

Liquidity Premium, Collateral Constraints and Business Fluctuations*

Won Jun Nah[†]

Abstract This study develops a simple dynamic stochastic general equilibrium model with collateral constraints to explore the implications of liquid assets for business cycles and asset prices. In the presence of heterogeneity in liquidity between collateral asset types, not only the value of asset holdings but also their composition affects borrowing capabilities in the future, which is to be reflected in the forward-looking optimal decisions of credit-constrained entrepreneurs. Hence the substitutions between assets and changes in liquidity premium are entailed in the course of economic fluctuations, suggestive of non-neutral effects from introducing the liquid assets into the economy with only illiquid assets. The quantitative analyses for the model economy indicate that this asset heterogeneity in liquidity can enhance the existing credit cycle models in matching the moments for amplification and persistence. Further, it is noted that the present model can generate counter-cyclical liquidity premium which is quite close to the historical average without drastic parameterization.

Keywords business cycle; credit cycle models; collateral constraint; liquid assets; liquidity premium

JEL Classification E22; E32; E37; E44

* I wish to thank the referees for their useful comments.

[†] Assistant Professor, School of Economics and Trade, Kyungpook National University, 1370 Sankyuk-Dong, Buk-Gu, Daegu, Korea, 702-701; E-mail: wjnah@knu.ac.kr; Tel: +82-53-950-7423; Fax: +82-53-950-5407.

차입제약 하에서의 유동성프리미엄 변동과 경기순환*

나원준[†]

Abstract 본 연구는 경기순환에 있어 유동성자산의 역할을 조명하려는 일환으로서 異種의 담보자산 간 유동성 차이를 반영한 새로운 신용순환모형을 제시하고 이 모형 경제의 동학을 분석하였다. 시점간 자산 거래에 있어 상환약정의 실효성 및 재양도 가능성에 제한이 없는 유동성자산이 도입되면 보유자산의 시장가치 뿐만 아니라 그 구성에 의해서도 미래 차입능력이 달라지므로 일반균형의 자원배분에는 이를 고려하는 경제주체의 전망적 행동의 결과가 반영된다. 본 고에서는 이와 같은 유동성 측면에서의 자산유형별 이질성으로 인해 경기순환 양상에 초래되는 비중립적인 영향과 그 과정에서 유동성프리미엄이 변동하는 원리를 살펴보았다. 모형 경제에 대한 정량 분석 결과는 본 연구에서 주목한 요인이 경기변동의 폭 및 지속성과 관련하여 기존 신용순환모형의 동태적 특성을 개선시킬 수 있는 가능성을 시사하며, 다른 추가적인 마찰요인을 가정하지 않고도 모형 경제가 일정한 母數 값 범위 내에서 역사적 평균치와 근접한 수준의 경기역행적인 유동성프리미엄을 생성해낼 수 있는 것으로 분석되었다.

Keywords 경기순환; 신용순환모형; 차입제약; 유동성자산; 유동성프리미엄

JEL Classification E22; E32; E37; E44

* 익명의 두 심사자의 코멘트에 감사드린다.

[†] 경북대학교 경제통상학부; 702-701 대구광역시 북구 산격동 1370; wjnah@knu.ac.kr; Tel: 053-950-7423.

1. 서론

2008 년 글로벌 금융위기는 거시경제 변동에 있어 금융 부문이 얼마나 큰 역할을 할 수 있는가를 다시 한번 뚜렷이 보여주었다. 금융위기를 경험하면서 자연스럽게 금융과 거시경제 변동의 관계에 대한 논의가 다양한 이론적 스펙트럼 하에서 확산되는 듯하다.

본 연구는 모딜리아니-밀러 정리의 완전자본시장 가정으로부터 벗어나 특정한 금융 마찰 요인(financial frictions)이 작용하는 과급기제(propagation mechanism)와 경기순환과정에서의 그 역할을 전형적인 불확실성 하에서의 동태적 일반균형(DSGE, Dynamic Stochastic General Equilibrium) 모형 분석틀에 입각하여 규명하려는 하나의 시도이다. 구체적으로 본 연구가 주목하는 특정한 금융 마찰 요인은 유동성 측면에서의 담보자산 유형별 異質性(heterogeneity)이다. 이 이질성이 담보차입제약에 도입되면 이로 인해 실물경제 자원배분 및 경기순환 양상에 어떤 변화가 초래되는지, 그리고 유동성자산의 상대가격과 유동성프리미엄(liquidity premium)이 이 이질성을 반영하여 어떻게 결정되고 변동하는지를 살펴봄으로써 궁극적으로 경기순환에 있어 유동성자산의 역할을 조명하려는 것이 본 연구의 문제의식이다.

이를 위해서는 먼저 유동성을 정의해야 하는데 본 연구에서는 Kiyotaki and Moore (2001a, 2001b)에 기초하여 시점간 가치이전이 가능한 실물유형자산 가운데 비전속성(non-specificity)에 따른 일반적 수용가능성으로 인해 상환약정의 실효성 및 제약도 가능성에 제한이 없는 것을 유동성자산으로, 그렇지 않은 것을 비유동성자산으로 구분하였다.¹ 일반균형에서 이와 같은 유동성 차이에 대한 보상, 즉 유동성프리미엄은 異種자산 간 한계생산의 예상된 차이에 반영될 것이다.

문제는 담보차입제약 하에서 異種의 담보자산 간 유동성 차이가 실물경제 자원배분에 비중립적(non-neutral) 영향을 미칠 수 있는가이다. 경기순환을 야기하는 어떤 動因(shock)이 실현되면 전망적(forward-looking)으로 행동하는 경제주체는 미래에 대한 합리적 기대 하에서 소비계획, 투자계획 등 자원배분을 변경하며 이 과정에서 관련된 모든 시장을 청산시키는 새로운 일반균형가격체계가 형성된다. 경제주체가 최적의 실물유동성자산 보유 규모를 선택하고 유동성프리미엄이 결정되는 것 역시 바로 이 동일한 일반균형의 한 부분이다. 그런데 담보차입제약에 직면해 있는 경제주체로서는 오늘의 소비, 투자 및 유동성자산 보유 규모를 결정하는 과정에서 자신의 다음 기 차입능력을 동시에 고려할 것이다. 왜냐하면 오늘 소비를 줄이고 자산보유를 늘리거나, 혹은 보유자산의 유형에 있어 자본을 유동성자산으로 대체하면 그만큼 다음 기 차입능력이 확대되기 때문이다. 예를 들어 긍정적인 생산성 충격으로 다음 기 차입능력 확대가 요구되는 상황이라면 자본과 유동성자산 사이에 유동성 차이가 현저하면 할수록 투자를 유동성자산 보유로 대체하려는 유인이 보다 강하게 작용할 것이다. 이와 같이 일반균형적으로 보면 유동성자산과 비유동성자산의 구분이 차입제약에 도입되면 경기순환과정에서 자산 간 대체(substitution)가 수반되며 자산유형간 상대

¹ 구체적으로 모형에서는 유동성자산을 토지로 비유하고 있으며 비유동성자산은 자본에 해당한다.

적 유동성 차이가 현저하면 할수록 그와 같은 대체가 더 큰 규모로 이루어질 것임이 예상된다. 속성상 실물자본의 유동성, 즉 상환약정의 효력과 제약도 가능성이 제한된 경제에 있어 그와 같은 제한이 없는 유동성자산의 존재는 실물경제 자원배분 및 경기순환 양상에 비중립적인 영향을 미칠 수 있는 것이다.

이와 같은 문제의식은 화폐이론 분야의 선행 연구로서 Kiyotaki and Moore (2001a, 2001b, 2005, 2008)의 일련의 연구로부터 영향받은 것이다. Kiyotaki and Moore (2001a)는 시점간 자산거래에서 발생하는 최초 채권자와 채무자 양자간 약정 및 다자간 약정의 실효성 제한(limited bilateral and multi-lateral commitment)에 대한 논의로부터 자산유형별 유동성 차이를 설명하는 이론적 틀을 제시했다. 그리고 이와 같은 제한이 없는 화폐(Kiyotaki and Moore (2001b, 2008)) 혹은 실물유동성자산(Kiyotaki and Moore (2005))이 모형 경제에 도입되면 자원배분이 근본적으로 영향받게 됨을 보여주었다. 본 연구의 문제의식은 이 가운데에서도 특히 실물경제를 대상으로 한 Kiyotaki and Moore (2005)와 가장 가깝다고 할 수 있다.

그러나 Kiyotaki and Moore (2001b, 2005, 2008)가 제시한 모형들은 모두 자본의 상대가격인 토빈 Q가 항상 1보다 크고 투자에 따른 자본축적의 기회가 외생적으로 사전에 주어진 확률분포로부터 실현된다는 매우 강한 가정에 기반해 있는 점에서² 본 연구와 큰 차이가 있다. 본 연구에서 새롭게 제시한 모형 경제는 이와는 달리 자본의 상대가격이 1이며 투자기회의 외생적 실현을 가정하지 않고 대신 투자에 따른 자본축적이 경제주체의 최적선택에 의해 내생적으로 이루어지도록 한 점에서 표준적인 신고전학과 경기순환모형의 틀을 벗어나지 않는다.

본 고에서는 模型化의 방법에 있어서 Kiyotaki and Moore (1997)가 제시한 것과 비교적 가까운 신용순환모형의 담보차입제약에 유동성 측면에서의 자산유형별 이질성, 즉 유동성자산과 비유동성자산의 구분을 명시적으로 도입한 점에서 Kiyotaki and Moore (2001b, 2005, 2008)와는 뚜렷이 구별된다. 동시에 본 고의 모형 경제는 담보자산의 동질성을 가정한 기존의 신용순환모형들과도 뚜렷이 구별된다. 이는 기존 연구와는 대조적으로 본 고에서는 유동성 측면에서 이질적인 복수의 담보자산이 균형에서 공존하게 함으로써 경제주체의 최적 자산구성(유동성자산과 비유동성자산의 비중) 선택의 효과를 명시적으로 분석할 수 있도록 한 점 때문이다. 구체적으로 모형 경제의 핵심적인 구성요소는 異種의 담보자산 간 유동성 차이가 구속력있는(binding) 담보차입제약에 반영된 점이라고 할 수 있다. 한편 본 고에서는 이와 같은 모형화에 있어서의 두 가지 핵심 구성요소인 자산유형별 유동성 차이 및 차입제약 이외에는 명목변수 경직성 등 다른 어떤 자의적인 제약요소도 모형에 포함하지 않았다. 모형 경제를 가능한 가장 단순한 형태로 제시하는 것은 논점을 보다 분명히 하고 모형의 동학 메카니즘이 투명하게 드러나도록 하기 위한 것이다.

본 연구의 정량 분석을 설계하고 실행함에 있어서는 이와 같은 문제의식에 기초하여 구체적으로 다음 질문들에 답하고자 하였다: (가) 주어진 차입제약 하에서 異種의 담보자산 유형별로 상대

² Kiyotaki and Moore (2005)의 실물경제 모형을 화폐경제로 확장하고 정량 분석을 시도한 Nah and Kim (2008)은 모형의 이와 같은 특성으로 인해 동태적 균형해의 안정성이 확보되기 어려움을 시사하고 있다.

적 유동성 차이가 있는 경우와 없는 경우, 혹은 이 차이가 현저한 경우와 그렇지 않은 경우, 경기순환 양상이 동일하겠는가? 유동성자산이 도입됨으로 인해 경기순환 양상에 어떤 영향이 초래될 수 있는가? (나) 이 유동성 차이가 경기순환 양상에 미칠 수 있는 비중립적인 영향이 모형 경제 특성 상 차입제약이라는 기제를 통해 파급되는 점을 고려할 때, 이 유동성 차이의 영향의 크기가 차입제약의 강도에 의해 영향받지는 않겠는가? 차입제약이 타이트한 경우와 느슨한 경우에 어떤 차이점이 있겠는가? (다) 유동성프리미엄은 어떤 요인들에 의해 크기가 결정되며 경기순환과정에서 어떤 양상으로 변동하겠는가? 이와 같은 질문들에 답하기 위해 본 연구에서 채택한 연구전략은 일종의 비교연구로서, 각각 비유동성자산의 유동성자산에 대한 상대적 유동성 크기, 그리고 차입제약이 타이트한 정도를 나타내는 두 母數(parameter)를 차입제약식에 도입하고 이 두 모수의 조합이 다양한 값을 취함에 따라 모형 경제의 동학이 어떻게 달라지는지 비교 분석하였다.

정량 분석 결과로부터 도출된 주요 시사점들은 다음 (1) ~ (3)의 세 가지 사항으로 간단하게 요약할 수 있다:

(1) 차입제약이 완화될수록 생산지표의 표준편차로 측정된 경기 변동 폭(amplification)은 커지는 반면 생산지표의 시점간 자기상관계수로 측정된 경기상황의 지속성(persistence)은 약화되었다. 그리고 비유동성자산의 유동성자산에 대한 상대적 비유동성 정도가 커 실물자본의 유동성이 부족한 경제일수록 유동성자산의 도입으로 경기상황의 지속성이 더 완화되는 것으로 나타났다.

