

金融新商品の普及과 傳染病 模型⁽¹⁾

李 雨 憲

본 연구는 금융시장의 자율화가 진행되면서 새롭게 개발된 금융신상품이 어떻게 전파되는가를 이해하는 것을 기본 목적으로 하고 있다. 금융신상품이 어떻게 전파되는가를 이해하는 것은 통화정책의 수행에 핵심적인 역할을 한다. 은행은 제2금융권이 취급하는 것과 유사한 상품을 개발할 수도 있고 제2금융권은 은행이 취급하는 것과 유사한 상품을 개발할 수도 있다. 이러한 경우에 중앙은행은 통화관리에 어려움을 겪게 된다. 따라서 금융신상품이 어떻게 전파되는가를 이해하는 것은 통화정책의 수행에도 필수적이라고 하겠다. 본 연구는 현재 국내외적으로 연구가 미약한 금융신상품의 전파모형을 전염병모형을 응용하여 개발함으로써 금융신상품의 전파를 보다 잘 이해하고 통화정책 수행에 도움이 되도록 하는 것을 그 목적으로 삼는다.

1. 序 論

본 연구는 금융시장의 자율화가 진행되면서 새롭게 개발된 금융신상품이 어떻게 전파되는가를 이해하는 것을 기본 목적으로 하고 있다. 금융신상품의 전파에 관한 연구는 이론적으로나 실증적으로나 매우 빈약한 상태이다. 이러한 상태에서 금융신상품의 전파모형을 개발하고 이것을 실증적으로 추정하는 것은 학문적으로나 실무적으로나 의미있는 일이 될 것이다.

주지하는 바와 같이 한국은 IMF 구제금융을 받으면서 금융지원의 조건을 받아들여서 자본시장을 거의 완전히 개방하고 금융산업의 자율성도 강화하게 되었다. 그 결과 금융시장에서 여러 가지 규제가 제거되면서 개별 금융중개기관들은 금융신상품을 자유롭게 개발하거나 혹은 이미 외국에서 개발된 상품들을 도입할 것이다. 새롭게 개발되거나 도입된 금융신상품은 경우에 따라서는 성공적으로 전파·보급되기도 하지만 경우에 따라서는 전파하지 못하고 실패하기도 한다. 금융신상품이 개발된다고 해서 반드시 성공적으로 보급되는 것은 아니다.

금융신상품이 어떻게 전파하는가를 이해하는 것은 통화정책의 수행에 핵심적인 역할을

(1) 본 연구에 사용된 CCR 및 HAC 프로그램을 제공해주시고 조언을 주신 박준용 교수님께 감사드린다.

한다. 은행은 제2금융권이 취급하는 것과 유사한 상품을 개발할 수도 있고 제2금융권은 은행이 취급하는 것과 유사한 상품을 개발할 수도 있다. 이러한 경우에 중앙은행은 통화 관리에 어려움을 겪게 된다. IMF 구제금융 직후 14개 부실 종합금융사들이 영업정지를 당하면서 기업들의 CP할인이 중단되자 舊 재정경제원은 신중적립신탁이라 하여 은행에 CP 할인을 주업무로 하는 신상품의 취급을 허용하였다. CP는 기업이 단기 운영자금이 필요할 때 발행하는 기업어음으로 연초에는 발행금리가 연 25%를 넘고 있었다. 기업어음의 발행금리가 높으므로 신중적립신탁도 연초에 연 20% 이상의 금리를 제공할 수 있었다. 따라서 은행의 기존 저축성 예금에 있던 자금과 종합금융사, 생명보험사에 있던 자금이 대량으로 신중적립신탁으로 이동하였다. 문제는 이처럼 새롭게 개발된 금융신상품이 시중의 자금흐름을攪亂하여 통화관리를 어렵게 만들 수 있다는 것이다. 예를 들면 1994년에 통상적인 통화지표인 總通貨(M2) 증가율은 한국은행의 통화관리 목표범위 안에 있었지만 시중 유동성은 과잉상태에 가까웠고 그것은 물가상승 압력으로 작용하고 있었다. 총통화가 안정적으로 공급되고 있었음에도 불구하고 실질적인 시중유동성이 과도했던 이유는 은행이 취급하고 있던 금전신탁계정으로 시중자금이 몰렸기 때문이다. 금전신탁은 은행이 취급하는 상품으로서는 상대적으로 높은 이자율을 제공하였고 해약에 따른 벌금도 크지 않아서 유동성도 매우 높았기 때문에 기존 저축성 예금 등 다른 계정보로부터 금전신탁계정으로 자금이 이동하였던 것이다. 이러한 문제점을 뒤늦게 파악한 한국은행은 1996년에 중심통화지표를 종래의 M2에서 총통화에 양도성 예금증서와 금전신탁을 더한 MCT로 대체하였다.

미국에서도 1970년대는 미국 역사상 상대적으로 고인플레이션이었던 시기로 특징지워지며 이자율도 높은 수준을 유지하고 있었다. 이러한 시기에 매사추세츠의 한 소비자 대부은행이 1972년에 NOW (Negotiable Order of Withdrawal)라는 新금융상품을 개발하였다. 이 상품은 기술적으로는 이자를 지불하는 저축성 예금이었지만 실질적으로는 수표를 발행할 수 있고 예금인출을 자유자재로 할 수 있는 요구불 예금과 같은 기능을 가지고 있었다. 마찬가지로 ATS (Automatic Transfer from Savings Account)도 비슷한 시기에 개발된 비슷한 성격을 가진 금융신상품이었다. 이 두 개의 금융신상품은 먼저 매사추세츠, 뉴햄프셔 등 뉴잉글랜드 지방에서 전파되기 시작하여 나중에는 미국 전역으로 보급되었고 미국 연방 준비기금은 1980년 공식적으로 NOW/ATS를 통화(M1)에 포함시키고 관리하게 된다.

