보험금융연구 제22권 제3호 (2011. 8) pp. 95-125

해외 단기자금 유입과 뱅크런(Bank Runs)*

Capital Inflows and Bank Runs

서 은 숙**
Eunsook Seo

이 논문은 은행들이 해외단기차입이 가능한 개방경제에서 메카니즘 디자인방법을 통해 각 경제주체들 간의 최적선택 행위를 설명하는데 목적을 두고 있다. Diamond-Dybvig의 고전적인 모형을 개방경제 형태로 확장한 기본 모형에 기초한 결과, 뱅크런(Bank Runs)의 가능성이 고려되지 않은 경제에서 은행의 자산구성은 폐쇄경제에서보다 더 비유동화되어 있고 이로 인해 뱅크런이 발생할 가능성이 매우 높은 것으로 나타난다. 그러나, 이 논문에서 가장 초점을 두고 있는 것은, 기본모형에서 설명하고 있는 뱅크런 발생 가능성을 은행이 자산구성 시 고려한다면 은행의 최적 계약은 어떻게 달라지는지를 분석하는 것이다. 이 분석을 위해 개방경제하에서의 은행의 문제에 관한 이론적인 모형을 설정하고, 균형을 구한다.

연구의 결과는, 국제금융시장이 균형 상태에 있는 경우, 은행은 항상 뱅크런을 막을 수 있는 균형을 뱅크런 균형보다 선호한다. 이러한 선택을 위해 은행은 초과유동자산을 보유하는 형태의 자산구성을 하게 되고, 초과유동자산의 재원을 조달하기 위한 방법으로 단기 해외자본을 차입하는 최적의 선택을 한다.

국문 색인어: 뱅크런(Bank Runs), 은행의 최적계약, 초과유동성, 해외차입
한국연구재단 분류 연구분야 코드: B030602

* 이 논문은 상명대학교 2010년 교내선발과제 연구비 지원에 의해 연구되었다. 저자는 논문을 개선하는데 크게 도움을 준 익명의 심사자들과 논문 작업에 많은 도움을 준 상명대학교 대학원 서주영 학생에게 감사한다.
** 상명대학교 금융경제학과 조교수(esseo@smu.ac.kr)
논문 투고일: 2011. 08. 04, 논문 최종 수정일: 2011. 08. 19, 논문 게재 확정일: 2011. 08. 31

I. 서 론

금융시장 자유화 이후 신흥시장은 대규모의 해외자본, 특히, 단기 해외자본유입을 경험하였다. 많은 경제학자들은 이러한 형태의 단기 자본유입이 신흥시장으로의 금융시장변동성 확대 혹은 금융위기의 주요 원인이 되었다고 분석하고 있다. 특히, 1990년대에 발생했던 아시아 국가들의 금융위기가 이에 해당된다. 또한, 2008년의 최근 글로벌금융위기에서도 금융시장 충격의 근원지가 해외부문이었음에도 불구하고 국내 금융시장이 크게 영향을 받은 바 있었는데 이 또한 해외단기자본의 유출입으로 인한 금융시장 변동성이 확대된데 기인하는 것으로 파악된다. 이에 따라, 현재에도 금융시장 변동성 확대를 완화할 다양한 경제 정책들이 글로벌 금융시장에서 논의되고 있다. 이와 더불어 금융시장 변동성에 대한 우려로 최근 은행들이 초과유동성을 보유함에 따라 금융위기 해결을 위한 다양한 경제정책의 효과가 반감되었다는 분석도 제시되고 있다(Bernanke, 2009).

본 연구는 해외단기자본이 은행의 유동성에 미치는 영향을 분석하고 은행이 최적 자산구성을 위해 왜 초과유동성을 보유하는지를 분석하는데 초점을 두고 있다.

은행의 뱅크런에 관한 가장 고전적인 분석은 Diamond-Dybvig(1983)[1]의 모형에서 시작한다. 이 D-D 모형은 폐쇄경제하에서 은행은 항상 뱅크런 균형에 노출되기 쉽다는 것을 설명하고 있다.

Cooper and Ross(1998)는 예금자들의 기대와 관련된 “선스팟(sunspot)”을 고려한 경우, 사후적으로 뱅크런이 발생할 수 있다는 것을 허용한 상황 하에서 은행의 최적 선택모형을 설정하고 균형을 분석하였다. 그들은 모형에서 은행이 예금계약과 투자결정을 할 때 뱅크런 가능성에 어떻게 반응하는지에 초점을 맞추면서 만약 뱅크런 가능성이 매우 높은 경우, 은행은 뱅크런을 피하고자 하는 균형을 선택 하게 된다는 결론을 보였다.

본 연구는 위에서 설명한 Cooper and Ross의 모형을 개방경제 환경으로 확장하고, 이 모형 하에서 뱅크런의 가능성을 경제주체들이 고려할 수 있을 때 은행의 최

1) 향후 이를 D-D 모형으로 부르기로 한다.

적 전략을 찾는데 초점을 두고 있다. 본 연구에서 사용된 모형의 주요 특징은 $t=0,1,2$의 세 기간을 고려하는 경우, $t=1$기에 예금자들이 인출을 원하게 되면, 은행은 국내 단기 자본뿐만 아니라 단기 해외차입을 통해서도 지급을 할 수 있다는 것이다. 이와 같이 해외금융시장을 고려한 모형에서 미래의 뱅크런 가능성을 함께 고려하는 경우 해외자금에 대한 수요와 공급이 일치하는 균형 조건, 즉, 균형 상태의 이자율과 파산확률의 조합을 구할 수 있다. 여기서 해외자금수요는 은행이 예금자들과 예금계약을 정하는 시기에 결정된다. 이와 같이 시장에서 결정된 균형이자율과 디폴트 가능성이 주어진 상태에서 은행은 최적인 예금계약과 자산구성을 선택한다.

Chang and Velasco(2000)의 연구 또한 본 연구에서처럼 해외 자금을 고려한 개방경제모형에서의 최적 자산과 부채의 구조를 설명하고자 했다. Chang and Velasco의 연구결과와 Cooper and Ross 및 본 연구와의 차이점은 뱅크런의 가능성을 내생적으로 고려했는지에 있다. 뱅크런의 가능성을 내생적으로 고려하지 않은 Chang and Velasco는 뱅크런의 가능성이 낮은 경우 은행이 고의적으로 뱅크런이 가능한 비유동성 자산으로 최적 자산구성을 구성하게 된다는 결과를 보였다. 이러한 그들의 접근 방법은 오히려 D-D 모형을 개방경제 모형으로 확장한 것에 가깝다고 할 수 있다[2].

본 연구는 다음과 같이 구성된다. II장에서는 우선, 모형의 기본 환경을 설명하고 이러한 기본환경하에서 분석할 모형을 설정한 후, 뱅크런을 고려하지 않는 경우의 기본적인 모형의 균형을 찾는다. III장에서는 뱅크런 가능성을 고려한 경우의 모형을 설정하고, 도출된 최적 균형들을 분석한다. 마지막으로 IV장에서는 요

2) Chang and Velasco의 접근방법은 Seo(2008)의 모형에서도 사용된 바 있다, 이들 간의 중요한 차이는 Chang and Velasco의 경우, 은행의 단기 해외차입에 대해 상한을 둠으로써 자연스럽게 비유동성 자산으로 구성된 최적 포트폴리오가 도출될 수 있게 하고 있다는 점이다. Seo(2008)는 개방경제에서 해외 단기자본을 고려할 때 어떻게 경제주체들의 기대가 뱅크런 균형으로 도출되는지를 설명하였다. 특히, 외국자본의 유출입이 자유로우면서 이 자본이 충분한 대가를 받을 수 있는 경제에서 은행들이 갑작스러운 예금인출 상황에 직면했을 때, 대출 혹은 투자할 의사가 있는 해외단기자본을 이용해서 이러한 예금인출 상황을 해결 할 수 있음에도 불구하고, 왜 뱅크런이 발생하는지에 대한 의문에 해답을 제공하고 있다.

약과 결론을 정리한다.

II. 모형

1. 기본 환경

본 연구에서 사용할 모형은 Cooper and Ross의 기본 모형을 $t=0,1,2$의 세 기간 개방경제모형으로 확장한 것이다.

첫 번째 기간인 $t=0$기에 국내예금자들이 태어난다. 각 국내 예금자들은 $t=0$기에 y 단위의 재화를 부존자원으로 가지지만 $t=1$기와 $t=2$기에는 부존자원을 가지고 있지 않다. 모든 국내예금자들은 사전적으로(ex ante) 동일하다고 가정한다. D-D 모형과 같이 $t=0$기에 그들은 선호체계와 관련된 불확실성에 직면하게 된다. 사후적으로 국내 예금자들은 다음 두 종류의 유형 중 하나에 해당된다. 확률 λ로 국내 예금자는 “참을성 없는” 선호체계를 가진 제 1 유형에 해당되며, 이때 $\lambda \in [0,1]$ 이다. $1-\lambda$의 확률로 국내 예금자는 “인내력 있는” 선호체계의 유형을 가지고 있으며, 이를 제 2 유형이라 하자. 이와 같은 선호체계 하에서 제 1 유형의 예금자들은 $t=1$기간 동안만 소비하고, 제 2 유형의 예금자들은 $t=2$기간 동안만 소비하기를 원한다. c_i를 유형 i 예금자의 소비라고 하고 $u(c)$를 효용함수라고 하자. $u(\bullet)$는 두 번 미분가능하고, 강한 증가함수이며 강오목의 특성을 보인다. 즉, $u'(0)=\infty$ 이고, $u(0)=0$ 이다. 모형설정으로부터 구체적인 분석 결과를 얻기 위해 이 연구의 모든 모형 분석에 다음의 효용함수를 도입하기로 가정한다.

$$u(c_i)=\frac{c_i^{1-\sigma}}{1-\sigma} \tag{1}$$

단, $\sigma<1$ 이다.