(2) 차입제약이 완화되거나 실물자본의 비유동성이 뚜렷할수록 ① 유동성프리미엄의 균제 상태 값, 즉 장기평균 수준이 상대적으로 상승하며 ② 생산지표와의 동일 분기 상관관계를 기준으로 한 유동성프리미엄의 경기역행성 역시 상대적으로 강화되는 것으로 관측되었다. 단 유동성프리미엄은 대체로 2분기 정도의 시차를 두고 경기에 후행하는 것으로 보인다.

(3) 아울러 본 연구에서 제시한 모형 경제를 이용하면 모수 값을 일정한 범위 내에서 조정함으로써 역사적인 평균치와 근접한 수준의 경기역행적인 유동성프리미엄을 생성해낼 수 있는 것으로 분석되었다.

본 고의 구성은 다음과 같다. 먼저 이어지는 2 절에서는 모형 경제에 대한 기본 가정이 제시되고 균제 상태를 중심으로 모형 경제의 경쟁균형에 대한 해석적인 분석 결과가 제시된다. 3 절에서는 모형 경제의 동태적 특성을 정량적으로 파악하기 위한 충격반응분석과 시뮬레이션 결과가 제시된다. 4 절은 본 고의 결론에 해당한다.

2. 모형

2.1. 기본 가정

모형 경제는 이산시간의 무한지평(discrete-time infinite-horizon) 경제로서 경제주체들은 가계 부문

과 기업 부문으로 구성되어 있다. 집계(aggregation)의 편의를 위해 가계 부문과 기업 부문의 크기를 각각 단위 측도(unit measure)로 표준화하기로 한다.

모형 경제에는 네 가지 종류의 시장이 존재한다. 첫 번째는 생산물시장이다. 생산물은 계산단위(numeraire)로 기능하되 가치 저장이 불가능한 특성으로 인해 저축의 수단이 되지 못한다고 가정한다. 두 번째는 노동시장이다. 세 번째는 실물채권(real bond)이 거래되는 시장이다. 여기서는 채권의 원리금이 생산물 단위로 확정되고 만기는 단위기간이라고 가정한다. 실물채권시장은 모형 경제 안에서 신용자원을 배분하는 기능을 담당한다. 그리고 마지막으로 유동성자산인 토지가 거래되는 시장이 존재한다.

생산물시장을 제외한 나머지 세 개의 시장에서는 생산물 단위로 표현된 상대가격이 정의되는데 t 기에 노동시장에서는 실질임금 w_t , 실물채권시장에서는 실질이자율 $r_t > 1$,³ 그리고 유동성자산 시장에서는 가격 p_t 가 결정된다. 모든 가격 변수들은 완전신축적이며 매기에 각각의 시장을 청산시킨다.

2.1.1. 가계 부문

$t = 0$ 시점에 대표 가계(the representative household)의 평생기대효용은 다음과 같다.

$$E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left[\log c'_t + j \log m'_t - \frac{(l'_t)^\eta}{\eta} \right] \quad (1)$$

E_0 는 $t = 0$ 시점에 활용가능한 정보에 기초한 조건부기대치 연산자이며, $\beta \in (0, 1)$ 은 주관적 시간선호에 기초한 할인인자(discount factor)이다. 변수 c'_t 는 소비, m'_t 는 유동성자산인 토지의 보유 규모, 그리고 l'_t 는 노동공급을 의미한다. j 는 유동성자산 보유에 대한 효용 가중치이며 η 는 노동공급의 탄력성과 관련된 모수다.

모형 경제는 불환화폐(fiat money)가 명시적으로 도입되지 않은 점에서 화폐경제가 아니다. 현재 모형 경제에서 유동성자산은 화폐나 금융자산이 아니라 토지와 같은 실물자산의 일종으로 정의되는데, 자산전속성(asset-specificity)이 강한 일반적인 자본과 대비되어 범용성에 바탕한 일반적 수용가능성(acceptability)이 그 특징이다. 현재 모형에서 유동성자산의 또 하나의 특징은 가치를 저장하고 보존할 수 있는 가능성으로서 일반 생산물이 저장 불가능하다고 가정한 것과 대비된다. 이와 같이 유동성자산을 정의하는 것은 Kiyotaki and Moore (2001a, 2001b, 2005, 2008)의 논의에 기초한 것이다. 특히 Kiyotaki and Moore (2005)는 본 연구에서와 같이 토지로 비유되는 실물자산을 모형 경제 내에서 유일한 유동성자산으로 정의하고 있다.

대표 가계가 직면한 t 기 예산제약은 다음과 같다.

³ 여기서 변수 r 은 순이자율(net interest rate)이 아니고 총이자율(gross interest rate)로서 1보다 큰 값을 갖는다.

$$c'_t + p_t (m'_t - m'_{t-1}) + r_{t-1} \cdot b'_{t-1} = w_t \cdot l'_t + b'_t \quad (2)$$

변수 b'_t 는 t 기의 신규 차입이다. 가계가 흑자주체로서 양(+의) 순저축을 실물채권시장에서 대부하는 경우 b'_t 는 음(-)의 값을 가지게 된다. 여기에서 이자율 r_{t-1} 의 크기는 $t-1$ 기에 결정되며 실제 이자의 지불과 수취는 t 기에 이루어진다. 식 (2)의 우변은 가계의 가용자금 조달원천을, 그리고 좌변은 자금 사용처를 각각 나타내는데, 식에 따르면 대표 가계는 근로소득과 신규 차입을 통해 조달한 자금을 소비와 유동성자산 취득 및 채무 원리금의 상환에 사용한다.

2.1.2. 기업 부문

$t=0$ 시점에 대표 기업가(the representative entrepreneur)의 평생기대효용은 다음과 같다.

$$E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \gamma^t \log c_t \quad (3)$$

변수 c_t 는 t 기 소비를 의미하며 $\gamma \in (0, 1)$ 은 할인인자이다. 가계와 기업가의 주관적 할인율을 사전적으로 다르게 가정한 이유는 모형 경제에서 흑자주체인 가계 부문과 적자주체인 기업 부문 간 신용자원의 재배분이 이루어지게 하기 위한 것으로서, 이는 이 모형 경제의 경쟁균형이 제약이 없는 상태의 최적배분(first-best, unconstrained optimum)으로부터 이탈하도록 하는 한 가지 요인이다. 이 점은 이후의 논의에서 분명히 드러나게 될 것이다. 여기에서는 기업가의 할인인자가 가계 부문의 그것보다 작아 $\gamma < \beta$ 인 것으로 가정한다.⁴

생산 기술은 다음과 같이 규모수익불변인 통상의 콥-더글라스 함수로 표현된다.

$$y_t = z_t \cdot k_{t-1}^{\mu} \cdot m_{t-1}^{\nu} \cdot l_t^{1-\mu-\nu} \quad (4)$$

변수 l_t 는 고용, z_t 는 총요소생산성(TFP, total factor productivity), y_t 는 산출을 나타낸다. 변수 k_t 는 t 기에 그 크기가 결정되어 단위기간으로 가정된 시공기간(time to build)이 경과한 다음인 $t+1$ 기에 비로소 생산에 활용될 수 있는 자본의 크기이다. 변수 m_t 는 t 기 말에 기업 부문이 보유하고 있는 유동성자산, 즉 토지의 규모를 나타낸다. 토지 역시 자본과 마찬가지로 취득 후 단위기간

⁴ 이는 본 연구 전체에 있어 가장 핵심적인 가정 가운데 하나이다. 만약 기업가의 할인인자가 충분히 크면 저축을 늘림으로써 차입제약이 등식 형태로 성립하지 않는 상황이 발생할 수 있다. 반면 이후 분명해지겠지만 본문에서처럼 $\gamma < \beta$ 라고 가정하면 균제상태 근방에서 차입제약이 등식으로 성립한다. 이 가정은 단지 이와 같은 기술적 필요에 따른 것만이 아니라 직관적인 경제적 의미도 갖는다. 경제주체들이 미래효용에 대해 부여하는 상대적 가중치가 다르다고 가정하면 특정 기간에 누군가는 흑자 부문이 되고 누군가는 적자 부문이 되는 일종의 내생적 분화가 모형에 도입될 수 있고 이런 경우에 모형 경제 내에서 금융활동이 의미 있게 정의될 수 있기 때문이다.

이 경과한 다음에 생산에 활용된다고 가정한다. μ 와 ν 는 국민소득 가운데 각각 자본과 토지에 분배되는 소득의 비율을 나타낸다. 한편 자본의 축적 경로는 다음과 같다. 여기에서 i_t 는 t 기의 실물투자이며 $\delta \in (0, 1)$ 는 감가상각률이다.

$$k_t = (1 - \delta) \cdot k_{t-1} + i_t \quad (5)$$

(4)와 (5)의 기술적 제약 이외에도 대표 기업가는 t 기에 다음과 같은 예산제약에 직면해 있다.

$$c_t + i_t + p_t(m_t - m_{t-1}) + r_{t-1} \cdot b_{t-1} = y_t - w_t \cdot l_t + b_t \quad (6)$$

변수 b_t 는 t 기의 신규 차입을 의미한다. 식에 따르면 대표 기업가는 임금 지급 후 남은 총이윤(gross profit)과 신규 차입을 통해 조달한 자금을 소비와 자본축적, 유동성자산 취득 및 기존 채무 원리금의 상환에 사용한다. 앞에서 가계 부문이 결정하는 변수들은 모두 상첨자로 프라임 표시가 부가되었는데 이는 기업가가 결정하는 변수들과 혼동되는 것을 방지하려는 의도에서였다.

모형에서는 유동성자산 보유액이 생산함수와 가계 부문의 효용함수에 직접 설명변수로 포함되어 있다. 유동성자산이 생산함수에 반영될 수 있는 것은 그것이 토지와 같은 실물자산인 때문으로 이와 같은 가정은 관련 선행연구 가운데 Kiyotaki and Moore (2005)와 Iacoviello (2005)에 의해 뒷받침된다. 화폐경제를 가정하는 Kiyotaki and Moore (2001b, 2008)에서는 대조적으로 화폐로 특정된 유동성자산이 생산함수에서 제외되고 있음에 유의할 필요가 있다. 한편 모형에서 유동성자산 보유액을 효용함수에 직접 설명변수로 반영한 것은 Iacoviello (2005)를 따른 것이다. 이 역시 특정 실물자산을 사용함에 따른 편익, 이를테면 토지소유에 따른 주거서비스의 확보로부터 얻는 편익으로 해석하는 것이 바람직하다.⁵

2.1.3. 기업 부문의 차입제약

모형 경제의 핵심 가정은 Hart and Moore (1994)가 제기한 인적자본의 양도불가능성(inalienability of human capital) 혹은 계약이행과 관련된 도덕적 해이 문제로 인해 채권자와 채무자 사이에 상환 약정의 실효성이 제한(limited commitment)되는 점이다. 이 경우 채무자가 신뢰성 있게 제공을 약속할 수 있는 미래 상환재원이나 물적 담보의 미래 가치에는 일정한 상한이 있게 된다. 특히 Kiyotaki and Moore (2001a, 2001b, 2005, 2008)가 제시한 새로운 화폐이론, 혹은 유동성에 대한 이론에 따르면 차입과 상환 사이에 일정한 기간이 소요되는 동태적인 상황에서 전속성(specificity)을 가진 자산의 경우 차입자가 그 미래 시장가치의 전체가 아닌, 모수 $\theta \in (0, 1)$ 에 해당하는 일부분만을 신뢰성 있는 담보로 제공할 수 있다. 그리고 이와 같은 “불신(evil)”이야말로 상환약정의 실

⁵ “불환화폐를 효용함수나 생산함수의 설명변수로 간주하는 것은 적절치 않다.”(Wallace (1980, p. 49))

효성 및 재양도가능성을 완전하게 하는(full commitment) 특수한 자산으로서 유동성자산, 혹은 “화폐”를 발생시킨 근원이 된다.⁶ 유동성자산은 차입자가 그 미래 가치 전체를 신뢰성 있는 담보로 제공할 수 있게 한다.

구체적으로 기업가가 자금을 융통하기 위해 자신이 보유한 자본을 담보로 제공한다고 하자. 만약 기업가가 채무를 이행하지 않으면 자금을 제공한 채권자는 자본에 대한 소유권을 확보하게 된다. 그러나 자본은 전속성이 강해 소유권이 이전되면서 채권자가 실제로 일정 기간 내에 회수할 수 있는 청산가치(liquidation value)는 자산의 $\theta \in (0, 1)$ 에 해당하는 부분에 그친다. 이를 다른 방식으로 설명할 수도 있다. 자본과 같은 비유동성자산은 소유권의 완전한 이전이 즉각적으로 이루어지지 못한다. 이와 같은 지연은 잠재적으로 도덕적 해이를 야기할 수 있는데 예를 들면 차입자가 이 자산의 $1-\theta$ 에 해당하는 일정 부분을 무단으로 취득하고 도주할 수 있다. 이 경우 애초에 차입계약이 유인합치적(incentive compatible)이 되기 위해서는 차입 가능 상한액이 담보물 가치에 θ 를 곱한 금액이어야 한다. 이와 같은 의미에서 모수 θ 는 자산 유동성의 척도라고 할 수 있다. 만약 $\theta=1$ 인 자산이 존재한다면 이는 소유권의 실효적 이전이 완전하게 이루어짐을 의미해 완전한 유동성을 가진 자산이 된다. Kiyotaki and Moore (2005)나 현재의 모형에서는 토지가,⁷ 그리고 Kiyotaki and Moore (2001b, 2008) 모형에서는 불환화폐가 곧 이에 해당한다.

