고 있다[10]. 세계 3대 수산물 소비국이자 수산업종사자수, 어획량뿐만 아니라 수산업 수입도 세계 1위를 달리고 있는 일본은 수산기본법 제정을 통해 어업 경영의 경쟁력 강화, 유통구조 개혁, 수산자원 관리 강화 등 어촌 활성화 등 정책적 지원 또한 활발하다. 이에 수산업에서 일본의 전·후방 연쇄효과가 가장 높을 것으로 예상된다. 이에 반해 한국 어업의 경우 폐쇄적인 어업제도, 어촌의 급속한 고령화 등으로 수산업의 성장이 저해되고 어촌 소득도 정체되어 있는 상황이다. 2017년 유엔식량농업기구(FAO) 통계에 따르면, 한국은 2013~2015년 기준 1인당 연간 수산물 소비량이 58.4kg으로 1위를 차지할 정도로 수산물 소비가 많은 국가이다. 그러나 이 가운데 수입 수산물 규모는 2017년 1~8월까지 기준 41.6%를 차지하고 있다. 또한, 기상악화로 인한 어획량 감소가 수년에 걸쳐 지속되어 어업생산량 급감, 한·일어업협정 결렬에 따른 조업구역 축소, 중국 어선 불법조업에 따른 연근해 어장 황폐화 등의 문제를 겪고 있어 시장회복이 시급한 상황이다[9]. 이에 수산업에서 한국의 전·후방 연쇄효과가 가장 낮을 것으로 예상된다.

가설 3 : 수산업에서 한국 · 중국 · 일본의 산업 연쇄효과는 다를 것이다.

가설 3a : 수산업에서 한국 · 중국 · 일본의 후방 연쇄효과는 서로 다를 것이다.

가설 3b : 수산업에서 한국 · 중국 · 일본의 전방 연쇄효과는 서로 다를 것이다.

3.4 한국, 중국, 일본의 광업의 산업연쇄효과

4차 산업혁명의 성공 조건은 핵심 광물자원 확보라고 해도 과언이 아니다. 국내 신사업에 사용되는 광물자원으로 전기차·자율주행차 부문에 리튬, 코발트, 니켈, 망간 등의 이차전지,

3D프린팅에는 티타늄, 탄탈륨, 코발트 등의 의료소재, 항공우주·드론 부문에는 티타늄, 마그네슘 등의 경량소재와 니켈, 크롬, 텅스텐 등의 특수합금, 사물인터넷 부문에는 반도체, 디스플레이에 필요한 희유금속이 있다[23]. 자원이 부족한 우리나라의 경우 광물자원 수입 안정화 및 자원개발 효율화를 위한 전략 마련이 필수적이다. 이에 반해, 중국은 세계 최대의 주요 광물 생산 및 광물 소비국으로서 지속적인 경제성장을 통해 글로벌 광물자원 수급에 막대한 영향을 미치고 있다. 대규모 광물자원의 발견과 탐사가 지속적으로 이루어지고 있으며, 광물자원의 개발 규모가 크게 확대되고 있다[24]. 광업 관련제품 및 자원, 원료의 무역 수출입이 중국 전체 무역의 25%를 차지하고 있으며, 광물자원 수입량은 전체 국내총소비의 40%를 넘는다(USGS, 2015). 이에 광업에서 중국의 전·후방 연쇄효과가 가장 높을 것으로 예상된다.

가설 4 : 광업에서 한국 · 중국 · 일본의 산업 연쇄효과는 다를 것이다.

가설 4a : 광업에서 한국 · 중국 · 일본의 후방 연쇄효과는 서로 다를 것이다.

가설 4b : 광업에서 한국 · 중국 · 일본의 전방 연쇄효과는 서로 다를 것이다.

4. 연구방법과 절차

4.1 자료의 수집

전 세계 43개국의 56개 산업을 대상으로 2000년부터 2014년까지의 데이터베이스에 기반한 2016년 WIOD의 세계산업연관표(World Input-Output Table)를 활용하였다. 이를 통해 부가가치 기준 무역(Trade in Value Added) 및 각국의 최종수요에 의한 무역유발 효과 등 국가 간 교역구조를 분석할 수 있다. 본 연구에서는 OECD 산업 분류에 따른 WIOD의 세계산업연관표(WIOT)를 통해 한국·중국·일본의 A01(농림축산업), A02(임업), A03(수산업), B(광업) 생산유발효과를 비교한다.

4.2 분석 결과

후방연쇄효과(Backward Linkage Effect)는 한 산업부문의 생산물에 대한 최종수요가 한 단위 발생하였을 경우 이를 충족하기 위해 전 산업에서 생산해야 하는 생산의 크기를 전 산업과 비교하여 표시한 것으로, 다른 산업으로부터 중간재를 구매하는 정도를 나타낸다. 전방연쇄효과(Forward Linkage Effect)는 모든 산업부문의 생산물에 대한 최종수요가 각 한 단위씩 발생하였을 경우 그와 연관된 산업들이 생산을 늘려야 하는 생산의 크기를 전 산업 평균과 비교한 것으로, 다른 산업의 생산에 중간재로 사용되는 정도를 나타낸다[48].

