제2020-7호

BOK 경제연구

북한의 광물 수출과 품목별 수입: 대중무역을 중심으로

김병연, 김민정, 김다울

2020. 3

한국은행

북한의 광물 수출과 품목별 수입: 대중무역을 중심으로

김병연*, **김민정****, **김다울*****

이 연구내용은 집필자 개인의견이며 한국은행의 공식견해와는 무관합니다. 따라서 본 논문의 내용을 보도하거나 인용할 경우에는 집필자명을 반드시 명시하여 주시기 바랍니다.

* 서울대학교 경제학부 교수 (전화: 02-880-6370, E-mail: kimby@snu.ac.kr)
** 한국은행 경제연구원 북한경제연구실 부연구위원 (전화: 02-759-5188, E-mail: mjkim@bok.or.kr)
*** 서울대학교 경제학부 박사과정 (E-mail: dawool129@snu.ac.kr)

논고 작성에 유익한 논평을 주신 신운 경제연구원장, 김석원 부원장, 조태형 북한경제연구실장, 정승호 인천대학교 교수, 임송 부연구위원, 원내 세미나 참석자 및 익명의 심사위원께 감사의 뜻을 표합니다. 본 논문에 혹시 남아 있을 수 있는 오류는 저자의 책임임을 밝힙니다.

차 례

Ⅰ. 서론 ····· 1

Ⅱ. 선행연구 ····· 3

Ⅲ. 연구 자료 및 방법 ····· 6

Ⅳ. 분석 모형 ····· 19

Ⅴ. 분석 결과 ····· 21

Ⅵ. 결론 ····· 30

참고문헌 ····· 33

부록 ····· 36

북한의 광물 수출과 품목별 수입: 대중무역을 중심으로

이 연구는 1995년 1분기부터 2019년 3분기까지의 북 · 중무역 자료를 사용하여 북한의 가장 중요한 외화획득 원천이었던 광물 수출과 품목별 수입 간의 관계를 공적분, 벡터자기회귀모형, 그리고 충격반응함수를 통하여 분석하였다. 연구 결과에 따르면 광물 수출은 수입품 중 식품, 연료, 자본재류 중간재와 공적분 관계를 가지는 것으로 추정되었다. 한편, 벡터자기회귀 분석 결과 광물 수출에 구조변화가 있었던 2010년 3분기 전후로 광물 수출과 품목별 수입의 단기적인 관계에서 상반된 결과를 발견할 수 있었다. 구조변화 이전에는 수입 충격이 광물 수출에 영향을 준 반면 구조변화 이후에는 광물 수출 충격이 차량, 섬유류 중간재, 기타 중간재, 사치재 수입을 증가시키는 것으로 추정되었다.

본 연구의 추정결과는 2010년 이후 급증한 북한의 광물 수출이 북한의 경제성장에 기여할 가능성과 한계를 동시에 보여준다. 광물 수출이 식품, 연료 등의 필수재와 더불어 자본재류 중간재와 공적분 관계를 가지며, 단기적으로는 자본재 수입과 각종 중간재 수입을 증가시킨다는 점은 광물 수출이 경제성장에 기여할 가능성을 보여준다. 그러나 기계설비자산 등 자본량 축적에 필요한 자본재 수입과의 장기균형관계는 발견되지 않았으며, 단기적 영향도 차량수입 증가에 국한된 것으로 추정되어 광물 수출에 의한 성장효과는 제한적이었을 것으로 평가된다.

핵심 주제어: 북한, 북·중무역, 광물 수출, 공적분 분석, 벡터자기회귀

JEL Classification Numbers: F14, O53, P33

Ⅰ. 서론

중국의 원자재 수요 증가 및 국제 원자재 가격 상승에 따라 북한의 광물 수출은 2000년대 중반 이후 급증했다. 보다 구체적으로 2010년부터 UN안보리 결의안에 따라 북한의 광물 수출이 금지되기 전까지 북한의 대외 총 수출액에서 광물이 차지하는 비중은 줄곧 50%를 상회하였다. 그 결과 광물자원은 이 기간 동안 북한의 1위 수출품목으로서 외화획득의 가장 중요한 원천이 되었다.[1)]

국내 자본 규모가 미미한 북한에서 광물 수출을 통해 획득된 외화가 어떻게 활용되는지 분석하는 것은 북한경제의 변화를 설명하고 예측하는 데 있어 매우 중요하다. 만약 획득된 외화가 자본재를 수입하는 재원으로 활용된다면 국내 자본량을 증가시키고 경제성장에 기여하는 방향으로 작용할 것이다. 특히 산업화 과정에 있는 국가의 경우, 수출은 외화 공급을 증가시켜 외화 유동성 제약을 완화함과 동시에 중간재 수입증가에도 영향을 주어 경제성장에 기여할 수 있다(Esfahani, 1991). 또한 김병연 · 정승호(2015)에서 발견한 것과 같이, 북한의 광물 수출은 군과 당 등 북한의 핵심기관에서 주도한다. 만약 광물 수출로 인한 외화수입이 국가 경제 전반을 관장하는 기관의 재원으로 활용된다면 이 재원이 미래의 경제발전을 위한 투자에 활용될 가능성도 존재한다.[2)]

반면 광물을 통한 외화 수입은 산업재건과 경제 발전을 위한 투자 대신 엘리트 계층 및 북한 주민의 소비 증가를 위해 사용될 수도 있다. 또한 광물 수출로 획득한 재원이 광물산업에 집중된다면 자원배분이 왜곡되어 고부가가치 제조업의 성장을 방해할 수 있다. 즉 자원이 풍부한 국가가 그렇지 않은 국가보다 오히려 장기 경제성장에서 뒤처지는 '자원의 저주'가 북한의 경우에도 적용될 가능성이 있다(Sachs and Warner, 1995; Auty, 2001). 특히 제도의 질적 수준이 낮고 부패와 경제 불평등도가 높은 경우에는 광물 자원이 축복이 되기보다는 저주로 작용할 가능성이 높다.

이 연구는 1995년 1분기부터 2019년 3분기까지 북한의 대중 분기별 수출입 자료를 사용하여 북한의 광물 수출이 세부 수입 품목에 미치는 효과를 분석하였다. 보다 자세히 이 연구는 광물 수출과 자본재, 중간재, 사치재 등의 용도별 품목 및 각 용도 내 세부품목 사이의 관계를 논의하였다. 이를 위해 이 연구에서는 공적분(cointegration), 벡터자기회귀(vector autoregression) 모형, 그리고 충격반응함수(impulse response

---

1) 광물 수출의 이윤 마진은 80% 가량으로 추정된다(김병연, 2016). 2010년대 이후 북한의 두 번째 수출품목인 의류 · 섬유류 수출의 이윤 마진은 15~25%로 추정된다(이종운 · 홍이경, 2013). 따라서 같은 금액의 수출이라고 하더라도 광물 수출의 외화가득액은 의류 · 섬유류 수출의 4배에 달한다.

2) 임수호 · 양문수 · 이정균(2017)은 광물 수출액의 50% 가량이 납부금과 수속비용 형태로 북한 당국에 유입된 것으로 추정하고 있다.

function, 이하 IRF) 분석을 통해 북한의 광물 수출과 품목별 수입의 관계를 논의하였다. 분석의 순서는 다음과 같다. 먼저 광물 수출과 수입 품목 간의 공적분 관계를 확인한 후, 이 관계가 존재할 경우 이 두 변수 사이 장기 관계를 추정하며, 존재하지 않을 경우 일차차분한 벡터자기회귀와 IRF 분석을 통해 이 변수들의 단기 관계를 파악하였다.

이 연구의 결과는 다음과 같이 요약된다. 첫째, 북한의 광물 수출은 소비재(식품류), 연료, 중간재(자본재 관련 품목)와 공적분, 즉 장기균형 관계를 갖는 것으로 추정되었다. 이는 북한이 광물 수출을 통해 획득한 외화를 이용하여 장기적으로 식품 및 연료 등 필수재화를 구입하는데 소비할 뿐 아니라, 자본재 관련 중간재 수입도 증가시켰음을 의미한다. 이와 같은 추정결과는 북한의 광물 수출이 북한의 장기경제성장에 기여할 가능성을 시사한다. 다만, 자본재류 중간재의 수입규모는 크지 않았으며, 기계설비자산 등 자본량 축적에 필요한 자본재 수입과의 장기균형관계가 발견되지 않았다는 점에서 광물 수출이 북한의 장기경제성장에 미치는 영향은 제한적이었을 것으로 판단된다. 둘째, 공적분 관계가 존재하지 않는 수입 품목에 대한 벡터자기회귀 분석 결과, 2010년 3분기 이전에는 광물 수출 충격이 수입을 증가시키지 못하였으나 그 후에는 자본재, 중간재, 사치재 수입을 증가시키는 것으로 나타났다. 다만 자본재 중 일반기기/기계는 유의한 반응을 보이지 않고 차량수입이 크게 증가하는 것으로 나타나 광물 수출이 자본재 수입을 통해 제조업 성장에 미치는 영향은 제한적일 것으로 사료된다. 한편, 차량수입의 증가는 직접적으로는 광물운송 차량의 수요 증대에 기인했을 것으로 판단되며, 이와 더불어 북한의 시장화가 진전된 여건에서 여객 및 화물운송 부문에서의 서비스 공급 증대에도 긍정적인 영향을 미쳤을 것으로 보인다.

지하자원과 경제성장과의 관계는 저개발국에서부터 선진국에 이르기까지 다양한 경제 환경 하에서 논의가 이루어져 왔다. 그러나 북한을 대상으로 북한의 광물자원과 경제성장간의 관계를 실증적으로 분석한 연구는 부재하다. 무역과 경제성장간의 관계를 분석한 연구에서는 중간재 및 자본재 수입이 경제성장에 기여할 수 있다는 점을 이론적으로 제시(Lee, 1995)하며, 수출을 통한 외화획득과 국제수지를 중요한 선결요건으로 고려한다(Hanson, 1982; Esfahani, 1991). 그러나 북한의 무역이 경제성장에 미치는 영향과 관련해서는 연구자료와 분석기간, 연구방법 등에 따라 그 결과가 다소 상이하며, 대부분의 연구가 수입과 수출의 총량적 측면에서 분석하고 있어 세부품목별 변화를 살펴볼 수 없다는 한계가 있다. 북한의 광물은 '자원의 저주' 관점과 중간재 및 자본재 수입을 위한 외화획득의 관점에서 북한의 장기경제성장에 부정적인 영향을 줄 수도 있으며, 반대로 긍정적인 영향을 줄 수도 있다. 이 연구는 이러한 두 가지

가능성을 모두 고려하여 2000년대 중반 이후 북한의 가장 중요한 외화획득의 원천이 된 북한 광물에 주목하였으며, 북한의 광물 수출과 경제성장간의 관계를 실증적으로 분석한 최초의 연구라는 점에서 의의가 있다. 그러나 본 연구는 다음과 같은 한계가 있다. 광물 수출의 외생성을 임의로 가정하고 수입과 광물 수출에 동시적으로 영향을 미칠 수 있는 다른 요인을 통제하지 못한 점 등이다. 이는 후속연구를 통해 개선되어야 할 것이다.

이 글의 구성은 다음과 같다. 제2장에서는 자원수출과 경제성장, 수출과 수입 그리고 성장간의 관계 등을 분석한 기존문헌을 정리하였다. 제3장과 제4장에서는 본 연구에서 사용한 분석 자료와 분석 모형을 설명하였다. 제5장에서는 본 연구의 추정결과를 제시하였고, 제6장에서는 본 연구의 시사점을 도출하고 후속연구에서 개선해야 할 부분을 제시하였다.

Ⅱ. 선행연구

최근 북·중무역과 북한 광물 수출의 중요성이 대두되면서 북한의 대중무역과 광물 수출에 관한 여러 연구가 활발히 이루어지고 있다. Lee (2015)는 1998년 1분기~2013년 4분기 중국의 성별 패널자료와 북·중무역 자료를 이용하여 북한산 광물의 수입 수요의 관점에서 북한 무연탄 수출의 결정요인을 분석하였다. 중국의 수요적 요인으로서 성별 전력생산량, 철강생산량을 고려하였으며 그 외 경기요인으로 분기별 GDP, 북한과의 거리, 제재더미와 무연탄 가격을 고려하였다. 고정효과모형 분석 결과 성별 철강생산량은 중국의 대북 무연탄 수입에 양의 영향을, 무연탄 단가는 음의 영향을 미쳤고, 다른 변수는 유의한 영향을 주지 않았다. 이석(2013)은 1998년~2012년의 북한과 중국의 대외교역액을 HS코드 6자리 단위의 패널자료로 구축하고 북·중무역의 결정요인을 분석하였다. 분석 결과 1990년대 후반 북중무역은 북한과 중국의 수요·공급 증대에 따라 증가했으며, 수출입 가격 상승은 교역액 증대에 (+)영향을 주는 반면, 거래량은 감소시키는 요인이라는 것을 발견하였다. 김규철(2018)은 북한의 수출 품목별로 물적/인적자본 집약도를 나타내는 현시요소집약도를 계산하여 북한 수출의 질적 변화를 연구하였다. 분석 결과 북한 수출의 인적, 물적자본 투입요소값은 2000년대 후반 이후 감소하는 추세로 나타났는데 주요 원인은 자본투입값이 낮은 무연탄 수출 비중이 확대되었기 때문인 것으로 분석하였다. 이에 기반하여 광물 수출에 대한 과도한 의존이 국제시세의 변동에 취약한 무역 구조를 만들 뿐 아니라, 장기적으로 자원배분 왜곡을

일으켜 오히려 경제성장을 저해할 가능성이 있음을 지적하였다.

북한의 광물 수출에 대한 서술적 연구도 진행되었다. 최수영(2015)은 북한의 지하자원 수출 추세와 그 변동 원인을 분석한 결과, 중국의 에너지 및 원자재 수요 확대와 5.24조치에 따른 수출 대체효과로 대중 광물 수출이 증가하였다가 2012년 무연탄 가격 하락과 중국의 수요 부진으로 광물 수출이 감소하였다고 주장하였다. 김규철(2017)은 무연탄 가격에 초점을 맞추어 중국의 무연탄 시장에서 북한산 무연탄이 다른 원산지의 무연탄에 비해 가격도 낮고 변동성도 낮음을 보였으며, 그 원인으로 킥백, 수요독점, 저품질 등을 제시하였다. 남진욱(2016)은 1998~2015년 중국 해관통계의 북·중무역 자료를 활용하여 북한 광물자원의 수출패턴과 수출유형을 분류하였다. 북한의 대외수출에서 광물자원이 차지하는 비중이 높은지 또는 낮은지, 중국의 광물수입에서 북한산 점유율이 높은지 또는 낮은지에 따라 북한 광물자원의 수출유형을 4가지 유형으로 분류하였다. 분석결과 북한의 대외수출에서의 비중과 중국 수입시장에서 북한산 점유율이 모두 높은 유형, 즉 북한 입장에서 안정적으로 많은 외화를 획득할 수 있는 품목은 무연탄, 납광, 마그네슘이라는 점을 발견하였다. 그 외 광물자원은 중국 수입시장에서 차지하는 비중이 낮거나 미미한 것으로 나타났다.

이상의 연구들은 2010년 이후 북·중무역, 특히 북한의 광물 수출이 급증한 원인과 배경에 주목하여 최근의 북·중무역 추세와 양태, 결정요인을 밝혔다는 점에서 의의가 있다. 그러나 서술적 분석에 의존한 경우가 많으며, 실증연구의 경우에도 연구의 초점이 북·중무역의 결정 요인에 집중되어있어 광물 수출이 북한경제에 미치는 영향을 보다 직접적으로 관찰하는 데에는 한계가 있다.