이와 같은 예는 금융시장의 자율화가 진행되면서 얼마든지 발생할 것이다. 따라서 금융

신상품이 어떻게 전파되는가를 이해하는 것은 통화정책의 수행에도 필수적이라고 하겠다. 본 연구는 현재 국내외적으로 연구가 미약한 金融新商品の 傳播模型을 개발함으로써 금융신상품의 전파를 보다 잘 이해하고 통화정책 수행에 도움이 되도록 하는 것을 그 목적으로 삼는다. 금융신상품의 전파모형은 Longbrake and Cohan(1974), Gibson(1975), Crane and Riley(1978), Basch(1982), Hannan and McDowell(1984), Tatom(1990) 등을 들 수 있다. 이들은 NOW/ATS 혹은 ATM(Automatic Teller Machine)의 보급에 관해서 분석하고 있다. 그러나 이들의 분석은 Hannan and McDowell(1984), Tatom(1990)을 제외하고는 엄밀하게 모형을 세우고 분석하기보다는 신상품의 보급을 시간적 공간적으로 구술하는 수준이라고 할 수 있다. 이러한 상태에서 금융신상품의 보급에 관하여 엄밀하게 모형을 세우는 작업은 의미 있는 일이 될 것이다.

제2장에서는 금융신상품의 전파모형으로서 생물학에서 널리 사용되고 있는 전염병 모형을 응용하여 제시할 것이다. 금융신상품의 구체적 예로는 미국에서 개발된 NOW/ATS 계좌를 고려할 것이다. 경제학은 전통적으로 자연과학의 여러 분야로부터 여러 가지 분석방법, 개념 등을 도입하여 나름대로의 과학적 분석방법을 발전시켜 왔다. 예를 들면, 경제학에서 이미 기본적인 개념이 된 균형이라든가, 탄력성 등은 물리학을 비롯한 자연과학 및 공학에서 도입한 것이다. 최근에도 여러가지 새로운 개념들이 경제학에 도입되고 있는데 노동시장 및 국제수지 분석에서 사용되는 履歷現狀(Hysteresis) 등이 그러한 예에 속한다. 본 논문은 생물학에서 흔히 사용되는 傳染病 模型을 응용하여 금융신상품의 전파 모형을 개발하고자 한다.

전염병 모형은 경제학자들에게는 생소한 모형이다. 그러나 전염병 모형은 이미 사회학, 경영학 등에 도입되어 널리 사용되고 있다. 예를 들면 사회학에서는 루머나 유언비어가 전파하는 경로를 전염병 모형을 사용해서 설명하고 있다. Hamilton and Hamilton(1981)에 의하면 최초의 루머 제조자는 전염병의 원천이 되고, 이 원천과 접촉함으로써 이 루머를 믿고 다른 사람에게 퍼뜨리는 사람은 전염병에 걸린 환자라고 볼 수 있다. 물론 전염병과 마찬가지로 루머를 퍼뜨리는 사람과 접촉을 하더라도 그것을 믿지 않고 퍼뜨리지 않는 사람도 있을 수 있으며 이들은 전염병에 감염되지 않는 경우로 볼 수 있다. 루머를 믿고 전파하는 사람이 많으면 많을수록 루머(전염병)는 급속히 널리 퍼지게 될 것이고 루머를 믿지 않고 이를 퍼뜨리지 않는 사람이 많으면 루머는 힘을 얻지 못하고 소멸할 것이다.

경영학의 마케팅이론에서도 새로운 상품이 어떻게 보급되는가를 전염병 모형을 사용하여 설명하고 있다. 예를 들면 어떤 사람이 Gateway 컴퓨터를 사용해 보고 그 제품을 다

른 사람들에게 선전하기 시작하면 이 사람은 전염병에 감염이 된 것으로 볼 수 있다. 다른 사람들이 이 사람의 선전을 믿고 동일 제품을 구입하게 되면 다른 사람들도 이 병에 감염된 것이다. Gateway를 사용하던 사람들이 다른 제품을 구입한다든지 혹은 더 이상 Gateway를 다른 사람들에게 선전하지 않는다면 그들은 이 병으로부터 회복된 것으로 볼 수 있다. 전염병 모형을 마케팅 이론에 도입한 논문들로는 Bass(1969), Mahajan, Muller, and Bass(1990) 등을 들 수 있다.