4.2.1 한국, 중국, 일본의 농림축산업의 산업연쇄효과

가설 1 : 농림축산업에서 한국 · 중국 · 일본의 산업연쇄효과는 다를 것이다.

가설 1a : 농림축산업에서 한국 · 중국 · 일본의 후방연쇄효과는 서로 다를 것이다.

가설 1b : 농림축산업에서 한국 · 중국 · 일본의 전방연쇄효과는 서로 다를 것이다.

Table 3은 투입산출표를 이용하여 산업연관관계분석을 실시하여 한국·중국·일본의 농림축산업의 2000년부터 2014년까지 전·후방연쇄효과를 분석한 결과이다. 농림축산업의 후방연쇄효과는 일원배치분산분석결과 $p < .001$ 수준에서 유의한 차이가 나타났으며, 일본>한국>중국의 순서로 후방연쇄효과가 높게 나타났다. 일본은 후방연쇄효과가 가장 높은 국가로 평균 1.01556 정도의 수치를 보이고 있으며, 후방연쇄효과가 가장 낮은 중국은 평균 0.85424 정도의 수치를 보이고 있다. 농림축산업의 전방연쇄효과 또한 일원배치분산분석결과 $p < .001$ 수준에서 유의한 차이가 나타났으며, 중국>한국>일본의 순서로 전방연쇄효과가 높게 나타났다.

일본의 경우, 총GDP에서 차지하는 산업 구성 비율을 보면 농림축산업 비율은 1955년 21.0%에서 2010년 1.3%까지 꾸준히 감소해 왔다. 이러한 영향으로 농림축산업의 전방연쇄효과가 낮게 나타났을 것이다. 중국과 한국의 경

Table 3 A Competition of Backward and Forward Linkage Effect on Agriculture of Korea, China and Japan

Year	BackwardLinkageEffect			ForwardLinkageEffect		
	KOR	CHN	JPN	KOR	CHN	JPN
2000	0.934764	0.881534	0.999019	1.221665	1.784231	0.885661
2001	0.938534	0.883603	1.000492	1.20104	1.710339	0.879274
2002	0.930531	0.893608	0.9923	1.1692	1.667349	0.892466
2003	0.929233	0.888228	0.977606	1.160649	1.693974	0.893486
2004	0.923894	0.874712	1.007367	1.183209	1.85676	0.89863
2005	0.949869	0.841589	1.015566	1.14682	1.818073	0.896031
2006	0.954019	0.838638	1.008048	1.15071	1.829998	0.878169
2007	0.966132	0.836969	1.012059	1.13026	1.849017	0.86912
2008	1.010201	0.842745	1.025959	1.148604	1.934416	0.877751
2009	0.995883	0.833814	1.045179	1.160256	2.018888	0.895344
2010	0.995796	0.840313	1.041232	1.148886	1.979932	0.902377
2011	0.964388	0.841903	1.037221	1.101394	1.937241	0.892424
2012	0.978125	0.840823	1.019537	1.130171	2.000331	0.894034
2013	0.996594	0.837931	1.022511	1.143889	1.95031	0.90419
2014	0.995883	0.83717	1.029339	1.160256	1.949471	0.919287
P-Value	0.0			0.0		
	JPN > KOR > CHN			CHN > KOR > JAP		

우 후방연쇄효과에 비해 전방연쇄효과가 1이상으로 높게 나타났으며, 이러한 결과는 농림축산업의 확대가 농림축산업의 전방연관산업에 미치는 영향이 후방연관산업에 미치는 영향보다 크다는 것을 의미한다. 따라서 중국과 한국의 경우 농림축산업을 발전시키는 것이 가공업, 유통업, 외식업, 생태체험관광, 바이오 에너지 활용 등의 전방연관산업을 발전시키는 효과를 낼 수 있음을 의미한다.

4.2.2 한국, 중국, 일본의 임업의 산업연쇄효과

가설 2 : 임업에서 한국 · 중국 · 일본의 산업연쇄효과는 다를 것이다.

가설 2a : 임업에서 한국 · 중국 · 일본의 후방연쇄효과는 서로 다를 것이다.

가설 2b : 임업에서 한국 · 중국 · 일본의 전방연쇄효과는 서로 다를 것이다.

임업에서 한국, 중국, 일본의 후방연쇄효과는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 한국의

경우, 중국과 일본에 비해 전·후방효과가 전반적으로 낮은 것으로 나타났는데, Jang[42]의 연구에 따르면 임업경쟁력 결정요인분석 관련 임산물에 대한 수요 여건이 높은 반면 연관 산업이 매우 약한 것으로 나타나 향후 임업경쟁력 제고를 위해서는 임업관련 전·후방산업을 발달시키는 것이 중요한 과제일 것이다. 반면, 한국, 일본, 중국의 전방연쇄효과의 경우 $p < .001$ 수준에서 유의한 차이가 나타났으며, 중국 ≒ 일본 > 한국의 순서로 전방연쇄효과가 높게 나타났다. 일본의 경우 2009년 전방연쇄효과는 1.114715, 후방연쇄효과는 1.027512로 다른 연도보다 높은 전·후방연쇄효과를 보이고 있는데, 2009년부터 시행된 임야청의 산림자원 활성화 정책의 영향으로 보인다. 또한, 2011년도 이후 일본의 전방연쇄효과는 0.85이상의 높은 수치를 나타내고 있는데, 2011년 발생한 동일본 대지진으로 인한 피해 복구의 영향으로 목재가공·유통업 등의 전방산업이 활성화되었기 때문으로 예측된다 (木村憲一郎 외, 2014).

