

해외충격과 최적 테일러준칙*

이만중** · 이우현*** · 정용승****

본 연구는 BOKDSGE모형을 이용하여 해외물가 충격 또는 외환시장 충격이 발생할 경우 통화정책을 어떻게 운용하는 것이 바람직한지에 대해 사회후생 관점에서 분석하였다. 이를 위해 해외물가 충격 또는 외환시장 충격이 발생할 때 사회후생을 극대화하는 테일러준칙의 이자율 평활화 계수, 인플레이션 갭에 대한 반응계수, 생산 갭에 대한 반응계수를 모형이 수렴하는 구간에서 grid-search 방법을 이용하여 찾아보았다. 분석결과 우리 경제의 경우 해외물가 충격이나 외환시장 충격이 발생할 때 최적 통화정책은 인플레이션 목표제도 아니고 실질이자율 목표제도 아닌 것으로 나타났다. 중앙은행은 해외물가 충격이나 외환시장 충격이 발생하는 경우 인플레이션과 생산의 변화에 모두 소극적으로 반응하되 인플레이션에 대한 반응을 상대적으로 크게 하는 것이 바람직한 것으로 나타났다. 충격의 크기가 커지거나 지속성이 높아질 경우에도 결과는 달라지지 않지만 인플레이션 갭 및 생산 갭에 대한 반응계수가 일정한 패턴을 보이지는 않았다. 해외물가 충격 및 외환시장 충격이 동시에 발생하는 경우 충격의 크기가 커지거나 그 지속성이 커지면 인플레이션 갭에 대한 반응계수는 커졌으나 생산 갭에 대한 반응계수는 특별한 패턴을 보이지 않았다.

핵심주제어: 최적 테일러준칙, 해외물가 충격, 외환시장 충격
경제학문헌목록 주제분류: E52, E58

I. 머리말

미국에서 시작된 금융시장 위기가 한국경제에 커다란 영향을 미치고 있는 최근의 사례로부터 우리는 한국경제가 세계경제와 매우 밀접하게 연관되어 있음을 실감할 수 있다. 한국과 같은 소규모 개방경제의 경우 외국의 경제정책 변

* 이우현의 연구는 2009년도 경희대학교 연구년 지원에 의한 결과임.

** 경희대학교 경제학부 조교수(공동저자), 전화: (02) 961-0458, E-mail: manjong@khu.ac.kr

*** 경희대학교 경제학부 교수(제1저자), 전화: (02) 961-0774, E-mail: wrhee@khu.ac.kr

**** 경희대학교 경제학부 교수(교신저자), 전화: (02) 961-0479, E-mail: jungys@khu.ac.kr
논문투고일: 2009. 10. 28 수정일: 2009. 11. 24 게재확정일: 2009. 11. 30

화는 물론 해외에서 발생한 충격이 교역조건 변화와 대외수지 변화 등을 통하여 국내경제에 큰 영향을 미치므로, 폐쇄경제에서 통상적으로 분석하는 기술충격과 비용상승 충격뿐만 아니라 해외물가 상승충격이나 외환시장 충격이 소규모 개방경제에 어떠한 과급효과를 미치는가를 분석할 필요가 있다. 이러한 분석을 바탕으로 우리는 소규모 개방경제의 정책당국이 해외물가 충격이나 외환시장 충격 등 다양한 외부충격에 어떻게 대응하는 것이 바람직한지를 논의할 수 있다.

Mundell(1963)이 개방경제하의 IS-LM모형을 이용하여 통화 및 재정정책을 분석한 이후 개방경제에서 재정·통화정책 변화와 다양한 충격이 실물부문과 금융부문에 어떠한 전달경로(transmission mechanism)를 통해 영향을 미치는가에 대한 연구가 꾸준히 이루어져 왔다. 특히, Dornbusch(1976)는 개방경제에서 통화정책의 효과를 이해하는 데 있어서 명목 가격경직성의 고려가 필수적이라는 점을 강조하였다. 1990년대 이후 개방 거시경제학의 이론적 발전은 불완전 경쟁과 명목 가격경직성을 결합한 개방경제의 새케인지안모형(new Keynesian model: NK모형) 또는 새개방거시경제모형(new open economy macroeconomic model: NOEM모형)에 기초한 연구로 이어지고 있다. 새케인지안모형이나 새개방거시경제모형을 사용하여 (금융시장의 마찰적 요인(frictions)으로 인해) 국가간 자본이동이 불완전하고 (독점적 경쟁기업이 존재하는 재화시장에서) 명목경직성이 있는 경우 재정·통화정책의 동태적 효과를 일반균형에 입각하여 수량적으로 분석할 수 있다. 자의적 가정에 기초하지 않은 개방경제하의 새케인지안모형을 사용하여 루카스 비판(Lucas, 1976)을 회피하면서¹⁾ 통화정책이 국제수지에 미치는 동태적 효과를 분석하고 사회후생 관점에서 어떠한 통화정책이 바람직한지를 판단할 수 있다.

이 논문은 이러한 인식을 바탕으로 다음과 같은 두 가지의 주제를 다루고자 한다. 첫째, BOKDSGE모형을 기본모형으로 설정하여 기술충격과 같은 효율적인 충격²⁾뿐만 아니라 해외물가 충격이나 외환시장 충격과 같은 비효율적 충격이 경제 전반에 미치는 영향을 분석한다. 둘째, 기존의 많은 개방경제 DSGE모

1) DSGE모형에서 유도된 가계 및 기업의 의사결정은 근원 모수들(deep parameters)의 함수로 표현된다.

2) DSGE모형에서는 마찰이 없는 신축적 가격 및 신축적 임금모형하에서 결정되는 균형산출물을 자연산출물이라고 정의(이는 통상적인 학부 거시경제학에서 정의하는 의미와 상이)하고, 이것을 변화시키는 충격을 효율적 충격이라고 한다. 자세한 내용은 Woodford(2003) 참조.

형 문헌들이 기술충격과 같은 효율적 충격이 존재할 경우 최적 통화정책에 대한 시사점을 논의하였음에 비해 본 연구는 이러한 연구를 확대하여 비효율적 충격이 존재할 경우, 시행가능한 통화정책 중 어떠한 형태의 정책이 바람직한지를 면밀히 분석한다. 일반적으로 이와 관련된 기존문헌들은 분석의 편의를 위해 수입재와 국내재 간의 대체탄력성을 1로 보고 무역수지가 항상 균형이 되는 경우를 상정하고 있다. 그러나 본고는 외부충격이 무역수지와 주요 변수를 균형에서 벗어나게 하여 사회후생비용에 미치는 영향을 고려하기 위해 국내재와 수입재 간의 대체탄력성이 1과 다르다고 상정하고 논의를 전개한다.³⁾

본고의 결론은 다음과 같이 요약할 수 있다. 첫째, 해외물가 충격이 발생하는 경우 통화정책당국은 인플레이션과 생산의 변화에 모두 소극적으로 반응하되 생산보다는 인플레이션에 대한 반응을 크게 하는 것이 바람직한 것으로 나타났다. 둘째, 외환시장 충격이 발생하는 경우에도 해외물가 충격 발생시와 마찬가지로 인플레이션과 생산의 변화에 모두 소극적으로 반응하되 상대적으로 인플레이션의 변화에 크게 반응하는 것이 최적인 것으로 나타났다. 외환시장 충격의 지속성이 커질 경우에는 인플레이션 갭에 대한 반응계수는 커졌으나 생산 갭에 대한 반응계수는 작아졌다. 마지막으로, 해외물가 충격과 외환시장 충격이 동시에 발생하는 경우 충격의 크기가 커지거나 충격의 지속성이 높아질수록 인플레이션 갭에 대한 반응계수는 커졌으나 생산 갭에 대한 반응계수는 특별한 패턴을 보이지 않았다. 이를 종합해 볼 때, 해외물가 충격이나 외환시장 충격이 발생할 경우 충격의 지속성 또는 그 크기에 따라 어떠한 패턴으로 인플레이션과 생산의 변화에 반응하는 것이 최적인지에 대한 일반적인 결론을 도출하기는 어렵지만, 어느 경우에는든 생산의 변화보다는 인플레이션의 변화에 대해 보다 적극적으로 반응하는 것이 바람직한 것으로 보인다. 이러한 결과는 균형조건의 근사화 방법을 1차에서 2차로 변경하여도, 통화정책당국의 정책반응함수를 인플레이션에 선제적으로 대응하는 형태로 바꾸어도 달라지지 않았다.

본고의 구성은 다음과 같다. 제Ⅱ절에서는 BOKDSGE모형을 간단히 소개하고, 제Ⅲ절에서는 기본모형의 특징과 균형조건을 분석한 다음, 제Ⅳ절에서는 시행가능한 통화정책 중 바람직한 통화정책의 효과를 분석한다. 마지막으로 제Ⅴ절에서는 결론을 제시한다.

3) 국내재와 수입재 간의 장기대체탄력성은 6~10, 경기변동주기에 해당되는 단기탄력성은 1보다 작운데, 이러한 장단기 탄력성 차이를 탄력성 퍼즐(elasticity puzzle)이라고 한다.

II. 모형구조

본고는 한국은행에 의하여 개발된 BOKDSGE모형을 기본모형으로 사용한다. 본절에서는 모형의 완결을 위해 BOKDSGE모형의 특징을 간단히 소개한다. BOKDSGE모형은 소국인 국내경제와 대국인 여타 세계경제로 구성되어 있다. 소규모 개방경제의 경제주체와 대국의 경제주체 모두 동일한 형태의 제약하에서 목적함수를 극대화하는데, 두 경제주체 간에는 자국의 소비에서 차지하는 타국 소비재의 비중에 있어서 차이가 있다.

1. 가계부문

(1) 선 호

국내경제의 대표적 가계부문은 다음과 같이 일정한 예산 및 노동시간 제약하에 자신의 일생 효용함수를 극대화한다고 상정한다.

$$\sum_{i=0}^{\infty} \beta^i E_t \left[\ln(C_{t+i} - bC_{t+i-1}) - \chi_1 \frac{N_{t+i}^{1+\nu}}{1+\nu} + \chi_2 \ln\left(\frac{M_{t+i+1}}{P_{t+i+1}}\right) \right]. \quad (1)$$

여기서, $\beta \in (0,1)$: 경제주체의 시간할인인자

E_t : t 기 정보집합하의 기대연산자

b : 소비습관인자

χ_1 : 여가에 대한 선호율

χ_2 : 실질유동성에 대한 선호율

C_{t+i} : $t+i$ 기의 소비

N_{t+i} : $t+i$ 기의 노동공급

M_{t+i} : $t+i$ 기의 화폐수요

P_{t+i} : $t+i$ 기의 물가

복합적 소비재(C_t)는 다음과 같은 CES지수로 나타낼 수 있다.

$$C_t = \left[\theta^{\frac{1}{\psi}} C_H^{1-\frac{1}{\psi}} + (1-\theta)^{\frac{1}{\psi}} C_F^{1-\frac{1}{\psi}} \right]^{\frac{\psi}{1-\psi}}. \quad (2)$$

여기서, $\theta \in (0,1)$: 내국인의 국내재에 대한 소비비중

$1-\theta$: 내국인의 수입재에 대한 소비비중

C_H : 국내재 소비

C_F : 수입재 소비

ψ : 국내재와 외국재 간의 기간 내 대체탄력성
 C_{Ht}, C_{Ft} : 식 (3)과 같이 소비되는 각종 재화를 집계화한 지수

$$C_{Ht} = \left[\int_0^1 C_{Ht}(j)^{\frac{\phi-1}{\phi}} dj \right]^{\frac{\phi}{\phi-1}}, C_{Ft} = \left[\int_0^1 C_{Ft}(j)^{\frac{\phi-1}{\phi}} dj \right]^{\frac{\phi}{\phi-1}}. \quad (3)$$

여기서, ϕ : 각종 재화 내의 대체탄력성

(2) 금융시장 구조

Obstfeld and Rogoff(1995, 1996)는 상태의존적 자산(state-contingent asset)이 존재하는 완전금융시장의 가정은 경직적 가격모형과 괴리가 있는 가정이라고 주장한다. 이들은 가계부문이 오직 1기간 만기의 명목채권만을 자산시장에서 거래할 수 있다고 상정하는 것이 타당하다고 주장하는데, 문제는 소규모 개방 경제에서 1기간 만기의 채권만이 거래될 경우 해외이자율이 주어진 상황에서 국내 경제주체는 원하는 자금을 얼마든지 차입할 수가 있기 때문에 균형의 유일성(uniqueness of equilibrium)이 보장되지 않는 문제점이 있다. 또한 국내의 가계부문이나 금융기관이 원하는 규모의 자금을 자신의 자산규모나 신용상태에 관계없이 차입할 수 있다는 가정 자체도 현실과 부합되지 않는 문제점이 존재한다. 더구나 완전금융시장 내지 1기간 만기 채권시장이 존재할 경우 UIP(uncovered interest parity) 조건이 성립하게 되는데, 국제금융론의 수많은 문헌은 이러한 UIP 조건이 실증적으로 성립하지 않음을 보여 주고 있어 우리는 이 조건을 완화시킬 수 있는 금융시장 구조를 상정하고자 한다.