국내예금자들은 $t=1$ 초기에 그들의 타입을 알게 된다. D-D 모형에서처럼 선

호유형은 사적정보에 해당되므로 다른 예금자들에 의해 직접 관측될 수는 없다. 선호유형의 실현은 국내예금자들에 따라 독립적이고 동일한 분포(i.i.d.)로 나타난다. 이 경제에는 총체적인 불확실성(aggregate uncertainty)이 존재하지 않으며 따라서, λ는 인구에 대한 제 1 유형을 가진 예금자들의 비율을 나타낸다.

위와 같은 기본 환경을 고려하고 있는 경제에 기간에 따라 자원을 이전하는 두 가지 기술이 존재한다고 가정하자. 첫째, 한 단위의 재화는 다음 기까지 저장(storage)될 수 있다. 이러한 저장으로 예금자들은 1의 실질총수익률을 얻는다. 둘째, 한 단위 재화는 자본 1단위로 변형될 수 있다. 자본은 두 기간에 걸쳐 X의 실질총수익률을 보이는데, 필요에 따라 한 기간 후에 유동화 될 수도 있다. 그러나 유동화를 위해서는 추가적인 비용이 들며 따라서, 유동화 시에는 자본단위당 X 보다 더 낮은 γ 단위의 소비재 수익률을 얻게 된다고 하자. 즉, $X > 1$ 이고 $\gamma < 1$ 이다. 일반적으로 저장의 형태는 단기 유동자산에 해당되고, 자본은 장기 비유동자산이 해당된다. 이러한 방식으로 시기별 투자수단의 변화를 전제하는 것은 Chang and Velasco의 모형 등을 따른 것이다. 이러한 방식은 유동자산과 비유동자산을 모형에 모두 도입하는 일반적인 방법 중 하나이다.

국내예금자들은 그들이 직면할 수 있는 선호충격으로부터 그들 스스로를 보호하고자 한다. 이를 위해 예금자들은 연합을 하게 되는데 이러한 연합은 일반적으로 은행의 형태로 나타날 수 있다[3]. $t=0$기에 은행들은 국내 예금자들의 자원을 모아 그들의 이익을 위해 투자를 하게 된다. $t=1$기와 $t=2$기에 은행은 투자로부터 얻은 수입(원금과 이자를 포함)을 국내 예금자들에게 지급한다. 은행들은 예금자들이 자본의 유동화 시 발생하는 비용을 줄여주고, 제 1 유형과 제 2 유형의 예금자들 간에 자원을 효율적으로 이전시킴으로써 은행이 존재하지 않는 균형보다 더 후생이 개선되도록 한다.

본 연구에서 설정하는 모형에서 은행들은 $t=1$기에 국제금융시장에 접근할 수 있고, 돈을 빌리거나 빌려줄 수도 있다[4]. 또한, 은행들은 $t=1$기에 제 1 유형의

3) Diamond and Dybvig(1983)
4) 국내예금자들이 직접 국제금융시장에 접근하는 것은 허용되지 않는다고 가정한다.

예금자들에게 지급하기 위해 그 시점에 일정 자산을 가지고 있을 수도 있다[5].

또한, 이 경제에는 일련의 외국인 투자자들이 존재한다. 각 외국인 투자자들은 $t=1$기에 y^f 단위의 소비재를 부존자원으로 가지고 있다. 외국인 투자자들은 $t=2$기에 소비함으로써 효용을 누리게 되는데 이 시점의 소비를 c_2^f 라고 한다. 외국인 투자자는 위험 중립적이라고 가정할 것이다. $t=1$기에 외국인 투자자는 두 가지 종류의 저축수단을 가진다. 소비재 저장을 통한 저축 수단과 국제금융시장을 통해 그 소비재를 다른 국가에 빌려주는 형태의 저축수단이 이에 해당된다.

이 논문은 위에서 설명된 개방형 경제 환경하에서 모든 예금자들로부터 발단된 자기실현적 뱅크런의 가능성이 존재할 때 은행이 어떠한 의사결정을 하는지에 대한 이론적인 분석에 초점을 두고 있다.

2. 기본모형

우선, 이 절에서는 뱅크런 가능성이 고려되지 않는 경우의 벤치마크 모형이 고려될 것이다[6]. 경쟁시장에서 은행들은 국내 예금자들의 부존자원인 y를 예금으로 받고 그들에게 유형별 소비인 c_1과 c_2를 지급하기로 약속한다. 이러한 약속은 국제금융시장에서의 이자율 r_{12}가 안전한 수익률임을 의미한다.

국내 은행들은 $t=0$기와 $t=1$기 각각 2회에 걸쳐 자산구성 선택을 한다. $t=0$기에 전형적인 은행은 국내 예금자들의 예금을 저장(b_0)과 자본(K)에 각각 할당한다. 은행은 $t=1$기에 외국인 투자자들로부터 단기차입자금에 해당하는 d_{12}의 금액을 빌릴 수 있다. 이와 같이 은행은 외국인 투자자들로부터의 단기차입과 저장으로부터 얻을 수 있는 수익을 이용하여 인출을 원하는 국내 예금자들에게 c_1을 지급하고 나머지는 다시 안전자산으로 저장(b_1)한다. $t=2$기에 은행은 $t=0$기에 저축된 자본과 $t=1$기에 저축된 저장으로부터 얻은 수익($XK+b_1$)을 이용하여 두 기간 동안 기다려 온 국내 예금자들, 즉, 제 2 유형의 예금자들에게 c_2를

5) 폐쇄경제에서는 이러한 자원은 $t=0$기에 저장되었던 것으로부터 혹은 자본의 유동화로부터 얻을 수 있다.
6) 이러한 벤치마크 모형설정과 균형의 특징들은 Seo(2008)을 참조함.

지급하고 또한, 해외 단기차입 d_{12}와 차입으로 발생된 이자를 청산할 것이다.

위와 같이 설명된 국내은행의 문제는 다음과 같이 정리 될 수 있다.

$$\max_{c_1,c_2,b_0,b_1,d_{12},K} \quad \lambda u(c_1)+(1-\lambda)u(c_2) \tag{2}$$

$$\text{suject to} \quad y=b_0+K \tag{3}$$

$$\lambda c_1+b_1=b_0+d_{12} \tag{4}$$

$$(1-\lambda)c_2+r_{12}d_{12}=XK+b_1 \tag{5}$$

$$c_2 \geq c_1 \tag{6}$$

$$c_1, c_2, b_0, b_1, K \geq 0 \tag{7}$$

예금자들의 유형이 사적정보에 해당되므로 식 (6)은 예금자들이 그들의 유형을 속이지 않고 사실대로 나타낼 때의 제약조건(“진실제약(truth-telling constraint)”)에 해당한다. 만약 인내심이 강한 제 2 유형의 예금자들이 참을성이 없는 제 1 유형의 예금자인 척 하게 된다면, 일찍 예금을 인출하고 인출한 그 예금을 비밀리에 저장하여 $t=2$기에 c_1을 소비할 수도 있다. 예금자들의 유형을 진실되게 시현하게 하는 방법은 위의 거짓으로 선호를 밝히는 전략을 쓰는 경우, 자신의 유형을 속이고 늦게 인출하는 것보다 더 낮은 지급을 받도록 하는 것이다. 이 경우, 진실제약을 위반한 예금자들의 소비는 더 줄어들게 될 것이다.

마지막으로 위의 기본 환경 하에서 설정한 모형은 이미 총체적인 불확실성이 없다는 것을 반영하는 것이며, 은행은 자산구성 시 결코 비유동화 자본을 유동화할 계획을 고려하지 않는다. 뱅크런이 존재하지 않는 경우의 은행 모형에 대한 최적 선택은 부록의 〈표 1〉에 정리되어 있다. 아래 〈정리 1〉은 부록의 〈표 1〉 최적선택 중 은행의 해외자금에 대한 수요를 정리한 것이다.

〈정리 1〉 $u(c)$가 식 (1)로 주어진 경우, 뱅크런의 가능성이 존재하지 않는 경우의 해외 단기자금에 대한 은행의 수요는 식 (8)과 같다[7].