Table 4 A Competition of backward and forward linkage effect on Forestry of Korea, China and Japan

Year	BackwardLinkageEffect			ForwardLinkageEffect		
	KOR	CHN	JPN	KOR	CHN	JPN
2000	0.883674	0.79801	0.818382	0.763709	0.857365	0.766456
2001	0.891002	0.800672	0.791151	0.749257	0.838725	0.731713
2002	0.883441	0.807463	0.823416	0.735129	0.817994	0.88255
2003	0.887281	0.796796	0.911332	0.724842	0.802673	0.824418
2004	0.881445	0.782168	0.916671	0.710014	0.813686	0.685806
2005	0.90083	0.838319	0.96219	0.685014	0.803979	0.734019
2006	0.893697	0.923675	0.950412	0.668178	0.810744	0.765929
2007	0.894157	1.014234	0.965818	0.66915	0.840551	0.706055
2008	0.928638	1.02844	0.998152	0.698388	0.853908	0.66587
2009	0.906891	1.030406	1.027512	0.729139	0.798247	1.114715
2010	0.906967	1.027852	1.023631	0.725206	0.809109	0.858131
2011	0.878191	1.02553	1.010805	0.69284	0.793279	0.912777
2012	0.895893	1.031645	0.984955	0.729309	0.781464	0.851596
2013	0.906734	1.023925	0.993136	0.746242	0.762948	0.966709
2014	0.906891	1.018803	0.995342	0.729139	0.751481	0.948232
P-Value	0.23			0.0004		
	-			CHN ≒ JPN > KOR		

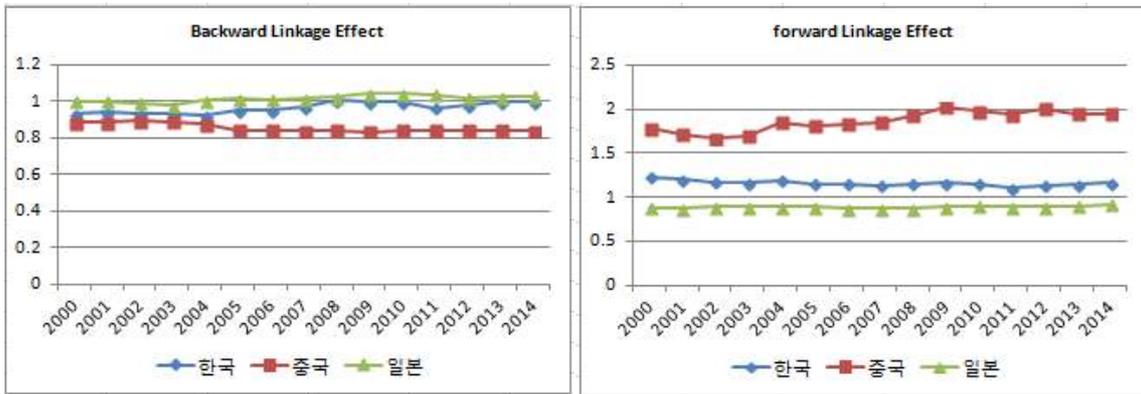


Fig. 1 A Competition of Backward and Forward Linkage Effect on Agriculture of Korea, China and Japan

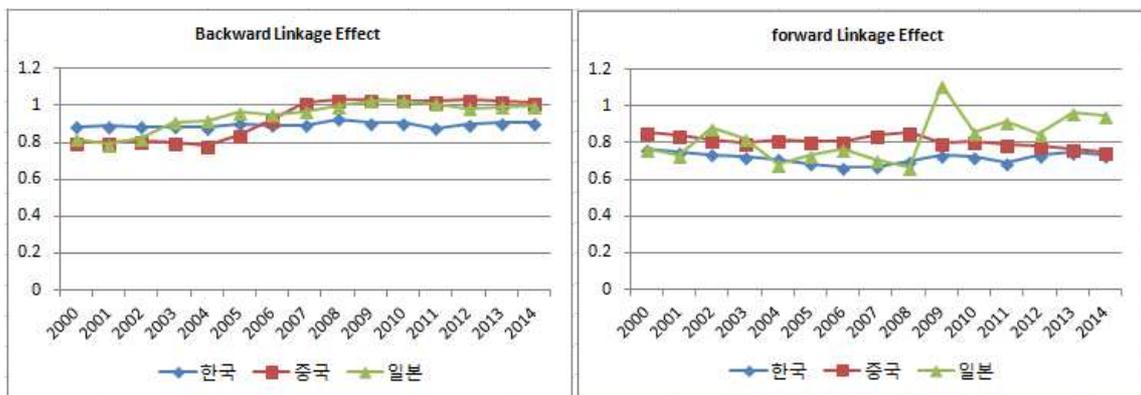


Fig. 2 A Competition of Backward and Forward Linkage Effect on Forestry of Korea, China and Japan

4.2.3 한국, 중국, 일본의 수산업의 산업연쇄효과

가설 3 : 수산업에서 한국 · 중국 · 일본의 산업 연쇄효과는 다를 것이다.

