

금융불안이 실물경제에 미치는 영향 — 실물경기변동모형을 이용한 추정 —

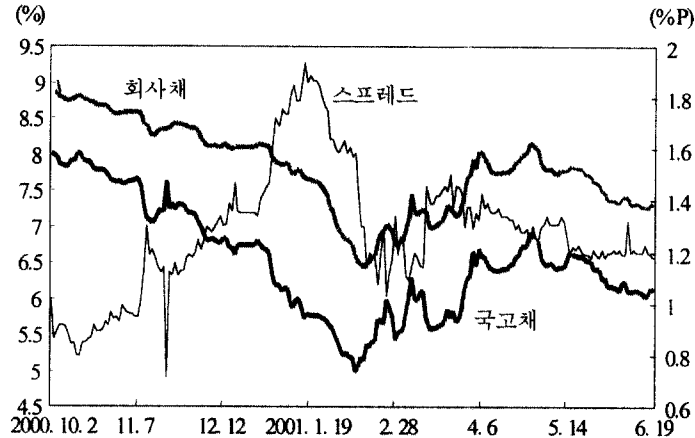
전 종 규

신용경색 현상은 재무상태가 정상적인 기업마저도 자금조달이 불가능해지거나 높은 비용에 자금을 조달하게 함으로써 투자 및 생산 활동에 부정적 영향을 초래할 수 있다. 신용경색이 실물경제에 미친 영향을 직접적으로 추정하는 것은 현실적으로 매우 어려운 문제이다. 이를 우회하기 위해 본 논문에서는 신용시장을 도입한 실물경기변동모형을 시뮬레이션함으로써 간접적인 추정을 시도하였다. 시뮬레이션 결과, 부정적인 외부충격(negative shock)이 신용경색 현상에 의해 실물경제를 위축시킨 효과는 외환위기 이후(1997년 4/4분기~2001년 1/4분기) GDP성장률을 연평균 3.78%p 감소시켰고, 투자증가율을 연평균 13.3%p 감소시킨 것으로 추정된다. 특히 2000년 3/4분기부터 2001년 1/4분기에 가해진 부정적 충격은 신용경색에 의해 GDP증가율을 연평균 1.47%p 정도 추가 감소시킨 것으로 추정되고 있어 신용경색이 실물경제에 미친 효과가 상당히 심각함을 알 수 있다.

I. 서 론

1997년부터 1998년에 발생한 외환위기의 충격으로 국내 금융시장의 불안정성이 증대되었으며, 이는 금융기관의 금융중개기능의 저하로 이어져 실물경제에

〈그림 1〉 회사채 수익률과 국고채 수익률 간의 신용 스프레드 추이



큰 부담으로 작용하였다. 외환위기 이후, 금융기관이 퇴출되는 상황이 발생하였고, 구조조정의 여파로 많은 기업들의 신용도가 하락하여 금융시장내 불확실성이 크게 증가하였으며, 이런 상황은 금융기관의 금융중개기능을 저하시키는 요인으로 작용하였다. 다시 말해, 외환위기 이후 국내 금융시장에는 신용경색(credit crunch)이 심각하게 발생하게 되었다.

신용경색으로 심화된 금융시장 불안을 해소하기 위해 정부는 2001년 초 회사채 신속인수제도와 같은 시장안정책을 시행하여 자금시장의 안정을 도모하였으나, 신용경색의 근본 원인이라 할 수 있는 부실채권이 빠른 시일내에 감소하기는 힘든 것이 현실이므로 금융시장이 불안해질 가능성은 상존하는 상황이다. 2000년 말부터 2001년 초까지 금융시장 불안이 심화되면서 금융기관들은 안전자산인 국고채에만 집중적으로 투자하였는데, 이는 위험 자산인 회사채 인수를 기피하는 이른바 '안전자산으로의 도피'(flight to quality) 현상이 심화되었음을 의미한다. 2001년 1월 초 신용스프레드는¹⁾ 1.94%P까지 상승하는 등 국내금융시장은 심각한 신용경색 현상에 시달렸으며 금융기관의 금융중개기능이 극도로 위축되었다고 할 수 있을 것이다.

1) 회사채(AA-등급 이상) 수익률 - 국고채 수익률이다.

이와 같이 신용경색으로 말미암아 금융시장의 자금증개기능이 원활하지 못한 경우에 부정적인 충격이 실물경제에 가해지게 되면 경제가 받는 악영향은 더욱 커지게 된다. 금융시장에 신용경색이 없는 경우에는 개별 기업들이 자신의 신용도에 적합한 위험 프리미엄을 추가로 지불하면서 금융시장에서 자금을 쉽게 조달할 수 있을 것이다. 비록 신용도가 낮아 높은 이자로 자금을 빌린다 하더라도 자금시장이 정상적이므로 시장내 누군가가 고위험을 감수하는 대신 높은 이자율에 자금을 공급할 것으로 예상할 수 있다. 그러나, 신용경색이 존재하는 경우에는 이른바 신용할당(credit rationing)이 발생하여 위험에 따른 적절한 비용을 지불하고도 자금을 조달하지 못하는 경우가 발생하게 된다. 이런 상황하에서는 국공채와 같은 무위험자산에 대한 수요만 크게 증가하고 회사채와 같은 위험자산에 대한 수요는 사라지는 안전자산으로의 도피 현상이 심화된다. 그 결과, 재무상태가 양호한 기업마저도 신용할당을 당하게 되어 원하는 만큼 투자자금을 조달하지 못하게 되거나 조달하더라도 매우 높은 비용을 지불함으로써 생산활동이 크게 위축되게 된다.

