

Natural Interest Rate, Potential GDP Growth Rate and Long-Term Monetary Policy Stance

Seonghoon Cho*

Abstract The natural rate of interest is the real interest rate that would prevail when the macro economy is in its natural, long-term equilibrium at which the actual GDP growth rate equals its potential rate. The natural rate of interest should therefore comove with the long-term trend of the potential GDP growth. In addition, since monetary policy authority has a significant impact on real interest rates, the difference between real and natural interest rates can be the basis for determining the long-term policy stance for the real sector of the economy. This study estimates potential growth rates and natural interest rates in Korea and the United States based on the Holston *et al.* (2017) model with important adjustments. We use the real market interest rate faced by economic agents, which may be different from the traditional real rate computed using the policy rate. Also, GDP per capita is considered, which is theoretically more suitable when population growth is taken into account. The estimation results using these new measures and the associated adjustment in the model reveal that the estimated natural rate of interest captures the theoretical characteristics of the natural interest rate better than the estimate using standard real interest rate. In addition, since the 2000s, Korea's real rate was much lower than the estimated natural interest rate, suggesting that the long-term monetary policy stance in Korea might have been strongly accommodating.

Keywords Natural Rate of Interest, Potential Output Growth, Real Interest Rate, Long-term Monetary Policy Stance

JEL Classification C32, E43, E52

*School of Economics, Yonsei University, Seoul, Korea, E-mail: sc719@yonsei.ac.kr.

자연이자율, 잠재성장률과 장기 통화정책기조

조성훈*

Abstract 자연이자율은 거시경제가 장기 균형상태에 있을 때 적용되는 실질이자율로서 잠재성장률이 실질 성장률의 추세를 나타내는 것처럼 실질이자율의 장기적 균형을 반영하고, 이론적으로 자연이자율은 잠재성장률과 추세적으로 유사해야 한다. 또한 통화정책당국이 실질이자율에 큰 영향을 미치기 때문에 실질이자율과 자연이자율의 차이는 통화정책당국의 실물부문에 대한 장기적 정책기조를 판단할 수 있는 근거가 될 수 있다. 본 연구는 Holston *et al.* (2017)의 모형에 근거하여 한국과 미국의 잠재성장률과 자연이자율을 추정한다. 그러나 경제주체가 직면하는 실질이자율은 실질시장이자율로서 전통적인 실질기준금리와 다를 수 있고 또한 인구증가가 있을 때 1인당 총생산이 이론적으로 더 적절한 변수일 수 있다. 본 연구는 이러한 점에 착안하여 위와 같은 대안으로 제시된 변수들과 모형의 조정을 통해 실질기준금리를 이용한 경우와 비교분석한다. 추정결과 실질시장이자율을 사용한 경우가 전통적인 실질기준금리를 사용한 경우보다 자연이자율의 특성을 더 잘 나타낸다는 것을 확인하였다. 또한 2000년대 이후 한국은 실질기준금리가 추정된 자연이자율보다 매우 낮아 통화정책당국의 장기적 기조가 매우 완화적이었을 가능성을 시사한다.

Keywords 자연이자율, 잠재성장률, 실질이자율, 통화정책기조

JEL Classification C32, E43, E52

*연세대학교 경제학부 교수, E-mail: sc719@yonsei.ac.kr.

1. 서론

2000년대 이후 한국경제는 선진국에 진입하는 동시에 인구구조의 변화 등 구조적 변화를 겪으면서 지속적으로 자연(잠재) 성장률이 하락하고 있다. 이를 반영하여 생산성의 하나의 지표인 자연이자율도 하락하고 있다고 유추할 수 있다. 거시경제의 이론적 측면으로 볼 때 잠재성장률과 자연이자율은 장기적으로 일정한 관계를 유지하게 되는데 특이한 점은 미국 등 여타 선진국의 경우 성장률과 실질이자율이 장기적으로 비슷한 추세를 보이는 반면 한국은 성장률에 비해 실질이자율이 매우 낮은 수준을 지속적으로 유지하고 있다는 것이다. 본 연구는 이러한 현상을 검증하고 자연이자율, 장기성장률 추세와 통화정책의 장기적 기조와 어떠한 관계가 있는지를 분석한다.

기존의 한국의 통화정책에 관한 연구는 대부분 단기적인 거시경제현상에 대한 것이었고 따라서 통화정책기조에 대한 검증도 단기적인 틀에서 시행되어 왔다. 한국의 경우 통화정책은 그 목표가 기본적으로 인플레이션 안정, 금융안정이며 단기적 경기변동 완화도 또한 중요한 고려대상이다. 물론 통화정책의 목표에 장단기의 명시적 구분은 없으나 학술적으로는 대부분 단기적 통화정책의 효과 및 기조에 연구가 집중되어왔다. 예를 들어 2000년대의 통화정책에 관한 조성훈, 허현승, 우희열 (2007), 김원혁, 곽노선 (2016) 등, 기존의 연구를 보면 한국의 통화정책이 인플레이션보다 경기안정화에 상대적으로 효과적이었다고 주장한다. 또한 이와 더불어 통화정책 기조는 여전히 논쟁의 여지는 있지만 Leeper (1991)의 용어를 사용하면 적극적(active)이었다는 증거를 찾기는 어렵다.

전통적으로 미국 중앙은행 또한 주로 단기적인 안목에서 물가안정 및 완전고용이라는 목표를 달성하기 위해 정책금리를 조절해왔다. 그러나 미국이 2000년대 중후반부터 금융위기로 인해 극심한 경기침체에 빠지면서 정책금리뿐만 아니라 양적 완화 정책을 통해 장기국채 이자율도 최대한 낮추는 등 비전통적인 정책을 추진하였고 최근 미국이 제로금리 경제에서 벗어날 때도 과거와는 다른 측면을 발견할 수 있다. 미국경제가 2010년대 중반부터 본격적인 회복세를 보이고는 있지만, 거시경제의 장기적 균형수준까지 도달하지는 않은 것으로 판단되는 상황에서도 지속적으로 정책금리를 상승시키겠다는 의지를 시장에 선제적으로 전달하고 있는데 이러한 현상은 기존의 통화정책 분석체계로 쉽게 설명하기 어렵다. 미국이 자연이자율 (natural interest rate) 라는 경제학적 개념을 중립금리(neutral rate)란 일반적 용어를 사용하며 소위

forward guidance라는 방식을 사용하여 시장과 의사소통하면서 공식적으로도 3% 내외까지 연준금리를 인상하겠다는 정보를 공표한다는 점이다. 미국 연준 의장인 Jerome Powell을 비롯하여 John Taylor 등 대내외 통화정책 전문가들도 이러한 개념을 들어 소위 적정수준의 중립적 통화정책 및 중립적 이자율에 대해 지속적으로 의견을 개진하고 있다. 물론 학술적으로는 아직 forward guidance의 효과 및 거시경제모형에 반영된 forward guidance 이론에 대한 비판적 시각도 존재한다. (예를 들면 Del Negro *et al.* (2012), McKay *et al.* (2016))

그렇다면 과연 단기적 경기 물가 조절 기능과 별도로 목표정책금리와 자연이자율의 괴리를 축소하려는 근거는 무엇이고 그 효과는 장기적으로 어떻게 나타날까? 전통적인 거시경제 이론에 의하면 실질이자율은 균제상태에서 실물부문에 의존하여 결정되기 때문에 통화정책의 명목금리 수준과 무관하다. 그럼에도 불구하고 가격의 경직성이 있고 인플레이션이 안정적인 상황에서 명목금리 수준의 변화는 단기적으로 실질금리 수준을 자연율 수준에서 상당한 정도 괴리시킬 수 있다. 따라서 자연이자율이 지속적으로 균제상태에서 벗어난 정도로 유지된다면 적어도 이론적으로는 후생이 극대화되지 않은 상태를 오랫동안 지속시킬 수 있다는 것이다. 실증적으로도 통화정책의 장기적 기조를 판단을 위해서 이미 오랫동안 자연이자율이라는 수준을 추정해왔다. 최근의 예를 들면 Laubach and Williams (2003), Cúrdia *et al.* (2015), Holston *et al.* (2017) 등이 있다. 즉, 경기가 장기적 수준에 미달하여 기술적으로는 불황국면에 있다고 판단하는 경우에도 정책금리를 장기적 수준까지 상승시켜 차후 경기변동 및 물가 조절능력을 조기에 회복하겠다는 연방준비은행의 의지가 담겨있다고 할 수 있다.

본 연구에서는 이론적 모형에 근거한 후생분석은 후속연구로 미루고 우선 한국의 자연이자율과 정책금리에 근거한 실질기준금리, 그리고 경제주체가 직면하는 실질시장이자율의 차이를 식별하는 것을 목표로 한다. 구체적으로 자연이자율보다 시장실질이자율이 낮을 경우 통화정책이 장기적으로 완화적 기조를 나타내고 반대일 경우 긴축적이라고 정의한다. 물론 이러한 정의는 Leeper (1991)에서 제시된 단기적 정책기조처럼 잘 정립된 개념은 아니지만 최소한 경기확장적 기조인지 긴축적인 기조인지는 어느 정도 연관성이 있다고 할 수 있다. 연구에 사용된 모형은 일반적인 동태적 확률 일반균형 (Dynamic Stochastic General Equilibrium, DSGE) 모형 대신 Laubach and Williams (2003) 모형을 보정한 Holston *et al.* (2017) 의 시계열 모형을 바탕으로 한다. 그 이유는 DSGE 모형이 주로 단기적 거시경제현상을 추정하는 데 탁월하지만

장기적 추세는 모형의 설정에 따라 결과가 매우 크게 달라질 수 있어 최소한의 구조를 가진 시계열 모형을 따르도록 한다. 이재준, 배진호 (2015)는 본 연구와 유사하게 Laubach and Williams (2003) 모형을 차입하여 실질기준금리를 사용하여 자연이자율을 추정한다. 그러나 한국의 경우 실질기준금리가 지나치게 낮아 잠재성장률과 괴리가 너무 크다는 것을 확인하였고 따라서 본 연구에서는 실질기준금리 대신 장기채권 수익률을 이용하여 계산한 시장실질금리를 사용하여 자연이자율을 추정하였다. 또한 인구증가의 영향을 배제하기 위해 일인당 GDP 자료 또한 이용하였다. 한편 한국과 미국의 경우를 비교하여 그 차이점을 적시하고 이에 대한 새로운 연구주제들을 제시한다.

