

---

## 중간재 무역과 경기변동 특성에 관한 연구

정경화

목포대학교 경제학과 부교수

---

# Intermediate Goods Trade and Properties of Business Cycle

Kyong-Hwa Jeong<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Department of Economics, Mokpo National University, South Korea

Received 30 September 2021, Revised 26 October 2021, Accepted 28 October 2021

---

### Abstract

This study aims to examine the effects of international trade in intermediate input on the implications of international business cycle properties in Korea. To do this, I have extended standard one goods New Keynesian international business cycle model to incorporate the role of intermediate inputs. After constructing the DSGE model, I have analysed the impulse response function and varian decomposition results. The results show that the model could introduce a new channel, that is, “cost channel” like Eyquem and Kamber (2014). In other words, the model has changed the dynamics of aggregate inflation by the cost channel. When the trade in intermediate goods increase, which is measured by openness of foreign input, the volatility of output, consumption and inflation increase two or three times. However, the model itself fails to explain the full account of cycle behavior of historical data, but the results imply that the trade in intermediate input assumption can help to improve the forecasting ability of international business cycle models.

---

**Keywords:** Intermediate Goods Trade, International Business Cycle, DSGE

**JEL Classifications:** F1, F4

---

<sup>a</sup> E-mail: jeongkyo@mokpo.ac.kr

## I. 서론

Obstfeld and Rogoff (1995) 연구 이후 신거시 개방경제 모형이 새케인지안 개방거시경제이론의 주요 패러다임으로 자리를 잡았다. 독점적 경쟁과 가격경직성을 주요 가정으로 사용하는 이 이론은 통화적, 기술적 충격이 교역조건, 소비의 위험 분산 등 국제연관관계를 통해 실물경제에 영향을 미칠 수 있다는 이론적 예측을 제시한다. 예측과 모형의 단순함으로 인해 그 이후 국제경기변동론, 재정 및 통화정책, 실질환율 분석 등 다양한 국제거시경제학 분야에 응용되면서 발전을 거듭하고 있다. 그러나 대부분 개방거시경제모형은 분석의 용이함을 위해 한 재화 또는 국내의 소비재로만 구성된 동질적 두 재화 모형을 설정함으로써 국제무역의 중요한 패턴 중의 하나인 중간재 무역을 고려하지 않고 있다.

우리나라의 경우 2020년 기준 중간재 수출 비중은 총수출에서 70.5%를 차지하고 있으며, 중간재 수입은 총 수입에서 50.2%를 차지하고 있다. 만약 자본재까지 고려하면 수출입 비중은 각각 76.5%, 76.2%까지 상승한다. 우리나라의 중간재 및 자본재 수출입은 우리나라 총수출입의 2/3를 넘어서고 있기 때문에 중간재 교역이 차지하는 역할이 대단히 중요하다. 중간재 무역의 중요성은 Eyquen and Kamber (2014)에서도 확인된다. 그들에 따르면 2005년 기준 OECD 주요 선진국의 GDP 중에서 수입이 차지하는 비중은 31.7%이지만 총수입 중 중간재 수입이 차지하는 비중은 54.7%에 이르고 있다. 따라서 중간재 무역은 환율, 상대가격 또는 교역조건을 통해 경기변동에 중요한 영향을 미치는 연결통로가 된다. 특히 우리나라처럼 원자재와 첨단 IT 부품 및 장비를 해외 수입에 의존하는 소규모개방경제에서는 중간재 상대가격, 환율 등이 국내 경기변동에 중요한 영향을 미칠 수밖에 없다.<sup>1)</sup> 본 연구에서는 우리나라의

무역구조를 반영해 그동안 중간재 무역의 역할이 존재하지 않았던 Gali and Monacelli (2005), Monacelli (2005)의 새케인지안 개방거시모형을 중간재 무역의 역할을 고려한 모형으로 확장하여 경기변동 특성을 분석하고자 한다. 최종 소비재는 국내 생산과 해외 수입에 의해서 공급되지만 소비재는 국내의 중간재 투입을 통해서만 생산되며 소비재 시장에 Calvo 유형의 가격경직성 가정을 도입하여 통화적 충격이 실질효과를 갖도록 하였다. 아울러 기술적 충격 및 해외 충격의 효과를 충격반응함수 및 분산분해 분석을 통해 해외충격이 국내 거시경제 변수들에 미치는 영향을 분석하였다. 마지막으로 중간재 무역이 심화될 경우 경기변동의 특성 중 변동성을 기준으로 실제 데이터와 비교함으로써 중간재 무역을 고려하는 모형이 어느 정도 모형의 예측을 개선하는 지 분석하였다.

중간재 무역을 도입한 새케인지안 동태확률 일반균형(이하 DSGE)모형으로 충격반응함수 분석을 실시한 결과 기술적, 통화적 충격 모두 새케인지안모형이나 실물경기변동모형의 예측에 부합하는 결과를 얻었다. 분산분석에서는 해외충격이 변수들의 예측오차 분산에 기여하는 바가 크지 않았으나, 교역조건 및 실질환율 등 해외변수의 예측오차 분산을 크게 설명하는 것으로 분석되었다. 마지막으로 중간재 무역의 역할을 분석한 결과, 해외 국가와의 중간재 무역이 심화될수록 산출량, 소비 및 인플레이션 등 주요 거시변수들의 변동성에 대한 설명력이 개선되는 것으로 분석되었다. 이는 비록 모형이 실제 데이터의 변동성을 상당 부분 설명하지는 못했으나 적어도 중간재 무역을 모형 내 고려하는 것이 이론의 예측력 향상을 위해 필요하다는 것을 보여준다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. 제 II장에서는 관련 선행연구를 살펴보고, 제 III장에서는 분석을 위한 모형을 설정한다. 제 IV장에서는 충격반응함수 및 분산분석을 통해 다양한 충격과 중간재 무역의 역할을 분석하고, 제 V장에서는 결론과 시사점을 제시한다.

1) 우리나라의 반도체, IT기기, 디스플레이, 조선산업은 세계시장에서 차지하는 비중이 크기 때문에 우리나라가 소규모개방경제에 해당하는 지에 대한 논쟁의 여지가 있다. 그러나 본 연구에서는 논의의 편의를 위해 소규모개방경제를 가정하기로 한다.

## II. 선행 연구

초창기 국제경기변동이론 분야는 폐쇄경제 하 다수 제화(Long and Plosser, 1983)로 구성된 다부문 실물경기변동이론을 국가 간 모형으로 확장하여 분석하면서 발전하기 시작했다. 특히 Backus et. al. (1992)와 Baxter (1995)가 폐쇄경제 실물경기변동이론을 국제실물변동이론으로 확장하여 연구한 이후, 현실에서 관측되는 동학을 경기변동 모형이 잘 설명하는지에 초점을 두고 연구하고 있다.<sup>2)</sup> 관련 연구들의 핵심 주제는 한 국가에서 발생하는 통화/기술 충격이 어떤 경로를 통해 다른 국가에 영향을 미치며, 어떤 가정을 도입해야만 모형의 현실 설명력을 높일 수 있을지에 초점을 두고 있다. 그러나 많은 연구들이 데이터의 특성을 모두 설명하지는 못해, Kose and Yi (2006)은 이를 “무역-공행성 퍼즐(trade-comovement puzzle)”이라고 명명하기도 하였다.

Costello and Praschnik (1993)은 중간재와 최종재 등 2제화 2국 모형에서 국제금융시장이 완전(complete)하고 소비와 노동이 분리된 효용함수를 이용하면 Backus et. al. (1992)의 연구보다 현실 설명력을 개선할 수 있다는 점을 보였다. Head (1997)은 차별화된 중간재와 독점적 경쟁시장을 가정한 2국 모형을 이용해 중간재의 숫자가 증가할수록 무역의 경기순응성이 상승하는 것을 밝혔다. 한편 Kouparitisa (1996)은 산출물이 중간투입물로 사용되는 1차 부문과 교역재와 비교역재로 나뉘지는 제조업 등 2부문모형을 이용해 선진국-개도국 간 무역에 함의하는 바를 연구하였다.

Ambler et. al. (2002)는 다부문과 중간재가 포함된 2국 실물경기변동모형을 설정하고 기술적 충격의 영향을 분석한 결과 산출량, 투자 및 고용 등 주요 거시경제 변수들의 국가 간 상관관계가 단일 제화모형보다 모형의 현실 설명력을 개선하는 것으로 분석하였다. 아울러 그들의 연구는 국제자본흐름과 국제금융시장의 위

험분산 제약가정이 없더라도 현실에서 관측되는 데이터의 동학을 잘 설명할 수 있다는 점을 보였다.