신용경색 현상은 기본적으로 자금의 수요자와 공급자, 그리고 자금의 증개자 사이의 신뢰를 붕괴시켜 기업의 자금조달 비용을 상승시킴으로써 생산과 기업 수익을 악화시키는 상황을 초래한다. 수익이 악화된 기업은 다시 자금 증개자인 금융기관에 부실대출의 부담으로 작용하여 신용경색을 확대·재생산하며, 신용경색의 정도가 심해짐에 따라 보다 많은 기업들이 신용할당을 당함으로써 생산 및 투자 활동이 더욱 위축되고 경기를 급락시키는 결과를 가져온다. 경기가 급락하면 기업매출과 수익이 감소하고 다시 부실화되면서 금융기관의 부담이 증가하고 신용경색 현상이 심화되는 악순환이 발생하게 되는데, 신용경색의 가장 큰 부작용은 이런 악순환으로 인해 실물부문의 성장잠재력을 감소시키는 데 있다 할 것이다.

본 논문은 이처럼 실물경제에 큰 영향을 끼치는 신용경색 현상이 우리 경제에 미친 영향을 추정해 보고자 한다. 그러나 신용경색이 실물경제, 예를 들어 GDP 증가율이나 투자, 소비 등에 미친 효과를 계량적으로 직접 추정하기는 현실적으로 매우 어려운 것이 사실이다. 이러한 직접적 계량추정의 어려움을 우회하기 위해서 본 논문에서는 금융가속도모형을 고려한 실물경기변동모형을 이용

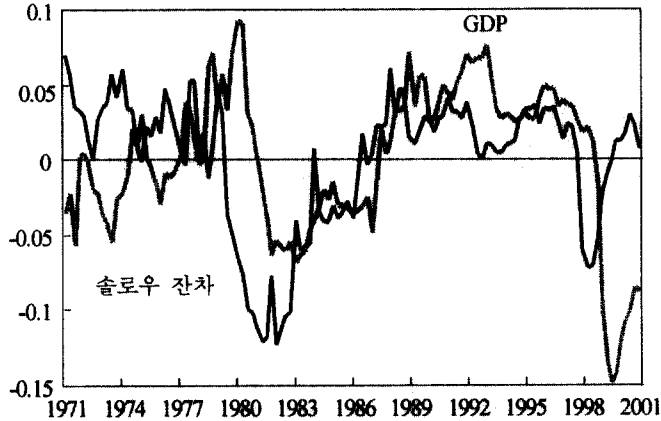
하여 신용경색의 경제적 영향을 간접적으로 살펴보고자 한다. 제II절에서는 본 논문에서 사용된 금융가속도 변수를 고려한 실물경기변동모형에 대해 간단히 살펴본다. 제III절에서는 모형의 시뮬레이션 결과를 도출하여 금융시장의 불안정성이 실물경제에 미친 영향을 살펴보도록 한다. 제IV절에서는 본 논문의 결론과 시사점을 정리한다.

II. 금융가속도(Financial Accelerator) 실물경기변동모형

기본적으로 본 논문에서는 실물경기변동모형을 사용하여 신용경색 현상이 실물경제에 미치는 영향을 추정하고자 하였다. 그러나, 일반적인 실물경기변동(real business cycles)모형은 그 명칭에서 알 수 있듯이 신용시장(credit market)을 고려하지 않는다. 그러나, Bernanke-Gertler [2]의 아이디어를 이용하여 실물경기변동모형에 신용시장을 도입할 수 있다. 신용경색의 효과를 추정하기 위한 본 논문의 접근법은 신용시장을 고려한 실물경기변동모형과 고려하지 않은 모형을 시뮬레이션하고 양자의 결과를 비교함으로써 신용경색이 경제에 미친 영향을 간접적으로 분석하고자 하는 것이다.²⁾ 결국 본 논문은 신용경색 자체가 실물경제에 미치는 영향을 추정하는 것이 아니라, 일정한 외부 충격이 가해졌을 때 그 충격이 거시경제의 각 변수에 미친 영향 중 신용부문에 의해 추가적으로 확대된 부분을 추정하고자 하는 것이다. 이를 위해서는 신용부문을 고려하지 않은 일반적인 실물경기변동모형(standard RBC)과 신용부문이 존재하는 모형을 모두 시뮬레이션하여 그 결과를 비교하여야 할 것이다. 이 때 사용되는 충격은 실물경기변동모형의 가정을 따라 생산성 변동을 가져오는 기술적 충격(technological shock)으로 파악하고 솔로우 잔차(Solow residual)를 이용하여 추

