

해외공급망 충격에 따른 우리나라 수입중간재별 가격증가의 경제적 효과분석

김원규*

국문초록

본 논문에서는 해외공급망 충격에 따른 수입중간재별 가격증가의 경제적 효과를 Jones(2011)의 다부문 일반균형모형에 기초하여 도출하고 우리나라의 2019년 대분류 및 기본부문 산업연관표를 사용하여 산업별 수입중간재 가격 10% 증가의 경제전체 최종재생산·총산출과 산업별 총산출에 미치는 효과를 분석하였다. 분석결과, 대분류 산업연관표를 이용한 경우 산업별 수입중간재 가격증가가 경제전체 최종재생산·총산출에 부정적 효과를 미치는 것으로 나타났다. 그 부정적 효과에 있어 광산물 수입중간재가 가장 큰 효과를 나타내고 있고 화학제품, 컴퓨터·전자·광학기기, 1차금속제품, 석탄·석유제품 등 수입중간재 가격변화의 효과는 2-5위 사이의 큰 효과를 나타내고 있다. 기본부문 산업연관표를 사용한 경우 세부산업별 수입중간재 가격증가가 또한 경제전체 최종재생산·총산출에 부정적 효과를 미치는 것으로 나타났다. 그 부정적 효과에 있어 원유가 다른 수입중간재에 비해 월등히 높은 효과를 나타내고 있고 천연가스, 집적회로, 유연탄, 나프타 등의 수입중간재 가격증가가 2-5위의 큰 효과를 보이고 있다. 향후 다양한 요인들에 의해 해외공급망 공급망 충격이 빈번히 발생할 것으로 예상되므로 해외공급망 충격에의 사전적 대응을 위한 산업정책적 방안을 적극 강구해야 할 것이다.

핵심주제어: 해외공급망 충격, 수입중간재 가격, 산업연관표, 최종재생산 및 총산출

JEL 번호: L5, N1, O4

· 논문접수일: 2023년 2월 7일, 심사 및 수정 일자: 2023년 3월 27일, 게재확정일자: 2023년 4월 3일
* 산업연구원 명예Fellow, 주소: 세종특별자치시 시청대로 370, 전화: 010-4222-9170, 이메일: wkkim@kiet.re.kr

I. 서론

최근 세계공급망 붕괴(global supply chain disruption)가 다양한 요인들에 의해 빈번하게 발생하고 있는데, 이는 우리나라뿐만 아니라 세계 각국의 경제활동을 위축시키고 인플레이션을 유발하는 주요 요인으로 대두되고 있다. 특히, 2008년 세계적 금융위기 이후 공급망 붕괴는 일본의 대지진과 같은 자연재해, 미국과 중국 간의 무역마찰 심화와 무역상대국의 수출통제 등 보호무역주의·자국우선주의 추세로의 전환, 코로나와 같은 전 세계적인 전염병 위기, 우크라이나와 러시아 간의 전쟁 발발 등에 의해 빈번히 발생하고 있다.

이와 같은 해외공급망 충격은 자원 부족으로 인해 수입의존도가 높은 우리나라와 같은 소규모 개방경제(small-open economy)에 크게 영향을 미칠 수밖에 없다. 코로나 위기와 러시아·우크라이나 전쟁 기간을 포함하는 2020~2022년 기간 동안 우리나라의 GDP 증가율은 2015~2019년 기간에 비해 0.8%포인트 감소한 2.0%를 보인 반면, 생산자(소비자) 물가지수 증가율은 2015~2019년 기간에 비해 4.9%포인트(1.6%포인트) 증가한 4.8%(2.7%)를 나타냈다.

이에 따라 최근 해외공급망 관리가 산업정책의 핵심과제로 크게 부각되고 있다. 특히, 해외공급망 충격의 완화와 경제복원력(economic resilience) 강화 및 산업활력 제고를 위한 산업정책적 대응이 크게 요구되고 있다. 이러한 상황에서 해외공급망 충격에 대한 사전적 대응방안을 적극 모색할 필요가 있고 이를 위해서는 충격 시 부정적 효과가 큰 해외공급망들을 파악하기 위한 해외공급망별 충격의 경제적 효과분석이 필수적이다.

본 연구에서는 해외공급망별 충격, 즉 해외공급망 충격에 따른 수입중간재별 가격증가의 경제적 효과를 비교하기 위해 Jones(2011)의 다부문 일반균형모형(multi-sector general equilibrium model)에 기초하여 산업별 수입중간재 가격변화의 경제전체 최종재생산·총산출·가격 효과를 도출한다. 이러한 이론적 효과를 바탕으로 2019년 산업연관표 자료를 적용하여 산업별 해외공급망 충격의 경제적 효과를 측정하고자 한다. 본 연구에서는 해외공급망 충격의 대리변수로서

수입중간재 가격을 사용하는데, 이는 해외공급망 충격이 그 원인과 관계없이 공통적으로 무역비용(trade cost)의 급등으로 인한 수입중간재 가격의 급격한 증가로 이어지기 때문이다.¹⁾

해외공급망별 충격의 효과를 분석하기 위해 본 연구에서는 우선 제2장에서 공급망 충격의 효과를 분석한 기존연구들을 소개하는 한편, 본 연구의 방법들을 제시하고자 한다. 제3장에서는 해외공급망 충격의 효과를 분석하기 위한 이론적 모형을 설정한 다음 해외공급망별 충격의 경제전체 최종재생산·총산출 효과와 산업별 총산출효과를 도출한다. 제4장에서는 앞에서 제시한 이론적 모형과 32개 대분류 및 380개 기본부문 산업연관표를 사용하여 해외공급망별 충격, 즉 산업별 수입중간재 가격증가의 경제전체 최종재생산·총산출에 미치는 효과를 측정한다. 그리고 380개 기본부문 산업연관표를 사용하여 산업별 수입중간재 가격의 32개 대분류산업별 총산출에 미치는 효과를 측정한다. 끝으로, 이러한 분석결과들에 기초하여 해외공급망 충격에 대한 사전적 대응차원에서 관련 시사점을 간략하나마 제시하고자 한다.

II. 기존연구 및 연구방법

1. 기존연구

동 연구와 관련 기존연구들로서 본 장에서는 실제 사건에 기반한 국내외 공급망 붕괴의 경제적 효과를 분석한 연구들을 중심으로 살펴본다. 우선, Barrot and Sauvagnat(2016)에서는 미국 각 지역(county)의 자연재해로 인한 기업 수준의 실질적 충격이 전방기업들(downstreams)의 매출액 증가율에 미치는 효과를 분석하였는데, 특히 이러한 파급효과에 있어 자연재해를 입은 공급기업 제품의 특수성

1) Ulate et al.(2023)에 따르면, 코로나 위기에 따른 노동시장 효과를 분석하기 위해 세계공급망 붕괴의 대리변수로서 각국의 수입가격에 직접적으로 영향을 미치는 무역비용(iceberg trade cost)의 증가를 사용하였다.

(specificity)을 강조하였다. 분석결과, 1978~2013년 기간 동안 자연재해를 입은 지역의 공급기업이 적어도 한 개 존재하는 경우 고객기업의 향후 1년 후의 매출액 증가율이 부정적 영향을 받은 것으로 나타났고 자연재해를 입은 지역의 공급기업이 특수성을 띠지 않을 경우 고객기업에 대한 부정적 영향이 매우 큰 것으로 나타났다.

Boehm et al.(2019)은 2009년 1월에서 2011년 11월까지의 미국 기업들과 미국 내 일본 다국적기업 자회사들의 월별 자료를 이용하여 2011년 3월 일본 대지진이 미국 경제에 미치는 영향을 분석하였다. 추정결과, 일본 대지진으로 미국 내 일본 다국적기업 자회사들의 경우 여타 다국적기업들에 비해 일본으로부터의 상대적 중간재 수입과 상대적 북미 수출이 6개월 간 지속적으로 감소한 것으로 나타났다. 또한 일본 다국적기업의 자회사이거나 중간재투입 중 일본 수입재 비율이 5% 이상 기업인 경우 북미 수출(대일본 중간재 수입) 감소가 큰 것으로 나타났다.

Carvalho et al.(2021)에서는 기업 간 거래에 초점을 맞춘 일반균형모형(multi-firm general equilibrium model)에 기초하여 2011년 일본 대지진에 따른 공급망 붕괴의 효과를 분석하였는데, 이론모형에 의해 한 기업의 부정적 생산성 충격은 전·후방(downstream and upstream) 효과를 통하여 그 기업의 전·후방기업들에 영향을 미치고 거래관계가 간접적인 기업일수록 그 효과는 작아지나 전방효과가 후방효과보다 크음을 보였고 실증분석에서는 지진피해지역의 기업들과 직·간접적 거래관계를 가진 전·후방기업들을 대상으로 지진이 발생한 2011년의 기업성장률(매출증가율)을 회귀분석한 결과 직접적 거래관계를 가진 전·후방기업들은 간접적 거래관계를 가진 기업들에 비해 부정적 영향이 크고 후방기업들보다 전방기업들의 부정적 영향이 큰 것으로 나타났다.

Meier and Pinto(2020)는 코로나 발생으로 인한 중국의 초기 봉쇄조치(lockdown)와 그로 인한 공급망 충격(supply chain disruption)이 미국의 생산에 미치는 영향을 2019년 1월부터 2020년 7월까지의 88개 산업별 월별 생산지수 자료를 이용하여 분석하였다. 분석결과, 대중국 수입의존도의 시변적(time-variant) 추정계수들의 추이는 코로나 발생 이전에는 크기가 작고 비유의적인 것으로 나타난 반면, 코로나 발생 직후인 3월과 4월에는 각각 5% 수준에서 유의적이면서 -3.82과 -14.23을 나타냈다. 이는 대중국 수입의존도가 높은 산업들은 중국의 공급망 충격으로 일시적으로 부정적 영향을 크게 받았음을 의미한다.