가설 3a : 수산업에서 한국 · 중국 · 일본의 후방 연쇄효과는 서로 다를 것이다.

가설 3b : 수산업에서 한국 · 중국 · 일본의 전방 연쇄효과는 서로 다를 것이다.

수산업에서 한국, 중국, 일본의 후방연쇄효과는 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며, 일본>한국=중국 순서로 후방연쇄효과가 높게 나타났다. 일본의 경우 2014년 후방연쇄효과가 0.991406로 수산업의 생산량이 1단위 증가하면

산업 전체로 0.991406단위의 타 산업 파급효과가 발생한다는 것을 의미한다. 후방연쇄효과가 크다는 것은 그만큼 자체 생산능력이 높다는 것을 의미하는 것으로, 일본은 자립형 수산업구조를 가지고 있다고 할 수 있다. 일본의 수산업 발달은 지리적 이점뿐만 아니라, 정부주도의 스마트 어업의 추진(선박용 클라우드, 자율형 무인탐사기 등)을 통해 수산업의 후방연쇄효과가 지속적으로 증가할 것으로 예상된다.(日本經濟再生本部, 2016) 수산업의 경우 한국, 중국, 일본에서 모두 전방연쇄효과가 미미한 것으로 나타났다. 이는 수산물의 특성상 다른 산업의 중간재로 투입되기 어려운 한계가 작용한 것으로 판단된다[38].

Table 5 A Competition of Backward and Forward Linkage Effect on Fishery of Korea, China and Japan

Year	BackwardLinkageEffect			ForwardLinkageEffect		
	KOR	CHN	JAP	KOR	CHN	JAP
2000	0.88227	0.924442	0.980159	0.657202	0.698168	0.638467
2001	0.88631	0.927156	0.981725	0.653552	0.688947	0.635496
2002	0.881116	0.939349	0.958577	0.64198	0.691493	0.63548
2003	0.885057	0.923548	0.971672	0.653365	0.678596	0.632335
2004	0.884183	0.900943	0.958448	0.646965	0.683171	0.633683
2005	0.900621	0.878418	0.971865	0.634518	0.646534	0.633256
2006	0.898969	0.886691	0.982353	0.624405	0.63851	0.63019
2007	0.91205	0.896449	0.970016	0.617969	0.628432	0.625556
2008	0.938194	0.89177	0.983476	0.62774	0.627369	0.61756
2009	0.920858	0.872766	1.000081	0.605418	0.619255	0.620979
2010	0.932029	0.874195	0.981166	0.630251	0.618053	0.63187
2011	0.904678	0.872505	1.010468	0.628888	0.607265	0.630629
2012	0.911289	0.866217	0.985015	0.621792	0.60404	0.632207
2013	0.920241	0.862989	0.989542	0.6144	0.589848	0.644221
2014	0.920858	0.860943	0.991406	0.605418	0.587606	0.651261
P-Value	0.0			0.539		
	JPN > KOR ≒ CHN			-		

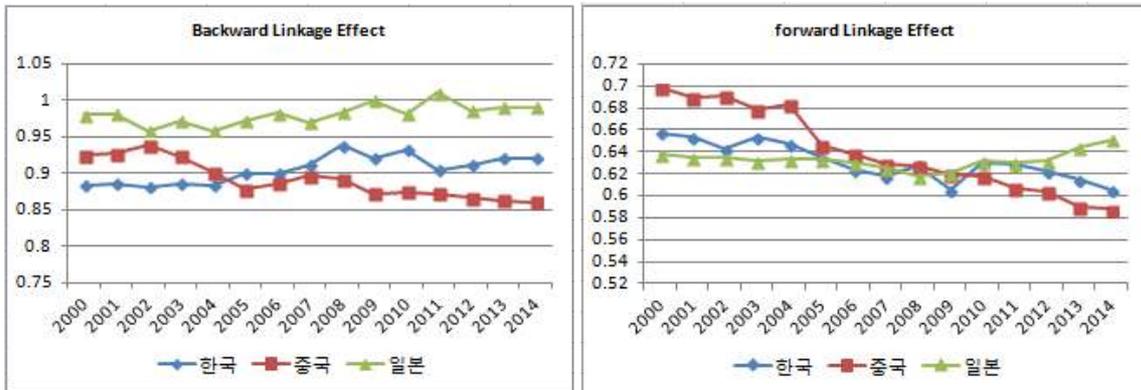


Fig. 3 A Competition of Backward and Forward Linkage Effect on Fishery of Korea, China and Japan

4.2.4 한국, 중국, 일본의 광업의 산업연쇄효과

가설 4 : 광업에서 한국 · 중국 · 일본의 산업연쇄 효과는 다를 것이다.

가설 4a : 광업에서 한국 · 중국 · 일본의 후방 연쇄효과는 서로 다를 것이다.