광물 수출이 경제성장에 미치는 영향은 자원의 풍요가 경제성장을 방해하는 '자원의 저주[3]' 관점과 무역이 경제성장에 기여할 수 있다는 관점에서 긍정효과와 부정효과가 모두 존재한다. Van der Ploeg (2011)의 서베이 연구에 따르면 자원의 발견은 소득효과를 통해 임금상승을 초래해 제조업 부문의 대외경쟁력을 낮출 수 있으며, 장기적으로는 자원배분을 왜곡시켜 생산성 증가 속도를 낮추고 경제성장을 저해할 수 있다. 또한 제도적으로 막대한 규모의 자원지대(resource rent)는 엘리트 계층의 카르텔을 공고화하여 부패와 불평등을 강화시킬 수 있다. Caselli and Michael (2013)은 브라질의 1970~2000년 지역간 패널자료를 통하여 자원지대의 효과를 분석한 결과 정부가 획득하는 자원지대는 일반 재정수입에 비해 교육수준, 위생, 건강수준, 주거수준 등 실제적인 삶의 질과 가구소득 향상에 기여하는 바가 적음을 검증하였다. 이렇듯 북한의

3) Sachs and Warner (1995), Auty (2001)

광물 수출은 북한 엘리트 계층의 지대추구에 사용되거나 자원배분의 왜곡을 초래하여 경제성장에 부정적인 영향을 미치는 '자원의 저주'로 작용할 가능성이 있다. 반면, 광물 수출을 통한 외화획득이 중간재 및 자본재 수입의 재원으로 활용되어 경제성장에 긍정적인 영향을 줄 가능성도 존재한다. Esfahani (1991)은 일반적으로 수출주도 성장은 규모의 경제, 경쟁환경 등 외부효과에 기인하는데 반해, 산업화 과정에 있는 국가들은 수출을 통한 외화공급이 중간재 수입을 증가시켜 경제성장에 기여할 수 있다는 것을 검증하였다. 특히, 자본량이 작은 저소득 국가인 경우, 국내 자본재보다 해외에서 수입하는 자본재가 많을수록 자본량 축적에 효율적이며 경제성장에 기여할 수 있다(Lee, 1995).

북한의 광물 수출과 경제성장간의 관계를 실증적으로 분석한 연구는 부재하지만, 북한의 무역과 경제성장간의 관계는 일부 학자들에 의해 분석된 바 있다. 예를 들어, 김병연(2011)은 북한의 거시경제 변수를 북중무역, 남북교역, 대북지원 규모, 남북통합 정도 등 북한의 대외변수와 GDP대비 재정수입 비중, 노동참여율 등 북한의 대내변수로 구분하고 1990~2009년 동안의 북한 경제성장의 결정요인을 분석하였다. 정태적 장기모형과 차분 변수에 대한 OLS 분석을 실시한 결과 북·중무역 등 북한의 대외적 요인은 북한의 장기경제성장에 기여한다는 것을 검증하였다. 정승호(2016)는 1970~2012년 동안의 북한의 대중 수출입, 북한의 대외 자본재 수입액, 경제성장률 등의 자료를 사용하여 북중무역과 경제성장간의 관계를 분석하였다. 벡터오차수정모형과 그랜저 인과검정을 실시한 결과, 대중수출, 북한의 투자를 대리하는 자본재 수입액이 북한의 장기경제성장과 유의한 양의 상관관계를 갖는 것을 검증하였다. 또한 단기적으로는 대중수입이 대중수출을 유발(Granger cause)하는 것을 검증하여 사회주의국가에서 관찰되는 바터무역(barter trade)이 북중무역에서 여전히 주요한 무역방식으로 작용한다는 것을 확인하였다. 한편, 북한의 전세계 교역액과 경제성장간의 관계를 분석한 연구에서는 분석기간에 따라 다소 상이한 결과를 보여준다. Sato and Fukushige (2011)와 Jin (2003)은 구소련이 붕괴되기 이전 시기 또는 대외개방도가 높은 시기에는 북한의 수입이 GNP 증대를 유발하지만, 이후 시기에는 그러한 효과가 사라진다는 점을 검증하였다. 보다 구체적으로 Sato and Fukushige (2011)는 1964~2008년 기간 중 구소련권 붕괴 이전(1991년 이전)에는 북한에서 수입이 유발 원인이 되어 GNP를 증가시키는 수입주도 성장의 경향을 발견하였으나 구소련권 붕괴 이후에는 그 영향이 사라졌음을 밝혔다. Jin (2003)은 북한의 무역개방도(GNP대비 수입액)가 높았던 1953~1974년에는 무역개방도와 GNP 간의 양방향 상관관계가 관찰되었으나 폐쇄경제 시기로 간주되는 1975~1999년에는 이들 간의 유의한 관계가 사라진다는 점을 검증하여, 북한경제

악화의 원인으로 북한의 낮은 대외개방도를 지목하였다.

북한의 무역과 성장간의 관계는 분석기간 및 자료, 분석방법[4] 등에 의해 그 결과가 다소 상이하지만, 북한의 무역, 특히 북한의 대중무역이 장기적으로 북한 경제성장을 촉진할 가능성을 선행연구를 통해 짐작할 수 있다. 그러나 선행연구에서는 북한의 수출입을 총량적으로만 살펴보고 있으며, 분석기간이 2012년 이전에 그치고 있어 2010년 이후 급격히 증가한 북한 무역의 영향이 충분히 반영되지 못했다는 한계가 있다.

북한의 무역, 광물 수출, 경제성장에 관한 선행연구를 종합해보면, 북한의 광물 수출이 장기경제성장에 미치는 영향에 관해서는 실증분석을 비롯하여 심도있는 분석이 부족하며, 북한의 무역과 성장간의 관계를 분석한 연구에서도 총량적 분석에 머물러 있어 북한 무역이 경제성장을 촉진하는 메커니즘을 설명하는 데에는 한계가 있다. 본 연구는 선행연구의 한계점을 고려하여 북한의 광물 수출이 북한의 경제성장에 어떠한 영향을 주는지에 대한 함의를 도출하였다. 즉, 광물 수출이 북한 내에서 중간재 및 자본재 등 생산요소 수입의 재원으로 사용되는지, 또는 소비제품 수입에 영향을 주는지를 분석하여 무역이 북한 경제에 미치는 영향을 자세하게 분석하였다.

Ⅲ. 연구 자료 및 방법

1. 연구 자료

이 연구는 1995년 1분기~2019년 3분기의 중국해관통계 북·중무역 자료를 사용하였다. 이 자료에는 2009년 8~11월 북·중무역 자료가 누락되어 있다. 그러나 Lee (2015)에 따르면 이 기간에 '구체적으로 명시되지 않은 기타 아시아국'과의 교역항목을 합하여 연간통계를 산출할 경우 UN이 제공하는 연간통계와 유사하다. 따라서 본 연구에서는 '구체적으로 명시되지 않은 기타 아시아국' 교역액을 2009년 8~11월까지 누락된 북한 무역액으로 간주하여 보정하였다.

실증 분석을 위한 주요 변수는 광물 수출과 품목별 수입액이다. 광물 수출은 HS25~27류의 수출액 합계를 사용하였다. 수입은 HS코드를 사용용도에 따른 품목분류인 BEC 코드와 매칭한 후 자본재, 소비재, 중간재, 원자재/연료로 나누었다.[5] 또한 〈표 1〉과

4) Sato and Fukushige (2011)와 Jin (2003)은 북한의 전세계 대외 교역액 자료를 사용하여 기간별 그랜저 인과검정을 실시하였으며 수출입 및 경제성장간 장기균형관계는 분석하지 않은 반면, 김병연(2011)과 정승호(2016)는 벡터오차수정모형을 통해 대중 수출입과 경제성장간 장기균형관계를 분석·검증하였다는 점에서 차이가 있다.

같이 HS코드 및 BEC코드에 따라 용도별 분류를 품목별로 세부 분류하였다. 즉, 자본재는 광산장비, 차량, 그 외 일반기기/기계로, 소비재는 식품과 비식품으로, 중간재는 자본재류, 섬유류, 기타 중간재로, 원자재/연료는 연료와 비연료 원자재로 분류하였다. 한편 KOTRA에 따르면 2014년 이후 중국 해관통계 상에 중국의 대북 원유수출 50만톤이 누락된 것으로 조사되고 있어, 본 연구에서는 이를 고려하여 2014년 이후 연료 관련 항목에 대해 보정하였다.[6] 또한 Nikitin et al. (2010)의 북한의 대중 사치품 수입 목록을 사용하여 사치재 분류를 추가하였다.[7]

〈표 1〉 수입의 용도별 · 품목별 분류

용도[1]	세부품목[2]	관련 HS, BEC코드
자본재	광산장비	자본재 중 HS 8429
	차량	자본재 중 HS 87
	일반기기/기계 등	그 외 자본재
소비재	식품	소비재 중 HS 2~24
	비식품	그 외 소비재
중간재	자본재류	BEC 42
	섬유류	중간재 중 HS 50~63
	기타	그 외 중간재
원자재/연료	연료(원유, 등유)	BEC 31, 32
	비연료 원자재	그 외 원자재/연료
사치재	담배, 가죽 및 모피제품, 승용차, TV 등	

주: 1) 용도별 분류는 BEC 코드에 기반한 것이며, 이 가운데 사치재는 Nikitin et al. (2010)에서 제시한 HS코드를 적용
2) 용도별 세부품목은 HS코드와 BEC코드를 고려하여 저자가 정리

5) '원자재/연료'는 BEC 코드상 원자재(1차산품)와 BEC코드에서 미분류된 연료(BEC 32)를 포함하였다. 사용용도별 BEC 코드 목록은 〈부록 A1〉을 참고한다.
6) 매년 50만톤을 해당 연도의 원유 가격을 적용해 금액으로 전환한 후 1995~2013년의 연내 분기별 원유수입 비중의 평균값을 사용하여 분기별로 분배하였다.
7) 사치재 목록은 〈부록 A2〉를 참고한다.

모든 변수는 실질화하여 계절조정한(seasonally-adjusted) 후, 로그변환하였다. 광물 수출은 국제통화기금(IMF)의 석탄가격지수와 금속가격지수를 가중 평균한 지수를 사용하여 2016년 기준 가격으로 실질화하였다.[8] 품목별 수입은 OECD에서 제공하는 중국 소비자물가지수(CPI)를 사용하여 2015년 기준 가격으로 실질화하였다. 이후 X-12 ARIMA를 사용해 계절조정을 하고 로그를 취하였다.[9] 한편 광산장비 수입의 경우 수입액이 0인 분기가 존재하여 로그값을 사용할 경우 시계열이 단절된다. 이 경우 시계열 단절에 따른 왜곡이 더 크다고 판단하여 수입액을 0이 아닌 1로 변환하여 로그값이 0의 값을 가지도록 조정하였다. 또한 광물 수출과 자본재 수입의 경우 제재부과 이후에는 제재에 의해 외생적으로 무역액이 결정되었으므로 제재 이전까지에 대해 계절조정을 실시하고 제재 이후에는 계절조정이 되지 않은 시계열을 연결한 후 로그변환하였다.[10]

〈그림 1〉은 각 변수의 계절조정 전후 무역액과 로그값의 시계열 그래프이다. 좌측 그래프의 파란 점선은 계절조정 전의 무역액, 붉은 실선은 계절조정 후의 무역액이며 우측 그래프는 계절조정된 무역액의 로그값이다. 그래프 상에서 계절조정 후 변동폭이 축소된 것을 확인할 수 있다.

〈표 2〉는 분기별 광물 수출과 품목별 수입의 기초통계량을 원계열과 로그값으로 제시하고 있다. 원계열로 볼 때 핵심 변수인 광물 수출은 분기당 평균 1억 980만 달러를 기록하였으며 최소치 310만 달러, 최대치 3억9,560만 달러, 표준편차가 1억2,970만달러로 분석기간 중 수출액이 크게 증가한 것을 알 수 있다. 수입품목 중에서는 중간재가 분기당 평균 1억9,480만 달러 수입되어 가장 많았으며, 중간재 세부품목별로 살펴보면 섬유류와 자본재류 이외의 기타 부문에서의 수입이 평균 1억2,880만 달러로 가장 컸다. 예를 들어, 플라스틱류 제품, 철강, 밀가루/전분, 비료 등은 북한이 주요하게 수입하는

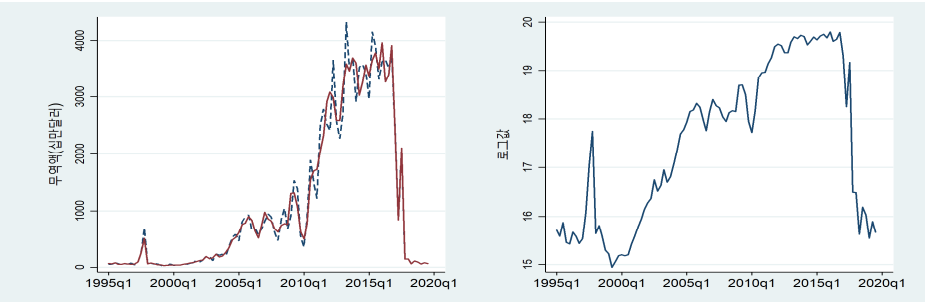
8) 금속가격지수는 "All Metals Index, 2016 = 100: includes Metal Price Index(Base Metals) and Precious Metals Index", 석탄가격지수는 "Coal Price Index, 2016 = 100, includes Australian and South African Coal"를 사용하였다. 광물 수출 중 무연탄 수출 비중을 석탄가격지수에 대한 가중치로, 그 외 광물 수출을 금속가격지수에 대한 가중치로 사용하여 가중평균하였다.

9) 계절조정 시 광산장비 수입은 2000년대 이전에는 수입액이 0에 가깝다가 2000년대 중반 이후 급증하여 원계열에 대한 계절조정 시 2000년대 이전 값에 오히려 계절적 변동이 커지는 현상이 발생한다. 따라서 로그변환을 먼저 실시하여 변동폭을 좁힌 후 계절조정을 실시하였다.

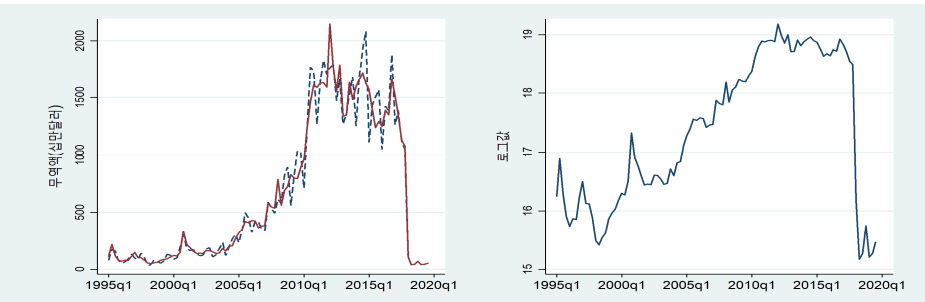
10) 광물 수출은 2016년 11월 UNSCR 2321호에서 석탄수출 연간 4억 혹은 750만톤의 대북수입 쿼터, 은/동/아연/니켈 대북수입 금지의 조치가 취해졌으므로 2016년 4분기까지 계절조정을 실시한 후 2017년부터는 원자료의 시계열을 사용하였다. 자본재 수입은 2017년 12월 UNSCR 2397호에 따라 HS코드 84~85의 기계류 수입이 금지되었으므로 2017년 4분기까지 계절조정을 실시한 후 이후는 원계열을 연결하였다.