Gerschel et al.(2020)에서는 코로나 발생과 봉쇄조치로 인한 중국의 공급망 붕괴가 우리나라를 포함한 주요국들에 미치는 영향을 분석하였다. 2014년 WIOD(world input-output database)에 기초한 국가별·산업별 일반균형모형(multi-country, multi-sector general equilibrium model)을 사용하여 중국의 중요소생산성이 10% 하락한 경우를 분석한 결과, 분석대상국가 8개국 모두 GDP가 크게 하락하는 것으로 나타났고 8개국 중 대만 다음으로 우리나라가 가장 크게 GDP가 하락하는 것으로 나타났다. 이는 생산을 위한 중간재 투입에 있어 우리나라의 직·간접적인 대중국 수입의존도가 8개국 중 대만 다음으로 높은 데 기인한다. 우리나라의 경우 GDP에 대한 부정적 효과가 투입요소 간의 대체탄력성이 “0.1”인 경우 -1.6%, 대체탄력성이 “1”인 경우 -1.4%, 대체탄력성이 “1.5”인 경우 -1.3%인 것으로 나타났다.

2. 연구방법

본 연구에서는 해외공급망별 충격의 효과를 분석하기 위해 Long and Plosser(1983)의 다부문(multi-sector) 경기변동모형에 기초한 Jones(2011)의 일반균형모형을 사용하고자 한다. Jones(2011)의 모형에 기초하여 우리나라를 대상으로 분석한 연구들로는 산업별 중요소생산성 효과를 분석한 김원규(2021), 우리나라의 산업간 자원배분의 효율성을 분석한 김원규(2022) 등이 있으나 본 연구에서는 우리나라의 해외공급망별 충격의 효과를 분석한다.

다만, 본 연구에서는 분석의 편의를 위해 Jones(2011)와 달리 생산물시장의 왜곡(distortion)을 고려하지 않는 모형을 사용한다. 본 연구는 기본적으로 해외공급망별 충격이 우리나라 경제에 미치는 경로로서 산업별 수입중간재 가격을 사용한다. 해외공급망 충격은 앞에서 언급한 바와 같이 다양한 요인들에 의해 발생할 수 있으나 기본적으로 무역비용(trade cost)에 대한 부정적 충격으로서 결국 수입중간재 가격의 급격한 상승을 초래할 수 있기 때문이다.

본 연구의 일반균형모형에 기초하여 산업별 수입중간재 가격의 경제전체 최종재생산·총산출과 산업별 총산출에 미치는 효과를 나타내는 관계식들을 도출하

고 가장 최근의 산업연관표인 2019년 산업연관표를 사용하여 측정하고자 한다.²⁾ 우선, 기타부문을 제외한 32개 대분류 산업을 대상으로 산업별 수입중간재 가격의 경제전체에 대한 효과를 분석하는 한편, 해외공급망 충격을 보다 세분화하여 살펴보기 위해 기타부문을 제외한 380개 기본부문 산업연관표를 사용하여 산업별 수입중간재 가격변화의 경제전체에 대한 효과를 측정하고자 한다. 또한 32개 대분류산업별 분석에서는 경제전체에 대한 효과가 가장 큰 3개 대분류산업 수입중간재 가격변화의 대분류산업별 총산출효과를, 380개 세부산업별 분석의 경우에는 세부산업별 수입중간재 가격변화의 경제전체에 대한 효과가 가장 큰 5개 산업을 대상으로 대분류산업별 총산출효과를 각각 분석하고자 한다.

본 연구는 앞에서 언급된 기존연구들과 달리 특정 사건으로 인한 공급망 충격의 사후적 효과를 분석하는 대신에 해외공급망 충격에의 사전적 대응을 위한 분석 차원에서 Jones(2011)의 다부문 일반균형모형을 이용하여 대분류 및 세부류 산업별 수입중간재 가격증가의 효과를 분석한다. 또한 세계 각국의 소득격차를 분석하기 위해 자원배분의 효율성에 분석 초점을 맞춘 Jones(2011)와 달리 본 연구에서는 수입중간재 가격변화의 효과에 초점을 맞추어 해외공급망 충격의 효과를 분석한다.

앞에서 언급한 Gerschel et al.(2020)에서 다국가·다부문 모형을 이용하여 중국의 코로나 발생과 봉쇄조치가 우리나라를 포함하여 주요국들에 미치는 영향을 분석하였으나 본 연구의 목적이 가능한 세부산업별 자료를 이용하여 산업별 수입중간재 가격증가의 효과를 분석함으로써 우리나라에 가장 크게 영향을 미칠 수 있는 해외공급망을 파악하는 데 있으므로 본 연구는 상기 연구와 연구목적 및 연구방법에 있어 크게 다르다고 할 수 있다. 특히, 다국가·다부문 모형을 사용하는 연구들의 경우 자료의 제약으로 통상 대분류산업을 대상으로 분석을 해야 하는 한계가 있다.

한편, 공급망 충격의 효과 분석을 위해 투입요소 간의 대체성 정도를 고려하는 CES(constant elasticity of substitution) 생산함수를 통상적으로 가정하고 있는

2) 산업연관표상에서 경제전체 최종재생산은 국산최종재 국내수요(소비와 투자)와 수출수요의 합으로 측정하고 총산출은 중간재투입과 부가가치의 합으로 측정한다. 본 연구의 이론모형에 따르면 국내총생산은 국산최종재 국내수요와 동일하다.

기존연구들과는 달리 본 연구에서는 대체탄력성이 “1”인 CRS(constant returns to scale) 생산함수를 가정하고 있는데, 이는 수입중간재 가격의 효과를 축약형(reduced form)으로 도출할 수 있는 등 분석의 편의성이 클 뿐만 아니라 기존연구들의 분석결과들에 따르면 대체탄력성 정도에 따라 분석결과들이 큰 차이를 보이지 않기 때문이다.³⁾

III. 경제적 효과분석을 위한 이론적 모형

1. 이론적 모형의 설정과 최적화 문제

우선, 산업별 총산출(gross output)은 다음과 같이 CRS(constant returns to scale)을 가정한 Cobb-Douglas 생산함수하에서 산업별 순자본스톡(net capital stock), 노동(labor), 국산중간재(domestic intermediate goods), 수입중간재(imported intermediate goods)를 사용하여 생산된다. 아래 식에서 Q_i 는 i 산업의 총산출, A_i 는 i 산업의 총요소생산성(total factor productivity), K_i 는 i 산업의 전기 말 순자본스톡, H_i 는 i 산업의 노동, d_{ij} 는 i 산업의 j 국산중간재 투입, m_{ij} 는 i 산업의 j 수입중간재 투입, α_i 는 i 산업의 부가가치 중 자본소득비중, $\sigma_i(= \sum_{j=1, N} \sigma_{ij})$ 는 i 산업의 총산출 중 국산중간재 투입비율, λ_i 는 i 산업의 총산출 중 수입중간재 투입비율, σ_{ij} 는 i 산업의 총산출 중 j 국산중간재 투입계수, λ_{ij} 는 i 산업의 총산출 중 j 수입중간재 투입계수이다.

3) 이를 확인할 수 있는 연구로는 앞서 언급한 Gerschel et al.(2020) 외에 Boranova et al.(2022), di Giovanni et al.(2022) 등이 있다. 그리고 강건성 검증의 일환으로 중간재 투입 간의 대체탄력성을 고려한 생산함수를 고려하여 로그-선형근사법(log-linear approximation approach)에 의해 경제적 효과를 나타내는 관련식들을 다시 도출하고 대부분 산업연관표를 사용하여 대체탄력성이 “0”인 경우, 즉 중간재투입 간의 완전보완성을 상정한 경우의 경제적 효과를 측정하였는데 그 결과 산업별 수입중간재 가격증가의 경제전체 최종재생산(총산출) 효과가 중간재투입 간의 대체탄력성이 “1”인 경우, 즉 본 연구의 결과에 비해 22(35)% 정도 큰 것으로 나타났고 수입중간재별 효과의 크기 순서도 동일한 것으로 나타났다(부표 5) 참조). 그리고 중간재투입 간의 대체탄력성을 고려한 생산함수를 사용한 경우의 경제적 효과 도출과정은 독자의 요청 시 별도의 부록으로 제공할 예정이다.

$$Q_i = A_i(K_i^{\alpha_i}H_i^{1-\alpha_i})^{1-\sigma_i-\lambda_i} \prod_{j=1}^N d_{ij}^{\sigma_{ij}} m_{ij}^{\lambda_{ij}} \quad (1)$$

산업별 총산출(Q_i)은 식(2)와 같이 최종수요(C_i)와 여타 산업들의 중간재수요($\sum_{j=1}^N d_{ij}$)로 배분된다. 경제전체 최종재생산(Y)은 식(3)과 같이 산업별 최종수요재(C_i)의 복합재(composite goods)의 형태로 표시한다. 식(3)에서 β_i 는 산업별 최종수요재 생산비중이다. 국산최종재 수요는 식(4)와 같이 국내수요 및 수출수요로 배분된다. 수입은 중간재수입으로만 이루어지고 수출(X)과 수입(M) 간의 무역균형(trade balance)을 가정한다. 식(4)에 따르면, 국내총생산(GDP)은 국산최종재 국내수요(C^d)가 된다. p_j^* 는 외생적으로 결정되는 j 수입중간재 가격이다. 그리고 외생적으로 결정되는 경제전체의 순자본스톡 공급(K)과 산업별 순자본스톡 수요 간의 균형관계에 의해 자본수익률(R)이, 외생적으로 결정되는 경제전체의 노동공급(H)과 산업별 노동수요 간의 균형관계에 의해 임금(W)이 결정된다.

$$C_i + \sum_{j=1}^N d_{ij} = Q_i \quad (2)$$

$$Y = \prod_{i=1}^N C_i^{\beta_i} \quad (3)$$

$$C^d + X = Y, \quad X = M \equiv \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N p_j^* m_{ij} \quad (4)$$

$$K = \sum_{i=1}^N K_i, \quad H = \sum_{i=1}^N H_i \quad (5)$$

경제전체 최종재는 복합재의 성격을 지니므로 다음과 같이 식(6)의 최종재생산의 최적화 문제로 설정할 수 있다. 식(6)을 산업별 최종재로 각각 미분하면 식(7)의 1차조건(first-order condition)을 구할 수 있다. 아래 식들에서 p_i 는 i 산업의 가격이다. 그리고 산업별 이윤 최적화 문제는 식(8)과 같이 산업별 매출액에서 자본비용, 노동비용, 국산중간재 투입비용, 수입중간재 투입비용을 차감한 이윤을 극대화하는 문제로 설정된다. 식(8)을 산업별 순자본스톡, 노동, 국산중간재 투입,