7) 증명은 Seo(2008)의 Appendix를 참조함.

$$d_{12}=\begin{cases}\infty & \text{if } r_{12}<1\\ \in[\lambda Xy,\infty] & \text{if } r_{12}=1\\ \dfrac{\lambda Xy}{\lambda r_{12}+(1-\lambda)r_{12}^{\frac{1}{\sigma}}} & \text{if } r_{12}\in(1,X)\\ \in\left[-\dfrac{(1-\lambda)y}{(1-\lambda)+\lambda X^{1-\frac{1}{\sigma}}},\dfrac{\lambda y}{(1-\lambda)X^{\frac{1}{\sigma}-1}+\lambda}\right] & \text{if } r_{12}=X\\ -\dfrac{(1-\lambda)y}{(1-\lambda)+\lambda r_{12}^{1-\frac{1}{\sigma}}} & \text{if } r_{12}>X\end{cases} \tag{8}$$

$r_{12}=1$ 일 때, $t=0$기에 국내은행은 보유하고 있는 국내 부존자원을 모두 장기 비유동자산으로 투자할 것이다. $t=1$기에 은행의 해외 단기차입 $\widehat{d_{12}}$과 저장 $\widehat{b_1}$의 값은 정해지지 않는다(indeterminate). 이는 만약 은행이 $t=1$기에 외국인 투자자들로부터 $\lambda\widehat{c_1}$ 이상을 빌리게 되면, 나머지는 단순히 저장한다는 것을 의미한다. 만약 $r_{12}<X$ 가 성립되면 은행은 c_1을 지급하기 위해 해외 단기차입금만을 사용할 것이다. 반면, $r_{12}>X$ 가 성립하는 경우에는 $t=0$기에 c_1을 지급하기 위해 저장수단을 이용할 것이고, c_2를 지급하기 위해서는 비유동자산에 투자하는 대신 해외국가들로부터 차입을 하려고 할 것이다. 따라서, 이 경우 해외 단기차입에 대한 은행의 수요는 마이너스(-) 값을 보인다.

이제 외국인 투자자들의 선택을 살펴보자. $\widetilde{d_{12}}$를 $t=1$기에 해외투자자에 의해 공급된 자금의 규모라고 하자. 뱅크런의 가능성을 고려하지 않는 경우 r_{12}가 무위험수익률이기 때문에 외국인 투자자는 다음과 같은 선택을 할 것이다.

$$\widetilde{d_{12}}=\begin{cases}0, & \text{if } r_{12}<1\\ \in[0,y^f], & \text{if } r_{12}=1\\ y^f, & \text{if } r_{12}>1\end{cases} \tag{9}$$

따라서 본 연구에서 고려되고 있는 단기 해외자산의 균형은 국제금융시장에서의 시장청산조건에 의해 정해진다.

$$d_{12}=\widetilde{d_{12}} \tag{10}$$

해외 부존자원인 y^f가 국내 부존자원인 y보다 크다고 가정한다면[8], 국내은행이 해외자금을 이용하는데 있어 Chang and Velasco의 모형에서처럼 단기 해외자금에 대한 상한 등의 제약 조건을 둘 필요가 없다. 이런 가정하에서 균형이자율은 다음과 같게 된다.

$$r_{12}^{*} = 1 \tag{11}$$

또한, 균형 해외자금의 규모는 다음 조건을 만족시킨다.

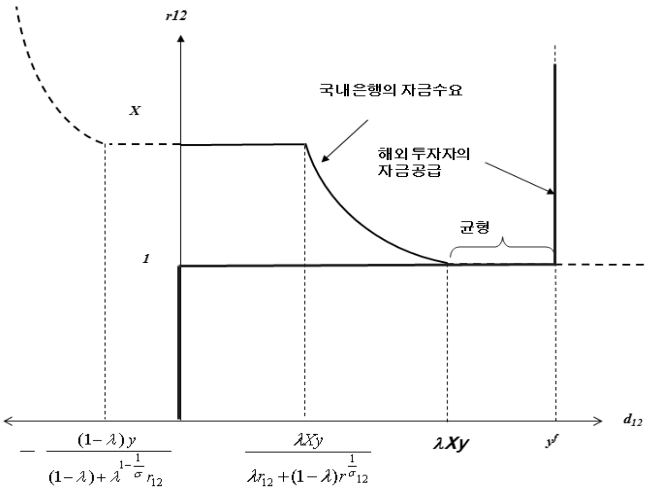
$$d_{12}^{*} \in [\lambda Xy, y^f] \tag{12}$$

〈그림 1〉은 뱅크런의 가능성을 고려하지 않은 경우의 균형 상태를 나타낸다. 균형에서 은행은 $t=0$기에 100% 비유동화 자산구성을 선택하고 제 1 유형의 예금자들의 인출을 충당하기 위해 단기 해외자금차입에 의존하게 된다.

이러한 균형은 국내 예금자들과 외국인 투자자들 모두 “낙관적인” 기대를 가질 때 성립된다. 여기서 “낙관적인” 기대란 얼마만큼을 빌려줄 것인지를 결정하는 외국인들과 인출 유무를 결정하는 국내 예금자들 모두 $t=1$기에 은행이 제 1 유형의 예금자들의 인출요구에 응할 수 있을 정도의 충분한 자금을 확보하고 있을 것이라는 기대를 의미한다. 또한, 모든 국내 예금자들은 그들의 선호 유형을 진실되게 보고할 것이다. 이러한 경우에는 낙관적 균형 상태의 전략을 따르는 것이 모든 예금자들에게는 최적의 선택이 될 것이다. 그러나, 두 번째 “비관적인” 균형도 또한 존재한다. 이러한 균형에서는 모든 예금자들은 은행은 외국투자자들로부터의 자금차입 규모가 부족하여 결국 은행은 도산에 이르게 될 것이라고 기대한다. 이러한 “비관적인”기대 하에서는 외국인 투자자들은 자금을 빌려주지 않고, 국내 제 2 유형의 예금자들은 미리 인출을 하는 것이 최적의 선택이 된다.

8) 우리나라와 같은 신흥시장에는 주로 선진국의 자금이 유입된다는 것을 고려해본다면, 해외 부존자원이 국내 부존자원보다 크다는 이와 같은 가정은 오히려 현실적이라고 할 수 있다.

〈그림 1〉 뱅크런의 가능성이 없는 경우의 균형



이제 뱅크런 가능성을 고려하는 경우, 국내은행은 예금자들의 비관적인 기대를 고려하여 어떠한 최적 전략을 수립하는지를 살펴보기로 하자.

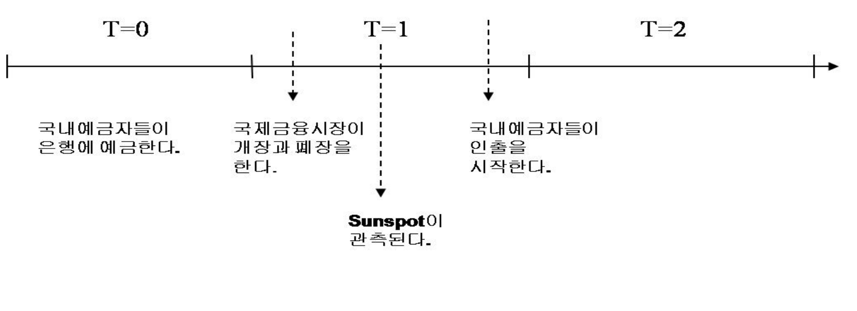
III. 뱅크런 가능성을 고려하는 경우의 은행 최적 전략

제 II 장에서는 은행이 계약조건을 정할 때 예금자들이 뱅크런의 가능성을 전혀 인지하고 있지 않는다고 가정한다. 그러나, 현실적으로 예금자들은 이러한 뱅크런 가능성을 인지 할 수 있다. 따라서 III장에서는 뱅크런 가능성을 예금자들이 인지하는 경우, 국내은행들은 외국인 투자자들의 비관적인 기대를 고려하면서 II장에서 논의했던 최적전략을 어떻게 수정하는가라는 질문에 초점을 둔다. 제 II 장에서 논의했던 모형에 기초하여 뱅크런의 가능성 변수를 추가적으로 모형에 포함시킨다. 이러한 모형을 통해 뱅크런이 존재하는 경우 해외자금에 대한 균형조건을 분석해보자.

1. 사건의 시간별 구성

모형을 전체적으로 이해하기 위해 사건을 시간적으로 살펴보는 것이 도움이 될 것이다. 이 경제의 시간별 사건은 다음과 같이 구성된다. $t=0$기에 국내은행들은 예금계약을 예금자들에게 제안하고, 국내 예금자들은 예금계약을 제시한 은행들에 자금을 예금한다. 모형의 단순화를 위해 예금자들은 그들의 모든 자금을 예금한다고 가정하자. 은행들은 예금을 경제의 두 주요 자산, 단기 유동자산과 장기 비유동자산로 구성된 자산에 투자한다. $t=1$기에 국제금융시장이 문을 열고, 그 시장에서 국내은행은 자금을 빌릴 수 있다. 이 시장이 문을 닫고 나면, 국내 예금자들은 $t=1$기간 동안 그들의 자금을 인출할지를 결정한다. 여기서 국내은행이 뱅크런에 노출 될 수 있을 때에 해외 단기자산이 어떠한 역할을 하는지를 이해해야 할 필요가 있다. 일단 국내 예금자들이 그들의 자금을 인출한 이후 그들은 $t=2$기가 될 때까지 소비하거나 저장수단을 이용 할 수 있다. $t=2$기에는 일찍 인출하지 않았던 제 2 유형의 예금자들이 인출을 시작할 것이고, 은행은 단기차입금을 갚아야 한다. 외국인들은 모두 제 2 유형이라고 가정하였다. 그 이후 외국인 투자자들과 모든 제 2 유형의 예금자들이 소비한다. 〈그림 2〉는 위에서 설명하고 있는 사건의 시간별 구성을 정리하여 보여주고 있다.