〈그림 1〉 광물 수출과 품목별 수입 시계열

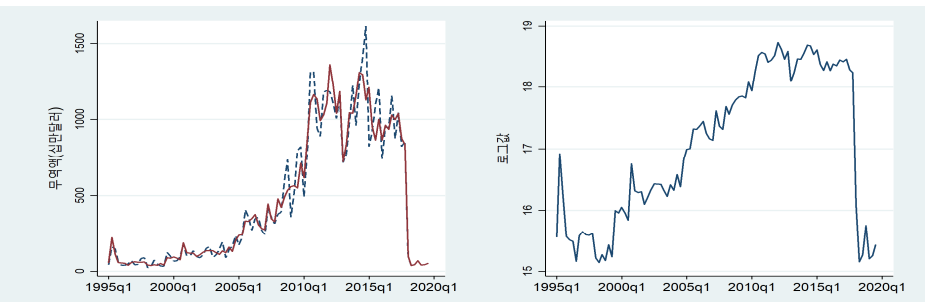
광물 수출



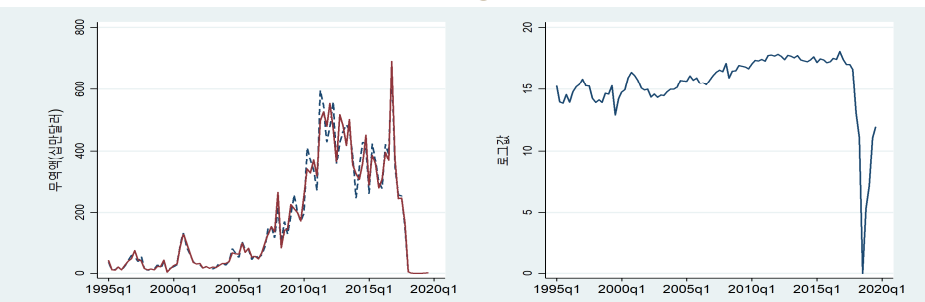
자본재 수입



자본재: 일반기기/기계 수입

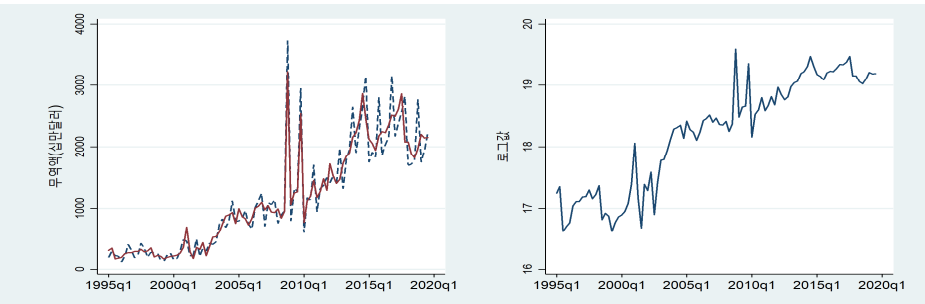


자본재: 차량 수입

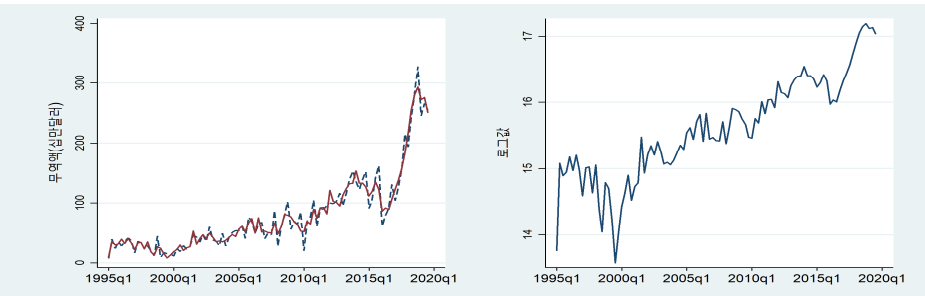


자본재: 광산장비 수입

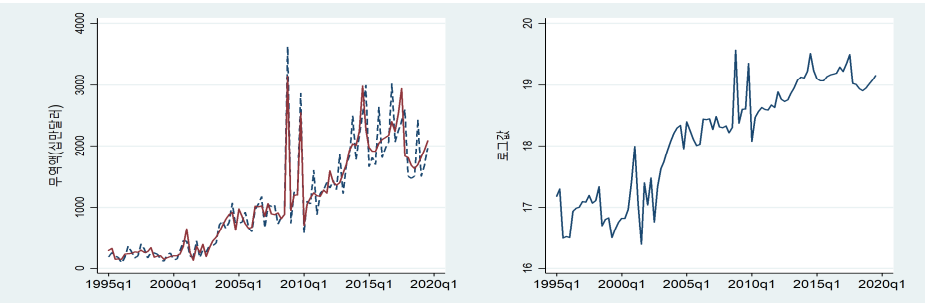
소비재 수입



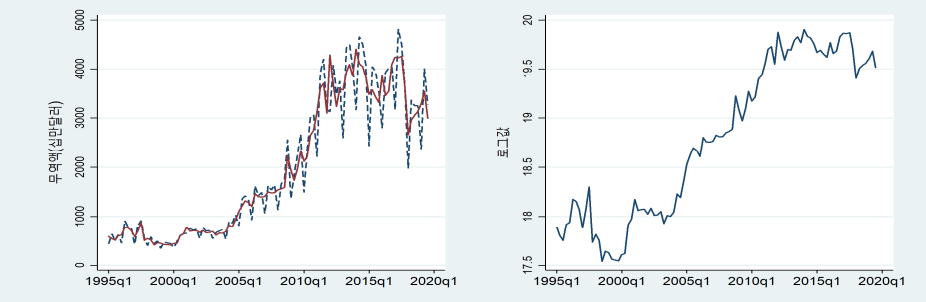
소비재: 식품 수입



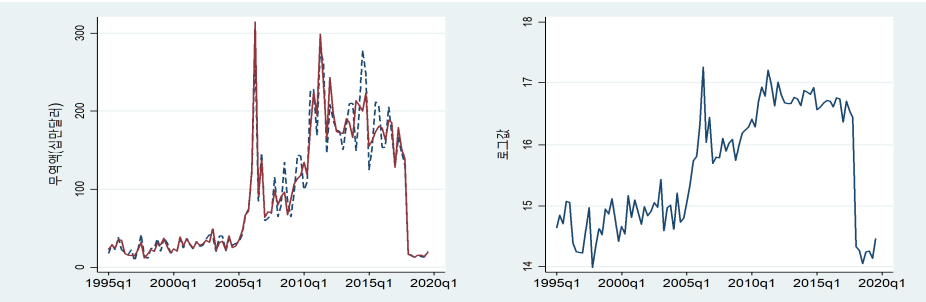
소비재: 비식품 수입



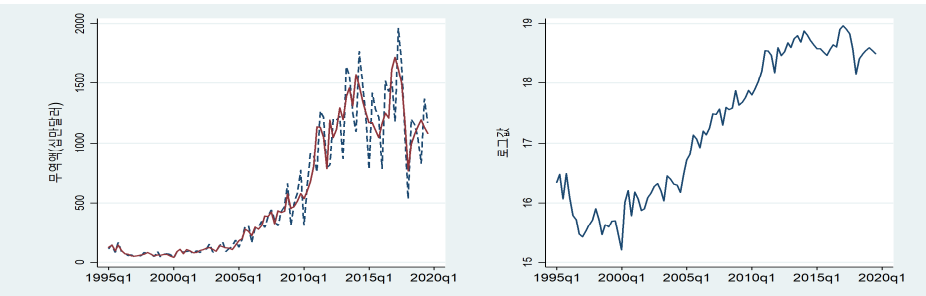
중간재 수입



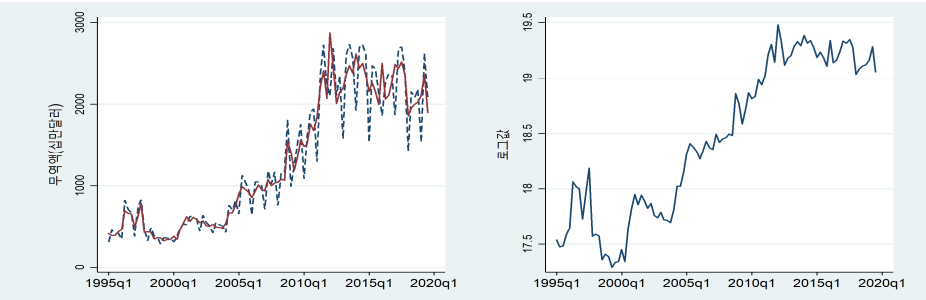
중간재: 자본재류 수입



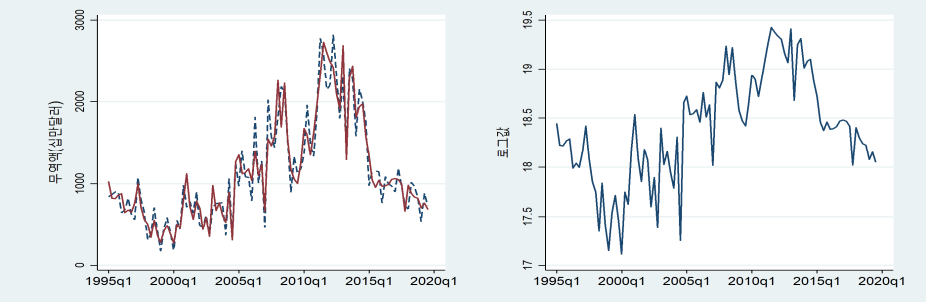
중간재: 섬유류 수입



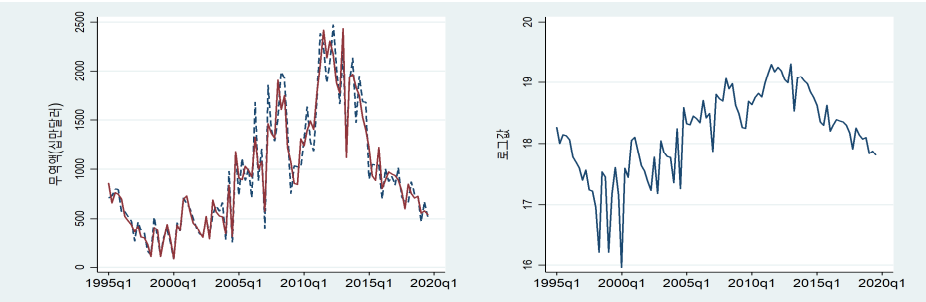
중간재: 기타 수입



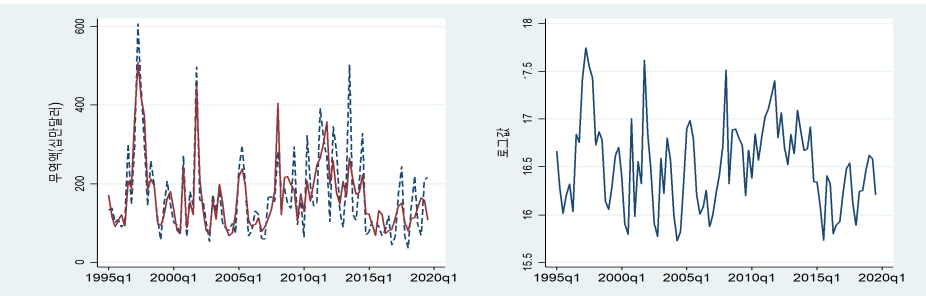
원자재/연료 수입



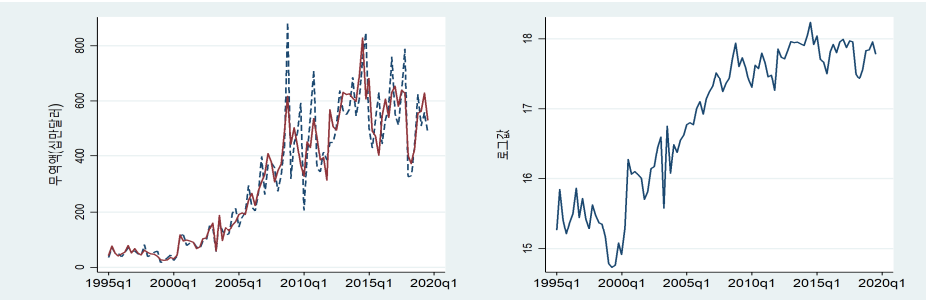
연료 수입



비연료 원자재 수입



사치재 수입



주: 좌측 그래프의 파란 점선은 계절조정 전의 무역액, 붉은 실선은 계절조정 후의 무역액이며 우측 그래프는 계절조정된 무역액의 로그값임.

〈표 2〉 기초통계량

(단위: 십만 달러, 로그값)

	변수	N	평균	표준편차	최솟값	최댓값
원계열	광물 수출	99	1,098	1,297	31	3956
	자본재 수입	99	652	625	39	2146
	일반기기/기계 수입	99	458	430	38	1361
	차량 수입	99	164	172	0	690
	광산장비 수입	99	30	36	0	144
	소비재 수입	99	1,147	823	166	3219
	식품 수입	99	79	64	8	293
	비식품 수입	99	1,072	786	132	3147
	중간재 수입	99	1,948	1,363	415	4405
	자본재류 수입	99	91	77	12	314
	섬유 수입	99	571	524	40	1718
	기타 수입	99	1,288	794	323	2872
	원자재/연료 수입	99	1,129	611	271	2726
	연료 수입	99	952	574	86	2432
	비연료 수입	99	167	87	67	509
	사치재 수입	99	313	226	25	827
로그변환	광물 수출	99	17.5	1.6	15.0	19.8
	자본재 수입	99	17.4	1.2	15.2	19.2
	일반기기/기계 수입	99	17.0	1.2	15.1	18.7
	차량 수입	99	15.5	2.6	0.0	18.1
	광산장비 수입	99	12.6	4.4	−0.4	16.5
	소비재 수입	99	18.2	0.9	16.6	19.6
	식품 수입	99	15.6	0.8	13.6	17.2
	비식품 수입	99	18.1	0.9	16.4	19.6
	중간재 수입	99	18.8	0.8	17.5	19.9
	자본재류 수입	99	15.6	1.0	14.0	17.3
	섬유 수입	99	17.3	1.2	15.2	19.0
	기타 수입	99	18.5	0.7	17.3	19.5
	원자재/연료 수입	99	18.4	0.6	17.1	19.4
	연료 수입	99	18.2	0.7	16.0	19.3
	비연료 수입	99	16.5	0.5	15.7	17.7
	사치재 수입	99	16.9	1.0	14.7	18.2

주: 원계열은 계절조정된 무역액이며, 로그변환은 이에 자연로그를 취한 값임.

기타 중간재 품목인 것으로 나타났다. 중간재 품목 중 섬유류 수입은 평균 5,710만 달러, 자본재류 수입은 910만 달러였다. 중간재 수입 또한 표준편차가 1억3,630만달러로 변동이 컸다. 원자재/연료 또한 분기당 평균 1억1,290만 달러 수입되어 수입액이 큰 편이었으며, 이 중 연료 수입액이 9,520만 달러로 원자재 수입의 대부분인 것을 알 수 있다. 소비재는 분기당 평균 1억1,470만 달러 수입되었으며, 식품이 평균 790만 달러, 비식품이 1억720만 달러로 비식품 소비재 비중이 훨씬 컸다. 자본재는 평균

6,520만 달러 수입되었는데, 이중 일반기기/기계류 수입이 평균 4,580만 달러로 가장 많은 비중을 차지하였으며 일반차량이 평균 1,640만 달러, 광산장비가 평균 300만 달러 수입되었다. 마지막으로 사치재는 평균 3,130만 달러가량 수입되었다.

3. 사전 검정

시계열 분석을 실시하기 전에 세 가지 사전 검정을 실시하였다. 먼저, 단위근이 존재하는 비정상 시계열을 사용하여 회귀분석을 할 경우 가성회귀(spurious regression) 문제가 생길 수 있으므로 Augmented Dickey-Fuller 단위근 검정을 실시하였다. 다음으로 시계열이 안정적이지 않더라도 이들 간의 선형결합은 장기균형관계를 보일 수 있기 때문에 변수들 간 공적분관계가 존재하는지 여부를 살펴보았다. 이를 통해 본 연구에서는 공적분 관계가 있는 수입품목의 경우 벡터오차수정모형(Vector error correction model)을 통하여 광물 수출 변화에 따른 영향을 분석하는 반면, 공적분 관계가 없는 수입품목에 대해서는 허구적 회귀분석을 막기 위해 일차 차분한 변수를 대상으로 벡터자기회귀를 이용하여 광물 수출에 대한 충격반응을 분석하고자 하였다. 마지막으로 본 연구의 분석기간인 1995년 1분기부터 2019년 3분기동안 광물 수출에 구조적 변화가 있는지 검정하고 이를 분석에 반영하고자 하였다.

먼저 〈표 3〉은 Augmented Dickey-Fuller 단위근 검정 결과이다. 검정 결과에 따르면 비연료 수입을 제외한 모든 변수는 트렌드 포함 여부와 무관하게 단위근이 존재한다는 귀무가설을 기각하지 못하여 비정상 시계열인 것으로 나타났다. 반면, 비연료 수입은 차분하지 않은 변수에서도 귀무가설을 기각하여 단위근을 갖지 않는 것으로 나타났다.