가설 4b : 광업에서 한국 · 중국 · 일본의 전방 연쇄효과는 서로 다를 것이다.

한국, 중국, 일본의 광업의 후방연쇄효과는 일원배치분산분석결과 p<.05수준에서 유의한 차이가 나타났다. 일본의 경우 대지진 발생 이후 자원의 안정적 확보를 위해, 외무성 회의에서 경제산업성이나 JOGMEC에 의한 벤코카이를 통해 수시로 광물자원의 안정적 확보의 중요성을 논의하고 있다. 한국의 경우 0.88이상의 수치를 보이고 있지만, 자원 부족의 한계성으로 자원의 안정적 공급에 있어 대외 자원시장 환경 변화에

취약한 구조를 보이고 있어, 꾸준한 자원 탐사와 체계화된 대규모 개발 및 소재화 기술개발을 통해 공급 잠재력 확대와 광업의 선진화를 도모해야 할 것이다[31]. 한국, 중국, 일본의 광업의 전방연쇄효과는 일원배치분산분석결과 $p < .001$ 수준에서 유의한 차이가 나타났으며, 중국>일본>한국 순으로 전방연쇄효과가 높게 나타났다. 중

국은 세계 최대의 주요 광물 생산 및 광물 소비국으로서, 국가 1차 에너지원의 92% 이상과 사업 원자재 및 중간재의 80%이상, 평균 농업생산의 70% 이상을 광물자원으로부터 얻는다[30]. 중국의 경우 2000년부터 2014년 기간 내내 2이상의 높은 전방연쇄효과를 보이고 있다.

Table 6 A Competition of Backward and Forward Linkage Effect on Mining Industry of Korea, China and Japan

Year	BackwardLinkageEffect			ForwardLinkageEffect		
	KOR	CHN	JPN	KOR	CHN	JPN
2000	0.885284	0.894208	1.016425	0.744484	2.235931	0.856088
2001	0.88455	0.915376	1.035113	0.737224	2.259432	0.813308
2002	0.909926	0.933127	1.057711	0.749198	2.316275	0.815422
2003	0.946532	0.950091	1.026853	0.746969	2.339209	0.80607
2004	0.951973	0.974031	1.028056	0.724568	2.315353	0.807741
2005	0.930446	0.993297	0.99641	0.703612	2.668124	0.819793
2006	0.914681	1.003851	0.9752	0.671087	2.662537	0.805992
2007	0.903497	1.022549	0.995117	0.651835	2.511983	0.783742
2008	0.906017	0.988929	0.944403	0.63927	2.893844	0.828397
2009	0.91619	1.019398	1.017171	0.613046	2.592134	0.882255
2010	0.917612	1.001524	0.987056	0.619974	2.673184	0.870915
2011	0.911205	0.990863	0.904344	0.606202	2.852294	0.855342
2012	0.895278	0.991785	0.878594	0.604533	2.63481	0.851215
2013	0.918372	0.989434	0.827094	0.61926	2.663658	0.842061
2014	0.91619	0.994069	0.819103	0.613046	2.756929	0.843773
P-Value	0.0024			0.0		
	CHN ≃ JPN > KOR			CHN > JPN > KOR		

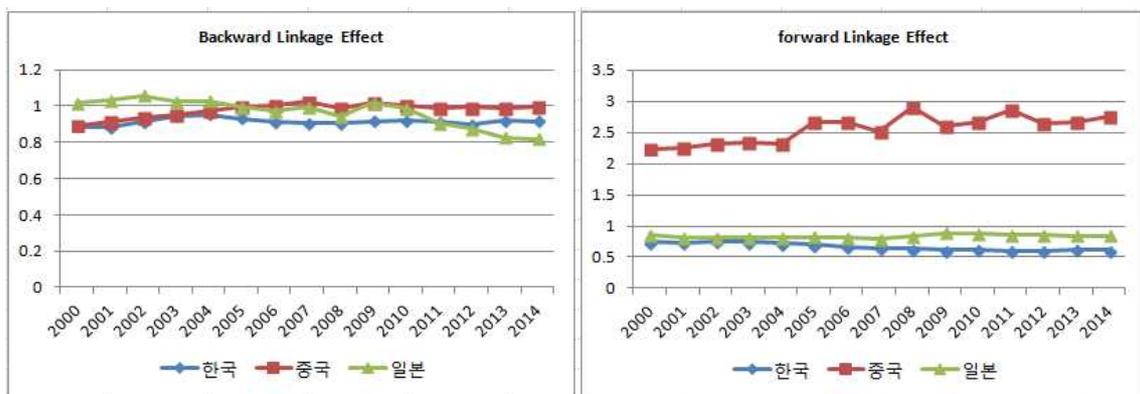


Fig. 4 A Competition of Backward and Forward Linkage Effect on Mining Industry of Korea, China and Japan

5. 결론

본 연구에서는 OECD에서 제공하는 산업연관표를 이용하여 국제산업분류체계(ISIC Rev.4)에 따른 1차 산업의 범위를 정의하고, 한국, 중국, 일본 차이를 비교분석하고자 하였다. 분석을 위해 각 산업의 중간재 투입량과 산출량을 이용하여 한국, 중국, 일본의 1차 산업의 생산유발효과를 도출하였다. 산업연관표를 이용한 산업연관분석은 한 나라의 수요와 공급, 투입과 배분 등 경제관계를 분석하는데 유용할 뿐만 아니라 최종수요 변화에 따른 개별 산업별 생산, 고용, 부가가치, 수입 등 연쇄적인 파급효과를 보여준다.