본 연구의 주요 결과는 다음과 같다. 첫째, 자연이자율 추정에 있어서 시장실질이자율을 사용하는 것이 실질기준금리를 사용하는 경우에 비해 잠재성장률과 더 밀접한 관계를 보이는 것으로 나타났다. 특히 실질기준금리를 사용한 Holston *et al.* (2017)의 경우 금융위기 이후 자연이자율도 실제 성장률처럼 급격히 떨어지는 것으로 나타났으나 다수의 연구 및 미국 국회예산처의 추정 잠재성장률은 그렇지 않다. 본 연구에서도 시장실질이자율을 사용하여 추정한 자연이자율은 미국의 경우도 동 기간 동안 거의 떨어지지 않았고 완만하게 증가하는 것으로 나타났는데 이는 최근 실물경기가 완만하게 호전되고 있음을 어느 정도 반영한 것으로 보인다. 둘째, 본 연구의 방법론으로 추정한 결과 한국의 잠재성장률과 자연이자율은 매우 유사한 흐름을 보이지만 일관되게 자연이자율은 잠재성장률을 하회하고 완만하게 하락하는 것으로 나타났다. 또한 실질시장이자율은 자연이자율과 훨씬 더 유사한 흐름을 보인다. 그럼에도 불구하고 통화정책의 장기적 기조는 2000년대 이후 거의 대부분 완화적이었던 것으로 식별되었다. 셋째, 실질기준금리는 자연이자율에 비해 현저히 낮고 2008년 이후 그 평균이 0에 가깝다. 따라서 실질기준금리는 실질시장이자율을 직접 대변한다고 하기 어렵다. 대부분의 연구에서 실질기준금리를 사용하여 모형을 추정하고 있는데 시장금리가 기준금리에 연동하되 위험과 기간 프리미엄이 반영되어 있고 실제 경제주체가 의사결정시 고려하는 금리라는 차원에서 향후 연구에서도 시장실질금리를 사용하는 것이 이론적으로나 정책적으로나 한국에서는 특히 중요함을 시사한다. 넷째, 본 연구를 포함한 많은 연구에서 추정된 자연이자율은 엄밀성이 떨어질 수 있는 반면 잠재성장률은 실제 성장률의 추세선의 역할을 하고 자연이자율이 잠재성장률과 매우 밀접한 관계를 갖는다는 차원에서 잠재성장률을 자연이자율 대신 사용하여 장기 실질이자율 목표로 정하는 것이 정책적으로 일관되고 신뢰성도 높일 수 있는 하나의 대안일 수 있다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 단순한 거시경제 모형을 기초로 자연이자율과 잠재성장률의 관계를 검토하고 한국과 미국의 실제 자료를 통해 본 논문이 다루려는 이슈를 제시한다. 3장에서는 Holston *et al.* (2017)의 모형을 설명하고 본 연구에서 제시한 일부 조정과정을 설명한다. 4장에서는 모형의 추정방식을 설명하고 모형의 추정결과를 보인다. 5장은 결론을 내린다.

2. 사전적 자료분석 및 문제의 제기

본 장에서는 장기적인 경제성장률과 자연이자율의 관계, 그리고 단기적인 통화정책 파급경로를 살펴본다. 우선 자연이자율 (natural rate of interest)은 Wicksell (1936) 등 고전적인 정의로부터 Taylor (1993)의 현실적인 정의 등 다양한 형태로 존재한다. 그러나 공통적으로 균형의 개념, 실물부문의 장기추세 (잠재적 수준의 GDP)를 고려하여 정의하는데 본 연구에서는 통상적인 개념으로서, 다른 거시경제충격이 없고 GDP가 자연율 또는 잠재적 수준과 일치할 경우에 해당하는 실질이자율을 자연이자율로 정의한다.

구체적으로 자연이자율을 정의하기 위해 최적 소비/저축의 관계식인 오일러 방정식을 고려해 보자. 효용함수는 $u(C_t) = \frac{C_t^{1-\sigma}-1}{1-\sigma}$ 라고 가정하고 C_t 는 대표적 소비자의 소비, σ 는 기간간 소비의 대체탄력성의 역수 (또는 상대적 위험기피도), $\beta = \exp(-\rho)$ 는 시간선호율을 나타낸다. 그러면 오일러 방정식은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$1 = \beta \frac{C_{t+1}^{-\sigma}}{C_t^{-\sigma}} (1 + r_{t+1}) = \exp(-\rho - \sigma(c_{t+1} - c_t) + r_{t+1}), \quad (1)$$

여기에서 r_{t+1} 은 $t+1$ 시점에 실현되는 사후적 실질이자율, $c_t = \ln C_t$ 이고 $E_t(\cdot)$ 은 t 시점의 정보를 이용한 조건부 기대를 나타낸다. 소비성장률을 g_t 라고 하고 이를 경제성장률과 동일하다고 가정하자. 그러면 균제상태 (steady state)가 존재한다면

$$r^n = \rho + \sigma g^n \quad (2)$$

이라고 할 수 있다. g^n 은 성장률의 균제상태이고 따라서 잠재성장률 g_t^n 의 균제상태이다. 즉 자연이자율을 r_t^n 으로 정의하면 r^n 은 자연이자율의 균제상태를 의미한다. 새고전학파나 실물적 경기변동이론에서는 대부분 $\sigma = 1$ 로 가정하고 새케인즈 경제학에서도 많은 경우에 벤치마크로서 이러한 파라미터를 가

정한다. 따라서 ρ 를 약 1%로 가정하면 자연이자율은 잠재성장률보다 1%정도 높은 수준에서 결정된다고 할 수 있다. 통상적으로 연구의 목적이 단기적 경기변동과 관계가 있다면 균제상태의 존재를 가정하거나 성장이 없는 경우를 가정하여 식 (1)과 (2)를 포함한 DSGE 모형을 선형화하고 분석한다. 그러나 본 연구는 장기균형 GDP 성장률이 점차 낮아지는 한국과 선진국의 상황을 고려하기 때문에 식 (1)을 자연이자율의 추세 및 잠재 GDP 성장률의 추세 근방에서 선형화한다.

$$r_t^n = \rho + \sigma g_t^n \quad (3)$$

즉 경제학자들은 정보의 부재로 정확한 r_t^n 과 g_t^n 을 모르지만 경제주체들은 이 변수들의 추세를 안다고 가정한다. 따라서 식 (1)을 식 (3)의 근방에서 선형화 하면

$$E_t r_{t+1} - r_{t+1}^n = \sigma (E_t g_{t+1} - g_{t+1}^n) \quad (4)$$

부분균형의 측면에서 볼 때 위 식 (4)는 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$r_t - r_t^n = \sigma (g_t - g_t^n) + \eta_t \quad (5)$$

여기에서 $\eta_t = r_t - r_t^n - \sigma (g_t - g_t^n)$ 는 평균이 0인 예측할 수 없는 합리적 기대오차이다. $\bar{r}_t = r_t - r_t^n$ 와 $\bar{g}_t = g_t - g_t^n$ 은 각각 자연이자율갭과 경제성장률갭이라고 정의한다.

식 (3)과 (5)로부터 자연이자율의 중요한 이론적 특징을 정리하면 다음과 같다.

- 1) 자연이자율 수준은 잠재성장률과 매우 밀접한 정의 관계를 갖는다. 위험기피도 σ 에 따라 자연이자율은 잠재성장률보다 클 수도 있고 작을 수도 있지만 σ 가 일정하다는 가정 하에 자연이자율은 잠재성장률과 거의 선형관계를 갖는다고 할 수 있다.
- 2) 자연이자율은 실질이자율의 추세역할을 한다. 이는 잠재성장률이 실질 경제성장률의 추세선의 역할을 하는 것과 동일한 논리로서 식 (5)로부터 $E_{t-1} \eta_t = 0$ 이기 때문에 자연이자율갭은 균제상태에서 0이라는 것이다.
- 3) 자연이자율갭과 경제성장률갭은 정의 상관관계를 가진다. 이는 자연이자율갭과 산출갭의 상관관계가 아님을 강조한다.¹

¹경기변동의 관점에서 보통 자연이자율과 산출갭은 음의 상관관계를 가지게 되는데 이는 자연이자율갭과 경제성장률갭과는 다른 개념임을 주목할 필요가 있다.

만일 실질이자율 및 자연이자율, 그리고 잠재성장률을 정확히 식별할 수 있다면 식 (3)과 (5)를 통해 σ 의 추정 및 경제성장률갭이 자연실업률갭을 얼마나 설명하는 지 계량적 테스트가 가능하다. 또한 위에서 제시한 자연이자율의 세 가지 특성을 테스트할 수 있다. 불행하게도 σ 는 거시경제학에서 가장 중요하지만 불확실성이 높은 파라미터이고 실제 경제성장률을 제외한 모든 변수들은 데이터로 존재하지 않는다.

본 연구에서는 실질이자율, 자연이자율, 잠재성장률을 추정하는데 있어서 위에서 거론한 자연이자율의 세 가지 특성을 가장 잘 나타낼 수 있도록 모형을 구성하고 변수를 정의할 것이다. 우선 실질이자율의 대응변수로 명목이자율(i_t)에서 기대인플레이션($\pi_t^e = E_t \pi_{t+1}$)을 차감하여 사용하고 실질이자율 r_t 와 성장률 g_t 를 한국과 미국의 자료를 통해 살펴본다. 이하 분석과 일관성을 갖고 분석의 편의를 위해 $\pi_t^e = \frac{1}{4} \sum_{i=1}^4 \pi_{t-i}$ 로 가정한다. Holston *et al.*(2017)이 지적하였듯이 기대인플레이션은 모형에 따라 다른 예측치를 가지지만 추정된 기대인플레이션이 모형의 결과에 결정적인 차이를 가져오지는 않는다. 오히려 중요한 이슈는 실질이자율을 정의하는 명목이자율을 어떻게 채택할 것인가이다. 거의 대부분의 경제학 연구에서 통화정책당국의 기준금리를 사용한다. 한국의 경우에도 Kim and Lim(2011)의 연구와 마찬가지로 기준금리를 사용한다. 한국의 경우에도 하지만 경제주체가 직면하는 명목이자율은 기준금리라기보다 시장이자율이라고 할 수 있다. 물론 시장이자율은 기준금리에 의해 지대한 영향을 받지만 금융시장의 수급 상황, 경제상황에도 영향을 받으며 특히 자연이자율 추정에 있어서는 기준금리보다 경제주체가 직면하는 시장이자율을 고려하는 것이 타당할 수 있다. 이하에서는 실질이자율을 정의하는 명목이자율로 기준금리를 우선 고려해보고 위에서 언급한 자연이자율의 특성을 잘 반영하는 지 고찰한다.