두 번째로 각 품목별 수입과 광물 수출과의 장기균형 관계가 있는지 주목하여 이들 간의 공적분 관계를 검정하였다. 단위근이 존재하는 I(1)인 변수들 간에 공적분 관계가 있다면 각 변수는 비정상 시계열이라도 해당 변수들의 선형결합은 정상 시계열이 될 수 있으며, 이 경우 변수들 간 장기균형 관계가 있다고 볼 수 있다. Johansen (1988)의 Trace 검정과 Maximum-eigenvalue 검정을 실시[11]하였으며, 2017년 3분기부터 대북 제재로 인해 광물 수출이 0에 가까운 수준으로 급락하였으므로 분석기간을 2017년 2분기까지로 한정하였다. 4 이상의 시차 중 VAR 잔차항에 자기회귀가 없도록 하는

11) trace 검정과 maximum-eigenvalue 검정은 공적분 개수가 r개일 때 고유치의 크기순서대로 $r+1$번째 이상의 고유치는 특정한 조건을 만족시켜야 한다는 점을 활용하여 최대 공적분 개수(공적분 벡터의 rank)를 검정하는 것이다. 최대 랭크가 k라는 귀무가설에 대해 trace 검정은 공적분 개수가 k개보다 크다는 대립가설을, maximum-eigenvalue 검정은 공적분 개수가 $k+1$개라는 대립가설을 사용한다.

〈표 3〉 Augmented Dickey-Fuller 검정

	Level		Difference	
	Constant	Trend	Constant	Trend
광물 수출	−1.484	−0.186	−3.633***	−3.928**
자본재 수입	−1.686	−0.611	−4.449***	−4.892***
일반기기/기계 수입	−1.505	−0.227	−4.276***	−4.699***
차량 수입	−1.548	−2.713	−5.943***	−5.928***
광산장비 수입	−1.465	0.091	−6.328***	−6.543***
소비재 수입	−1.35	−2.14	−4.938***	−4.973***
식품 수입	0.081	−2.915	−4.757***	−4.890***
비식품 수입	−1.472	−2.142	−5.119***	−5.165***
중간재 수입	−0.853	−1.827	−4.216***	−4.182***
자본재류 수입	−1.265	−0.501	−4.579***	−4.853***
섬유 수입	−0.482	−2.066	−5.415***	−5.357***
기타 수입	−1.087	−2.228	−4.410***	−4.359***
원자재/연료 수입	−1.463	−1.512	−5.158***	−5.174***
연료 수입	−1.385	−1.568	−4.830***	−4.828***
비연료 수입	−3.194***	−3.302**	−5.930***	−5.923***
사치재 수입	−1.246	−1.659	−5.747***	−5.768***

주: 1) *, **, *** 는 각각 10%, 5%, 1% 유의수준에서 유의함을 의미함.
2) 분기별 자료이므로 시차를 4로 선택하였다.

최소의 시차를 선정하여 광산장비와 연료 수입의 시차는 5, 그 외 변수는 4를 사용하였다.[12] 또한 비연료 수입은 정상시계열(I(0))인 것으로 판별되어 공적분 관계 분석에서 제외하였다.

한편 본 연구는 북·중무역 자료만을 사용하므로 중국 이외의 다른 국가와의 무역이 고려되지 못한다는 한계를 지닌다. 즉, 광물을 수출하여 중국이 아닌 타 국가에서 특정 품목을 수입할 경우 광물 수출과 해당 품목 간의 관계를 반영할 수 없다. 이는 특히 대중 무역의존도가 30% 미만이었던 2000년대 초반까지의 기간에서 발생할 확률이 높다. 또한 북한의 대중 무역의존도는 2000년 25%에서 2005년과 2010년 각각 53%, 83%로 급격히 증가하였는데, 이는 단순히 북·중무역의 규모가 확대된 것뿐 아니라 일본과 한국의 대북제재 등에 따른 외생적 효과가 포함될 가능성이 있다. 이를 식별하지 못할 경우 외생적 요인에 따른 광물 수출과 품목별 수입액의 동반 증가를 무역전환효과가 아닌 장기적 균형 관계로 오해할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 이러한 한계점을 고려하여 무역액뿐 아니라 무역 비중변수에 대해서도 공적분 검정을 실시하여 분석결

12) AIC, BIC에 따른 시차를 선택할 경우 4 미만의 시차에서 AIC, BIC 값이 최소화되나 분기별 자료를 사용하므로 4 이상의 시차를 사용하는 것이 적절하다.

〈표 4〉 Johansen 공적분 검정 결과: 무역액의 로그값

H_0:최대 랭크(rank)	Trace 검정			
	Without Trend		With Trend	
	0	1	0	1
자본재 수입	9.68	1.10	13.85	3.08
일반기기/기계 수입	10.87	0.68	18.49	4.61
차량 수입	15.03	1.59	17.99	2.95
광산장비 수입	27.65**	5.29*	32.20**	5.34
소비재 수입	11.65	1.06	16.05	3.91
식품 수입	18.72*	0.94	22.40	4.54
비식품 수입	12.34	1.27	16.62	3.90
중간재 수입	6.30	0.37	11.38	4.11
자본재류 수입	18.11*	1.24	21.35	3.06
섬유 수입	11.77	0.37	25.65*	3.78
기타 수입	8.25	0.85	12.26	4.03
원자재/연료 수입	14.29	1.49	18.88	3.64
연료 수입	17.08*	1.28	21.26	5.02
사치재 수입	15.40	1.58	17.81	3.58

H_0:최대 랭크(rank)	Maximum 검정			
	Without Trend		With Trend	
	0	1	0	1
자본재 수입	8.58	1.10	10.77	3.08
일반기기/기계 수입	10.19	0.68	13.88	4.61
차량 수입	13.44	1.59	15.03	2.95
광산장비 수입	22.35**	5.29*	26.86**	5.34
소비재 수입	10.59	1.06	12.14	3.91
식품 수입	17.78*	0.94	17.86	4.54
비식품 수입	11.07	1.27	12.72	3.90
중간재 수입	5.93	0.37	7.27	4.11
자본재류 수입	16.87*	1.24	18.29	3.06
섬유 수입	11.40	0.37	21.87*	3.78
기타 수입	7.40	0.85	8.23	4.03
원자재/연료 수입	12.80	1.49	15.24	3.64
연료 수입	15.80*	1.28	16.24	5.02
사치재 수입	13.82	1.58	14.23	3.58

주: 1) *, ** 는 각각 5%, 1% 유의수준에서 귀무가설을 기각함을 의미함.
2) 광산장비 수입은 트렌드가 없는 경우 5% 유의수준에서는 두 귀무가설이 모두 기각되어 공적분 관계를 판단할 수 없는 것으로 나옴. 그러나 1% 유의수준 하에서는 최대랭크가 0이라는 귀무가설만 기각하고 1이라는 귀무가설은 기각하지 못함.

과의 견고성(robustness)을 확인하였다. 즉, 대중수출 중 광물 수출액 비중과 대중수입 중 품목별 수입액 비중 간 장기적인 균형 관계가 있는지 확인하였다.[13)]

〈표 4〉는 무역액의 로그값(이하 무역액 변수)에 대한 공적분 검정 결과이다. 검정

결과 무역액 변수에서 광물 수출과 공적분 관계를 가지는 수입 품목은 광산장비, 식품 소비재, 자본재류 중간재, 섬유류 중간재, 연료 수입인 것으로 검증되었다. 한편, 〈표 5〉의 비중 변수에 대한 공적분 검정 결과에 따르면 식품 소비재, 자본재류 중간재, 연료수입의 경우 광물 수출과 유의한 공적분 관계가 검증된 반면, 광산장비와 섬유류 중간재 수입은 공적분 관계를 가지지 않는 것으로 나타났다. 광산장비 및 섬유류 수입과 광물 수출의 관계를 보다 면밀히 분석한 결과, 섬유류 수입은 분석 시작 시점에 따라 공적분 검정 결과가 민감하게 반응하며, 광산장비 수입은 일본으로부터 중국으로의 무역전환이 관찰되는 시점을 전후로 공적분 관계 여부가 상이하게 나타났다.[14] 따라서 무역액 변수와 비중 변수 모두에서 광물 수출과 공적분 관계를 가지는 것으로 나타난 식품 소비재, 자본재류 중간재, 연료수입은 광물 수출과 장기균형관계가 있다고 판단하였고, 그 외 품목은 광물 수출과 단기관계의 틀에서 분석하였다.[15]

식품류 소비재와 연료는 기본적인 경제활동에 필수적인 재화라고 할 수 있다. 이 변수들이 광물 수출과 장기적인 균형관계를 갖는 것은 북한이 광물을 수출하여 획득한 외화를 이용하여 생존 및 기본적인 경제활동과 직결되는 필수 재화를 중국에서 수입한다고 해석할 수 있다. 자본재류 중간재 수입은 주로 산업용 부품으로서[16] 이 품목의 수입과 광물 수출이 공적분 관계를 가진다는 것은 광물 수출 대금으로 노후화된 산업설비의 보수 및 교체가 이루어졌음을 시사한다. 그러나 전체 수입 가운데 자본재류 중간재가 차지하는 비중은 평균 1.8%로 수입규모는 크지 않았다.

마지막 사전검정으로 핵심 변수인 광물 수출에 대한 구조변화 검정을 실시하였다. 기존 연구는 2010년 실시된 한국의 5.24조치 이후 중국으로의 우회무역 또는 전환무역이 증가하였음을 보이고 있다(Jung and Kim, 2018; 이석, 2013). 따라서 2010년 3분기

---

13) 한국과 일본은 중국 이외에 북한의 주요 대외교역국으로서 북한의 무역과 경제성장간의 관계 분석시 함께 살펴볼 필요가 있다. 그러나 일본은 2006년 북한과의 교역이 단절되었으며, 개성공단을 제외한 남북교역은 2010년 중단되어, 본 연구에서 주목한 2000년대 중반 이후의 광물 수출 급증에서 남북교역 및 북한의 대일본 교역이 미치는 영향은 크지 않을 것으로 사료된다. 다만, 교역중단에 따른 무역대체 효과의 가능성을 고려하여 본 연구에서는 무역액 뿐 아니라 비중 변수를 사용하여 광물 수출과 수입품목간 장기균형관계의 견고성(robustness)를 확인하고자 하였다. 이때, 북한의 대외 총무역의 품목구성이 변화할 때 대중무역의 품목구성도 유사하게 변화할 것이라고 가정하였다.

14) 상세한 논의 및 검정 내용은 〈부록 A3〉을 참조한다.

15) 한편, 기타 중간재 수입은 무역액 변수가 아닌 비중 변수에서만 광물 수출과의 공적분 관계가 발견되었다. 그러나 비중변수에서 나타나는 공적분 관계는 분석기간에 따라 유의성이 상이하여, 이들간의 장기균형관계는 일관되게 도출되지 않았다.

16) 자본재류 중간재의 주요 품목은 1000볼트 이하의 전기회로의 개폐용 · 보호용 · 접속용 기기(HS 8536), 컨베이어벨트(HS 4010), 필라멘트램프 등 램프(HS 8539), 전기제어용이나 배전용 보드 · 패널 · 콘솔 · 책상 · 캐비닛(HS 8537), 변압기 · 정지형 변환기(HS 8504), 파이프 · 보일러 동체 · 탱크 · 통(HS 8481) 등이다.

〈표 5〉 Johansen 공적분 검정 결과: 비중

H_0 :최대 랭크(rank)	Trace 검정			
	Without Trend		With Trend	
	0	1	0	1
자본재 수입	4.82	1.31	7.64	1.99
일반기기/기계 수입	5.40	1.38	10.96	2.06
차량 수입	12.60	1.66	14.45	2.31
광산장비 수입	12.66	1.54	13.96	1.95
소비재 수입	5.98	1.99	9.70	2.40
식품 수입	15.98*	1.54	16.45	1.90
비식품 수입	6.07	1.97	10.06	2.46
중간재 수입	9.62	2.18	12.65	3.31
자본재류 수입	18.75*	1.71	19.07	2.02
섬유 수입	8.64	2.06	21.98	5.78
기타 수입	16.19*	1.35	17.71	2.53
원자재/연료 수입	6.32	1.36	20.68	2.41
연료 수입	15.72	1.79	21.13	2.41
사치재 수입	7.95	1.73	9.60	2.08

H_0 :최대 랭크(rank)	Maximum 검정			
	Without Trend		With Trend	
	0	1	0	1
자본재 수입	3.51	1.31	5.65	1.99
일반기기/기계 수입	4.02	1.38	8.90	2.06
차량 수입	10.94	1.66	12.14	2.31
광산장비 수입	11.12	1.54	12.01	1.95
소비재 수입	3.99	1.99	7.29	2.40
식품 수입	14.43*	1.54	14.55	1.90
비식품 수입	4.10	1.97	7.60	2.46
중간재 수입	7.43	2.18	9.33	3.31
자본재류 수입	17.04*	1.71	17.05	2.02
섬유 수입	6.58	2.06	16.19	5.78
기타 수입	14.84*	1.35	15.17	2.53
원자재/연료 수입	4.96	1.36	18.27	2.41
연료 수입	13.93*	1.79	18.72	2.41
사치재 수입	6.22	1.73	7.51	2.08

주: 1) *, ** 는 각각 5%, 1% 유의수준에서 귀무가설을 기각함을 의미함.
2) 이 중 자본재류 중간재, 원자재/연료, 연료 수입은 시차가 6일 때 I(1)이 되므로 시차 6을, 다른 변수는 시차 4를 사용한 결과임.

를 기점으로 그 이전과 이후의 광물 수출 추이에 유의한 변화가 있는지를 Chow 검정을 통해 분석하였다. 설명변수로는 각 변수의 1~4기 시차값과 2017년 3분기~2019년 3분기에 '1' 의 값을 갖고 그 외 기간은 '0' 의 값을 갖는 광물 수출에 대한 제재더미를

〈표 6〉 광물 수출 구조변화 Chow 검정: 2010년 3분기

시계열	검정통계량	P 값
수출액	13.4066	0.0199
로그 수출액	18.1816	0.0027

포함하였으며, 시차변수와 상수항에 대한 계수값에 유의한 구조변화가 있는지를 검정하였다.[17] 〈표 6〉의 결과에서 볼 수 있듯이 광물 수출액은 원계열과 로그값 모두에 대하여 2010년 3분기에 통계적으로 유의미한 구조적 변화가 발생한 것으로 확인되었다.

Ⅳ. 분석 모형

분석에 사용하는 모형은 공적분 검정 결과에 따라 다르다. 즉 변수 간 공적분 관계가 존재할 경우에는 벡터오차수정모형, 존재하지 않을 경우에는 변수를 차분한 값을 이용하여 벡터자기회귀 분석을 실시한다. 만약 전자의 경우에 후자의 모형을 적용할 경우, 변수 간 장기균형 관계는 차분으로 인해 사라지고 일시적인 변동에 대한 효과만을 포착하게 된다. 따라서 Johansen 공적분 검정에 따라 광물 수출과 공적분 관계가 있는 것으로 나타난 식품류 소비재 수입, 자본재류 중간재 수입, 연료 수입에 대해서는 벡터오차수정모형을 사용한다. 이 모형은 다음과 같이 간략히 설명될 수 있다.

아래 식(1)과 같이 시차가 p인 축약형 벡터자기회귀 모형이 있다고 하자. y_t는 t기의 광물 수출과 해당 품목의 수입으로 이루어진 2차원 내생변수 벡터이다.

$$\begin{aligned} y_t &= c + \sum_{i=1}^{p} B_p y_{t-p} + u_t \\ t &= 1, \cdots, T, \ u_t \sim iid(0, \Sigma) \end{aligned} \tag{1}$$

이는 식 (2)의 벡터오차수정 형태로 변환될 수 있으며 벡터오차수정모형에서는 Π를 두 벡터의 곱 $\alpha\beta'$으로 표현한 식(3)을 추정한다. 이 때 $\beta' y_{t-1}$은 내생변수들 간의 공적분 관계를, α는 내생변수가 장기균형으로 수렴하는 조정속도를 의미한다. Γ_i는 단기적인 변동에 따른 일시적 영향을 보여준다. 트렌드가 추가된 벡터오차수정 모형일 경우 식(4)를 추정한다.