이러한 문제점들에 대한 인식을 바탕으로 본 연구에서는 국내의 경제주체가 해외에서 자금을 차입할 경우 자신의 자산규모에 의하여 금리가 결정된다는 Selaive and Tuesta(2003), Benigno and Thoenissen(2004), Corsetti *et. al.*(2004), Erceg *et al.*(2006) 등의 접근법을 따르고자 한다. 즉, 국내 경제주체들이 자금을 차입할 때 이자율이 그 국가가 보유한 순해외자산에 의존한다고 상정하여 불완전하고도 불완비된(incomplete and imperfect) 금융시장을 가정한다.

보다 구체적으로 금융시장이 불완전하게 발전한 현실을 반영하기 위해 국내 경제주체는 국제금융시장에서 자금을 차입할 때 국제금융시장의 금리에 더하여 프리미엄을 지급하여야 한다고 상정한다. 즉, 국내 경제주체가 국내에서 자금을 차입할 때는 R_t^{-1} 의 가격을, 외국에서 자금을 차입할 때는 외국의 경제주체들이 지급하는 가격 $(R^*)^{-1}$ 에 더하여 자국이 보유한 순외국채권의 실질가치에 의존

하는 일정한 프리미엄(ζ)을 더 지급하고 매입한다고 상정한다. 동 프리미엄은 국내 경제주체가 외국에서 자금을 차입하지 않을 경우에는 그 값이 영이지만 차입을 할 경우에는 외국에서의 차입금액규모에 따라 증가한다고 상정한다.

명목 임금경직성을 도입하기 위해 가계부문은 독특하고 차별화된 노동을 공급하고, 그 결과 임금설정에 대한 시장지배력을 가진다고 상정한다. 특히, 가계 부문이 $t-1$ 기의 임금과 다른 임금을 t 기에 설정하게 될 때는 $\Psi_w = (\psi_w/2) [(W_t/W_{t-1}) - 1]^2$ 만큼의 일정한 조정비용을 지불하여야 한다고 설정한다. 국내 경제주체의 t 기 예산제약은 다음과 같다.

$$P_t(C_t + I_t) + B_{Ht+1}R_t^{-1} + \frac{S_t B_{Ft}}{R_t^* \zeta (S_t B_{Ft}/P_t)} + M_{t+1} \leq B_{Ht} + B_{Ft} + W_t N_t + M_t + V_t K_t + RE_t + TR_t - \frac{\psi_w}{2} \left(\frac{W_t}{W_{t-1}} - 1 \right)^2. \quad (4)^4$$

여기서, S_t : t 기의 명목환율
 I_t : t 기의 실물자본에 대한 투자
 B_{Ht} : t 기의 국내채권 보유액
 B_{Ft} : t 기의 해외채권 보유액
 M_t : t 기의 유동성
 N_t : t 기의 노동공급

국내 경제주체는 노동공급의 대가로 임금 W_t , 자본임대로부터 임대료 V_t , 기업으로부터 이윤 RE_t , 정부로부터 이전지급 또는 정액세 TR_t 를 지급받거나 지급한다.

불완전하고 불완비된 금융시장 구조는 국내금리가 국내의 순외환보유고에 의존한다는 가정 대신 가계부문의 시간 할인인자가 소비와 여가에 의존하는 내생적 특징을 가진다는 가정을 통해 도입할 수도 있다.⁵⁾ 불완전-불완비 금융시장의 경우, 국내 경제주체는 국내채권 뿐만 아니라 해외채권도 보유하기 때문에 채권보유에 대한 1계 필요조건은 다음과 같이 정리할 수 있다.

$$\beta R_t E_t \left[\frac{U_1(C_{t+1} - bC_t, N_{t+1}) - b\beta U_1(C_{t+2} - bC_{t+1}, N_{t+2})}{U_1(C_t - bC_{t-1}, N_t) - b\beta U_1(C_{t+1} - bC_t, N_{t+1})} \frac{P_t}{P_{t+1}} \right] = 1, \quad (5)^6$$

4) $\zeta(\cdot)$ 은 1차 미분값이 음이다.

5) 금융시장이 불완전한 소규모 개방경제에서 균형의 유일성을 보장하기 위해 사용될 수 있는 다양한 가정은 Schmitt-Grohe and Uribe(2004)를 참조하라.

$$\beta R_t^* \xi \left(\frac{S_t B_{Ft}}{P_t} \right) E_t \left[\frac{U_1(C_{t+1} - bC_t, N_{t+1}) - b\beta U_1(C_{t+2} - bC_{t+1}, N_{t+2})}{U_1(C_t - bC_{t-1}, N_t) - b\beta U_1(C_{t+1} - bC_t, N_{t+1})} \frac{P_t}{P_{t+1}} \frac{S_{t+1}}{S_t} \right] = 1. \quad (6)$$

한편, 외국 가계부문의 채권보유에 대한 1계 필요조건은 아래와 같다.

$$\beta R_t^* E_t \left[\frac{U_1(C_{t+1}^* - bC_t^*, N_{t+1}^*) - b\beta U_1(C_{t+2}^* - bC_{t+1}^*, N_{t+2}^*)}{U_1(C_t^* - bC_{t-1}^*, N_t^*) - b\beta U_1(C_{t+1}^* - bC_t^*, N_{t+1}^*)} \frac{P_t^*}{P_{t+1}^*} \frac{S_t}{S_{t+1}} \right] = 1. \quad (7)$$

여기서, x_t^* : 국내변수 x_t 에 상응하는 해외변수

설명의 편의상 소비습관이 없다고 가정하고($b=0$), 노동시간과 소비가 가분적 인(separable) 효용함수의 특징을 이용해 금융자산 선택에 관한 필요조건을 구한 후, 이 조건들을 로그-선형근사화하면 다음과 같은 관계식을 얻을 수 있다.

$$E_t [S_{t+1} - s_t] = r_t - r_t^* + \gamma b_t, \quad (8)$$

$$E_t [\Delta c_{t+1} - \Delta c_{t+1}^*] = E_t (\Delta \epsilon_{t+1}) - \gamma b_t. \quad (9)$$

위 식에서 $\Delta x_{t+1} = x_{t+1} - x_t$ 이고 $x_t = \ln(X_t/X_{ss})$ 이며, X_{ss} 는 X_t 의 정상상태 값이다. 식 (8)은 외국 화폐단위로 자금을 차입할 때 위험프리미엄을 지불하여야 함을 함축하고 있으며, 이 위험프리미엄은 국내의 순외국채권 보유포지션 [$b_t = (B_{Ft}/P_t)$]과 채권보유비용인 γ 에 의존한다는 사실을 보여 주고 있다. 따라서 위험분담조건인 식 (9)에서도 알 수 있듯이 실질환율(ϵ)의 기대절하율이 양국 간의 소비증가율의 차이뿐만 아니라 위험프리미엄인 γb_t 에 의존한다는 점에서 불완전 금융시장하의 위험분담조건인 UIP조건, 즉 $E_t(s_{t+1} - s_t) = r_t - r_t^*$ 식과는 차이가 있다.

한편, 식 (8)에서 보듯이 불완전-불완비 금융시장의 경우 UIP가 성립하지 않게 되는데, 이처럼 위험프리미엄을 내생적으로 도입하는 대신 Kollman(2001)과 같이 외생적인 UIP충격을 도입하여도 시간 가변적인 위험프리미엄이 환율에 영향을 주게 된다. 만약 식 (8)과 같은 내생적 프리미엄 대신 외생적인 위험프리미엄을 도입한다면 식 (8)과 유사한 균형조건식인 식 (10)이 성립한다.

$$E_t [s_{t+1} - s_t] = r_t - r_t^* + \xi_{st} \quad (10)$$

6) 한편, 금융시장이 완전한 경우를 가정할 경우 위험의 최적분배로 인해 실질환율(ϵ_t)은 식 (9)와 같이 국내외 가계부문의 소비 한계효용 비율과 일치하게 된다: $[U_1(C_t^*, L_t^*)/U_1(C_t, L_t)] = \kappa \epsilon_t$. 여기에서 κ 는 초기조건에 의존하는 상수이다. 즉, 두 국가 간의 소비로부터 한계효용의 비율은 실질환율과 매우 밀접한 관계를 갖는다.

여기에서 ξ_{st} 는 실물충격과 마찬가지로 AR(1) 과정을 따른다고 가정한다. 이하에서는 해석 편의상 식 (10)을 상정하고 외환시장에서 예상치 않은 충격이 발생할 경우 국내경제는 어떠한 영향을 받고 국내 통화정책당국은 어떻게 대응하는 것이 바람직한지를 논의한다.

본고의 모형에서 가계부문이 자본을 소유하고 기업에게 이를 임대하여 주지만 기업고유의 자본은 없다고 상정한다. 또한 자본조정에는 상당한 비용이 수반되는데, 본고에서는 Christiano *et al.*(2005)에 따라 자본조정비용은 투자비율에 의존한다고 상정한다.

$$K_{t+1} = (1 - \delta)K_t + \exp(\xi_{it})\Phi(I_t, I_{t-1}, K_t)I_t \quad (11)$$

여기에서 자본조정비용 $\Phi(\cdot) = 1 - (\chi/2)[(I_t/I_{t-1}) - 1]^2$ 로 주어지고, δ 는 감가상각률을, ξ_{it} 는 AR(1)에 따르는 투자충격을 나타낸다.

한편, 주어진 금액을 각 소비재에 최적으로 배분할 경우 각 소비재에 대한 지출액과 국내재 및 외국재에 대한 물가지수는 다음과 같다.

$$\begin{aligned} C_{Ht}(j) &= \left(\frac{P_{Ht}(j)}{P_{Ht}} \right)^{-\phi} C_{Ht}, \quad C_{Ft}(j) = \left(\frac{P_{Ft}(j)}{P_{Ft}} \right)^{-\phi} C_{Ft}, \\ P_{Ht} &= \left(\int_0^1 P_{Ht}(j)^{1-\phi} dj \right)^{\frac{1}{1-\phi}}, \quad P_{Ft} = \left(\int_0^1 P_{Ft}(j)^{1-\phi} dj \right)^{\frac{1}{1-\phi}} \end{aligned} \quad (12)$$

마찬가지로 국내재 및 외국재에 대한 최적 지출도 구할 수 있다.

$$C_{Ht} = \theta \left(\frac{P_{Ht}}{P_t} \right)^{-\phi} C_t, \quad C_{Ft} = (1 - \theta) \left(\frac{P_{Ft}}{P_t} \right)^{-\phi} C_t \quad (13)$$

이 경우 CPI 소비자 물가지수는 아래와 같이 주어진다.

$$P_t = [\theta P_{Ht}^{1-\phi} + (1 - \theta) P_{Ft}^{1-\phi}]^{\frac{1}{1-\phi}}. \quad (14)$$

2. 국내재 생산기업

통화정책이 사회후생비용에 미치는 영향을 비교·분석하기 위해 기업은 노동과 자본을 사용하여 재화를 생산한다고 가정한다.