이와 같이 채무자가 자산을 무단 취득하고 도주하는 이야기는 자산의 유동성을 설명하기 위한 한 가지 예시적인 묘사일 뿐이다. 요컨대 인적자본의 양도불가능성, 자산전속성과 같은 요소들이 자산의 일반적인 수용가능성에 영향을 미치는데, 특정 자산의 일반적인 수용가능성이 상대적으로 낮을수록 해당 자산을 담보로 취득한 채권자가 유사시에 채권 행사를 위해 동 자산을 매각처분하는 경우 예상회수액이 상대적으로 작을 수 밖에 없다. 차입계약에서 차입 가능액은 이와 같은 예상회수액을 반영하며 따라서 담보자산의 일반적인 수용가능성 즉 유동성이 차입 가능 상한액을 직접적으로 결정하는 것이다. 유동성을 이와 같이 개념화하는 것은 최근에 Brunnermeier and Pedersen (2009) 등이 제시한 “자금조달 유동성(funding liquidity)” 개념과도 맥을 같이 하는 것이며, 유동성을 시장에서 신속하게 큰 가치손실 없이 현금화할 수 있는 가능성으로 정의하는 직관적인 이해에도 부합한다.

모형 경제에서는 기업가가 다음과 같은 차입제약에 직면하는 것으로 가정한다.⁸

⁶ Kiyotaki and Moore (2001a, 2008)에서는 자금조달 측면에서의 유동성과 재양도가능성을 구분하여 전자를 모수 θ_1 으로, 후자를 모수 θ_2 로 나타내고 있으나 본 연구에서는 이와 같은 구분을 도입하지 않는다.

⁷ 여기에서 토지는 일종의 비유로서 범용성과 가치 보존 가능성 측면에서 유동성자산에 보다 가깝다는 것뿐이다. 토지가 자본보다 항상 그리고 일반적으로 유동성이 더 뛰어나다는 의미는 아니다. 이와 관련하여 Kiyotaki and Moore (2005, p. 318)의 각주 5를 참조할 것.

⁸ 보다 일반적으로는 가계에 대해서도 식 (7)과 같은 차입제약을 부과할 수 있다. 다만 $\gamma < \beta$ 라는 가정 하에서는 가계의 차입제약은 등식으로 성립하지 않아 구속력이 없고 기업의 차입제약만이 등식으로 성립함을 보일 수 있다. 즉 동일한 차입제약을 기업과 가계 모두에 대해 적용하더라도 $\gamma < \beta$ 라는 조건 하에서는 본고의 분석 결과에 전혀 차이가 없다. 이 점을 지적해주신 익명의 심사위원께 감사드린다.

$$r_t b_t \leq \pi E_t [p_{t+1} m_t + \theta(1-\delta)k_t] \quad (7)$$

부등식 (7)의 우변 가운데 모수 π 에 뒷굽된 항은 t 기에 기업가가 보유하고 있는 실물자산의 $t+1$ 기 예상 청산가치에 해당한다. 이 예상 청산가치는 두 자산유형 간 유동성 차이를 반영하고 있으며 t 기 차입 한도에 영향을 주는 한 가지 요소이다. t 기 차입 한도에 영향을 주는 또 한 가지 요소는 모수 π 이다. Iacoviello (2005) 및 Mendicino (2008)에서와 같이 π 의 크기에는 유사시 채권자가 채권을 확보하는 과정에서 발생하는 추가적인 거래비용이 반영되어 있어 π 가 작을수록 자산유형과 무관하게 차입제약이 타이트한 것으로 해석할 수 있다(Song (2005)). 한편 이어지는 균형분석에서는 이 t 기의 제약조건 (7)에 대한 라그랑지 승수를 λ_t 로 쓰기로 하며 경제 전체의 유동성자산 규모는 외생변수 \bar{M} 로 주어진다고 가정한다.

2.2. 경쟁균형(Competitive Equilibrium)

모형 경제의 경쟁균형은 외생변수 $\{z_t, \bar{M}\}$, 파라미터 π 와 θ 및 초기 자본 $k_{-1} > 0$ 에 대해, 다음 (가) ~ (다)를 만족시키는 내생변수열 $\{c_t, c'_t, i_t, k_t, m_t, m'_t, l_t, l'_t, y_t, b_t, b'_t, r_t, p_t, w_t, \lambda_t\}_{t=0}^{\infty}$ 로 서 정의된다.

- (가) 개별 가계는 주어진 $\{w_t, r_t, p_t\}$ 에 대해 예산제약 (2) 하에서 자신의 평생기대효용 (1)을 극대화하는 최적의 $\{c'_t, m'_t, l'_t, b'_t\}$ 을 선택한다.
- (나) 개별 기업가는 주어진 $\{w_t, r_t, p_t\}$ 에 대해 생산기술 (4), 자본축적경로 (5), 예산제약 (6) 및 차입제약 (7) 하에서 자신의 평생기대효용 (3)을 극대화하는 최적의 $\{c_t, i_t, m_t, l_t, b_t\}$ 을 선택한다.⁹
- (다) 관련된 모든 시장에서 수요와 공급이 일치한다.

⁹ 만약 실제로 채무불이행이 발생한다면 채권자인 가계는 담보로 확보한 자본과 토지를 시장에서 매각하거나 직접 소비함으로써 채권의 전부 혹은 일부분을 회수할 것이다. 이 때 문제가 되는 것은 기업의 채무불이행이 발생하더라도 가계가 담보로 확보한 자본을 매각할 시장이 (토지의 경우와는 달리) 모형에 정의되어 있지 않다는 것이다. 하지만 식 (2)와 (6)이 모든 $t=0, \dots, \infty$ 에 대해 성립한다는 것은 곧 모형의 균형에서 채무불이행이 실제로는 발생하지 않을 것임을 의미한다. 본 고의 모형화 방식은 이와 같이 채무불이행이 실제로는 균형에서 발생하지 않음을 염두에 둔 것이다. 하지만 설령 채무불이행 상황을 고려하더라도 가계가 담보로 확보한 자본을 매각하는 대신 소비할 수 있다고 가정하면 모형의 분석 결과에 전혀 차이가 없다. 자본의 상대가격이 소비재와 항상 동일하다고 가정한 것은 이와 관련이 있다. 채무불이행 상황을 명시적으로 모형에 반영할 경우 가계의 효용함수 (1)에서 소비 부분을 해당 t 기 생산물을 소비하는 부분과 담보로 확보한 자본을 소비하는 부분으로 나누어 정의해야 하며, 자본의 소비에 따른 陰(-)의 투자를 자본축적경로 (5)에 반영해야 한다. 아울러 식 (8) 역시 이를 반영해 조정해야 한다. 다만 모형을 본문에서와 같이 균형에서 채무불이행이 발생하지 않음을 감안하여 좀더 간단한 형태로 제시하더라도 분석 결과에는 전혀 차이가 없다. 이와 같은 모형화 방식 상의 문제를 지적해주신 익명의 심사위원께 감사드린다.

$$y_t = c_t + c'_t + i_t \quad (\text{생산물시장}) \quad (8)^{10}$$

$$l_t = l'_t \quad (\text{노동시장}) \quad (9)$$

$$b_t + b'_t = 0 \quad (\text{실물채권시장}) \quad (10)$$

$$m_t + m'_t = \bar{M} \quad (\text{유동성자산시장}) \quad (11)$$

2.2.1. 최적화 조건의 경제적 의미

경쟁균형에서 대표적 가계는 모든 시점 t 마다 성립하는 식 (2)의 예산제약 하에서 목적함수 (1)을 극대화하며 대표적 기업가는 (6)의 예산제약 및 부등식 (7)의 차입제약 하에서 목적함수 (3)을 극대화한다.

가계 부문의 최적화 행동은 식 (2)와 더불어 다음의 1 계 조건식들로 표현될 수 있다.

$$\frac{p_t}{c'_t} = \frac{j}{m'_t} + \beta \cdot E_t \left(\frac{p_{t+1}}{c'_{t+1}} \right) \quad (12)$$

$$(l'_t)^{\eta-1} = \frac{w_t}{c'_t} \quad (13)$$

$$\frac{1}{c'_t} = \beta \cdot E_t \left(\frac{r_t}{c'_{t+1}} \right) \quad (14)$$

기업 부문의 최적화 행동은 다음의 1 계 조건식들로 표현될 수 있다.

$$\frac{1}{c_t} = \gamma \cdot E_t \left[\frac{1}{c_{t+1}} \left(\frac{\mu \cdot y_{t+1}}{k_t} + 1 - \delta \right) \right] + \lambda_t \cdot \pi \theta (1 - \delta) \quad (15)$$

$$\frac{p_t}{c_t} = \gamma \cdot E_t \left[\frac{1}{c_{t+1}} \left(\frac{\nu \cdot y_{t+1}}{m_t} + p_{t+1} \right) \right] + \lambda_t \cdot \pi E_t p_{t+1} \quad (16)$$

$$w_t = \frac{(1 - \mu - \nu) \cdot y_t}{l_t} \quad (17)$$

$$\frac{1}{c_t} = \gamma \cdot E_t \left[\frac{r_t}{c_{t+1}} \right] + \lambda_t \cdot r_t \quad (18)$$

식 (14)와 (18)의 균제 상태(steady state) 표현은 각각 다음과 같다.

$$\beta = \frac{1}{r} \quad (14ss)$$

$$\gamma = \frac{1}{r} - \lambda c \quad (18ss)$$

¹⁰ 가계 부문과 기업 부문의 예산제약식이 (가)와 (나)에 의해 성립하면 생산물시장 균형조건식은 자동적으로 성립한다. 따라서 조건식 (8)은 실제로는 불필요하다.

그런데 $\gamma < \beta$ 이므로 균제 상태 근방에서 라그랑지 승수 λ_t 는 항상 양(+)의 값을 갖게 되고

$$\lambda = \frac{\beta - \gamma}{c} > 0$$

이에 따라 부등식 제약 (7)은 균제 상태 근방에서 항상 다음과 같은 등식으로 성립하게 된다.

$$r_t b_t = \pi E_t [p_{t+1} m_t + \theta(1 - \delta)k_t] \quad (7a)$$

이제 식 (18)로부터 다음이 성립하는데

$$\frac{1}{c_t} > \gamma \cdot E_t \left[\frac{r_t}{c_{t+1}} \right] \quad (18a)$$

부등식 (18a)의 좌변은 오늘 차입 한 단위 증가에 따른 효용 증가분이고 우변은 이 차입액을 다음기에 이자와 함께 상환할 때 이로 인해 발생하게 될 기대효용 감소분의 현재가치이다. 즉 위 부등식에 따르면 경쟁균형에서 오늘 차입 한 단위를 추가로 증가시키는 것의 순편익은 항상 양(+)인 상태가 유지된다. 이는 기업가가 신용제약에 직면해 있기 때문이다. 신용제약이 없는 최적배분 하에서는 위의 식은 등식으로 성립했을 것이다. (18)과 (18a) 우변의 차이인 $\lambda_t \cdot r_t$ 는 오늘 차입을 한계적으로 늘리는 것의 순편익에 해당한다. 이 점은 앞의 식 (15) 및 (16)으로부터 유도된 다음 부등식들에서 좀더 분명히 드러난다.

$$\frac{1}{c_t} - \gamma \cdot E_t \frac{1 - \delta}{c_{t+1}} > \gamma \cdot E_t \left[\frac{1}{c_{t+1}} \cdot \frac{\mu \cdot y_{t+1}}{k_t} \right] \quad (15a)$$

$$\frac{p_t}{c_t} - \gamma \cdot E_t \frac{p_{t+1}}{c_{t+1}} > \gamma \cdot E_t \left[\frac{1}{c_{t+1}} \cdot \frac{v \cdot y_{t+1}}{m_t} \right] \quad (16a)$$

오늘 자본을 한 단위 늘리면 이로 인해 소비 한 단위가 감소하므로 효용 감소의 크기는 한계효용에 해당하는 $1/c_t$ 만큼이 된다. 그리고 단위기간 경과 후 감가상각되고 남는 자본 $1 - \delta$ 만큼을 소비재로 전환하면 이로 인해 기대효용은 단위기간 후 소비의 한계효용에 소비재 단위 수를 곱한 $E_{t+1}[(1 - \delta)/c_{t+1}]$ 만큼 증가한다. 이에 따라 식 (15a)의 좌변은 자본을 한 기간 동안 한 단위 추가 보유하는 데 따른 기회비용을 기대효용 단위로 평가한 것의 현재가치로 해석할 수 있다. 반면 식 (15a)의 우변은 자본을 한 기간 동안 한 단위 추가 보유함으로써 얻을 수 있는 편익인 자본의 한계생산을 기대효용 단위로 평가한 것의 현재가치이다. 식 (16a) 역시 같은 방식으로 좌변