17) 시차값 대신 트렌드를 변수로 사용할 때에도 동일한 검정결과를 얻는다.

$$\triangle y_t = c + \Pi y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i \triangle y_{t-p} + u_t$$
$$\Pi = \sum_{j=1}^{p} B_j - I_2 \ , \Gamma_i = -\sum_{j=i+1}^{p} B_j \tag{2}$$

$$\triangle y_t = c + \alpha\beta' y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i \triangle y_{t-p} + u_t \tag{3}$$

$$\triangle y_t = c + \alpha(\beta' y_{t-1} + \mu + \rho t) + \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i \triangle y_{t-p} + u_t \tag{4}$$

한편, 공적분 관계가 존재하지 않는 다른 수입 품목들에 대해서는 무역액의 로그 차분값을 변수로 사용하는 식(5)의 벡터자기회귀 모형을 추정하고 누적 충격반응함수를 도출한다. d_t는 광물 수출 전면 금수령이 적용된 2017년 3분기 더미와 그 직후 분기 더미를 포함하는 외생변수 벡터이다. 광물 수출 구조변화 전후의 영향을 비교하기 위하여 1996년 1분기~2010년 2분기, 2010년 3분기~2019년 3분기로 구간을 나누어 분석한다. 단 제재의 영향으로 2018년부터 거의 수입이 이루어지지 않은 자본재류 수입의 경우는 2010년 3분기~2017년 4분기에 대해 분석을 실시한다.[18)]

$$\Delta y_t = c + \sum_{i=1}^{p} B_p \Delta y_{t-p} + H d_t + u_t$$
$$t = 1, \cdots, T, \ u_t \sim iid(0, \Sigma) \tag{5}$$

식(5)는 공분산정상성을 가지는 벡터자기회귀는 무한 시차의 벡터이동평균과정(VMA process)로 표현될 수 있다는 Wold 정리에 따라 식(6)로 변환 가능하며, 이로부터 식(7)과 같이 충격반응함수를 구하고, 이를 누적하여 누적 충격반응함수를 구할 수 있다.

$$y_t = \psi + \sum_{i=0}^{\infty} \Psi_i u_{t-i} \tag{6}$$

18) 2017년 12월 통과된 UNSCR 2097호에 따라 2018년 이후 HS84~85류의 대북수출이 전면 금지되었다.

$$\frac{y_{t+h}}{\partial u_t} = \Psi_h = \sum_{i=1}^{h} B_i \Psi_{h-i} \quad \text{for } h < p$$
$$\frac{y_{t+h}}{\partial u_t} = \Psi_h = \sum_{i=1}^{p} B_i \Psi_{h-i} \quad \text{for } h \geq p \tag{7}$$

그러나 u_t의 공분산행렬은 Σ로 u_t에 동시적 상관관계를 전제하므로 식(7)의 충격반응함수는 식별된 충격에 대한 반응이라 말할 수 없다. 이에 본 연구에서는 광물 수출 충격은 수입 충격에 의해 동시적 영향을 받지 않도록 Recursive restriction을 부과한다. 구체적으로 Cholesky 분해를 통해 $PP' = \Sigma$인 P를 구한 후 이를 축약형 충격반응함수에 곱한다. P를 사용하여 식(6)을 식(8)과 같이 변형하여 $E(w_t w_t{}') = I_2$인 w_t를 식별하고, 이에 대한 충격반응함수를 구하는 것이다.

$$\begin{aligned} y_t &= \psi + \sum_{i=0}^{\infty} \Psi_i u_{t-i} \\ &= \psi + \sum_{i=0}^{\infty} \Psi_i P P^{-1} u_{t-i} \\ &= \psi + \sum_{i=0}^{\infty} \Phi_i P^{-1} u_{t-i} \\ &= \psi + \sum_{i=0}^{\infty} \Phi_i w_{t-i} \end{aligned} \tag{8}$$

Ⅴ. 분석 결과

1. 벡터오차수정모형 분석

〈표 7〉은 각 수입품목에 대한 벡터오차수정모형의 추정 결과를 보여주고 있다. 광물 수출이 품목별 수입에 미치는 영향을 분석하기 위하여 수입변수를 종속변수로 사용하였으며, 〈표 8〉의 그랜저 인과관계 검정 결과 또한 광물 수출이 각 품목의 수입을 유발(Granger cause)하는 것으로 나타났다. 시차의 결정은 잔차에 자기상관이 없게 만드는 시차 중에서 가장 작은 시차를 선택하는 방식으로 이루어졌다. 이에 따라 식품 소비재와 자본재류 중간재 수입은 4, 연료 수입은 5분기를 사용하였다. 모든 변수에서 조정계수가 음의 값으로 유의하게 추정되었으며, 절대값이 1보다 작아 균형으로부터 오차가

발생할 때 균형으로 조정되는 것으로 나타났다. 조정속도는 식품 소비재 수입과 광물 수출 간의 관계에서 매기 오차값의 38.9%를 조정하는 것으로 나타나 가장 신속했으며, 자본재류 중간재 수입은 매기 오차의 34.1%, 연료 수입은 매기 오차의 29.1%씩이 조정되는 것으로 나타났다.

〈표 7〉 벡터오차수정모형 추정 결과

종속변수	(1) 식품 소비재	(2) 자본재류 중간재	(3) 연료
공적분 식	−0.389***	−0.341***	−0.291**
	(0.14)	(0.10)	(0.13)
LD.광물 수출	0.105	−0.265**	0.0727
	(0.08)	(0.11)	(0.13)
L2D.광물 수출	0.0651	−0.0369	−0.188
	(0.08)	(0.11)	(0.13)
L3D.광물 수출	−0.137*	−0.145	−0.109
	(0.08)	(0.11)	(0.13)
L4D.광물 수출			0.339***
			(0.13)
LD.식품 소비재 수입	−0.0816		
	(0.15)		
L2D.식품 소비재 수입	−0.0773		
	(0.13)		
L3D.식품 소비재 수입	0.0477		
	(0.10)		
LD.자본재류 중간재 수입		−0.204*	
		(0.12)	
L2D.자본재류 중간재 수입		0.102	
		(0.12)	
L3D.자본재류 중간재 수입		0.153	
		(0.11)	
LD.연료 수입			−0.374**
			(0.15)
L2D.연료 수입			−0.0885
			(0.15)
L3D.연료 수입			0.088
			(0.14)
L4D.연료 수입			0.17
			(0.11)
상수항	0.0331	0.0241	0.0195
	(0.03)	(0.03)	(0.04)
N	86	86	85

주: 1) 모든 변수는 계절조정 후 로그 변환한 실질무역액임.
2) *, **, *** 는 각각 10%, 5%, 1% 유의수준에서 유의함을 의미함.

〈표 8〉 벡터오차수정모형에 대한 그랜저 인과관계 검정 결과

설명변수 \ 종속변수	(1) 식품 소비재 수입	(2) 자본재류 중간재 수입	(3) 연료 수입	(4) 광물 수출
광물 수출	6.26* (0.0998)	6.93* (0.0743)	12.19*** (0.0160)	–
식품 소비재 수입	–	–	–	4.99 (0.1726)
자본재류 중간재 수입	–	–	–	3.62 (0.3061)
연료 수입	–	–	–	3.23 (0.5194)

주: *, **, *** 는 각각 10%, 5%, 1% 유의수준에서 유의함을 의미함.

Johansen 정규화 제약을 부과하여 장기균형식을 추정하면 다음과 같다.[19] 각 변수는 수출, 수입액의 로그값이므로 장기균형식에서 광물 수출의 계수값은 광물 수출에 대한 각 수입의 장기 탄력성으로 해석할 수 있다. 아래에서 보듯이 장기 탄력성이 가장 큰 품목은 자본재류 중간재 수입으로 광물 수출이 1% 증가할 때 수입이 0.569% 증가하는 것으로 나타났다. 식품 소비재와 연료는 광물 수출이 1% 증가할 때 각각 0.403%, 0.419% 증가하는 것으로 추정되었다.

식품 소비재 수입 = 8.313 + 0.403 * (광물 수출)
자본재류 중간재 수입 = 5.694 + 0.569 * (광물 수출)
연료 수입 = 10.698 + 0.419 * (광물 수출)

〈그림 2〉는 장기균형으로부터의 오차 시계열이다. 이는 위 장기균형식에서 우변을 좌변으로 이항한 값이다. 0보다 클 경우 장기균형에 비해 수입이 더 많이, 0보다 작을 경우 광물 수출이 더 많이, 0에 가까울 경우 장기균형 수준에서 품목별 수입과 광물 수출이 이루어진 것으로 해석한다. 붉은 선은 각각 광물 수출이 급증하기 시작한 2010년 3분기와 광물 수출이 전면 금지된 2017년 3분기를 의미한다.[20]

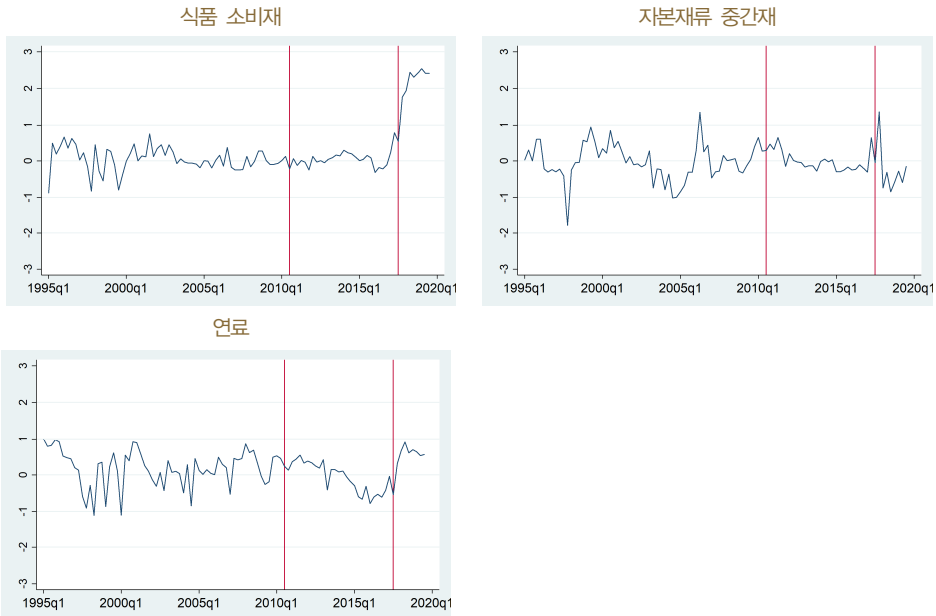
2010년 3분기 광물 수출의 구조변화에도 불구하고 광물 수출과 장기적 균형관계에

19) 벡터오차수정모형에서는 식(4)의 α와 β를 식별하고 공적분식을 도출하기 위해 식별가정을 필요로 한다. 본 연구에서는 가장 보편적으로 사용되는 Johansen의 정규화 제약을 사용하여 공적분 식에서 수입변수의 계수값을 1로 정규화하고 나머지 계수값을 추정하였다.

20) 중국 상무부와 해관총서는 유엔 안보리 대북 결의 2371호의 이행을 위해 북한산 광물 제품의 수입 전면 금지 조치를 2017년 8월 15일부터 발효시켰다.

있는 수입품목들은 구조변화 후에도 대체로 균형수준을 유지하는 것을 볼 수 있다. 또한 조정계수가 가장 큰 식품 소비재의 오차 변동폭이 가장 작게 나타났다. 한편 2017년 3분기 이후에는 광물 수출에 대한 대북제재의 영향을 대변한다고 볼 수 있는데, 식품 소비재의 경우 2017년 3분기 이후 오차값이 평년 수준 이상으로 증가하여 광물 수출 감소에 비례하여 식품 소비재 수입이 감소하지는 않은 것으로 나타났다. 반면 자본재류 중간재 수입과 연료 수입은 제재 후 오차값이 증가하나 평년 수준에 그치는 것으로 나타나는데, 이는 자본재류 중간재 수입과 연료수입 또한 제재대상이기 때문에 나타난 결과로 해석된다.[21)]

〈그림 2〉 수입품목의 장기균형으로부터의 오차



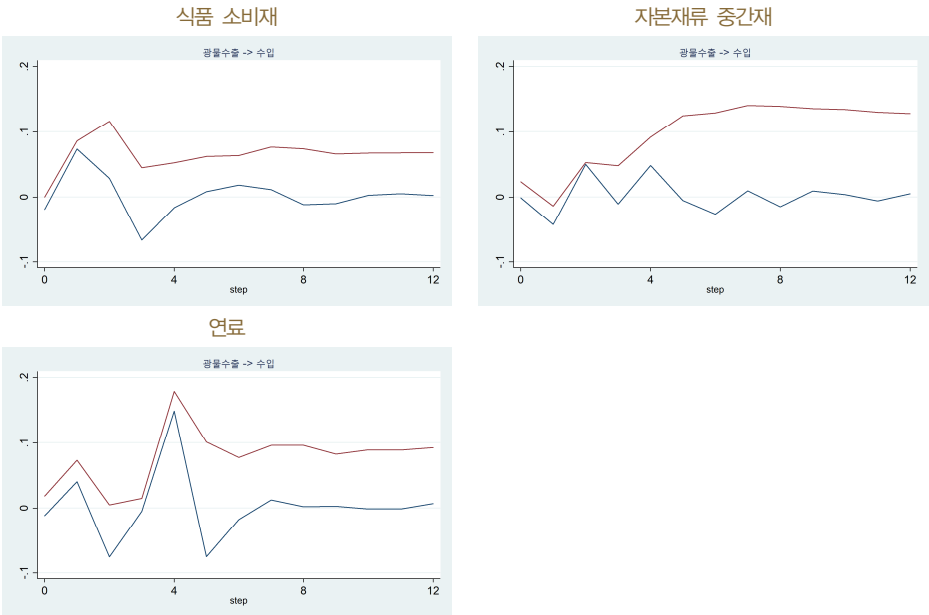
주: 붉은 선은 광물 수출의 구조변화가 일어난 2010년 3분기와 광물 수출 제재가 시행된 2017년 3분기를 의미함.

21) 자본재류 중간재 수입은 2018년 12월 UNSCR 2397호에서 HS코드 84~85류에 속하는 물품의 대북수출이 금지됨에 따라 상당부분 타격을 받았다. 연료 수입은 2017년 9월 UNSCR 2375호에 따라 원유 400만 배럴, 정유제품 200만배럴(기존의 55% 수준)로 수입쿼터가 부과되었으며, 2017년 12월 UNSCR 2397호에 따라 정유제품 쿼터가 50만 배럴로 축소되었다.

한편 벡터오차수정모형 추정 후 추정계수로부터 식(1)의 계수값을 복원하여 충격반응함수를 구할 수 있다. 〈그림 3〉은 광물 수출 충격에 대한 각 수입품목의 충격반응함수로 벡터오차수정모형 추정에 따른 것(붉은선)과 벡터자기회귀에 따른 것(파란선)을 비교한다. 충격반응 도출 시에는 광물 수출이 각 수입에 대해 동시적 외생성을 가진다고 가정하였다.

공적분 관계를 고려한 경우 광물 수출 충격은 각 수입품목에 장기적이고 영구적인 영향을 주는 것으로 나타났다. 광물 수출 1단위 충격(약 33~34% 증가)에 대해 식품 소비재 수입은 분기당 6.8% 증가, 자본재류 중간재 수입은 분기당 13.8% 증가, 연료 수입은 분기당 9.2% 가량 증가하는 것으로 수렴한다.[22] 즉, 광물 수출 충격에 대해 각 수입이 영구적이고 지속적으로 증가하는 것이다. 한편 단기 효과를 분석하기 위해 로그차분값을 사용한 벡터자기회귀 하에서는 광물 수출 충격이 단기적인 영향만 있을 뿐 효과가 0으로 수렴하였다.

〈그림 3〉 광물 수출 충격에 대한 충격반응



주: 붉은선은 벡터오차수정모형, 파란선은 차분한 변수를 대상으로 추정한 벡터자기회귀모형에 따른 결과임.

22) 이는 충격으로부터 12기 후 시점의 충격반응 값이다.