(1) 생산요소 선택

기업 j 는 노동과 자본을 사용하여 규모수익불변의 생산함수로부터 차별화된 재화 j 를 생산한다.

$$Y_t(j) = A_t K_t(j)^\alpha N_t^{1-\alpha}(j) \tag{15}$$

여기에서 총요소생산성을 나타내는 A_t 의 로그값 $a_t \equiv \log(A_t)$ 는 AR(1) 과정, 즉 $a_t = \rho_a a_{t-1} + \xi_{at}$ 을 따른다.

한편, 노동과 자본이 기업 간에 자유롭게 이동할 수 있다고 상정하면 기업의 비용극소화 문제로부터 식 (16), 식 (17)과 같이 기업의 노동수요에 관한 1계 조건을 구할 수 있다.

$$W_t = \frac{Y_t(j)}{N_t(j)} MC_t(j), \tag{16}$$

$$V_t = \frac{Y_t(j)}{K_t(j)} MC_t(j) \tag{17}$$

여기에서 $MC_t(j)$ 는 j 번째 기업의 t 기 한계비용을 나타내며, 규모수익불변의 생산함수로부터 모든 기업의 한계생산비용은 동일($MC_t(j) = MC_t$)하다.

(2) 가격설정

다음으로 독점적 경쟁시장에서 기업이 가격을 설정하는 과정을 살펴보도록 하자. 먼저 국내에서 제품을 생산하는 국내재 생산기업은 국내시장과 해외시장을 차별화하여 각 국가의 화폐로 가격을 설정할 수 있다고 상정한다. 본고에서는 분석의 편의를 위해 상대가격 왜곡(relative price distortion)이 사회후생비용에 미치는 효과를 배제하고 교역조건 변동에 따른 사회후생비용을 분석하기 위해 단순한 가격경직적 모형을 설정한다. 즉, 새케인지안모형에서 주로 활용되는 Calvo(1983) 유형의 가격설정방식 대신 Rotemberg(1982) 유형의 가격설정방식을 가정한다. 즉, t 기에 국내재 생산기업 j 가 국내에서 자국화폐단위로, 외국에서 외국화폐단위로 각각 전기와 다른 가격을 설정할 경우 $\Psi_p = (\Theta_p/2)[(P_{Ht}(j)/P_{Ht-1}(j)) - 1]^2$ 와 $\Psi_p^* = (\Theta_p^*/2)[(P_{Ht}^*(j)/P_{Ht-1}^*(j)) - 1]^2$ 와 같이 일정한 조정비용이 수반된다고 상정한다. 따라서 국내기업의 가격설정문제는 다음과 같은 최적화문제로 정리할 수 있다.

$$E_t \sum_{i=0}^{\infty} \beta^i \frac{\Lambda_{t+i}}{\Lambda_t P_{Ht}} (P_{Ht+i} Y_{Ht+i}(j) + P_{Ht+i}^* S_{t+i} Y_{Ht+i}^*(j) - W_{t+i} N_{t+i}(j) - V_{t+i} K_{t+i}(j) - \Psi_p - \Psi_p^*) \quad (18)$$

여기에서 $\Lambda_t = [1/(C_t - bC_{t-1})]$ 이다.

이상에서 살펴본 바와 같이 기업이 해당 국가의 화폐단위(즉, LCP-PTM 방법)에 따라 국내외에 차별화된 가격을 설정하지 않고 PCP 방법에 따라 국내외 시장을 하나로 간주하여 국내화폐로 가격을 설정한 다음, 외국에는 국내가격을 환율로 환산한 물가를 적용하면 국내외 가격 간에는 일물물가의 법칙(law of one price)이 성립하여 $P_{Ht}^* = P_{Ht}/S_t$ 가 성립한다.

3. 통화정책당국

바람직한 통화정책을 분석하기 위해 모든 정책수단과 정보를 활용하여 최적의 정책을 실행하는 램지 계획가(Ramsey planner)를 설정하고 논의를 전개할 수도 있으나, 이러한 램지 계획가는 현실에 존재하지 않기 때문에 본 연구에서는 시행가능한 통화정책, 즉 통상적인 테일러준칙을 상정하고 통화정책당국이 생산 갭과 인플레이션 갭에 어떻게 대응하는 것이 바람직한지를 논의한다. 통화당국이 테일러가 제시한 바와 같이 인플레이션과 산출물의 움직임을 고려하여 금리를 설정한다고 상정할 경우 명목금리 R_t 는 다음과 같이 결정된다.

$$\frac{R_t}{R_{ss}} = \left(\frac{R_{t-1}}{R_{ss}} \right)^{\rho_r} \left(\frac{\Pi_t}{\Pi_{ss}} \right)^{a_\pi} \left(\frac{Y_t}{Y_{ss}} \right)^{a_y} \exp(\xi_{rt}). \quad (19)$$

여기서, R_{ss} : 정상상태에서의 이자율

Π_{ss} : 정상상태에서의 인플레이션

Y_{ss} : 정상상태에서의 생산

ξ_{rt} : i.i.d.의 금리충격

상기와 같이 통화정책당국은 금리를 과거 금리변동(R_{t-1}/R_{ss}), 인플레이션 갭(Π_t/Π_{ss}), 생산 갭(Y_t/Y_{ss})에 연동시키는 통상적인 금리준칙을 고려한다.

Ⅲ. 정상상태 균형조건

본고에서는 대칭적인 정상상태 균형(symmetric equilibrium)에서 주요 변수들이 외부충격에 의해 균형에서 이탈할 때 발생하는 현상들을 분석하기 때문에 균형조건은 국내외 재화시장의 균형조건 및 국내외 소비자와 기업의 효율성 조건, 국내외 채권시장 및 노동시장의 균형조건으로 정리할 수 있다.

1. 대칭적 균형

대칭적 균형은 $\{P_{-1}, P_{H-1}, P_{F-1}, B_{H-1}\}$ 의 초기조건과 $\{\xi_{at}, \xi_{at}^*, \xi_{rt}, P_t^*\}_{t=0}^\infty$ 의 시간경로가 주어질 때 국내외 경제주체가 각각 최적화를 통해 선택하는 변수인 $\{C_t, Y_t, K_{t+1}, I_t, N_t, B_{Ht}\}_{t=0}^\infty$ 와 국내외 각 시장의 균형가격으로 구성된 상태변수인 $\{P_{Ht}, P_{Ft}, P_t, W_t, V_t, MC_t, R_t\}_{t=0}^\infty$ 와 명목환율 $\{S_t\}_{t=0}^\infty$ 로 구성된다.

본절에서 소국과 대국으로 구성된 세계경제는 소국과 대국의 재화시장, 금융시장 및 노동시장이 동시에 균형을 이룰 때 균형을 달성하게 된다. 한편, 소국과 대국의 경우 균형조건이 상호 유사하기 때문에 이하에서는 소국의 균형조건에 중점을 두고 논의를 전개한다.

한편, 국내 정부구입(G_t)이 단지 국내채만을 대상으로 이루어진다고 가정하면 무역수지(TB_t)는 식 (20)과 같이 국내재 산출물의 가치와 국내재에 대한 정부구입 간의 차이로 정의할 수 있다.

$$P_{Ht}(Y_t - G_t) = P_t(C_t + I_t) + TB_t. \quad (20)$$

2. 선형근사화의 시사점: 교역조건과 무역수지

시행가능한 최적 통화정책을 논의하기에 앞서 개방경제의 새케인지안모형이 교역조건, 인플레이션 및 무역수지에 대하여 시사하는 내용을 균형조건인 선형근사화를 통하여 살펴보도록 하자.

개방경제의 새케인지안모형에서 교역조건이 무역수지에 미치는 영향을 살펴보기 위해 식 (20) 중 무역수지(음 또는 양의 값을 가짐)를 정상상태의 국내생

산(Y_{ss})으로 정규화한 후 선형근사화하면, 다음과 같은 무역수지 결정식을 얻을 수 있다. 즉, 정상상태의 GDP로 정규화한 무역수지 $tb_t(=TB_t/Y_{ss})$ 는 국내재와 외국재 간의 교역조건인 $\tau_t \equiv P_{Ft}/P_{Ht}$ 을 이용하여 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$tb_t = y_{Ht} - (1 - s_g)(c_t + i_t + \theta\tau_t) - s_g g_t. \quad (21)$$

식 (21)에서 c_t , i_t , g_t 는 각각 정상상태의 국내생산(Y_{ss})으로 정규화한 후 로 그 선형근사화한 소비, 투자, 정부구입을 나타내고, s_g 는 정부구입이 GDP에서 차지하는 비중을 나타낸다. 식 (21)에서 보는 바와 같이 국내재 소비와 생산 및 교역조건 변동 등이 무역수지에 영향을 미치는 주요 요인임을 알 수 있다. 먼저 양의 국내 기술충격이 발생하여 국내재 가격이 하락하면 외국재에 비해 국내재가 상대적으로 저렴해지기(즉, 교역조건이 절하되기($\tau_t \uparrow$)) 때문에 국내재에 대한 수요가 증가하여 무역수지가 개선되지만, 한편으로는 국내재 산출량 증가에 따른 소득효과로 인해 소비수요가 증가하면 무역수지가 악화될 수 있다. 이와 같이 상반된 두 요인의 상대적인 크기에 따라 무역수지가 악화되거나 개선될 수 있다.

3. 대외부문

대외부문은 분석편의상 국내경제에 외생적으로 주어져 있다고 상정한다. 즉, 외국 가계부문은 국내에서 발행된 유가증권을 매매하며, 외국기업은 국내 가계·정부에 재화를 공급한다. 특히, 국내경제는 소규모 개방경제이기 때문에 외국재화 또는 유가증권 공급량에는 제약이 없다. 즉, 외국물가와 외국금리는 외생적으로 주어져 있고 이들의 변동은 국내부문이 영향을 줄 수 없기 때문에 경제적 충격의 형태를 지닌다.

IV. 최적 테일러준칙

본절에서는 정책당국이 시장의 균형조건을 충족시키면서 대표적 경제주체의 일생 동안의 기대효용을 극대화할 수 있는 시행가능한 최적 통화정책, 즉 테일러준칙을 논의한다.

1. 주요 모수의 값

상기 문제를 논의하기 위해 먼저 주요 모수의 값들은 강희돈·박양수(2007)의 <표 5>와 <표 6>에 나타난 값들을 사용하였다. 그러나 해외비용 충격 및 외환 시장 충격에 관한 주요 모수값들은 불확실할 뿐만 아니라 통화정책의 사회후생 비용에도 중대한 영향을 미치기 때문에 이들 값들은 적절한 구간 내에서 변화 시키면서 사회후생비용을 구하였다. 즉, 모형의 수렴 여부 등을 종합적으로 고려하여 충격의 지속성 계수 ρ_p^* 과 ρ_e 의 값을 0.75와 0.95로 제한하였다. 최적정책 분석에 사용한 모수값은 <표 1>과 같다.