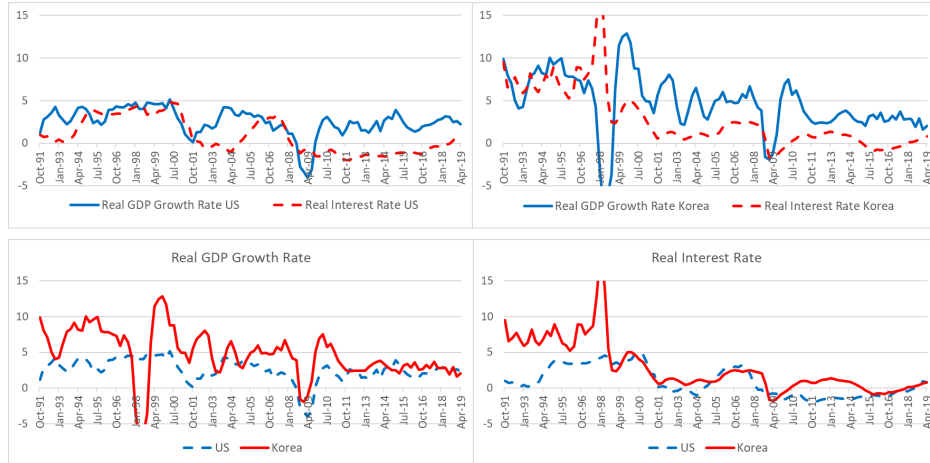
Figure 1은 미국과 한국의 1991년 4분기부터 2019년 2분기까지의 자료를 이용하여 실질기준금리와 실질경제성장률을 보이고 있다. 엄밀하게 말하면 g_t 는 1인당 GDP 성장률이고, n_t 를 인구증가율이라고 하면 전체 GDP 성장률은 $\gamma = g_t + n_t$ 로 나타낼 수 있다. 거의 대부분의 연구에서 전체 GDP 성장률을 사용하기 때문에 본 장에서는 우선 전체성장률 γ 를 사용하고 3장에서는 1인당 GDP 성장률 g_t 를 모형에서 고려하도록 한다. 추세적으로 두 나라에서 모두 경제성장률이 하락하고 실질이자율(정책금리-기대인플레이션)도 대략 하락하는 추세를 알 수 있다. 반면 실질이자율의 수준은 각 나라와 시기별로 큰 차이를 보인다. 미국의 경우, 1960년부터 1990년까지의 자료는 생략하

였으나 미국 금융위기 이전까지는 실질이자율(정책금리-기대인플레이션)과 경제성장률과 대략 비슷한 수준에서 등락을 해왔고, 금융위기 이후 제로금리 상황을 반영하여 실질이자율의 평균이 음의 수준을 보이고 있으며 최근 3년 동안에 연준 금리의 인상에 따라 실질이자율이 서서히 반등하고 있다. 반면 한국은 외환위기 이후 거의 20년 동안 경제성장률보다 실질이자율이 매우 낮은 수준을 유지해왔음을 알 수 있다. 특히 2001년부터 2019년까지 평균 경제성장률이 3.8%인 반면 실질이자율의 평균은 0.72%로 현저한 차이를 보이고 있다. 따라서 실질기준금리가 경제주체가 직면하는 실질이자율의 대리변수로서의 역할을 하고 있다고 판단하기 어려워 자연이자율의 특성 중 두 번째 기준을 충족하지 못한다고 할 수 있다. 오히려 Figure 1에서 보여주는 바와 같이 실질기준금리는 시장이자율 자체 보다 정책당국의 장기적 기조를 반영하는 것으로 이해하는 것이 더 타당하다고 하겠다. 실제로 식 (1)에서 소비자가 직면하는 명목이자율은 기준금리가 아니라 시장금리이고 시장금리가 기준금리에 연동하되 위험프리미엄, 기간프리미엄 등의 이유로 당연히 기준금리보다 높기 때문에 더욱 더 적절한 시장이자율을 이용한 실질이자율을 고려해야 경제주체가 직면하는 실질이자율 및 자연이자율을 추정할 수 있음을 알 수 있다.

한편 외환위기 이후부터 금융위기 이전 한국의 경제성장률은 미국보다 현저히 높은 수준이었지만 실질이자율은 거의 비슷한 수준을 보이고 있다. 이는 간접적으로 한국의 통화정책이 좀 더 완화적이었을 것임을 시사한다. 한편 미국의 경제성장률은 금융위기 이후에도 평균적으로 많이 하락하지 않았음을 보여주고 있고 따라서 잠재성장률과 자연이자율도 많이 하락하지 않을 것으로 예측할 수 있다. 반면 한국의 경우 잠재성장률의 하락추세가 지속되어 결국 최근 5년 동안에는 미국과 거의 비슷한 수준까지 왔음을 알 수 있다. 이러한 추세가 지속된다면 1990년대 이후 일본에서 그랬던 것처럼, 한국의 성장률이 미국에 역전되는 상태가 예상된다고 할 수 있고 잠재성장률 및 자연이자율도 또한 지속적으로 하락할 것으로 판단할 수 있다. Cho and Kim (2016)이 보였듯이 20세기 이후 거의 대부분의 선진국들이 잠재성장률의 하락이 일반적인 현상임을 입증하였기 때문에 자연스러운 현상으로 이해할 수 있다.

Figure 1은 양국의 거시경제현상을 함축적으로 보여주고 있고 특히 적절한 실질이자율을 고려해야 함을 강하게 시사하고 있다. 이에 따라 시장실질이자율로 2개의 대리변수를 고려해 본다. 하나는 장기채권 수익률이고 또 하나는 시중 예금금리 및 대출금리의 평균이다. 미국은 5년만기 국채 수익률, 한국은 가장 시계열이 긴 자료로 국민주택채권 1종 (5년) 수익률이다. 엄밀하게 말

Figure 1: Real GDP Growth Rate and Real Interest Rate for Korea and US



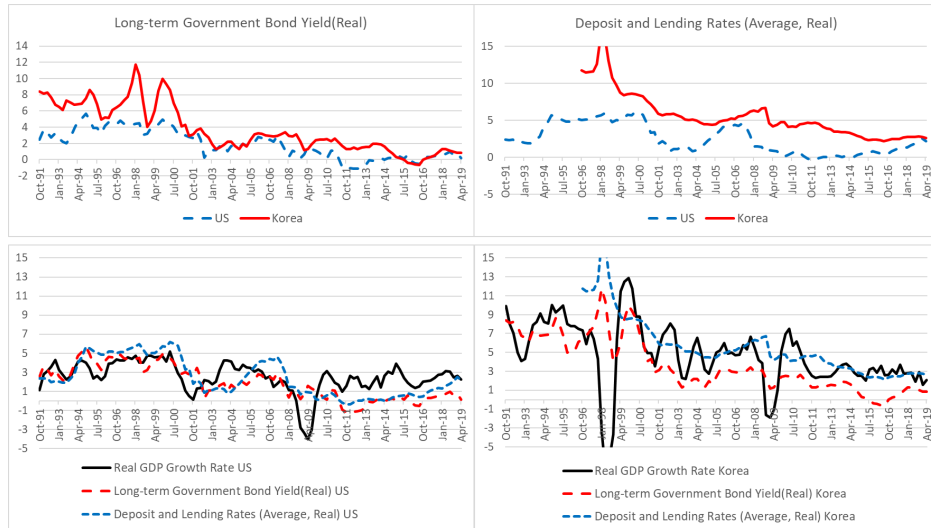
Note: The real interest rate is computed as the federal funds rate for U.S. (call rate for Korea) net of the expected inflation based on the core consumer price index (CPI). Data are collected from the FRED at the S.t Louis Fed and Bank of Korea.

해 분기별 Holding period return이 정확한 명목이자율에 해당하지만 자료의 부재로 인해 수익률자료를 명목이자율로 가정하여 실질이자율을 계산한다. 시중 예금금리와 대출금리의 평균을 또 하나의 명목이자율로 가정할 수 있는데 미국의 경우 예금금리는 명확한 대표금리가 없어 1-Year Treasury Constant Maturity Rate를 사용하였고, 대출금리로 Bank prime loan rate를 사용하였으며 한국은 신규취급액 기준 저축성수신과 가계대출금리의 평균을 이용하여 실질이자율을 계산하였다.

Figure 2는 미국과 한국의 자료를 도시하고 있다. 경제성장률이 거의 대부분 기간 동안 미국보다 높았고 이론적으로 실질이자율도 그러한 추세를 보여야 하는데 두 대응변수 모두 한국의 실질이자율이 미국의 그것보다 높음을 확인할 수 있다. 특히 예대금리평균 실질이자율의 경우 이러한 추세가 명확히 드러나고 있다.

실질기준금리의 경우 이러한 패턴이 나타나지 않았음을 상기해 볼 때, 시장실질이자율을 모형의 분석에 사용하는 데 더 적절할 수 있음을 유추할 수

Figure 2: Real Market Interest Rate for Korea and US



있다. 또한 식 (3)에서처럼 $\sigma = 1$ 인 경우는 시장실질이자율이 경제성장률보다 추세적으로 약간 높은 수준을 보이는 것이 적당하고 두 나라 모두 금융위기 이후를 제외하면 비슷한 추세를 보이고 있다고 할 수 있다. 물론 전술한 바와 같이 σ 는 나라별로 다를 수 있고 매우 부정확한 측면이 있기 때문에 꼭 시장이자율이 경제성장률보다 높아야 할 이유는 없다.² 종합하면 실질 예대금리 평균 이자율이 더 적절한 시장이자율일 가능성이 있지만 본 연구에서는 시계열이 너무 짧고 한국의 경우 특히 경기변동성이 거의 없어 장기실질이자율을 시장실질이자율의 대용변수로 사용한다.

본 장에서 실시한 실질이자율과 경제성장률 실제 자료에 대한 사전적 분석을 요약하면 다음과 같다. 실질이자율을 기준금리를 통해 구하고 위험기피도가 일정하다는 가정 하에서는, 실질이자율과 경제성장률을 분석한다면 자연이자율의 세 가지 이론적 특성을 모두 만족시키기 어렵다고 할 수 있다. 특히 실질이자율과 경제성장률의 차이가 크고 그 차이도 시간에 따라 크게 변화

²Havranek(2015)는 173개의 발표된 논문들의 2735개 σ 추정치를 분석하였는데 대부분 경험적 연구에서는 2-3.3 정도였다고 보고하였다. 단 이러한 추정치는 실질이자율이 경제성장률보다 매우 높아야 한다는 것을 의미하는데 본 연구를 포함한 대부분의 장기적 측면의 연구에서는 거의 대부분 1 내외의 σ 를 가정한다.

하는 경우 특성 1)과 2)를 동시에 만족시키는 것은 불가능하다. 즉 추정된 자연이자율이 잠재성장률과 일정하다는 특성 1)을 만족시킨다면 자연이자율은 실질이자율의 추세역할을 하지 못하게 되어 특성 2)를 만족시키지 못하고, 반대로 특성 2)를 만족시키려면 특성 1)을 만족시키지 못하게 된다. 미국의 경우 실질이자율과 경제성장률의 수준과 추이는 최근의 금융위기 기간을 제외하면 큰 차이를 나타내지 않기 때문에 이러한 문제가 상대적으로 크지 않지만 한국의 경우는 이러한 차이가 매우 두드러진다고 할 수 있다.