〈그림 2〉 사건의 시간별 구성



일반적으로, 앞서 기본 환경에서 설명한 것처럼 국내예금자들 중 λ비율은 일찍 인출하려고 하는데, 만약 제 2 유형의 예금자들까지 일찍 인출하고자 하는 경우,

인출 비율은 λ이상이 될 것이다. 이러한 경우 은행의 자산은 다음과 같이 배분된다고 가정하자, 은행은 자원이 주어지는 한 순차적으로 일찍 인출하고자 하는 예금자들에게 c_1을 먼저 지급한다. $t=2$기에 은행은 우선 $t=1$기에 인출하지 않았던 국내 예금자들에게 우선 c_2를 지급한다. 그러나 만약, 충분한 자금을 확보하지 않고 있다면, 은행은 남아있는 자산을 비례적으로 나누어 예금자들에게 지급한다. 만약 이러한 자산배분 이후에도 자금이 남아 있다면, 은행은 외국인투자자들에게 약속된 수익인 $r_{12}d_{12}$보다 적은 금액 혹은 은행의 잔여 자산을 비례적으로 나누어 줄 것이다.

위에서 설명한 유형의 계약을 하고 있는 국내 예금자들은 동시에 그들이 언제 자금을 인출할지를 결정한다. 최적선택은 다른 예금자들의 행동에 대한 믿음뿐만 아니라 그들 고유의 선호 유형에 의해 결정되기 때문에 이러한 선택을 인출게임으로써 설명하고 이 게임의 균형에 분석의 초점을 둔다.

첫 번째 균형에서, 모든 예금자들은 그들의 선호 유형을 진실되게 밝혀야 하고, 다른 균형에서 모든 예금자들은 그들의 선호 유형과 관계없이 일찍 인출하려고 시도한다. 예금자들이 일찍 인출하고자 하는 이러한 균형 상태에 있게 되면 뱅크런이 발생한다. 이와 같은 균형들이 존재할 때 공개적으로 관측된 선스팟 변수가 예금자들의 기대를 조정하는데, 뱅크런 균형 상에서 예금자들을 조정하는 이러한 선스팟은 p의 값으로 발생한다고 하자.

국내예금자들과 해외투자자들 간 내쉬균형들(Nash equilibria)은 3가지 중요한 내용을 내포하고 있다. 우선, 이 은행 문제의 중요한 특성은 $t=0$기에서의 은행의 자산구성 선택과 $t=1$기에서의 해외 단기자본차입 결정이 이루어진 이후 인출 게임의 복수 균형으로 나타난다는 것이다. 뱅크런 균형의 가능성은 국제금융시장의 폐장 이후 은행의 자원이 어떻게 예금자들에게 약속된 지급량과 차이가 나는지에 따라 결정된다. 은행이 이 시점에서 가지고 있는 자산은 다음과 같다.

$$b_0 + d_{12} + \gamma K \tag{13}$$

만약 이러한 자산의 규모가 모든 국내 예금자들에게 지급할 정도로 충분하다면 뱅크런 균형은 발생하지 않는다. 그러나 은행이 가지고 있는 자산이 제 1 유형의 예금자들에게 지급할 만큼 충분하지 않다면 결국 뱅크런 균형은 발생할 것이다. 이 두 가지 경우의 중간단계로써 선스팟의 실현(p)으로 뱅크런이 발생할 수도 있다. 뱅크런의 가능성을 π로 나타낸다면, 지금까지의 내용을 다음의 식 (14)로 설명할 수 있다.

$$\pi = \begin{pmatrix} 0, & \text{if } c_1 \le b_0 + \gamma K + d_{12} \\ p, & \text{if } \lambda c_1 \le b_0 + \gamma K + d_{12} < c_1 \\ 1, & \text{if } b_0 + \gamma K + d_{12} < \lambda c_1 \end{pmatrix} \equiv \Pi(d_{12}; c_1, b_0, K). \tag{14}$$

단, 여기서 $0 < p < 1$ 이다.

이 식으로부터 뱅크런의 가능성 π는 외생변수가 아닌 균형 상태에서 결정되는 내생변수이며, 은행의 선택에 달려있다는 것을 알게 된다. 즉, 제 1 유형의 예금자들에게 지급할 c_1과 $t=0$기에서의 자산구성(b_0, K)이 주어진 경우, 얼마나 많은 자금을 해외로부터 차입할 것인가(d_{12})에 따라 뱅크런의 가능성이 결정된다는 것을 알 수 있다. 따라서 π를 $\Pi(d_{12}; c_1, b_0, K)$로 나타낼 수 있다.

두 번째로, 은행의 선택은 $t=1$기에 모든 예금자들이 인출을 시도하는 경우, 예금자가 인출 받을 수 있을 가능성을 살펴볼 수 있다. 이 가능성을 ϕ라고 하자[9].

$$\phi = \min\left\{\frac{b_0 + \gamma K + d_{12}}{c_1},\ 1\right\} \tag{15}$$

세 번째 관측은 만약 실제적으로 $t=1$기에 모든 은행의 자산이 소모된다면, 뱅크런이 발생할 것이고, 이 경우 외국인 투자자들은 투자자금을 회수하지 못하게 될 것이다. 물론, 뱅크런이 발생하지 않는 경우, 외국인 투자자들의 자금은 모두 회수될 것이다. 아래 〈표 1〉은 두 가지 균형의 경우에 모든 예금자들에게 지급되

9) 만약 $\pi > 0$ 이면, $\phi < 1$ 이 성립할 것이다.

는 금액을 요약하여 나타내고 있다.

다음으로 위에서 언급된 기본적인 환경 하에서 국내 은행들과 외국인 투자자들이 국제금융시장에서 어떻게 상호작용하는지를 살펴보자.

〈표 1〉 예금자들에 대한 균형

	국내 예금자들		해외투자자들
	제 1 유형	제 2 유형	
노뱅크런 (1-π)	c_1	c_2	$r_{12}d_{12}$
뱅크런 (π)	c_1 w/ 확률 ϕ	c_1 w/ 확률 ϕ	0
	0 w/ 확률 1-ϕ	0 w/ 확률 1-ϕ	

2. 국제금융시장

국제금융시장 개장 시점에서의 시장 상황은 다음과 같다. 국내은행들은 국내 예금자들과 예금계약을 끝냈고 예금을 받은 상태이다. 은행들은 이러한 자금의 일부는 자본 K에 투자하고, 나머지 b_0만큼은 저장한다. 외국인 투자자들은 저장을 하거나 국내은행에 대출하는 형식으로 저축을 하기를 원한다. 외국인 투자자들은 자금의 공급규모를 결정할 때 이자율(r_{12})과 뱅크런 가능성(π)을 주어진 것으로 받아들인다. 국내 은행들도 유사하게 자금의 수요를 선택할 때 이러한 변수들을 주어진 것으로 받아들인다. 국제금융시장의 균형은 국내은행의 자금수요와 외국인 투자자들의 자금공급이 같아질 때의 이자율과 디폴트 가능성의 조합 (r_{12}, π)이다[10].

외국인 투자자들이 잠재적으로 뱅크런 가능성을 지닌 국내은행들과 상호작용할 때 외국인 투자자들의 소비는 다음과 같다.

10) 이 부분이 Seo(2008) 모형과 다른 점이다. 이 모형에서는 은행이 이자율 r_{12}를 최초계약의 부분으로써 약속한다고 가정한다. 따라서 $t=1$기에 이자율은 변하지 않을 것이다. 그러나 본 연구에서 r_{12}는 $t=1$기에 결정되며, 국내 은행과 외국인 투자자들 간의 상호 작용에 의해 도출된다.

$$c_2^f = \begin{cases} r_{12}d_{12} + (y^f - d_{12}) & w/\ \text{확률} \quad 1-\pi \\ y^f - d_{12} & w/\ \text{확률} \quad \pi \end{cases} \tag{16}$$

$t=1$기에 외국인 투자자들은 뱅크런 가능성을 고려하여 자산구성 전략을 결정하는데 $\widetilde{d_{12}^r}$을 $t=1$기에 외국인 투자자들에 의해 공급된 단기자산 규모라고 하자. 이런 경우, 외국인 투자자들의 단기 자산에 대한 최적 선택은 다음의 식 (17)과 같이 나타난다.

$$\widetilde{d_{12}^r} = \begin{cases} 0, & \text{if} \quad \pi < 1 \quad \text{and} \quad r_{12} < \dfrac{1}{1-\pi} \\ \in [0,\ y^f] & \text{if} \quad \pi < 1 \quad \text{and} \quad r_{12} = \dfrac{1}{1-\pi} \\ y^f & \text{if} \quad \pi < 1 \quad \text{and} \quad r_{12} > \dfrac{1}{1-\pi} \\ 0, & \text{if} \quad \pi = 1 \end{cases} \equiv \widetilde{d_{12}^r}(r_{12},\ \pi) \tag{17}$$

3. 국내 은행 모형

국내은행은 국내 예금자들과 예금계약을 마친 기간인 $t=0$기에 $t=1$기 차입계획을 세우며 그들의 최적 자산구성을 결정한다. 완벽하게 예견되는 균형들(perfect foresight equilibria)을 모형에서 고려하는데, 이와 같이 균형을 예상한다는 것은 국내은행들이 금리(r_{12})와 뱅크런 가능성(π)을 예측한다는 것을 의미한다. 해외 단기자금차입계획을 수립할 때 은행들은 $t=1$기의 저장(b_1)도 함께 계획한다. 은행의 문제는 뱅크런 확률이 주어진 상태에서 다음과 같이 최적 계약 조건인 $\delta(\pi) = \hat{c_1}, \hat{c_2}, \widehat{d_{12}}, \hat{b_0}, \hat{b_1}, \hat{K}$ 을 선택하는 것이다.