<표 1> 모형의 주요 모수값⁷⁾

모수	설명	값	모수	설명	값
β	시간할인율	0.9975	ϕ_w	임금조정비용	0.4912
δ	감각상각률	0.0200	ζ	해외자산 조정비용	10^{-5}
α	노동소득 분배율	0.6400	b	소비습관	0.4000
g_y	잠재성장률	0.0115	ν	노동공급 대체율	0.2402
Y_{ss}	잠재GDP	2.5000	θ	국내재화 비중	0.8599
Π_{ss}	CPI 물가목표	1.0300	ψ	국내외재화 대체탄력성	0.2171
R_{ss}	국내금리 장기평균	1.0427	ϕ	국내재화 간 대체탄력성	11.475
R_{ss}^*	해외금리 장기평균	1.0400	η	수출품목 가격탄력성	6.4580
χ_1	여가선호율	0.8202	\bar{P}^*	해외재화 장기균형가격	1.9179
χ_2	현금선호율	0.9656	ρ_p^*	해외물가충격 AR(1) 계수	0.75 0.95
\bar{G}	정부구입 비중 평균	0.1677	ρ_e	Risk Premium 충격 AR(1) 계수	0.75 0.95
\bar{EX}	수출비중 평균	0.4471	σ_p^*	해외물가충격 표준편차	0.01 0.03
ϕ_p	재화가격 조정비용	0.9819	σ_e	Risk Premium 충격 표준 편차	0.01 0.03

7) 여기에 명시하지 않은 모수값은 강희돈·박양수(2007)의 값을 그대로 사용하였으나, 지면 관계상 보고하지 않았음.

2. 2차 근사화 및 사회후생

Kim *et al.*(2003)과 Schmitt-Grohé and Uribe(2004)는 초기조건이 주어진 경우 2차 근사화한 균형조건을 이용하여 일생 동안 기대효용의 값, 즉 사회후생을 도출하였다. 이 경우 효율적인 정상상태(efficient steady state)가 존재하거나 이를 달성할 수 있는 정책수단이 존재하지 않더라도 사회후생함수를 평가하여 다양한 통화정책의 순위를 결정할 수 있는 장점이 있다.

이러한 사회후생비용의 조건부 기대값을 구하기 위해서는 먼저 균형조건으로부터 다음과 같은 모형의 해를 구할 필요가 있다.

$$y_t = G(x_t, \sigma), \quad (22)$$

$$x_{t+1} = H(x_t, \sigma) + \eta\sigma\varepsilon_{t+1}, \text{ 단 } \sigma \geq 0 \quad (23)$$

여기에서 y_t 는 t 기의 미선결변수(non-predetermined variables)벡터를, x_t 는 t 기의 내생 선결변수(endogenous predetermined variables)벡터 x_{1t} 와 외생 상태변수(exogenous state variables)벡터 x_{2t} 를, ε_{t+1} 는 외부충격벡터를, 벡터 η 와 스칼라(scalar) σ 는 외부충격의 크기를 조절한다.⁸⁾ 이하에서는 Kim *et al.*(2003)과 Schmitt-Grohé and Uribe(2004)에 입각하여 G 와 H 에 대한 2차 근사화를 통하여 특정 초기상태에서 시행가능한 최적 테일러준칙을 논의하고자 한다.

통화정책 r 과 연관된 사회후생(Ω)은 다음과 같이 주어진다.

$$\Omega^r \equiv E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t U^r(\cdot) \quad (24)$$

단, 기간 내 효용함수는 다음과 같이 2차 근사화된 함수이다.

$$U^r(\cdot) = \frac{1}{1-b} \left[c_t - bc_{t-1} + \frac{1-\theta}{2} (c_t^2 - bc_{t-1}^2) - \frac{1}{2(1-b)} (c_t - bc_{t-1})^2 \right] \\ - \chi_1 N_{ss}^{1+\nu} \left[n_t + \frac{1}{2} (1+\nu) n_t^2 \right] + \chi_2 (m_t - p_t) + O(\|\xi^3\|)$$

여기에서 $z_t = \ln(Z_t/Z_{ss})$ 이며, Z_{ss} 는 Z_t 의 정상상태값이다.

따라서 현재의 이자율준칙과 시행가능한 최적 이자율준칙의 사회후생비용은 식 (24)가 시사하는 바와 같이 경제주체들의 소비습관 정도와 경제주체들의 효

8) 외생변수벡터 $x_{2t+1} = Mx_{2t} + \tilde{\eta}\sigma\varepsilon_{t+1}$ 이고 $\eta = \begin{bmatrix} 0 \\ \tilde{\eta} \end{bmatrix}$ 이다.

용에 영향을 미치는 소비, 노동공급 및 실질잔고의 1차 및 2차 적률에 의존하게 된다.

3. 사회후생의 비교: 1차 근사화의 시사점과 오류

정책분석을 함에 있어서 우리는 Schmitt-Grohé and Uribe(2004)를 따라서 이자율 평활화계수(ρ_r), 인플레이션 갭에 대한 반응계수(a_π), 생산 갭에 대한 반응계수(a_y)를 <표 2>에 주어진 구간에서 grid-search를 하여 최적정책을 찾아냈다. 특히, 본고에서 설정한 이자율 평활화계수, 산출물 갭 및 인플레이션 갭에 대한 grid-search 구간은 Schmitt-Grohé and Uribe(2004, 2006)를 따라 모형이 안정적인 유일한 해를 갖는 범위로 한정하였다.⁹⁾

먼저 해외물가 충격만이 존재할 경우를 보자. 한국의 경우 한국은행 DSGE모형에 입각해 볼 때 최적 통화정책은 기존의 문헌들과 달리 인플레이션 목표제도 아니고, Schmitt-Grohé and Uribe(2004)와 달리 실질이자율 목표제도 아닌 것으로 보인다. <표 3>에서 보듯이 a_π 의 값은 0.4보다 크고, a_y 의 값은 0.4보다 작지만, 두 계수 모두 크기가 크지는 않다. 이것은 해외물가 충격이 발생하는 경우 적극적으로 대응하기보다는 소극적으로 대응해야 함을 시사한다. 또한 생산 갭에 대한 반응보다 인플레이션 갭에 반응이 크므로 중앙은행이 인플레이션과 생산의 변화에 모두 반응하되 생산보다는 인플레이션에 대한 반응을 크게 하는 것이 바람직한 것을 의미한다.

해외물가 충격이 작은 경우에는 충격의 지속성(ρ_β^*)이 0.75에서 0.95로 증가하더라도 이자율 평활화계수에 변화가 없지만, 충격이 상대적으로 큰 경우에는

<표 2> ρ_r, a_π, a_y 의 시뮬레이션 범위

계 수	ρ_r	a_π	a_y
범 위	0.6~0.9 (간격: 0.025)	0.4~0.6 (간격: 0.01)	0.2~0.4 (간격: 0.01)

9) 자본이 도입된 폐쇄경제의 DSGE모형에서도 안정적인 유일한 해를 가질 조건은 이자율 준칙의 모수에 의존하는데, 안정적인 모수구간은 자본이 없을 경우에 일반적으로 구할 수 있는 조건(Woodford, 2003 참조)과는 달리 모의실험을 통하여 검토되어야 한다. 이 경우 노동 및 재화시장의 경직성 여부 등 모형의 설정 여부에 따라 그 조건은 매우 달라진다. 폐쇄경제를 확장한 개방경제 역시 더욱 더 복잡한 형태의 조건을 가지며 일반적인 조건을 수식으로 나타내기 힘들고 모의실험을 통하여 구간을 정할 수 있다. Schmitt-Grohé and Uribe(2007) 참조.

〈표 3〉 해외물가 충격 발생시 최적 통화정책

$\sigma_{\hat{p}}^*$	$\rho_{\hat{p}}^*$	ρ_r	a_π	a_y	Ω
0.01	0.75	0.60	0.41	0.40	554.730
	0.95	0.60	0.41	0.34	555.304
0.03	0.75	0.625	0.43	0.39	554.997
	0.95	0.70	0.42	0.38	556.747

〈표 4〉 외환시장 충격 발생시 최적 통화정책

$\sigma_{\hat{e}}$	$\rho_{\hat{e}}$	ρ_r	a_π	a_y	Ω
0.01	0.75	0.625	0.41	0.36	555.243
	0.95	0.625	0.57	0.23	578.117
0.03	0.75	0.65	0.40	0.37	559.244
	0.95	0.60	0.49	0.30	625.466

충격의 지속성이 커지면 이자율 평활화계수가 증가하는 것으로 나타난다. 충격의 크기가 작을 경우에는 비록 충격이 상당히 지속적일지라도 이자율 평활화계수를 변화시킬 필요가 없지만, 충격의 크기가 상당히 큰 경우에는 충격이 지속적일수록 이자율 평활화계수를 크게 해야 한다. 즉, 지속성이 강한 충격이 발생하면 정책당국도 경제에 지속적인 영향을 주는 충격을 완화시키기 위하여 정책 금리를 지속적으로 반응시켜야 함을 의미한다.

다음으로 외환시장 충격의 경우를 보자. 외환시장 충격의 경우에도 최적 통화정책은 기존의 문헌들과 달리 인플레이션 목표제도 아니고, Schmitt-Grohé and Uribe(2004)와 달리 실질이자율 목표제도 아닌 것으로 보인다. 〈표 4〉에서 보듯이 a_π 의 값은 0.4보다 크고, a_y 의 값은 0.4보다 작다. 해외물가 충격과 비교해 보면 a_π 의 값은 상대적으로 커지고, a_y 의 값은 상대적으로 작아진다. 이것은 외환시장에서 충격이 발생하는 경우에도 중앙은행이 인플레이션과 생산의 변화에 모두 소극적으로 반응하되 생산보다는 인플레이션에 대한 반응을 크게 하는 것이 바람직한 것을 의미한다.

외환시장 충격의 지속성이 커질수록 인플레이션에 대한 반응(a_π)은 커지고, 생산에 대한 반응(a_y)은 작아지는 것으로 나타난다. 이것은 외환시장 충격이 지속적일수록 물가안정을 위해 인플레이션에 대한 반응을 크게 해야 함을 의미한다.

이자율 평활화계수와 관련해서 살펴보면 외환시장 충격이 작은 경우에는 충격의 지속성($\rho_{\hat{e}}$)이 증가하더라도 이자율 평활화계수에 변화가 없지만, 충격이 상대적으로 큰 경우에는 충격의 지속성이 커지면 이자율 평활화계수가 감소하는 것으로 나타난다. 충격의 크기가 작을 경우에는 비록 충격이 상당히 지속적일지라도 이자율 평활화계수를 변화시킬 필요가 없지만, 충격의 크기가 상당히 큰 경우에는 충격이 지속적일수록 이자율 평활화계수를 작게 해야 한다. 즉, 충격이 지속적일수록 정책금리를 이에 대응하여 지속적으로 반응시키지 않아야 한다는 의외의 결과를 보여 주는데, 이는 다음 절에서 논의하겠지만 외환충격에 따른 소비, 실질잔고 및 노동공급의 2차 적률, 즉 이들 변수의 분산이 평균에 미치는 영향을 무시함으로써 발생한 결과로 보인다.

이제 해외물가 충격과 외환시장 충격이 동시에 발생하는 경우를 보자. <표 5>를 보면 충격이 커지거나, 지속성이 커질수록 이자율 평활화계수나 생산 갭에 대한 반응계수는 특별한 패턴을 보이지 않지만, 인플레이션에 대한 반응계수는 커지는 것으로 나타난다. 이것은 충격이 크고, 지속적일수록 물가안정을 위해 인플레이션에 대해 좀더 적극적으로 반응해야 함을 의미한다. 또한 앞서서도 강조하였듯이 어느 경우이든 생산 갭보다는 인플레이션 갭에 대한 반응이 커야 한다.