2) 이 때 분석의 한계점은 실물경기변동모형을 이용하기 때문에 경제에 가해진 외부충격이 모두 공급측면의 기술적 충격으로 간주된다는 것이다. 그러나, 실제 경기변동을 가져온 충격은 공급측면뿐만 아니라 수요측면의 충격 예를 들면, 통화공급의 변동, 금리변동 등이 경제에 주는 충격등도 있을 것인데 이런 충격들의 경제적 영향은 배제된다는 한계가 있다.

〈그림 2〉 GDP와 솔로우 잔차

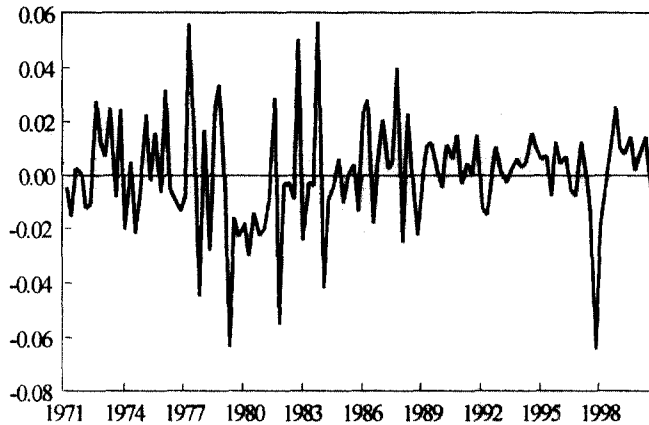


정하였다.³⁾

실물경기변동모형은 완전경쟁, 완전정보 하의 경제에서 합리적 의사결정을 하는 대표적 경제주체(representative agent)가 확률적인 외부충격(random shock)에 대응하여 자신의 효용을 시간에 걸쳐 극대화되도록 경제행위를 조정하며, 그 결과 발생하는 생산, 투자, 소비의 움직임을 균형경기변동으로 파악한다. 완전경쟁, 완전정보의 경제하에 대표적 경제주체를 가정하므로 자금의 공급자가 곧, 자금의 수요자가 되며, 자금의 수요자와 공급자 사이를 연결하여 대리인 비용(agency costs)을 줄여주는 금융중개기능이 필요 없게 되므로 신용시장이 존재하지 않는다. 그러나, 현실 경제에서는 금융중개기능이 매우 중요한 위치를 차지하고 있으며 금융중개기관 자체에 의해 경기변동이 발생하는 측면도 있으므로 신용시장의 고려는 실물경기변동모형의 현실 설명력을 향상시킨다고 볼 수 있을 것이다.

3) 〈그림 2〉에서 GDP와 솔로우 잔차는 각 변수의 자연대수값과 선형추세와의 차이로 계산된다. 총요소생산성을 나타내는 솔로우 잔차는 오일쇼크와 정국불안이 겹쳤던 1980년대 초반과 외환위기가 발생한 1998년부터 1999년 기간중 추세치와의 격차가 크게 벌어졌음을 알 수 있다. 또한 〈그림 2〉는 외환위기 기간을 전후로 약 1년간(1997년 4/4분기~1998년 3/4분기) 부정적 충격(negative shock)이 발생했음을 보여주고 있으며, 2000년 4/4분기와 2001년 1/4분기에 다시 발생한 것으로 나타나고 있다.

〈그림 3〉 기술적 충격(technological shock)의 추정



신용시장이 경기변동에 미치는 효과는 Bernanke-Gertler [2]의 세대교체 (overlapping generations) 모형에 잘 소개되어 있다. Bernanke-Gertler [2]에서 신용시장은 기본적으로 자금을 빌리는 기업가(entrepreneurs)와 자금의 공급자인 대출자(lenders) 간의 계약의 형태로서 실물경기변동모형에 도입된다. 이 모형의 구조를 간단히 살펴보면 다음과 같다. 기업가는 자신의 순자산(net worth)의⁴⁾ 규모를 초과하는 투자자금을 대출자로부터 차입할 수 있으며, 그 결과 생산규모를 증가시킬 수 있게 된다. 기업가는 순자산 이상의 투자를 할 수 있으므로, 경제에 긍정적인 충격(positive shock)이 가해진 경우 증대된 생산성과 증대된 투자를 이용하여 생산규모를 크게 증가시킬 수 있게 된다. 반면, 기업가는 대출자와의 계약에 따라 일정 수준의 수입만 대출자에게 지불하고 나머지는 기업가가 차지하게 된다. 이 경우 기업가의 순자산은 크게 증가하고 증가된 순자산은 다음 기에 대출자와의 계약에서 보다 많은 자금을 빌릴 수 있게 한다. 이런 과정을 거쳐 투자와 생산은 신용시장이 존재하는 경우가 그렇지 않은 경우보다 더

4) 여기서 순자산(net worth)이라 함은 부채를 제외한 자산의 가치를 의미한다. 기업가가 투자자금을 빌려오기 위해 담보로 제공할 수 있는 모든 자산의 가치로 이해하면 될 것이다. 본 모형에서는 기업가가 소유하고 있는 자본재와 그 자본재의 일부를 임대하여 얻는 임대수입, 그리고 기업가의 노동수입까지도 순자산에 포함되고 있다.