따라서 자연이자율을 추정하기 위해서는 모형, 자료선택 등에 있어서 기존의 방법과는 다른 조정이 필요함을 유추할 수 있다. 위험기피도의 변화, 또는 자연이자율과 잠재성장률의 항구적인 차이를 random walk process 등을 통해 인정, 마지막으로 실질이자율을 기준금리 대신 가계가 직면하는 시장이자율에 근거해서 계산하는 방법 등이 있다. 두 번째 방식이 바로 Holston *et al.* (2017)이 취한 방식이고 본 연구에서는 두 번째와 세 번째 방식을 취한다고 할 수 있다. 마지막으로 위험 기피도를 변화시키는 방식은 강건성(robustness) 검증 차원에서 연구의 마지막 부분에서 논의한다.

3. 모형

본 연구에서는 Holston *et al.* (2017) (이하 HLW)의 시계열 모형을 기본적으로 따르되 2장에서 제기된 이슈들을 반영하여 위 모형을 보완한다. HLW 모형의 총수요 측면은 축약형으로 다음과 같이 나타낸다.

$$\bar{y}_t = a_1 \bar{y}_{t-1} + a_r \bar{y}_{t-2} - \frac{a_r}{2} \sum_{i=1}^2 (r_{t-i} - r_{t-i}^n) + e_{y,t} \quad (6)$$

여기에서 $\bar{y}_t = y_t - y_t^n$ 은 산출갭을 나타내고 과거 2기의 산출갭에 의존한다고 가정한다. 또한 산출갭은 과거 2기의 평균 실질이자율의 감소함수이다. 이 모형은 실질이자율갭이 0일 때, 산출갭도 0임을 의미하는데 산출갭이 0이면 경제성장률갭도 0이기 때문에 식 (5)의 자연이자율 특성을 반영하고 있다. 그러나 식 (1)에서 의미하는 바와 다르게 과거 2기의 평균 실질이자율에 의존한다는 것은 현실적으로 경제주체가 모든 자산을 매기 이자율에 따라 조정한다기보다 장기투자도 고려하기 때문이라고 이해할 수도 있다. 또한 전술한 바와 같이 실질이자율은 시장실질이자율이 더 적절할 수 있다. 이러한 점에 착안하여 본 연구에서는 다음과 같은 총수요 방정식을 식 (6)의 대안으로 고려한다.

$$\bar{y}_t = a_1 \bar{y}_{t-1} + a_2 \bar{y}_{t-2} - a_r (r_{t-1} - r_{t-1}^n) + e_{y,t} \quad (7)$$

즉, 이하의 추정에서 실질기준금리 대신 시장실질이자율을 사용하는 경우 식 (6) 대신 식 (7)을 사용한다.

이제 총 공급 측면 중 장기적 추세를 나타내는 자연이자율 및 자연산출량은 다음과 같이 나타낸다.

$$r_t^n = \sigma g_t + z_t \quad (8)$$

$$y_t^n = y_{t-1}^n + g_{t-1} + e_{y^n,t} \quad (9)$$

$$z_t = z_{t-1} + e_{z,t} \quad (10)$$

식 (8-10)은 이론적 모형 (3-5)와 완전히 일관성을 갖지는 않지만 자연이자율과 잠재성장률이 가지는 특징을 어느 정도 담고 있다. 식 (8)은 식 (3)에서처럼 자연이자율이 장기적으로 충격이 없는 경우 잠재성장률과 일정한 관계를 가짐을 의미한다. 즉 $r_t^n = \sigma g_t^n$ 이다. 식 (9)는 잠재성장률의 동학적 표현으로서 잠재성장률은 실제성장률과 $g_t^n = g_{t-1} + e_{y^n,t}$ 의 관계를 가지는데 $-e_{y^n,t}$ 은 실질성장률 갭으로 해석할 수 있다. 즉, 실제 성장률 g_t 는 잠재성장률 g_t^n 를 추세로 하고 단기적으로 $-e_{y^n,t}$ 만큼 벗어날 수 있다고 해석 가능하다. 마지막으로 식 (10)에서 성장률과 자연이자율의 장기적 추세의 차이를 나타내는 z_t 가 random walk process를 따른다는 것은 잠재성장률과 자연이자율의 차이가 매우 영속적일 가능성을 열어두고 있다. 따라서 자연이자율이 실질이자율의 추세의 역할을 하는 자연이자율의 특성 2)도 만족시킬 수 있게 된다.³

단기 총공급 곡선은 다음과 같이 주어진다.

$$\pi_t = \sum_{i=1}^4 b_{\pi_i} \pi_{t-i} + b_y (y_{t-1} - y_{t-1}^n) + e_{\pi,t} \quad (11)$$

$$\sum_{i=1}^4 b_{\pi_i} = 1, \quad b_{\pi} = b_{\pi_1}, \quad b_{\pi_2} + b_{\pi_3} + b_{\pi_4} = 1 - b_{\pi}$$

³만일 z_t 가 $z_t = \psi z_{t-1} + e_{z,t}$ 이고 $0 < \psi < 1$ 과 같은 동태적으로 안정적인 충격이라면 자연이자율과 잠재성장률이 공통적인 추세를 갖는다는 의미로 자연이자율의 이론적 특성 1)을 만족시키지만 특성 2)를 만족시키지 않도록 모형을 설정한 것과 같다. 본 연구에서는 식 (10) 대신 $z_t = \psi z_{t-1} + e_{z,t}$ 에서 ψ 를 추정하는 모형도 검증하였다. 추정결과 ψ 가 여러 모형에서 모두 1보다 약간 높게 나타나고 그 결과 추정 자연이자율이 잠재성장률과 괴리가 너무 크게 나타났다. 또한 $\psi = 0.95$ 로 z_t 를 제약한 경우 예상대로 자연이자율은 사실상 잠재성장률과 동일한 정도로 추정되었다. 이러한 이유로 인해 식 (10)이 HLW 모형에서는 가장 적합한 모형이라고 할 수 있다.

거시경제의 기본적인 총공급곡선은 $\pi_t = E_t \pi_{t+1} + \kappa(y_t - y_t^n)$, 즉 새케인즈 공급곡선의 형태로 합리적 기대가 반영된 모형이지만 많은 정책연구나 경험적 연구에서는 식 (11)과 같은 축약형 모형을 사용하게 된다. 단 여기에서도 충격이 없고 산출갭이 0일 경우에 인플레이션은 자신의 균제상태 값과 같아진다는 이론적 측면을 반영하고 있다.

위 모형에서 내생변수는 사실상 인플레이션과 산출갭이고 실질이자율은 외생변수이다. 이는 장기적 측면을 반영하여 통화정책당국의 역할을 배제한 것으로 만일 단기 모형의 완성이 목적이라면 통화정책당국이 실질이자율을 설정하는 행태방정식이 필요하다. 대표적인 통화정책 준칙인 Taylor rule을 고려하면 다음과 같이 쓸 수 있다.

$$r_t^* = i_t^* - \pi_t = (r_t^*)^n + 0.5(\pi_t - \pi_t^*) + 0.5(y_t - y_t^n) \quad (12)$$

여기에서 i_t^* 는 정책당국이 설정하는 기준금리이고 π_t^* 는 목표인플레이션이며 따라서 r_t^* 는 정책당국이 결정하는 실질기준금리가 된다. 위 모형도 또한 충격이 없고 인플레이션이 목표수준에 있으며 GDP가 잠재적 수준과 일치하는 경우에 실질기준금리 r_t^* 가 그 자연율 수준인 $(r_t^*)^n$ 에 있도록 설정한다는 것이다. 물론 대부분의 거시경제 모형에서 하나의 무위험 이자율(risk free rate)이 있다고 가정한다. 즉, 이자율을 기준금리로 설정하고 $i_t = i_t^*$, $r_t = r_t^*$ 이며 $r_t^n = (r_t^*)^n$ 으로 가정한다. 만일 실질시장이자율과 실질기준금리를 구분하려면 이 두 변수를 연결시키는 적절한 행태방정식이 필요하고 이렇게 확장된 모형의 추정은 추후연구에서 다루도록 한다.

물론 본 모형에서는 식 (12) 자체가 포함되지 않기 때문에 엄밀한 의미에서 통화정책당국의 장기적 기초를 논의하는 것이 적절하지 않다. 그러나 간접적으로 실질이자율 갭, 즉 $r_t - r_t^n$ 을 통해 어느 정도 식별을 할 수 있다. 최근 미국이 제로금리 상황에서 본격적으로 연준기금 이자율을 상승시키면서 중립금리를 그 목표로 삼았다. 2장에서 논의한 바와 같이 이는 실질이자율로 해석하면 $r_t = r_t^n$ 이 되는 정도 까지 상승시키는 것으로 해석할 수 있다. 따라서 이러한 실질이자율 갭 추정치를 보고 통화정책의 장기적 기초에 대해서 어느 정도 설명이 가능하다.

4. 추정 및 결과

모형의 추정은 HLW의 방식을 따라서 3단계 칼만필터링과 베이지안 추정방식을 사용하였고 HLW의 컴퓨터 코드를 원용하되 파라미터, 자료 및 코드를 조정하였다. 자세한 내용은 HLW에 나와 있어 논의의 단순화를 위해 여기에서는 생략한다. 단 실질이자율의 정의, 인구증가율 고려 여부에 각 나라별로 4개의 경우(시나리오)를 고려한다.

Case 1: 실질 GDP 증가율, 실질기준금리

Case 2: 실질 GDP 증가율, 실질시장이자율

Case 3: 실질 1인당 GDP 증가율, 실질기준금리

Case 4: 실질 1인당 GDP 증가율, 실질시장이자율

추정기간은 미국의 경우 실질기준금리를 사용할 때 1960년 1분기부터 2019년 2분기까지, 실질시장이자율을 사용하였을 때 5년만기 미국 재무성채권 자료가 시작되는 1962년 1분기부터 2019년 2분기까지의 자료를 사용하였다. 한국의 경우 모든 자료가 가용한 1991년 4분기부터 2019년 2분기까지의 자료를 사용하였다.

4.1. 추정결과: 미국

우선 미국의 경우 Case 1은 HLW 모형을 그대로 사용한 것과 마찬가지로 차이점은 마지막 3년 정도의 자료가 추가되었다는 것이다. 따라서 파라미터의 추정치가 HLW 논문과 거의 일치해야 한다. Table 1의 Case 1 추정치는 실제로 HLW 논문과 거의 동일한 값을 가져, 추정에 오류는 없다고 할 수 있다. 본 연구가 HLW 논문에서 문제가 될 수 있는 부분을 지적한 것은 금융위기 이후 미국의 자연이자율이 경제성장률에 비해 급격하게 낮아진 것으로 추정되었다는 점이다. 금융위기 이후 미국의 경제는 급격히 침체되었으나 Figure 1의 경제성장률로 보면 금융위기 이후에도 과거와 유사하게 평균 2% 가까운 수준으로 나온 점을 감안할 때, 자연이자율이 음의 실질기준금리를 따라 가파르게 하락하였다고 판단하기 어렵다. 또한 HLW논문에서는 보고하지 않았지만 추정된 자연이자율이 실질이자율의 추세적 역할을 한다면 평균적으로 두 계열은 유사해야 한다. Table 1의 Case 1의 마지막 부분을 보면 평균 성장률은 3.01%

이고 추정된 잠재성장률의 평균도 3.097로 거의 유사한 반면, 평균 실질이자율이 1.893이지만 추정된 자연이자율의 평균은 2.536으로 그 차이가 매우 크다.