은 유동성자산을 한 기간 동안 한 단위 추가 구입하는 것의 기회비용으로, 우변은 그로 인한 편익으로 해석할 수 있다. 부등식 (15a)와 (16a) 각각에 있어 좌변과 우변의 차이는 다음과 같다.

$$\lambda_t \cdot \pi \theta (1 - \delta) > 0 \tag{15b}$$

$$\lambda_t \cdot \pi E_t p_{t+1} > 0 \tag{16b}$$

모형 경제에서 가정된 담보차입제약으로 인해 자본과 유동성자산 보유의 편익은 두 가지 원천으로부터 유래한다. 한 가지는 부등식 (15a)와 (16a) 우변에 해당하는 각각의 한계생산이다. 다른 하나는 이들 실물자산의 추가 보유로 차입 규모가 확대되는 효과이다. 식 (7)에 따르면 오늘 소비하지 않고 대신 자본을 한 단위 추가 보유하는 경우 이로 인해 차입을 최대 $\pi \theta (1 - \delta) / r_t$ 만큼 늘릴 수 있다. 따라서 여기에 차입 한 단위 증가에 따른 순편익을 나타내는 $\lambda_t \cdot r_t$ 가 곱해진 (15b)의 표현은 곧 자본 한 단위 추가 보유 시 차입 확대에 따른 순편익에 다름아니다. 동일한 논리로 (16b)의 표현 역시 유동성자산 한 단위 추가 보유 시 차입 확대에 따른 순편익으로 해석할 수 있다. 바로 이 추가적인 편익이 존재하기 때문에 (15a)와 (16a)가 부등식이 되었다. 차입제약이 존재하지 않거나 등식제약이 아니어서(not binding) 기업가가 실질적으로 신용제약에 직면하지 않는 경우라면 (15a)와 (16a)는 부등식이 아닌 등식으로 성립했을 것이며 최적배분이 달성되었을 것이다.

한편 t 기에 임금 지급 후 기업가의 순자산 W_t 는 다음과 같이 정의할 수 있으며

$$W_t \equiv y_t - w_t \cdot l_t - r_{t-1} \cdot b_{t-1} + (1 - \delta) \cdot k_{t-1} + p_t m_{t-1}$$

식 (5)와 (6)을 이용하여 위 정의식은 다음과 같이 바꿔 쓸 수 있다.

$$W_t = c_t + k_t + p_t m_t - b_t$$

그런데 기업가는 순자산 W_t 에서 소비를 제외하고 남는 잔액인 $W_t - c_t$ 를 비로소 투자 및 유동성자산 구입에 지출할 수 있다. 이제 차입 규모 b_t 를 제약식 (7a)에 근거하여 결정하면 소비 후 순자산 $W_t - c_t$ 와 t 기 말 자본 규모 k_t 및 유동성자산스톡 규모 m_t 사이의 관계는 다음 식으로 표현된다.

$$\begin{aligned} W_t - c_t &= k_t + p_t m_t - \pi E_t \left(\frac{\theta(1 - \delta)k_t + p_{t+1}m_t}{r_t} \right) \\ &= k_t \cdot \left[1 - \frac{\pi \theta(1 - \delta)}{r_t} \right] + m_t \cdot \left[p_t - \pi E_t \left(\frac{p_{t+1}}{r_t} \right) \right] \end{aligned}$$

우변 첫 번째 항의 k_t 에 뒷굽된 괄호 안의 식에서 1 은 자본의 단위가격이고 $\pi\theta(1-\delta)/r_t$ 는 자본 한 단위를 담보로 제공할 때의 최대 차입가능액이다. 따라서 이 둘의 차이는 곧 레버리지를 최대한 활용해 자본을 한 단위만큼 증가시킬 때 필요한 초기 계약금(down-payment)에 해당한다. 동일한 논리로 우변 두 번째 항의 m_t 에 뒷굽된 괄호 안의 식 역시 레버리지를 최대한 활용해 유동성자산 보유를 한 단위 증가시킬 때 필요한 계약금의 크기이다.

2.2.2. 유동성 프리미엄

확률적 할인인자(stochastic discount factor, 혹은 pricing kernel) M_t 를 시점간 소비의 한계대체율(intertemporal marginal rate of substitution)로 정의함으로써

$$M_{t+1} \equiv \gamma \cdot \frac{c_t}{c_{t+1}}$$

식 (15)와 (16)을 다음과 같이 바꿔 쓸 수 있다.

$$1 = E_t \left[M_{t+1} \left(\frac{\mu \cdot y_{t+1} + 1 - \delta + \frac{\lambda_t c_{t+1} \pi \theta (1 - \delta)}{\gamma}}{k_t} \right) \right] \quad (15c)$$

$$= E_t \left[M_{t+1} \left(\frac{v \cdot y_{t+1} / m_t + p_{t+1} + \frac{\lambda_t c_{t+1} \pi p_{t+1}}{\gamma p_t}}{p_t} \right) \right] \quad (16c)$$

그리고 자본과 유동성자산에 대한 수익률을 각각 R_t^k 와 R_t^m 이라고 하면 이들 수익률은 위의 (15c) 및 (16c)로부터 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$R_t^k = \frac{\mu \cdot y_{t+1} + 1 - \delta + \frac{\lambda_t c_{t+1} \pi \theta (1 - \delta)}{\gamma}}{k_t} \quad (15d)$$

$$R_t^m = \frac{v \cdot y_{t+1} / m_t + p_{t+1} + \frac{\lambda_t c_{t+1} \pi p_{t+1}}{\gamma p_t}}{p_t} \quad (16d)$$

식 (15d)를 보면 자본의 단위당 수익률은 감가상각 후 자본의 한계생산, 그리고 라그랑지 승수 λ_t 가 곱해진 항, 이 둘을 더한 것이다. 앞에서 이미 논의한 라그랑지 승수의 경제적 의미를 감안할 때 이 후자 부분은 자본 보유로 차입여력이 한계적으로 늘어나면서 발생한 것으로 해석된다. 마찬가지로 식 (16d)에서도 라그랑지 승수가 곱해진 항은 유동성자산 보유에 따른 차입여력의 한계적 증대 효과를 나타낸다.

차입계약 하에서 가능한 최댓값을 차입하려는 기업가의 입장에서는 다른 조건이 일정하다면 상대적으로 유동성이 높은 담보자산을 선택하는 것이 유리할 것이다. 따라서 상대적으로 유동성이

낮은 자산이 균형에서 보유되기 위해서는 추가적인 보상이 필요하다. 이를 유동성프리미엄이라고 할 수 있다. 식 (15d)와 (16d)에서 라그랑지 승수가 곱해진 항의 경제적 의미를 감안할 때 모형 경제에서 유동성프리미엄을 다음과 같이 정의하는 것이 자연스럽다.

$$LQ_t \equiv E_t \left(\frac{\mu \cdot y_{t+1}}{k_t} + 1 - \delta \right) - E_t \left(\frac{\nu \cdot y_{t+1} / m_t + p_{t+1}}{p_t} \right) \quad (19)$$

2.2.3. 균제 상태(steady state)

모형 경제의 균제 상태는 식 (14ss), (18ss) 및 다음 식들로 구성된 연립방정식 체계를 푸는 내생 변수들의 집합 $\{c, c', i, k, m, m', l, l', y, b, b', r, p, w, \lambda\}$ 으로 정의된다.

$$c' + r \cdot b' = w \cdot l' + b' \quad (2ss)$$

$$y = k^\mu \cdot m^\nu \cdot l^{1-\mu-\nu} \quad (4ss)$$

$$i = \delta \cdot k \quad (5ss)$$

$$c + i + r \cdot b = y - w \cdot l + b \quad (6ss)$$

$$r \cdot b = \pi [\theta(1-\delta) \cdot k + p \cdot m] \quad (7ss)$$

$$l' = l \quad (9ss)$$

$$b' = -b \quad (10ss)$$

$$m + m' = 1 \quad (11ss)$$

$$\frac{p}{c'} = \frac{j}{m'} + \frac{\beta \cdot p}{c'} \quad (12ss)$$

$$l^{\eta-1} = \frac{w}{c'} \quad (13ss)$$

$$\frac{1}{c} = \frac{\gamma}{c} \cdot \left(\frac{\mu \cdot y}{k} + 1 - \delta \right) + \lambda \cdot \pi(1-\delta) \cdot \theta \quad (15ss)$$

$$\frac{p}{c} = \frac{\gamma}{c} \cdot \left(\frac{\nu \cdot y}{m} + p \right) + \lambda \cdot \pi \cdot p \quad (16ss)$$

$$w = \frac{(1-\mu-\nu) \cdot y}{l} \quad (17ss)$$

단 균제 상태에서 외생변수인 총요소생산성과 경제 전체의 유동성자산 규모는 모두 1로 표준화(normalization)된 값을 갖는 것으로 가정한다.

【명제 1】 차입제약 하에서 균제 상태 자산수익률은 그와 같은 제약이 없는 경제에서의 균제 상태 이자율보다 크다.

증명. 식 (15ss)와 (16ss)은 식 (14ss), (18ss)을 이용하여 다음과 같이 바꿔쓸 수 있는데

$$\frac{\mu \cdot y}{k} + 1 - \delta = \frac{1 - (\beta - \gamma) \pi \theta (1 - \delta)}{\gamma} \quad (15e)$$

$$\frac{v \cdot y / m + p}{p} = \frac{1 - (\beta - \gamma) \pi}{\gamma} \quad (16e)$$

이를 자본 및 유동성자산 수익률의 균제 상태 표현에 대입하면

$$R^k = \frac{\mu \cdot y}{k} + 1 - \delta + \frac{(\beta - \gamma) \pi \theta (1 - \delta)}{\gamma} = \frac{1}{\gamma}$$

$$R^m = \frac{v \cdot y / m + p}{p} + \frac{(\beta - \gamma) \pi}{\gamma} = \frac{1}{\gamma}$$

이므로, 다음이 성립한다.

$$R^k = R^m = \frac{1}{\gamma} > \frac{1}{\beta} = r \quad \blacksquare$$

이 **【명제 1】**은 모형 경제의 자원배분이 제약이 없는 상태에서의 최적 배분과 다르게 됨을 시사한다.

【명제 2】 균제 상태에서 유동성프리미엄은 차입제약이 완화될수록, 즉 모수 π 의 값이 커질수록 커지고, 자산유형별 유동성 차이가 확대될수록, 즉 모수 θ 의 값이 작아질수록 커진다.

증명. 유동성프리미엄의 균제 상태 표현은 앞의 정의식 (19)로부터 다음과 같이 쓸 수 있다.

$$LQ = \frac{\mu \cdot y}{k} + 1 - \delta - \frac{v \cdot y / m + p}{p}$$

$$= \frac{(\beta - \gamma) \pi [1 - \theta (1 - \delta)]}{\gamma} \quad (19ss)$$

위 식으로부터 자명하게 $\partial LQ / \partial \pi > 0$ 이고 $\partial LQ / \partial \theta < 0$ 이다. \blacksquare

차입제약이 극도로 타이트해서 $\pi = 0$ 인 경우 차입 자체가 불가능하므로 유동성프리미엄은 ‘영(zero)’이 된다. 이제 차입제약이 완화되면 될수록 자산유형별 상대적 유동성 차이가 갖는 의미가

확대될 것이다. 따라서 유동성프리미엄은 π 가 클수록 크게 나타난다. 한편 π 가 일정한 가운데 θ 가 커지면 두 자산유형의 상대적 유동성 차이가 줄어들기 때문에 유동성프리미엄도 작아진다. 이와 같은 유동성프리미엄의 균제 상태에서의 특성이 【명제 2】에 요약되어 있다.