욱 큰 폭으로 증가하게 되는 결과를 가져온다. 자금을 공급한 대출자가 기업가의 생산량을 정확히 관찰하기 위해서는 일정한 규모의 감사비용(monitring costs)을 지불해야만 한다. 그러나, 계약상의 이자수입을 얻는 한 감사를 시행하지 않는 것으로 가정된다. 대출자는 오직 계약상의 이자 수입에 미달하는 경우에만 감사를 시행하며 감사결과 얻어진 기업가의 생산물을 모두 취득하게 되는 데, 이는 담보대출의 속성을 모형에 반영하기 위한 가정이라 할 수 있다.

부정적인 충격(negative shock)이 발생한 경우는 크게 두 가지로 나누어서 생각해 볼 수 있을 것이다. 우선 부정적인 충격이 발생한 경우에도 대출자에게 지불하기로 계약되어 있는 이자를 지불할 수 있다면 감사는 발생하지 않으며 이자 지급 후의 생산물을 기업가가 모두 차지하게 된다. 이 경우에는 기업가의 순자산 증가폭이 긍정적 충격의 경우보다는 작겠지만 감소하지는 않게 된다. 그러나, 부정적 충격의 폭이 커서 생산수준이 계약상의 이자 지급도 불가능할 정도로 감소한다면 기업가는 채무불이행(default) 상태가 되며 이 경우 대출자는 감사를 시행하게 된다. 이 경우 감사비용을 제외하고 남은 생산물 모두를 대출자가 차지하게 되며, 그 결과 기업가의 순자산이 크게 감소한다. 순자산이 감소하였으므로 자금공급자 입장에서는 기업가의 신용위험(credit risk)이 증가한 것이 되어 대출액의 규모가 감소하며 이는 기업가의 투자 및 생산의 위축으로 연결된다. 결국 신용시장을 고려하면 일반적인 실물경기변동모형과는 달리 기업가가 자신의 생산물을 모두 차압 당하는 구조가 모형에 도입되어 부정적인 충격의 실물위축효과가 확대되어 나타나게 됨을 알 수 있다. 이와 같이 신용부문을 고려하면 일정한 충격이 경제에 미치는 효과가 증폭되어 나타나는 금융가속도(financial accelerator)의 원리가 작동하게 됨을 알 수 있다.

Bernanke-Gertler [2]의 이와 같은 가정은 신용부문이 경기변동에 미치는 확장적인 효과를 규명하는데 핵심적인 역할을 하고 있다. 그러나 세대교체(overlapping generations)모형을 채택함으로써 기업가들이 오직 1기만의 투자결정을 하는 것으로 가정하는 한계점이 있다. 현실적으로 기업의 투자결정은 대부분 장기에 걸친 것임을 감안할 때 세대교체모형의 채택은 현실과 부합하지 않는 측면이 있다고 할 수 있다. Carlstrom-Fuerst [5]는 세대교체모형의 대안으로 기업가(entrepreneurs)를 시간에 걸쳐 무한히 존재하는 대표적 주체(representative agent)

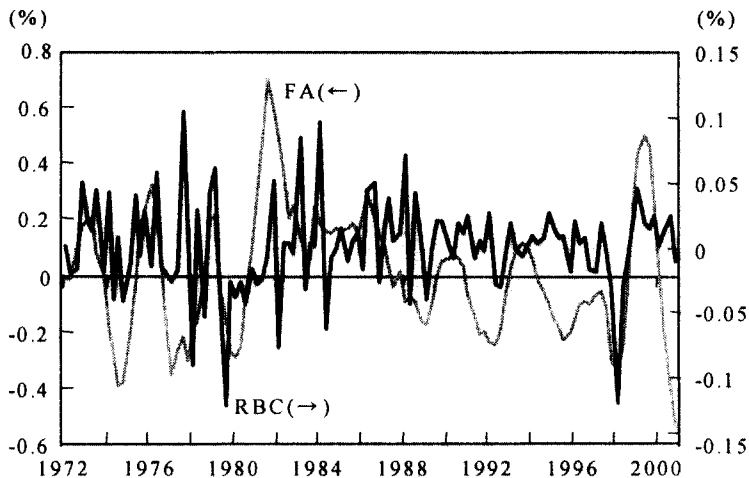
로 가정하고 신용부문을 포함하는 실물경기변동모형을 통해 기술적 충격이 경제에 미치는 영향을 분석하였다. 이 경우에는 기업가를 다기간에 걸쳐 존재한다고 가정함으로써 투자결정의 동태성을 고려할 수 있게 된다. 본 논문은 기본적으로 Carlstrom-Fuerst [5]의 모형을 한국경제에 맞게 calibration하여 신용경색이 우리 경제에 미친 영향을 추정하고자 한다. 구체적인 모형의 구조와 calibration 내용은 보론을 참조하도록 한다.