그 원인에 대해 본 논문이 제시한 것은 첫째, 실질기준금리가 경제주체가 실제 의사결정에서 반영하는 실질이자율보다 낮을 것이라는 가설이었다. 이에 Case 2의 결과는 모형 중 식 (6) 대신 식 (7)을 시장실질이자율을 가지고 추정하는 것이다. Table 1에서 보면 다른 모든 추정치는 대부분 비슷하지만 실질시장이자율과 추정된 자연이자율이 각각 2.603%와 2.888%로 큰 차이를 보이지 않는다는 것이다. 따라서 시장이자율을 모형에 사용하였을 때 자연이자율이 가져야 할 특성에 더 가깝도록 추정된다고 할 수 있다. 물론 본 연구에서 5년 만기 국채수익률로 계산한 실질이자율이 정확한 시장이자율이라고 할 수는 없고 후속연구에서 더 자세하게 다룰 필요가 있다. 두 번째로 실제 인구구조의 변화가 있거나 인구가 증가하는 경우 1인당 GDP로 측정된 성장률이 이론에 더 부합한다고 할 수 있다.

Table 1: Estimation Result (US)

Parameter	Case1	Case2	Case3	Case4
$a_{y_1} + a_{y_2}$	0.946	0.930	0.944	0.929
a_r	0.064(3.81)	0.041(2.82)	0.067(3.86)	0.040(2.78)
b_π	0.452(10.49)	0.442(9.59)	0.452(10.35)	0.444(9.54)
b_y	0.098(2.88)	0.144(3.46)	0.100(2.78)	0.143(3.40)
y^n (Sample s.e.)	1.546	1.136	1.563	1.138
r^n (Sample s.e.)	1.168	1.589	1.255	1.572
g^n (Sample s.e.)	0.384	0.453	0.414	0.400
g (Average)	3.010	2.934	2.005	1.946
g^n (Average)	3.097	2.997	2.054	2.052
r (Average)	1.893	2.603	1.893	2.603
r^n (Average)	2.536	2.888	2.161	2.464

Note: Sample s.e. stand for the standard errors of the estimated unobservable variables. The t-statistics of the estimates are in parentheses.

Case 3는 Case 1에서 GDP를 1인당으로 환산하여 다시 추정하는 결과이다. 인구증가율이 매우 느리게 변화하고 예측가능하기 때문에 추정결과는 크게 차이나지 않지만 자연이자율은 성장률을 반영하여 낮아질 것을 예측할 수 있다.

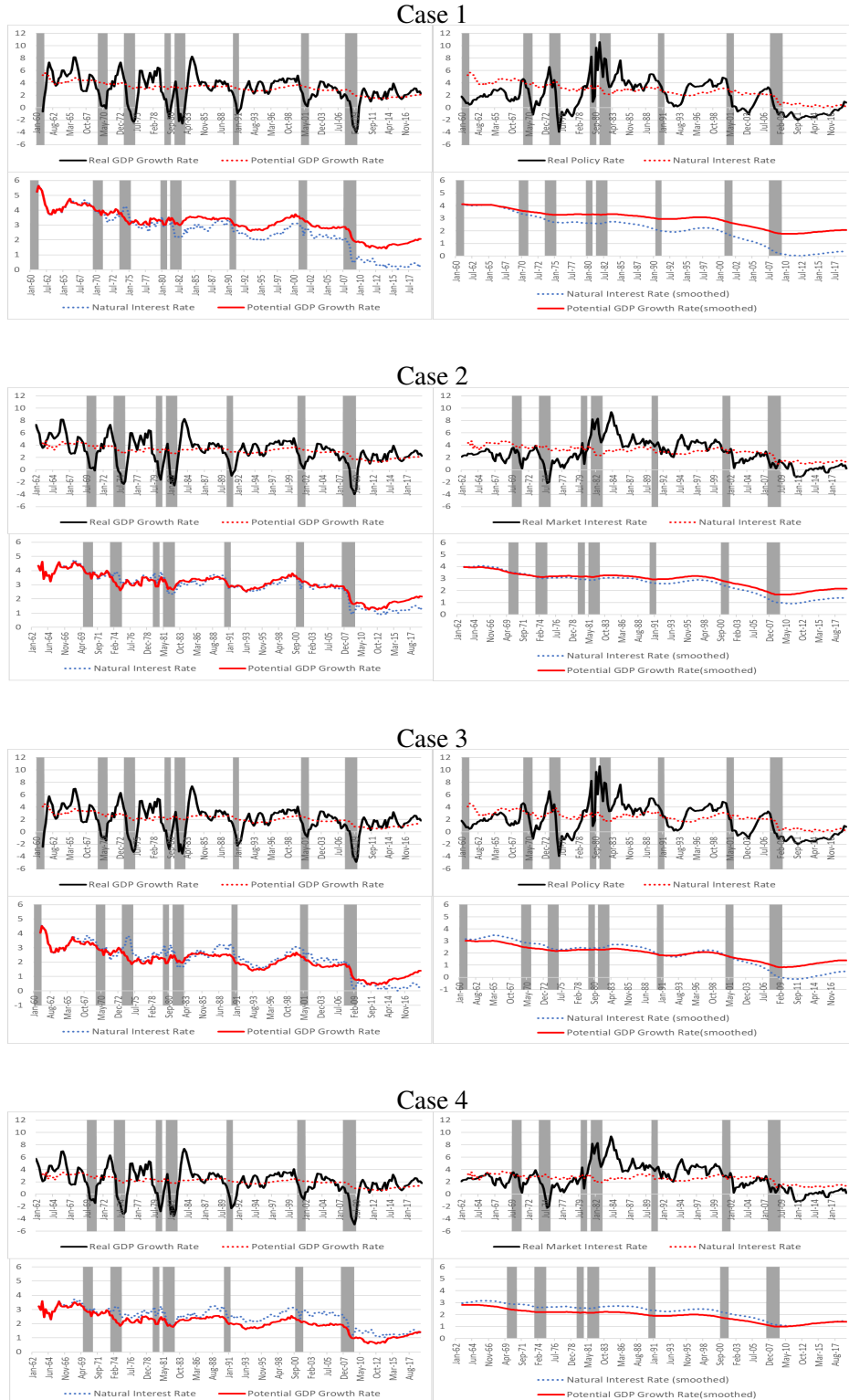
실제로 1인당 GDP 증가율은 2.054%로 거의 1% 포인트 정도 전체 GDP 성장률보다 낮다. 그러나 추정된 자연이자율은 2.161%로 Case 1에 비해 약 0.42% 정도만 낮아졌고 이에 따라 실질기준금리 1.893%와 상당한 정도로 유사하게 추정되었다. 따라서 두 개의 제시된 모형변경이 자연이자율을 보다 더 적절히 추정할 수 있는 여지가 있다. 마지막으로 Case 4는 실질시장이자율과 1인당 GDP를 모두 사용한 경우이다. 나머지 경우와 마찬가지로 모형의 추정계수들은 큰 변화가 없지만 추정된 자연이자율은 2.464%로 실질시장이자율과 가장 근접한 수치를 보인다.

추정된 결과를 바탕으로 Figure 3은 4개의 시나리오에 대해 경제성장률과 잠재성장률, 실질이자율과 자연이자율, 잠재성장률과 자연이자율, 그리고 추정된 잠재성장률과 자연이자율을 모형 파라미터의 사후적 분포를 이용하여 계산한 smoothed estimates (two-sided estimates)을 도시한다.

우선 기준이 되는 추정결과인 Case 1(Benchmark case)을 보면 잠재성장률은 실제 경제성장률의 추세로서의 역할을 잘 하고 자연이자율도 실질기준금리의 추세의 역할을 한다는 것을 알 수 있다. 그러나 Table 1에서 보인 것처럼 자연이자율의 평균이 실질기준금리의 평균보다 매우 높다는 것을 알 수 있고 특히 잠재성장률은 금융위기 이후 하락하긴 했으나 평균 2% 수준을 유지하며 최근에 완만하게 상승하는 것으로 나타난 반면 자연이자율은 금융위기 기간 동안 큰 폭으로 하락한 것으로 나타났다. 이러한 현상은 잠재성장률과 자연이자율을 동시에 보인 세 번째 그래프에 잘 나타나 있다. 이 그래프는 HLW 논문에서 보인 바와 거의 유사함을 알 수 있다. 네 번째 그래프는 두 변수의 차이가 지속적으로 벌어지고 있음을 명확히 보이고 있다. 따라서 전술한 자연이자율의 세 가지 특성에 부합한다고 판단하기 어렵다.

5년만기 국채수익률에서 인플레이션을 차감한 실질시장이자율로 모형을 추정한 Case 2의 경우는 대부분 Case 1과 유사하지만 결정적으로 잠재성장률과 자연이자율이 거의 일치하고 금융위기 이후 기간 동안에 벌어진 두 변수의 차이가 상당 폭 감소함을 알 수 있다. 물론 이 기간 동안의 5년 만기 국채수익률도 역사적으로 현저히 낮았고 이는 연방준비제도의 연방준비기금이자율을 제로금리로 설정하고 양적완화(Quantitative Easing) 정책도 썼기 때문이라고 할 수 있다. 따라서 대표적 시장금리로서 국채수익률은 완전하지 않고, 시장이자율의 대체변수를 찾는 것도 의미 있는 연구가 될 것이다. 한편 Case 3는 1인당 GDP를 이용한 추정결과로 Case 2와 마찬가지로 Benchmark 경우보다

Figure 3: Estimation Results for US



Note: The grey area represents the periods of the official recessions announced by the National Bureau of Economic Research.

자연이자율이 이론적으로 좀 더 적합하다고 판단할 수 있다.

마지막으로 시장실질이자율과 1인당 GDP를 사용한 Case 4는 자연이자율과 잠재성장률의 흐름이 대략 비슷하고 무엇보다도 자연이자율의 평균이 잠재성장률보다 0.4% 포인트 정도 높은 것을 알 수 있다. 이론적으로 σ 를 1로 가정한 경우 식 (3)이 의미하는 바와 같이 자연이자율이 잠재성장률보다 조금 더 높아야 하는데 식 (3)이 자연이자율의 중요한 기준이라면 Case 4가 가장 적절한 모형이 된다고 할 수 있다. 그러나 본 연구가 제시하는 Benchmark의 대안은 온전하다고 하기보다, 고려해 볼 수 있는 중요한 정보이고 대안에 대해서는 추후 연구에서 좀 더 엄밀하게 다루어져야 하겠다. 그 이유 중의 하나는 전술한 바와 같이 국채수익률이 시장이자율을 대표한다고 말하기 어렵고 또한 단순하게 실질기준금리처럼 기대인플레이션을 단순하게 추정하여 차감한 실질이자율이 이론적으로 엄밀하지 않기 때문이다.