3. 정량 분석

3.1. 캘리브레이션(calibration)

모형 경제의 단위기간이 분기인 점을 감안하여 다음과 같이 모형에 포함된 모수들의 값을 조정하였다. 아래 모수 값들은 주로 Iacoviello (2005)에 기초한 것이다.¹¹

【표 1】 기본 모수

내생변수들의 균제 상태 근방에서의 동태적 변동 양상을 분석하기 위해서는 충격요인, 즉 動因 (shock)이 정의되어야 하는데 본 연구에서는 선행 연구에서와 같이 외생변수인 총요소생산성 z_t 에 변동을 유발하는 ε_t 를 動因으로 정의하고 구체적으로 z_t 의 확률 과정이 다음과 같다고 가정한다.

$$\log z_t = \rho \log z_{t-1} + \varepsilon_t, \quad \varepsilon_t \sim \text{i.i.d. } N(0, \sigma^2) \quad (20)$$

식 (20)에 포함된 모수 (ρ, σ)의 값을 조정하기 위해 우선 모형 경제에서 제약요소가 제거된 경우를 고려하였다. 모형 경제에서 가정된 경제주체들 간 이질성 및 자산유형에 따른 이질성을 제거하면 차입제약의 구속력이 사라지고 유동성프리미엄이 발생하지 않는다. 이 상태에서의 자원 배분은 다음과 같은 간단한 사회설계자(social planner) 문제의 해와 동일하다.

$$\max_{c_t, l_t, k_t} \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left(\log c_t - \frac{(l_t)^\eta}{\eta} \right) \quad \text{단, } c_t + k_t - (1 - \delta)k_{t-1} = z_t \cdot k_{t-1}^\mu \cdot l_t^{1-\mu} \quad (21)$$

이와 같이 제약요소가 제거된 모형인 최적화문제 (21)의 해를 식 (20)으로 정의된 動因을 반영해 균제 상태 근방에서 시뮬레이션함으로써 그 동학적 특성을 드러내는 주요 모먼트(moment)를 계산하였다. 그런 다음 다시 이를 Cooley and Prescott (1994, p. 34)의 Table 1.2에 제시된 모먼트와 대조

¹¹ 기본 모수 값에 대한 이와 같은 가정은 여러 대표적인 선행 연구들에 부합하는 것으로서 본 연구에서 이와 관련해 새롭게 언급할 만한 사항은 없다. 다만 본 연구에서 제시하는 충격반응분석 결과가 이 기본 모수들에 대한 특정한 캘리브레이션 결과에 중요하게 의존하지 않음은 확인하였다. 본 연구의 정량 분석을 위해 작성된 MATLAB M-file (버전 7.1)은 희망하는 독자에게 제공될 것이며 이를 통해 누구나 충격반응분석 결과가 정성적으로(qualitatively) 안정적(robust)임을 확인할 수 있다.

했다. 그 결과로 모형 (21)과 Cooley and Prescott (1994) 기본 모형의 동태적 특성이 가능한 가장 가깝도록 모수 (ρ, σ) 값을 (0.95, 0.54)로 조정했다. 즉 모형 (21)이 선행 연구에 있어 일종의 대표적인 기준 모형과 유사한 성질을 갖도록 動因과 관련된 모수의 값을 결정한 것이다. 이는 충격의 크기나 지속성 자체가 애초에 과도하거나 과소하게 책정될 경우 본 연구에 반영한 제약요소들의 순수한 효과가 과대평가되거나 과소평가될 수 있기 때문이다.

【표 2】 (ρ, σ) 의 캘리브레이션-HP 필터로 추세제거한 시계열¹²

3.2. 충격반응분석(Impulse-Response Analysis)

서두에 밝힌 대로 본 연구의 주된 관심은 차입제약이 존재하는 경우 담보자산의 유형별 유동성 차이가 경기순환 양상에 어떤 영향을 미치는가에 있다. 이에 따라 본 연구에서는 차입제약의 정도를 나타내는 모수 π 와 자산유형별 유동성 차이를 나타내는 모수 θ 의 크기가 각각 다른 값을 가질 때 모형 경제의 동학이 어떻게 달라지는지 분석하고자 한다.

이를 위해 먼저 다른 모든 조건들이 동일한 가운데 ε 動因이 실현되어 z_t 가 균제 상태에서부터 1% 증가할 때 내생변수들이 균제 상태에서 이탈한 다음 시간의 경과에 따라 조정되는 과정을 살펴본다. 다음에 제시된 그림들은 모두 충격 발생 후 각 시점에서 특정 내생변수가 최초의 균제 상태에서부터 몇 % 이탈(percent deviation)해 있는가를 보여준다.

3.2.1. 차입제약의 정도에 따른 충격반응 비교

총요소생산성 증가는 생산요소의 한계생산을 증가시키므로 자본과 유동성자산¹³에 대한 수요가 다음의 【그림 1】 (가), (나)에서와 같이 모두 증가한다. π 가 상대적으로 작으면 자본과 유동성자산 스톡 증가 시 이로 인한 차입 확대 폭 역시 상대적으로 작을 것이다. 이는 누적적으로 자산 스톡의 크기에 영향을 미칠 것이므로 π 가 작을수록 자산 스톡의 크기는 작게 나타날 것이다.¹⁴

【그림 1】

¹² 【표 2】 ~ 【표 4】의 모든 경기변동 모멘트들은 생성된 해당 내생변수 시계열에 대해 HP (Hodrick-Prescott) 필터를 적용하여 추세요인을 제거한 상태로 계산되었다.

¹³ 여기서 유동성자산 스톡은 가계 부문을 제외하고 기업 부문의 보유분만을 일컫는 것이며 일정 시점에서의 그 크기는 명목가치 m 이 아닌 실질가치 $p \cdot m$ 으로 측정했다.

¹⁴ π 의 크기에 따른 비교를 수행하기 위해서는 θ 의 크기를, θ 의 크기에 따른 비교를 수행하기 위해서는 π 의 크기를 고정시킬 필요가 있다. 본문의 【그림 1】 ~ 【그림 2】는 θ 의 크기를 0.5로 고정시키고 그린 것이며, 【그림 3】 ~ 【그림 4】는 π 의 크기를 0.9로 고정시키고 그린 것이다. θ 혹은 π 를 다른 값으로 고정시키더라도 분석 결과에 중요한 차이는 발견되지 않는다. 아울러 【그림 1】 ~ 【그림 2】에서는 $\pi = 0.5$, $\pi = 0.9$ 인 경우를, 그리고 【그림 3】 ~ 【그림 4】에서는 $\theta = 0$, $\theta = 0.5$, $\theta = 1$ 인 경우를 예시하고 있으나 이 역시 π 나 θ 가 다른 값을 갖는 경우에도 중요한 패턴 상의 차이는 발견되지 않는다.

이와 같은 양상은 다음 (다)의 투자의 반응에서도 확인된다. π 가 크면 차입 여력이 크므로 총요소생산성 증가에 수반된 소득효과가 크게 나타나 자본축적 역시 보다 큰 규모로 일어난다. 그런데 (다)와 (라)를 보면 투자와 소비는 반응 패턴이 상이하다. 총요소생산성이 증가하면 즉각 생산이 증가하므로 이로 인한 소득효과로 투자와 소비 모두 증가한다. 투자 증가로 (가)에서와 같이 자본축적이 이루어지면 자본의 한계생산이 감소하므로 투자의 균제 상태로의 조정은 비교적 단기간에 이루어진다.

반면 소비는 시점간 평활화(intertemporal smoothing) 효과로 인해 투자보다 반응의 폭은 작되 지속기간은 긴 특성이 있다. 최초에 총요소생산성 충격이 발생하면 기업가들은 단기간 내에 자본과 유동성자산 스톡을 늘림으로써 아직 생산성이 균제 상태보다 충분히 높을 때 그로 인한 이점을 향유하는 편이 유리하다. 따라서 소비는 총요소생산성 수준 상승 및 자본축적에 따른 소득효과로 증가하겠지만 동시에 소비를 투자 및 유동성자산 매입으로 대체하려는 대체효과가 작용하므로 그 증가폭은 제한된다. 특히 π 가 클수록 소비의 증가폭은 더욱 작을 것이다. 왜냐하면 π 가 클수록 자본이나 유동성자산을 축적하는 것의 편익이 더 크기 때문이다.

한편 기간이 경과하면서 균제 상태로 조정되는 과정에서는 생산성 수준 상승에 따른 소득효과는 약화되겠지만 자본축적에 따른 소득효과는 상대적으로 여러 기간에 걸쳐 지속되므로 소비 조정 속도는 둔화될 수 있다. 특히 이 동일한 자본축적 과정이 자본의 한계생산 체감을 수반하므로 소비를 투자로 대체하려는 대체효과 역시 약화된다. 이에 따라 소비는 투자보다 반응의 폭은 작지만 반응의 지속기간은 더 길어질 수 있다.

【그림 2】

한편 생산성 충격으로 유동성자산의 한계생산이 증가하면 그 수요가 증가하면서 상대가격 p 가 상승할 것이다. 그런데 기업가 입장에서는 생산성이 비교적 높은 수준으로 유지되는 동안에는 차입 규모를 확대된 상태로 유지하는 편이 유리하다. 따라서 차입제약이 느슨한 경우에 비해 상대적으로 타이트할수록 차입능력을 확대하려는 목적으로 유동성자산 비중을 늘리려는 유인이 더 강할 것이다. 이는 π 가 작을수록 충격 발생 직후 p 가 보다 큰 폭으로 급등할 것임을 시사한다.

앞의 정의식 (19)에 따르면 다음 기에 예상되는 p 의 상승 폭이 클수록 이번 기 유동성프리미엄은 작아진다. π 가 충분히 크다면 충격 이후 p 상승에 대한 기대가 유지되면서 유동성프리미엄은 균제 상태보다 하락한다. 그러나 만약 π 가 충분히 작아 초기에 p 가 급등함으로써 p 상승에 대한 기대가 소진되면 유동성프리미엄은 충격 발생 직후에도 균제 상태보다 하락하지 않을 수 있다. 이러한 초기 반응 양상의 차이가 【그림 2】의 유동성프리미엄 변동에 반영되어 있다. 한편 그림에 따르면 최초 충격 후 3 분기가 경과한 다음부터는 π 의 크기와 무관하게 유동성프리미엄이 균제 상태보다 높은 값을 유지하는데 이는 유동성자산의 축적이 이루어지면서 그 한계생산이

체감하고 이에 따라 p 하락 기대가 형성되기 때문이다.

3.2.2. 자산유형별 상대적 유동성 차이에 따른 충격반응 비교

θ 가 상대적으로 작으면 자본축적에 따른 차입 능력 확대 폭이 상대적으로 작다. 이에 따라 다음의 【그림 3】(가), (나)에서와 같이 θ 가 작을수록 자산 스톡의 크기는 상대적으로 작을 것이다.

【그림 3】

θ 는 정의상 직접적으로 두 자산유형의 상대가격 p 에 중요한 영향을 미친다. 생산성 충격이 발생하는 경우 p 의 반응은 θ 의 크기에 따라 어떻게 달라질까? 일단 생산성 충격 자체는 한계생산이 증가한 요소수요를 늘리므로 p 는 증가한다. 그런데 생산성 충격은 이와 같이 요소수요를 증가시킬 뿐만 아니라 동시에 차입확대 유인을 키우기도 한다. 앞서서도 언급했듯이 증가한 생산성의 이점을 누리기 위해 일정 기간 동안 차입을 높은 수준으로 유지하려는 유인이 작용하는 것이다. 이를 위해서는 θ 가 작을수록 유동성자산 비중을 늘리는 것이 유리하다. 이에 따라 θ 가 작을수록 유동성자산에 대한 수요는 보다 큰 폭으로 증가하며 이로 인해 p 의 상승 폭 역시 더 크게 된다. 이 점은 다음의 【그림 4】(가)에서 확인된다.

이와 같이 θ 가 작을수록 초기 p 상승 폭이 큰 것의 귀결이 【그림 3】(다)에서 투자의 초기 반응에 반영되어 있다. p 가 크게 상승하면 이번에는 유동성자산을 상대적으로 저렴해진 자본으로 대체하려는 부수적인 효과가 발생한다. 이 대체효과로 인해 투자 증가 폭이 더 커지는 것이다. 그런데 투자는 그 증가 속도가 빠를수록 자본의 한계생산이 빠르게 체감하므로 (다른 요인이 통제되고 있다면) 이후 균제 상태로 보다 신속히 조정된다. 이와는 반대로 상대적으로 θ 가 커 p 의 단기 상승 폭이 작은 경우에는 이와 같은 대체효과가 덜해 단기적인 투자 증가 폭은 더 작겠지만, 시간이 경과하면서 자본 및 유동성자산의 축적에 따른 소득효과가 크게 나타날 것이므로 보다 장기간 동안 추가 투자가 지속될 것이다.

이제 소비의 반응을 살펴본다. 動因 실현 직후 단기적으로 소비를 투자로 대체하려는 유인이 작용함을 앞에서 보았다. 이와 같은 경향은 θ 가 클수록 자본축적의 차입확대 효과가 크므로 더욱 두드러진다. 즉 θ 가 클수록 충격 발생 직후 소비의 증가 폭은 작을 수 있다. 그런데 이와 같이 θ 가 크면 시간이 경과하면서 자본 및 유동성자산 축적이 보다 대규모로 이루어질 것임은 분명하다. 장기적으로는 소비를 투자로 대체하려는 대체효과가 약해지면서 축적된 자산에 의한 소득효과는 지속성을 갖고 작용하는 것이다. 이로 인해 θ 가 클수록 소비 증가의 지속기간은 길어진다. 여기에서 주목되는 점은 θ 가 클수록 투자와 소비 모두 충격에 대한 반응의 지속성이 강화되는 점이다. 【그림 3】(다)와 (라)는 각각 이와 같은 투자와 소비의 반응 양상을 보여준다.