Ⅲ. 시뮬레이션 결과

〈그림 3〉에서 추정된 기술적 충격을 이용하여 시뮬레이션을 시행한 결과, 이론이 예측하는 대로 외부충격의 생산과 투자에 대한 효과가 신용부문에 의해 크게 확대되는 것으로 나타났다.

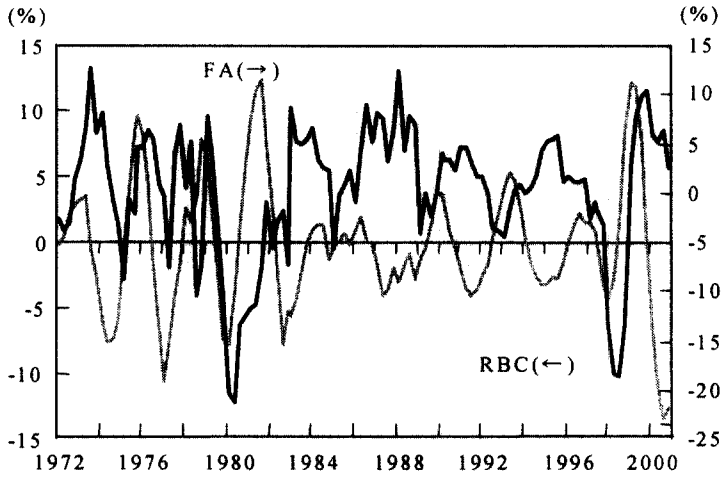
FA모형의 경우⁵⁾ 외부충격의 생산에의 효과가 더 크며 보다 긴 기간 동안 영

〈그림 4〉 시뮬레이션 결과 : GDP 변동(전기대비 증가율)

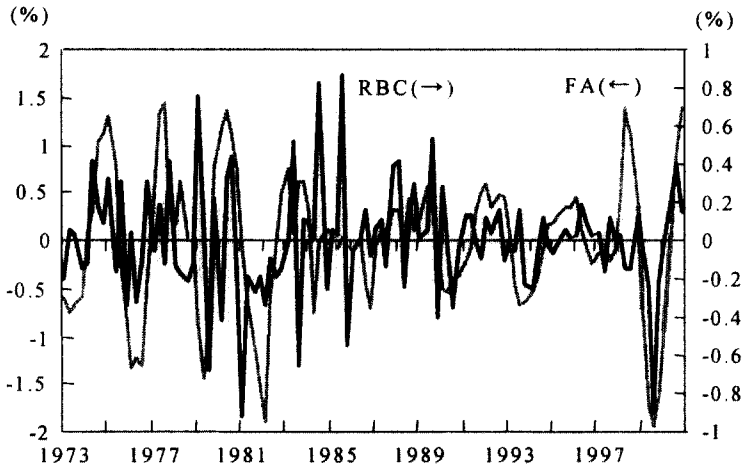


5) 그림에서 FA로 표현되는 움직임은 신용부문에 의해 충격이 확장되는 금융가속도(financial accelerator)를 고려한 실물경기변동모형의 시뮬레이션 결과이며 RBC는 금융가속도를 고려

〈그림 5〉 시뮬레이션 결과 : GDP 변동(전년대비 증가율)

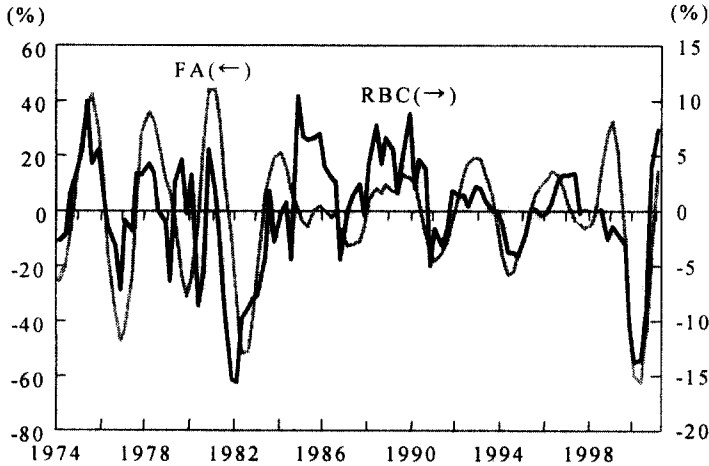


〈그림 6〉 시뮬레이션 결과 : 투자 변동(전기대비 증가율)



하지 않은 일반적인 실물경기변동모형을 의미한다. 이하에서는 신용부문을 고려한 경우를 FA모형, 신용부문이 없는 경우를 RBC모형이라고 표현한다.