4.2. 추정결과: 한국

이제 한국의 경우를 살펴보기로 한다. 본 논문의 모형은 HLW의 그것을 차용하였기 때문에 한국에 온전히 맞는 모형이라고 할 수 없다. 그러나 하나의 일정한 모형으로 한국과 미국의 거시경제 흐름을 파악하는 것 또한 어느 정도 설득력이 있고 비교의 용이성을 위해 모형을 바꾸지 않고 그대로 추정하였다. 미국과 마찬가지로 한국 또한 4개의 경우를 추정하였는데 추정결과는 Table 2에 나와 있다.

한국은 미국의 금융위기에 크게 영향을 받았지만 제로금리 현상을 겪지 않았기 때문에 미국과 달리 자연이자율의 왜곡이 크지 않을 수 있다고 예상할 수 있다. 그러나 Figure 1에서 보인 것처럼 실질기준금리는 2000년대 이후 실질 GDP 성장률보다 현저히 낮았고 Benchmark인 Case 1을 보면 이러한 현상을 정확히 반영하고 있다. 즉, 실질 GDP 성장률은 4.629%이고 추정된 잠재성장률도 4.634%로 거의 일치하는 반면 추정된 자연이자율의 평균은 4.401%로 실제 실질기준금리 평균인 2.651%보다 현저히 높다. 그 이유는 식 (3)에서 미국과 같이 위험기피도 σ 를 1로 가정한 것일 가능성이 있다. 실제로 실질 GDP 성장률과 실질기준금리를 이용하여 계산해보면 σ 는 0.5가 되지 않는다. 이러한 수치를 바탕으로 모형을 추정해 보면 자연이자율과 잠재성장률의 평균의 차이는 크게 줄어들지만 문제는 자연이자율이 0 근처까지 떨어지는 경우가 많이 발생하여 이를 사실로 받아들이기 매우 어렵다. 또한 이론적으로도 한국의 경우 위험기피도가 미국에 비해 월등히 낮다는 점도 이론적 근거나 경험적

증거도 찾기 어렵다.

Table 2: Estimation Results for (Korea)

Parameter	Case1	Case2	Case3	Case4
$a_{y_1} + a_{y_2}$	0.653	0.672	0.646	0.666
a_r	0.037(0.882)	0.041(0.71)	0.043(0.943)	0.041(0.72)
b_π	1.098(10.60)	1.099(10.07)	1.101(10.65)	1.10(10.0)
b_y	0.215(2.95)	0.206(2.91)	0.220(2.291)	0.212(2.85)
y^n (Sample s.e.)	0.796	0.790	0.764	0.787
r^n (Sample s.e.)	2.328	4.594	1.568	4.284
g^n (Sample s.e.)	0.927	0.918	0.881	0.874
g (Average)	4.629	4.629	3.997	3.997
g^n (Average)	4.634	4.667	3.927	4.067
r (Average)	2.651	3.492	2.651	3.651
r^n (Average)	4.401	4.009	4.026	3.492

Note: Sample s.e. stand for the standard errors of the estimated unobservable variables. The t-statistics of the estimates are in parentheses.

따라서 위험기피도를 달리 사용하는 것 보다 실질시장이자율과 1인당 GDP 성장률을 이용한 대안이 현재로서는 더 적절해 보인다. 우선 실질이자율을 사용한 Case 2의 경우 미국과 마찬가지로 실질이자율의 평균과 자연이자율의 평균이 각각 3.492%와 4.009%로 그 차이가 상당히 작아짐을 확인할 수 있다. 반면 1인당 GDP를 사용한 Case 3은 그 차이가 많이 줄어들지 않는다. 놀라운 점은 이 두 가지를 모두 사용한 Case 4의 경우 실질이자율 평균과 추정된 자연이자율의 평균이 각각 3.651%와 3.492%로 거의 차이가 나지 않고 또한 이러한 실질이자율 수준이 1인당 GDP 성장률인 3.997%와도 큰 차이를 보이지 않는다. 이러한 결과는 통화정책 당국이 결정한 실질기준금리에 따라 그 파급 효과가 실질국채수익률이 일대일 도 나타나지 않고 시장의 수급상황에 따라 미국에 비해 좀 더 약하다는 추측도 가능하다. 물론 본 모형에서는 국채수익률과 기준금리에 대한 모형이 없기 때문에 이러한 예상은 여기에서 강하게 주장할 수 있는 것은 아니라고 하겠다. 또한 국채수익률의 대용변수로 사용한 5년만기 국민주택채권 수익률이 외환위기 이전 기간에 시장상황을 적절히 반영하지 못했을 가능성도 배제하기 어렵기 때문에 본 연구의 결과는 조심스럽게 받아들여져야 한다.

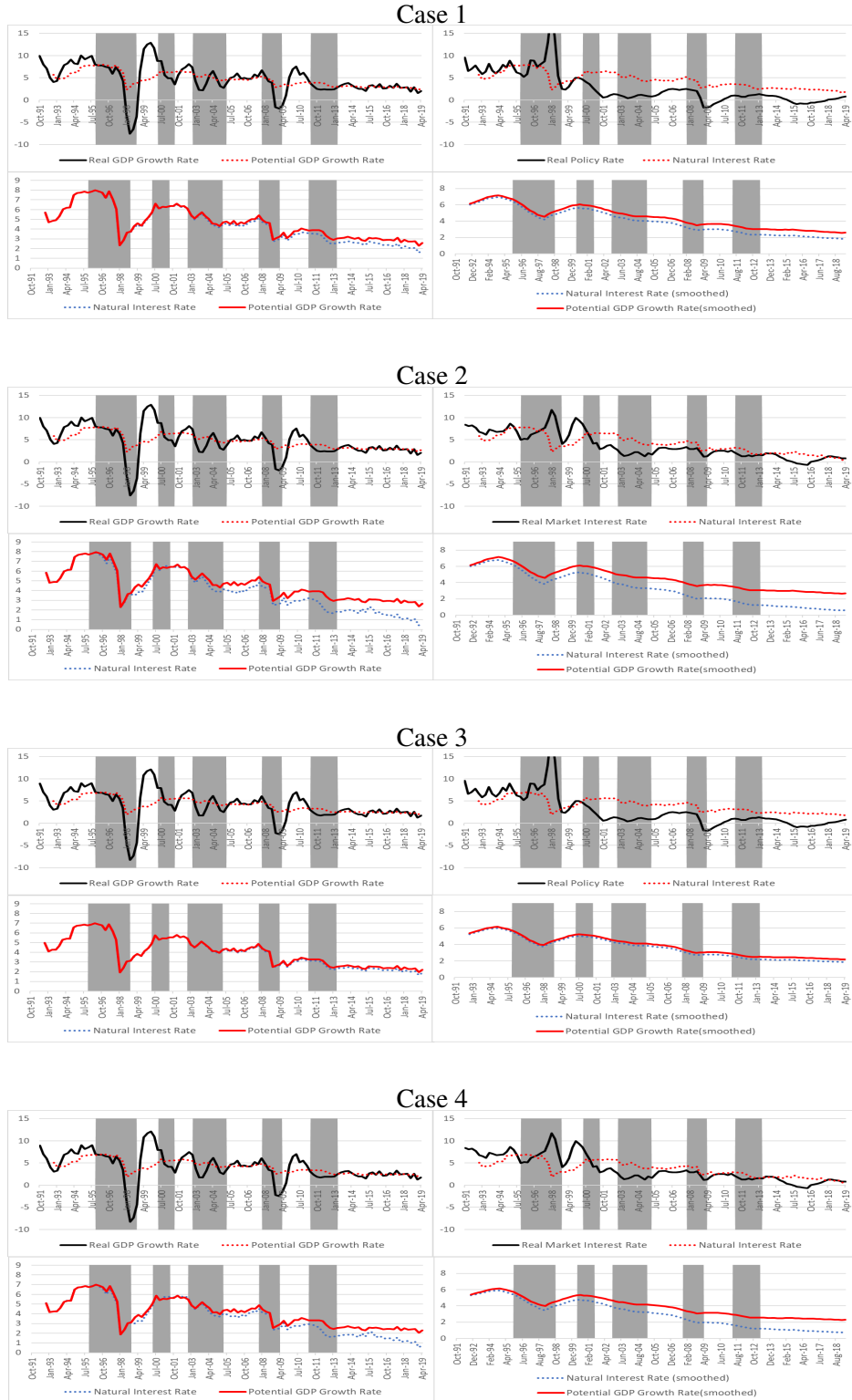
이제 미국의 경우와 마찬가지로 추정된 결과를 그래프를 통해 분석해보자. Figure 4는 한국에 대해 4개의 경우에 추정결과를 도시하고 있다. 우선 기준이 되는 Case 1을 고려해 보자. 추정결과 한국의 잠재성장률은 미국과 마찬가지로 실질 GDP 성장률의 추세선 역할을 잘 하는 것으로 나타났다. 그러나 2번째 그래프에서 보는 것처럼, 추정된 자연이자율이 실질기준금리보다 2000년 이후로 항상, 그리고 현저히 높은 수준을 보인다. 그 이유는 세 번째 그래프에서 파악할 수 있듯이, 자연이자율과 잠재성장률이 거의 비슷한 정도로 추정되었기 때문이다.

즉, $\sigma = 1$ 로 가정하였을 때, 식 (9)와 (10)에서처럼 모형은 자연이자율과 잠재성장률이 같아지도록 설정되었기 때문이다. Laubach and Williams (2003)은 σ 를 추정하고 미국의 경우 $\sigma = 1$ 에 가깝다는 것을 확인하였다. 그러나 Holston *et al.* (2017)은 그 추정치가 매우 부정확하여 Benchmark인 1을 가정하였다. 또 한 가지 문제는 Kalman Filtering의 특성상, 비관측인자인 잠재 GDP와 자연이자율이 추정 기간 초기의 자료를 지나치게 정확히 반영하여 이후 기간에 대해 왜곡이 좀 더 심해지는 것으로 나타났다는 것이다. 이는 모형에서 식 (10)처럼 잠재 GDP와 자연이자율의 차이를 반영하는 z_t 가 random walk process를 따르기 때문이기도 한 것으로 보인다. 결과적으로 Case 1인 자연이자율이 경제성장률과 매우 유사한 움직임을 보인다는 차원에서는 긍정적이지만 자연이자율이 실제 이자율보다 현저히 높다는 측면에서는 받아들이기 어려운 시나리오라고 하겠다.

Case 2는 시장실질이자율을 사용한 경우이다. 이 경우 자연이자율과 잠재성장률을 상당 폭 하회하고 대신에 자연이자율과 실질시장이자율의 차이는 Case 1에 비해 현저히 줄어들었다. 그러나 여전히 자연이자율은 실질시장이자율의 추세선의 역할은 하지 못하고 있다. 한편 Case 3은 1인당 GDP를 사용한 경우인데 이 경우에는 Case 1과 큰 차이가 없고 다만 Table 2에서 보인 것처럼 평균적 수준의 자연이자율과 실질이자율의 차이는 어느 정도 줄어들었다고 할 수 있다.