$$\max_{c_1, c_2, d_{12}, b_0, b_1, K} \quad (1-\pi)[\lambda u(c_1) + (1-\lambda)u(c_2)] + \pi\phi u(c_1) \tag{18}$$

subject to

$$y = b_0 + K \tag{19}$$

$$\lambda c_1 + b_1 = b_0 + d_{12} \tag{20}$$

$$(1-\lambda)c_2 + r_{12}d_{12} = XK + b_1 \tag{21}$$

$$c_2 \geq c_1 \tag{22}$$

$$\pi = \Pi(d_{12}; c_1, b_0, K) \tag{23}$$

$$c_1, c_2, d_{12}, b_0, b_1, K \geq 0 \tag{24}$$

제약조건 (19)~(22)는 제 II장에서 살펴본 뱅크런이 존재하지 않는 경우의 제약조건과 일치한다. 여기서 설정한 모형이 제 II장의 기본모형과 다른 점은 은행들이 뱅크런 가능성(π)을 고려하여 계약조건을 제시하고 자산구성 계획을 수립한다는 것이다. 이러한 내용이 식 (23)에서 설명되고 있다. 목적함수는 국내 예금자들이 뱅크런과 노뱅크런 균형의 두 가지 시나리오를 고려한 효용이 될 것이다.

가. $\pi = 1$

우선, 위에서 설정된 은행모형으로부터 해외자금의 수요함수를 도출하고자 한다. 뱅크런 가능성은 다음 0, p, 1, 세 가지 중 한 가지를 고려할 수 있다. $\pi = 1$일 때 은행은 무한대 규모의 자금을 차입하고자 하는 유인을 가진다. 그러나 이 경우 외국인 투자자들은 자금을 공급하려고 하지 않을 것이다. 결국, 균형은 존재하지 않게 된다. 따라서 이 연구는 $\pi = 0$인 경우와 $\pi = p$인 경우의 균형들을 도출하고 이들 간 비교를 통해 경제적 의미를 분석하는데 초점을 두고 있다.

〈정리 2〉 $\gamma \to 0$이고 $u(c)$가 식 (1)에 의해 주어졌다고 가정하자. $\pi = 0$인 경우, 국내은행의 해외자금에 대한 수요는 다음과 같다.

$$d_{12} = \begin{cases} \infty & \text{if } r_{12} < 1 \\ \in [Xy, \infty] & \text{if } r_{12} = 1 \\ \dfrac{Xy}{[r_{12} + (1-\lambda)] + (1-\lambda)[\frac{r_{12} - (1-\lambda)}{1-\lambda}]^{1/\sigma}} & \text{if } r_{12} \in (1, X) \\ \in \left[0, \dfrac{Xy}{[\frac{X-(1-\lambda)}{\lambda}] + (1-\lambda)[\frac{X-(1-\lambda)}{\lambda}]^{1/\sigma}}\right] & \text{if } r_{12} = X \\ 0 & \text{if } r_{12} > X \end{cases} \tag{25}$$ [11]

11) 국내은행들의 최적 선택 값들은 부록 〈표 2〉에서 살펴볼 수 있다. 〈정리 2〉를 포함하는 최적 선택에 대한 풀이는 [부록 2]에 설명되어 있다.

〈정리 2〉를 제 II장의 뱅크런을 고려하지 않는 벤치마크 모형과 비교해 보면 흥미로운 결과들을 얻을 수 있다. 우선, $\pi = 0$인 경우에, 국내은행들은 $t = 1$기에 양의 단기 유동자산($b_1 > 0$)을 항상 보유해야 한다. 이는 은행이 초과유동성을 보유한다는 것을 의미하는데 이렇게 기회비용이 높은 초과유동성을 보유하는 이유는 뱅크런을 막기 위해서라고 해석할 수 있다.

〈정리 2〉를 제 II장의 기본모형 결과와 비교해보면[12], 뱅크런 가능성을 고려하지 않는 은행은 초과유동성을 가지지 않게 최적 자산구성을 계획한다. $r_{12} > 1$ 인 경우, 즉, 초과유동성 보유로 높은 기회비용을 지불해야 하는 경우, 은행은 뱅크런의 가능성에 직면하고 있으며 그 가능성을 없애기를 원하는 은행은 자원의 손실을 초래해야 한다. 그 결과 c_1과 c_2는 감소하게 된다. 또한, 이자율의 크기는 예금자들의 소비(c_1)와 저축(b_1)을 위해 어떤 자산이 사용될지를 결정하게 한다. 만약, 이들 소비와 저축을 위해 $t = 0$기의 저장이 사용된다면 c_2의 값으로 나타난 c_1과 b_1의 기회비용은 X가 될 것이고, 만약 그 자금이 해외차입을 통해 사용된다면 그 기회비용은 r_{12}이 될 것이다. 따라서 만약 $r_{12} < X$ 라면, 은행은 c_1과 b_1을 위해 해외차입금을 사용할 것이고, 만약 $r_{12} > X$ 라면, 저장과 단기 해외차입 간에는 선택에 있어 무차별하게 된다.

나. $\pi = p$

이제 $\pi = p$ 인 경우 은행의 최적 선택을 살펴보자. 두 가지 주의해야 할 사항들이 있다. 첫째, $\pi(\widehat{c_1}, \widehat{d_{12}}, \widehat{b_0}, \widehat{K}) = p$ 가 다음의 조건과 같다.

$$b_0 + d_{12} < c_1 \tag{26}$$

이 식에 따르면 제약집합이 폐쇄적(closed)이지 않다는 것을 의미한다. 즉, 식 (26)이 주어지는 한 최적조건이 보장되지 않는다. 이 문제를 해결하기 위해 대신

12) 〈부록 표 1〉과 〈부록 표 2〉를 참조하기 바람.

식 (26)을 약부등식(weak inequality)으로 바꾼다. 이렇게 되면 최적해를 얻을 수 있다. 둘째, $\pi = p$인 경우의 목적함수는 더 이상 준오목형이 아니다. 따라서 최적조건을 구하기 위한 1계조건 접근법이 더 이상 유효하지 않게 된다. 최적화 문제를 풀기 위해서는 다른 수학적 접근법을 이용해야 한다. 이는 부록 2에서 최적해를 구하는 과정과 함께 자세히 설명될 것이다. $\pi = p$인 경우의 은행 모형의 최적조건을 설명하기 위해, 선스팟 확률인 다음 두 가지 p 값을 정의할 것이다.

$$\overline{p_1} = \frac{\lambda}{1-\lambda}\left(1+\left(\frac{X-1+\lambda}{\lambda X}\right)^{1-\sigma}\right) \tag{27}$$

$$\overline{p_2} = 1-\frac{1}{X} \tag{28}$$

간단한 계산을 통해 $\overline{p_1} < \overline{p_2}$ 라는 것을 보여 줄 수 있다.

〈정리 3〉 $\gamma \to 0$이고 $u(c)$가 식 (1)에 의해 주어졌다고 가정하자. $\pi = p$ 인 경우, 주어진 모형의 최적조건[13]으로부터 해외자금의 수요를 나타낼 수 있다. 만약 $p \in [0, \overline{p_1})$이라면,

$$d_{12} = \begin{cases} \in [Xy, \infty] & \text{if } r_{12} = 1 \\ \dfrac{Xy}{r_{12}} & \text{if } r_{12} \in (1, \dfrac{1}{1-p}] \\ [\dfrac{Xy}{r_{12}-1+\lambda+(1-\lambda)[\dfrac{(r_{12}-1+\lambda)(1-p)}{\lambda+p-p\lambda}]^{1/\sigma}} & \text{if } r_{12} \in (\dfrac{1}{1-p}, \dfrac{1-\lambda}{1-\lambda(1+p\dfrac{1-\lambda}{\lambda})^{\frac{1}{1-\sigma}}}) \\ \in [0, \dfrac{Xy}{[X-1+\lambda]+(1-\lambda)[\dfrac{(X-1+\lambda)(1-p)}{\lambda+p-p\lambda}]^{1/\sigma}} & \text{if } r_{12} \in (\dfrac{1-\lambda}{1-\lambda(1+p\dfrac{1-\lambda}{\lambda})^{\frac{1}{1-\sigma}}}, X) \end{cases} \tag{29}$$

만약, $p \in (\overline{p_1}, \overline{p_2})$ 라면,

13) 증명은 [부록 2]를 참조하기 바람.

$$d_{12}=\begin{cases}\in[Xy,\infty] & \text{if } r_{12}=1\\ \dfrac{Xy}{r_{12}} & \text{if } r_{12}\in(1,\dfrac{1}{1-p}]\\ [\dfrac{Xy}{r_{12}-1+\lambda]+(1-\lambda)[\dfrac{(r_{12}-1+\lambda)(1-p)}{\lambda+p-p\lambda}]^{1/\sigma}} & \text{if } r_{12}\in(\dfrac{1}{1-p},X)\\ \in[0,\dfrac{Xy}{[X-1+\lambda]+(1-\lambda)[\dfrac{(X-1+\lambda)(1-p)}{\lambda+p-p\lambda}]^{1/\sigma}} & \text{if } r_{12}=X\\ 0 & \text{if } r_{12}>X\end{cases} \tag{30}$$

만약, $p\in(\overline{p_1},1]$ 라면,

$$d_{12}=\begin{cases}\in[Xy,\infty] & \text{if } r_{12}=1\\ \dfrac{Xy}{r_{12}} & \text{if } r_{12}\in(1,X)\\ \in[0,y] & \text{if } r_{12}=X\\ 0 & \text{if } r_{12}>X\end{cases} \tag{31}$$

위의 정리에 대한 의미는 다음 4절에서 균형과 함께 설명하도록 하겠다.