잘 알려져 있지는 않지만 전염병 모형은 이미 경제학에도 소개가 되어 있다. Shiller and Pound(1989)는 전염병 모형을 처음으로 경제학에 도입하여 금융시장에서 투자자들 사이에 정보가 어떻게 전파되는가를 분석하였다. 그들은 주식시장에서 새로운 뉴스가 전파하는 시간경로를 전염병 모형을 사용하여 추정한 적이 있다. Kirschner and Rhee(1996)는 전염병 모형을 경제학 연구의 유행을 설명하는 데 이용하였다. 잘 알려져 있듯이 어느 학문분야에서나 널리 유행하고 있는 연구주제가 있다. 거시경제학을 예로 들면 1970년대에는 합리적 기대가설에 바탕을 둔 논문들이, 1980년대에는 실물경기변동이론이, 1980년대 중반 이후에는 내생적 성장이론이 거시경제학 연구의 가장 중요한 주제로서 부각되었다. 이와 같은 연구주제의 유행도 전염병 모형을 사용하여 쉽게 분석할 수 있다. 예를 들면 어떤 사람이 새로운 이론이나 연구주제를 제시하면 그는 전염병의 최초 감염자로 볼 수 있다. 이후 이 사람의 논문의 영향을 받아서 다른 사람이 같은 주제의 논문을 발표하면 그는 이 전염병에 감염된 것으로 볼 수 있다. 그러나 이 사람이 동일 주제의 논문을 일정기간 발표하지 못한다면 그는 이 전염병에서 회복된 것으로 볼 수 있다. 물론 이 사람이 나중에 다시 동일 주제에 대해 논문을 발표한다면 그는 감기처럼 전염병에 다시 감염된 것으로 이해할 수 있다. Kirschner and Rhee(1996)는 1980년대 이후 유행한 實物景氣變動理論을 전염병 모형을 사용하여 분석 추정 후 실물경기변동이론이 거시경제학 연구에서 혁명에 가까운 영향을 미칠 유행(準혁명)이 될 것이라고 예측하였다.

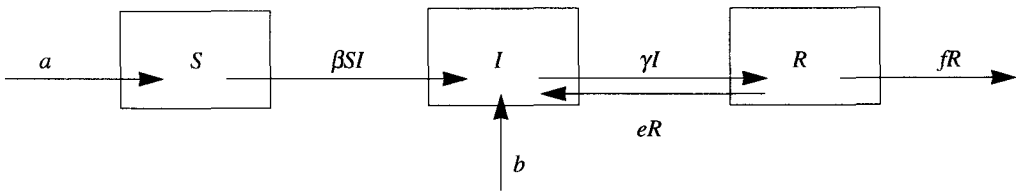
본 연구는 전염병 모형을 응용하여 금융신상품의 전파모형을 세운 후에 금융신상품이 성공적으로 전파·보급될 조건을 구하고 모형의 동학을 분석할 것이다. 제3장에서는 Kirschner and Rhee(1996)에서 개발한 분석방법을 더욱 발전시켜서 보다 엄밀한 시계열 추정방법으로 미국에서 개발된 NOW/ATS 계좌의 전파경로를 추정하고 예측할 것이다. 금융신상품은 대부분 가장 대표적 시계열 자료라고 할 수 있는 여러 가지 형태의 통화지표에 해당이 되므로 최근에 크게 발전한 시계열 분석의 지식을 응용할 수 있다. 본고는 Park(1992)이 개발한 정준공적분회귀(Canonical Cointegrated Regression)를 이용하였다.

모형을 추정함으로써 우리는 전염병 모형이 금융신상품의 전파모형으로서 유효한가를 확인할 수 있다. 또한 추정된 모수값을 사용하여 금융신상품의 전파경로를 예측할 수 있다. 독자들은 각각의 금융상품간의 이자율 차이등 경제학적인 변수들을 고려할 경우에도 전염병 모형이 과연 금융신상품의 보급모형으로서 유효한가에 관하여 의문을 가질 수 있다. 이러한 의문에 답하기 위해 전염병 모형에 금융상품간의 이자율 차이를 도입하여 전염병 모형의 유효성을 검증할 것이다. 제4장은 이 연구의 결론부분이며 모형의 발전방향에 관하여 간단하게 논할 것이다.

2. 模 型

대표적 전염병 모형을 간단히 설명하면 다음과 같다. 우선 처음에 전염병을 최초로 발생시키는 전염병 患者(source)가 발생한다. 최초의 전염병 환자는 전염병에 감염될 가능성이 있는 傳染可能者(susceptibles)와 접촉함으로써 새로운 전염병 환자(Infected)를 발생시키고 전염병을 전파시킨다. 물론 모든 전염가능자가 전염병에 감염되는 것은 아니다. 전염가능자 중 일정 비율이 전염병에 감염된다. 전염병에 감염된 전염가능자는 환자가 되고 환자 중의 일정 비율은 사망하고 일정 비율은 치료가 되어 전염병으로 부터 回復(recovered)된다. 일단 회복된 환자는 감기처럼 다시 병에 감염되어 환자가 될 수도 있고 홍역처럼 한 번 걸리고 나면 다시는 감염되지 않을 수도 있다. 즉, 전염병의 형태가 다양하므로 전염병 모형도 여러 가지가 존재한다.

본고에서 고려할 모형에서 전염가능자(S), 환자(I), 회복자(R)들의 흐름은 다음과 같다.