초기 새케인지안의 연구들은 임의의 1~2기 가격경직성을 도입하여 통화충격의 실물효과를 분석하였으나 2000년대 이후부터는 독점적 경쟁시장과 Calvo 또는 Taylor의 가격경직성 가정을 모형에 도입하여 분석하였다.<sup>3)</sup> 서론에서 언급한 바와 같이 대부분의 새케인지안 개방거시경제 모형은 분석을 단순하게 하고 함의를 명확히 전달하기 위해 소비재 만 존재하는 1국 모형에 근거해 경기변동 관련 주제를 분석하였다. 그러나 소비재를 생산하기 위해서는 생산과정에서 소모되는 원자재 및 중간재 투입이 반드시 필요하다. 그리고 중간재 교역이 선진국 뿐만 아니라 우리나라에서 무역의 상당 비중을 차지하는 것을 감안할 때, 중간재 무역을 명시적으로 모형에 포함시켜 국제경기변동 현상을 분석할 필요가 있다.

Feenstra (1998) 및 Miroudot et al. (2009)에 따르면 글로벌화로 인한 세계시장의 통합으로 제조업과 서비스업의 생산과정 분화가 급격히 일어나면서 생산과정의 분절이 급격히 상승했으며 이로 인해 국경 간 교역량이 더욱 빠르게 증가했다고 주장한다. Miroudot et al. (2009)의 연구는 더 나아가 재화 무역의 56%, 서비스 무역의 73%가 중간재 무역에 기인한다는 자료를 제시하고, 글로벌 시장에서 아웃소싱(outsourcing)과 오프쇼어링(offshoring)의 급격한 증가 현상을 제시하면서 중간재 무역 결정요인을 분석하였다. 중력모형을 이용해 분석한 결과, 무역비용이 해외 중간재 수요에 가장 큰 영향을 미치는 것으로 분석하였다. 그리고 서비스업에서는 해외직접투자 또는 해외지사 설립을 통한 다국적 기업의 활동이 가장 큰 요인으로 분석하였다. 아울러 중간재 무역을 통해 해외중간재 투입이 증가할수록 생산성 향상에 기여하는 것으로 분석하였다.

2) 실물경기변동이론은 가격이 신축적인 완전경쟁시장에서 경기변동의 원인을 실물적 요인, 특히 생산성 충격에 초점을 맞추어 실물적, 외생적 충격에 의한 경기변동을 분석하는 분야이다.

3) 새케인지안 국제경기변동이론과 국제경제학 주요 주제에 관한 서베이 연구는 Lane (2005)를 참고하고 소규모개방경제 하에서 통화정책과 경기변동을 분석한 연구로는 Gali and Monacelli (2005), Monacelli (2005) 등을 참고한다.

중간재 무역을 포함해 세계인지만 가정을 도입하여 국제경기변동을 분석한 연구로는 McCallum and Nelson (2000), Huang and Liu (2005), Eyquen and Kamber (2014)을 들 수 있으며 본 연구의 모형 역시 이 세 연구와 유사하다고 할 수 있다.<sup>4)</sup> McCallum and Nelson (2000)은 수입재는 소비재가 아니라 생산을 위한 중간재로만 사용되는 세계인지만 소규모 개방경제모형을 설정하고 모수설정(캘리브레이션)을 통해 충격반응함수를 분석한 결과, 환율 변화와 인플레이션 사이의 상관관계가 기존 표준적인 1재화모형보다 데이터를 더 잘 설명하는 것으로 분석하였다.

Huang and Liu (2005)은 국제경기변동에서 정형화된 사실을 설명하기 위해 2국 세계인지만 개방거시경제 모형을 설정하여 중간재의 역할을 분석하였다. 통화적 충격의 충격반응함수들을 분석한 결과, 그들은 중간재를 도입한 모형이 그렇지 않은 모형보다 실질환율의 경기변동 특성을 더 잘 설명한다고 주장하였다. 즉 그들의 모수설정 하의 충격반응함수들은 기존 세계인지만모형보다 현실 설명력이 우수한 것으로 나타났다. 그러나 그들의 모형에서 실질환율과 순수출과의 상관관계와 관련해서는 데이터의 동학을 잘 설명하지는 못했다. 그럼에도 불구하고 그들의 모형은 기존 1재화 개방거시 모형보다는 현실 설명력을 개선함으로써 중간재의 역할이 부각되었다.

우리나라를 대상으로 한 연구를 살펴보면 경기변동에서의 중간재의 역할보다는 수입중간재가 장기 경제성장과 생산성 또는 수출에 미치는 효과를 주로 분석하였다. 가령 Choi Yong-Seok and Hahn Chin-Hee (2008)은 중간재 수출이 국내 생산성과 고용을 확대한다는 실증분석 결과를 제시하였다. 한편 Lee Jun-hee (2019), Lee Jun-hee and Yeo Taek-Dong

(2008) 등은 본 연구에서 사용하는 소규모 개방경제를 가정하고 중간재를 고려한 DSGE 모형을 이용했다는 점에서 동일하지만 전자는 경상수지 흑자, 후자는 국내 경기변동에 초점을 두고 분석했다는 점에서 본 연구와 차별화된다.

본 연구에서 사용하는 모형은 Obstfeld and Rogoff (1995)와 그 이후 개발된 세계인지만 국제경기변동이론의 연구방법론을 따라 설정되었다. 본 연구에 가장 가까운 연구는 Eyquen and Kamber (2014)로, 그들은 소규모 개방경제 하에서 중간재를 도입한 모형이 거시경제 변수들의 변동성, 국가 간 상관관계 및 실질환율 동학을 더 잘 설명한다고 주장하였다. 그들은 중간재의 상대가격 변화는 마치 인플레이션 동학에 추가적인 비용경로 역할을 하여 해외 충격에 의해 설명되는 산출량의 변동성을 기존 1재화 모형보다 더 잘 설명한다고 분석하였다.

### Ⅲ. 모형

본 연구에서 사용하는 모형은 Gali and Monacelli (2005)와 Liu (2005)의 세계인지만 소규모 개방경제 모형을 기본으로 하되, Eyquem and Kamber (2014) 모형을 거시경제 변수들의 동학이 실제 데이터의 동학과 부합하도록 다음과 같이 가정을 추가하여 그들 모형의 단점을 개선하였다. 첫째, 소비함수는 현재기의 소비 수준 뿐만 아니라 과거 소비 수준에 의해서도 결정된다고 가정한다. 즉, 효용함수에 소비의 습관형성 가정을 도입한다. 이 가정을 도입하면 현실 데이터에 부합하는 산출량의 동학을 보여줄 수 있어 보다 현실적인 가정이라 할 수 있다. 둘째, 최종 소비재를 생산하는 기업은 Calvo의 가격경직성 가정에 따라 매기마다 가격을 조정할 수 없다고 가정한다. 그러나 본 연구에서는 매기 가격을 조정하지 못하는 기업은 가격을 전혀 변경할 수 없는 것이 아니라, 전기의 물가상승분을 현재 기에 연동할 수 있다고 가정한다. 이 가정 역시 소비의 습관형성과 유사하게 인플레이션의 자기상관 즉, 지속성을 개선할 수 있는 장점을 갖는다.

4) 후술하는 바와 같이 본 연구는 산출량과 인플레이션의 동학을 보다 데이터에 유사하도록 소비의 습관형성(habit formation)과 가격연동제(price indexation)를 도입해 분석했다는 점에서 그들의 연구와 차별화된다. 그리고 그들은 단지 기술적 충격의 영향만을 분석했으나 본 연구에서는 Huang and Liu (2005)처럼 통화적 충격의 영향도 분석하고 있다.

## 1. 가 계

수많은 가계를 1로 정규화하여 범위를 자국은  $[0, n]$ , 그 외 세계경제를  $[n, 1]$ 로 나타낼 수 있다고 가정한다. 무한히 사는 대표적 가계의 평생기대효용함수는 다음과 같다고 가정한다.

$$E_t \sum_{i=0}^{\infty} \beta^{t+i} [U(C_{t+i}) - V(N_{t+i})]$$

$$U(C_t, H_t) = \frac{(C_t - H_t)^{1-\sigma}}{1-\sigma}, \quad (1)$$

$$V(N_t) = \frac{N_t^{1+\psi}}{1+\psi}$$

여기서  $E_t$ 는  $t$ 기 기대 연산자,  $\beta$ 는 가계의 시간선호를 나타내는 효용할인인자,  $U$ 는 효용,  $C_t$ 는  $t$ 기의 복합재 소비,  $V$ 는 노동공급에 따른 비효용,  $N_t$ 는 기업에 공급하는 노동시간을 의미한다. 후술하는 바와 같이 노동은 중간재 생산에만 투입되며, 최종재는 기업에 의해서 단지 국산 중간재와 외국 중간재를 결합하여 생산한다고 가정한다. 식 (1)의 둘째 줄에 있는 함수는 상대위험회피계수가 일정한 구체적인 소비함수를 나타내는데,  $\sigma$ 는 소비의 기간 간 대체탄력성의 역수,  $\psi$ 는 노동공급 탄력성의 역수를 나타낸다.  $H_t$ 는 과거 소비수준이 현재 효용에 미치는 영향을 의미하는 소비의 “습관형성”을 나타낸다. 현재 소비는 단지 직전 기의 소비수준에만 의존한다고 가정하면,  $H_t = hC_{t-1}$ 로 나타낼 수 있으며  $h$ 는 습관 지속성을 나타내는 파라미터이다.