〈그림 7〉 시뮬레이션 결과 : 투자 변동(전년대비 증가율)

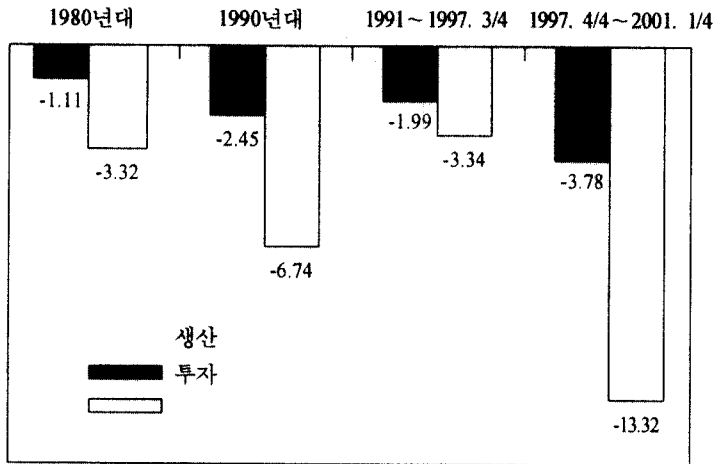


향을 주고 있음을 알 수 있다. 즉, 충격의 지속성(persistence)이 RBC모형보다 상승함을 알 수 있다. FA모형이나 RBC모형이나 기술적 충격항의 자기상관계수 (autocorrelation coefficient)는 0.95로 동일하게 설정하였다(보론 참조).

투자의 경우도 FA모형이 외부충격에 보다 민감한 반응을 나타냄을 알 수 있다. 투자의 변동폭이 RBC모형의 경우보다 더욱 크며 RBC의 경우보다 외부 충격이 투자에 영향을 미치는 기간이 보다 긴 것으로 나타난다. 그러나, 생산의 경우보다는 충격의 지속성(persistence)이 떨어지는 것으로 나타났다.

신용부문의 실물경제에의 효과는 1990년대에 크게 증가한 것으로 추정되었으며 특히, 외환위기 이후에 실물경기의 변동성을 증가시킨 것으로 분석되었다. 이는 금융시장이 개방되지 않았던 1980년대에는 1990년대에 비해 상대적으로 신용부문의 실물경제에의 영향이 작았기 때문인 것으로 판단된다. 즉, 외국인 투자자의 국내 금융시장에의 영향력이 크게 제한되어 있었기 때문이라 할 수 있을 것이다. 또한 외환위기 이후의 신용경색 현상에 비교할 만한 대규모이면서 지속적인 신용부문의 충격이 위기 이전에는 거의 없었다는 사실도 위기 이후 신용부문의 실물경제에의 효과가 더 크게 나타나게 된 이유 중의 하나라고 할 수 있을 것이다.

〈그림 8〉 신용경색이 실물경제에 미친 효과(단위: % P)



구체적으로 신용경색 현상에 의해 GDP증가율이 1980년대에는 연평균 1.11%P 추가로 감소되었으나 1990년대에는 연평균 2.45%P까지 감소폭이 확대된 것으로 추정되었고,6) 투자에 대한 효과는 더욱 커 1980년대에는 연평균 -3.32%P, 1990년대에는 연평균 -6.74%P의 투자증가율 감소를 가져온 것으로 추정된다. 특히 1990년대 신용부문의 실물부문에의 영향은 대부분 외환위기 이후에 집중된 것으로 나타나는데, 외환위기 이후(1997년 4/4분기~2001년 1/4분기)의 기간 동안 GDP 증가율은 신용경색 현상에 의해 연평균 3.78%P의 추가적인 감소를 가져왔으며, 투자증가율은 연평균 13.3%P 추가 감소하여 실물부문 자체의 충격뿐만 아니라 금융시장에 의해 더욱 악화된 것으로 나타났다.

외부충격으로 인한 실물경제의 변동성도 1990년대에 들어 증가하였으며, 특히 외환위기 이후 신용부문에 의한 변동성이 크게 증가한 것으로 나타났다. 〈표 1〉을 보면 FA모형에 의한 GDP의 변동성이 RBC모형에 의한 것보다 상대적으로 크며 기간별로 보아도 자본시장 개방이 본격화된 1990년대에 가장 확대되었

6) 앞서도 밝혔듯이 본 논문에서 의미하는 신용부문의 실물경제에의 효과라 함은 다음과 같다. 일정한 외부충격이 경제에 초래하는 효과를 신용부문을 도입한 모형(FA모형)과 도입하지 않은 모형(RBC모형)으로 나누어 추정한 뒤 그 차이를 구하고 이 차이를 신용부문이 실물경제에 미친 신용경색효과로 간주한다.