경제가 성장함에 따라 NOW/ATS구좌의 잠재적 가입자는 증가한다. 이것은 신규 전염가능자가 a 의 비율로 유입되는 것으로 나타나 있다. NOW/ATS구좌의 잠재가입자(S)가 은행원이나 기존가입자(I)를 만나서 NOW/ATS를 구입하도록 설득당하면 잠재가입자 중 일정 비율이 신규로 가입할 것이다. 즉, 신규가입자는 잠재가입자와 실체가입자의 곱의 일정비율로 나타낼 수 있다. 이것은 위의 흐름도에서 βSI 로 나타나 있다. 신규가입자

(βSI)의 발생은 잠재가입자 인구의 감소로 반영되고 동시에 가입자인구의 증가로 반영된다. 신규가입자는 잠재가입자가 기존가입자와 접촉함으로써 발생할 뿐만 아니라 매스컴의 보도 등에 영향을 받아서 독립적으로 발생할 수 있으며 이것은 b 로 나타나 있다. 잠재가입자가 신규가입자가 된 후 이들 가운데 일부는 시간이 경과하면 다른 금융상품을 구입하기 위해 구좌를 해지하거나 기간이 만료될 때 연장하지 않을 것이다. 이들은 전염병으로부터 회복된 것으로 간주되며 가입자 가운데 일정비율(γI)이 회복자로 이동하게 된다. 회복자 가운데 일부(eR)는 시간이 경과하면 다시 NOW/ATS구좌를 구입할 수도 있고 나머지(fR)는 영원히 다른 금융자산에 투자할 수도 있다.

위의 흐름도를 미분방정식으로 나타내면 다음과 같다

$$(2.1) \quad \frac{dS(t)}{dt} = a - \beta S(t)I(t)$$

$$(2.2) \quad \frac{dI(t)}{dt} = b + \beta S(t)I(t) - \gamma I(t) + eR(t)$$

$$(2.3) \quad \frac{dR(t)}{dt} = \gamma I(t) - eR(t) - fR(t).$$

이 모형의 초기 조건은 다음과 같이 주어진다.

$$S(0) = S_0 > 0, \quad I(0) = I_0 > 0, \quad R(0) = 0.$$

위의 식에서 I_0 는 금융신상품의 개발자를 나타내며 외생적으로 주어지는 것으로 간주한다.

이상의 초기조건이 주어지면 다음 질문은 과연 새로 개발된 금융신상품이 성공적으로 보급될 것인가 하는 점이다. 이 질문에 답하기 위해 식 (2.2)로부터 다음을 도출할 수 있다.

$$\frac{dI}{dt} \Big|_{t=0} = \beta S_0 I_0 - \gamma I_0 \geq 0, \quad \text{if } S_0 \geq \frac{\gamma}{\beta} = \rho.$$

위의 식으로부터 금융신상품이 소멸되지 않고 성공적으로 보급되기 위해서는 초기 잠재 가입자의 수(S_0)가 ρ 보다 커야 함을 알 수 있다. 위의 식에서 $1/\gamma$ 은 평균감염기간을 나타내고, $\beta S_0/\gamma$ 는 초기 가입자의 재생산비율을 나타낸다. 초기 가입자 한 사람당 감염기간 동안 한 사람 이상이 가입하도록 설득하면 즉, $\beta S_0/\gamma > 1$ 이면 금융신상품은 성공적으로 보급되기 시작한다. 마찬가지로 매기에 다음 조건을 만족하면 가입자 인구로의 流入率이 가입자 인구로부터의 流出率보다 크므로 금융신상품은 계속해서 보급될 것이다.

$$\frac{dI}{dt} \Big|_t = b + \beta S(t)I(t) - \gamma I(t) + eR(t) \geq 0, \quad \text{if } b + \beta S(t)I(t) - \gamma I(t) + eR(t) \geq \gamma I(t).$$

식 (2.1)-(2.3)의 우변을 0으로 놓고 정상상태의 해를 구하면 $R_{ss} = (a + b)/f$, $S_{ss} = a\gamma f / \{\beta(a + b)(e + f)\}$, $I_{ss} = (a + b)(e + f)/(\gamma f)$ 가 된다. Kirschner and Rhee (1996)는 정상상태가 국지적으로뿐만 아니라 전체적으로도 안정적임을 보이고 있다.

방정식체계 (2.1)-(2.3)의 해는 여러 가지 다양한 형태의 전과경로를 시사한다. 예를 들면 S(지그모이드)형, 낙타 봉우리형, 혹은 용두사미형 등을 시사한다. 어떤 상품의 전과경로가 S형을 띠다함은 처음에는 보급이 완만히 이루어지다가 어떤 시점을 지나면 가속적으로 증가하고 궁극적으로는 새로운 균형점을 향해 서서히 수렴해가는 형태를 말한다. 낙타 봉우리형은 처음에 급속히 보급되다가 정점을 지나면 급격히 소멸되는 형태를 말한다. 용두사미형이란 처음에는 커다란 인기를 끌고 보급되기 시작하지만 시간이 흐름에 따라 인기가 사라지고 완전히 소멸되는 형태를 말한다.

3. 推定 및 結果

본 연구는 계절조정이 된 NOW/ATS 계좌를 환자인구로, M2에서 NOW/ATS를 공제한 값을 전염가능인구로 간주하였다. 표본기간은 1977년 7월부터 1993년 12월까지이다. 표본기간이 1993년 12월에 끝나는 이유는 NOW/ATS와 MMDA간의 SWEEP거래 때문이다. 모형의 추정은 연속시간모형보다는 이산시간모형으로 추정하였다. 즉, 각 식의 좌변