Clarida *et al.*(1998), Schmitt-Grohé and Uribe(2004) 등은 최적정책을 분석함에 있어서 정책당국이 인플레이션 혹은 인플레이션과 생산의 미래 예상치에 반응한다고 주장하였다. 현실적으로 인플레이션 자료는 매월 발표되지만, 생산자료는 거의 2분기 시차를 두고 확정 발표됨에 비추어 최적정책을 분석함에 있어

<표 5> 해외물가 충격/외환시장 충격 발생시 최적 통화정책

$(\sigma_{\hat{p}}^*, \sigma_{\hat{e}})$	$\rho_{\hat{p}}^*$	$\rho_{\hat{e}}$	ρ_r	a_{π}	a_y	Ω
0.01	0.75	0.75	0.60	0.41	0.40	555.475
		0.95	0.625	0.40	0.32	578.818
	0.95	0.75	0.60	0.42	0.39	555.660
		0.95	0.825	0.55	0.28	578.610
0.03	0.75	0.75	0.625	0.42	0.34	559.072
		0.95	0.75	0.50	0.38	636.986
	0.95	0.75	0.65	0.44	0.38	559.641
		0.95	0.675	0.55	0.32	641.233

서 우리는 준칙이 인플레이션의 미래 예상치에 반응하는 경우를 분석하였다 (생산의 미래 예상치에 반응하는 경우에는 모형이 수렴하지 않았다). 분석에 사용한 테일러준칙은 다음과 같다.

$$\frac{R_t}{R_{ss}} = \left(\frac{R_{t-1}}{R_{ss}}\right)^{\rho_r} \left(\frac{E_t \Pi_{t+1}}{\Pi_{ss}}\right)^{a_\pi} \left(\frac{Y_t}{Y_{ss}}\right)^{a_y} \exp(\xi_{rt}).$$

우선 해외물가 충격이 발생하는 경우를 보자. 해외물가 충격이 작은 경우에는 충격의 지속성이 0.75에서 0.95로 증가하더라도 이자율 평활화계수에 변화가 없지만, 충격이 상대적으로 큰 경우에는 충격의 지속성이 커지면 이자율 평활화 계수가 증가하는 것으로 나타난다. 또한 해외물가 충격의 지속성이 주어진 상태에서 충격이 커질수록 인플레이션에 대한 반응이 커지는 것으로 나타난다. 이것은 인플레이션 예상에 대해 선제적으로 대응하는 준칙을 택하는 경우 해외물가 충격이 클수록 인플레이션에 대해서 적극적으로 대응해야 함을 시사한다.

외환시장 충격이 발생하는 경우에는 충격이 커질수록 인플레이션에 대한 반응은 커지고, 생산에 대한 반응은 작아지는 것으로 나타난다. 인플레이션 예상에 대해 선제적으로 대응하는 준칙을 택하는 경우 해외물가 충격과 마찬가지로 외환시장 충격이 클수록 인플레이션에 대해서 적극적으로 대응해야 함을 시사한다.

<표 6> Π_{t+1} 에 반응시 최적 통화정책: 해외물가 충격 발생시

σ_p^*	ρ_p^*	ρ_r	a_π	a_y	Ω
0.01	0.75	0.60	0.41	0.40	554.614
	0.95	0.60	0.40	0.35	554.885
0.03	0.75	0.60	0.46	0.35	554.907
	0.95	0.625	0.44	0.38	557.169

<표 7> Π_{t+1} 에 반응시 최적 통화정책: 외환시장 충격 발생시

σ_e	ρ_e	ρ_r	a_π	a_y	Ω
0.01	0.75	0.60	0.40	0.39	555.844
	0.95	0.60	0.40	0.24	576.708
0.03	0.75	0.70	0.53	0.23	560.450
	0.95	0.60	0.42	0.24	626.849

〈표 8〉 Π_{t+1} 에 반응시 최적 통화정책: 해외물가/외환시장 충격 발생시

$(\sigma_{\hat{p}}^*, \sigma_{\hat{e}})$	$\rho_{\hat{p}}^*$	$\rho_{\hat{e}}$	ρ_r	a_π	a_y	Ω
0.01	0.75	0.75	0.60	0.44	0.27	555.716
		0.95	0.875	0.41	0.22	578.358
	0.95	0.75	0.625	0.40	0.33	555.647
		0.95	0.65	0.54	0.21	583.053
0.03	0.75	0.75	0.60	0.55	0.20	564.793
		0.95	0.65	0.53	0.25	626.495
	0.95	0.75	0.625	0.55	0.22	564.067
		0.95	0.625	0.5	0.28	624.722

해외물가 충격과 외환시장 충격이 모두 발생하는 경우에는 특별한 패턴을 찾을 수 없지만 충격이 클수록 인플레이션에 대한 반응이 커야 한다. 또한 어느 경우이든 인플레이션에 대한 반응이 생산에 대한 반응보다 커서 앞에서 논의한 내용을 확인할 수 있다.

4. 최적 테일러준칙과 사회후생: 2차 근사화의 시사점

이상의 분석은 모형에서 도출한 균형조건의 1차 근사화에 기초하고 있다. 그러나 Kim and Kim(2003)과 Woodford(2003)가 지적하였듯이, 효율적 정상상태가 존재하고 이를 달성할 수 있는 재정정책과 같은 정책수단이 존재하지 않을 경우 균형조건의 1차 근사화에 기초한 사회후생함수 비교는 그릇된 결과를 가져올 수 있다. 따라서 본 연구에서와 같이 재화시장과 노동시장에 마찰이 존재하여 효율적 균형이 존재하나 이를 달성할 수 있는 정책수단이 이용 불가능할 경우, 우리는 Kim *et al.*(2003), Schmitt-Grohé and Uribe(2006)와 같이 모든 균형조건을 2차 근사화하여 사회후생을 분석하여야 한다. 물론 Benigno and Woodford(2007)와 같이 사회후생함수의 2차 근사화에서 발생하게 되는 1차 적률만을 제거하기 위하여 필요한 일부의 균형조건을 1차 근사화하면, 직관적인 결과를 얻을 수 있는 장점이 있지만, 개방경제의 경우 모형의 복잡한 구조로 인해 이러한 방법론을 이용하기가 쉽지는 않다. 이러한 이유로 본고에서는 Kim *et al.*(2003)과 Schmitt-Grohé and Uribe(2006)의 방법론을 따라 모든 균형조건을 2차 근사화하여 시행가능한 통화정책의 사회후생 수준을 도출하였다.

〈표 9〉 해외물가 충격 발생시 최적 통화정책(2차 근사화)

$\sigma_{\hat{p}}^*$	$\rho_{\hat{p}}^*$	ρ_r	a_π	a_y	Ω
0.01	0.75	0.60	0.41	0.39	555.406
	0.95	0.60	0.40	0.38	554.510
0.03	0.75	0.60	0.40	0.26	561.725
	0.95	0.60	0.47	0.23	554.858

〈표 10〉 외환시장 충격 발생시 최적 통화정책(2차 근사화)

$\sigma_{\hat{e}}$	$\rho_{\hat{e}}$	ρ_r	a_π	a_y	Ω
0.01	0.75	0.6	0.40	0.22	573.097

〈표 9〉는 해외물가 충격이 발생하는 경우 2차 근사화에 입각하여 최적정책을 분석한 결과이다. 표에서 보듯이 충격이 커지든, 지속적이든 이자율 평활화 계수는 변하지 않는다. 주목할만한 결과는 충격이 클수록 인플레이션에 대한 반응이 커지고, 생산에 대한 반응은 작아진다는 것이다. 또한 어느 경우이든 생산에 대한 반응에 비해 인플레이션에 대한 반응이 크다. 따라서 해외물가 충격이 발생하는 경우 생산보다는 인플레이션에 대해 더 적극적으로 대응하고, 충격이 커질수록 인플레이션에 대해서는 좀더 적극적으로, 생산에 대해서는 좀더 소극적으로 대응해야 함을 알 수 있다.

충격의 지속성이 증대할수록 경제에 미치는 과급효과가 크기 때문에 정책적 대응으로 과급효과를 줄이는 것은 일정한 한계가 존재한다. 따라서 충격의 지속성이 증대할수록 사회후생 수준은 감소할 것이다. 〈표 9〉의 결과는 이러한 직관과 일치하는데, 이는 우리가 앞 소절에서 1차 근사화만을 통하여 사회후생 함수를 비교할 때 발생한 오류, 즉 충격의 지속성이 증대할수록 사회후생도 증대한다는 결과를 바로 잡아주고 있다.

〈표 10〉은 외환시장 충격이 발생하는 경우 2차 근사화에 입각하여 최적정책을 분석한 결과이다. 표에서 보듯이 인플레이션에 대한 반응이 생산에 대한 반응보다 커야함을 알 수 있다.¹⁰⁾

10) 외환시장 충격을 포함한 분석의 경우, 충격의 크기가 커질 경우 모형의 균형이 정상상태에서 이탈하게 될 때 내생변수들이 다시 원래의 균형으로 수렴하는 현상이 나타나지 않아 이 경우는 제외하였다. Woodford(2003)에 따르면 충격반응 후 내생변수가 정상상태로 복귀할 수 있도록 충격의 크기가 충분히 작아야 정상상태 부근에서 근사화한 식들이 의미를 가지게 된다.

〈표 11〉 해외물가 충격/외환시장 충격 발생시 최적 통화정책(2차 근사화)

(σ_p^*, σ_e)	ρ_p^*	ρ_e	ρ_r	a_π	a_y	Ω
0.01	0.75	0.75	0.6	0.42	0.21	573.383
	0.95	0.75	0.6	0.51	0.21	571.852

〈표 12〉 Π_{t+1} 에 반응시 최적 통화정책: 해외물가 충격 발생시(2차 근사화)

σ_p^*	ρ_p^*	ρ_r	a_π	a_y	Ω
0.01	0.75	0.6	0.40	0.36	555.226
	0.95	0.6	0.40	0.35	554.814
0.03	0.75	0.6	0.46	0.20	563.065
	0.95	0.65	0.43	0.21	555.392

〈표 11〉은 해외물가 충격과 외환시장 충격이 발생하는 경우 2차 근사화에 입각하여 최적정책을 분석한 결과이다. 앞에서와 마찬가지로 인플레이션에 대한 반응이 생산에 대한 반응보다 커야함을 알 수 있다. 또한 해외물가 충격이 지속적일수록 인플레이션에 대한 반응은 커져야 한다. 즉, 해외물가 충격이 지속적일수록 인플레이션에 대해 좀더 적극적으로 대응하는 것이 바람직함을 알 수 있다.

이제 정책당국이 인플레이션의 예상치에 반응하는 경우, 즉 기대인플레이션에 대해 선제적으로 대응하는 경우를 보자. 〈표 12〉는 해외물가 충격이 발생하고, 인플레이션에 대해 선제적으로 대응하는 경우 2차 근사화에 입각하여 최적정책을 분석한 결과이다. 앞에서와 마찬가지로 충격이 커지든, 지속적이든 이자율 평활화계수는 거의 변하지 않는다. 또한 충격이 클수록 인플레이션에 대한 반응이 커지고, 생산에 대한 반응은 작아진다. 어느 경우이든 생산에 대한 반응에 비해 인플레이션에 대한 반응이 크다. 따라서 해외물가 충격이 발생하는 경우 생산보다는 인플레이션에 대해 더 적극적으로 대응하고, 충격이 커질수록 인플레이션에 대해서는 좀더 적극적으로, 생산에 대해서는 좀더 소극적으로 대응해야 함을 알 수 있다.

〈표 13〉은 외환시장 충격이 발생하고 인플레이션에 대해 선제적으로 대응하는 경우 2차 근사화에 입각하여 최적정책을 분석한 결과이다. 표에서 보듯이 인플레이션에 대한 반응이 생산에 대한 반응보다 상당히 커야함을 알 수 있다.