수입중간재 투입으로 각각 미분하면 식(9)~식(12)의 1차조건을 구할 수 있다.

$$\text{Max}_{\{C_i\}} Y - \sum_{i=1}^N p_i C_i \quad (6)$$

$$C_i = \frac{\beta_i Y}{p_i} \quad (7)$$

$$\text{Max}_{\{K_i, H_i, d_{ij}, m_{ij}\}} p_i Q_i - RK_i - WH_i - \sum_{j=1}^N p_j d_{ij} - \sum_{j=1}^N p_j^* m_{ij} \quad (8)$$

$$K_i = \alpha_i (1 - \sigma_i - \lambda_i) \frac{p_i Q_i}{R} = \delta_{Ki} \frac{p_i Q_i}{R}, \quad \delta_{Ki} \equiv \alpha_i (1 - \sigma_i - \lambda_i) \quad (9)$$

$$H_i = (1 - \alpha_i) (1 - \sigma_i - \lambda_i) \frac{p_i Q_i}{W} = \delta_{Hi} \frac{p_i Q_i}{W}, \quad \delta_{Hi} \equiv (1 - \alpha_i) (1 - \sigma_i - \lambda_i) \quad (10)$$

$$d_{ij} = \sigma_{ij} \frac{p_i Q_i}{p_j} \quad (11)$$

$$m_{ij} = \lambda_{ij} \frac{p_i Q_i}{p_j^*} \quad (12)$$

상기 이론적 모형에 따르면, 파라미터 값들($\alpha_i, \sigma_i, \sigma_{ij}, \lambda_i, \lambda_{ij}, \beta_i$)이 일정한 상황에서 산업별 총요소생산성(A_i), 산업별 수입중간재 가격(p_i^*), 경제전체 자본(K)과 노동(H)은 외생적으로 결정되며 나머지 수량 및 가격 변수들은 모형 내에서 결정된다.

2. 해외공급망별 충격의 최종재생산·총산출 효과

산업별 총산출의 배분구조를 나타내는 식(2) [$C_i + \sum_{j=1}^N d_{ji} = Q_i$]에 산업별 최종재와 국산중간재에 대한 1차조건들[식(7)과 식(11)]을 대입하여 정리하면 식(13)의 관계식이 도출되고 이를 벡터 형태로 표시하면 식(13)'이 된다. 여기에서 γ 는 산업별 도마가중치(Domar-weight) 벡터(vector), I 는 identity 행렬(matrix), $B(\equiv [\sigma_{ij}])$ 는 산업별 총산출 중 국산중간재 투입계수 행렬이다. 그리고 식(13)을 이용할 경우 식(9)~식(12)는 다음과 같이 식(9)'~식(12)'으로 전환된다.

$$\beta_i + \sum_{j=1}^N \sigma_{ji} \frac{p_j Q_j}{Y} = \frac{p_i Q_i}{Y} \equiv r_i \quad (13)$$

$$r = (I-B')^{-1} \beta \quad (13)'$$

$$K_i = \theta_{Ki} K, \quad \theta_{Ki} \equiv \frac{\delta_{Ki} \gamma_i}{\sum_{i=1}^N \delta_{Ki} \gamma_i} \quad (9)'$$

$$H_i = \theta_{Hi} H, \quad \theta_{Hi} \equiv \frac{\delta_{Hi} \gamma_i}{\sum_{i=1}^N \delta_{Hi} \gamma_i} \quad (10)'$$

$$d_{ij} = \sigma_{ij} \left(\frac{\gamma_i}{\gamma_j} \right) Q_i \quad (11)'$$

$$m_{ij} = \lambda_{ij} \gamma_i \left(\frac{Y}{p_j} \right) \quad (12)'$$

식(1)의 생산함수에 자연로그를 취한 후 식(9)'~식(12)'을 대입하여 정리하면 식(14)를 얻을 수 있고 이를 벡터 형태로 표시하면 식(14)'이 된다. 식(14)'에서 λ ($\equiv [\lambda_i]$)는 산업별 총산출 중 수입중간재 투입비율 벡터(λ_i), Λ ($\equiv [\lambda_{ij}]$)는 산업별 수입중간재 투입계수(λ_{ij}) 행렬이다.

$$\begin{aligned} \ln Q_i &= \ln A_i + \delta_{Ki} \ln(\theta_{Ki} K) + \delta_{Hi} \ln(\theta_{Hi} H) + \sum_{j=1}^N \sigma_{ij} \ln \left[\sigma_{ij} \left(\frac{\gamma_i}{\gamma_j} \right) Q_j \right] + \\ &\quad + \sum_{j=1}^N \lambda_{ij} \ln \left[\lambda_{ij} \gamma_i \left(\frac{Y}{p_j} \right) \right] \\ &= \sum_{j=1}^N \sigma_{ij} \ln Q_j + \sum_{j=1}^N \lambda_{ij} \ln Y - \sum_{j=1}^N \lambda_{ij} \ln p_j^* + \ln A_i + G_i, \end{aligned}$$

$$G_i \equiv \delta_{Ki} \ln(\theta_{Ki} K) + \delta_{Hi} \ln(\theta_{Hi} H) + \sum_{j=1}^N \sigma_{ij} \ln \left[\sigma_{ij} \left(\frac{\gamma_i}{\gamma_j} \right) \right] + \sum_{j=1}^N \lambda_{ij} \ln(\lambda_{ij} \gamma_i) \quad (14)$$

$$[\ln Q_i] = (I-B)^{-1} \{ \lambda \ln Y - \Lambda [\ln p_j^*] + [\ln A_i] + [G_i] \} \quad (14)'$$

경제전체의 최종재생산을 나타내는 식(3)에 자연로그를 취하고 산업별 최종재 수요함수인 식(7)과 식(13)을 이용하면 다음과 같은 식(15)로 나타낼 수 있다. 이에 생산함수로부터 도출된 식(14)'를 대입하고 정리하면 식(16)의 경제전체 최종

재 생산함수로 표시된다. 이를 k수입중간재 가격($\ln p_k^*$)으로 미분하면 경제전체 최종재생산에 대한 k수입중간재 가격증가의 효과인 식(17)로 나타난다. 식(16)에서 $[\beta'(I-B)^{-1}\lambda]$ 는 scalar이고 식(17)에서 $\lambda_k^*(\equiv[\lambda_{ik}])$ 는 산업별 k수입중간재 투입비율(λ_{ik}) 벡터이다.

$$\ln Y = \beta' [\ln C_i] = \beta' \ln \left[\frac{\beta_i Y}{p_i} \right] = \beta' \ln \left[\frac{\beta_i Q_i}{\gamma_i} \right] = \beta' \ln \left(\frac{\beta}{\gamma} \right) + \beta' [\ln Q_i] \quad (15)$$

$$\begin{aligned} \ln Y &= \beta' \ln \left(\frac{\beta}{\gamma} \right) + \beta' (I-B)^{-1} \{ \lambda \ln Y - \Lambda [\ln p_i^*] + [\ln A_i] + [G_i] \} \\ &= \frac{-\beta' (I-B)^{-1} \Lambda [\ln p_i^*] + \beta' (I-B)^{-1} [\ln A_i] + [J_i]}{1 - \beta' (I-B) \lambda \text{LSUP} - 1} \end{aligned}$$

$$[J_i] \equiv \beta' \ln \left(\frac{\beta}{\gamma} \right) + \beta' (I-B)^{-1} [G_i] \quad (16)$$

$$\frac{\partial \ln Y}{\partial \ln p_k^*} = \frac{-\beta' (I-B)^{-1} \lambda_k^*}{1 - \beta' (I-B) \lambda \text{LSUP} - 1} < 0 \quad (17)$$

식(17)은 k수입중간재 가격의 증가가 동 수입중간재를 사용하는 산업들의 가격을 증가시키고 이는 동 산업들의 최종재수요를 감소시켜 경제전체의 최종재생산을 감소시키는데, 이러한 경제전체 최종재생산 감소는 산업별 최종재수요를 감소시켜 다시 경제전체의 최종재생산을 감소시키는 과정을 반복하는 승수효과 (multiplier effect; 상기 식의 $\frac{1}{1 - \beta' (I-B) \lambda \text{LSUP} - 1} > 1$)를 통하여 최종적으로 경제전체의 최종재생산에 부정적 영향을 미침을 시사한다.

경제전체 최종재 생산함수인 식(16)을 산업별 총산출 생산함수로부터 도출된 식(14)'에 대입하면 수입중간재 가격변화가 산업별 총산출에 미치는 효과를 분석할 수 있는 식(18)을 도출할 수 있다.

$$\begin{aligned} [\ln Q_i] &= \left\{ \frac{(I-B)^{-1} \lambda}{1 - \beta' (I-B) \lambda \text{LSUP} - 1} \right\} \{ -\beta' (I-B)^{-1} \Lambda [\ln p_i^*] + \beta' (I-B)^{-1} [\ln A_i] + [J_i] \} \\ &\quad - (I-B)^{-1} \Lambda [\ln p_i^*] + (I-B)^{-1} [\ln A_i] + (I-B)^{-1} [G_i] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= -\left\{1 + \frac{(I-B)^{-1}\lambda\beta'}{1-\beta'(I-B)\lambda LSUP-1}\right\}(I-B)^{-1}A[\ln p_j^*] \\
&\quad + \left\{1 + \frac{(I-B)^{-1}\lambda\beta'}{1-\beta'(I-B)\lambda LSUP-1}\right\}(I-B)^{-1}[\ln A_k] + [L_k], \\
[L_k] &\equiv \frac{(I-B)^{-1}\lambda}{1-\beta'(I-B)\lambda LSUP-1} [J_k] + (I-B)^{-1}[G_k] \tag{18}
\end{aligned}$$

k수입중간재 가격변화의 산업별 총산출에 미치는 효과는 식(19)로 표시되는데, 이는 k수입중간재 가격의 증가가 동 수입중간재를 사용하는 산업들의 동 수입중간재 투입감소와 이로 인한 총산출 감소를 초래하는 한편, 동 산업들의 가격증가로 인한 동 산업들의 최종재수요 감소로 다시 총산출을 감소시킴을 나타낸다. 그리고 k수입중간재 가격변화의 경제전체 총산출에 미치는 효과는 식(20)과 같이 산업별 효과를 산업별 총산출비중(s_{qi})으로 가중평균하여 산출한다.⁴⁾

$$\left[\frac{\partial \ln Q_i}{\partial \ln p_k^*}\right] = -(I-B)^{-1}\left[1 + \frac{\lambda\beta'(I-B)^{-1}}{1-\beta'(I-B)^{-1}\lambda}\right]\lambda_k^* < 0 \tag{19}$$

$$\frac{\partial \ln Q}{\partial \ln p_k^*} = \sum_{i=1}^N s_{qi} \frac{\partial \ln Q_i}{\partial \ln p_k^*} \tag{20}$$

IV. 해외공급망별 충격의 경제적 효과분석

1. 경제전체 최종재생산·총산출에 대한 효과

2019년 대분류 산업연관표를 사용하여 관련 파라미터(parameter) 값들을 측정하고(〈부표 1〉 참조)⁵⁾ 이에 기초하여 식(17)과 식(20)에 의해 산업별(k) 수입중간

4) 경제전체 총산출(Q)은 산업별 총산출(Q_i)의 합계이다. $[Q = \sum_{i=1}^N Q_i]$ 에 자연로그를 취하고 자연로그를 취한 수입중간재 가격으로 미분하면 식(20)이 도출된다.