【그림 4】

【그림 4】의 (나)는 생산성 충격에 대한 유동성프리미엄의 반응을 보여준다. 유동성프리미엄의 변동에 있어 가장 중요한 요인은 다음 기 p 에 대한 예상이다. 이미 앞의 【그림 2】에서도 보았듯이 $\pi = 0.9$ 인 경우 유동성프리미엄은 단기적으로 균제 상태를 밀돈다. 하지만 θ 가 작으면 작을수록 초기에 p 상승 기대가 크며 따라서 유동성프리미엄의 단기적인 하락 폭도 크게 나타난다. 그런데 초기에 p 가 큰 폭으로 상승함으로써 이후 p 상승 기대가 소진되면 유동성프리미엄은 양(+)의 값으로 급격히 반전될 수 있다. 그림에서 θ 가 작을수록 이와 같은 양상이 강하게 나타남이 확인된다. 반대로 θ 가 크면 p 상승 기대가 일정 기간 이상 유지되면서 유동성프리미엄이 쉽게 양(+)으로 반전되지 않는다.

3.3. 모형 시뮬레이션

경쟁균형을 정의하는 최적화조건, 제약조건 및 시장청산조건들을 로그선형화한 다음, 식 (20)에 가정된 ε_t 의 확률분포로부터 난수열을 생성함으로써 이 로그선형화된 모형 경제를 균제 상태 근방에서 시뮬레이션하였다. 그리고 시뮬레이션 결과에 기초하여 모형 경제의 동태적 특성을 요약해주는 경기변동 모멘트를 계산하였다.¹⁵

시뮬레이션 결과를 보면 θ 의 크기가 일정할 때 π 가 클수록 생산지표의 표준편차로 측정한 경기 변동 폭은 커지는 반면 생산지표의 시점간 자기상관계수로 측정한 경기상황의 지속성은 약화되는 것으로 나타난다. 앞의 충격반응분석 결과에 따르면 π 가 클수록 투자의 반응 폭이 크고 소비의 반응 폭은 작았다. 투자가 경기 변동 폭을 결정하는 데 소비보다 큰 영향을 미치고 소비가 경기상황의 지속성을 결정하는 데 투자보다 큰 영향을 미친다면 π 가 클수록 경기 변동 폭은 커지는 반면 경기상황의 지속성은 줄어들 수 있다.

【표 3】 실물변수의 경기변동 모멘트-HP 필터로 추세제거한 시계열¹⁶

본 연구에서 드러난 또 하나의 사실은 π 가 일정할 때 자산유형별 상대적 유동성 차이를 나타내는 θ 가 커지면 특히 경기상황의 지속성이 확대되는 점이다. 이 역시 충격반응분석 결과에 부합하는 것인데, θ 가 커지면 소비와 투자 모두 반응의 지속성이 강화됨을 이미 앞에서 살펴보았

¹⁵ 모형 경제의 균제 상태에 대한 해석적 풀이 과정 및 경쟁균형 조건식들의 로그선형화 결과는 부록에 수록하였다.

¹⁶ 【표 3】 ~ 【표 4】의 모멘트들은 시뮬레이션 1회마다 표본의 크기를 1,000으로 하고 이를 100회 반복한 결과로부터 얻어졌다. 한편 $\pi = 0.7 \sim 0.9$ 인 경우를 예시한 것은 Iacoviello (2005)와 Song (2005)의 캘리브레이션 결과를, 그리고 $\theta = 0.15$ 인 경우를 예시한 것은 Nah and Kim (2008)의 캘리브레이션 결과를 염두에 둔 것이다. 단 여기에서 “데이터”는 Cooley and Prescott (1994)로부터의 인용이다.

다. 반면 θ 의 경기 변동 폭에 대한 영향은 앞에서도 전반적으로 뚜렷하지 않았다.

π 의 크기만을 조정하는 경우에는 경기 변동 폭과 경기상황의 지속성 사이에 일종의 상충관계가 관측된다. 이에 따라 이 두 경기변동 모먼트를 동시에 실제 데이터에 매칭시키는 데 어려움이 따른다. 하지만 π 와 θ 의 크기를 동시에 조정할 수 있다면 적절한 π 와 θ 값의 조합을 선택함으로써 상기 모먼트들이 동시에 실제 데이터에 보다 가까워지도록 하는 개선이 어느 정도 가능하다.¹⁷ 이는 자산유형별 유동성 차이라는 새로운 요소가 Kiyotaki and Moore (1997) 이래의 전통적인 신용순환모형에 추가될 때 모형의 동태적 특성이 개선될 수 있음을 시사한다.

다음으로 π 및 θ 의 크기가 유동성프리미엄과 갖는 관련성은 【표 4】에 예시된 시뮬레이션 결과를 통해 살펴볼 수 있다. Boldrin, Christiano and Fischer (2001) 등 선행 연구에 따르면 주식프리미엄의 역사적 평균값은 연간 약 7%이며 주가가격과 생산지표 사이에는 0.3 정도의 크기로 양(+)의 상관관계가 존재하는 것으로 알려져 있다. 이는 주식프리미엄이 경기역행적인(counter-cyclical) 특성을 갖는 것으로 해석된다. 한편 Lagos (2006)에 따르면 주식프리미엄의 약 90%가 유동성 차이에 기인하는데 이를 감안하면 유동성프리미엄은 역사적으로 연간 약 6%에 이르게 된다.

【표 4】 유동성프리미엄-HP 필터로 추세제거한 시계열

이를 【표 4】의 결과와 비교해 보면 몇 가지 흥미로운 시사점들을 얻을 수 있다. 먼저 본 연구에서 제시한 모형 경제의 유동성프리미엄은 그 장기평균에 해당하는 균제 상태 값이 모수 π 와 θ 를 어떻게 가정하는가에 따라 다양한데¹⁸ 표에 예시한 경우에 국한하면 분기 기준 1.5% ~ 3.2%, 연간 기준 6.2% ~ 13.6%에 해당한다. 이와 같은 시뮬레이션 결과는 곧 π 와 θ 값의 조합을 적절히 일정한 범위 내에서 선택함으로써 차입제약과 자산유형별 유동성 차이가 동시에 반영된 모형을 통해 역사적인 유동성프리미엄 평균치를 재현해낼 수 있는 가능성을 시사하는 것이다. 다만 이와 같은 분석 결과는 파라미터 γ 값의 선택에 중요하게 의존하는 것으로 보인다. 식 (19ss)를 통해 자명하게 드러나듯이 γ 를 β 에 보다 가까운 값으로 가정할수록 유동성프리미엄이 줄어드는데, 예를 들어 $\gamma=0.98$ 인 경우 유동성프리미엄은 연간 기준 1.5% ~ 3.2%로 계산되어 역사적인 유동성프리미엄 평균치에 크게 미치지 못했다.¹⁹

¹⁷ 모형의 현재 상태로는 이 두 가지 모먼트가 실제 데이터에 충분히 가깝다고 볼 수 없다. 이는 【표 3】을 기초로 할 때 특히 모형 경제에서 투자변동의 지속성이 실제 데이터에 미치지 못하는 점, 그리고 소비의 경기순응성이 실제 데이터보다 과장되어 나타난 점 등에 기인한 것으로 판단된다. 실증적 적합성이라는 측면에서 현재 모형을 개선하기 위해서는 이와 같은 방향성 하에서 모형을 발전시킬 필요가 있다.

¹⁸ 균제 상태에서의 유동성프리미엄은 π 가 크고 θ 가 작을 때 크게 나타나는데 이는 【명제 2】에서 이미 밝혀진 바와 같다.

¹⁹ 파라미터 γ 는 현재 모형에서 β 보다 작아야 한다는 점 외에는 그 값을 의미있게 설정하기 위한 근거가 충분치 않은 것이 사실이다. 이 점을 지적해주신 익명의 심사위원께 감사드린다. 유동성프리미엄 계산결과를 보면 $\gamma=0.97$ 일 때 연간 기준 3.0% ~ 6.5%, $\gamma=0.96$ 일 때 4.6% ~ 10.0%로 그 편차가 큼을 알 수 있다. 다만 앞에 제시한 충격반응분석의 경우에는 γ 를 다른 값으로 가정하더라도 정도의 차이만 있을 뿐 정성적으로는 동일한 분석결과가 확인된다. 한편 Boldrin, Christiano and Fischer (2001, Table 1)가 제시한 주가가격의 역사적 표준편차 19.4와 직접적으로 비교할 수는 없지만, 현재의 모형에서 계산된 【표 4】 우측 마지막 열의 표준편

또 한 가지 【표 4】로부터 확인되는 점은 π 가 크고 θ 가 작아 유동성프리미엄이 클수록 생산 지표와의 동일 분기 상관관계를 기준으로 경기역행성이 두드러지는 점이다. 특히 유동성프리미엄의 경기역행성은 모수 π 의 선택에 결정적으로 의존하는 것으로 보인다. 예컨대 $\pi=0.9$ 이고 $\theta=0.15$ 인 경우 유동성프리미엄과 생산지표 간 상관계수는 -0.45 정도로서 경기역행적이거나, $\pi=0.7$ 인 경우에는 오히려 경기순응적인(pro-cyclical) 것으로 관측된다. 이는 본 연구에서 제시한 것과 같은 차입제약이 존재하는 모형을 이용하여 실제 데이터에 부합하게끔 경기역행적인 유동성프리미엄을 생성해내려면 π 를 0.8 이상의 값으로 조정해야 함을 시사한다. 선행 연구 가운데 Iacoviello (2005)와 Song (2005)에서 본 연구의 π 에 해당하는 모수가 유동성프리미엄을 전혀 고려하지 않고도 모두 0.8 이상의 값으로 조정되었음은 주목할 만하다.

마지막으로 유동성프리미엄과 생산지표 간의 시점별 상관계수를 비교해 보면 t 분기 생산지표와 $t+2$ 분기 유동성프리미엄 사이에 상관관계가 가장 강해 유동성프리미엄이 후행성을 갖는 것으로 나타난다. 그리고 이 때 상관관계의 방향은 양(+)이다. 이는 유동성프리미엄이 동일 분기 기준으로 경기역행적이지만 후행지표로서는 경기순응적임을 시사한다. 이처럼 기간 경과에 따라 유동성프리미엄의 경기상황과의 연관성이 반전되는 현상 역시 이미 앞의 【그림 2】 및 【그림 4】(나)의 충격반응분석 결과를 살펴보면 그 이유를 설명하였다.

4. 결론

지금까지 특정한 금융 마찰 요인으로서 異種의 담보자산 간 유동성 차이가 담보차입제약을 통해 경기순환과정에서 어떤 역할을 할 수 있는지 분석하였다. 이를 통해 본 연구에서는 유동성자산의 존재가 경기순환 양상에 미치는 영향과 관련하여 일정한 시사점을 도출할 수 있었다. 유동성 측면에서의 자산유형별 이질성은 유동성자산의 상대가격 및 유동성프리미엄에 반영되는데, 특히 본 연구에서는 이 유동성프리미엄의 크기가 경기순환 과정에서 어떤 요인에 의해 영향받으며 어떤 양상으로 변동하는지에 주목하였다.

분석 결과 실물자본의 유동성이 제한된 경제에서 유동성자산의 도입은 경기순환의 지속성에 영향을 미칠 수 있음이 관측되었다. 이는 차입제약 외에 모형 경제에 추가로 도입된 자산유형별 유동성 차이가 실물변수의 경기변동 모먼트와 관련하여 기존 신용순환모형의 동태적 특성을 개선시킬 수 있는 가능성을 시사한다. 아울러 본 연구에서 새롭게 제시한 모형 경제는 일정한 모수 값 범위 내에서 역사적인 평균치에 근접한 수준의 경기역행적인 유동성프리미엄을 생성해낼 수 있는 것으로 분석되었다.

차로는 유동성프리미엄의 역사적 변동성이 충분히 재현되지 못했을 가능성에도 유의할 필요가 있다.

끝으로 서두에서도 밝힌 바와 같이 본 연구에서 차입계약과 자산유형별 유동성 차이를 제외한 다른 마찰요인들을 모형에 전혀 도입하지 않은 것은 의도적인 선택이었음을 다시 한번 밝혀둔다. 이는 가능한 가장 단순한 형태로 모형을 제시하고 그 동학을 분석함으로써 논점을 보다 분명히 하고자 함이었다. 이에 따라 본 연구에서 제시한 모형 경제는 실증적 적합성 측면에서 부득이하게 개선의 여지를 남겨 놓고 있다. 구체적으로 유동성프리미엄의 변동성, 투자의 생산지표와의 상관관계의 지속성, 그리고 소비의 생산지표와의 상관관계의 크기 측면에서 본 연구의 모형 경제는 실제 데이터에 보다 가까운 모먼트들을 생성할 수 있도록 보완할 필요가 있는 것으로 보인다. 다만 이와 같은 과제는 현단계에서 본고의 문제의식을 넘어서는 것이므로 다음 연구에서 그 해결책을 모색하고자 한다.