은 각각의 인구의 1차차분을 사용하였고 설명변수는 1기 전기의 값을 사용하였다. 모형에 충실하려면 M2와 NOW/ATS 계좌의 보유자 숫자를 각각의 인구를 나타내는 변수로 사용하는 것이 바람직하겠지만 이런 자료들이 존재하지 않으므로 각 계좌의 잔액을 각각의 인구의 대용변수로 사용하였다. 회복된 환자인구의 대용변수로 사용할 수 있는 적절한 자료를 찾기 어려우므로 식 (2.1)-(2.3)을 추정하는 대신 식 (2.1)-(2.2)를 추정하였다. 식 (2.1)-(2.2)를 추정하기 위해 회복자 가운데 다시 환자가 되는 비율 $eR(t) = \gamma I(t)$ 로 가정하였다. 이러한 가정은 식 (2.2)가 다음 식으로 바뀌는 것을 의미한다.

$$(2.2') \quad \frac{dI(t)}{dt} = b + \beta S(t)I(t) - \gamma(1 - k)I(t).$$

방정식체계 (2.1)-(2.2')는 전염가능인구와 환자인구 자료만 있으면 추정할 수 있다. 방정식체계 (2.1)-(2.2')는 外見上無相關回歸(SUR)로 추정할 수 있다. 그러나 각 방정식의 오차항이 자기상관되어 있을 가능성을 배제할 수 없으며, 이 경우에 SUR는 一致推定量을 제공하지 못하므로 도구변수추정이나 최우추정이 바람직할 것이다. 또한 방정식체계 (2.1)-(2.2')의 추정에서 우리가 주의해야 할 것은 각각의 통화지표가 單位根을 가지고 있는가, 단위근을 가지고 있다면 각 식의 우변에 나타나 있는 설명변수들은 共積分되어 있는가하는 점이다. 통화지표가 단위근을 가지고 있고 서로 다른 통화지표들이 公積분되어 있다는 것은 잘 알려져 있으므로 본고에서는 단위근 검정이나 公積분검정은 실시하지 않았다. 통화지표가 단위근을 가지고 있고 각식의 우변에 나타나는 설명변수들이 公積분되어 있으면 방정식체계 (2.1)-(2.2')의 SUR은 일치추정량을 제공할 것이다. 그러나 M2, NOW/ATS 등 통화지표가 단위근을 가지고 있다고 하더라도 우변의 설명변수 중 $S(t)$ 는 단위근을 가진 변수와 단위근을 가진 변수의 곱이므로 積分程度(Order of Integration)가 어느 정도인지 정확히 알 수는 없다. Park (1992)은 이러한 상황에서도 公積분(연립)방정식체계를 추정할 수 있는 外見上無相關 正準共積分回歸(SUCCR: Seemingly Unrelated Canonical Cointegrating Regression)를 개발하였다. Park (1992)의 방법은 설명변수들이 다양한 積分程度(Fractional Order of Integration)를 가지는 경우에도 일치추정량을 제공하는 것으로 알려져 있다. 본 연구는 Park (1992)에서 제시된 變數變換(CCR Transformation)을 한 후 異分散 自己相關一致 外見上無相關 正準共積分回歸(HAC SUCCR: Heteroskedasticity Autocorrelation Consistent Seemingly Unrelated Canonical Cointegrating

〈表 1〉 傳染病 模型의 SUR 推定結果

$$(2.1) \quad \frac{dS(t)}{dt} = a - \beta S(t)I(t)$$

$$(2.2') \quad \frac{dI(t)}{dt} = b + \beta S(t)I(t) - \gamma(1 - k)I(t).$$

	<i>a</i>	<i>b</i>	β	$\gamma(1 - k)$	R ²
식 (2.1)	11426 (14.43)		4.16711×10^{-9} (3.66)	0.0095 (2.47)	99.9
식 (2.2')		1799.11 (6.12)	4.16711×10^{-9} (3.63)	0.0095 (2.47)	99.9

- 註: 1) 표본기간: 1977. 7-1993. 12
 2) 괄호안의 숫자는 t값을 나타낸다.
 3) R²는 S와 I의 수준에 관한 결정계수 값이다.

Regression) 추정을 하였다.

〈表 1〉은 1977. 7-1993. 12 기간 동안의 SUR 추정결과를 보고하고 있다. 금융신상품의 전파모형으로서 전염병 모형의 유효성을 검증하는 데 가장 중요한 모수는 β 와 γ 이다. 〈表 1〉에서 보듯이 β 와 γ 의 추정치는 모형이 시사하는 부호를 가질 뿐만 아니라 5% 수준에서 유의한 것으로 나타나고 있다. 표에서 *b*는 1799.1로 추정되었다. 이것은 NOW/ATS의 신규구입 가운데 매스미디어의 선전에 의한 구입액수는 월 평균 약 18억 달러임을 의미한다. 이와 비교하여 개인간의 접촉에 의한 구입액수(βSI)는 약 17억 달러(= $4.167 \times 10^{-9} \times I$ 의 평균(182029) \times *S*의 평균(2242800))임을 알 수 있다. 따라서 NOW/ATS의 신규구입 가운데 매스미디어의 선전에 의한 구입과 개인간 접촉에 의한 구입액의 크기는 거의 비슷하다는 것을 알 수 있다.