복합재 최종 소비  $C_t$ 는 자국산(하첨자 H),  $C_{H,t}$ 와 외국산(하첨자 F),  $C_{F,t}$ 으로 구성되어 있으며 다음과 같이 두 재화 간 대체탄력( $\eta$ )성이 일정한 함수로 가정한다.

$$C_t = \left[ (1-\alpha)^{1/\eta} C_{H,t}^{\eta} + \alpha^{1/\eta} C_{F,t}^{\eta} \right]^{\frac{\eta}{\eta-1}}, \quad (2)$$

여기서  $\alpha$ 는 복합재 소비바스켓 중에서 각 재화의 소비 가중치를 나타내며 교역의 개방도를 측정한다. 모수  $\eta > 0$ 는 국산 소비재와 외국

소비재 간 대체탄력성의 크기를 나타낸다. 그리고 두 소비복합재는 다음과 같이 국내외에서 생산되는 개별 소비재의 바스켓으로 정의된다.

$$C_{H,t} \equiv \left[ \int_0^n C_{H,t}(i)^{\frac{\epsilon-1}{\epsilon}} di \right]^{\frac{\epsilon}{\epsilon-1}},$$

$$C_{F,t} \equiv \left[ \int_n^1 C_{F,t}(i)^{\frac{\epsilon-1}{\epsilon}} di \right]^{\frac{\epsilon}{\epsilon-1}}. \quad (3)$$

한편  $P_t$ 를 자국통화로 표시된 자국의 소비자 물가지수(CPI),  $P_{H,t}$ 를 국산소비재 물가지수,  $P_{F,t}$ 를 수입소비재 물가지수라고 하면, 소비자 물가지수  $P_t$ 와 외국(상첨자 \*)의 소비재 물가지수는 다음과 같이 정의된다.

$$P_t = \left[ (1-\alpha)(P_{H,t})^{1-\eta} + \alpha(P_{F,t})^{1-\eta} \right]^{\frac{1}{1-\eta}},$$

$$P_t^* = \left[ (1-\alpha)(\epsilon_t^{-1} P_{H,t})^{1-\eta} + \alpha(P_{F,t}^*)^{1-\eta} \right]^{\frac{1}{1-\eta}}, \quad (4)$$

여기서  $\epsilon_t$ 는 자국 통화로 표시한 외국통화의 가격, 명목환율을 나타낸다. 따라서  $\epsilon_t$ 의 상승은 자국통화의 절하를 나타낸다. 한편 식 (2)의 제약 하에 가계의 지출극소화 문제를 풀면 국산 및 수입 최종소비재에 대한 수요함수를 다음과 같이 도출할 수 있다.

$$C_{H,t} = (1-\alpha) \left( \frac{P_{H,t}}{P_t} \right)^{-\eta} C_t,$$

$$C_{F,t} = \alpha \left( \frac{P_{F,t}}{P_t} \right)^{-\eta} C_t. \quad (5)$$

따라서 국내 가계의 총소비 지출은  $P_{H,t}C_{H,t} + P_{F,t}C_{F,t} = P_t C_t$ 로 나타낼 수 있다. 한편  $C_{j,t}$  ( $j=H,F$ )는 무수히 많은 차별화된 재화( $j$ )의 복합재로 다음과 같이 구성되어 있으며 외국도 동일하다고 가정한다.

$$C_{j,t} \equiv \left[ \int_0^n c_t(j)^{\frac{\phi-1}{\phi}} dj \right]^{\frac{\phi}{\phi-1}}, \quad (6)$$

여기서  $\phi$ 는 국내의 차별화된 재화 간 대체탄력성을 의미한다. 가계는 소비주체일 뿐만 아니라 노동공급을 통해 소비를 위한 재원을 조달한다. 뿐만 아니라 국내의 금융시장에서 무위험 자산에 대한 금융투자로부터 재원을 추가로 획득한다고 가정하면, 가계의 기간 간 예산 제약식은 다음과 같이 쓸 수 있다.

$$P_t C_t + E_t(Q_{i,t+1} D_{i,t+1}) \leq W_t N_t + D_t + X_t + \Phi_t, \quad (7)$$

여기서  $D_{i,t+1}$ 는 자산선택에 대한 말기 조건이 성립한다는 가정 하에  $t$ 기 가계가 취득한 무위험 채권으로부터의 명목 수익,  $Q_{i,t+1}$ 은 구입한 무위험 채권에 대한 확률적 할인인자로서 명목수익률을 나타내며 이자율의 역수( $R_t^{-1}$ )를 의미한다.  $W_t$ 는 명목임금으로  $W_t N_t$ 는 가계의 노동소득,  $X_t$ 는 가계가 기업을 소유하면서 받게 되는 명목 이윤을 나타내며  $X_t = \int_0^n \chi_t(j) dj$ 로 쓸 수 있다.  $\Phi_t$ 는 정부로부터 지급받는 정책 이전지출을 나타낸다.

가계는 효용을 극대화하기 위해 식 (7)의 예산 제약 하에 효용함수 식(1)을 극대화하는 소비, 노동시간 및 금융자산을 선택하는데, 효용 극대화 1계 조건은 다음과 같다.

$$(C_t - hC_t)^{-\sigma} \frac{W_t}{P_t} = N_t^\psi, \quad (8)$$

$$\beta R_t E_t \left\{ \frac{P_t}{P_{t+1}} \left( \frac{C_{t+1} - hC_t}{C_t - hC_{t-1}} \right)^{-\sigma} \right\} = 1. \quad (9)$$

식 (8)는 소비의 한계효용과 노동공급에 따른 한계비효용의 비율, 즉 두 변수의 한계대체율은 실질임금과 같아야 한다는 것을 보여준다. 식 (9)는 오일러 방정식을 나타내며  $R_t = 1/E_t Q_{i,t+1}$ 은  $t+1$ 기에 만기가 1기인 무위험 채권으로부터 얻는 총명목수익을 나타낸다. 이 식은  $t$ 기 소비를 줄이게 되면 한계효용은 감소하는데 이는  $t+1$ 기에 늘어난 소비의 한계효용과 무위험 자산의 수익률( $R_t = 1+i_t$ )

의 곱이 물가에 의해 조정될 때, 서로 같아야 된다는 것을 의미한다. 위 두 식은 변수들에 관해 비선형이므로 분석을 용이하도록 로그 선형 근사(log linear approximation)를 이용해 정상 상태에서 선형화시키면 정상상태로부터 %변화율로 다음과 같이 나타낼 수 있다.<sup>5)</sup>

$$\tilde{c}_t = E_t \tilde{c}_{t+1} - \left( \frac{1-h}{\sigma} \right) (r_t - E_t \pi_{t+1}), \quad (10)$$

$$w_t - p_t = \psi n_t + \frac{\sigma}{1-h} \tilde{c}_t \quad (11)$$

$$\tilde{c}_t = \frac{1}{1-h} (c_t - h c_{t-1}), \quad (12)$$

여기서  $E_t \tilde{c}_{t+1}$ 은 현재 기에서 예측한 다음 기의 소비,  $r_t - E_t \pi_{t+1}$ 은 명목이자율( $r_t$ )에서  $t$ 기의 예상인플레이션( $E_t \pi_{t+1}$ )을 뺀 실질이자율을 의미한다.<sup>6)</sup> 식 (11)은 노동공급 조건을 의미하며, 식(12)는 소비의 습관형성에 대한 선형식을 나타낸다. 식 (11)과 식 (12)를 연립하여 풀면 소비에 대한 오일러 방정식을 다음과 같이 유도할 수 있다.

$$c_t = \frac{h}{1+h} c_{t-1} - \frac{1-h}{\sigma(1+h)} (r_t - E_t \pi_{t+1}) + \frac{1}{1+h} E_t c_{t+1}. \quad (13)$$

식 (13)를 살펴보면 소비의 습관형성을 모형에 포함시키면 미래 예상소비만 현재 소비에 영향을 미치는 전통적 새케인지안모형과 달리 현재 소비는 미래 예상되는 소비 외에도 과거 소비수준으로부터도 영향을 받게 된다. 이러한 결과는 균형에서 외부 충격에 대해 산출량의 동학을 현실 데이터의 동학과 유사한 예측을 함으로써 모형을 현실적으로 개선할 수 있다.