2. 벡터자기회귀모형 분석

공적분 관계가 존재하지 않는 수입 품목들에 대해서는 벡터자기회귀모형에 따른 누적충격반응을 분석하였다. 또한 광물 수출의 구조적 변화가 검증된 2010년 3분기를 전후로 구간을 나누어 분석하였다. 〈표 9〉는 용도별 수입품목 분류에 따른 누적충격반응이다. 사치재를 제외한 모든 품목에 있어 광물 수출과 품목별 수입 간의 관계가 2010년 3분기를 전후로 변화함을 확인할 수 있다. 흥미로운 점은 광물 수출의 구조변화 이후의 기간에서만 광물 수출 충격이 품목별 수입에 유의한 영향을 준다는 것이다. 반면, 구조변화 이전에는 광물 수출 충격이 유의한 영향을 주지 못하고 오히려 수입충격에 광물 수출이 반응하는 경향이 나타났다. 이는 북한을 비롯한 사회주의 국가에서 관찰할 수 있는 바터무역(Barter Trade) 방식이 과거에 보다 빈번히 이루어졌으며, 최근에는 그 양상이 약화된 데 기인하는 것으로 보인다.[23)]

광물 수출의 구조변화 이후의 기간에는 자본재, 자본재류 외의 중간재, 사치재 수입이 광물 수출 충격에 유의하게 반응하였다. 구조변화 이후 광물충격에 대한 각 품목의 누적충격반응을 광물 수출 10% 증가에 대한 1분기 후의 반응으로 환산할 경우, 자본재 수입은 3%, 자본재류 외의 중간재 수입은 1.4%, 사치재 수입은 2% 증가하는 것으로 나타났다.[24)]

〈표 10〉은 각 용도별 수입품 내 세부 품목별 누적충격반응이다. 세부 품목별 분석에서도 역시 광물 수출의 구조변화 이전에는 대체로 광물 수출이 품목별 수입에 유의한 영향을 미치지 못하였다. 오히려 기타 중간재 수입 충격 시 광물 수출이 반응하는 것으로 나타났다.

광물 수출의 구조변화 이후에는 광물 수출 충격에 대해 유의하게 반응하는 품목이 존재하였다. 보다 구체적으로 자본재 중에서는 차량 수입이 광물 수출 충격에 유의하게 반응하였으며, 누적충격반응을 광물 수출 10% 증가에 대한 반응으로 환산 시 충격 1분기 후 차량수입은 8% 증가하는 것으로 나타났다. 한편, 일반기기/기계와 광산장비는 유의하게 반응하지 않았다.[25)]

---

23) 정형곤(2019)는 2008년부터 2017년까지 북한의 대중 수입 유형 추세를 살펴보았다. 정형곤(2019)의 〈그림 5〉를 살펴보면, 북한의 대중 수입에서 일반교역이 차지하는 비중이 가장 높으며, 바터무역은 거의 관찰되지 않았다.

24) 〈표 10〉의 수치는 광물 수출 1단위 증가 충격에 대한 각 품목의 반응을 나타낸 것으로 품목마다 광물 수출 충격의 크기가 상이하다. 따라서 품목 간 비교를 용이하게 하기 위하여 각 품목의 충격반응값을 광물 수출 1단위 충격으로 나누어 광물 수출 10%에 대한 반응으로 전환하였다.

25) 다만, 광산 장비의 경우는 광물 수출과 구조변화 이후의 기간에 있어서 공적분 관계를 갖는 것으로 나타났다. 즉 광물 수출과 광산장비 수입간 장기균형관계가 2010년 3분기 이후 도출된 점을 고려하여, 2010년 3분기~2017년 2분기의 벡터오차수정모형에 따른 장기탄력성을 산출해보면, 광물 수출액이 1% 증가할 때 광산장비 수입액은 0.48% 증가하는 것으로 나타났다.

〈표 9〉 수입 품목분류별 누적충격반응

	자본재				소비재: 비식품			
	1996q2~2010q2		2010q3~2017q4		1996q2~2010q2		2010q3~2019q3	
	수입→광물 수출	광물 수출→수입	수입→광물 수출	광물 수출→수입	수입→광물 수출	광물 수출→수입	수입→광물 수출	광물 수출→수입
1	0.001	−0.017	0.018	0.056**	0.072	−0.001	0.004	0.002
	(0.046)	(0.034)	(0.029)	(0.025)	(0.048)	(0.048)	(0.043)	(0.019)
4	0.119*	−0.087*	−0.028	0.059	0.095	−0.002	−0.034	0.026
	(0.065)	(0.049)	(0.111)	(0.074)	(0.069)	(0.058)	(0.092)	(0.022)
8	0.057	−0.044	−0.016	0.008	0.088*	0.017	−0.030	0.024
	(0.037)	(0.032)	(0.132)	(0.087)	(0.053)	(0.040)	(0.093)	(0.022)
12	0.071*	−0.054	−0.016	0.015	0.086*	0.020	−0.030	0.025
	(0.040)	(0.034)	(0.136)	(0.086)	(0.052)	(0.037)	(0.094)	(0.022)
	중간재: 자본재류 외				사치재			
	1996q4~2010q2		2010q3~2019q3		1996q2~2010q2		2010q3~2019q3	
	수입→광물 수출	광물 수출→수입	수입→광물 수출	광물 수출→수입	수입→광물 수출	광물 수출→수입	수입→광물 수출	광물 수출→수입
1	0.221***	−0.008	−0.068	0.034**	0.025	0.062	−0.017	0.052**
	(0.039)	(0.020)	(0.041)	(0.014)	(0.049)	(0.043)	(0.040)	(0.023)
4	0.211***	−0.043	−0.001	0.029	0.086	0.076	−0.026	0.015
	(0.073)	(0.030)	(0.118)	(0.019)	(0.079)	(0.059)	(0.095)	(0.026)
8	0.190**	−0.035	−0.008	0.029	0.062	0.050	−0.034	0.029
	(0.083)	(0.027)	(0.111)	(0.021)	(0.058)	(0.046)	(0.083)	(0.026)
12	0.181**	−0.027	0.000	0.030	0.063	0.054	−0.025	0.023
	(0.073)	(0.022)	(0.112)	(0.021)	(0.058)	(0.046)	(0.080)	(0.025)
	원자재: 비연료							
	1996q2–2010q2		2010q3–2019q3					
	수입→광물 수출	광물 수출→수입	수입→광물 수출	광물 수출→수입				
1	0.065	0.056	0.000	−0.026				
	(0.047)	(0.071)	(0.040)	(0.043)				
4	0.085	0.098	0.057	−0.040				
	(0.075)	(0.086)	(0.110)	(0.048)				
8	0.090*	0.072	0.033	−0.041				
	(0.048)	(0.062)	(0.077)	(0.045)				
12	0.069	0.073	0.043	−0.043				
	(0.047)	(0.059)	(0.078)	(0.042)				

주: 1) *, **, *** 는 각각 10%, 5%, 1% 유의수준에서 유의함을 의미함.
2) 4분기 이상의 시차 중 잔차항에 자기회귀가 없도록 하는 최소 시차를 선택하여 자본재류 외의 중간재는 6분기, 나머지 품목은 4분기의 시차를 사용하였으며 이에 따라 품목별로 분석 시작 시점이 상이함.

〈표 10〉 세부 품목분류별 누적충격반응

	자본재: 일반기기/기계				자본재: 차량			
	1996q2~2010q2		2010q3~2017q4		1996q2~2010q2		2010q3~2017q4	
	수입→광물 수출	광물 수출→수입	수입→광물 수출	광물 수출→수입	수입→광물 수출	광물 수출→수입	수입→광물 수출	광물 수출→수입
1	0.006	0.010	0.032	0.017	0.025	−0.073	0.042	0.122***
	(0.046)	(0.031)	(0.030)	(0.033)	(0.048)	(0.082)	(0.027)	(0.041)
4	0.087	−0.061	0.000	0.038	0.102	−0.135	−0.201	0.222
	(0.064)	(0.046)	(0.121)	(0.097)	(0.077)	(0.117)	(0.134)	(0.147)
8	0.056	−0.025	0.019	0.040	0.058	−0.091	−0.268	0.314
	(0.043)	(0.035)	(0.160)	(0.140)	(0.045)	(0.073)	(0.470)	(0.407)
12	0.061	−0.031	0.026	0.036	0.070	−0.103	−0.504	0.640
	(0.045)	(0.035)	(0.182)	(0.158)	(0.053)	(0.084)	(0.980)	(0.928)

	자본재: 광산장비				중간재: 섬유			
	1997q4~2010q2		2010q3~2017q4		1996q2~2010q2		2010q3~2019q3	
	수입→광물 수출	광물 수출→수입	수입→광물 수출	광물 수출→수입	수입→광물 수출	광물 수출→수입	수입→광물 수출	광물 수출→수입
1	−0.110***	−0.187*	−0.019	0.047	0.041	0.020	−0.027	0.043*
	(0.032)	(0.100)	(0.032)	(0.070)	(0.047)	(0.032)	(0.041)	(0.023)
4	0.071	−0.082	−0.124	−0.041	−0.035	0.035	−0.018	0.039
	(0.060)	(0.108)	(0.192)	(0.223)	(0.076)	(0.044)	(0.112)	(0.028)
8	0.048	0.190	−0.297	−0.111	0.004	0.030	−0.024	0.038
	(0.084)	(0.121)	(0.646)	(0.604)	(0.047)	(0.028)	(0.081)	(0.026)
12	0.047	−0.042	−0.495	−0.244	−0.006	0.028	−0.014	0.037
	(0.083)	(0.108)	(1.455)	(1.166)	(0.051)	(0.031)	(0.089)	(0.026)

	중간재: 기타			
	1996q4~2010q2		2010q3~2019q3	
	수입→광물 수출	광물 수출→수입	수입→광물 수출	광물 수출→수입
1	0.218***	−0.008	−0.063	0.030**
	(0.037)	(0.020)	(0.041)	(0.013)
4	0.222***	−0.045	0.056	0.033*
	(0.068)	(0.030)	(0.099)	(0.017)
8	0.184**	−0.032	0.039	0.033*
	(0.079)	(0.024)	(0.096)	(0.019)
12	0.177***	−0.025	0.049	0.034*
	(0.067)	(0.020)	(0.100)	(0.020)

주: 1) *, **, *** 는 각각 10%, 5%, 1% 유의수준에서 유의함을 의미함.
2) 4분기 이상의 시차 중 잔차항에 자기회귀가 없도록 하는 최소 시차를 선택하여 일반기기/기계, 차량, 섬유류 중간재는 4분기, 광산장비는 10분기, 기타 중간재는 6분기의 시차를 사용하였으며, 이에 따라 품목별로 분석 시작 시점이 상이함.

중간재의 세부 품목은 모두 광물 수출 충격에 유의하게 반응하였다. 즉 광물 수출 10% 증가에 대한 반응으로 환산할 경우, 섬유류 중간재는 충격 1분기 후 1.6%, 기타중간재는 1.3% 증가하였다. 특히 기타중간재는 다른 품목과 달리 광물 수출 충격의 누적 효과가 12분기까지 지속되는 것으로 나타났다.

광물 수출이 구조변화 이전과 달리 이후에 수입품목에 유의한 단기영향을 미친다는 점은 2010년 이후 광물 수출이 중요한 경제적 충격요인이 되었음을 시사한다. 실제로 이 시기 북한의 대중 수출의존도는 90%에 달했으며, 대중 광물 수출은 북한 총 수출의 52%를 차지하였다.[26] 또한 산업 특성상 광물 수출의 마진율이 80%에 육박한 것으로 분석되어(김병연, 2016), 대중 광물 수출은 단일 국가에 대한 단일 수출품목임에도 불구하고 북한 외화소득의 주 원천이었다.

북한의 가장 중요한 외화수입 원천인 광물 수출과 북한의 수입품목간의 관계를 분석한 본 연구의 추정 결과는 크게 두 가지 시사점을 제시한다. 첫째, 2010년 이후 북한의 대중 광물 수출이 북한의 경제성장에 기여할 가능성을 보여준다. 광물 수출 증가가 사치재 수입을 증가시킨 효과도 있지만 자본재와 중간재 수입 증대를 유발한 효과도 있기 때문이다. '자원의 저주' 관련 문헌에 따르면 자원 부국의 자원 수출은 해당 국가의 임금 및 물가수준을 높이고, 광산업 등의 1차 산업으로 자원 배분이 집중되어 성장효과가 큰 제조업 성장을 위축시킬 수 있다. 그러나 북한의 광물 수출은 이와 달리 자본재와 중간재 등 제조업 관련 품목의 수입을 유발하는 것으로 나타났다. 다만, 자본재 중 광물 수출에 유의하게 반응하는 품목이 차량에 한정되며 일반기기/기계류는 유의하게 반응하지 않는다는 점에서 제조업 전반에 장기적으로 미칠 수 있는 영향은 제한적인 것으로 평가된다.

둘째, 광물 수출의 수혜 계층에 대해서도 시사점을 제공한다. 광물 수출에 참여하거나 수혜를 입을 수 있는 주체는 크게 세 부류이다. 광물 수출 허가권을 가진 당 · 군 · 내각 등의 기관, 기관 산하의 기업, 무역회사에 종사하거나 사적으로 광물 수출에 참여하는 북한 주민이다. 분석 결과를 살펴보면, 광물 수출은 이 계층에 모두 혜택을 제공하는 것으로 보인다. 먼저 광물 수출이 사치재 수입을 증가시키는 것은 각 기관의 엘리트 계층의 사치재 소비를 증가시키는 것을 시사한다. 그리고 중간재 수입이 증가하는 것은 광물 수출의 영향으로 북한 기업의 가동률이 높아질 수 있음을 시사하며, 이는 관련

26) 대중 수출의존도는 KOTRA 각 연도 자료를 사용하여 2010년부터 2018년까지 북한의 대중 수출액이 전체 수출에서 차지하는 비중을 산출한 것이며, 대중 광물 수출의 북한 총수출 대비 비중은 2010년~2016년의 KOTRA 각 년도의 수출총액 대비 북 · 중해관통계의 HS25~27류 수출액 비중을 평균한 것이다.

기업에 종사하는 근로자의 소득을 증가시킬 가능성도 보여준다. 또한 장기적으로 식품 수입 증가를 유발하는 것은 광물 수출이 북한 주민의 후생을 증가시킬 수 있을 것으로 기대된다. 이와 더불어 돈주가 참여하는 대표적인 사업인 운수 · 교통업과 직결되는 차량수입을 증가시키기 때문에 이들의 소득을 증가시킬 뿐 아니라 주민의 교통 편의도 개선되었을 것으로 보인다. 더 나아가 광물 수출이 북한의 시장화 촉진에 긍정적인 영향을 줄 가능성도 고려해 볼 수 있다. 임수호 외(2017)에 따르면, 광물무역의 운영과정에 돈주를 위시한 민간자본이 깊이 개입되어 있어 광물 수출로 인한 외화소득의 절반 가량이 생산, 운송, 수속비용 등의 형태로 시장에 유출되는 것으로 추정된다. 또한, 정은이(2016)에 따르면 북한의 석탄수출이 급증함에 따라 운송업 외화벌이가 성행하게 되었고, 석탄을 운송하는 도로주변은 외화유통이 활발한 지역으로 식당 · 여관 · 시장 등이 새롭게 형성되고 활성화된 것으로 조사되었다. 이러한 점을 고려했을 때, 광물 수출은 시장화 진전에 일정부분 긍정적인 파급효과를 주었을 것으로 예상된다. 물론 본 연구의 결과만으로 북한의 시장화와 광물 수출의 관계를 정확하게 식별하기는 어렵다. 그러나 섬유 중간재, 차량 수입 등 시장화와 관련성이 높은 품목이 광물 수출에 유의하게 반응한다는 점은 광물 수출이 북한의 시장화를 확산시켰을 가능성을 제시한다.

Ⅵ. 결론

본 연구는 중국해관통계에서 제공하는 1995년 1분기~2019년 3분기 북 · 중무역 자료를 사용하여 북한의 대중 광물 수출과 품목별 수입 간의 관계를 분석하였다. 수입은 용도에 따라 자본재, 소비재, 중간재, 원자재/연료, 사치재로 분류하였고, 각 분류 내에서 품목별로 다시 세분화 하였다. 보다 구체적으로 자본재는 광산장비, 차량, 일반기기/기계로, 소비재는 식품과 비식품으로, 중간재는 자본재류 중간재, 섬유류 중간재와 기타 중간재로 분류하였다. 그리고 원자재/연료는 연료와 비연료 원자재로 분류하였다.

분석 방법으로 먼저 공적분 검정을 통하여 광물 수출과 장기균형 관계를 가지는 품목을 찾고 벡터오차수정모형을 통해 광물 수출 증가에 따른 해당 품목 수입의 장기탄력성을 구하였다. 다음으로 공적분 관계가 없는 변수에 대해서는 벡터자기회귀모형을 통하여 광물 수출 충격에 따른 품목별 수입의 단기반응을 분석하였다. 또 연구 대상 기간 동안에 광물 수출의 구조 변화를 검증한 결과 2010년 3분기를 기점으로 구조 변화가 발생한 것을 확인하였으며, 이는 실증 분석에 반영되었다.