5) 식(17), 식(19), 식(20)에 포함되어 있는 파라미터들 중 β 는 국산거래표에 기초한 국산최종재 수요(소

재 가격이 각각 10% 증가할 경우의 경제전체 최종재생산·총산출·가격에 대한 효과를 산출하였는데, 그 결과는 <표 1>과 같다.

우선, 산업별 수입중간재 가격증가의 경제전체 최종재생산에 미치는 효과를 살펴보면, 광산품 가격증가의 부정적 효과(-0.76%)가 가장 크고 그 다음으로 컴퓨터·전자·광학기기(-0.35%), 화학제품(-0.34%), 1차금속제품(-0.22%), 석탄·석유제품(-0.15%), 전문·과학·기술서비스(-0.11%), 기계·장비(-0.10%) 등의 순으로 수입중간재 가격증가의 부정적 효과가 큰 것으로 나타났다.

산업별 수입중간재 가격증가의 경제전체 총산출에 대한 효과의 경우에는 경제전체 최종재생산에 대한 효과와 마찬가지로 광산품 수입중간재 가격의 부정적 효과(-0.93%)가 가장 큰 가운데, 그 다음으로 화학제품(-0.36%), 컴퓨터·전자·광학기기(-0.32%), 1차금속제품(-0.25%), 석탄·석유제품(-0.18%), 전문·과학·기술서비스(-0.11%), 음식료품(-0.10%) 등의 순으로 수입중간재 가격증가의 부정적 효과가 큰 것으로 나타났다.

산업별 수입중간재 가격변화의 경제전체 최종재생산·총산출 효과에 있어 광산품 수입중간재가 가장 큰 효과를 나타내고 있는 가운데 화학제품, 컴퓨터·전자·광학기기, 1차금속제품, 석탄·석유제품 등의 수입중간재 가격변화의 효과는 대상효과별로 순위가 다소 다르나 공통적으로 2~5위 사이의 큰 효과를 나타내고 있다.

광산품 수입중간재 가격증가의 경제전체 최종재생산·총산출 효과가 수입중간재 중 가장 큰 효과를 나타낼 뿐만 아니라 다른 수입중간재 가격변화의 효과에 비해 매우 큰 수준을 나타내고 있는데, 이는 기본적으로 경제전체 총산출 중 광산품 수입중간재 투입비중이 매우 높을 뿐만 아니라 전방산업에의 파급효과의 견지에서 여타 수입중간재에 비해 매우 높은 수준을 나타내고 있기 때문이다. 화학제품, 컴퓨터·전자·광학기기, 1차금속제품, 석탄·석유제품 등 수입중간재 가격변화 효과의 크기가 대상효과에 관계없이 상위 2~5위의 높은 순위를 나타내고 있는 것도 경제전체 총산출 중 해당 산업들의 수입중간재 투입비중과 전산업

비+투자+수출)의 산업별 비중 벡터(vector), λ 는 수입거래표에 기초한 산업별 총산출 대비 수입중간재 투입비율 벡터, sq 는 총거래표상 총산출의 산업별 비중 벡터, $B(=[\sigma_{ij}])$ 는 국산거래표에 기초한 i 산업의 총산출 대비 j 국산중간재 투입계수(σ_{ij}) 행렬(matrix), $\lambda_k^*(=[\lambda_{ik}])$ 는 수입거래표에 기초한 i 산업의 총산출 대비 k 수입중간재 투입비율 벡터이다.

〈표 1〉 대분류산업별 수입중간재 가격 10% 증가의 효과

단위: %

순위	k수입중간재	최종재 생산효과	총산출 효과
1	광산품	-0.758	-0.927
2	컴퓨터·전자·광학기기	-0.347	-0.317
3	화학제품	-0.340	-0.363
4	1차금속제품	-0.218	-0.249
5	석탄·석유제품	-0.150	-0.177
6	전문·과학·기술서비스	-0.109	-0.113
7	기계·장비	-0.100	-0.094
8	음식료품	-0.097	-0.104
9	사업지원서비스	-0.091	-0.102
10	전기장비	-0.088	-0.087
11	운송서비스	-0.080	-0.096
12	섬유·가죽제품	-0.063	-0.065
13	제조임가공·산업용장비수리	-0.058	-0.058
14	운송장비	-0.053	-0.052
15	농림수산물	-0.044	-0.050
16	정보·통신·방송서비스	-0.039	-0.040
17	목재·종이·인쇄	-0.039	-0.049
18	금속가공제품	-0.035	-0.036
19	비금속광물제품	-0.034	-0.034
20	도소매상품중개서비스	-0.020	-0.021
21	금융·보험서비스	-0.016	-0.017
22	기타제조업	-0.011	-0.010
23	음식점·숙박서비스	-0.010	-0.010
24	부동산서비스	-0.007	-0.005
25	기타서비스	-0.004	-0.004
26	공공행정·국방·사회보장	-0.003	-0.004
27	예술·스포츠·여가관련서비스	-0.002	-0.002
28	전력·가스·증기	-0.001	0.000
29	수도·폐기물처리·재활용서비스	0.000	0.000
30	교육서비스	0.000	0.000
31	건설	0.000	0.000
32	보건·사회복지서비스	0.000	0.000

주: 최종재생산효과의 크기순으로 산업을 재정렬하였다.

에의 파급효과의 견지에서 각각 2~5위의 높은 순위를 나타내고 있는 데 기인한다(〈부표 2〉 참조).

이번에는 대분류 산업연관표 대신에 2019년 기준 기본부문 산업연관표를 사용하여 관련 파라미터(parameter) 값들을 측정하고(〈부표 3〉 참조)⁶⁾ 이에 기초하여 식(17)과 식(20)에 의해 세부산업별(k) 수입중간재 가격이 각각 10% 증가할 경우의 경제전체 최종재생산·총산출에 대한 효과를 산출하였다. 그 결과는 〈표 2〉와 같다.⁷⁾ 우선, 세부산업별 수입중간재 가격증가의 경제전체 최종재생산에 미치는 효과를 살펴보면, 원유 수입중간재 가격증가의 부정적 효과가 가장 크고(-0.43%) 그 다음으로 천연가스(-0.13%), 집적회로(-0.12%), 유연탄(-0.10%), 나프타(-0.08%) 등의 순으로 수입중간재 가격증가의 부정적 효과가 큰 것으로 나타났다.

세부산업별 수입중간재 가격증가의 경제전체 총산출에 미치는 효과를 살펴보면, 원유 수입중간재 가격증가의 부정적 효과가 가장 크고(-0.50%) 그 다음으로 천연가스(-0.18%), 유연탄(-0.13%), 집적회로(-0.10%), 나프타(-0.10%) 등의 순으로 수입중간재 가격증가의 부정적 효과가 큰 것으로 나타났다.

세부산업별 수입중간재 가격증가의 최종재생산·총산출 효과에 있어 원유가 다른 수입중간재에 비해 월등히 높은 효과를 나타내고 있는데, 이는 원유 수입중간재가 경제전체 총산출 중 차지하는 비중과 전방산업에 대한 파급효과가 매우 큰 데 기인한다. 그리고 천연가스, 집적회로, 유연탄, 나프타 등 수입중간재 가격증가의 효과가 대상효과에 관계없이 2~5위의 높은 효과를 보이는데, 이 또한 동 수입중간재들의 경제전체 총산출 중 비중과 전방산업 파급효과가 각각 상위 2~5위의 높은 효과를 보이는 데 기인한다(〈부표 4〉 참조).

한편, 세부산업별 수입중간재 가격증가의 경제전체 최종재생산(총산출)에 대한 효과에 있어 상위 30개 수입중간재 중 광산품에 5(5)개 산업, 컴퓨터·전자·광학 기기에 4(3)개 산업, 화학제품에 7(7)개 산업, 1차금속제품에 2(3)개 산업, 석탄·

6) 파라미터 측정방식은 주석5 참조.

7) 이처럼 대분류산업별 자료 이외에 세부류산업별 자료를 이용하여 경제적 효과를 추가적으로 분석하는 것은 해외공급망 충격이 대분류산업보다는 세부산업들에서 발생하고 있고 대분류산업 기준으로 분석할 경우 세부산업별 해외공급망 충격의 발생 시 그 효과를 정확히 파악할 수 없기 때문이다. 또한 본 연구의 목적이 궁극적으로 세부산업별 해외공급망 충격의 효과를 파악하고 이에 기초하여 사전적 대응차원에서 어떤 세부 해외공급망 충격에 정책의 우선순위를 두어야 하는가를 살펴보는 데 있기 때문이다.