4. 균형

국제금융시장에서의 균형은 국내은행에 의한 자금수요와 외국인 투자자들의 자금공급이 같아지는 경우에 성립된다.

$$\widetilde{d^r_{12}}=\widehat{d^r_{12}}(r_{12},\pi) \tag{32}$$

$\pi=0$ 인 경우 정확한 균형을 도출할 수 있지만, $\pi=p$ 인 경우에는 p 값의 범위에 따라 근사 균형값을 도출할 수 있다. 〈부록 표 6〉은 이러한 다양한 균형조건들을 정리하고 있다

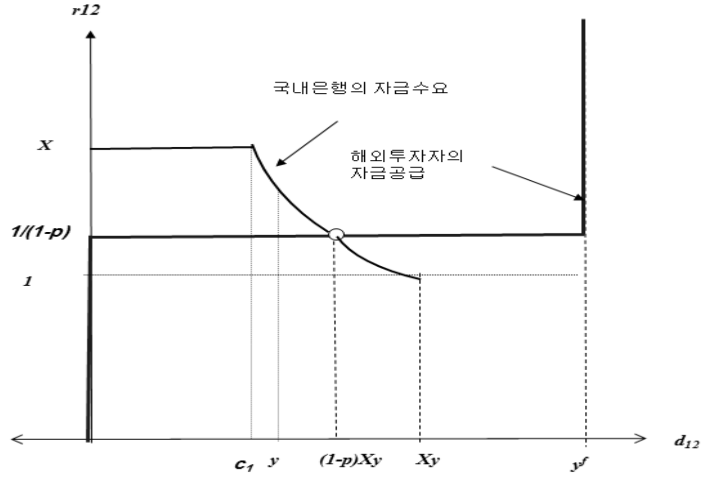
노뱅크런($\pi=0$) 균형을 살펴보면, $r_{12}=1$ 에서 은행은 해외로부터 차입을 통해 예금자들에게 c_1을 제공할 수 있다. 따라서 예금자들은 유동성 충격으로부터 완전히 보호받을 수 있고 $c_1=c_2$가 성립한다. 노뱅크런을 보장하기 위해, 은행은 $t=1$ 기에 충분한 유동성을 확보하고 있어야 한다. 따라서 $b_1\geq(1-\lambda)c_1$이 된다. $r_{12}=1$

이므로 초과유동성을 보유하는 것이 전혀 비용이 들지 않아 $(1-\lambda)c_1$ 이상 보유하는 것은 은행에게 무차별한 선택이 된다. λc_1 과 b_1의 자금을 해외차입으로부터 충당하므로, 균형에서 해외단기차입은 $d_{12} \in [c_1, y^f]$ 가 된다.

다음으로 $\pi = p$인 경우 균형의 특성을 살펴보자. 이 균형의 특성은 X와 $1/(1-p)$의 값이 어떻게 비교되느냐에 달려있다. 이 연구에서는 세 가지 가능한 경우를 살펴보았는데 이를 〈그림 4〉,〈그림 5〉, 그리고 〈그림 6〉을 통해 살펴볼 수 있다.

〈그림 4〉에서 살펴볼 수 있는 것처럼 $(1/1-p) < X$ 인 경우, $r_{12} = (1/1-p)$ 가 성립하는 균형이 존재한다. 이 경우에는 비록 초과유동성을 보유하는 것이 양의 비용을 야기시킨다 하더라도 은행은 $b_1 = (1-\lambda)c_1$을 보유하고 있으므로 뱅크런이 발생했을 경우, 모든 예금자들에게 지급을 할 수 있다. $r_{12} < X$ 이므로 λc_1과 b_1을 지급하기 위해 $t=0$기의 저장을 선택하는 것보다는 해외 단기차입을 이용하는 것이 은행에게는 더 낮은 비용을 지불하게 한다. 따라서 이 경우에 은행은 $t=0$기에는 저장을 전혀 하지 않고($b_0 = 0$), 모든 자원을 장기 비유동자산에 투자($K = y$)한다. 그러나 이러한 균형조건들은 식 (22) 진실 제약 조건을 위배한다.

〈그림 4〉 $\frac{1}{1-p} < X$ 인 경우의 균형

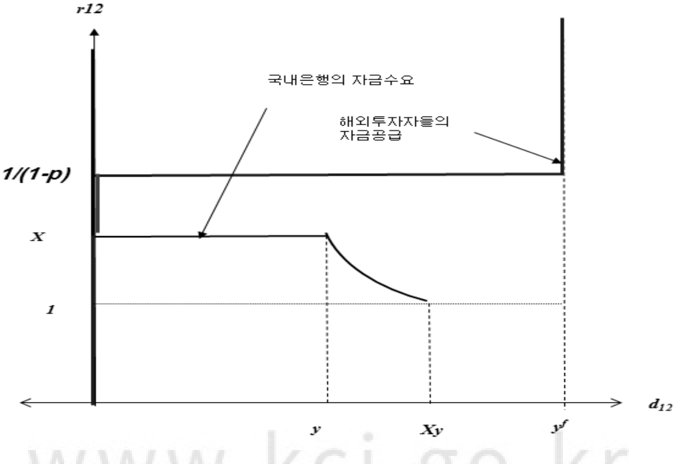


〈그림 5〉는 $(1/1-p)<X$인 경우를 설명하고 있다. 그림에서 볼 수 있는 것처럼 균형이자율은 $r_{12}\in[X,1/1-p]$ 이다. 균형이자율이 복수로 나타나고, 해외 단기자본차입규모는 $d_{12}=0$ 가 된다. 해외 단기자본차입 대신, λc_1과 b_1을 지급하기 위해 국내 저장수단을 사용한다. 이 경우, $b_1=(1-\lambda)c_1$이고, $\phi=1$이 된다. 모든 은행의 예금은 $t=0$기에 유동자산에만 투자될 것이다.

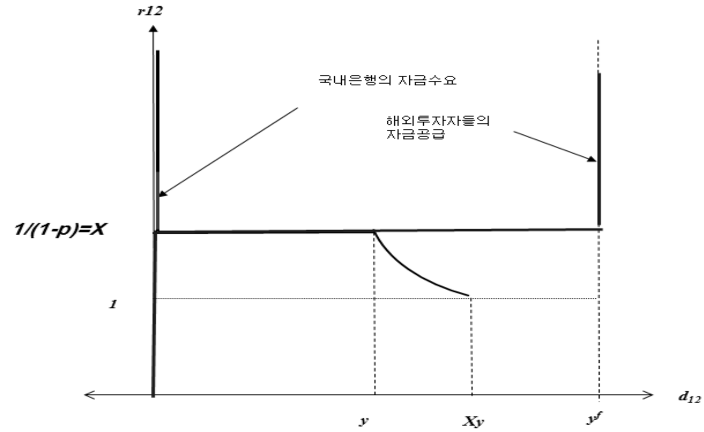
마지막으로, $(1/1-p)=X$ 인 경우의 균형조건을 살펴보자. 〈그림 6〉을 살펴보면, $r_{12}=X=1/1-p$ 가 된다. 그리고 $d_{12}\in[0\ y]$ 가 성립한다. 이는 λc_1과 b_1을 지급하기 위해 국내 저장수단을 사용하든 아니면 해외차입을 하든 무차별한 결과를 보인다는 것을 의미한다. 어떤 경우라도, 은행은 $b_1=(1-\lambda)c_1$이고, $\phi=1$이 된다. 여기서도 $c_1=c_2$ 가 되지만, 이 조건은 진실제약조건을 충족하지 못한다.

$\pi=0$ 인 경우와 $\pi=p$인 경우의 효용을 비교해보면, 국내 예금자들은 뱅크런을 막을 수 있는 노뱅크런 균형을 뱅크런이 존재하는 균형보다 명확히 더 선호하는 것으로 나타난다. 이 경우 해외투자자들은 두 경우 간에 무차별하다. 이는 두 균형 간 c_1과 c_2값을 효용함수에 직접 대입함으로써 비교가능하다. 〈부록 표 6〉에는 뱅크런과 노뱅크런의 경우의 c_1과 c_2값을 직접적으로 제시하고 있다. $\pi=0$인 경우의 c_1과 c_2값이 각각 Xy로 $\pi=p$인 경우의 $(1-p)Xy$ 혹은 y 값보다 훨씬 크므로 노뱅크런($\pi=0$)인 경우의 효용이 뱅크런($\pi=p$)인 경우의 효용보다 높다는 것을 알 수 있다.