■ 참고문헌

- Boldrin, Michele, Lawrence J. Christiano, and Jonas D. M. Fisher, 2001, "Habit Persistence, Asset Returns, and the Business Cycles," *American Economic Review* 91(1), 149-66.
- Brunnermeier, Markus K. and Lasse Heje Pedersen, 2009, "Market Liquidity and Funding Liquidity," *Review of Financial Studies* 22(6): 2201-38.
- Cooley, Thomas F. and Edward C. Prescott, 1994, "Economic Growth and Business Cycles," in Thomas F. Cooley, (ed.), *Frontiers of Business Cycle Research*, 1-38, Princeton University Press.
- Hart, Oliver and John Moore, 1994, "A Theory of Debt based on the Inalienability of Human Capital," *Quarterly Journal of Economics* 109: 841-879.
- Iacoviello, Matteo, 2005, "House Prices, Borrowing Constraints, and Monetary Policy in the Business Cycle," *American Economic Review* 95(3): 739-764.
- Kiyotaki, Nobuhiro and John Moore, 1997, "Credit Cycles," *Journal of Political Economy* 105(2): 211-248.
- Kiyotaki, Nobuhiro and John Moore, 2001a, "Evil is the Root of All Money," Clarendon Lectures 1. [published in *American Economic Review* 92(2), Papers and Proceedings, 2002: 62-6]
- Kiyotaki, Nobuhiro and John Moore, 2001b, "Liquidity, Business Cycles, and Monetary Policy," Clarendon Lectures 2.
- Kiyotaki, Nobuhiro and John Moore, 2005, "Liquidity and Asset Prices," *International Economic Review* 46(2): 317-349.
- Kiyotaki, Nobuhiro and John Moore, 2008, "Liquidity, Business Cycles, and Monetary Policy," mimeo.
- Lagos, Ricardo, 2006, "Asset Prices and Liquidity in an Exchange Economy," Federal Reserve Bank of Minneapolis Staff Report 373.

Mendicino, Caterina, 2008, "On the Amplification Role of Collateral Constraints," Bank of Canada Working Paper 2008-23.

Nah, Won Jun and Young Sik Kim, 2008, "Quantitative Implications of Liquidity Constraints for Asset Prices and Monetary Policy," Paper presented at the 2008 Midwest Macroeconomics Meetings.

Song, Min Kyu, 2005, "Credit Cycles and Tightness of the Collateral Constraint," mimeo.

Wallace, Neil, 1980, "The Overlapping Generations Model of Fiat Money," in John H. Kareken and Neil Wallace (eds.), *Models of Monetary Economies*, 49-82, Federal Reserve Bank of Minneapolis.

부록 A. 균제 상태의 해석적 풀이

(14ss), (18ss), (5ss), (9ss), (10ss) 및 (11ss) 등을 이용하면 균제 상태 조건식들을 다음과 같이 변형할 수 있다.

$$\begin{aligned}
 (15ss) \quad & \frac{1}{c} = \frac{\gamma}{c} \cdot \left(\frac{\mu \cdot y}{k} + 1 - \delta \right) + \lambda \cdot \pi (1 - \delta) \cdot \theta \\
 \Rightarrow \quad & 1 = \gamma \cdot \left(\frac{\mu \cdot y}{k} + 1 - \delta \right) + (\beta - \gamma) \cdot \pi (1 - \delta) \cdot \theta \\
 \Rightarrow \quad & k \equiv \varepsilon_{k \cdot y} \cdot y, \quad i = \delta \cdot \varepsilon_{k \cdot y} \cdot y \quad \text{단, } \varepsilon_{k \cdot y} = \frac{\gamma \cdot \mu}{1 - \gamma(1 - \delta) - \pi \theta (\beta - \gamma)(1 - \delta)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (16ss) \quad & \frac{p}{c} = \frac{\gamma}{c} \cdot \left(\frac{v \cdot y}{m} + p \right) + \lambda \cdot \pi \cdot p \\
 \Rightarrow \quad & p = \gamma \cdot \left(\frac{v \cdot y}{m} + p \right) + (\beta - \gamma) \cdot \pi \cdot p \\
 \Rightarrow \quad & p \cdot m \equiv \varepsilon_{pm \cdot y} \cdot y \quad \text{단, } \varepsilon_{pm \cdot y} = \frac{\gamma \cdot v}{1 - \gamma - \pi(\beta - \gamma)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (7ss) \quad & b = \beta \cdot \pi \cdot [\theta(1 - \delta) \cdot k + p \cdot m] \\
 \Rightarrow \quad & b \equiv \varepsilon_{b \cdot y} \cdot y, \quad b' = -\varepsilon_{b \cdot y} \cdot y \quad \text{단, } \varepsilon_{b \cdot y} = \beta \cdot \pi \cdot (\theta(1 - \delta) \cdot \varepsilon_{k \cdot y} + \varepsilon_{pm \cdot y})
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (2ss) \quad & c' = w \cdot l - (1 - r) \cdot b \\
 \Rightarrow \quad & c' = (1 - \mu - v) \cdot y - \left(1 - \frac{1}{\beta} \right) \cdot \varepsilon_{b \cdot y} \cdot y \\
 \Rightarrow \quad & c' \equiv \varepsilon_{c' \cdot y} \cdot y \quad \text{단, } \varepsilon_{c' \cdot y} = 1 - \mu - v - \left(1 - \frac{1}{\beta} \right) \cdot \varepsilon_{b \cdot y}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (6ss) \quad & c + \delta \cdot k + r \cdot b = (\mu + v) \cdot y + b \\
 \Rightarrow \quad & c = (\mu + v) \cdot y + (1 - r) \cdot b - \delta \cdot k \\
 \Rightarrow \quad & c = (\mu + v) \cdot y + \left(1 - \frac{1}{\beta} \right) \cdot \varepsilon_{b \cdot y} \cdot y - \delta \cdot \varepsilon_{k \cdot y} \cdot y \\
 \Rightarrow \quad & c \equiv \varepsilon_{c \cdot y} \cdot y \quad \text{단, } \varepsilon_{c \cdot y} = \mu + v + \left(1 - \frac{1}{\beta} \right) \cdot \varepsilon_{b \cdot y} - \delta \cdot \varepsilon_{k \cdot y}
 \end{aligned}$$

$$(18ss) \quad \lambda = \frac{\beta - \gamma}{c} = \frac{\beta - \gamma}{\varepsilon_{c,y}} \cdot \frac{1}{y}$$

$$(12ss) \quad p = \frac{j \cdot c'}{(1 - \beta)(1 - m)}$$

$$\Rightarrow p = \frac{j \cdot \varepsilon_{c',y}}{(1 - \beta)(1 - m)} \cdot y$$

$$\Rightarrow \frac{j \cdot \varepsilon_{c',y}}{(1 - \beta)(1 - m)} = \frac{\varepsilon_{pm,y}}{m}$$

$$\Rightarrow \frac{j \cdot \varepsilon_{c',y}}{1 - \beta} m = \varepsilon_{pm,y} (1 - m)$$

$$\Rightarrow m = \frac{(1 - \beta) \varepsilon_{pm,y}}{j \varepsilon_{c',y} + (1 - \beta) \varepsilon_{pm,y}}, \quad m' = 1 - m = \frac{j \varepsilon_{c',y}}{j \varepsilon_{c',y} + (1 - \beta) \varepsilon_{pm,y}}$$

$$\Rightarrow p \equiv \varepsilon_{p,y} \cdot y \quad \text{단, } \varepsilon_{p,y} = \frac{\varepsilon_{pm,y}}{m} = \frac{j \cdot \varepsilon_{c',y} + (1 - \beta) \varepsilon_{pm,y}}{1 - \beta}$$

(13ss), (17ss)

$$c' = w \cdot l^{1-\eta} = (1 - \mu - \nu) \cdot y \cdot l^{-\eta}$$

$$\Rightarrow \varepsilon_{c',y} = (1 - \mu - \nu) \cdot l^{-\eta}$$

$$\Rightarrow l = l' = \left(\frac{\varepsilon_{c',y}}{1 - \mu - \nu} \right)^{\frac{1}{\eta}}$$

$$\Rightarrow w \equiv \varepsilon_{w,y} \cdot y \quad \text{단, } \varepsilon_{w,y} = (1 - \mu - \nu) \cdot \left(\frac{\varepsilon_{c',y}}{1 - \mu - \nu} \right)^{\frac{1}{\eta}}$$

이상 변수 m, m', l, l' 및 r 은 풀렸으며 c, c', i, k, b, b', p, w 및 λ 는 y 의 함수로 표현되었다. 따라서 y 를 다음과 같이 식 (4ss)로부터 풀어냄으로써 균제 상태의 해석적 풀이는 완결된다.

$$y = k^\mu \cdot m^\nu \cdot l^{1-\mu-\nu}$$

$$\Rightarrow y = \left(\varepsilon_{k,y}^\mu \cdot \left[\frac{(1 - \beta) \varepsilon_{pm,y}}{j \varepsilon_{c',y} + (1 - \beta) \varepsilon_{pm,y}} \right]^\nu \cdot \left[\frac{\varepsilon_{c',y}}{1 - \mu - \nu} \right]^{\frac{1-\mu-\nu}{\eta}} \right)^{1/(1-\mu)}$$

부록 B. 로그선형화된 경쟁균형

다음은 경쟁균형 조건식들을 로그선형화한 것으로서, 왼쪽 괄호 안의 번호는 본문의 식 번호에 대응한다. 내생변수에 “ ^ ” 표시가 붙어 있는 것은 해당 변수의 균제 상태로부터의 이탈 정도를 % 단위로 나타낸 것이다. 내생변수에 시간 하첨자나 “ ^ ” 표시가 붙어 있지 않으면 상수로서 해당 변수의 균제 상태 값이다.

$$(4) \quad \hat{y}_t - \hat{z}_t - \mu \cdot \hat{k}_{t-1} - \nu \cdot \hat{m}_{t-1} - (1 - \mu - \nu) \cdot \hat{l}_t = 0$$

$$(5) \quad \hat{k}_t - (1 - \delta) \cdot \hat{k}_{t-1} - \delta \cdot \hat{i}_t = 0$$

$$(6) \quad c \cdot \hat{c}_t + i \cdot \hat{i}_t - (y - w \cdot l) \cdot \hat{y}_t + p \cdot m \cdot (\hat{m}_t - \hat{m}_{t-1}) + r \cdot b \cdot (\hat{r}_{t-1} + \hat{b}_{t-1}) - b \cdot \hat{b}_t = 0$$

$$(7a) \quad r b (\hat{r}_t + \hat{b}_t) - \pi \theta (1 - \delta) k \cdot \hat{k}_t - \pi p m (E_t \hat{p}_{t+1} + \hat{m}_t) = 0$$

$$(8) \quad -y \cdot \hat{y}_t + c \cdot \hat{c}_t + c' \cdot \hat{c}'_t + i \cdot \hat{i}_t = 0$$

$$(9) \quad \hat{l}'_t - \hat{l}_t = 0$$

$$(10) \quad \hat{b}'_t + \hat{b}_t = 0$$

$$(11) \quad m \cdot \hat{m}_t + (1 - m) \cdot \hat{m}'_t = 0$$

$$(12) \quad -\hat{p}_t + \hat{c}'_t + (\beta - 1) \cdot \hat{m}'_t + \beta \cdot (E_t \hat{p}_{t+1} - E_t \hat{c}'_{t+1}) = 0$$

$$(13) \quad \eta \cdot \hat{l}_t - \hat{y}_t + \hat{c}'_t = 0$$

$$(14) \quad E_t \hat{c}'_{t+1} - \hat{c}'_t - \hat{r}_t = 0$$

$$(15) \quad \hat{c}_t + \{(\beta - \gamma) \pi \theta (1 - \delta) - 1\} \cdot E_t \hat{c}_{t+1} + (\beta - \gamma) \pi \theta (1 - \delta) \cdot \hat{\lambda}_t \\ + \{1 - \gamma (1 - \delta) - (\beta - \gamma) \pi \theta (1 - \delta)\} \cdot (E_t \hat{y}_{t+1} - \hat{k}_t) = 0$$

$$(16) \quad -\hat{p}_t + (\gamma + \pi (\beta - \gamma)) \cdot E_t \hat{p}_{t+1} + \hat{c}_t + (\pi (\beta - \gamma) - 1) \cdot E_t \hat{c}_{t+1} + \pi (\beta - \gamma) \cdot \hat{\lambda}_t \\ + (1 - \gamma - \pi (\beta - \gamma)) \cdot (E_t \hat{y}_{t+1} - \hat{m}_t) = 0$$

$$(17) \quad \hat{w}_t + \hat{l}_t - \hat{y}_t = 0$$

$$(18) \quad \beta \cdot \hat{c}_t - \gamma \cdot E_t \hat{c}_{t+1} + (\beta - \gamma) \cdot \hat{\lambda}_t + \beta \cdot \hat{r}_t = 0$$

$$(19) \quad LQ \cdot \hat{L}Q_t + \left(\frac{\nu}{pm} - \frac{\mu}{k} \right) y \cdot E_t \hat{y}_{t+1} + E_t \hat{p}_{t+1} - \left(1 + \frac{\nu y}{pm} \right) \cdot \hat{p}_t + \frac{\mu y}{k} \cdot \hat{k}_t - \frac{\nu y}{pm} \cdot \hat{m}_t = 0$$