〈표 14〉는 해외물가 충격과 외환시장 충격이 발생하고 정책당국이 인플레이

〈표 13〉 Π_{t+1} 에 반응시 최적 통화정책: 외환시장 충격 발생시(2차 근사화)

$\sigma_{\hat{\epsilon}}$	$\rho_{\hat{\epsilon}}$	ρ_r	a_π	a_y	Ω
0.01	0.75	0.6	0.53	0.20	571.727

〈표 14〉 Π_{t+1} 에 반응시 최적 통화정책: 해외물가/외환시장 충격 발생시(2차 근사화)

$(\sigma_{\hat{b}}, \sigma_{\hat{\epsilon}})$	$\rho_{\hat{b}}^*$	$\rho_{\hat{\epsilon}}$	ρ_r	a_π	a_y	Ω
0.01	0.75	0.75	0.6	0.42	0.20	571.013
	0.95	0.75	0.6	0.53	0.20	571.129

션에 대해 선제적으로 대응하는 경우 2차 근사화에 입각하여 최적정책을 분석한 결과이다. 앞서와 마찬가지로 인플레이션에 대한 반응이 생산에 대한 반응보다 커야함을 알 수 있다. 또한 해외물가 충격이 지속적일수록 인플레이션에 대한 반응은 커져야 한다. 즉, 해외물가 충격이 지속적일수록 인플레이션에 대해 좀더 적극적으로 대응하는 것이 바람직함을 알 수 있다.

이상의 결과를 요약하면, 재화시장과 노동시장에 마찰이 존재하여 기업과 노동자들이 시장변화에 대응하여 가격이나 임금을 즉각적으로 조절할 수 없을 때, 통화정책당국은 단기적으로 인플레이션 갭에 소극적($a_\pi < 1$)으로 대응하는 것이 최적이며, 생산 갭의 반응계수가 0이 아니기 때문에 재화시장에 마찰이 존재할 경우보다 적극적으로 대응하는 것이 최적이라는 것이다. 그렇다고 하여 정책당국이 장기적으로 인플레이션 갭에 소극적으로 대응하라는 의미는 아니다. $[a_\pi/(1-\rho_r)] > 1$ 이기 때문에, 정책당국이 장기적으로 인플레이션 갭에 적극적으로 대응하여야 한다.

V. 맺 음 말

본 연구에서는 BOKDSGE모형을 이용하여 해외물가 충격 또는 외환시장 충격이 발생할 경우 통화정책을 어떻게 운용하는 것이 바람직한지에 대해 사회후생 관점에서 분석해 보았다. 이를 위해 해외물가 충격 또는 외환시장 충격이 발생할 때 사회후생을 극대화하는 테일러준칙의 이자율 평활화계수, 인플레이션 갭에 대한 반응계수, 생산 갭에 대한 반응계수를 모형이 수렴하는 구간에서 grid-search 방법을 이용하여 찾아보았다.

분석결과 우리 경제의 경우 해외물가 충격이나 외환시장 충격이 발생할 때 최적 통화정책은 인플레이션 목표제도 아니고 실질이자율 목표제도 아닌 것으로 나타났다. 중앙은행은 해외물가 충격이나 외환시장 충격이 발생하는 경우 인플레이션 갭과 생산 갭의 변화에 모두 소극적으로 반응하되 인플레이션 갭에 대한 반응을 상대적으로 크게 하는 것이 바람직한 것으로 나타났다. 그러나 충격의 크기가 커질 경우 또는 충격의 지속성이 높아질 경우 중앙은행이 인플레이션 갭 및 생산 갭에 대한 반응 정도를 어떻게 변화시키는 것이 최적인지에 대한 일반적인 결론은 도출할 수 없었다. 다만, 해외물가 충격과 외환시장 충격이 동시에 발생한 경우에는 충격의 크기가 커지거나 충격의 지속성이 높아질 때 생산 갭에 대한 반응계수는 특별한 패턴을 보이지 않았으나 인플레이션 갭에 대한 반응계수는 점차 커지는 것으로 나타났다.

해외물가 충격 및 외환시장 충격이 발생할 때 통화정책당국이 생산 갭의 변화보다는 인플레이션 갭의 변화에 보다 적극적으로 대응하는 것이 최적이라는 분석결과는 균형조건의 근사화 방법을 1차에서 2차로 변경하여도, 통화정책당국의 정책반응함수를 인플레이션에 선제적으로 대응하는 형태로 바꾸어도 전혀 달라지지 않았다. 본고에 보고된 모의실험 결과는 모형의 안정성을 위해 일부 모수값의 범위를 제한하였으나, 보다 강인한 결과를 얻기 위해서는 이러한 제약을 가하지 않고 모수값들을 베이지안 방법으로 추정할 필요가 있다. 이는 향후 연구과제로 남긴다.

참 고 문 헌

- 강희돈 · 박양수, 「한국은행 동태적 최적화모형(BOKDSGE)의 개요」, 『조사통계월보』, 한국은행, 2007. 9.
- Benigno, Gianluca and Christoph Thoennessen, “Consumption and Real Exchange Rates With Incomplete Markets and Non-Traded Goods,” Mimeo, 2004.
- Benigno, Pierpaola and Michael Woodford, “Linear-quadratic Approximation of Optimal Policy Problems,” NBER Working Paper No. 12672, 2007.
- Blanchard, O.J. and C.M. Kahn, “The Solution of Linear Difference Models under Rational Expectations,” *Econometrica*, Vol. 48(5), 1980, 1305~1311.
- Calvo, G., “Staggered Prices in a Utility Maximizing Framework,” *Journal of*

- Monetary Economics*, 12, 1983, 383~398.
- Christiano, L. J., M. Eichenbaum, and C. Evans, "Monetary Policy Shocks: What Have We Learned, and to What End?" in Taylor and Woodford ed., *Handbook of Macroeconomics*, 1999.
- _____, "Nominal Rigidities and the Dynamic Effects of a Shock to Monetary Policy," *Journal of Political Economy*, 113, 2005, 1~45.
- Clarida, R., J. Galí, and M. Gertler, "Monetary Policy Rules in Practice: Some International Evidence," *European Economic Review*, 42, 1998, 1033~1067.
- _____, "Monetary Policy Rules And Macroeconomic Stability: Evidence And Some Theory," *The Quarterly Journal of Economics*, MIT Press, Vol. 115(1), 2000, 147~180.
- _____, "Optimal Monetary Policy in Closed versus Open Economies: An Integrated Approach," *American Economic Review*, 91, 2001, 248~252.
- Corsetti, Giancarlo, Luca Dedola, and Sylvain Leduc, "High Exchange-Rate Volatility and Low Pass-Through," Mimeo, 2004.
- Dornbusch, Rudiger, "Exchange Rate Expectations and Monetary Policy," *Journal of International Economics*, 6, 231~244, 1976.
- Erceg, C. J., L. Guerrieri, and C. Gust, "Sigma: A New Open Economy Model for Policy Analysis," manuscript, FRB Board of Governors, 2006.
- Kim, J. and S. Kim, "Supurious Welfare Reversals in International Business Cycle Models," *Journal of International Economics*, Vol. 60(2), 2003, 471~500.
- Kim, J., S. Kim, E. Schaumburg, and C. Sims, "Calculating and Using Second Order Accurate Solutions of Discrete Time Dynamic Equilibrium Models," Mimeo, Princeton University, 2003.
- Kollman, R., "The Exchange Rate in a Dynamic-Optimizing Business Cycle Model with Nominal Rigidities: a Quantitative Investigation," *Journal of International Economics*, 55, 2001, 243~262.
- Lucas, Robert E. Jr, "Econometric Policy Evaluation: A Critique," *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 1, 1976, 19~46.
- _____, *Models of Business Cycles*, Yrjo Jahnsson Lectures series, London and New York: Blackwell, 1987.
- Mundell, Robert, "Capital Mobility and Stabilization Policy under Fixed and Flexible

- Exchange Rates,” *Canadian Journal of Economic and Political Science*, 29, 1963, 475~485.
- Obstfeld, Maurice and Rogoff Kenneth, “Exchange Rate Dynamics Redux,” *Journal of Political Economy*, 103, 1995, 624~660.
- _____, *Foundations of International Macroeconomics*, Cambridge: MIT Press, 1996.
- Rotemberg, J. J., “Monopolistic Price Adjustment and Aggregate Output,” *Review of Economic Studies*, 49, 1982, 517~531.
- Rotemberg, J. J. and M. Woodford, “An Optimization-Based Econometric Framework for the Evaluation of Monetary Policy,” manuscript, Princeton University, 1998.
- Sachs, Jeffrey, “The Current Account in the Macroeconomic Adjustment Process,” *Scandinavian Journal of Economics*, Vol. 84, 1982, 147~159.
- Schmitt-Grohé, S. and M. Uribe, “Optimal Operational Monetary Policy in the Christiano-Eichenbaum-Evans Model of the U. S. Business Cycle,” NBER Working Paper 10724, National Bureau of Economic Research, 2004.
- _____, “Optimal Inflation Stabilization in a Medium-Scale Macroeconomic Model,” Mimeo, 2006.
- _____, Lecture Note, Mimeo, 2007.
- Selaive, Jorge and Vicente Tuesta, “Net Foreign Assets and Imperfect Pass-through: The Consumption Real Exchange Rate Anomaly,” *FRB Board Working Paper*, 764, 2003.
- Smets, F. and R. Wouters, “An Estimated Stochastic Dynamic General Equilibrium Model of The Euro Area,” *Journal of the European Economic Association*, 1 (5), 2003, 1123~1175.
- Taylor, J. B., “Discretion Versus Policy Rules in Practice,” *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 39, 1993, 195~214.
- _____, *Monetary Policy Rules*, Chicago: University of Chicago Press, 1999.
- Woodford, Michael, *Interest and Prices: Foundations of a Theory of Monetary Policy*, Princeton: Princeton University Press, 2003.
- Yun, T., “Nominal Price Rigidity, Money Supply Endogeneity, and Business Cycles,” *Journal of Monetary Economics*, 37, 1996, 345~370.

부록: 모형의 동태적 특징

본문에서 분석한 시행가능한 통화정책 중 바람직한 통화정책이 경제 전반에 미치는 영향을 분석하기 위해, 본 부록에서는 시행가능한 최적 이자율준칙의 모수값들을 이용해 통화정책당국이 정책적 대응을 한다는 전제하에 제Ⅲ절에서 소개한 BOKDSGE모형의 전반적 특징을 살펴보고자 한다. 먼저, 주요 변수의 1차 및 2차 적률의 특징을 살펴보고, 모형의 동학적 특징을 해외물가 충격, 외환시장 충격 및 통화정책 충격을 중심으로 간단히 살펴보도록 하자.

〈부표 1〉에서 주요 변수의 평균치를 비교하여 보면, 세 가지 충격 중 외환시장 충격이 소비에 가장 부정적인 영향을 미치고, 다른 충격보다 통화정책 충격이 이자율 경로를 통하여 투자에 가장 우호적인 영향을 미치며 이 효과로 인해 GDP 수준도 여타 충격보다 높게 나타난다는 것을 알 수 있다.

한편, 외환시장 충격은 다른 충격보다 시장의 불확실성을 크게 하여 주요 변수들의 움직임에 더욱 불확실하게 만든다는 것을 알 수 있다. 본 연구는 이러한 충격을 효율적으로 완화 내지 흡수할 수 있는 상태조건부 채권시장과 같은 금융시장이 존재하지 않는 경우를 상정하고 있기 때문에, 외환시장의 불확실성은 주요 경제변수들의 움직임을 더욱 더 불확실하게 만들고 경제주체들의 후생에도 지대한 영향을 미치게 된다.