1차 산업을 농림축산업·임업·수산업·광업으로 분류하고 부분가설을 통하여 1차 산업의 전·후방 연쇄효과의 차이를 명확히 하였다. 2000년에서 2014년의 시계열 자료를 대상으로 일원분산분석을 실시하였으며, 해석의 가시성을 높이기 위해 분석 결과를 표와 그림으로 표현하였다. 본 연구의 결과에 따르면, 농림축산업, 광업은 한국, 중국, 일본 각 국가별로 전·후방 연쇄효과에 유의한 차이가 있었다. 그러나 임업과 수산업의 경우 한국, 중국, 일본의 전·후방 연쇄효과에 부분적으로 유의한 차이가 있었다. 다음의 Table 7은 각 가설의 결과를 종합적으로 나타낸 표이다.

Table 7 Hypothesis Test Result

Hypothesis		Result
H1	In agriculture, forestry, and livestock industry, the effect of linkage in Korea, China, and Japan will be different.	Accept
H1a	In agriculture, forestry and livestock industry, the backward linkage effect of Korea, China and Japan will be different.	Accept
H1b	In agriculture, forestry and livestock industry, the forward linkage effect of Korea, China and Japan will be different.	Accept
H2	In forestry, the effect of linkage in Korea, China, and Japan will be different.	Partially Accept
H2a	In forestry, the backward linkage effect of Korea, China and Japan will be different.	Reject
H2b	In forestry, the forward linkage effect of Korea, China and Japan will be different.	Accept
H3	In fishery industry, the effect of linkage in Korea, China, and Japan will be different.	Partially Accept
H3a	In fishery industry, the backward linkage effect in Korea, China, and Japan will be different.	Accept
H3b	In fishery industry, the forward linkage effect in Korea, China, and Japan will be different.	Reject
H4	In mining industry, the effect of linkage in Korea, China, and Japan will be different.	Accept
H4a	In mining industry, the backward linkage effect in Korea, China, and Japan will be different.	Accept
H4b	In mining industry, the forward linkage effect in Korea, China, and Japan will be different.	Accept

본 연구를 통해 2000년부터 2014년까지의 15년 동안의 시계열형태의 산업연관분석을 통해 한국·중국·일본의 1차 산업의 미래를 객관적으로 제시함으로써 1차 산업의 발전 방향과 정책적 시사점을 제시하고자 하였다. 1차 산업은 현재 ICT가 결합된 스마트팜의 보급, 드론 경작 등 4차 산업혁명 시대의 새로운 기술들을 적극 도입함으로써 새로운 일자리와 부가가치를 창출하고 있다. 1차 산업과 4차 산업의 결합은 생산은 물론 유통·소비에 이르기까지 생산성·효율성 제고 및 품질 면에서도 획기적인 변화를 일으키고 있다. IoT 기술을 활용한 스마트 농업 확산 플랫폼은 새로운 도전과 기회로 광범위하게 활용되고 있으며, 글로벌 관점에서 수많은 스타트업의 투자 추세만 보아도 1차 산업의 미래를 명확하게 전망할 수 있다.(이상훈 외, 2016) 1차 산업과 관련된 다양한 정보의 활용은 생산성 및 소득향상의 효과를 가져올 것이며(Hyung, S. W., 1999), 시장 선도를 위해서는 기술력에 뒷받침되는 열린 정책뿐만 아니라, 시장규모의 확장과 인프라 개발 인력 유입에 앞장서야 할 것이다. 본 연구를 통해 한국·일본·중국의 1차 산업의 산업연관분석을 통해 각국 전후방산업의 동반성장을 불러오는 전진 기지가 되었으면 한다. 연구의 한계점으로는 고용구조 및 고용유발효과를 제시하지 못하였다는 점, 자료수집의 한계로 인한 분석의 한계 등이 존재한다. 또한, 중국, 일본뿐만 아니라, 우리나라 1차 산업에 큰 영향을 미치는 FTA 협력국과의 산업연관분석을 통해 더욱 정확한 정책적 진단 및 1차 산업의 미래 제안을 할 수 있을 것이다.