5) 이후 소문자는 정상상태 근방에서 로그선형근사화된 것을 나타내며 정상상태로부터 몇 % 이탈했는지 알 수 있다.

6)  $\pi_t = p_t - p_{t-1}$ 로 소비자물가 인플레이션을 나타낸다.

## 2. 인플레이션, 교역조건 및 실질환율

본 절에서는 소규모개방경제 하에서 국내 인플레이션, 소비자물가 인플레이션, 실질환율과 교역조건과의 관계를 정의한다. 본 연구에서는 일물일가의 법칙(Law of One Price: LOP)이 성립한다고 가정하는데, 이는 우리나라가 소규모 개방경제임을 감안할 때 합리적인 가정이라고 할 수 있다.

교역조건( $S$ )은 국산재에 대한 수출재의 상대가격,  $S_t \equiv P_{F,t}/P_{H,t}$ 으로 정의되며 국산소비재 1 단위당 수입소비재의 가격을 의미한다. 따라서 교역조건의 상승은 국제경쟁력이 향상된다고 볼 수 있다. 정상상태 근방에서 이를 로그선형화한 후 변화율 형태로 나타내면  $\Delta s_t = \pi_{F,t} - \pi_{H,t}$ 로 쓸 수 있다. 국내 소비자물가와 교역조건과의 관계를 살펴보기 위해 식 (4) 국내 소비자물가를 로그선형화하고 교역조건 정의식을 이용하면,  $p_t = (1-\alpha)p_{H,t} + \alpha p_{F,t} = p_{H,t} + \alpha s_t$ 와 같이 쓸 수 있으며 이를 1차 차분형태로 바꾸면 다음과 같이 교역조건과 국내소비자물가 인플레이션과의 관계식을 구할 수 있다.

$$\pi_t = \pi_{H,t} + \alpha \Delta s_t, \tag{14}$$

또는  $\Delta s_t = \pi_{F,t} - \pi_{H,t}$ .

식 (14)에서 국내소비자물가 인플레이션( $\pi_t$ )은 국내인플레이션( $\pi_{H,t}$ )과 교역조건에 의해 결정되는데, 특히 해외개방도( $\alpha$ )의 크기가 교역조건이 소비자 인플레이션에 미치는 영향을 결정한다.

실질환율( $Q$ )는  $Q_t \equiv EP_t^*/P_t$ 로 정의된다.7) 여기서  $E$ 는 명목환율을 나타내므로 실질

환율은 국가 간 상대가격을 나타낸다고 할 수 있다. 그리고 일물일가법칙이 성립하면 실질환율은 1이 성립한다. 두 조건을 로그선형화하고 정리하면 다음과 같이 실질환율과 교역조건 간 관계식을 구할 수 있다.

$$q_t = e_t + p_t^* - p_t = p_{F,t} - p_{H,t} - \alpha s_t = (1-\alpha)s_t. \tag{15}$$

이 식은 교역조건이 상승하면 실질환율 역시 상승(자국의 실질 절하)한다는 것을 의미하며 그 크기는 해외개방도의 크기에 따라 결정되는데, 개방도가 높을수록, 즉  $\alpha$ 가 클수록 교역조건이 실질환율에 미치는 영향은 작아진다.

## 3. 국제 위험분산과 커버되지 않은 이자재정

자산투자에 따르는 위험을 가계가 국제금융 시장에서 분산시킬 수 있고 자본이동에 제약이 없어 국제금융시장은 완전하다고 가정한다. 이것은 국내통화로 표시된 자산수익이 자국 통화로 표시된 외국 채권에 대한 예상수익이 동일하다는 것을 의미하며,

$E_t Q_{t,t+1} (R_t - R_t^* (e_{t+1}/e_t)) = 0$ 로 나타낼 수 있다. 여기서  $R_t$ 과  $R_t^*$ 는 각각 자국과 외국의 총수익률로서 원금과 이자율의 합을 나타내며  $e_t$ 는 로그 명목환율을 나타낸다. 이 관계식을 이용해 국내와 해외가계의 기간 간 최적화 조건은 동일해 지며 다음과 같이 쓸 수 있다.

$$\beta E_t \left\{ \frac{P_t}{P_{t+1}} \left( \frac{\tilde{c}_{t+1}}{\tilde{c}_t} \right)^{-\sigma} \right\} = \beta E_t \left\{ \frac{P_t^*}{P_{t+1}^*} \frac{e_{t+1}}{e_t} \left( \frac{\tilde{c}_{t+1}^*}{\tilde{c}_t^*} \right)^{-\sigma} \right\}. \tag{16}$$

식 (16)을 정상상태 근방에서 로그선형근사화시키면 다음과 같은 커버되지 않은 이자율 평가조건을 도출할 수 있다. 마지막으로 실질환율에 대한 정의식을 사용하면 명목이자율로

7) 그러나 후술하는 바와 같이 수입재에 대해서는 환율의 불완전전가를 가정하여 일물일가 법칙을 가정한다. 이는 소규모개방경제 하에서 수출재는 세계시장 경쟁에 직면해 세계가격에 빠르게 수렴하지만, 수입재는 국내 불완전경쟁 및 유통시장의 비효율적 네트워크로 인해 일물일가 법칙이 발생할 수 있기 때문에 보다 현실적인 가정이라고 할 수 있다.

표시된 이자율 평가조건을 다음과 같이 도출할 수 있다.

$$r_t - r_t^* = E_t \Delta e_{t+1} \quad (17)$$

#### 4. 기업

각 국 경제 안에는 두 가지 유형의 생산자가 존재하는데, 최종소비재 생산자와 중간투입물 생산자가 존재한다고 가정한다. 중간재와 소비재 생산자의 수는 국내는  $n$ , 해외는  $1-n$ 으로 정규화 할 수 있다고 가정한다. 중간재 생산자는 완전경쟁시장 하에서 조업을 하고 다음과 같은 선형생산기술 하에서 노동만을 생산요소로 투입하여 생산한다고 가정한다.<sup>8)</sup>

$$Y_t(i) = A_t N_t(i). \quad (18)$$

여기서  $A_t$ 는 노동의 생산성 충격을 나타내며 안정적인 1차 자기회귀과정(AR(1))을 따른다. 즉,  $A_t = \rho_a A_{t-1} + \epsilon_t^a$ 이며  $\epsilon_t^a$ 는 평균이 0이고 분산이 일정하며 기간 간 상호독립인 확률적 오차항을 나타낸다. 중간재는 완전경쟁시장에서 생산되어 소비재 생산자에게 판매되기 때문에 가격은 정확히 생산의 명목한계비용,  $W_t/A_t$ 와 일치한다. 해외중간재 생산자 역시 이와 동일한 생산구조와 기술적 충격에 직면한다고 가정한다.

소비재 생산자는 앞서 언급한대로 차별화된 재화를 독점적 경쟁시장에서 생산하여 소비자에게 판매한다고 가정한다. 그리고 각 소비재 생산자는 국내 중간재와 해외에서 수입된 중간재를 결합하여 다음과 같은 생산기술 하에 소비재를 생산한다고 가정한다.

$$y_t(j) = \left\{ \begin{array}{l} (1-\kappa) \left( x_{h,t}(j) \right)^{\frac{\phi-1}{\phi}} \\ + \kappa \left( x_{f,t}(j) \right)^{\frac{\phi-1}{\phi}} \end{array} \right\}^{\frac{\phi}{\phi-1}}. \quad (19)$$

여기서  $x_{i,t}(j)$ ,  $i = h, f$ ,는 국내(h)와 해외(f)에서 생산되어 자국 소비재 생산자가 구매하는 중간재를 수요를 나타내며,  $1-\kappa$ 는 소비재 생산에 있어 자국편이,  $\phi$ 는 자국과 해외에서 생산되는 중간재의 대체탄력성을 나타낸다. 따라서  $\kappa=0$ 이면 자국 중간재만을 투입하여 생산하는 경우를 의미하며,  $\kappa > 0$ 이면 해외에서 생산된 중간재를 수입하여 국산 중간재와 함께 소비재를 생산한다는 것을 의미한다. 다시 말해, 생산이 국제화된다. 소비재 생산기술을 식 (19)와 같이 나타낸다면 소비재 1단위 생산에 따른 명목한계비용은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$mc_t = \left[ \kappa \left( W_t/a_t \right)^{1-\phi} + (1-\kappa) \left( \epsilon_t W_t^*/a_t^* \right)^{1-\phi} \right]^{\frac{1}{1-\phi}}. \quad (20)$$