〈그림 5〉 $\frac{1}{1-p}>X$ 경우의 균형



〈그림 6〉 $\frac{1}{1-p}=X$ 경우의 균형조건



IV. 결론

전통적인 Diamond-Dybvig 모형은 왜 은행이 뱅크런을 경험하는지를 설명하고 있다. 특히, 은행의 자산구성에서 비유동성 자산 보유 비중이 매우 높아 뱅크런에 노출되기 쉽다는 것이 D-D모형의 핵심이다. 본 연구는 이러한 D-D 모형에 뱅크런 가능성을 고려한 후 개방경제 모형으로 확장하고, 다음의 두 가지 핵심적인 내용에 초점을 두고 분석을 하였다. 첫째, 확장된 개방경제 모형을 기본모형으로 설정하고 은행이 어떠한 최적선택을 하는지를 살펴본다. 둘째, 만약 각 예금자들이 이미 뱅크런의 가능성을 고려하고 있을 때, 은행의 최적 계약은 무엇인지를 분석한다.

위의 두 가지 분석 내용을 위해 모형에 충분한 부존자원을 보유하고 있는 외국인 투자자들을 고려하고, 이들로부터 국내 은행들은 필요 시 해외 차입을 할 수 있다는 가정을 하고 있다. 특히, 뱅크런 가능성을 고려하고 있는 은행의 문제를 분석할 때의 흥미로운 점은 뱅크런의 가능성이 은행의 선택에 의해 결정될 수 있다는 것이다. 즉, 은행이 제 1 유형의 예금자들에게 지급해야 하는 금액과 초기 자산

구성이 주어진 경우, 해외로부터 얼마나 많이 차입을 하는지에 따라 뱅크런의 가능성이 결정된다.

은행이 국제금융시장에서 해외 단기자본차입을 하는 경우, 자산구성과 예금자들에게 지급해야 할 예금 지급 금액은 해외 투자자들에게 관측이 될 수 있다. 이러한 기본 환경을 고려한 모형에서는 두 가지 종류의 균형이 존재한다. 첫 번째 균형에서 은행은 안전자산의 이자율로 차입을 하고, 뱅크런을 막는 자산구성과 예금계약을 선택한다. 두 번째 균형에서 은행은 더 높은 이자율을 지급하면서 해외 단기자본을 차입하고, 뱅크런을 허용하는 자산구성과 예금 계약을 선택한다. 이 경우 뱅크런이 발생하게 되면 단기 해외차입금은 갚지 못하게 될 수도 있다.

뱅크런의 가능성이 고려되지 않은 경우, 은행의 최적 자산구성은 기본적인 폐쇄경제보다 훨씬 더 비유동화되어 있어 뱅크런이 최적 균형으로 선택될 수 있다는 것은 이미 밝혀졌다(Seo, 2008). 뱅크런 가능성을 내생화한 본 연구에서 외국인 투자자들과 국내예금자들 간의 상호작용을 통해 도출되는 최적 균형 조건은 노뱅크런 균형과 뱅크런 균형 두 가지이다. 모형분석의 결과, 은행은 뱅크런을 막을 수 있는 노뱅크런 균형을 뱅크런 균형보다 더 선호한다. 즉, 은행의 최적선택은 뱅크런을 방지할 수 있는 자산구성을 선택하는 것이다. 이러한 노뱅크런 균형 하에서는 은행은 초과유동성을 보유해야 하는데 이는 뱅크런을 막기 위해서이다. 은행이 보유할 초과유동성은 예금자들의 예금 중 단기 저장(b_0, b_1)의 확대나 해외 단기자금 차입을 통해 조달 할 수 있다. 그러나 은행은 초과유동성 보유로 높은 기회비용에 직면하게 될 것이다.

은행이 모든 예금자들에게 지급하는 것은 아니지만, 거의 모든 예금자들에게 지급할 수 있는 충분한 유동성을 가지는 뱅크런 균형[14)]에서는 양의 확률로 뱅크런이 발생하지만, 이러한 근사 뱅크런 균형은 노뱅크런 균형보다 후생측면에서 열등하다. 이는 국내 예금자들의 경우, 노뱅크런 균형하의 예금 계약을 훨씬 더 선호하고 더 높은 기대효용 수준을 보이는 반면, 해외투자자들은 두 경우 모두 동일한 기대효용을 갖기 때문이다.

14) 이를 이 연구에서 "근사 뱅크런 균형(approximate bank run equilibrium)"이라고 부른다.

이 연구의 결과는 최근 자본의 유출입이 자유로운 국제금융시장 환경하에서 각 금융회사들이 왜 초과유동성을 많이 보유하고 있는지에 대한 원인을 설명하는데 적용될 수 있다. 물론 모형 설정 상, 고려된 금융상품들이 예금, 혹은 단순 대출에 제한되어 있고, 외국인 투자자들의 역할이 단순히 해외 대출로 제한하고 있어, 외국인 투자자들과 국내 예금자들의 상호작용을 분석하는데 한계가 있다. 그럼에도 불구하고, 금융상품을 현실적으로 다양화하게 도입해보고 외국인 투자자들의 소비형태도 국내 예금자들의 효용극대화 문제와 같이 일반화 한다면 더 현실적인 이슈들을 설명하는데 유용한 모형이 될 것으로 생각한다.

참고문헌

Bernanke, Ben, “The Fed’s Exit Strategy”, *Wall Street Journal*, July 21. 2009.

Chang, Roberto and Velasco, Andres, “Banks, debt maturity, and financial crises”, *Journal of International Economics* 51, 2000, pp. 164-194.

Cole, Harold L. and Kehoe, Timothy J., “A self-fulfilling model of Mexico's 1994-1995 Debt crisis,” *Journal of International Economics* 41, 1996, pp. 309-330.

______, “Self-fulfilling debt crises,” *Federal Reserve Bank of Minneapolis staff report 211*.

Cooper, Russell, *Coordination Games : Complementarities and Macroeconomics*, Cambridge University Press, 1999.

Cooper, Russell and Ross, Thomas W., “Bank runs: Liquidity costs and investment distortions,” *Journal of Monetary Economics 41*, 1998, pp. 27-38.

Cooper, Russsell and Corbae, Dean, “Financial Collapse: A Lesson from the Great Depression,” *Journal of Economic Theory*, Vol 107, Issue 2, 2002.

Diamond, Douglas W. and Dybvig, Phillip H., “Bank run, Deposit Insurance and Liquidity,” *Journal of Political Economy*, Vol 91, 1983.

Freeman, Scott, “Banking as the Provision of Liquidity,” *Journal of Business*, Vol 61, Issue 1, 1998, pp. 45-64.

Kaminsky, Graciela L. and Reinhart, Carmen M., “The Twin Crises :The Causes of Banking and Balance-of Payments Problems,” *American Economic Review* 89 (June), 1999, pp. 473-499.

Peck, James and Karl Shell, “Equilibrium Bank Runs,” *Journal of Political Economy*, Vol.111, Issue 1, 2003, pp. 103-123.

Seo, Eunsook, “Short-term debt in International Banking Crises,” *The Korean Economic Review*, Vol 24, No. 1, 2008, pp. 131-150.

Smith, Bruce D., "Banks, Short-term debt and financial Crises: Theory, Policy Implications and applications: Comments," *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy* 54, 2001, pp. 73-83.

Abstract

This paper focuses on the design of banking arrangements in an open economy, where banks, but not private agents, have access to short-term foreign debt. This study shows that when the possibility of bank runs is not considered, the bank's portfolio at the beginning of a period is more illiquid than in the baseline closed economy case.

Then I ask a mechanism design question: What is the optimal contract in the presence of the possibility of a sunspot-triggered bank runs? I show that when international financial markets are in equilibrium, it is always optimal for the bank to choose a run-preventing contract. To do so, the bank must hold excess liquid assets, the source of which is foreign borrowing.

※ **Key words:** bank runs, excess liquid assets, foreign borrowing, optimal banking deposit contract

【부록 1】 각 균형 하에서의 은행의 최적선택

〈부록 표 1〉 뱅크런의 가능성이 없는 경우 최적선택

	c_1	c_2	b_0	b_1	K	d_{12}
$r_{12}<1$	∞	∞	0	∞	y	∞
$r_{12}=1$	Xy	Xy	0	$[0,\infty$	y	$[\lambda c_1,\infty$
$r_{12}\in$,X)	$\dfrac{Xy}{\lambda r_{12}+(1-\lambda)r_{12}^{\frac{1}{\sigma}}}$	$\dfrac{Xy}{(1-\lambda)+\lambda r_{12}^{1-\frac{1}{\sigma}}}$	0	0	y	λc_1
$r_{12}=X$	$\dfrac{Xy}{\lambda X+(1-\lambda)X^{\frac{1}{\sigma}}}$	$\dfrac{Xy}{(1-\lambda)+\lambda X^{1-\frac{1}{\sigma}}}$	[0,y]	0	[0,y]	$[\lambda c_1-y,\ \lambda c_1]$
$r_{12}>X$	$\dfrac{y}{\lambda+(1-\lambda)r_{12}^{\frac{1}{\sigma}-1}}$	$\dfrac{Xy}{(1-\lambda)+\lambda r_{12}^{1-\frac{1}{\sigma}}}$	y	0	0	λc_1-y