〈표 2〉 세부산업별 수입증간재 가격 10% 증가의 효과

단위: %

순위	k수입증간재	최종재생산 효과	총산출 효과
1	원유	-0.433	-0.497(1)
2	천연가스(LNG)	-0.128	-0.183(2)
3	집적회로	-0.122	-0.098(4)
4	유연탄	-0.096	-0.134(3)
5	나프타	-0.081	-0.097(5)
6	제조임가공서비스	-0.057	-0.053(8)
7	기타비철금속광석	-0.047	-0.060(6)
8	철광석	-0.045	-0.055(7)
9	기타화학제품	-0.045	-0.044(11)
10	의약품	-0.044	-0.035(14)
11	기타기초유기화합물	-0.042	-0.050(9)
12	기초무기화합물	-0.041	-0.045(10)
13	연구개발(산업)	-0.036	-0.037(13)
14	이동전화기	-0.035	-0.031(18)
15	합성수지	-0.032	-0.038(12)
16	외항운송서비스	-0.031	-0.021(31)
17	장비·용품·지식재산권임대	-0.031	-0.030(19)
18	개별소자	-0.031	-0.029(21)
19	석유화학중간제품	-0.030	-0.035(15)
20	동제련·정련·합금제품	-0.025	-0.032(17)
21	기타사업지원서비스	-0.025	-0.028(23)
22	알루미늄제련·정련·합금제품	-0.025	-0.034(16)
23	플라스틱1차제품	-0.025	-0.028(22)
24	자동차부품	-0.025	-0.022(29)
25	시장조사·경영지원서비스	-0.024	-0.026(24)
26	중유	-0.023	-0.025(25)
27	도축육	-0.022	-0.024(26)
28	측정·분석기기	-0.021	-0.019(36)
29	수상운송보조서비스	-0.020	-0.014(49)
30	도소매·상품중개서비스	-0.020	-0.021(30)

(계속)

순위	k수입증간재	최종재생산 효과	총산출 효과
31	인력공급·알선	-0.020	-0.022(28)
32	액화석유가스	-0.019	-0.020(33)
33	열연강판	-0.019	-0.023(27)
34	광고	-0.019	-0.020(34)
35	맥류·잡곡	-0.018	-0.030(20)
36	펌프·압축기	-0.018	-0.017(38)
37	전기회로개폐·접속장치	-0.018	-0.018(37)
38	선철	-0.016	-0.021(32)
39	발전기·전동기	-0.016	-0.015(41)
40	항공기	-0.015	-0.015(44)
41	사업시설유지관리·조경서비스	-0.015	-0.017(40)
42	제트유	-0.015	-0.017(39)
43	반도체제조용기계	-0.015	-0.011(60)
44	기타비철금속1차제품	-0.014	-0.015(46)
45	밸브	-0.014	-0.013(51)
46	컴퓨터주변기기	-0.014	-0.015(43)
47	의료용기기	-0.014	-0.011(64)
48	금은괴	-0.013	-0.015(47)
49	기타광학기기	-0.013	-0.013(50)
50	LCD평판디스플레이	-0.013	-0.012(57)
51	축전기·저항기·전자코일·변성기	-0.013	-0.012(55)
52	기타IT서비스	-0.013	-0.014(48)
53	염료·안료·유연제	-0.013	-0.015(45)
54	베어링·기어·동력전달장치	-0.012	-0.012(53)
55	유지	-0.012	-0.019(35)
56	기타전기장비	-0.012	-0.011(61)
57	인쇄회로기판·실장기판	-0.012	-0.011(62)
58	법무·회계서비스	-0.012	-0.013(52)
59	기타무선통신장비·방송장비	-0.011	-0.012(59)
60	철근·봉강	-0.011	-0.009(75)

주: 최종재생산효과의 크기순으로 산업을 재정렬하였다. ()는 총산출효과 크기 순위이다.

석유제품에 2(2)개 산업이 해당되는데⁸⁾, 이는 세분산업별 수입중간재 가격증가의 경제적 효과가 크거나 다수의 세부산업이 포함될수록 대분류산업 기준의 수입중간재 가격증가의 효과가 크다는 것을 시사한다.

2. 주요 해외공급망별 충격의 대분류산업별 총산출효과

앞서 대분류 산업연관표를 사용한 분석에서 경제전체의 총산출에 가장 부정적 영향을 미치는 수입중간재는 32개 산업 중 광산품, 화학제품, 컴퓨터·전자·광학기기 등인 것으로 나타났는데, 본 절에서는 상기 3개 산업들의 대분류산업들에 대한 총산출효과를 각각 분석하였다.

경제전체의 총산출효과가 가장 큰 광산품 수입중간재의 가격이 10% 증가한 경우 석탄·석유제품(-6.42%)과 전력·가스·증기(-5.18%)의 총산출이 가장 크게 감소하고 그 다음으로 1차금속제품(-2.88%), 화학제품(-1.29%) 등의 순으로 총산출이 크게 감소하는 것으로 나타났다. 경제전체의 총산출효과가 두 번째로 큰 화학제품 수입중간재의 가격이 10% 증가할 경우 화학제품(-1.70%)의 총산출이 가장 크게 감소하고 그 다음으로 컴퓨터·전자·광학기기(-0.70%), 보건·사회복지서비스(-0.64%), 섬유·가죽제품(-0.63%) 등의 순으로 총산출이 크게 감소하는 것으로 나타났다. 그리고 경제전체의 총산출효과가 세 번째로 큰 컴퓨터·전자·광학기기 수입중간재의 가격이 10% 증가한 경우 컴퓨터·전자·광학기기(-2.19%)의 총산출이 가장 크게 감소하고 그 다음으로 전기장비(-0.49%), 기계·장비(-0.42%), 운송장비(-0.38%) 등의 순으로 총산출이 크게 감소하는 것으로 나타났다.

기본부문 산업연관표를 사용한 분석에서 경제전체의 총산출에 가장 부정적 영향을 미치는 수입중간재는 380개 세부산업들 중 원유, 천연가스, 유연탄, 집적회로, 나프타 등인 것으로 나타났는데, 본 절에서는 상기 5개 수입중간재 가격증가의 대분류산업들에 대한 총산출효과를 각각 분석하였다.

8) 광산품에는 원유(1/1), 천연가스(2/2), 유연탄(4/3), 기타비철금속광석(7/6), 철광석(8/7), 컴퓨터·전자·광학기기에는 집적회로(3/4), 이동전화기(14/18), 개별소자(18/21), 측정·분석기기(28/36), 화학제품에는 기타화학제품(9/11), 의약품(10/14), 기타기초유기화합물(11/9), 기초무기화합물(12/10), 합성수지(15/12), 석유화학중간제품(19/15), 플라스틱1차제품(23/22), 1차금속제품에는 동제련·정련·합금제품(20/17), 알루미늄제련·정련·합금제품(22/16), 열연강판(33/27), 석탄·석유제품에는 나프타(5/5), 중유(26/25) 등이 해당된다. (/)는 (최종재생산/총산출) 효과 크기 순위이다.

〈표 3〉 주요 대분류산업별 수입가격 증가의 대분류산업별 총산출효과

단위: %

대분류 산업별 효과	주요 수입중간재 가격(10% 증가 시)		
	광산품	컴퓨터·전자·광학기기	화학제품
농림수산물	-0.492	-0.082	-0.324
광산품	-0.635	-0.101	-0.161
음식료품	-0.513	-0.122	-0.264
섬유·가죽제품	-0.625	-0.196	-0.630
목재·종이·인쇄	-0.652	-0.137	-0.353
석탄·석유제품	-6.423	-0.248	-0.316
화학제품	-1.294	-0.181	-1.702
비금속광물제품	-1.187	-0.141	-0.378
1차금속제품	-2.884	-0.216	-0.265
금속가공제품	-0.936	-0.149	-0.273
컴퓨터·전자·광학기기	-0.473	-2.193	-0.701
전기장비	-0.747	-0.488	-0.589
기계·장비	-0.719	-0.417	-0.283
운송장비	-0.766	-0.376	-0.419
기타제조업	-0.689	-0.165	-0.548
제조임가공·산업용장비수리	-0.430	-0.193	-0.211
전력·가스·증기	-5.175	-0.247	-0.258
수도·폐기물처리·재활용서비스	-0.607	-0.108	-0.161
건설	-0.607	-0.134	-0.220
도소매상품중개서비스	-0.429	-0.105	-0.141
운송서비스	-1.168	-0.172	-0.210
음식점·숙박서비스	-0.461	-0.103	-0.180
정보·통신·방송서비스	-0.266	-0.366	-0.102
금융·보험서비스	-0.176	-0.077	-0.060
부동산서비스	-0.159	-0.036	-0.038
전문·과학·기술서비스	-0.478	-0.238	-0.181
사업지원서비스	-0.224	-0.074	-0.104
공공행정·국방·사회보장	-0.231	-0.069	-0.062
교육서비스	-0.331	-0.089	-0.073
보건·사회복지서비스	-0.504	-0.209	-0.643
예술·스포츠·여가관련서비스	-0.403	-0.095	-0.127
기타서비스	-0.487	-0.234	-0.311

〈표 4〉 주요 세부업종별 수입가격 증가의 대분류산업별 총산출효과

단위: %

대분류 산업별 효과	주요 수입중간재				
	원유	천연가스	집적회로	유연탄	나프타
농림수산물	-0.297	-0.078	-0.027	-0.069	-0.029
광산물	-0.396	-0.099	-0.024	-0.093	-0.022
음식료품	-0.269	-0.109	-0.037	-0.083	-0.039
섬유·가죽제품	-0.362	-0.129	-0.060	-0.095	-0.108
목재·종이·인쇄	-0.324	-0.170	-0.040	-0.136	-0.079
석탄·석유제품	-6.095	-0.128	-0.082	-0.097	-0.077
화학제품	-1.230	-0.152	-0.059	-0.119	-0.976
비금속광물제품	-0.566	-0.207	-0.038	-0.234	-0.048
1차금속제품	-0.334	-0.275	-0.068	-0.693	-0.053
금속가공제품	-0.243	-0.155	-0.037	-0.180	-0.044
컴퓨터·전자·광학기기	-0.229	-0.094	-0.868	-0.079	-0.049
전기장비	-0.294	-0.121	-0.116	-0.098	-0.078
기계·장비	-0.245	-0.118	-0.114	-0.128	-0.045
운송장비	-0.291	-0.120	-0.096	-0.153	-0.071
기타제조업	-0.311	-0.117	-0.045	-0.106	-0.093
제조임가공·산업용정비수리	-0.198	-0.080	-0.049	-0.071	-0.034
전력·가스·증기	-0.458	-3.557	-0.074	-1.388	-0.054
수도·폐기물처리·재활용서비스	-0.259	-0.134	-0.024	-0.131	-0.021
건설	-0.239	-0.078	-0.028	-0.092	-0.034
도소매·상품중개서비스	-0.254	-0.075	-0.025	-0.063	-0.019
운송서비스	-0.872	-0.118	-0.050	-0.079	-0.039
음식점·숙박서비스	-0.232	-0.132	-0.029	-0.076	-0.028
정보·통신·방송서비스	-0.139	-0.056	-0.033	-0.047	-0.017
금융·보험서비스	-0.081	-0.043	-0.015	-0.033	-0.009
부동산서비스	-0.067	-0.035	-0.008	-0.030	-0.006
전문·과학·기술서비스	-0.207	-0.127	-0.043	-0.099	-0.027
사업지원서비스	-0.124	-0.045	-0.018	-0.036	-0.014
공공행정·국방·사회보장	-0.135	-0.045	-0.013	-0.032	-0.010
교육서비스	-0.145	-0.108	-0.015	-0.066	-0.012
보건·사회복지서비스	-0.221	-0.129	-0.025	-0.066	-0.035
예술·스포츠·여가관련서비스	-0.178	-0.112	-0.023	-0.075	-0.019
기타서비스	-0.223	-0.095	-0.049	-0.074	-0.036

주: 380개 세부산업별 효과를 대분류 산업별 총산출의 세부산업별 비중으로 가중평균하여 대분류 산업별 효과로 전환하였다.