따라서 주어진 소비재를 생산하기 위해 이윤을 극대화하는 소비재 생산자의 중간재에 대한 수요함수를 다음과 같이 구할 수 있다.<sup>9)</sup>

$$\begin{aligned} x_{h,t}(j) &= \kappa \left( \frac{W_t/a_t}{mc_t} \right)^{-\phi} y_t(j), \quad x_{h,t}^*(j) \\ &= \kappa^* \left( \frac{W_t/a_t}{\epsilon_t mc_t^*} \right)^{-\phi} y_t^*(j) \end{aligned} \quad (21)$$

앞서 언급한대로 소비재를 생산하는 기업은 독점적 경쟁에 직면하지만 가격을 항상 조정할 수 없는 가격의 경직성에 직면한다. 본 연구에서는 Calvo의 가격경직성 가정에 따라 전체 기업 중에서  $1-\theta$ 의 확률로 선택된 기업만이 가격을 조정할 수 있으며,  $\theta$ 의 확률로 남아있는 기업은 가격을 조정할 수 없지만 전기의 가격에 연동하여 가격을 조정할 수 있다고 가정한다. 현재 기에 가격을 조정할 수 있는 기업은 이윤을 극대화하기 위해 예상되는 한계수입과 한계비용이 일치하는 가격을 설정하는데, 이에 상응하는 이윤극대화 1계 조건으로부터 도출되는 최적가격은 다음과 같은 식에 따라 결정된다.

8) 세계경제의 생산구조와 생산기술 역시 국내경제와 동일하다고 가정한다.

9) 식 (21)에서 상첨자 \*는 자국중간재가 수출되어 외국 소비재 생산자가 수요하는 자국중간재를 의미한다.



$$\bar{p}_{h,t}(j) = \frac{\theta}{(\theta-1)} \frac{\sum_{k=0}^{\infty} (\theta\beta)^k E_t \{ \xi_{t+k} y_{t+k}(j) mc_{j,t+k} \}}{\sum_{k=0}^{\infty} (\theta\beta)^k E_t \{ \xi_{t+k} y_{t+k}(j) \}}, \quad (22)$$

여기서  $\xi_{k+t,t}$ 는 미래 예상이윤 할인인자를 나타낸다. 그리고  $mc_t$ 는  $t$ 기 기업  $j$ 의 명목한계비용(=  $W_t(j)/A_t$ ),  $y_t(j)$ 는 기업  $j$ 가 직면하는 총수요를 나타낸다. 한편  $\theta$ 의 확률로 가격을 조정할 수 없는 기업은 전기의 인플레이션을 반영하여 자신의 가격을  $p_{h,t}^b = \bar{p}_{h,t-1} + \pi_{h,t-1}$ 에 따라 설정한다고 가정한다. 따라서 총국산 소비재 가격은 매 기 설정되는 가격과 전기 가격의 가중평균으로 다음과 같이 결정된다.

$$p_{h,t} = \theta p_{h,t-1} + (1-\theta)\bar{p}_{H,t}, \quad (23)$$

여기서  $\bar{p}_{H,t}$ 는  $t$ 기에 설정되는 가격을 의미한다. 식 (22), 식 (23)과 가계의 노동공급 조건식을 이용하면 다음과 같이 미래 예상인플레이션과 과거 인플레이션이 반영된 새케인지안 혼합(hybrid) 필립스곡선을 도출할 수 있다.<sup>10)</sup>

$$\pi_{h,t} = \beta(1-\theta)E_t\pi_{h,t+1} + \frac{(1-\theta\beta)(1-\theta)}{\theta}(\psi n_t + \sigma c_t - a_t + \alpha s_t + \kappa \tau_t) + \theta\pi_{h,t-1} \quad (24)$$

여기서 가장 중요한 변수는  $\tau_t$ 로 중간재에 대한 교역조건을 나타내는데, 후술하는 바와 같이 전통적인 Galí and Monacelli (2005), Monacelli (2005)처럼 최종 소비재만 교역하는 개방경제 모형과는 달리 중간재의 상대가격 변화가 국내인플레이션에 영향을 미치는 또 다른 경로 즉, 비용경로가 도입된다.<sup>11)</sup> 중간재 무역

이 거시경제 전반에 미치는 영향은 식 (24)에 잘 나타나는데, 만약  $k=0$ 이면 전통적 새케인지안 소규모개방경제모형과 인플레이션 동학이 정확히 일치하게 된다. 특히  $\alpha s_t$ 는 소비재 교역조건이 노동공급에 영향을 미쳐 결국 실질 임금과 인플레이션에 영향을 미친다.  $k>0$ 이면 중간재 교역조건이 기업의 한계비용에 영향을 미치기 때문에 중간재 교역은 추가적인 비용경로를 발생시키게 된다. 즉, 중간재 상대가격의 변화는 기업의 한계비용을 직접적으로 변화시켜 인플레이션에 영향을 미친다. 이러한 새로운 비용경로로 인해 해외충격이 자국 경제에 영향을 미치는 또 다른 전달경로가 추가된다.

### 5. 통화정책 준칙과 균형조건

중앙은행의 통화정책은 다음과 같이 수정된 테일러 준칙에 따라 명목이자율을 조정한다고 가정한다.

$$r_t = \rho_r r_{t-1} + (1-\rho_r)(\phi_{cpi}\pi_t + \phi_h\pi_{h,t} + \phi_y y_t) + v_t. \quad (25)$$

전기의 이자율을 반응함수에 도입해 현실적인 이자율 동학을 반영하고 중앙은행의 신중한 이자율 조정관행을 반영한다.  $\rho_r$ 은 중앙은행의 과거 이자율 조정 크기를 나타낸다. 식 (25)은 중앙은행이 이자율을 소비자물가 인플레이션( $\pi_t$ ), 산출량( $y_t$ ) 및 국내 인플레이션( $\pi_{h,t}$ )의 변화에 따라 조정한다는 것을 의미한다.  $v_t$ 는 중앙은행이 제어할 수 없는 예상치 못한 통화 충격을 나타내는 확률변수로 안정적인 1차자기 회귀과정( $v_t = \rho_v v_{t-1} + \epsilon_{v,t}$ )을 따른다고 가정하며,  $\epsilon_{v,t}$ 는 평균이 0이고 분산이 상수인 확률적 오차항을 나타낸다.

국내 최종 소비재화 시장 균형 조건은 국내 생산량이 국내소비와 국산재의 외국소비의 합으로  $y_t = (1-\alpha)c_{h,t} + \alpha c_{h,t}^*$ 에 의해 결정된다. 각 소비재에 대한 수요함수를 이용하여 로그선

한 혼합 필립스 곡선을 유도할 수 있다.

10) 폐쇄경제모형과 달리 본 연구는 개방경제모형을 가정하고 있기 때문에 전통적인 새케인지안 개방경제 모형처럼 교역조건( $s_t$ )이 국내 인플레이션에 영향을 미치고 있다.

11) 외국의 필립스곡선 역시 선호, 생산구조와 기술을 국내와 동일하다고 가정했기 때문에 위 식과 동일

형화 후 교역조건 정의 식을 이용하면 소비재화 시장 균형조건은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$x_t = (1 - \kappa) \left[ (1 - k) + \kappa \xi_t^{1-\phi} \right] \frac{\phi}{1-\phi} y_t + \kappa \xi_t^\phi y_t^* \quad (26)$$

마지막으로 산출량에 대한 무역수지는 다음과 같이 정의된다.

$$nx_t = \left( \frac{1}{y_t} \right) \left( y_t - \frac{p_t}{p_{h,t}} c_t + \frac{w_t/a_t}{p_{h,t}} x_t - \frac{m c_t}{p_{h,t}} y_t \right) \quad (27)$$

이 식은 순해외자산에 대한 정의식으로부터 유도되는데 순해외자산은 국내 가계, 최종소비재 및 중간재의 총예산 제약식과 노동시장 균형조건에 의해 도출된다.

## IV. 충격반응함수 및 분산분해 분석

### 1. 모수 설정(캘리브레이션)

통상 충격반응에 따른 구조모형 내 변수들의 반응을 분석하기 위해 파라미터들을 설정하거나 실제 자료를 이용해 추정하는 사전적 절차가 필요하다. 본 연구에서는 모수 설정(캘리브레이션) 방법을 사용하는데, 관련 국내 연구를 토대로 하되 이용하기 어려운 자료는 외국문헌을 참고해 설정한다. 외국문헌에서도 구할 수 없는 자료에 대해서는 국내외 관련 연구를 참고해 합리적 범위 내에서 모수 값을 설정한다. 본 연구에 설정한 모수에 대한 결과는 Table 1.에 정리하였다.