마지막으로 Case 4는 실질시장이자율과 1인당 GDP를 동시에 사용하였고 자연이자율이 여전히 실질이자율보다 대부분 높은 상태로 추정되었지만 그 차이가 가장 적게 나타났다. 따라서 본 연구의 모형의 범주에서 볼 때 Case 4가 상대적으로 자연이자율의 특성을 가장 잘 반영하는 것으로 보인다. 그러나 미국과 달리 2019년 현재의 자연이자율이 1% 미만이라는 것은 분명 지나치

Figure 4: Estimation Results for Korea



Note: The grey area represents the periods of the official recessions announced by the Statistics Korea.

계 자연이자율을 과소평가한 것으로 보인다. 결국 한국의 경우 자연이자율을 추정할 때 두 가지 문제가 있어 보인다. 하나는 국채수익률은 시장이자율을 정확히 반영하지는 못할 가능성이고 또 하나는 2000년대 이후 통화정책이 외환위기 이전과 비교할 때 지나치게 완화적인 기조를 견지하여 시장이자율을 너무 낮게 형성하였을 가능성이 있다.

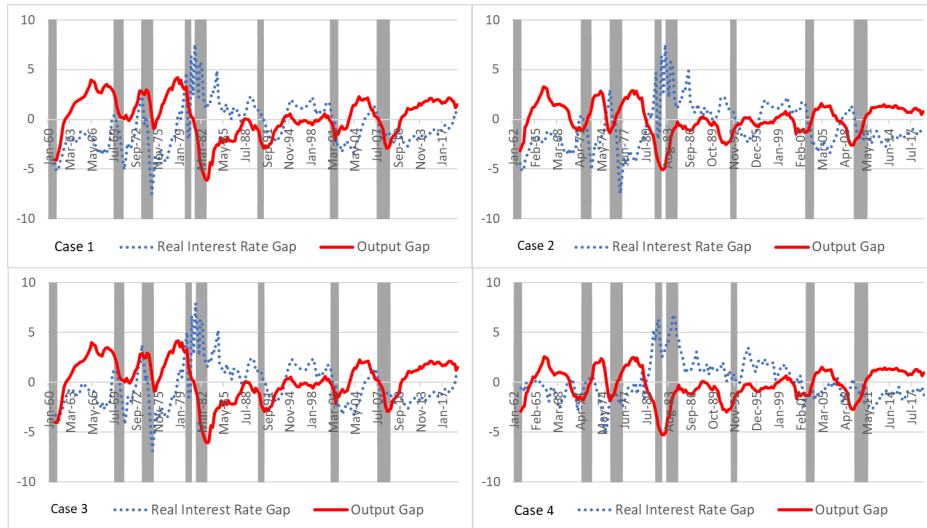
4.3. 통화정책의 장기적 기조

본 절에서는 추정된 자연이자율과 실질이자율인 실질이자율갭과 이를 통한 통화정책의 장기적 기조에 대해 논의한다. HLW 모형은 거시경제의 구조적 조정을 고려하지 않은 모형이다. 물론 구조적 변화 전후를 부분샘플(subsample)로 하여 모형을 추정할 수도 있지만 이 경우 시계열이 너무 짧아질 가능성이 있다.

Figure 5는 미국의 경우 4개의 시나리오에 따른 산출갭과 실질이자율갭을 보여준다. 산출갭은 시나리오와 관계없이 기존의 문헌에서 보이는 바와 같이 호황과 불황을 비교적 잘 설명하고 있다. 즉, 1980년 전후의 불황과 2007년 전후의 금융위기 상황을 잘 보여준다. 우선 첫 번째 시나리오를 통해 통화정책의 장기적 기조에 대해 논의해 보자. 실질이자율갭을 보면 특이하게도 80년 이전은 대부분 마이너스를 보이고 80년에서 2006년 기간 동안은 매우 큰 양수를 보이며 금융위기 이후 마이너스임을 잘 보여준다. 이는 80년 전후 통화정책의 변경과 금융위기가 거시경제적으로 큰 구조적 변화임을 시사한다. 또한 80년에서 2006년까지 소위 테일러 원칙(Taylor Principle)이 잘 지켜진 시기로 알려져 있고 그 이전은 그렇지 않았다는 연구가 많다. 한편 2000년대 초반부터 금융위기 이전까지 실질이자율이 매우 낮은 상태로 유지된 것 또한 잘 알려져 있고 이는 금융위기를 촉발한 하나의 중요한 원인으로도 잘 알려져 있다. 만일 실질이자율갭이 높으면 통화정책기조가 장기적으로 긴축적이고 낮으면 완화적하다고 한다면 2000년대 초반에는 단기적으로 적극적(active)이었어야 할 통화정책이 지나치게 수동적(passive)이었다고 평가할 수 있다. 금융위기 이후에는 물론 극심한 불황으로 인해 오랜 기간 동안 완화적 정책을 시행한 것이고 현재는 성장률이 잠재적 수준에서 크게 다르지 않아 통화정책당국이 실질이자율을 자연율 수준까지 높이고 있는 것으로 해석할 수 있다.

반면 시장이자율이라고 가정한 5년 만기 국채로 측정한 실질이자율 갭은 Case 2와 Case 4에서 최근 기간 동안 여전히 마이너스를 기록하고 있다. 이는 국채수익률이 단기적 시장이자율이라기 보다 향후 5년간의 미국의 실물부문과 인플레이션에 대한 예측이 반영되어 있기 때문일 가능성이 있다.

Figure 5: Output Gap and Real Interest Rate Gap (US)

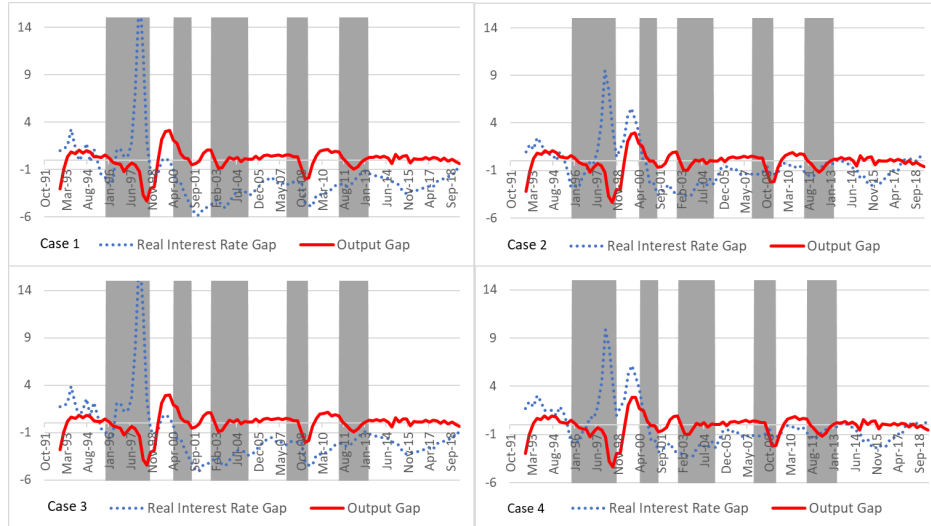


Note: The grey area represents the periods of the official recessions announced by the National Bureau of Economic Research.

이제 한국의 경우를 살펴보기로 한다. Figure 6은 한국의 산출갭과 실질이자율갭을 도시하고 있다. 우선 산출갭은 미국에 비해 상대적으로 그 변동폭이 크지 않은데 특히 최근 10년 동안 한국의 경제성장률이 대부분 2-3%이내에 있고 따라서 동 기간 동안 사실상 경기변동이 매우 제한적이었음을 알 수 있다. 현실적으로 한국이 장기적 불황이라고 인식하는 경우가 많은데 본 연구결과는 장기적 불황이라기보다 한국의 잠재성장률이 지속적으로 하락하여 경제주체들이 불황이라고 인식하고 있을 가능성을 시사한다. 즉, 냉정하게 학문적으로 보면 현재의 경제상황은 구조적 하락이지 일시적인 경기침체가 아닐 수 있다는 것이다. 물론 이러한 주장은 잠재성장률과 달리 잠재 GDP 추세가 본 연구에서 온전하고 정확하게 추정되었다고 했을 때 가능한 것이고 경기변동적 요소가 상대적으로 잘못 추정되었을 가능성을 배제할 수 없다.

다음으로 실질이자율 갭을 살펴보면 다음과 같다. 모든 시나리오에 있어서 외환위기 전과 후에 구조적 변화가 있는 것으로 판단할 수 있다. 그래프에서

Figure 6: Output Gap and Real Interest Rate Gap (Korea)



Note: The grey area represents the periods of the official recessions announced by the Statistics Korea.

알 수 있듯이 실질이자율이 외환위기 이전에는 자연이자율보다 높고 그 이후에는 현저히 낮은 상태임을 보여주고 있다. 외환위기 전후의 가장 중요한 거시경제적 변화는 미국의 80년대와 유사하게 외환위기 이전에 한국은 통화량 중심의 통화정책을 시행하였고 그 이후에는 기준금리를 채택하였다는 점이다. 그러나 이러한 통화정책의 변화가 거시경제의 구조적 변화의 원인이라기보다 구조적 변화에 따른 통화정책의 변경으로 해석하는 것이 더 타당하다. 한편 특이한 점은 유사한 통화정책의 변경 이후 미국은 실질이자율갭이 양수, 즉, 장기적으로 긴축적인 통화정책기조와 일치하는 반면 한국은 반대로 실질이자율갭이 마이너스를 기록하고 있다는 것이고, 따라서 통화정책의 장기적 기조가 완화적이었다고 평가할 수 있다. 물론 2000년대 이후 미국에서도 통화정책이 완화적 기조를 띠었고 이에 따라 국제이자율이 매우 낮은 수준으로 유지되었으며 한국의 통화정책이 온전히 국제적으로 독립적이지 않고 대외적인 경제상황을 고려하였기 때문에 나타난 현상이라고 볼 수도 있다. 그 이유에 대해 이론적 모형 없이 논의하는 것은 어렵기 때문에 본 논문의 연구결과는 제한적으로 받아들여야 하지만 어떠한 경우에도 실질이자율갭이 지속적으로

음수였다는 것은 통화정책당국이 2000년대 이후 최소한 긴축적이지는 않았음을 시사한다. 한편 실질시장이자율을 가정한 Case 2와 Case 4에서는 실질이자율갭이 Case 1만큼은 아니지만 비교적 음수를 기록하고 있다. 다만 아주 제한적으로 실질이자율이 자연이자율과 유사한 수준에 있는 시기도 존재하는 것으로 파악된다.