경제전체의 총산출효과가 가장 큰 원유 수입중간재의 가격이 10% 증가한 경우 석탄·석유제품(-6.10%)의 총산출이 가장 크게 감소하고 그 다음으로 화학제품(-1.23%), 운송서비스(-0.87%), 비금속광물제품(-0.57%), 전력·가스·증기(-0.46%) 등의 순으로 총산출이 크게 감소하는 것으로 나타났다. 경제전체의 총산출효과가 두 번째로 큰 천연가스 수입중간재의 가격이 10% 증가한 경우 전력·가스·증기(-3.56%)의 총산출이 가장 크게 감소하고 그 다음으로 1차금속제품(-0.28%), 비금속광물제품(-0.21%), 목재·종이·인쇄(-0.17%), 금속가공제품(-0.16%) 등의 순으로 총산출이 크게 감소하였다. 그리고 경제전체의 총산출효과가 세 번째로 큰 집적회로 수입중간재의 가격이 10% 증가할 경우 컴퓨터·전자·광학기기(-0.87%)의 총산출이 가장 크게 감소하고 그 다음으로 전기장비(-0.12%), 기계·장비(-0.11%), 운송장비(-0.10%), 석탄·석유제품(-0.08%) 등의 순으로 총산출이 크게 감소하는 것으로 나타났다.

경제전체의 총산출효과가 네 번째로 큰 유연탄 수입중간재의 가격이 10% 증가한 경우 전력·가스·증기(-1.39%)의 총산출이 가장 크게 감소하고 그 다음으로 1차금속제품(-0.69%), 비금속광물제품(-0.23%), 금속가공제품(-0.18%), 운송장비(-0.15%) 등의 순으로 총산출이 크게 감소하였다. 경제전체의 총산출효과가 다섯 번째로 큰 나프타 수입중간재의 가격이 10% 증가할 경우 화학제품(-0.98%)의 총산출이 가장 크게 감소하고 그 다음으로 섬유·가죽제품(-0.11%), 기타제조업(-0.09%), 목재·종이·인쇄(-0.08%), 전기장비(-0.08%) 등의 순으로 총산출이 크게 감소하는 것으로 나타났다.

V. 결 론

본 연구에서는 해외공급망 충격에의 사전적 대응을 위한 분석적 연구의 일환으로 Jones(2011)의 다부문 일반균형모형(multi-sector general equilibrium model)에 기초하여 수입중간재 가격변화의 경제전체 최종재·총산출 및 산업별 총산출에 미치는 효과를 도출하고 2019년 우리나라의 32개 대분류 및 380개 기본부문에

〈표 5〉 최근 수입중간재 가격 증가율

단위: 원화기준, %

	원유	천연가스	유연탄	나프타	집적회로
2020	-32.98	-22.57	-28.89	-27.48	-7.26
2021	60.12	11.60	55.15	67.56	-4.33
2022	56.44	80.49	79.63	32.69	4.46

자료: 한국은행.

산업연관표를 사용하여 산업별 수입중간재 10% 증가의 경제전체 및 산업별 효과를 측정하였다.

우선, 대분류 산업연관표를 이용한 경우 산업별 수입중간재 가격증가가 경제전체의 최종재생산 및 총산출을 감소시키는 것으로 나타났다. 특히, 산업별 수입중간재 가격증가의 경제전체 최종재생산·총산출 효과에 있어 광산품 수입중간재가 가장 큰 효과를 나타내고 있고 화학제품, 컴퓨터·전자·광학기기, 1차금속제품, 석탄·석유제품 등 수입중간재 가격변화의 효과는 대상효과별로 순위가 다소 다르나 공통적으로 2~5위 사이의 큰 효과를 나타내고 있다.

기본부문 산업연관표를 사용한 경우에도 세부산업별 수입중간재 가격증가가 경제전체의 최종재생산 및 총산출을 감소시키는 것으로 나타났다. 세부산업별 수입중간재 가격증가의 최종재생산·총산출 효과에 있어서는 원유가 다른 수입중간재에 비해 월등히 높은 효과를 나타내고 있고 천연가스, 집적회로, 유연탄, 나프타 등 수입중간재 가격증가가 대상효과에 관계없이 2~5위의 큰 효과를 보이고 있다.

세분류산업 기준으로 수입중간재 가격변화의 경제전체 최종재생산·총산출에 대한 효과가 가장 큰 수입중간재들인 원유, 천연가스, 집적회로, 유연탄, 나프타 등의 최근 수입물가 변화율을 살펴보면, 집적회로를 제외하고는 원유는 2021년(2022년) 60.1%(56.4%), 천연가스는 2021년(2022년) 10.6%(80.5%), 유연탄은 2021년(2022년) 55.2%(79.6%), 나프타는 2021년(2022년) 67.6%(32.7%)의 매우 높은 수입물가 증가율을 보였다. 따라서 2021~2022년 기간 동안 원유·천연가스·유연탄·나프타 등의 수입중간재 가격증가가 그 증가율 규모 및 경제적 효과를 고려할 때 우리경제의 생산과 물가에 매우 부정적 영향을 미쳤다는 것을 알 수 있다.⁹⁾

앞에서의 분석결과들이 시사하는 바와 같이 해외공급망 충격은 수입중간재 투입비율과 전방산업으로의 파급효과에 따라 경제전체의 최종재생산·총산출·가격에 부정적 영향을 미치는 것으로 나타나는데, 이는 해외공급망 충격에의 원활한 대응을 위해서는 수요기업의 사후적 대응에만 의존하기보다는 주요 해외공급망별로 정부·수요기업·관련기관 간의 체계적인 사전적 대응체제를 강화할 필요가 있음을 시사한다.

이러한 사전적 대응체제하에서 해외공급망별·국가별 위험에 대한 체계적인 평가를 상시적으로 수행하고 해외공급망 충격 관련 조기경보시스템을 구축할 필요가 있다. 또한 수요기업에 추가적인 비용요인으로 작용하는 예비적 해외공급망 구축 지원 등 수요기업의 수입선다변화를 지원하는 한편, 핵심 부품·소재의 재고비축 및 공동구매 확대방안을 강구해야 할 것이다. 그리고 수입선다변화가 어려운 부품·소재의 경우에는 국내생산을 촉진하기 위한 연구개발 및 생산역량확대 지원을 강화하는 한편, 해외 핵심 부품·소재기업의 국내유치도 보다 적극적으로 추진할 필요가 있다.

그리고 앞선 분석에서 여타 산업들에 비해 경제적 파급효과가 큰 광산품 중에서 세부산업별 수입중간재 가격증가의 효과가 가장 큰 원유와 천연가스의 경우 해외공급망 충격이 전 세계적 현상으로 발생하고 대체공급원도 중단기적으로는 찾기 어려운 상황이므로 국내경제 부담을 완화하는 차원의 정책과 재고비축 강화 외에는 기본적으로 이의 충격에 대응하기가 매우 어렵다고 할 수 있다. 따라서 장기적으로 우리나라 에너지믹스에 있어 녹색에너지원로의 전환을 적극 추진할 수밖에 없다고 할 수 있다. 또한 광산품 중 여타 자원들의 경우 국내 자원 부족으로 수입의존도가 클 수밖에 없는 필수 자원들은 해외 자원개발 강화와 공동생산체제 구축 등을 통하여 핵심 원자재의 국내공급을 촉진할 필요가 있다.

9) 2021(2022)년 실질 국내총생산 증가율이 4.14(2.56)%를 보였는데, 수입중간재별 가격증가의 경제전체 최종재생산에 대한 효과에 기초할 때 2021(2022)년 실질 국내총생산 증가율에 원유의 수입물가 증가는 2.60(2.44)%포인트, 천연가스 수입물가 증가는 0.14(1.03)%포인트, 유연탄의 수입물가 증가는 0.53(0.76)%포인트, 나프타의 수입물가 증가는 0.55(0.26)%포인트의 부정적 영향을 각각 미칠 수 있는 것으로 나타나므로 해당 수입물가 증가의 부정적 영향이 매우 클 수 있음을 알 수 있다. 다만, 본 연구에서의 수입중간재 가격증가의 경제적 효과는 시계열자료나 패널자료를 이용하여 추정된 결과에 기초한 것이 아니라 이론적 모형에 기초하여 추정한 것이므로 실제의 효과라기보다는 부정적 영향으로 인한 경제의 부담증대 정도를 나타낸다고 할 수 있다. 실제의 효과는 수입중간재의 대체 가능성, 가격에의 전가 가능성, 정부정책 등에 따라 본 연구의 효과와 다를 수 있다.