〈表 2〉는 오차항에 자기상관이 있고 우변의 설명변수들이 部分的으로 積分되어 있는 경우(fractionally integrated)에 대비하여 Park (1992)의 HAC SUCCR 추정결과를 보고한 것이다. 〈表 2〉에서 보듯이 β 의 추정치는 5% 유의수준에서 모형이 시사하는 부호를 가지지만 γ 의 추정치는 통상적인 수준에서 유의하지는 않다. 이것은 아마도 우리가 회복환자인구의 대응변수를 가지고 있지 못해서 방정식체계 (2.1)-(2.3)을 추정하기보다는 방정식체계 (2.1)-(2.2')을 추정함으로써 모수값을 정확히 추정할 수 없었기 때문이 아닌가 추측된다. 또 다른 이유는 CCR 변환을 하면 CCR 변환을 하지 않았을 경우와 비교해서 t값이 상당한 정도 작아진다는 것이다.

〈表 2〉 傳染病 模型의 HAC SUCCR 推定結果

$$(2.1) \quad \frac{dS(t)}{dt} = a - \beta S(t)I(t)$$

$$(2.2') \quad \frac{dI(t)}{dt} = b + \beta S(t)I(t) - \gamma(1 - k)I(t).$$

	<i>a</i>	<i>b</i>	β	$\gamma(1 - k)$	R ²
식 (2.1)	11838 (7.48)		5.31664 × 10 ⁻⁹ (2.03)	0.011 (1.22)	99.9
식 (2.2')		1192.35 (2.18)	5.31664 × 10 ⁻⁹ (2.03)	0.011 (1.22)	99.9

- 註: 1) 표본기간: 1977. 7-1993. 12
 2) 괄호안의 숫자는 t값을 나타낸다.
 3) R²는 S와 I의 수준에 관한 결정계수 값이다.

〈表 3〉 機會費用을 包含한 傳染病 模型의 SUR 推定結果

$$(2.1) \quad \frac{dS(t)}{dt} = a + \alpha \text{COST}(t) - \beta S(t)I(t)$$

$$(2.2') \quad \frac{dI(t)}{dt} = b - \alpha \text{COST}(t) + \beta S(t)I(t) - \gamma(1 - k)I(t).$$

	<i>a</i>	<i>b</i>	α	β	$\gamma(1 - k)$	R ²
식 (2.1)	11673 (14.13)		-168.0 (-1.35)	4.4326 × 10 ⁻⁹ (3.85)	0.00979 (2.54)	99.9
식 (2.2')		1602.3 (4.90)	-168.0 (-1.35)	4.4326 × 10 ⁻⁹ (3.85)	0.00979 (2.54)	99.9

- 註: 1) 표본기간: 1977. 7-1993. 12
 2) 괄호안의 숫자는 t값을 나타낸다.
 3) R²는 S와 I의 수준에 관한 결정계수 값이다.

전염병 모형의 유효성을 또 다른 방법으로 확인하기 위해 전염병 모형에 M2와 NOW/ATS의 변화에 중요한 영향을 미칠 것으로 예상되는 M2와 NOW/ATS의 收益率 差異(COST)를 포함하였다. COST는 NOW/ATS계좌 보유의 기회비용을 나타낸다고 할 수 있으므로 식 (2.1)에서는 모수값이 양의 값을 가져야 하고 식 (2.2')에서는 음의 값을 가져야 한다. 〈表 3〉은 〈表 1〉에서 추정한 회귀식에 COST를 포함했을 경우의 SUR 추정결과를 보고하고 있다. 〈表 3〉을 보면 β 와 γ 의 추정값은 여전히 통계적으로 강력하게 유의

〈表 4〉 機會費用을 包含한 傳染病 模型의 HAC SUCCR 推定結果

$$(2.1) \quad \frac{dS(t)}{dt} = a + \alpha \text{COST}(t) - \beta S(t)I(t)$$

$$(2.2') \quad \frac{dI(t)}{dt} = b - \alpha \text{COST}(t) + \beta S(t)I(t) - \gamma(1 - k)I(t).$$

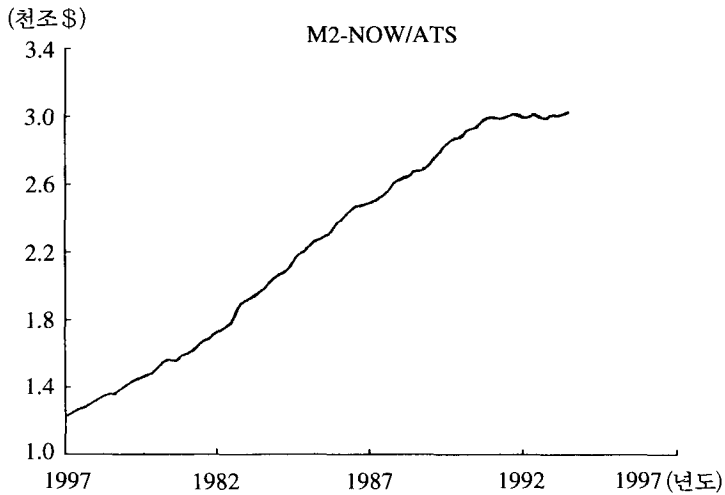
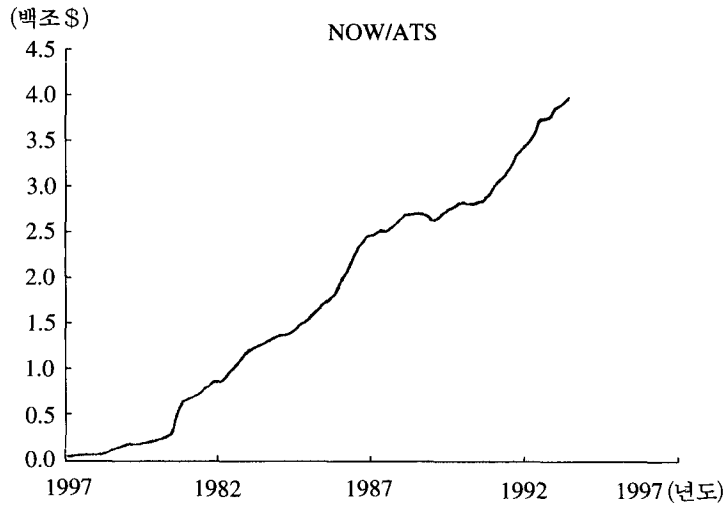
	<i>a</i>	<i>b</i>	α	β	$\gamma(1 - k)$	R ²
식 (2.1)	12418 (8.60)		-116.41 (-0.56)	5.6811×10^{-9} (2.38)	0.01261 (1.70)	99.9
식 (2.2')		1349.5 (2.75)	-116.41 (-0.56)	5.6811×10^{-9} (2.38)	0.01261 (1.70)	99.9