가계의 주관적 시간선호율을 나타내는 효용함수의 효용할인인자( $\beta$ )는 0.99로 설정하였다. 이는 정상상태 하에서 장기 실질이자율이 4%를 의미하는 것으로 경기변동 관련 연구에 보편적으로 활용되고 있어 이 값을 취하였다. 가계의 소비습관 관련 모수는 0.5를 사용하였다. 이는 전기 소비의 50%가 현재 효용에 영향을

미친다는 것을 의미한다. 소비의 기간 간 대체탄력성의 역수( $\sigma$ )는 국내 연구를 참고하여 2로 설정하였다. 기간 간 노동공급탄력성의 역수( $\psi$ ) 역시 Eyquem and Kamber (2005)에서 사용한 2를 사용하였다. 국내외 소비재 간 대체탄력성 계수( $\eta$ )는 Backus et al. (1993)의 1.5를 사용하였다. 복합소비재 간 가격탄력성을 나타내는 파라미터( $\phi$ )는 10으로 설정하였다. 중간재 생산 기업이 직면하는 가격경직성 파라미터( $\theta$ )은 0.75로 설정하였는데, 이는 기업의 평균 가격조정 기간이 1년이라는 것을 의미한다. 최종 소비재의 해외개방도를 측정하는 모수( $\alpha$ )는 우리나라의 최종소비재 중 수입재가 차지하는 비중을 감안하여 0.3으로 설정하였다. 본 연구에서 가장 핵심적인 중간재 해외개방도를 나타내는 모수( $\kappa$ )는 0에서 0.6까지 값을 취하면서 생산성 및 통화 충격에 따른 경제변수들의 반응을 분석하였다. 그 값이 1에 가까워질수록 중간재 무역이 활발히 이루어진다는 것을 의미한다. 한편 기준 값은 0으로 설정해 충격반응함수를 분석하였다.

중앙은행 통화정책을 나타내는 이자율 준칙 중에서 이자율의 평활화(smoothing) 정도를 나타내는 모수( $\rho_r$ )는 국내외 연구를 참고하여 0.3로 설정하였다. 국내 소비자 인플레이션에 대한 이자율 반응을 나타내는 모수( $\pi_{eqi}$ )는 1.2로 정했다. 이는 기존 연구를 따라 테일러준칙을 사용하는 모형의 안정성을 확보하기 위함이다. 산출량에 반응하는 크기를 나타내는 모수( $\pi_y$ )는 다소 낮은 0.3으로 설정하였다. 이는 그간 한국은행 통화정책 내용을 살펴볼 때, 인플레이션보다는 산출량에 더디게 반응한다는 점을 반영하기 위함이다. 마지막으로 생산성 및 통화 충격이 시간에 따라 파급되는 효과를 측정하는 모수( $\rho$ )와 각 충격의 확률적 오차항의 표준오차에 대해서는 Table 1.의 하단에 정리하였다.

### 2. 충격반응함수 및 분산분해 분석

#### 1) 기술적 충격에 따른 반응

Fig. 1은 1 표준편차의 국내 기술적 충격이

**Table 1.** Calibrated Parameters

Parameters and Definitions		Value
$\beta$	utility discount factor	0.99
$h$	habit formation coefficient	0.5
$\sigma$	invers of the intertemporal elasticity of substitution	2
$\psi$	inverse of labor supply elasticity	2
$\eta$	elasticity of substitution between tradable and nontradables	1.5
$\theta$	price rigidity in the final goods	0.75
$\alpha$	share of openness of final goods	0.3
$\kappa$	share of openness of intermediate inputs	0.2
$\rho_r$	coefficient of interest rate smoothing	0.3
$\pi_{cpi}$	coefficient of CPI inflation	1.5
$\pi_y$	coefficient of output	0.5
$\rho_a$	domestic technology shock persistence	0.90
$\epsilon^a$	domestic monetary shock standard error	0.01
$\rho_v$	domestic monetary shock persistence	0.90
$\epsilon^v$	tradable technology shock standard error	0.0025
$\rho_v$	foreign shock persistence	0.7
$\epsilon^v$	monetary shock persistence standard error	0.005

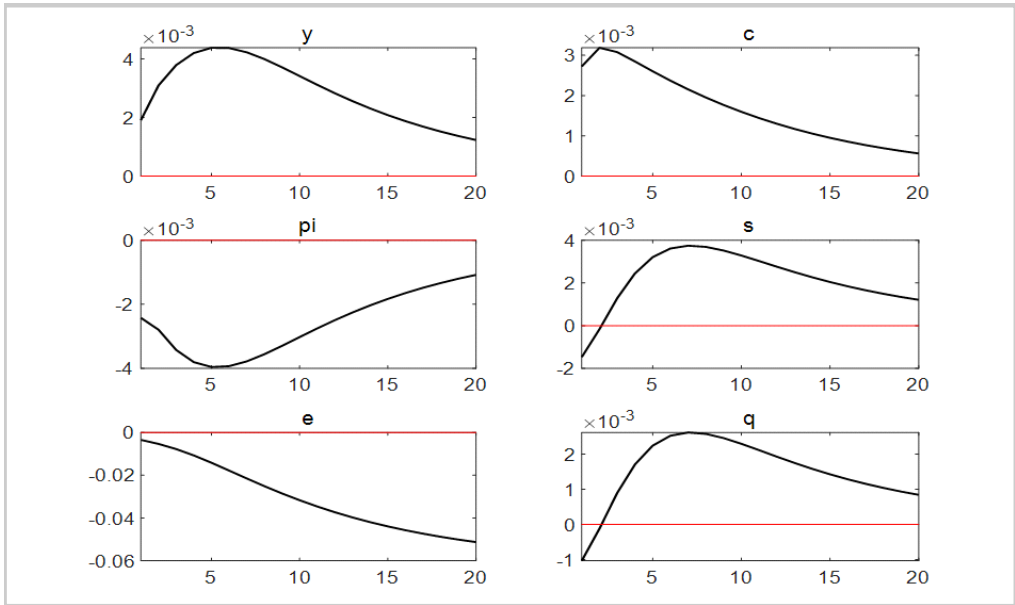
발생했을 때, 주요 변수들의 충격반응을 보여주고 있다.<sup>12)</sup> 실물경기변동이론에서 예측하는 바와 같이 기술적 충격은 생산성 향상에 따른 투자 및 고용 확대로 산출량과 소비의 증가를 가져온다. Fig. 1의 좌측 상단은 산출량( $y$ )의 반응을 보여주고 있다. 충격 직후 산출량은 0.19% 증가하여 7분기에 0.44% 증가한 이후 서서히 장기 균형으로 수렴하고 있다. 우측 상단의 소비( $c$ ) 역시 1분기에 0.27% 증가한 후 2분기에 0.32% 증가했다가 서서히 장기균형으로 수렴하고 있다. 주요 변수들에 대한 충격반응은 실물경기변동이론이나 새케인지안 이론에서 예측하는 바와 동일하다. 좌측 중앙 인플레이션( $\pi$ )의 반응을 살펴보면 충격 직후 1분기

에 0.024% 하락했다가 5분기에 0.38%까지 하락한 이후 하락 폭이 둔화되면서 서서히 장기 균형으로 수렴하고 있다. 생산성 충격은 총공급을 증가시키는데 가격은 수요가 증가하더라도 점진적으로 상승하기 때문에 소비자물가의 전반적 하락을 가져오고, 이는 다시 분석 결과와 같이 인플레이션의 하락을 야기한다.

교역조건( $s$ )의 반응을 살펴보면 충격 직후 2분기까지 하락했다가 이후 장기균형을 오버슈팅한 후 서서히 장기균형으로 수렴하고 있다. 실질환율은 식 (15)에서 보는 바와 같이 교역조건과 소비재 개방도( $\alpha$ )의 크기에 영향을 받기 때문에 교역조건과 유사한 반응을 보여주고 있다. 한편 우측 하단 명목환율( $e$ )은 충격 직후 자국 물가하락에 따른 디플레이션으로 지속적으로 절상되다가 새로운 장기균형으로 수렴하는 것을 알 수 있다.

12) 충격반응함수의 도출은 중간재 수입이 존재하지 않고 소비재만 무역을 한다는 가정 즉  $\kappa = 0$ 이라는 가정 하에 계산하였다. 후술하는 바와 같이 중간재 무역확대가 자국 경제에 미치는 영향은 별도로 분석하고자 한다.