공적분 검정 결과 광물 수출과 장기균형 관계를 가지는 수입 품목은 식품 소비재,

자본재류 중간재, 연료로 나타났다. 광물 수출에 대한 각 품목의 장기탄력성 추정 결과 광물 수출 1% 증대는 자본재류 중간재 수입을 0.569% 증대시켜 장기균형 관계를 가지는 변수 중 가장 큰 영향을 주는 것으로 나타났다. 광물 수출 1% 증가 시 식품 소비재 수입과 연료수입은 각각 0.403%, 0.419% 증가하는 것으로 나타났다.

벡터자기회귀 모형에 따른 단기효과 분석에서는 먼저 광물 수출과 품목별 수입의 관계에서 구조 변화가 관찰되었다. 구조변화 이전에는 광물 수출이 수입 변수에 유의한 영향을 미치지 못하고 오히려 수입이 광물 수출을 유발하였다. 반면 구조변화 이후에는 광물 수출이 일부 품목의 수입을 촉진하는 것으로 나타났다. 보다 구체적으로 광물 수출 증가가 영향을 미치는 수입 품목은 차량, 섬유류 및 기타 중간재, 사치재였으며, 광산장비 및 일반기기/기계 등의 자본재, 비식품 소비재, 비연료 원자재에는 유의한 영향을 미치지 않았다.

광물 수출이 자본재류 중간재 수입과 장기균형관계에 있으며 단기적으로는 차량수입을 증가시킨다는 결과는 북한의 광물 수출이 북한 경제 성장을 촉진할 가능성을 시사한다. 즉 자본재류 중간재 수입은 생산증대에 기여할 수 있으며 차량 수입은 북한 경제의 병목 중 하나인 수송 부문의 효율성을 제고함으로써 경제활동을 촉진할 수 있다. 또한 북한 내의 시장 활동에도 긍정적인 영향을 미칠 수 있다. 그러나 광물 수출이 자본재 중 기계류 수입에는 장단기 모두 유의미한 영향을 미치지 못했다. 이는 광물 수출이 북한 제조업의 고도화를 촉진하는 데에는 큰 기여를 하지 못했음을 시사한다. 이러한 현상의 부분적 이유는 광물 수출이 급증한 2010년부터 유엔안보리의 대북 경제제재가 실행되기 이전까지의 기간이 제조업의 고도화를 촉발하기에는 충분히 긴 기간이 아니었기 때문으로 판단된다. 그러나 보다 근본적인 이유는 시장경제라는 제도의 결핍(institutional deficit) 때문이라고 할 수 있다. 즉 사적소유권이 인정되지 않고 창업과 경영의 자유가 없는 상황에서는 외화 획득의 경제적 파급효과가 불가피하게 제한적일 것이기 때문이다.

한편, 광물 수출이 식품 및 연료 수입과 장기 균형 관계에 놓여 있다는 결과는 광물 수출이 주민 후생을 증가시켰음을 시사한다. 하지만 동시에 광물 수출이 단기적으로는 사치재 수입을 증가시키는 결과가 추정되어 광물 수출로 획득한 외화가 부분적으로 낭비되었을 가능성도 함께 보여준다.

이상의 결과는 자원의 수출이 제조업을 위축시키며 경제성장을 저해한다는 '자원의 저주' 현상과는 부분적으로 다른 길을 북한이 걷고 있었음을 보여준다. 그러나 동시에 제도의 결핍을 겪고 있는 북한이 광물 수출로 인한 외화 획득을 '자원의 축복'으로 전환시킬 수도 없었던 것으로 판단된다. 더욱이 북한의 4차 핵실험과 대륙간탄도 미사

일 실험 이후 유엔안보리 결의에 따른 대북제재는 북한의 가장 중요한 외화 수입원인 광물 수출을 중단시켰다. 그 결과 광물 수출의 긍정적인 효과도 더 이상 기대할 수 없게 되었다.

본 연구는 최근 북한 소득의 주요 원천인 광물 수출이 북한 경제 내에 어떠한 영향을 미쳤는지 실증적으로 분석한 최초의 연구라는 점에서 의의를 가진다. 다른 한편으로는 자원 부국의 경제성장률이 낮은 원인에 대한 '자원의 저주' 문헌 관점에서 북한의 경우를 조명하였다는 점에서 의의가 있다. 그러나 광물 수출의 수입 변수에 대한 동시적 외생성을 임의로 가정하였다는 점, 수입과 광물 수출에 동시적으로 영향을 미칠 수 있는 요인을 충분히 통제하지 못하였다는 점에서는 한계가 있다.

참고문헌

김규철(2018), “북한의 무역, 양적 성장만으로 충분한가?,” KDI FOCUS, 제93호, 한국개발연구원, 1-7.

김규철(2017), “북·중 무연탄 무역 연구 – 무연탄 가격을 중심으로,” 북한경제리뷰, 2017년 2월호, 한국개발연구원, 3-23.

김병연(2011), “북한 경제 성장의 결정 요인,” POSRI 경영경제연구, 제11권 제1호, 포스코경영연구소, 63-81.

김병연(2016), “대북제재에 따른 북한의 대북한 사회·경제 영향 연구,” 외교부 연구용역 과제.

김병연·정승호(2015), 『중국의 대북 무역과 투자: 단둥시 현지 기업 조사』, 서울대학교출판문화원.

남진욱(2016), “북한의 광물자원 수출유형 분석: 무역통계를 중심으로,” 북한경제리뷰, 2016년 9월호, 한국개발연구원, 21-47.

이석(2013), “북·중무역의 결정요인: 데이터 분석과 그 함의,” 이석 편저, 『북중무역의 결정요인: 무역통계와 서베이 테이터의 분석』, 한국경제연구원, 54-119.

이종운·홍이경(2013), 『북·중 접경지역 경제교류실태와 거래관행 분석』, 연구자료 13-04, 대외경제정책연구원.

임수호·양문수·이정균(2017), “북한 외화획득사업 운영 메커니즘 분석: 광물부문(무연탄·철광석)을 중심으로,” KIEP 정책연구 브리핑, 대외경제정책연구원.

정승호(2016), “북·중무역과 북한경제성장과의 관계 분석,” 비교경제연구, 제23권 제2호, 1-37, 한국비교경제학회.

정은이(2016), “북한의 석탄산업과 북·중 무역에 관한 연구: 북한 순천탄광지구를 중심으로,” 한국동북아논총, 제78호, 한국동북아학회, 27-52.

정형곤(2019), “2018년 북한의 대외무역 평가와 전망: 최근 5년간 북중무역 비교를 중심으로,” 북한경제리뷰, 2019년 2월호, 한국개발연구원, 49-58.

최수영(2015), “북한의 지하자원 수출실태 분석과 정책적 시사점,” 정책연구, 15-30, 한국경제연구원, 1-46.

Auty, Richard M., ed. (2001), *Resource Abundance and Economic Development*, Oxford University Press.

Caselli, Francesco, and Guy Michaels (2013), “Do Oil Windfalls Improve Living Standards? Evidence from Brazil,” *American Economic Journal: Applied Economics*, Vol. 5(1), pp. 208-238.

Esfahani, Hadi Salehi (1991), “Exports, Imports, and Economic Growth in Semi-Industrialized Countries,” *Journal of Development Economics*, Vol. 35(1), pp. 93-116.

Hanson, Philip (1982), “The End of Import-Led Growth? Some Observations on Soviet, Polish, and Hungarian Experience in the 1970s,” *Journal of Comparative Economics*, Vol. 6(2), pp. 130-147.

Jin, Jang C. (2003), “Openness and Growth in North Korea: Evidence from Time–Series Data,” *Review of International Economics*, Vol. 11(1), pp. 18-27.

Johansen, Søren (1988), “Statistical Analysis of Cointegration Vectors,” *Journal of Economic Dynamics and Control*, Vol. 12(2-3), pp. 231-254.

Jung, Seung-Ho, and Byung-Yeon Kim (2018), “Trade Between North Korea and China: Firm-Level Analysis,” *Emerging Markets Finance and Trade*, Vol. 54(7), pp. 1475-1489.

Lee, Jong-Kyu (2015), “What Determines the DPRK's Anthracite Exports to China?: Implications for the DPRK's Economy,” *KDI Journal of Economic Policy*, Vol. 37(2), pp. 40-63.

Lee, Jong-Wha (1995), “Capital Goods Imports and Long-Run Growth,” *Journal of Development Economics*, Vol. 48(1), pp. 91-110.

Nikitin, M. B. ed. (2010), *North Korea's Second Nuclear Test: Implications of UN Security Council Resolution 1874*, Washington, DC: Congressional Research Service, Library of Congress, DIANE Publishing.

Sachs, Jeffrey D., and Andrew M. Warner (1995), "Natural Resource Abundance and Economic Growth," National Bureau of Economic Research Working paper, No. 5398.

Sato, Sumie, and Mototsugu Fukushige (2011), "The North Korean economy: Escape From Import-Led Growth," *Journal of Asian Economics*, Vol. 22(1), pp. 76-83.

UN (2002), "Classification by Broad Economic Categories," Statistical Papers Series M, No. 53, Rev. 4.

Van der Ploeg, Frederick (2011), "Natural Resources: Curse or Blessing?," *Journal of Economic Literature*, Vol. 49(2), pp. 366-420.

〈부록〉

A1. 최종사용 용도별 해당 BEC 코드

용도	BEC코드	
자본재	41	Capital goods (except transport equipment)
	521	Transport equipment, industrial
소비재	112	Food and beverages, primary, mainly for household consumption
	122	Food and beverages, processed, mainly for household consumption
	51	Passenger motor cars
	522	Transport equipment, non-industrial
	61	Consumer goods not elsewhere specified, durable
	62	Consumer goods not elsewhere specified, semi-durable
	63	Consumer goods not elsewhere specified, non-durable
중간재	121	Food and beverages, processed, mainly for industry
	22	Industrial supplies not elsewhere specified, processed
	322	Fuels and lubricants, processed (other than motor spirit)
	42	Parts and accessories of capital goods (except transport equipment)
	53	Parts and accessories of transport equipment
원자재/연료	111	Food and beverages, primary, mainly for industry
	21	Industrial supplies not elsewhere specified, primary
	31	Fuels and lubricants, primary
	32	Fuels and lubricants, processed, not further classified
미분류	12	Food and beverages, processed, not further classified
	7	Goods not elsewhere specified

자료: UN(2002)의 BEC 분류기준을 참고하여 저자 작성

A2. HS코드 기준 사치재 목록

HS Code	Description
Luxury Items Listed by the U.S.	
24	Tobacco
2203~2208	Alcoholic Beverages
33	Perfumery, Cosmetic Products
42	Leather Art; Saddlery, Etc.
5007	Woven Fabrics Of Silk Or Silk Waste
621410	Shawls, Scarves Etc Of Silk Or Silk Waste Not Knit
4303	Articles Of Apparel Etc. Of Furskin
4304	Artificial Fur And Articles Thereof
8703	Motor Cars & Vehicles For Transporting Persons
870710	Bodies F Mtr Car/Vehicles For Transporting Persons
871110	Motocycles (Including Mopeds), Pist. Eng. Cyl, Not, Excl. 50cc
871120	Motorcycles (Including Mopeds), Cycl, Excl. 50cc, Nt 250C
871190	Motorcycles (Including Mopeds), Nesoi, Side Cars
890310	Inflatable Yachts, Vessels, For Pleasure, Sports
890399	Yachts Etc For Pleas, Sport, Nesoi Row Bts, Canoes
57	Textile Floor Coverings
71	Precious Stones
8528	TV Recvrs, Incl Video Monitors & Projectors
8521	Video Recrdng/ Reproduc Appar Wheth/Nt Video Tuner
8522	Parts And Accessories For Items 8519 To 8521
847130	Portable Digtl Automatic Data Process Mach Not 〉10 Kg
91	Clocks and Watches
97	Art and Antiques
92	Musical Instruments
6911	Ceramic Tableware Etc. Of Porcelain Or China
6912	Ceramic Tableware, Kitchinware Etc, Earthenware Etc
9506	Artls & Equip F Genrl Physcl Exerc Etc; Pools; Pts
701321	Drinking Glasses Other Than Glass-Ceramics, Of Lead Crystal
701331	Table/Kitchenware (Excl. Drinking Glasses) O/T Glass-Ceramics, Of Lead Crystal
701333	Other Drinking Glasses, O/T Of Glass-Ceramics, Of Lead Crystal
701341	Table/Kitchenware, Excl. Drinking Glasses, O/T Glass-Ceramics, Of Lead Crystal
701391	Glassware, Nes Of Lead Crystal, Other Than That Of 70.10 Or 70.18
960839	Fountain Pens, Stylograph Pens And Other Pens, O/T Indian Ink Drawing Pens
Additional Luxury Goods listed by the EU, Australia, Canada, and Japan	
9006	Photographic Cameras; Photographic Flash-Light App O/T Discharge Lamps Of 85.39
9007	Cinematographic Cameras & Projectors, W/N Incorp Sound Record Or Reprdc App
8471less	Computers no portables
160250	Prepared Or Preserved Bovine Meat Etc. Nesoi
1604	Prep Or Pres Fish; Caviar & Caviar Substitutes
1605	Crustaceans, Molluscs Etc. Prepared Or Preserved

자료: Nikitin et al. (2010)

A3. 섬유류 중간재 및 광산장비와 광물 수출 공적분 관계 재분석

섬유류 중간재와 광산장비 수입의 경우 무역액 변수에 대해서는 광물 수출과 공적분 관계가 있는 것으로 검증되었으나 비중 변수에 대해서는 공적분 관계가 나타나지 않았다. 따라서 분석기간에 대한 견고성(robustness)을 확인하고, 분석기간 내 시계열에 외생적인 북중무역 증가요소가 있는 경우 해당 시점 전후로 표본을 나누어 변수 간 공적분 관계를 보다 면밀히 살펴보았다.

먼저, 섬유류 중간재 수입의 경우, 분석 기간의 시작 시점에 따라 공적분 검정 결과가 민감하게 반응하였다.[27] 〈표 A3.1〉은 상이한 분석 시점에 따른 공적분 검정 결과를 보여주는데, 광물 수출과 중간재 섬유류 수입은 분석 시작 시점이 1996년 1분기일 때에만 공적분 관계를 가졌으며 1996년 2분기 이후부터는 공적분 관계가 사라졌다. 따라서 광물 수출과 섬유류 중간재 수입 간에는 견고한 공적분 관계가 존재한다고 보기 어렵다.

〈표 A3.1〉 분석시점에 따른 섬유 중간재 수입의 공적분 검정 결과

H_0 : 최대 랭크(rank)		Trace 검정			
		Without Trend		With Trend	
		0	1	0	1
분석 시작 시점	1996년 1분기	11.77	0.37	25.65*	3.78
	1996년 2분기	9.66	0.41	20.40	3.58
	1996년 3분기	8.30	0.41	18.26	3.59
	1996년 4분기	7.68	0.52	15.26	3.31

H_0 : 최대 랭크(rank)		Maximum 검정			
		Without Trend		With Trend	
		0	1	0	1
분석 시작 시점	1996년 1분기	11.40	0.37	21.87*	3.78
	1996년 2분기	9.25	0.41	16.82	3.58
	1996년 3분기	7.88	0.41	14.67	3.59
	1996년 4분기	7.16	0.52	11.96	3.31

주: *, ** 는 각각 5%, 1% 유의수준에서 귀무가설을 기각함을 의미함.

27) 무역액 변수와 비중변수 모두 광물 수출과 공적분 관계를 가지는 소비재 식품 수입, 연료 수입, 자본재류 중간재 수입은 분석 시작 시점과 무관히(1996년 1분기~1996년 4분기 모두에 대하여) 공적분 관계가 나타났다.

광산장비 수입의 경우 2004~2005년 일본에서 중국으로의 급격한 무역 대체가 발생하였으며(〈그림 A3.1〉 참조), 이에 따라 북한의 총 광산장비 수입 중 대중수입 비중이 2003년 30%에서 2006년 96%로 급증하였다. 따라서 무역대체가 발생한 2004~2005년을 제외하고 1996년 1분기~2003년 4분기, 2006년 1분기~2017년 2분기로 표본을 나누어 광물 수출과 광산장비 수입 간의 공적분 검정을 실시하였다. 〈표 A3.2〉의 결과가 보여주듯 1996년 1분기~2003년 4분기의 기간에는 두 변수 간 공적분 관계가 검증된 반면, 2006년 1분기 이후의 시기에는 공적분 관계가 나타나지 않는다. 따라서 전체 기간에 대하여 국가 간 수입대체 효과와 무관히 광물 수출과 광산장비 수입 간에 공적분 관계가 존재한다고 보기는 어렵다.