- 註: 1) 표본기간: 1977. 7-1993. 12
 2) 괄호안의 숫자는 t값을 나타낸다.
 3) R²는 S와 I의 수준에 관한 결정계수 값이다.

하다는 것을 알 수 있다. 놀라운 것은 NOW/ATS 보유의 기회비용을 나타내는 COST가 비록 통계적 유의성은 작지만 예상했던 부호를 가지지 못한다는 것이다. 이것은 경제학자에게는 의외의 결과이며 전염병 모형이 금융신상품 전파모형으로서 상당히 유효하다는 것을 시사한다.

〈表 4〉는 COST변수가 포함된 수정된 전염병 모형의 HAC SUCCR 추정결과이다. 〈表 1〉과 〈表 2〉에서 나타났던 차이점이 여기서도 적용됨을 알 수 있다. 즉, 모든 변수의 t값이 크게 감소한다. 그러나 COST변수가 포함되면 〈表 2〉에서와는 달리 β 와 γ 의 추정값이 모두 5%와 10% 이내의 수준에서 통계적으로 유의하다는 것을 알 수 있다. 이상의 결과는 전염병 모형이 일부 경우(〈表 2〉의 γ)를 제외하고는 상당히 유효하다는 것을 시사한다.

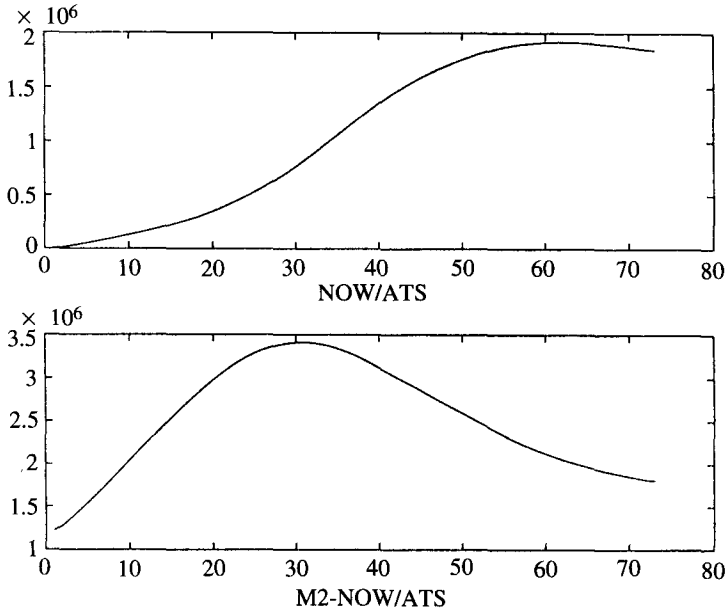
〈그림 1〉은 NOW/ATS와 M2-NOW/ATS의 실제자료를 나타내고, 〈그림 2〉는 〈表 1〉에서 추정된 모수값을 사용하여 NOW/ATS의 보급경로를 추정한 것이다. 〈그림 2〉는 NOW/ATS와 M2-NOW/ATS의 보급경로가 궁극적으로는 낙타봉우리형을 띠지만 NOW/ATS의 경우에는 상당 기간 동안 마치 S형처럼 보급될 것임을 시사한다. 즉, 처음에는 완만히 증가하다가 어느 수준을 넘어서면 급격히 증가한 후 정상을 향해 상당기간 점근적으로 접근해가는 형태를 보인다. 그러나 결국은 낙타봉우리의 정상을 통과한 후에 감소할 것임을 시사하고 있다. 이에 반해서 잠재가입자(M2-NOW/ATS) 인구는 NOW/ATS 제작보다 훨씬 먼저 낙타봉우리의 정점을 통과한 후 감소할 것임을 보여주고



<그림 1> NOW/ATS 대 M2-NOW/ATS

있다.