Fig. 1. Impulse Response Function to One Standard Deviation of Stationary Technology Shock



## 2) 통화적 충격에 따른 반응

Fig. 2는 중앙은행이 이자율 통제하지 못하는 1 표준편차의 충격이 발생할 경우 주요 변수들의 반응을 보여주고 있다. 이러한 양(+)의 충격은 명목이자율을 상승시키며 가격이 점진적으로 조정되는 상황에서는 전반적인 경기침체를 야기한다. 산출량의 반응을 살펴보면 통화적 충격 직후 0.18% 감소한 후, 하락 폭이 둔화되기는 하지만 3분기까지 하락하다가 이후 장기균형으로 수렴하고 있다. 소비의 둔화는 산출량보다 작은 편인데, 충격 직후 약 0.007% 하락했다가 6분기까지 음(-)의 성장을 하다가 7분기부터 장기균형으로 수렴하고 있다. 이러한 식물변수들의 반응은 가격의 경직성을 가정하는 새케인지안 모형에서 나타나는 현상으로, 이러한 결과는 실증적 연구결과에 의해서도 뒷받침되고 있다. 통화적 충격에 따른 총수요 감소로 인플레이션 역시 디플레이션 현상을 보여주고 있다. 충격 직후 0.15% 감소한 후 하락 폭이 둔화되면서 장기균형으로 수렴하고 있다. 명목환율 역시 국내 물가수준 하락으로 절상

추세를 보이다가 새로운 장기균형으로 수렴한다.

## 3) 분산분해 분석

Table 2.는 각 변수들의 예측오차 분산을 외생변수들이 얼마나 설명하는지를 알 수 있는 분산분석 결과를 보여주고 있다. 국내 주요 변수들은 주로 기술적 충격에 의해 설명되지만 교역조건 및 실질환율 등 해외 관련 변수들은 해외생산과 이자율 충격에 의해 설명된다. 산출량의 경우 기술적 충격이 92.7%를 설명하고 있으며 소비와 인플레이션은 각각 68.4%, 91.3%를 설명하고 있다. 반면에 해외충격들이 산출량에 미치는 영향은 미미한 반면 해외산출량 충격은 소비의 예측오차 분산을 31.4% 설명하고 있어 소비 동학에 중요한 요인임을 알 수 있다. 이는 국제금융시장이 완전할 경우 소비에 대한 위험분산 조건에 의해 설명될 수 있는데, 해외산출량 변화 시 가계가 국내소비를 조정하기 때문이다.

산출량과 마찬가지로 국내인플레이션은 기술적 충격에 의해 대부분 설명되고 있으며 통

Fig. 2. Impulse Response Function to One Standard Deviation of Stationary Monetary Shock

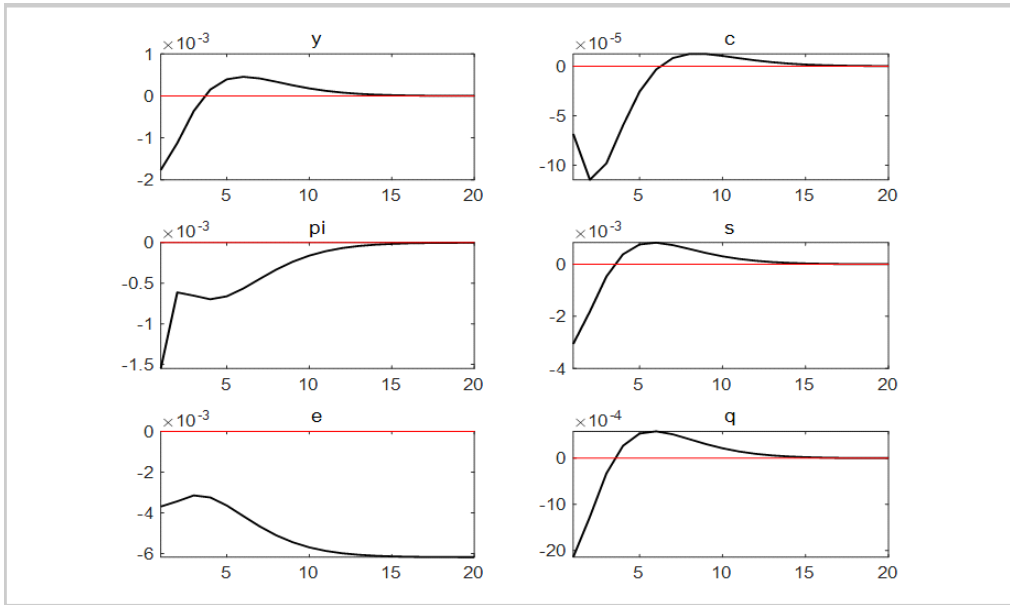


Table 2. Variance Decomposition

(단위 : %)

Variable	Tech. Shock	Mon. Shock	Foreign Output Shock	Foreign Int. Rate Shock	Foreign Inflation shock
Output	92.71	2.52	0.68	1.63	0.83
Consumption	68.44	0.03	31.41	0.01	0.06
Inflation	91.03	2.78	2.44	0.40	0.86
Terms of Trade	40.92	4.75	40.71	7.15	2.37
Real Exchange	40.92	4.75	40.71	7.15	2.37

Source: author's calculation.

화 충격에 의해서는 약 2.8% 만 설명되고 있어 기존 연구결과에 비해 다소 작게 나타나고 있다. 교역조건과 실질환율은 정의식으로 연결되고 있기 때문에 동일한 결과를 보여주는데, 기술적 충격이 40.9%, 해외 산출량 충격이 40.7%를 설명하고 있다. 특히 이들은 해외 가격과 명목환율에 의존하기 때문에 해외변수 특히 해외 산출량에 의해서 예측오차 분산이 잘 설명된다.

### 3. 중간재 무역에 따른 경기변동 특성

Table 3.은 중간재 무역의 변화가 모형 내 경기변동의 특성을 어떻게 바꾸는지 주요 변수들의 변동성을 기준으로 분석하였다. 주요변수들에 대한 자료는 1990년 1분기부터 2021년 2분기까지 분기자료를 이용하였으며 한국은행 통계시스템(ECOS)의 자료를 사용하였다. 실질환율은 우리나라와 미국의 소비자물가지수와 원/

**Table 3.** Volatility Properties of Main Variables for Intermediate Trade( $\kappa$ )

Variable	data	$\kappa = 0$	$\kappa = 0.2$	$\kappa = 0.4$	$\kappa = 0.6$
Output	0.184	0.015	0.017	0.022	0.024
Consumption	0.146	0.010	0.010	0.011	0.011
Inflation	0.123	0.013	0.018	0.023	0.026
Terms of Trade	0.152	0.018	0.039	0.050	0.056
Real Exchange	0.056	0.013	0.028	0.035	0.039

Source: author's calculation.

달러 명목환율을 이용하여 계산하였으며, 산출량(GDP)는 H-P필터를 이용해 추세를 제거하여 사용하였고 모든 변수에 로그를 취해 로그차분으로 변화율을 계산하였다. 표의 자료는 실제 자료의 표준오차를 보여주고 있다.

표의 둘째 열부터는 중간재 교역의 변화가 모형의 경기변동 특성을 어떻게 바꾸는지 보여주고 있다. 예를 들면  $\kappa = 0$ 인 경우는 중간재 교역이 일어나지 않는 경우이며, 값이 커질수록 중간재 교역이 심화된다는 것을 의미한다. 전반적으로 모형의 모의실험 결과로부터 계산된 표준편차는 실질환율을 제외하고는 실제 데이터와 차이를 보이고 있다. 그러나 중간재 교역이 심화될수록, 즉  $\kappa$ 가 커질수록 주요 변수들의 변동성은 커지고 있어 모형의 적합도가 개선되는 것을 볼 수 있다.

산출량(GDP)의 경우  $\kappa = 0$ 일 때, 표준편차는 0.015이나,  $\kappa$ 의 값이 커질수록 변동성이 증가하여  $\kappa = 0.6$ 에서는 베이스라인에 비해 변동성이 1.5배 커진 것을 확인할 수 있다. 소비지출의 경우 중간재 교역이 심화될수록 변동성이 커지고는 있으나 산출량에 비해 증가 정도는 상대적으로 적은 편이다. 반면, 소비자물가 인플레이션과 교역조건인 경우 베이스라인 결과와 비교할 때 변동성이 2배 이상 확대되어 모형의 예측력이 개선되는 것을 볼 수 있다. 실질환율 역시  $\kappa = 0$ 일 때 표준편차가 0.013이나  $\kappa = 0.6$ 에서 0.039로 3배 이상 증가해, 비록 실제 데이터의 표준편차와 차이를 보이고 있지만 모형의 예측력이 개선되는 것을 알 수 있다.