4.4. 대안적 모형 및 자료의 검토

이상의 실증적 분석에서 위험기피도가 일정하고 자연이자율과 잠재성장률의 괴리를 인정하는 모형을 설정하였고, 그 결과 실질시장이자율을 사용하는 경우 자연이자율 추정치가 이론적 특성과 가장 부합하는 것으로 나타났다. 본 연구에서는 위험기피도를 다르게 식별한 경우, GDP 자료 대신 민간소비를 사용한 경우, 그리고 본 연구에서는 모형의 변화 및 또 다른 시장이자율로 회사채(AA등급) 수익률을 사용한 경우 또한 고려하였다. 그러나 어떠한 경우에도 위에서 제시한 기본모형 및 자료보다 추정 자연이자율이 더 좋다는 증거를 찾기 어려웠다. 이하에서는 간략하게 각각의 경우를 설명한다.

우선 위험기피도에 대해 논의한다. 전술한 바와 같이 Havranek (2015)에서는 경험적으로 σ 가 2 이상으로 나오는 경우가 대부분이라고 할 수 있다. 그러나 대부분의 논문은 성장률 또는 산출갭의 실질이자율에 대한 단기적 반응도로서 기간간 대체탄력성, 즉 상대적 위험기피도의 역수를 추정한 것으로서 장기적인 실질이자율과 성장률의 관계로 보기 어렵다. $\sigma > 2$ 인 경우 실질이자율은 평균적으로 성장률의 2배 이상이라는 의미이기 때문에 실증적 자료와 더더욱 부합하기 어렵다. 실제로 식 (2)의 $r^n = \rho + \sigma g^n$ 을 이용하여 실질이자율의 평균과 실질성장률의 평균을 자연이자율과 잠재성장률의 균제상태 값으로 단순 계산 (calibration)한 σ 추정치는 다음 Table 3과 같다.

Table 3: Risk Aversion Implied by the estimated Real Natural Rate and Potential GDP Growth

Country	Period	Case1	Case2	Case3	Case4
US	1961:I - 2019:II	0.297	0.530	0.445	0.796
Korea	1991:IV - 2019:II	0.387	0.561	0.449	0.651

Table 3에서는 두 나라 모두 σ 가 1보다 작은 것으로 나타났는데 그 이유는 자료에서 알 수 있듯이 실질이자율이 성장률보다 일반적으로 낮기 때문임을 반영한다. 배병호, 손민규, 정원석 (2014)는 보다 엄밀한 방식으로 σ 를 추정하

였는데 1990년 1분기부터 2013년 2분기까지의 자료에서 추정치는 0.699임을 보고하였다. 동 기간동안의 단순 추정치는 0.496으로 차이는 있으나 1보다 현저히 작다는 점은 동일하다. 또한 시장실질이자율을 사용한 Case 2와 4의 경우는 그렇지 않은 경우보다 σ 가 높다. 특히 Case 4가 HLW 경우인 Case 1에 비해 σ 가 1에 가장 가깝기 때문에 본 연구에서 보인 것처럼 Case 4가 자연이자율 추정에 가장 적합한 모형임을 다시 한 번 확인할 수 있다. 그러나 각각의 경우 추정된 σ 를 1 대신 사용하였을 경우 미국은 추정이 대부분 되지 않았는데 이는 HLW가 지적한 것처럼 Laubach and Williams (2003)의 σ 추정이 매우 부정확하였다는 것을 반영하는 것으로 보인다. 한편 한국의 경우에도 위의 추정치를 사용했을 경우 추정은 되지만 추정 자연이자율의 수준이 현저히 낮아져 신뢰성이 떨어진다.

근본적으로 자연이자율과 잠재성장률의 차이가 시간에 따라 다르다면 본 연구에서처럼 z_t 를 random walk로 가정하거나 σ 가 시간에 따라 변동하는 모형도 또한 설정할 수 있는데 후자의 경우 선형모형에서 벗어나고 모형설정 방식도 다양하기 때문에 후속연구에서 다루기로 한다.

민간소비를 IS 곡선에 사용하는 것 또한 고려할 수 있는데 소비와 생산의 차이를 고려하는 확장적 모형을 사용하지 않는다면 AS 곡선에도 민간소비를 사용하는 방법을 고려할 수 있다. 이론적으로 균형성장경로 (Balanced growth path)를 고려하면 민간소비와 GDP 성장률은 동일해야 하지만 한국의 경우 인구구조 변화와 맞물려 민간소비증가율이 분석 기간동안 3.85%, GDP 성장률이 4.63%로 민간소비증가율이 성장률을 크게 하회한다. 따라서 모형에서 민간소비 증가율과 실질이자율의 차이가 상대적으로 적을 수 있기 때문에 자연이자율 추정에 더 적절한 자료일 가능성이 있다. 추정결과 Case 1의 경우에 자연이자율과 민간소비 증가율의 차이가 커지고 자연이자율의 이론적 특성 2)에 좀 더 부합하는 것으로 나타났다. 그러나 나머지 경우에 있어서 추정이 안되거나 불안정성이 커져서 대표 모형으로 사용하기 어려웠다. 따라서 후속연구에서는 소비와 생산을 차별화하는 확장적 모형을 고려한다면 더욱 더 좋은 결과를 얻을 수 있을 것으로 기대된다.

마지막으로 우량회사채 수익률을 사용하여 시장실질이자율을 구하는 것 또한 고려대상일 수 있다. 불행하게도 이 경우 Case 1에서 Case 4 까지 모두 자연이자율이 지나치게 경제성장률과 거의 유사하여, 자연이자율이 실질이자율의 추세적 역할을 하지 못하는 것으로 나타났다. 따라서 5년 만기 국민

주택채권 수익률이 외환위기 이전에 자료의 신뢰성에 문제가 있을 수 있지만 최소한 본 연구에서는 시장이자율에 상대적으로 더 적절하였고 후속 연구에서 가계가 직면하는 시장실질이자율을 구성하는 것이 중요하다고 하겠다.

5. 결론

본 연구는 Holston *et al.* (2017)의 모형을 바탕으로 한국과 미국의 자연이자율 및 잠재성장률을 추정하였다. 그러나 추정에 있어서 몇 가지 문제점을 지적하였고 대안으로서 통화정책당국의 기준금리 대신 시장이자율이라고 할 수 있는 장기국채를 사용하고 또한 인구구조의 변화와 무관한 결과를 얻기 위해 1인당 GDP 자료를 사용하였다. 연구의 주요결과는 다음과 같다. 본 논문에서 제시한 대안변수로 추정하였을 경우 자연이자율의 특성을 비교적 더 잘 설명하는 것으로 나타났다. 미국의 경우 기존 문헌에서 알려진 자연이자율의 특성을 잘 나타내고 특히 최근 금융위기 이후에도 자연이자율은 기준금리를 사용하였을 경우보다 많이 하락하지 않았음을 확인하였다. 한국의 경우 구조적으로 자연이자율이 잠재성장률의 하락에 따라 지속적으로 하락추세를 확인하였고 자연이자율이 미국에 비해 잠재성장률보다 매우 낮은 수준임을 식별하였다. 또한 한국의 산출갭은 오랜 기간동안 균형수준에서 크게 벗어나지 않아 경기변동이 크지는 않았다고 판단할 수 있다. 이러한 연구결과는 2000년대 이후 한국의 실물부문이 오랜 기간 동안 불황이 지속된 것이 아니라 한국의 생산성 하락과 이에 따른 잠재성장률의 하락을 반영한다. 그럼에도 불구하고 실질이자율갭은 기준금리를 사용하였을 경우 항상 음을 기록하였으며 실질시장이자율을 사용하였을 경우에도 비교적 실질이자율이 자연이자율보다 낮았던 것으로 파악되었다. 이러한 연구결과는 한국의 통화정책이 장기적으로 완화적인 기조를 유지했을 가능성을 시사한다. 본 연구의 한계는 다음과 같다. 우선 장기적 이자율의 추세를 식별하는 것이 목적이었지만 Holston *et al.* (2017)과 마찬가지로 통화정책 당국의 거시경제적 역할을 배제한 모형을 사용하였다는 점, 대안으로 제시된 시장이자율이 엄밀하게 말해서 대표적 시장이자율이 아닐 수 있다는 점이 있다. 따라서 후속연구에서는 이러한 중요한 한계를 극복하고 한국의 실정에 맞는 모형을 설정하고 정확한 자료를 얻어야 더욱 더 신뢰도 높은 자연이자율 추정이 가능할 것으로 판단된다.

REFERENCES

- 김원혁, 광노선 (2016). “글로벌 금융위기 전후 한국의 통화정책 반응함수 추정,” *경제학연구* 64(4), 5-43, 한국경제학회.
- 김소영, 신관호 (2010). “자본시장의 글로벌화와 한국 통화정책의 독립성,” *KDI Journal of Economic Policy* 32(2), 1-26.
- 배병호, 손민규, 정원석 (2014). *최근 소비부진과 가계의 시간선호 변화*, BOK 경제리뷰, Discussion Paper Series BOKDP No. 2014-1.
- 이재준, 배진호 (2015). *위기 이후 통화정책의 방향 및 시사점: 자연이자율 하락을 중심으로*, KDI 정책연구시리즈 2015-15.
- 조성훈, 허현승, 우희열 (2007). “한국 통화정책의 효율성 검증,” *KDI Journal of Economic Policy* 29(2), 117-133.
- Cho, J.O. and S. Kim (2016). “The Rise and Fall of Miracles,” *Journal of Economic Theory and Econometrics* 27(2), 1-38.
- Cúrdia, V., Ferrero, A., Ng, G.C., and A. Tambalotti (2015). “Has US Monetary Policy Tracked the Efficient Interest Rate?,” *Journal of Monetary Economics* 70, 72-83.
- Del Negro, M., Giannoni, M.P., and C. Patterson (2012). “The Forward Guidance Puzzle,” FRB of New York Staff Report 574.
- Havranek, T. (2015). “Measuring Intertemporal Substitution: The Importance of Method Choices and Selective Reporting,” *Journal of the European Economic Association* 13(6), 1180-1204.
- Holston, K., Laubach, T., and J.C. Williams (2017). “Measuring the Natural Rate of Interest: International Trends and Determinants,” *Journal of International Economics* 108, S59-S75.
- Kim, D.H. and Y.S. Lim (2011). “The Role of Money in the Dynamic IS Model,” *Journal of Economic Theory and Econometrics* 22(3), 86-103.
- Laubach, T. and J.C. Williams (2003). “Measuring the Natural Rate of Interest,” *Review of Economics and Statistics* 85(4), 1063-1070.

- Leeper, E.M. (1991). "Equilibria under 'Active' and 'Passive' Monetary and Fiscal Policies," *Journal of Monetary Economics* 27(1), 129-147.
- McKay, A., Nakamura, E., and J. Steinsson (2016). "The Power of Forward Guidance Revisited," *American Economic Review* 106(10), 3133-58.
- Taylor, J.B. (1993). "Discretion versus Policy Rules in Practice," *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy* 39, 195-214, North-Holland.
- Wicksell, K. (1936). *Interest and Prices*, Ludwig von Mises Institute.