References

- [1] Achrol, R.S. and Kotler, P., "Frontiers of the Marketing Paradigm in the Third Millennium," *Journal of the Academy of Marketing Science*, Vol. 40, No. 1, pp. 35-52, 2012.
- [2] Clark, C., "The Conditions of Economic Progress," Third Edition. MacMillan, London, 1957.
- [3] Drnevich, P.L. and Croson, D.C., "Information Technology and Business-Level Strategy: Toward an Integrated Theoretical Perspective," *MIS Quarterly*, Vol. 37, No. 2, pp. 483-509, 2013.
- [4] Dyck, A.J. and Sumaila U.R., "Economic Impact of Ocean Fish Populations in the Global Fishery," *Journal of Bioeconomics*, Vol. 12, No. 3, pp. 227-243, 2010.
- [5] Flick W.A. Trenchi P. III. Bowers J.R., "Regional Analysis of Forest Industries: Input-Output Methods," *Forest Science*, Vol. 26, No. 4, pp. 548-560, 1980.
- [6] Geng, X., and Zhou, Y., "Chinese Agribusiness: Structure, Linkage and Development," 18th International Input-Output Conference, Australia:Sydney, 2010.
- [7] Heady, E.O. and Schnittker J.A., "Application of Input-Output Models to Agriculture," *Journal of Farm Economics*, Vo. 39, No. 3, pp. 745-758, 1957.
- [8] Lasi, H., Fettke, P., Kemper, H.G., Feld T., and Hoffmann M., "Industry 4.0," *Business and Information Systems Engineering*, Vol. 6, No. 4, pp. 239-242, 2014.
- [9] Liu S., "Comparison of Export Competitiveness of Korean, Chinese and Japanese Aquatic Products," The Graduate School. Pukyong National University. Busan, pp. 1-82, 2017.
- [10] Michael J. Moller, Jun Aoyama., "A Note about the Great East Japan Earthquake and Tsunami in 2011 from a Fisheries Perspective Five Years Later," *Fisheries*, Vol. 42, No. 1, pp. 16-18, 2017.
- [11] Mokyr, J., "The Second Industrial Revolution, 1870-1914. In V.Castronono, ed., *Storia dell'economia Mondiale*, Rome:Laterza, 1998.
- [12] OECD, International Standard Industrial Classification of All Economic Activities

- (ISIC) Rev 4, 2008.
- [13] Ortensi. T., "The Impact of the Industry 4.0 in the Italian farm production Sector," Politesi, 2017.
- [14] Reiher, C and Yamaguchi, T., "Food, Agriculture and Risk in Contemporary Japan," *Contemporary Japan*, Vol. 29, No. 1, pp. 2-13, 2017.
- [15] Rifkin, J., "The Third Industrial Revolution: How the Internet, Green Electricity, and 3D Printing are Ushering in a Sustainable Era of Distributed Capitalism," *World Financial Review*, 2012. https://pdfs.semanticscholar.org/06c8/37f9d789aaaf17efda9ba7b5955b20ce0b0c.pdf?_ga=2.102776453.425683773.1535982431-1674651141.1535982431
- [16] San Cristobal, J.R., "The Mining Industry in the European Union: Analysis of Inter-industry Linkages Using Input-Output Analysis," *Resources Policy*, Vol. 31, No. 1, pp. 1-6, 2006.
- [17] Silveira, T.S. Fabris, D.R., Neto A.N., "Input-Output Analysis for Agricultural and Livestock Sector in the Brazilian Economy," *Rivista di Economia Agraria*, Vol. 70, No. 1, pp. 33-54, 2015.
- [18] Subramaniam, Vijayaratnam., "Agricultural Intersectoral Linkages and Their Contribution to Economic Development," University of Kentucky Doctoral Dissertations, Paper 771, 2010.
- [19] Thomis M. I., "The Luddites, Machine-Breaking in Regency England," Shoe String Press, 1970.
- [20] U.S. Geological Survey, 2013 Minerals Yearbook, China [Advanced Release], 2015. <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/country/2013/myb3-2013-ch.pdf>
- [21] Victor, D.G. Heller, T.C. and Victor, N.M., "Political Economy and the Hydrogen Revolution," Working Paper 17, 2003. <http://pesd.stanford.edu/publications/20268/>
http://www.globalcentres.org/publicationfiles/Victor_econ_H2.pdf
- [22] Woodard, C. J., Ramasubbu, N., Tschang, F.T. and Sambamurthy, V., "Design Capital and Design Moves: The Logic of Digital Business Strategy," *MIS Quarterly*, Vol. 37, No. 2, pp. 537-564, 2013.
- [23] World Economic Forum, "Digital Transformation Initiative Mining and Metal Industry," 2017. <http://reports.weforum.org/digital-transformation/wp-content/blogs.dir/94/mp/files/pages/files/wef-dti-mining-and-metals-white-paper.pdf>
- [24] Jiang, Y., Zhao, J., Song, A., "The Discussion Problems of Open Pit Mining into Underground Mining in the Shirengou Iron Ore [J]," *Express Information of Mining Industry*, Vol. 10, No. 1, pp. 30-31, 2005.
- [25] Kim, D. H. and Yasuda, M., "Development and Issues of the Reduction Forestry Policy in China," *Environmental Economics and Policy Studies*, Vol. 10, No. 1, pp. 66-71, 2017.
- [26] Kenichiro, K., Shuji, O., Yukio, I., and Masahiro, H., "Efforts and Issues of The Fukushima Prefecture Forest and Forestry Administration After the Great East Japan Earthquake," *Rural Planning Society*, Vol. 33, pp. 209-214, 2014.
- [27] Ren, Q., "Investigation and Suggestions on Huinong's Strong Farmer Policy," *Gao Wei - Modern Business Industry*, Vol. 23, pp. 96-98, 2010.
- [28] Japan Economic Revitalization Headquarters, *Japan's Strategy of Revitalization 2016: Toward the 4th Industrial Revolution*, 2016.
- [29] Hyung. S. W., and Kim. S. W., "An Empirical Study on the Acceptance of Information Technology by Agricultural Managers," *Journal of the Korea Industrial*