참고문헌

- 김원규(2021), “생산성 파급효과에 기초한 산업혁신·구조조정정책의 산업별 우선순위 분석”, 이슈페이퍼, 산업연구원, 4월.
- 김원규(2022), “산업별 시장왜곡 제거 시의 총요소생산성 이득 분석”, 산업연구, 산업연구원, 12월.
- Barrot, J. and J. Sauvagnat(2016), “Input Specificity and the Propagation of Idiosyncratic Shocks in Production Networks”, *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 131, Issue 3, pp. 1543-1592.
- Boehm, C., A. Flaaen and N. P. Nayar(2019), “Input Linkages and the Transmission of Shocks: Firm-Level Evidence from the 2011 Tohoku Earthquake”, *Review of Economics and Statistics*, Vol. 101, Issue 1, pp. 60-75.
- Boranova, V., R. Huidrom, E. Ozturk, A. Stepanyan, P. Topalova and S. Zhang (2022), “Cars in Europe: Supply Chains and Spillovers during COVID-19 Times”, International Monetary Fund Working Paper, WP/22/16, January.
- Carvalho, V. M., M. Nirei, Y. U. Saito and A. Tahbaz-Salehi(2021), “Supply Chain Disruptions: Evidence from the Great East Japan Earthquake”, *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 136, Issue 2, pp. 1255-1321.
- di Giovanni, J., Ş. Kalemli-Özcan, A. Silva and M. A. Yilirim(2022), “Global Supply Chain Pressures, International Trade, and Inflation”, Federal Reserve Bank of New York Working Paper, No. 1024, July.
- Gerschel, E., A. Martinez and I. Mejean(2020), “Propagation of Shocks in Global Value Chains: The Coronavirus Case”, IPP(Institut des Politiques Publiques) Policy Briefs, No. 53.
- Jones, C.(2011), “Misallocation, Economic Growth and Input-Output Economics”, NBER Working Paper, No. 16742, January.
- Long, J. B. and C. I. Plosser(1983), “Real Business Cycle”, *Journal of Political Economy*, Vol. 91, No. 1, February, pp. 39-69.
- Meier, M. and E. Pinto(2020), “Covid-19 Supply Chain Disruptions”, University of Mannheim, Discussion Paper, No. 239.

- Ulate, M., J. P. Vasquez and R. D. Zarate(2023), “Labor Market Effects of Global Supply Chain Disruptions”, Federal Reserve Bank of San Francisco Working Paper, 2023-08, February.

부 록

〈부표 1〉 대분류산업별 파라미터 값

(2019년 산업연관표 기준)

대분류산업별	β	σ	λ	γ	sq	δ_k	δ_h	$(I-B)^{-1}\lambda$
농림수산물	0.007	0.455	0.032	0.026	0.014	0.405	0.108	0.151
광산품	0.000	0.521	0.006	0.002	0.001	0.274	0.200	0.145
음식료품	0.025	0.626	0.118	0.056	0.032	0.115	0.141	0.244
섬유·가죽제품	0.016	0.474	0.322	0.028	0.016	0.101	0.103	0.458
목재·종이·인쇄	0.002	0.554	0.123	0.018	0.011	0.164	0.158	0.271
석탄·석유제품	0.028	0.149	0.600	0.056	0.031	0.222	0.029	0.648
화학제품	0.043	0.500	0.226	0.112	0.064	0.179	0.095	0.401
비금속광물제품	0.002	0.614	0.080	0.017	0.010	0.169	0.138	0.258
1차금속제품	0.017	0.483	0.329	0.058	0.033	0.117	0.071	0.507
금속가공제품	0.008	0.576	0.068	0.042	0.024	0.182	0.175	0.256
컴퓨터·전자·광학기기	0.083	0.324	0.273	0.118	0.066	0.300	0.103	0.377
전기장비	0.018	0.561	0.155	0.045	0.025	0.166	0.119	0.334
기계·장비	0.041	0.555	0.136	0.059	0.033	0.149	0.160	0.302
운송장비	0.064	0.673	0.110	0.097	0.054	0.111	0.106	0.317
기타제조업	0.004	0.598	0.119	0.009	0.006	0.096	0.187	0.291
제조임가공·산업용장비수리	0.001	0.446	0.026	0.025	0.014	0.145	0.383	0.144
전력·가스·증기	0.007	0.324	0.404	0.040	0.022	0.197	0.075	0.534
수도·폐기물처리·재활용서비스	0.003	0.429	0.014	0.010	0.006	0.294	0.263	0.130
건설	0.108	0.522	0.036	0.114	0.063	0.069	0.373	0.177
도소매·상품중개서비스	0.058	0.435	0.032	0.116	0.065	0.223	0.310	0.124
운송서비스	0.023	0.451	0.185	0.064	0.036	0.165	0.200	0.342
음식점·숙박서비스	0.040	0.606	0.052	0.071	0.039	0.098	0.244	0.176
정보·통신·방송서비스	0.033	0.360	0.078	0.063	0.036	0.326	0.236	0.141
금융·보험서비스	0.032	0.382	0.029	0.076	0.042	0.331	0.258	0.077
부동산서비스	0.067	0.260	0.005	0.095	0.053	0.648	0.087	0.041
전문·과학·기술서비스	0.044	0.465	0.032	0.095	0.053	0.151	0.352	0.138
사업지원서비스	0.007	0.296	0.027	0.041	0.023	0.272	0.405	0.084
공공행정·국방·사회보장	0.065	0.204	0.032	0.065	0.037	0.281	0.483	0.078
교육서비스	0.053	0.277	0.011	0.054	0.030	0.107	0.605	0.074
보건·사회복지서비스	0.066	0.413	0.053	0.069	0.038	0.144	0.390	0.163
예술·스포츠·여가관련서비스	0.016	0.424	0.025	0.021	0.011	0.275	0.276	0.117
기타서비스	0.018	0.517	0.031	0.024	0.014	0.122	0.329	0.169

주: β 는 최종재(소비+투자+수출) 수요의 산업별 비중 벡터(vector), σ 는 산업별 국산중간재 투입비율 벡터, λ 는 산업별 수입중간재 투입비율 벡터, sq는 총산출의 산업별 비중 벡터, $\gamma=(I-B)^{-1}\beta$, $B(=[\sigma_{ij}])$ 는 i산업의 총산출 대비 j국산중간재 투입계수 행렬(matrix), $\delta_k(=[\alpha(1-\sigma_k-\lambda_k)])$ 는 산업별 총산출 대비 자본소득비중 벡터, $\delta_h(=[(1-\alpha_k)(1-\sigma_k-\lambda_k)])$ 는 산업별 총산출 대비 노동소득비중 벡터, α 는 부가가치 중 자본소득비중 벡터, $(I-B)^{-1}\lambda$ 는 수입중간재 투입의 전산업 파급효과를 나타낸다.

〈부표 2〉 대분류산업별 수입중간재(k) 관련 파라미터 값

(2019년 산업연관표 기준)

수입중간재(k)	$sq^1 \lambda_k^*$	$sq^1(I-B)^{-1} \lambda_k^*$	$\beta^1(I-B)^{-1} \lambda_k^*$
농림수산물	0.002	0.004	0.003
광산물	0.033	0.074	0.059
음식료품	0.004	0.008	0.008
섬유·가죽제품	0.003	0.005	0.005
목재·종이·인쇄	0.002	0.004	0.003
석탄·석유제품	0.007	0.014	0.012
화학제품	0.015	0.028	0.027
비금속광물제품	0.001	0.003	0.003
1차금속제품	0.010	0.020	0.017
금속가공제품	0.002	0.003	0.003
컴퓨터·전자·광학기기	0.015	0.023	0.027
전기장비	0.004	0.007	0.007
기계·장비	0.004	0.007	0.008
운송장비	0.002	0.004	0.004
기타제조업	0.000	0.001	0.001
제조임가공·산업용장비수리	0.003	0.004	0.004
전력·가스·증기	0.000	0.000	0.000
수도·폐기물처리·재활용서비스	0.000	0.000	0.000
건설	0.000	0.000	0.000
도소매·상품중개서비스	0.001	0.002	0.002
운송서비스	0.003	0.008	0.006
음식점·숙박서비스	0.000	0.001	0.001
정보·통신·방송서비스	0.002	0.003	0.003
금융·보험서비스	0.001	0.001	0.001
부동산서비스	0.000	0.000	0.001
전문·과학·기술서비스	0.005	0.009	0.008
사업지원서비스	0.004	0.008	0.007
공공행정·국방·사회보장	0.000	0.000	0.000
교육서비스	0.000	0.000	0.000
보건·사회복지서비스	0.000	0.000	0.000
예술·스포츠·여가관련서비스	0.000	0.000	0.000
기타서비스	0.000	0.000	0.000

주: $(sq^1 \lambda_k^*)$ 는 산업별 k수입중간재 투입비율($\lambda_k^* = [\lambda_{ik}]$)을 산업별 총산출비중(sq)으로 가중평균한 값, $[sq^1(I-B)^{-1} \lambda_k^*]$ 는 k 수입중간재 투입을 통한 산업별 파급효과를 산업별 총산출비중으로 가중평균한 값, $[\beta^1(I-B)^{-1} \lambda_k^*]$ 는 k수입중간재 투입을 통한 산업별 파급효과를 산업별 최종재생산 비중(β)으로 가중평균한 값이다.

〈부표 3〉 기본부문 산업별 파라미터 값

(2019년 산업연관표, 수입중간재 투입비율)시 상위 30개 기준

세부산업별	β	σ	λ	γ	sq	δ_k	δ_h	$(I-B)^{-1}\lambda$
도시가스	0.003	0.044	0.790	0.011	0.006	0.127	0.039	0.798
외항운송서비스	0.008	0.122	0.769	0.008	0.005	0.072	0.037	0.797
나프타	0.001	0.167	0.743	0.007	0.004	0.078	0.012	0.785
동제련·정련·합금제품	0.001	0.170	0.731	0.002	0.001	0.065	0.033	0.799
연/아연제련·정련·합금제품	0.001	0.116	0.699	0.002	0.001	0.155	0.030	0.731
제트유	0.005	0.197	0.680	0.007	0.004	0.113	0.010	0.734
정제혼합용원료유	0.002	0.256	0.655	0.002	0.001	0.079	0.010	0.767
모피의류·모피제품	0.000	0.177	0.616	0.000	0.000	0.037	0.170	0.667
중유	0.002	0.222	0.605	0.003	0.002	0.163	0.010	0.660
편조의류	0.001	0.314	0.593	0.002	0.001	0.051	0.041	0.687
경유	0.009	0.088	0.587	0.020	0.011	0.292	0.032	0.611
액화석유가스	0.000	0.187	0.562	0.002	0.001	0.225	0.026	0.618
등유	0.001	0.203	0.560	0.001	0.001	0.221	0.016	0.617
방향족기초유분	0.004	0.326	0.546	0.009	0.005	0.103	0.025	0.746
휘발유	0.007	0.060	0.537	0.010	0.006	0.344	0.059	0.554
기타비철금속1차제품	0.000	0.341	0.530	0.001	0.001	0.074	0.055	0.684
기타석유정제제품	0.001	0.377	0.527	0.002	0.001	0.076	0.021	0.678
가죽	0.000	0.276	0.511	0.000	0.000	0.095	0.119	0.557
기타광학기기	0.001	0.162	0.506	0.001	0.001	0.188	0.143	0.555
유선통신기기	0.001	0.259	0.481	0.001	0.001	0.050	0.209	0.561
이동전화기	0.010	0.267	0.474	0.013	0.007	0.186	0.073	0.550
항공운송서비스	0.004	0.268	0.468	0.009	0.005	0.149	0.115	0.615
열연강판	0.002	0.354	0.464	0.005	0.003	0.123	0.059	0.580
정제당	0.000	0.390	0.452	0.000	0.000	0.089	0.069	0.547
기초무기화합물	0.002	0.327	0.448	0.003	0.002	0.117	0.108	0.579
조강	0.000	0.463	0.443	0.001	0.000	0.037	0.057	0.579
봉제의류	0.009	0.381	0.441	0.012	0.007	0.100	0.077	0.521
냉간압연강재	0.002	0.371	0.441	0.005	0.003	0.101	0.087	0.587
자가발전	0.000	0.323	0.435	0.001	0.001	0.139	0.103	0.622
TV	0.002	0.334	0.427	0.002	0.001	0.144	0.096	0.538