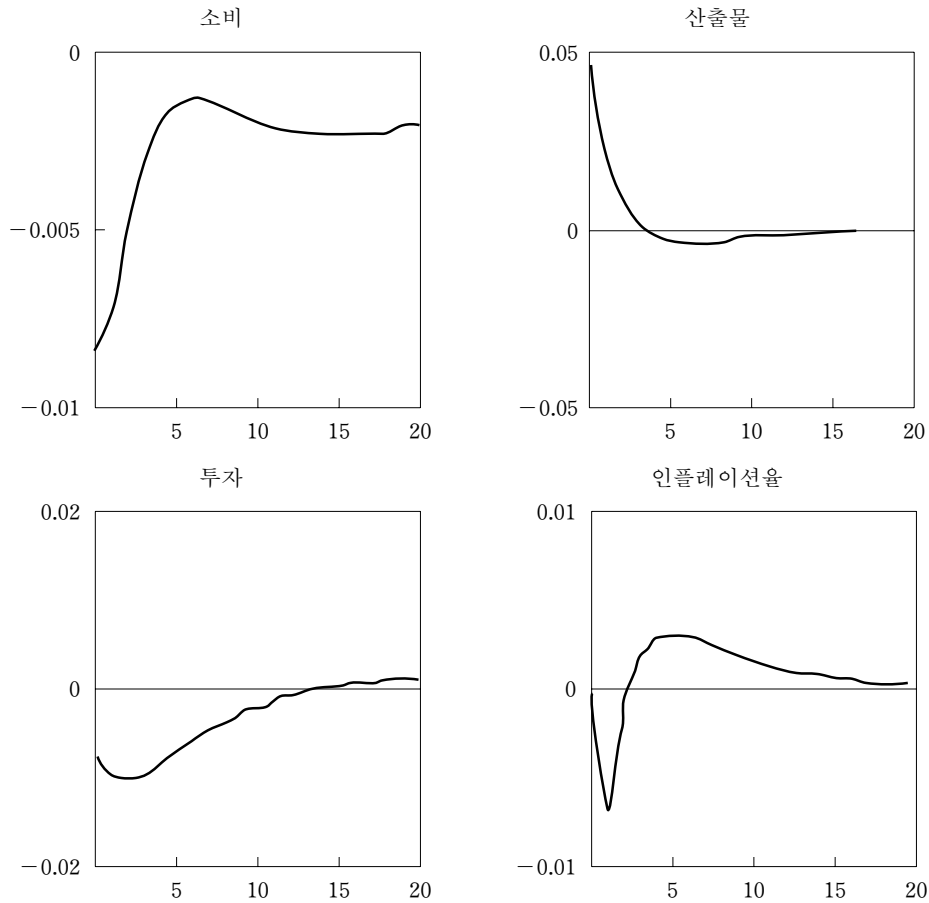
〈부표 1〉 주요 변수의 평균과 표준편차

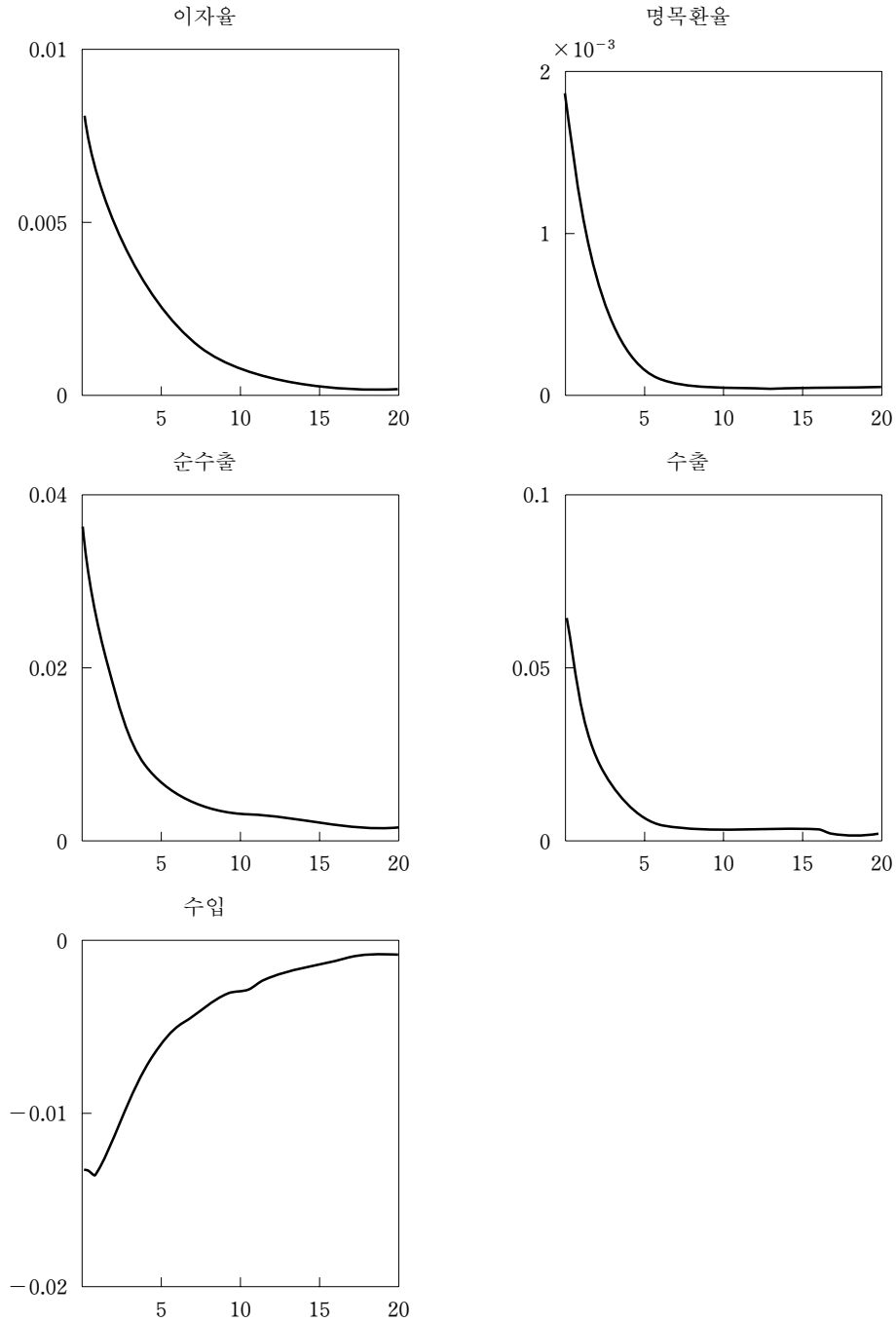
변 수	해외물가 충격		외환시장 충격		통화정책 충격	
	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차
소 비	1.4155	0.0038	1.3354	0.0125	1.4060	0.0045
GDP	2.5012	0.0133	2.5053	0.0577	2.5072	0.0203
투 자	0.7261	0.0055	0.6785	0.0273	0.7200	0.0071
CPI 인플레이션율	1.0251	0.0020	1.0270	0.0102	1.0261	0.0140
명목금리	1.0383	0.0030	1.0385	0.0133	1.0398	0.0010
명목환율	0.3058	0.0038	0.3047	0.0026	0.3037	0.0008
순 수 출	-0.0429	0.0129	0.0168	0.0522	-0.0328	0.0167
수 출	1.0200	0.0213	1.0882	0.0875	1.0347	0.0287
수 입	0.9714	0.0068	0.9199	0.0288	0.9649	0.0086

1. 해외물가 충격의 효과

원자재나 원유와 같이 국내시장 상황과 무관하게 해외물가가 갑작스럽게 상승하는 경우의 효과를 살펴보도록 하자. 해외물가가 상승하면, 수입재 가격상승으로 국내 소비재물가가 상승하게 된다. 인플레이션 억제에 보다 높은 가중치를 두는 통화정책당국은 물가상승을 우려하여 이자율을 인상시키고 이는 국내 소비재 및 투자재에 대한 수요를 감소시키게 된다.

한편, 해외물가 상승으로 수출이 증가하고 수입이 감소하면서 무역수지는 개선되는 효과가 생긴다(〈부도 1〉 참조).