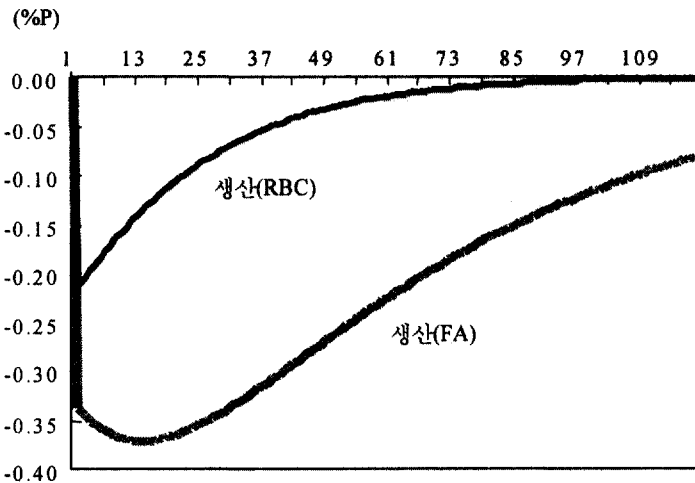
〈표 1〉 신용부문에 의한 GDP의 상대적 변동성⁷⁾

	$\sigma(\text{FA})$	$\sigma(\text{RBC})$	$\sigma(\text{FA})/\sigma(\text{RBC})$
1970년대	0.209	0.044	4.749
1980년대	0.190	0.035	5.365
1990년대	0.219	0.026	8.442
1991년~1997년 3/4분기	0.108	0.016	6.938
1997년 4/4분기~2001년 1/4분기	0.347	0.040	8.755

다. 특히 외환위기 이후의 기간에 변동성이 더욱 증가한 것으로 나타난다.

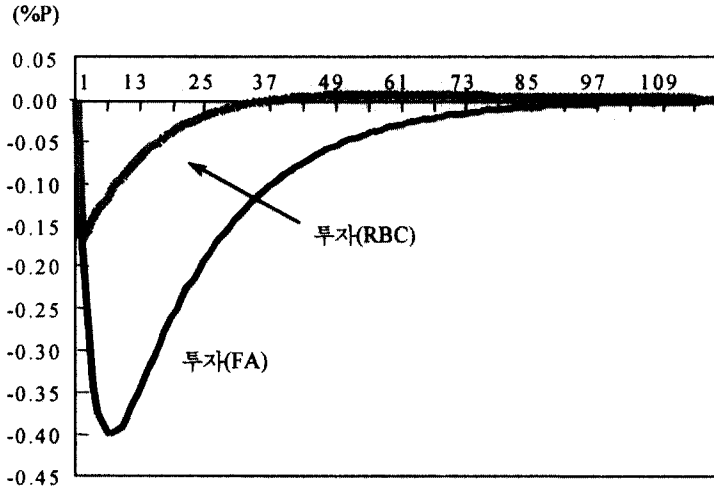
경제에 일시적인 부정적 충격(transitory negative shock)이 가해졌을 때 신용경색 현상이 실물경기를 악화시키는 정도를 보다 정확히 측정하기 위해 충격반응함수 분석을 실시하였다. 솔로우 잔차를 이용하여 우리 경제에 가해진 공급측면의 기술적 충격을 추정해 본 결과 2000년 4/4분기와 2001년 1/4분기에 부정적 충격이 관찰되는데, 충격반응분석을 위해 임의로 2001년 1/4분기와 동일한

〈그림 9〉 일시적 충격에 대한 GDP의 반응

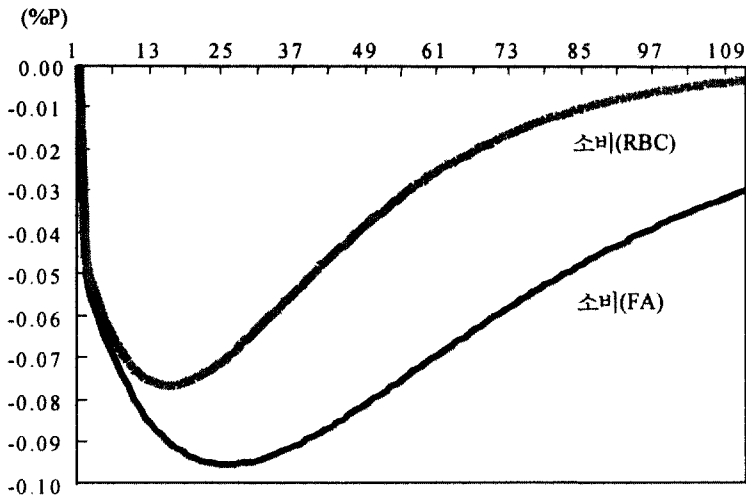


7) FA는 FA모형에 의해 도출된 GDP 증가율(전기비)의 표준편차, RBC는 RBC모형에 의해 도출된 GDP 증가율(전기비)의 표준편차이다.