이상의 결과를 요약하면 비록 모형에서 예측하는 주요 변수들의 변동성이 실제 데이터보다는 비교적 작은 편이지만 중간재 교역이 성장할수록 모형의 현실 설명력이 높아지는 것을 확인할 수 있다.<sup>13)</sup>

## V. 결론

우리나라뿐만 OECD 선진국 교역의 절반 이상은 중간재 무역이 차지하고 있다. 따라서 중간재 상대가격 또는 교역조건 변화는 한 국가의 외생적 충격이 다른 국가에 영향을 미치는 중요한 전달경로로 기능한다. 본 연구는 이러한 무역패턴을 감안하여 기존 1 재화를 사용하는 표준적인 세계인지만 국제경기변동모형을 확장하여 중간재의 상대가격과 교역조건이 중요한 전달경로로 작동하는 모형을 구축하였다. 구조모형의 모수를 설정한 후 충격반응함수와 분산분해를 통해 기술적, 통화적 충격이 경기변동에 미치는 영향을 분석하였다. 아울러 중간재에 대한 해외개방도를 변화시켜 주요 거시경제 변수들의 변동성을 계산하고 실제 데이터의 변동성과 비교함으로써 중간재 도입이 국제경기변동 특성에 어떤 영향을 미치는지 분석하였다. 중간재의 교역조건은 직접적으로 새

13) 분석에 사용된 데이터에 대한 기초통계량을 Table 3의 순서대로 살펴보면 평균은 각각 0, 0.511, 0.35, 0.078이며 표준편차는 Table 3의 첫째 열에 제시되어 있다. 분석에 사용된 총 관측치는 125개이다.

케인지안 필립스곡선 즉 인플레이션에 영향을 미쳐 해외충격이 국내 경기변동에 중요한 영향을 미치는 경로임을 확인하였다. 다음과 같이 본 연구의 주요 결론을 요약할 수 있다.

첫째, 소비재 생산을 위한 투입재로서의 중간재를 모형에 도입한 새케인지안 DSGE의 충격반응함수 분석 결과, 외생적 충격 모두 새케인지안모형이나 실물경기변동모형의 예측에 부합하는 결과를 얻었다. 1 표준편차의 국내 기술적 충격이 발생했을 때, 산출량( $y$ )은 0.19% 증가하여 7분기에 0.44%까지 증가한 이후 서서히 장기균형으로 수렴하며 소비( $c$ ) 역시 1분기에 0.27% 증가한 후 장기균형으로 수렴하였다. 인플레이션( $\pi$ )은 충격 직후 1분기에 0.024% 하락했다가 서서히 장기균형으로 수렴하였다.

둘째, 분산분석에서는 해외충격이 변수들의 예측오차 분산에 기여하는 바가 크지 않았으나, 교역조건 및 실질환율 등 해외변수의 예측오차 분산을 크게 설명하는 것으로 분석되었다. 산출량의 경우 기술적 충격이 92.7%를 설명하고 있으며 소비와 인플레이션은 각각 68.4%, 91.3%를 설명하고 있다. 반면 해외산출량 충격은 소비의 예측오차 분산을 31.4% 설명하고 있어 소비 동학에 중요한 요인임을 알 수 있다. 교역조건과 실질환율의 경우 기술적 충격이 40.9%, 해외 산출량 충격이 40.7%를 설명하고 있다. 특히 이들은 해외 가격과 명목환율에 의존하기 때문에 해외변수 특히 해외 산출량에 의해서 예측오차 분산이 잘 설명되었다.

셋째, 마지막으로 중간재 무역의 역할을 분석한 결과, 해외국가와의 중간재 무역이 심화될수록 산출량, 소비 및 인플레이션 등 주요 거

시변수들의 변동성에 대한 설명력이 개선되는 것으로 분석되었다. 산출량(GDP)의 경우  $\kappa$ 의 값이 커질수록 변동성이 증가하여 1.5배 커진 것을 확인할 수 있다. 반면, 소비자물가 인플레이션과 교역조건의 경우 베이스라인 결과와 비교할 때 변동성이 2배 이상 확대되어 모형의 예측력이 개선되었다. 실질환율 역시 표준편차가 3배 이상 증가해 비록 실제 데이터의 표준편차와 차이를 보이고 있지만 모형의 예측력이 개선되는 것을 알 수 있었다. 비록 모형에서 예측하는 주요 변수들의 변동성이 실제 데이터보다는 비교적 작은 편이지만 중간재 교역이 성장할수록 모형의 현실 설명력이 높아지는 것을 확인할 수 있었다. 즉 모형이 실제 데이터의 변동성을 상당 부분 설명하지는 못했으나 적어도 중간재 무역을 모형 내에 고려하는 것이 이론의 예측력 향상을 위해 필요하다는 것을 보여 주었다.

본 연구에서는 모형을 단순화하기 위해 비교적 제약적인 가정을 도입하였다. 예를 들면, 국제금융시장의 완전성, 환율의 가격으로의 완전전가, 금융시장의 비마찰적 요인 등을 들 수 있다. 그러나 기존 연구결과에 따르면 국제금융시장의 불완전성, 기업의 시장중시 가격 설정, 노동 및 금융시장의 마찰 요인 등을 고려하여 모의실험 자료로부터 보다 현실적인 변수들의 동학을 분석할 수 있다. 중간재가 국제경기변동에서 중요한 전달 경로로 작용할 수 있다는 본 연구 결과의 현실 설명력을 높이기 위해서 위에서 언급한 가정을 도입하여 후속 연구를 진행할 필요가 있다.

## References

- Ambler, S., E. Cardia and C. Zimmermann (2002), "International transmission of the business cycle in a multi-sector model", *European Economic Review*, 46, 273-300.
- Backus, D., Kehoe, P. and F. Kydland (1995), International business cycles: Theory and evidence. In: Cooley, T.F. (Ed.), *Frontiers of Business Cycle Research*. Princeton University Press, Princeton, NJ, 331-356.

- Bae, Byong-Ho (2014), "New BOK-DSGE Model for Economic Forecast and Policy Analysis", *Research Statistics Monthly Bulletin*, Bank of Korea.
- Baxter, M., 1995. International trade and business cycles. In: Grossman, G.M., K. Rogoff (Eds.), *Handbook of International Economics*, Vol. 3. North-Holland, Amsterdam, 1801-1864.
- Choi Yong-Seok and Hahn Chin-Hee (2008), "Exports to China and Growth of Korean Manufacturing Industries: The Role of Capital Goods vs. Intermediate Goods", *Korea review of applied economics* 10(1), 249-281.
- Costello, D. and J. Praschnik (1993), "Intermediate goods and the transmission of international business cycles", University of Western Ontario, Mimeo.
- Gali, J. and T. Monacelli (2005) Monetary policy and exchange rate volatility in a small open economy. *Review of Economic Studies*, 72(3), 707-734.
- Head, A. (1997), "Aggregate fluctuations with national and international returns to scale. Queen's University, Mimeo.
- Huang, K. X. and Z. Liu (2007), "Business cycles with staggered prices and international trade in intermediate inputs", *Journal of Monetary Economics*, 54(4), 1271-1289.
- Kim, Tae-Bong (2014), "Korea's Macroeconomy Analysis after 2000 using DSGE Model Estimation", *Korea Development Research*, 36(2), 1-64.
- Kose, M. A. and K. Yi (2006), "Can the standard international business cycle model explain the relation between trade and comovement?", *Journal of International Economics*, 68, 267-295.
- Kouparitsas, M. (1996), "North-south financial integration and business cycles. Working paper No.96-10, Federal Reserve Bank of Chicago.
- Lane, P.R. (2001), "The new open economy macroeconomics: a survey", *Journal of International Economics* 54, 235-266.
- Lee Jun-hee (2019), "Current Account Surplus and Business Cycles in Korea: A Bayesian DSGE Analysis", *Journal of Korean Economics Studies* 37(1), 5-35.
- Lee Jun-hee and Yeo Taek-Dong (2008), "An Analysis of Korean Business Cycles with an Open Economy Bayesian DSGE Model", *Korea trade review* 33(1), 175-204.
- Liu, P. (2005), "A Small New Keynesian Model of the New Zealand of Economy," RBNZ DSGE Workshop.
- Long, J. and C. I. Plosser (1983), "Real business cycles", *Journal of Political Economy*, 91, 39-69.
- McCallum, B. T. and E. Nelson (2000), "Monetary Policy for an Open Economy", *Oxford Review of Economic Policy*, 16(4), 74-91.
- Miroudot, S., R. Lanz, and A. Ragoussis (2009), "Trade in Intermediate Goods and Services", OECD Trade Policy working paper 93.
- Monacelli, T. (2005), "Monetary policy in a low pass-through environment", *Journal of Money Credit and Banking* 37(6), 1047-1066.
- Obstfeld, M. and K. Rogoff (1995), "Exchange rate dynamics redux", *Journal of Political Economy* 103, 624-660.