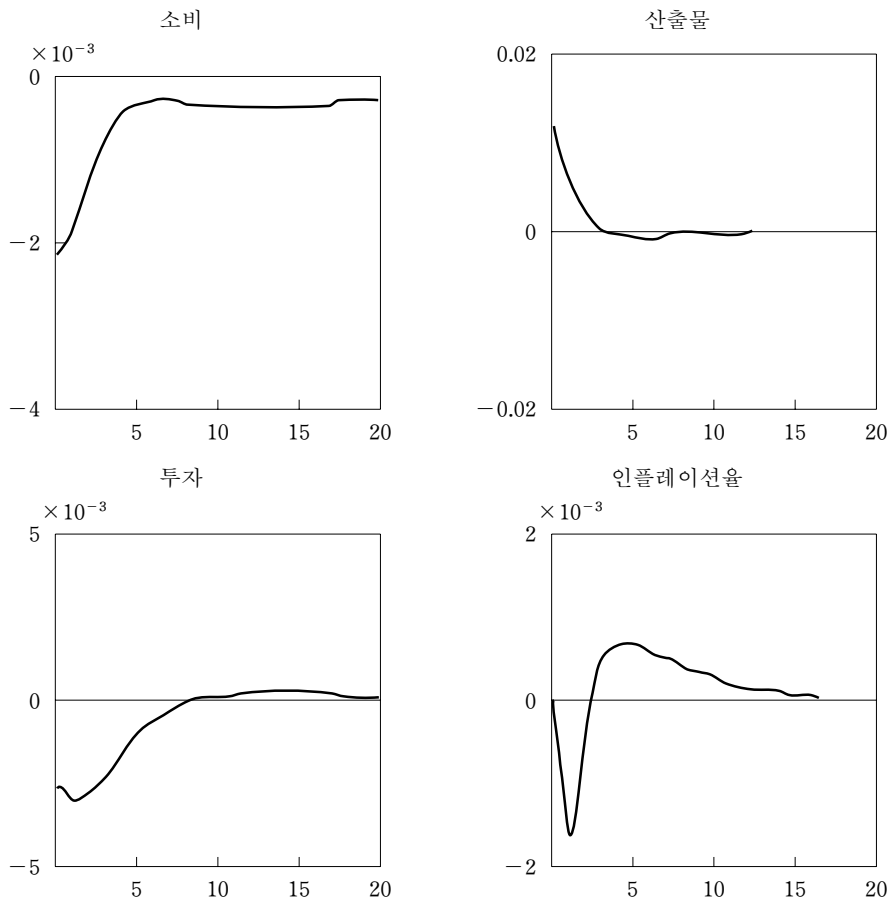


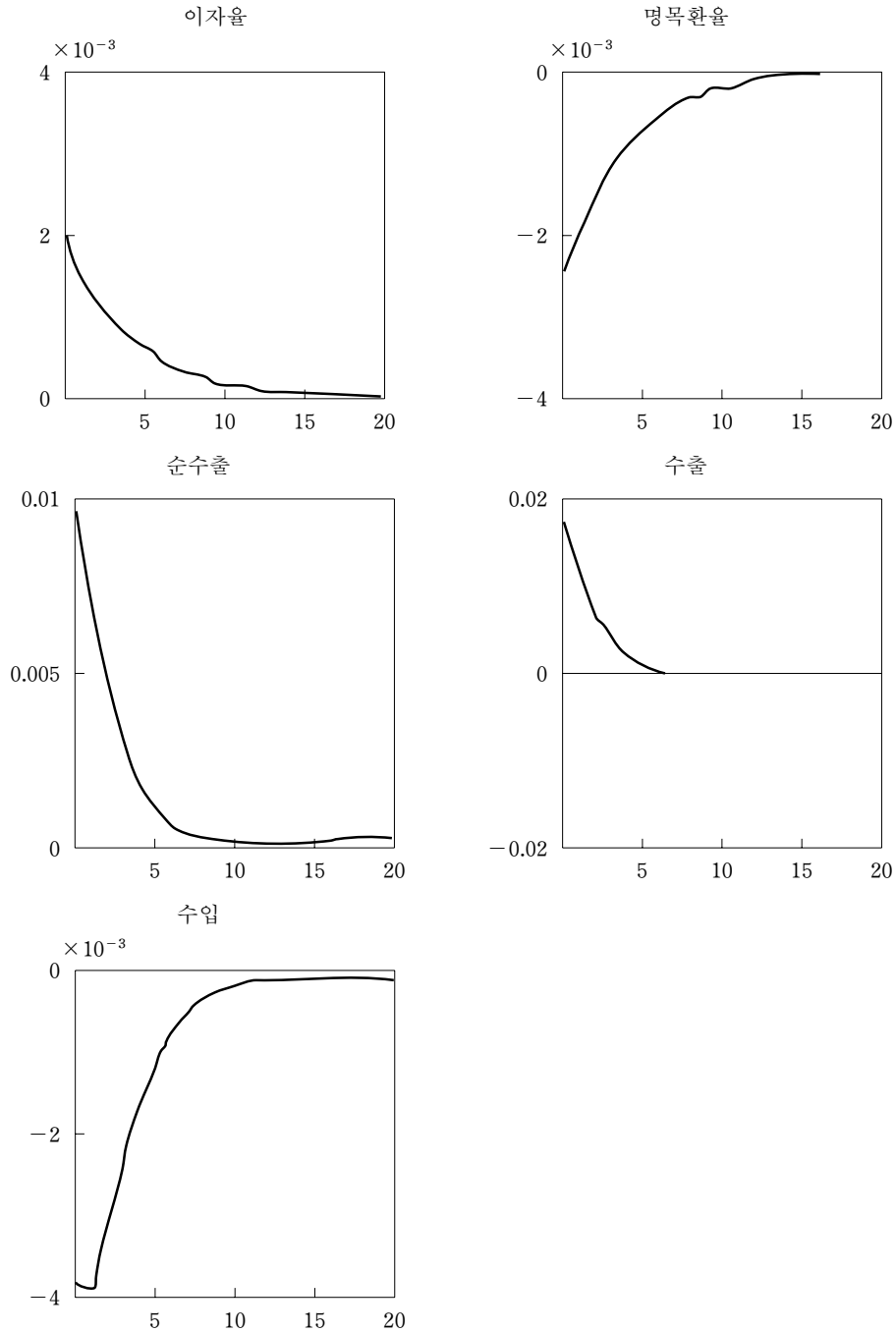
〈부도 1〉 해외물가 충격에 대한 반응함수

2. 외환시장 충격의 효과

외환시장에서 환위험이 갑작스럽게 감소하는 경우의 효과를 살펴보도록 하자. 먼저 환율이 절상되면서 국내재에 대한 수요가 감소하게 된다. 그러나 국내재에 대한 가치가 증가하면서 국내생산은 증가하게 된다. 경기과열을 우려한 정책당국이 이자율을 인상함에 따라 물가는 하락하게 된다.

환율절상이 국내 물가하락에 미치는 효과는 명목환율의 절상효과보다 크게 되어 수출은 증가하고 수입은 감소하여 무역수지는 개선된다(〈부도 2〉참조).



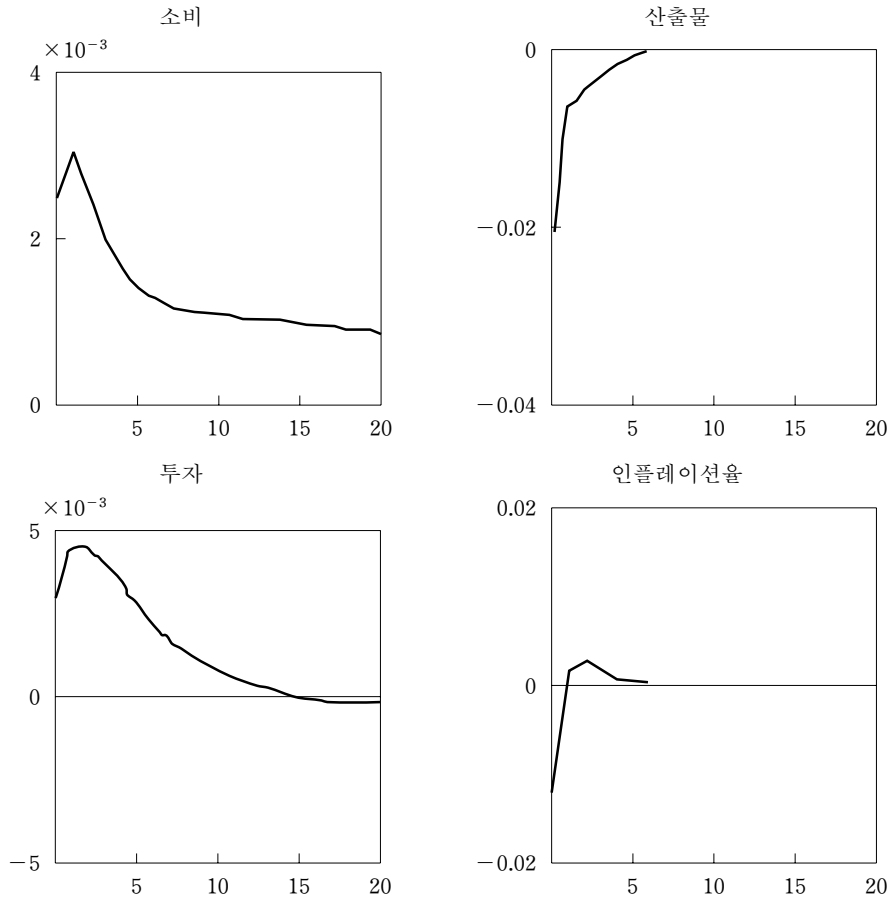


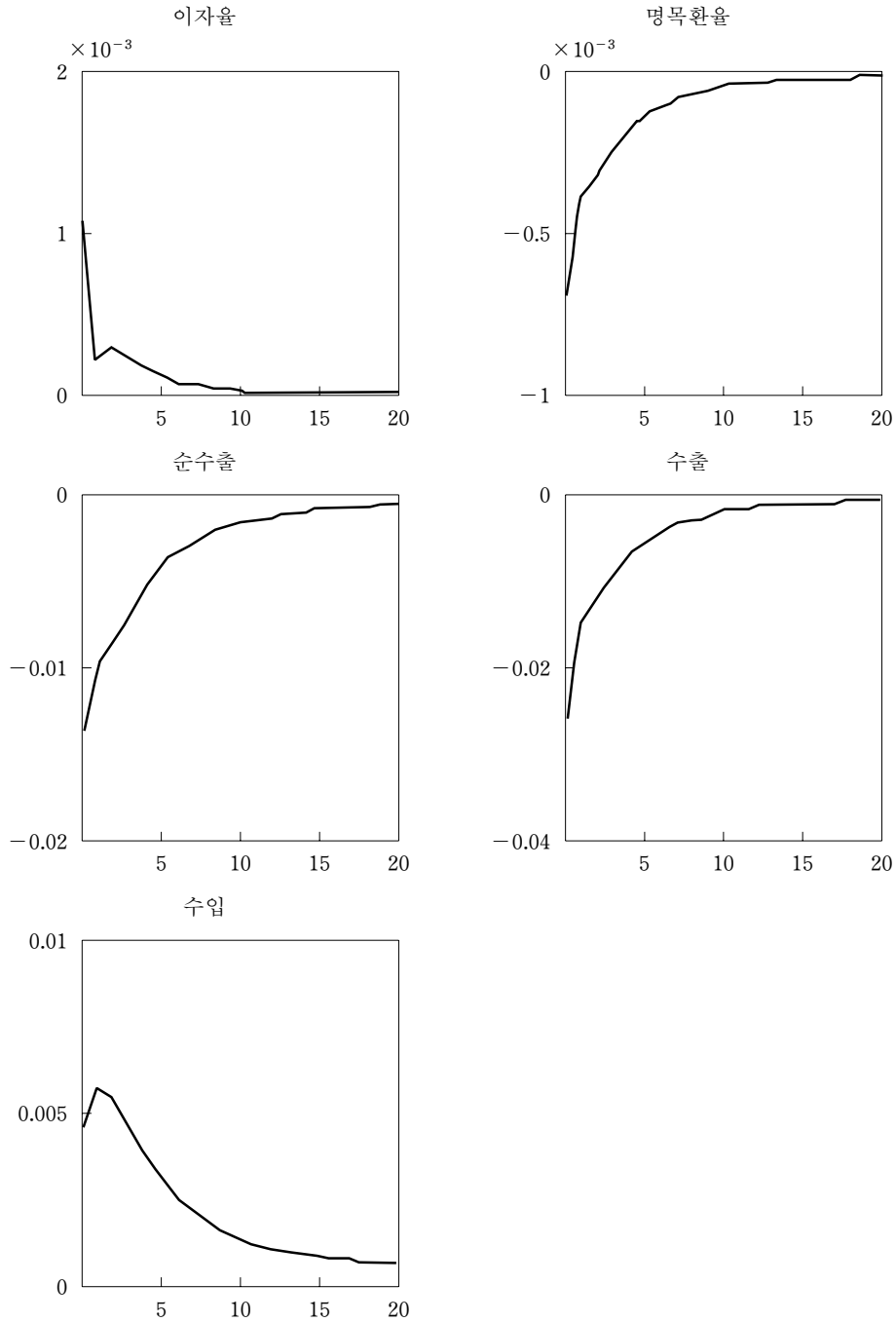
〈부도 2〉 외환시장 충격에 대한 반응함수

3. 통화정책 충격의 효과

마지막으로 통화정책당국이 이자율을 인상하면 국내채권가격이 하락하고 이에 따라 자산에 대한 투자수요가 증가하면서 환율은 절상된다. 환율절상은 수출을 감소시키고 수입을 증가시키게 되는데, 마샬-러너(Marshall-Lerner) 조건이 충족되면 무역수지는 악화된다. 또한 환율절상은 수입재 가격하락을 통하여 소비자물가 상승률을 하락시키게 된다.

한편, 환율절상이 발생하면 국내 경제주체 및 외국 경제주체들이 외국재에 대한 소비 및 투자에 대한 수요를 국내재로 대체하게 되고 이에 따라 국내 소비재 및 투자재 수요는 다소 증가하게 된다(〈부도 3〉 참조).





〈부도 3〉 통화정책 충격에 대한 반응함수

[Abstract]

Foreign Shocks and Optimal Taylor Rules in a Small Open Economy

Manjong Lee · Wooheon Rhee · Yongseung Jung

In this paper, we examine the optimal monetary policy response to foreign shocks such as foreign price and foreign exchange rate shocks using the BOKDSGE model. We do grid search in order to find the Taylor-rule coefficients for inflation gap, output gap and interest-rate smoothing, which maximize a social welfare. Our main findings are as follows: (i) For our economy, optimal policy response to foreign shocks is neither inflation targeting nor real-interest targeting. It turns out to be optimal for the central bank to respond passively in general to the change in both inflation and output due to foreign shocks, but more actively to the change in inflation compared to that in output. (ii) Any regularity in the change of output-gap or inflation-gap coefficient with magnitude or persistence of foreign-price or exchange-rate shock is not observed. (iii) When foreign-price and exchange-rate shocks occur simultaneously, the coefficient of inflation gap increases with magnitude or persistence of foreign shocks, but there is no regularity in the change of output-gap coefficient.

Keywords: Optimal Taylor rule, foreign price shock, exchange rate shock

JEL Classification: E52, E58