〈그림 A3.1〉 북한의 국가별 광산장비 수입

자료: UN Comtrade

〈표 A3.2〉 광산장비 수입과 광물 수출의 공적분 검정 결과

H_0 : 최대 랭크(rank)	Trace 검정			
	Without Trend		With Trend	
	0	1	0	1
1996Q1~2003Q4	15.94*	2.22	33.40**	3.59
2006Q1~2017Q2	12.22	3.22	13.38	4.37

H_0 : 최대 랭크(rank)	Maximum 검정			
	Without Trend		With Trend	
	0	1	0	1
1996Q1~2003Q4	13.73	2.22	29.82**	3.59
2006Q1~2017Q2	9.00	3.22	9.02	4.37

주: 1) *, ** 는 각각 5%, 1% 유의수준에서 귀무가설을 기각함을 의미함.

The Effects of North Korea's Mineral Export on Various Imports

Byung-Yeon Kim*, Minjung Kim, Dawool Kim*****

This study investigates the relationship between mineral exports to China, North Korea's most important source of foreign currency acquisition, and its imports of various items from China from the first quarter of 1995 through to the third quarter of 2019. The results from a cointegration analysis suggest that there exists a long-run equilibrium relationship between mineral exports and imports of food, fuel, and some intermediate goods, such as industrial supplies, parts, and accessories. The results from a vector autoregression using first-differenced variables indicate that the short-run relationship between mineral exports and imports is different between the period before and after the third quarter of 2010. Prior to structural changes, i.e., before the third quarter of 2010, import shocks affected mineral exports. However, after the third quarter of 2010, an increase in mineral exports led to an increase in the import of vehicles, intermediate goods, and luxury goods.

This paper shows both the possibilities and the limits that mineral exports can contribute to North Korea's economic growth. The results, which show that mineral exports have a long-run relationship with intermediate goods, such as industrial supplies, parts and accessories, imply that mineral exports to China could have a positive effect on the North Korean economy. However, the fact that mineral exports do not have any significant effect on the import of machinery and equipment, which helps the accumulation of capital formation, shows that mineral exports have a limited effect on inducing long-term growth in the North Korean economy.

Keywords: North Korea, Sino-North Korean Trade, Mineral Export, Cointegration, Vector Autoregression

JEL classification: F14, O53, P33

---

* Professor, Department of Economics, Seoul National University, Tel: +82-2-880-6370, E-mail: kimby@snu.ac.kr

** Economist, Economic Research Institute, Bank of Korea, Tel: +82-2-759-5188, E-mail: mjkim@bok.or.kr

*** Ph.D. Candidate, Department of Economics, Seoul National University, E-mail: dawool129@snu.ac.kr

The views expressed in this paper are those of the authors and do not necessarily reflect the official views of Bank of Korea or of Seoul National University. When reporting or citing this paper, the authors' names should always be explicitly stated.

BOK 경제연구 발간목록

한국은행 경제연구원에서는 Working Paper인 『BOK 경제연구』를 수시로 발간하고 있습니다. 『BOK 경제연구』는 주요 경제 현상 및 정책 효과에 대한 직관적 설명 뿐 아니라 깊이 있는 이론 또는 실증 분석을 제공함으로써 엄밀한 논증에 초점을 두는 학술논문 형태의 연구이며 한국은행 직원 및 한국은행 연구용역사업의 연구 결과물이 수록되고 있습니다.
『BOK 경제연구』는 한국은행 경제연구원 홈페이지(http://imer.bok.or.kr)에서 다운로드하여 보실 수 있습니다.

제2017 -1	가계부채가 소비와 경제성장에 미치는 영향 - 유량효과와 저량효과 분석 -	강종구
2	Which Monetary Shocks Matter in Small Open Economies? Evidence from SVARs	Jongrim Ha · Inhwan So
3	FTA의 물가 안정화 효과 분석	곽노선 · 임호성
4	The Effect of Labor Market Polarization on the College Students' Employment	Sungyup Chung
5	국내 자영업의 폐업률 결정요인 분석	남윤미
6	차주별 패널자료를 이용한 주택담보대출의 연체요인에 대한 연구	정호성
7	국면전환 확산과정모형을 이용한 콜금리행태 분석	최승문 · 김병국
8	Behavioral Aspects of Household Portfolio Choice: Effects of Loss Aversion on Life Insurance Uptake and Savings	In Do Hwang
9	신용공급 충격이 재화별 소비에 미치는 영향	김광환 · 최석기
10	유가가 손익분기인플레이션에 미치는 영향	김진용 · 김준철 · 임형준
11	인구구조변화가 인플레이션의 장기 추세에 미치는 영향	강환구
12	종합적 상환여건을 반영한 과다부채 가계의 리스크 요인 분석	이동진 · 한진현
13	Crowding out in a Dual Currency Regime? Digital versus Fiat Currency	KiHoon Hong · Kyounghoon Park · Jongmin Yu

제2017-14	Improving Forecast Accuracy of Financial Vulnerability: Partial Least Squares Factor Model Approach	Hyeongwoo Kim · Kyunghwan Ko
15	Which Type of Trust Matters?: Interpersonal vs. Institutional vs. Political Trust	In Do Hwang
16	기업특성에 따른 연령별 고용행태 분석	이상욱 · 권철우 · 남윤미
17	Equity Market Globalization and Portfolio Rebalancing	Kyungkeun Kim · Dongwon Lee
18	The Effect of Market Volatility on Liquidity and Stock Returns in the Korean Stock Market	Jieun Lee · KeeH.Chung
19	Using Cheap Talk to Polarize or Unify a Group of Decision Makers	Daeyoung Jeong
20	패스트트랙 기업회생절차가 법정관리 기업의 이자보상비율에 미친 영향	최영준
21	인구고령화가 경제성장에 미치는 영향	안병권 · 김기호 · 육승환
22	고령화에 대응한 인구대책: OECD사례를 중심으로	김진일 · 박경훈
23	인구구조변화와 경상수지	김경근 · 김소영
24	통일과 고령화	최지영
25	인구고령화가 주택시장에 미치는 영향	오강현 · 김솔 · 윤재준 · 안상기 · 권동휘
26	고령화가 대외투자에 미치는 영향	임진수 · 김영래
27	인구고령화가 가계의 자산 및 부채에 미치는 영향	조세형 · 이용민 · 김정훈

제2017-28	인구고령화에 따른 우리나라 산업구조 변화	강종구
29	인구구조 변화와 재정	송호신・허준영
30	인구고령화가 노동수급에 미치는 영향	이철희・이지은
31	인구 고령화가 금융산업에 미치는 영향	윤경수・차재훈・박소희・강선영
32	금리와 은행 수익성 간의 관계 분석	한재준・소인환
33	Bank Globalization and Monetary Policy Transmission in Small Open Economies	Inhwan So
34	기존 경영자 관리인(DIP) 제도의 회생기업 경영성과에 대한 영향	최영준
35	Transmission of Monetary Policy in Times of High Household Debt	Youngju Kim・Hyunjoon Lim
제2018 -1	4차 산업혁명과 한국의 혁신역량: 특허자료를 이용한 국가·기술별 비교 분석, 1976-2015	이지홍・임현경・정대영
2	What Drives the Stock Market Comovements between Korea and China, Japan and the US?	Jinsoo Lee・Bok-Keun Yu
3	Who Improves or Worsens Liquidity in the Korean Treasury Bond Market?	Jieun Lee
4	Establishment Size and Wage Inequality: The Roles of Performance Pay and Rent Sharing	Sang-yoon Song
5	가계대출 부도요인 및 금융업권별 금융취약성: 자영업 차주를 중심으로	정호성
6	직업훈련이 청년취업률 제고에 미치는 영향	최충・김남주・최광성

제2018-7	재고투자와 경기변동에 대한 동학적 분석	서병선・장근호
8	Rare Disasters and Exchange Rates: An Empirical Investigation of Korean Exchange Rates under Tension between the Two Koreas	Cheolbeom Park・Suyeon Park
9	통화정책과 기업 설비투자 – 자산가격경로와 대차대조표경로 분석 –	박상준・육승환
10	Upgrading Product Quality: The Impact of Tariffs and Standards	Jihyun Eum
11	북한이탈주민의 신용행태에 관한 연구	정승호・민병기・김주원
12	Uncertainty Shocks and Asymmetric Dynamics in Korea: A Nonlinear Approach	Kevin Larcher・Jaebeom Kim・Youngju Kim
13	북한경제의 대외개방에 따른 경제적 후생 변화 분석	정혁・최창용・최지영
14	Central Bank Reputation and Inflation-Unemployment Performance: Empirical Evidence from an Executive Survey of 62 Countries	In Do Hwang
15	Reserve Accumulation and Bank Lending: Evidence from Korea	Youngjin Yun
16	The Banks' Swansong: Banking and the Financial Markets under Asymmetric Information	Jungu Yang
17	E-money: Legal Restrictions Theory and Monetary Policy	Ohik Kwon・Jaevin Park
18	글로벌 금융위기 전·후 외국인의 채권투자 결정요인 변화 분석: 한국의 사례	유복근
19	설비자본재 기술진보가 근로유형별 임금 및 고용에 미치는 영향	김남주

제2018-20	Fixed-Rate Loans and the Effectiveness of Monetary Policy	Sung Ho Park
21	Leverage, Hand-to-Mouth Households, and MPC Heterogeneity: Evidence from Korea	Sang-yoon Song
22	선진국 수입수요가 우리나라 수출에 미치는 영향	최문정 · 김경근
23	Cross-Border Bank Flows through Foreign Branches: Evidence from Korea	Youngjin Yun
24	Accounting for the Sources of the Recent Decline in Korea's Exports to China	Moon Jung Choi · Kei-Mu Yi
25	The Effects of Export Diversification on Macroeconomic Stabilization: Evidence from Korea	Jinsoo Lee · Bok-Keun Yu
26	Identifying Uncertainty Shocks due to Geopolitical Swings in Korea	Seohyun Lee · Inhwan So · Jongrim Ha
27	Monetary Policy and Income Inequality in Korea	Jongwook Park
28	How the Financial Market Can Dampen the Effects of Commodity Price Shocks	Myunghyun Kim
29	Which External Shock Matters in Small Open Economies? US Economic Policy Uncertainty vs. Global Risk Aversion	Youngju Kim · Hyunjoon Lim
30	Do Korean Exports Have Different Patterns over Different Regimes?: New Evidence from STAR-VECM	Sei-Wan Kim · Moon Jung Choi
31	기술진보와 청년고용	심명규 · 양희승 · 이서현
32	북한지역 장기주택수요 및 연관 주택건설투자 추정	이주영
33	기업규모간 임금격차 원인 분석	송상윤

제2018-34	우리나라 고용구조의 특징과 과제	장근호
35	창업의 장기 고용효과: 시군구 자료 분석	조성철・김기호
36	수출입과 기업의 노동수요	음지현・박진호・최문정
37	청년실업의 이력현상 분석	김남주
38	노동시장 이중구조와 노동생산성: OECD 국가를 중심으로	최충・최광성・이지은
39	한국과 일본의 청년실업 비교분석 및 시사점	박상준・김남주・장근호
40	노동시장의 이중구조와 정책대응: 해외사례 및 시사점	전병유・황인도・박광용
41	최저임금이 고용구조에 미치는 영향	송헌재・임현준・신우리
42	최저임금과 생산성: 우리나라 제조업의 사례	김규일・육승환
43	Transmission of U.S. Monetary Policy to Commodity Exporters and Importers	Myunghyun Kim
44	Determinants of Capital Flows in the Korean Bond Market	Soohyon Kim
45	Central Bank Credibility and Monetary Policy	Kwangyong Park
46	통화정책이 자본유출입에 미치는 영향: 행태방정식 분석	이명수・송승주
47	Commodities and International Business Cycles	Myunghyun Kim
제2019-1	Deciphering Monetary Policy Board Minutes through Text Mining Approach: The Case of Korea	Ki Young Park・Youngjoon Lee・Soohyon Kim

제2019-2	The Impacts of Macroeconomic News Announcements on Intraday Implied Volatility	Jieun Lee · Doojin Ryu
3	Taking a Bigger Slice of the Global Value Chain Pie: An Industry-level Analysis	Chong-Sup Kim · Seungho Lee · Jihyun Eum
4	Trend Growth Shocks and Asset Prices	Nam Gang Lee
5	Uncertainty, Attention Allocation and Monetary Policy Asymmetry	Kwangyong Park
6	Central Bank Digital Currency and Financial Stability	Young Sik Kim · Ohik Kwon
7	은행의 수익 및 자산구조를 반영한 통화정책 위험선호경로	김의진 · 정호성
8	혁신기업에 대한 산업금융 지원: 이론모형 분석	강경훈 · 양준구
9	가계부채 제약하의 통화정책: 2주체 거시모형(TANK)에서의 정량적 분석	정용승 · 송승주
10	Alchemy of Financial Innovation: Securitization, Liquidity and Optimal Monetary Policy	Jungu Yang
11	Measuring Monetary Policy Surprises Using Text Mining: The Case of Korea	Youngjoon Lee · Soohyon Kim · Ki Young Park
12	Tracking Uncertainty through the Relative Sentiment Shift Series	Seohyun Lee · Rickard Nyman
13	Intra-firm and Arm's Length Trade during the Global Financial Crisis: Evidence from Korean Manufacturing Firms	Moon Jung Choi · Ji Hyun Eum
14	특허자료를 이용한 우리나라 지식전파의 지역화 분석	이지홍 · 남윤미
15	Overhead Labour and Skill-Biased Technological Change: The Role of Product Diversification	Choong Hyun Nam

16	Does the Number of Countries in an International Business Cycle Model Matter?	Myunghyun Kim
17	High-Frequency Credit Spread Information and Macroeconomic Forecast Revision	Bruno Deschamps · Christos Ioannidis · Kook Ka
18	경제 분석을 위한 텍스트 마이닝	김수현 · 이영준 · 신진영 · 박기영
19	Takeover, Distress, and Equity Issuance: Evidence from Korea	Euna Cho
20	The Cash-Flow Channel of Monetary Policy: Evidence from Mortgage Borrowers	Sang-yoon Song
21	부의 효과의 분위 추정: 분위 정준 공적분회귀를 중심으로	김기호
22	Identifying Government Spending Shocks and Multipliers in Korea	Kwangyong Park · Eun Kyung Lee
23	Systemic Risk of the Consumer Credit Network across Financial Institutions	Hyun Hak Kim · Hosung Jung
24	Impact of Chinese Renminbi on Korean Exports: Does Quality Matter?	Jihyun Eum
25	Uncertainty, Credit and Investment: Evidence from Firm-Bank Matched Data	Youngju Kim · Seohyun Lee · Hyunjoon Lim
26	A Structural Change in the Trend and Cycle in Korea	Nam Gang Lee · Byoung Hoon Seok
제2020 -1	인구 고령화가 실질 금리에 미치는 영향	권오익 · 김명현
2	달러라이제이션이 확산된 북한경제에서 보유외화 감소가 물가 · 환율에 미치는 영향	문성민 · 김병기
3	상태공간 벡터오차수정모형을 이용한 월별 GDP 추정 : 깁스표본추출 접근	김기호
4	우리나라 외환시장 오퍼레이션의 행태 및 환율변동성 완화 효과	박준서 · 최경욱

5	Common Factor Augmented Forecasting Models for the US Dollar–Korean Won Exchange Rate	Hyeongwoo Kim · Soohyon Kim
6	북한 「경제연구」로 분석한 경제정책 변화: 텍스트 마이닝 접근법	김수현 · 손 욱
7	북한의 광물 수출과 품목별 수입: 대중무역을 중심으로	김병연 · 김민정 · 김다울

BOK 경제연구 제2020-7

2020년 2월 25일 인쇄
2020년 3월 2일 발행

발행인 이 주 열
편집인 신 운
발행처 한 국 은 행
경제연구원
서울시 중구 남대문로 39 (3가 110번지)

인쇄처 (사)장애인생산품판매지원협회 인쇄사업소
서울특별시 성동구 아차산로5길 24-27

ⓒ **한국은행, 2020**

■ 본 자료는 한국은행 홈페이지에서 무료로 다운로드 받으실 수 있습니다. http://www.bok.or.kr

ISSN 2287-6200

m.bok.or.kr