〈부록 표 2〉 $\pi = 0$ 인 경우의 최적선택

	c_1	c_2	b_0	b_1	K	d_{12}
$r_{12}<1$	∞	∞	0	∞	y	∞
$r_{12}=1$	Xy	Xy	0	$[(1-\lambda)Xy,\infty$	y	$[Xy,\infty$
$r_{12}\in$,X)	$\dfrac{Xy}{r_{12}-(1-\lambda)+(1-\lambda)[\frac{r_{12}-(1-\lambda)}{\lambda}]^{1/\sigma}}$	$[\dfrac{r_{12}-(1-\lambda)}{\lambda}]^{1/\sigma}c_1$	0	$(1-\lambda)c_1$	y	c_1
$r_{12}=X$	$\dfrac{Xy}{\frac{X-(1-\lambda)}{\lambda}+(1-\lambda)[\frac{X-(1-\lambda)}{\lambda}]^{1/\sigma}}$	$[\dfrac{X-(1-\lambda)}{\lambda}]^{1/\sigma}c_1$	$[0,c_1]$	$(1-\lambda)c_1$	$[y-c_1,y]$	$[0,\ c_1]$
$r_{12}>X$	$\dfrac{Xy}{X-(1-\lambda)+(1-\lambda)[\frac{X-(1-\lambda)}{\lambda}]^{1/\sigma}}$	$[\dfrac{X-(1-\lambda)}{\lambda}]^{1/\sigma}c_1$	c_1	$(1-\lambda)c_1$	$y-c_1$	0

〈부록 표 3〉 $\frac{1}{1-p} \geq X$ 인 경우의 최적선택

	c_1	c_2	b_0	b_1	K	d_{12}
$r_{12}<1$	∞	∞	0	∞	y	∞
$r_{12}=1$	Xy	Xy	0	$(1-\lambda)c_1$	y	$[Xy,\infty$
$r_{12}\in$,X)	$\dfrac{Xy}{r_{12}}$	$\dfrac{Xy}{r_{12}}$	0	$(1-\lambda)c_1$	y	$\dfrac{Xy}{r_{12}}$
$r_{12}=X$	y	y	[0,y]	$(1-\lambda)c_1$	[0,y]	[0, y]
$r_{12}>X$	y	y	y	$(1-\lambda)c_1$	0	0

〈부록 표 4〉 $\frac{1}{1-p} < X$, $p > \frac{\lambda^{\sigma}-\lambda}{1-\lambda}$ 혹은 $p < \frac{\lambda^{\sigma}-\lambda}{1-\lambda}$, $r_{12} < \overline{r_{12}}$ 인 경우의 최적선택

	c_1	c_2	b_0	b_1	K	d_{12}
r_{12}〈1	∞	∞	0	∞	y	∞
r_{12}=1	Xy	Xy	0	(1-λ)c_1	y	[Xy,∞
$r_{12}\in\ \ ,\frac{1}{1-p})$	$\frac{Xy}{r_{12}}$	$\frac{Xy}{r_{12}}$	0	(1-λ)c_1	y	$\frac{Xy}{r_{12}}$
$r_{12}\in\ \frac{1}{1-p},X)$	$\frac{Xy}{(1-\lambda)[\frac{(1-p)(r_{12}-1+\lambda)}{\lambda+p-p\lambda}]^{1/\sigma}+r_{12}-1+\lambda}$	$[\frac{(1-p)(r_{12}-1+\lambda)}{\lambda+p-p\lambda}]^{1/\sigma}c_1$	0	(1-λ)c_1	y	c_1
r_{12}=X	$\frac{Xy}{(1-\lambda)[\frac{(1-p)(X-1+\lambda)}{\lambda+p-p\lambda}]^{1/\sigma}+X-1+\lambda}$	$[\frac{(1-p)(X-1+\lambda)}{\lambda+p-p\lambda}]^{1/\sigma}c_1$	[0,c_1]	(1-λ)c_1	[y-c_1,y]	[0, c_1]
r_{12}〉X	$\frac{Xy}{(1-\lambda)[\frac{(1-p)(X-1+\lambda)}{\lambda+p-p\lambda}]^{1/\sigma}+X-1+\lambda}$	$[\frac{(1-p)(X-1+\lambda)}{\lambda+p-p\lambda}]^{1/\sigma}c_1$	c_1	(1-λ)c_1	y-c_1	0

〈부록 표 5〉 $\frac{1}{1-p} < X$, $p < \frac{\lambda^{\sigma}-\lambda}{1-\lambda}$, $r_{12} > \overline{r_{12}}$ 인 경우의 최적선택

	c_1	c_2	b_0	b_1	K	d_{12}
r_{12}〈1	∞	∞	0	∞	y	∞
r_{12}=1	Xy	Xy	0	(1-λ)c_1	y	[Xy,∞
$r_{12}\in\ \ ,\frac{1}{1-p})$	$\frac{Xy}{r_{12}}$	$\frac{Xy}{r_{12}}$	0	(1-λ)c_1	y	$\frac{Xy}{r_{12}}$
$r_{12}\in\ \frac{1}{1-p},X)$	$\frac{Xy}{\lambda r_{12}+(1-\lambda)((1-p)r_{12})^{1/\sigma}}$	$((1-p)r_{12})^{1/\sigma}c_1$	0	0	y	λc_1
r_{12}=X	$\frac{Xy}{\lambda X+(1-\lambda)((1-p)X)^{1/\sigma}}$	$((1-p)X)^{1/\sigma}c_1$	[0,λc_1]	0	[y-λc_1,y]	[0, λc_1]
r_{12}〉X	$\frac{Xy}{\lambda X+(1-\lambda)((1-p)X)^{1/\sigma}}$	$((1-p)X)^{1/\sigma}c_1$	λc_1	0	y-c_1	0

〈부록 표 6〉 뱅크런 확률 고려 시 균형

	π	r_{12}	d_{12}	c_1	c_2	b_0	K	b_1
균형	0	1	∈ :y,y^f)	Xy	Xy	0	y	∈ 1-λ)Xy,∞
근사 균형								
if $X > \frac{1}{1-p}$	p	$\frac{1}{1-p}$	(1-p)(1-λ)Xy	(1-p)Xy	(1-p)Xy	0	y	(1-λ)c_1
if $X = \frac{1}{1-p}$	p	$\frac{1}{1-p}$	∈ , y]	y	y	y-d_{12}	d_{12}	(1-λ)c_1
if $X < \frac{1}{1-p}$	p	$\in\ ;,\frac{1}{1-p}]$	0	y	y	y	0	(1-λ)c_1

【부록 2】 정리 2의 증명: $\pi=0$ 인 경우의 은행 문제에 대한 최적해

수식 (19)와 (20)을 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$b_0 = y - K \tag{33}$$

$$d_{12} = \lambda c_1 + b_1 - (y-K) \tag{34}$$

또한, $\pi=0$ 인 경우, 제약조건 (23)은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$c_1 \le b_0 + \gamma K + d_{12} \tag{35}$$

위의 세 제약 조건을 이용하고 $\gamma \rightarrow 0$ 인 경우 은행의 문제는 다음과 같이 다시 만들어 질 수 있다.

$$\max_{c_1, c_2, b_1, K} \quad \lambda u(c_1) + (1-\lambda) u(c_2) \tag{36}$$

$$s.t. \quad r_{12}\lambda c_1 + (1-\lambda)c_2 = r_{12}y + K(X - r_{12}) + b_1(1-r_{12}) \tag{37}$$

$$c_2 \ge c_1 \ge 0 \tag{38}$$

$$\lambda c_1 + b_1 + K \ge y \ge K \ge 0 \tag{39}$$

$$b_1 \ge (1-\lambda)c_1 \tag{40}$$

이러한 은행의 문제를 Seo(2008)와 같은 방법으로 $r_{12}<1$, $r_{12}=1$, $r_{12} \in (1, X)$, $r_{12}=X$, $r_{12}>X$ 의 각각의 경우를 고려하여 균형들을 도출할 수 있다. $r_{12}>X$ 인 경우를 제외하고 나머지 경우들은 쉽게 해답을 얻을 수 있다.

이 부록에서는 마지막 경우인 $r_{12}>X$ 에 대한 해답과정을 설명하도록 하겠다.

이 경우에는 K와 b_1이 가능하면 낮게 설정 될수록 식(37)의 오른쪽 항목이 극대화될 것이다. 우선, (37)을 다음 식(41)과 같이 K에 대해 정리하도록 하자.

$$K = \frac{r_{12}y - (r_{12}-1)b_1 - r_{12}\lambda c_1 - (1-\lambda)c_2}{r_{12} - X} \tag{41}$$

식 (41)을 이용하여 은행문제의 목적함수인 식 (36)을 (38), (40), 그리고 다음의 제약식들 하에서 극대화한다.

$$Xy \geq X\lambda c_1 + (1-\lambda)c_2 + (X-1)b_1 \tag{42}$$

$$r_{12}\lambda c_1 + (1-\lambda)c_2 + (r_{12}-1)b_1 \geq Xy \tag{43}$$

$$r_{12}y \geq r_{12}\lambda c_1 + (1-\lambda)c_2 + (r_{12}-1)b_1 \tag{44}$$

식 (42)가 바인딩 되는 경우는 $d_{12}=0$ 인 상황으로, b_1는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$b_1 = \frac{Xy - X\lambda c_1 - (1-\lambda)c_2}{X-1} \tag{45}$$

식 (45)를 고려한 제약 조건들 하에서, 식 (36)을 극대화 하면, 다음의 균형조건들을 얻을 수 있다.

$$c_1 = \frac{Xy}{X-(1-\lambda)+(1-\lambda)[\frac{X-(1-\lambda)}{\lambda}]^{1/\sigma}} \tag{46}$$

$$c_2 = [\frac{X-(1-\lambda)}{\lambda}]^{1/\sigma}\ c_1 \tag{47}$$

$$K = y - c_1 \tag{48}$$