전염가능인구로 다른 통화지표들을 생각해볼 수도 있다. 예를 들면 M1이나 M3 계좌 보유자도 NOW/ATS 계좌로 얼마든지 대체하거나 전환할 수 있다. 이러한 이유로 우리의 모형에서 전염가능인구는 NOW/ATS 계좌와 대체성이 높은 통화지표를 나타낸다고 해석할 수도 있다. 보고하지는 않았지만 M1을 전염가능인구로 사용할 경우 추정된 모수의 값은 전염병 모형이 시사하는 부호를 가지지 않는다. 이에 반해서 M3를 전염가능인구로 사용할 경우 β 와 γ 의 추정값이 M2를 전염가능인구로 사용했을 경우보다 훨씬 유의한 수준



〈그림 2〉 NOW 및 M2-NOW/ATS의 變化

에서 전염병 모형이 시사하는 부호를 가진다. 이것은 M1보다는 M2가, M2보다는 M3가 NOW/ATS의 강력한 대체상품임을 시사한다. 그러나 M3의 평균수익율 자료를 가지고 있지 않으므로 본고는 M2의 경우만을 보고하였다.

4. 結 論

본 연구는 미국에서 1970년대에 개발된 NOW/ATS 계좌의 보급과정을 생물학에서 개발된 전염병 모형을 사용하여 추정하였다. 추정결과 전염병 모형은 금융신상품의 보급모형으로서 성공적으로 응용될 수 있음을 발견하였다. 본고에서 제시한 모형은 현실경제에서 유용하게 사용될 수 있다. 우선 본고에서 제시한 모형은 금융신상품이 성공적으로 보급되기 위한 조건을 구하고 일단 성공적으로 보급되기 시작한 상품이 어떠한 형태로 계속 보급될 것인가를 예측 가능하게 해준다. 금융신상품이 성공적으로 보급되기 위해 충족해야 할 조건을 제공함으로써 금융시장에 종사하는 사람들이 새로운 상품을 개발하는 데 도움이 될 수 있다. 또한 금융신상품의 보급경로를 예측할 수 있는 모형을 가진다는 것 자체도 하나의 수확이 될 수 있다.

다음으로 금융신상품의 전파경로를 이해함으로써 통화당국은 통화정책을 수행하는 데

도움을 받을 수 있다. 금융신상품은 각기 여러 가지의 통화지표에 포함이 되어 기존의 통화지표와 서로 대체관계에 있게 되거나 혹은 직접적으로는 통화지표에 포함이 되지 않더라도 신용카드처럼 화폐수요에 영향을 미칠 수도 있다. 이것은 금융신상품이 화폐시장에서 하나의 교란요인으로 작용함을 의미한다. 이와 같은 이유로 각국의 중앙은행은 자국에서 개발된 금융신상품의 전파경로를 예의 주시하고 대처해야만 통화를 목표범위 내에서 관리할 수가 있다. 본 연구는 금융신상품의 전파경로를 추정하는 모형을 제공함으로써 통화당국이 통화정책을 수행함에 있어서 참고로 할 수 있게 해준다.

본고는 전염병 모형이 금융신상품의 전파모형으로서 상당히 유효하다는 것을 보여 주었지만 전염병 모형을 금융신상품의 개발자나 투자자의 最適化 행동과 연결시키는 노력은 하지 않았다. 그러나 우리가 어떤 상품을 구입할 때 다른 사람의 의견에 따른다는 것은 뇌동구매로 매도할 수도 있지만 다른 사람이 이미 상품구입 과정에서 지불한 探索費用 (search cost)을 절약하는 동시에 다른 사람이 합리적 의사결정을 하였을 것이라는 신뢰에 바탕을 둔 합리적 의사결정과정이라고 볼 수도 있다. 이러한 점에서 전염병 모형을 투자자의 합리적 자산선택 과정으로 연결하는 노력이 필요하다고 생각한다.

慶熙大學校 經濟學科 副教授

130-701 서울특별시 동대문구 회기동 1

전화: (02)961-0774

팩시: (02)966-7426

參 考 文 獻

- Basch, Donald(1982): "Circumventive Innovation: The Case of NOW Accounts in Massachusetts, 1972-1977," *Journal of Bank Research*, 160-167.
- Bass, Frank M.(1969): "A New Product Growth Model for Consumer Durables," *Management Science*, **15**, 215-227.
- Crane, Dwight B., and Michael J. Riley(1978): *NOW Accounts*, Lexington, MA, Lexington Books.
- Gibson, Katharine(1975): "The Early History and Initial Impact of NOW Accounts," *New England Economic Review*, 17-26.

- Hamilton, James D., and Lawrence C. Hamilton(1981): "Models of Social Contagion," *Journal of Mathematical Sociology*, **8**, 133-160.
- Hannan, Timothy H., and John M. McDowell(1984): "Market Concentration and the Diffusion of New Technology in the Banking Industry," *Review of Economics and Statistics*, **66**, 686-691.
- Kirschner, Denise and Wooheon Rhee(1996): "Predicting Patterns of Economic Research: The Case of the Real Business Cycle Theory," *Journal of Macroeconomics*, **18**, 359-372.
- Longbrake, William A., and Sandra B. Cohan(1974): "The NOW Account Experiment," *Journal of Bank Research*, **5**, 71-85.
- Mahajan, Vijay, Eitan Muller, and Frank M. Bass(1990): "New Product Diffusion Models in Marketing: A Review and Directions for Research," *Journal of Marketing*, **54**, 1-26.
- Park, J.Y.(1992): "Canonical Cointegrating Regressions," *Econometrica*, **60**, 119-143.
- Shiller, Robert J., and John Pound(1989): "Survey Evidence of Diffusion on Interest and Information among Investors," *Journal of Economic Behavior and Organization*, **12**, 47-66.
- Tatom, J.A.(1990): "The Effect of Financial Innovation on Checkable Deposits, M1 and M2," *Review*. FRB St. Louis.