- Information Systems Research, Vol. 4, No. 2, pp. 88-101, 1999.
- [30] Kim, S. Y., Bae, J. H., Lee, J. W., Heo, C. H., "Review of the Current Policy Related to Exploration and Development of Mineral Resources in China," *Econ. Environ. Geol.*, Vol. 49, No. 3, pp. 201-212, 2016.
- [31] Kim, Y. J., and Kim, D. H., "Analysis on Activity of Mining in Korea," *Mineral Science and Industry*, Vol. 27, pp. 1-7, 2014.
- [32] Kim, J. S., Lim, J. E., and Park, C. S., "Population, Industry, Employment Trends and Prospects in Rural Areas," *Korea Rural Economic Institute Agricultural Outlook 2012 Korea*, Vol. 1, pp. 161-186, 2012.
- [33] Kim, T. G., Jeon, J. Y., "Changes in Japan's Agricultural Structure and Policy Implications," *Korea Rural Economic Institute*, 2016.
- [34] Kim, H. Y. and Cui, H. W., "A Study on the Backward and Forward Linkage Effects among Korea, China and Japan by International Input-Output Analysis," *International Commerce and Information Review*, Vol. 17, No. 1, pp. 241-264, 2015.
- [35] Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs, 2016 Key Statistics of Agriculture, Food and Rural, 2016.
- [36] Park, S. Y., and Park, K. S., "A Study on the Experience of the Returning Land for Farming to Forestry Policy in China for North Korean Rehabilitation Forests," *Sino-Soviet Affairs*. Vol. 41, No. 3, pp. 149-180, 2017.
- [37] Korea Forest Service, "Annual Report on Forestry and Forestry Trends in 2016," 2016.
- [38] Shin, S. S., Koo, K. M., and Oh, Y. S., "A Study on the Inter-Relations of Fishery Industry among Korea, China and Japan -An Application of Asian International Input-Output Table," *The Journal of Fisheries Business Administration*, Vol. 39, No. 3, pp. 67-90, 2008.
- [39] Lee, S. H., Kim, J. Y., and Kim, S. Y., "Implementation of Indoor Environment Monitoring and Automatic Control System Based on Internet of Things," *Journal of the Korea Industrial Information Systems Research*, Vol. 21, No. 6, pp. 71-81, 2016.
- [40] Lee, J. M., and Kim, J. J., "Comparative Analysis of Development and Application Space of Korea-China-Japan Input-Output Table," *KiET. Policy Documents*, Vol. 258, 2015.
- [41] Lee, J. R., "Fourth Industrial Revolution and Future Agriculture," *World Agriculture*. Vol. 200, pp. 1-14, 2017.
- [42] Jang, C. S., "Analysis of Factors Influencing Forestry Competitiveness," *Korean Journal of Forest Economics*, Vol. 17, No. 1, pp. 1-12, 2010.
- [43] Jeong, J. G., "Current Situation and Agricultural Trends in China's Agriculture," *Korea Rural Economic Institute. Focus on Agricultural Affairs*, Vol. 81, pp. 1-37, 2013.
- [44] Ji, I. B., "Analysis of Structural Changes in Korean Livestock Industry Using Industry Analysis," *Journal of Rural Development*, Vol. 36, No. 1, pp. 25-48, 2012.
- [45] Choi, Y. H., and Kim, Y. R., "Research Regard to Necessity of Smart Water Management Based on IoT Technology," *Journal of the Korea Industrial Information Systems Research*, Vol. 22, No. 4, pp. 11-18, 2017.
- [46] Korea Rural Economic Institute, "Japanese Agricultural Reform Research," <http://www.prism.go.kr/homepage/researchC>

[ommon/downloadResearchAttachFile.do;jsessionid=096EF04274959FA5F4E104231059A0F7.node02?work_key=002&file_type=CPR&seq_no=001&pdf_conv_yn=N&research_id=1543000-201600011](http://common/downloadResearchAttachFile.do;jsessionid=096EF04274959FA5F4E104231059A0F7.node02?work_key=002&file_type=CPR&seq_no=001&pdf_conv_yn=N&research_id=1543000-201600011), 2015.

[47] The Bank Of Korea, “Input-Output Analysis Commentary,” The Bank Of Korea Statistical Office, pp. 225-234, 2004.

[48] The Bank Of Korea, “Input-Output Analysis Commentary,” The Bank Of Korea Statistical Office, pp. 1-217, 2014.



임 지 원 (Im Ji-Won)

- 정회원
- 조선대학교 경영학과 학사
- 조선대학교 경영학과 석사
- 서강대학교 경영학과 석사 4학기
- 관심분야 : MIS, 빅데이터 분석



이 상 군 (Lee Sang-Gun)

- 정회원
- 서강대학교 경영학과 경영학사
- 서강대학교 일반 대학원 경영학석사
- University of Nebraska-Lincoln 경영학박사
- 관심분야 : 산업분석연구, ICT 정책, ERP