주: β 는 최종재(소비+투자+수출) 수요의 산업별 비중 벡터(vector), σ 는 산업별 국산중간재 투입비율 벡터, λ 는 산업별 수입중간재 투입비율 벡터, sq는 총산출의 산업별 비중 벡터, $\gamma=(I-B)^{-1}\beta$, $B(=[\sigma_{ij}])$ 는 i산업의 총산출 대비 j국산중간재 투입계수 행렬(matrix), $\delta_k(=[\alpha_i(1-\sigma_i-\lambda)])$ 는 산업별 총산출 대비 자본소득비율 벡터, $\delta_h(=[(1-\alpha_i)(1-\sigma_i-\lambda)])$ 는 산업별 총산출 대비 노동소득비율 벡터, α 는 부가가치 중 자본소득비율 벡터, $(I-B)^{-1}\lambda$ 는 수입중간재 투입의 전산업 파급효과를 나타낸다.

〈부표 4〉 기본부문 산업별 수입중간재(k) 관련 파라미터 값

(2019년 산업연관표, 총산출 중 k수입중간재 투입비율[sqλ_k*] 상위 30개 기준)

세부산업별	sqλ _k *	sq(I-B) ⁻¹ λ _k *	β'(I-B) ⁻¹ λ _k *
원유	0.0189	0.0394	0.0338
천연가스(LNG)	0.0056	0.0153	0.0100
집적회로	0.0053	0.0069	0.0095
유연탄	0.0041	0.0111	0.0075
나프타	0.0036	0.0077	0.0063
제조임가공서비스	0.0025	0.0039	0.0044
기타비철금속광석	0.0021	0.0049	0.0036
기타화학제품	0.0020	0.0034	0.0035
의약품	0.0019	0.0025	0.0034
기타기초유기화합물	0.0019	0.0040	0.0033
철광석	0.0019	0.0044	0.0035
기초무기화합물	0.0018	0.0035	0.0032
이동전화기	0.0016	0.0023	0.0028
연구개발(산업)	0.0016	0.0029	0.0028
합성수지	0.0014	0.0030	0.0025
외항운송서비스	0.0013	0.0013	0.0024
개별소자	0.0013	0.0022	0.0024
석유화학중간제품	0.0013	0.0028	0.0023
장비·용품·지식재산권임대	0.0013	0.0023	0.0024
동제련·정련·합금제품	0.0011	0.0026	0.0020
알루미늄제련·정련·합금제품	0.0011	0.0028	0.0019
플라스틱1차제품	0.0011	0.0022	0.0019
자동차부분품	0.0011	0.0016	0.0019
기타사업지원서비스	0.0011	0.0022	0.0020
시장조사·경영지원서비스	0.0011	0.0021	0.0019
중유	0.0010	0.0020	0.0018
도축육	0.0010	0.0019	0.0017
측정·분석기기	0.0009	0.0014	0.0017
수상운송보조서비스	0.0009	0.0009	0.0016
도소매·상품중개서비스	0.0009	0.0016	0.0016

주: (sqλ_k*)는 산업별 k수입중간재 투입비율(λ_k*=[λ_{ik}])을 산업별 총산출비중(sq)으로 가중평균한 값, [sq(I-B)⁻¹λ_k*]는 k 수입중간재 투입을 통한 산업별 파급효과를 산업별 총산출비중으로 가중평균한 값, [β'(I-B)⁻¹λ_k*]는 k수입중간재 투입을 통한 산업별 파급효과를 산업별 최종재생산 비중(β)으로 가중평균한 값이다.

〈부표 5〉 중간재투입 간의 대체탄력성(s)을 고려한 경우 산업별 수입중간재 가격 1% 증가의 경제적 효과 분석

단위: 2019년 대분류 산업연관표 기준, %, 배

대체탄력성 경제적 효과 대분류산업	s=0(A)		s=1(B)		A/B	
	최종재생산 효과(%)	총산출 효과(%)	최종재생산 효과(%)	총산출 효과(%)	최종재생산 효과	총산출효과
농림수산물	-0.0054	-0.0067	-0.0044	-0.0050	1.22	1.34
광산물	-0.0922	-0.1220	-0.0758	-0.0927	1.22	1.32
음식료품	-0.0118	-0.0139	-0.0097	-0.0104	1.22	1.33
섬유·가죽제품	-0.0072	-0.0083	-0.0063	-0.0065	1.16	1.28
목재·종이·인쇄	-0.0049	-0.0069	-0.0039	-0.0049	1.28	1.40
석탄·석유제품	-0.0183	-0.0236	-0.0150	-0.0177	1.22	1.34
화학제품	-0.0405	-0.0474	-0.0340	-0.0363	1.19	1.31
비금속광물제품	-0.0040	-0.0043	-0.0034	-0.0034	1.16	1.28
1차금속제품	-0.0254	-0.0315	-0.0218	-0.0249	1.16	1.26
금속가공제품	-0.0041	-0.0047	-0.0035	-0.0036	1.18	1.31
컴퓨터·전자·광학기기	-0.0417	-0.0420	-0.0347	-0.0317	1.20	1.33
전기장비	-0.0104	-0.0113	-0.0088	-0.0087	1.18	1.29
기계·장비	-0.0115	-0.0119	-0.0100	-0.0094	1.15	1.27
운송장비	-0.0061	-0.0066	-0.0053	-0.0052	1.16	1.28
기타제조업제품	-0.0013	-0.0014	-0.0011	-0.0010	1.19	1.32
제조임가공·산업용장비수리	-0.0067	-0.0074	-0.0058	-0.0058	1.16	1.28
전력·가스·증기	-0.0001	0.0000	-0.0001	0.0000	1.08	1.15
수도·폐기물처리·재활용서비스	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.08	1.15
건설	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.07	1.13
도소매·상품중개서비스	-0.0024	-0.0027	-0.0020	-0.0021	1.18	1.30
운송서비스	-0.0102	-0.0136	-0.0080	-0.0096	1.29	1.41
음식점·숙박서비스	-0.0013	-0.0015	-0.0010	-0.0010	1.27	1.43
정보통신·방송서비스	-0.0054	-0.0063	-0.0039	-0.0040	1.38	1.55
금융·보험서비스	-0.0023	-0.0027	-0.0016	-0.0017	1.42	1.60
부동산서비스	-0.0008	-0.0006	-0.0007	-0.0005	1.11	1.22
전문·과학·기술서비스	-0.0138	-0.0160	-0.0109	-0.0113	1.27	1.42
사업지원서비스	-0.0121	-0.0154	-0.0091	-0.0102	1.33	1.51
공공행정·국방·사회보장	-0.0004	-0.0006	-0.0003	-0.0004	1.30	1.43
교육서비스	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.18	1.33
보건·사회복지서비스	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.36	1.53
예술·스포츠·여가관련서비스	-0.0002	-0.0002	-0.0002	-0.0002	1.33	1.49
기타서비스	-0.0006	-0.0007	-0.0004	-0.0004	1.29	1.46
평균	-0.0107	-0.0128	-0.0088	-0.0096	1.22	1.35

주: s=0은 완전완완성을 상정한 경우이고 s=1은 본 연구의 생산함수인 식(1)을 사용한 경우이다. 중간재 간의 대체탄력성 을 고려한 경제적 효과의 도출과정은 독자의 요청 시 별도의 부록으로 제공할 예정이다.

Abstract

Economic Impact of Price Increase by Imported Intermediate Goods due to Foreign Supply Chain Shocks

Won-Kyu Kim*

This paper derives the economic effects of foreign supply chain shocks based on Jones(2011)'s multi-sector general equilibrium model and, using Korean input-output tables of large and basic industry classifications in 2019, analyses the effects of 10% increase in each imported intermediate price on total final goods production & gross output and industrial gross output. In case of using large industry classification table, each imported intermediate price increase has the negative impacts on total production. Among the negative impacts, the price increase of mining products imported intermediate affects total economy to the greatest extent and those such as chemical, electronic, basic metal and coal & petroleum products make negative effects of between the 2nd and 5th orders. Using basic industry classification table, each imported intermediate price increase has also the negative impacts on total economy. Among the negative impacts, the price increase of crude oil imported intermediate affects total economy to the greatest degree and those such as natural gas, integrated circuit, bituminous coal and naphtha make negative effects of between the 2nd and 5th orders. As foreign supply chain shocks are expected to occur frequently by various causes in the future, we will have to prepare for

• Received: 7 February 2023, Revised: 27 March 2023, Accepted: 3 April 2023.

* KIET Honorary Fellow, 370 Sicheong-daero Sejong-si Korea, Tel: 82-010-4222-9170, E-mail: wkkim@kiet.re.kr

ex-ante industrial policy for alleviating the negative impacts of foreign supply chain shocks.

Key words: foreign supply chain shock, imported intermediate price, input-output table, final goods production and gross output.

JEL Code: L5, N1, O4.