【표 1】 기본 모수

β	δ	γ	μ	ν	j	η
0.99	0.03	0.95	0.3	0.03	0.1	1.01

【표 2】 (ρ, σ) 의 캘리브레이션-HP 필터로 추세제거한 시계열

구분	생산과의 교차상관					표준편차
	2 분기전	1 분기전	동일분기	1 분기후	2 분기후	
Cooley-Prescott						
생산	0.441	0.698	1.000	0.698	0.441	1.351
투자	0.389	0.664	0.992	0.713	0.470	5.954
소비	0.592	0.725	0.843	0.502	0.229	0.329
모형 (21)						
생산	0.437	0.691	1.000	0.691	0.437	1.368
투자	0.484	0.713	0.987	0.629	0.345	4.730
소비	0.231	0.519	0.884	0.766	0.638	0.467

【표 3】 실물변수의 경기변동 모먼트-HP 필터로 추세제거한 시계열

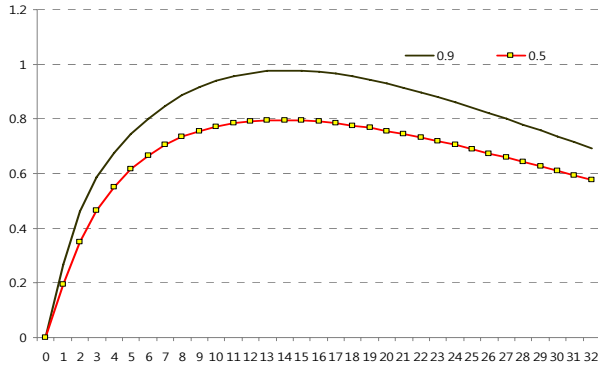
구분	생산과의 교차상관							표준편차
	3 분기전	2 분기전	1 분기전	동일분기	1 분기후	2 분기후	3 분기후	
데이터								
생산	0.38	0.63	0.85	1.00	0.85	0.63	0.38	1.72
투자	0.38	0.59	0.79	0.91	0.76	0.50	0.22	8.24
소비(비내구재)	0.35	0.68	0.78	0.77	0.64	0.47	0.27	0.86
$\pi = 0.9 / \theta = 0.5$								
생산	0.172	0.355	0.647	1.000	0.647	0.355	0.172	1.952
투자	0.247	0.403	0.658	0.945	0.440	0.089	-0.081	9.799
소비	0.025	0.209	0.497	0.874	0.822	0.677	0.513	1.072
$\pi = 0.9 / \theta = 0.15$								
생산	0.129	0.296	0.595	1.000	0.595	0.296	0.129	2.103
투자	0.199	0.333	0.585	0.903	0.272	-0.070	-0.186	10.557
소비	0.006	0.169	0.443	0.846	0.834	0.671	0.485	1.122
$\pi = 0.7 / \theta = 0.5$								
생산	0.214	0.416	0.687	1.000	0.687	0.416	0.214	1.906
투자	0.303	0.474	0.701	0.949	0.513	0.174	-0.041	8.494
소비	0.076	0.286	0.573	0.923	0.803	0.653	0.496	1.055
$\pi = 0.7 / \theta = 0.15$								
생산	0.190	0.389	0.667	1.000	0.667	0.389	0.190	1.758
투자	0.279	0.443	0.670	0.924	0.428	0.074	-0.124	8.260
소비	0.073	0.276	0.564	0.925	0.805	0.644	0.474	1.077

【표 4】 유동성프리미엄-HP 필터로 추세제거한 시계열

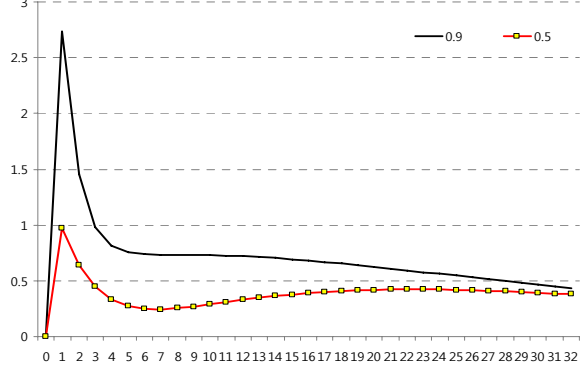
구분		생산과의 교차상관						균제 상태	표준 편차
		2 분기전	1 분기전	동일분기	1 분기후	2 분기후	3 분기후		
$\pi = 0.9$	$\theta = 0.5$	-0.225	-0.331	-0.390	0.386	0.555	0.511	0.020	5.760
	$\theta = 0.3$	-0.219	-0.330	-0.416	0.388	0.546	0.498	0.027	5.856
	$\theta = 0.15$	-0.207	-0.334	-0.448	0.384	0.534	0.474	0.032	5.868
$\pi = 0.8$	$\theta = 0.5$	-0.143	-0.130	-0.057	0.575	0.758	0.720	0.017	2.380
	$\theta = 0.3$	-0.155	-0.159	-0.103	0.560	0.741	0.695	0.024	2.536
	$\theta = 0.15$	-0.166	-0.177	-0.133	0.550	0.728	0.679	0.029	2.589
$\pi = 0.7$	$\theta = 0.5$	0.069	0.215	0.418	0.813	0.881	0.780	0.015	1.604
	$\theta = 0.3$	0.023	0.148	0.335	0.787	0.872	0.773	0.021	1.675
	$\theta = 0.15$	0.002	0.117	0.293	0.774	0.865	0.767	0.025	1.698

【그림 1】 충격반응분석① ($\theta = 0.5$) :
 π 의 크기에 따른 실물변수 반응의 비교

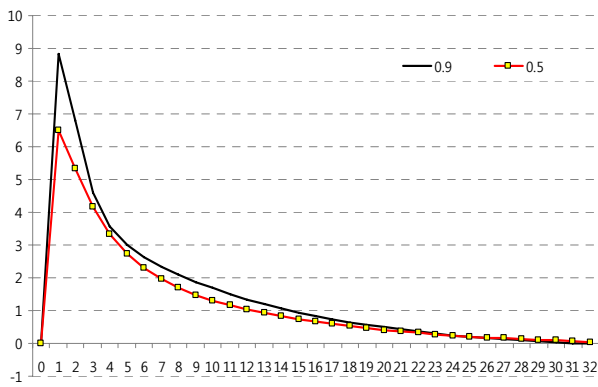
(가) 자본 스톡



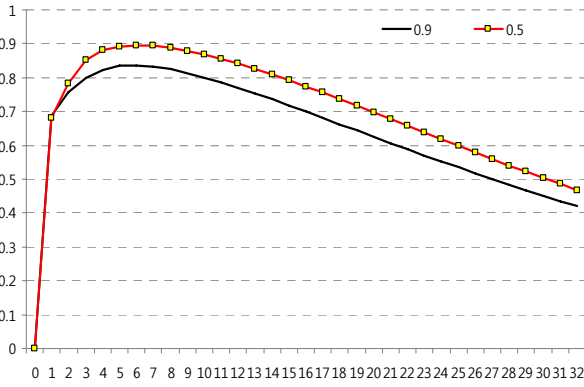
(나) 유동성자산 스톡



(다) 투자

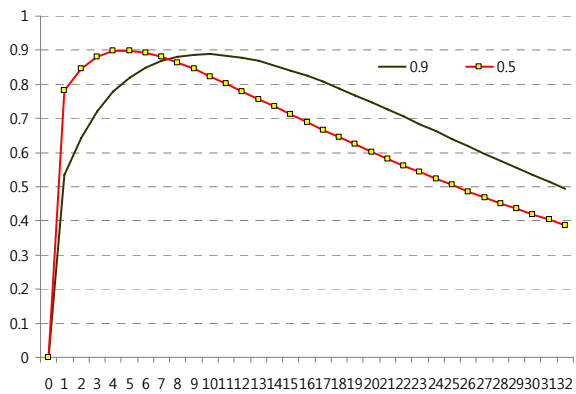


(라) 소비

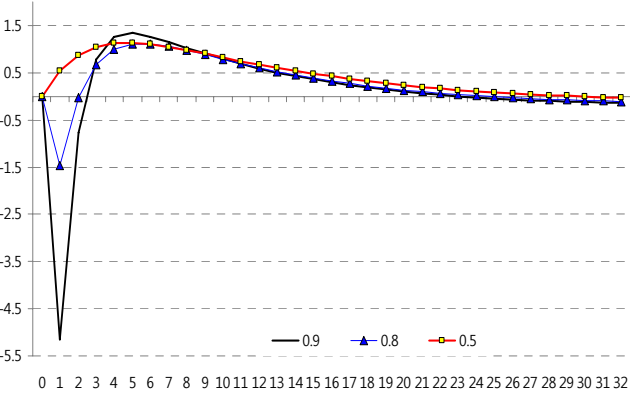


【그림 2】 충격반응분석② ($\theta = 0.5$) :
 π 의 크기에 따른 유동성프리미엄 반응의 비교

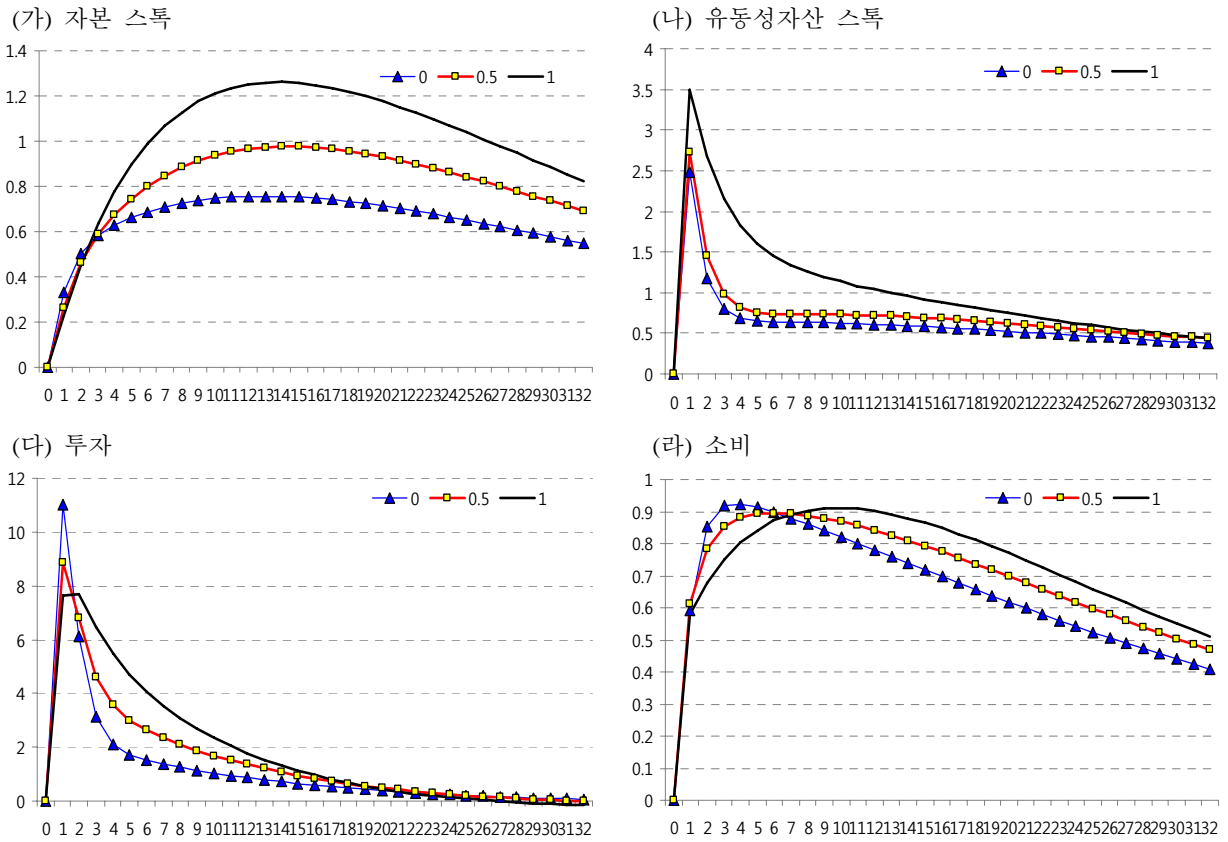
(가) 유동성자산의 상대가격



(나) 유동성프리미엄



【그림 3】 충격반응분석③ ($\pi = 0.9$):
 θ 의 크기에 따른 실물변수 반응의 비교



【그림 4】 충격반응분석④ ($\pi = 0.9$):
 θ 의 크기에 따른 유동성프리미엄 반응의 비교