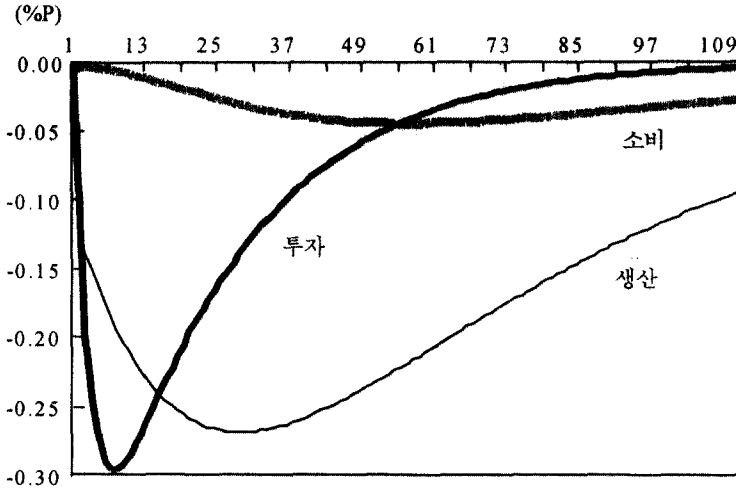
〈그림 10〉 일시적 충격에 대한 투자의 반응



〈그림 11〉 일시적 충격에 대한 소비의 반응



〈그림 12〉 신용경색이 실물부문에 발생시킨 일시적 충격의 효과



크기의 충격이 단 한번 가해졌다고 가정하고 실물변수의 반응 정도를 추정해 보았다.

충격반응분석의 결과, 부정적 충격이 가해졌을 경우, 신용경색 현상이 생산을 위축시키는 효과는 충격이 발생한 시점부터 26개월 정도까지 지속되는 것으로 나타나며, 이 기간 동안 GDP 증가율은 약 6.1%p 정도 감소하는 것으로 나타났다. 한편, 신용경색으로 인해 투자가 추가적으로 감소하는 효과는 생산보다 빨리 사라지는 것으로 나타났다. 충격이 발생한 시점으로부터 8개월 이후부터는 그 효과가 감소하는 것으로 나타났으며, 이 기간 동안 투자 증가율은 추가로 1.7%p 감소하였다. 소비에 대한 영향은 생산과 투자보다는 그 효과가 훨씬 작은 것으로 추정되었다. 이는 합리적 경제주체의 동태적 의사결정의 결과로 인한 소비평활화(consumption smoothing)의 특성 때문인 것으로 보인다. 그 결과, 충격의 효과는 크기에 있어 생산과 소비보다는 작지만 훨씬 긴 기간 동안 효과가 분산(spread)되는 모습을 보이는 것으로 나타났다.

IV. 결론 및 시사점

외환위기 이후 국내 금융시장은 신용경색 현상이 장기화되면서 이로 인한 실물부문의 위축이 상당히 컸을 것으로 추정된다. 이는 외환위기로 인해 금융시장 내 신용위험이 급격히 증가하였고, 그 결과 금융기관의 자금증대기능이 전반적으로 저하되었기 때문이라 할 수 있다. 신용경색이 실물경제에 미치는 영향을 간접적으로나마 평가해 보기 위하여 본 논문에서는 실물경기변동모형에 신용부문을 도입하여 시뮬레이션을 시행해 보았다. 그 결과, 경제에 부정적 외부충격이 가해졌을 경우 신용경색 현상은 실물부문에 장기간 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 충격반응 분석결과 신용경색 현상이 존재하는 경우 부정적 외부충격이 생산에 미치는 영향은 2년 여에 걸쳐 발생하는 것으로 나타났다. 제Ⅲ절의 충격반응분석에서 나타난 결과는 부정적 충격의 예로서 현실에서는 부정적 충격과 긍정적 충격이 혼재하므로 실제로 실물부문에 미치는 영향력과 기간은 〈그림 12〉에 나타난 것보다는 작을 수도 있을 것이다. 본 논문에서는 경기변동모형의 시뮬레이션을 통해 신용경색의 실물경제에의 효과를 간접적으로 살펴보았으나, 엄밀히 말한다면 외부충격이 경제에 미치는 영향 중에서 신용시장에 의해 추가적으로 증가된 부분을 살펴본 것이다. 보다 정확한 추정은 신용시장과 실물경제의 통계적 자료를 이용한 계량적 추정을 통해 이루어져야 할 것이다.

〈보론 1〉 모형에 대한 설명

모형에 대한 보다 자세한 설명은 Carlstrom-Fuerst [5]를 참조하고 여기서는 모형의 핵심적인 구조에 대해서만 간략히 설명하도록 한다. 경제내에는 다음과 같은 네 종류의 경제주체가 존재하고 있다고 가정한다. 즉, 가계(households), 자본재 생산기업(entrepreneurs), 자본 뮤추얼펀드(capital mutual funds, CMFs), 소

비재 생산기업(firms)이 존재한다. 소비재 생산기업은 동일한 기술을 가지고 완전경제하에 생산활동을 하기 때문에 생산물에 대한 독점력이 전혀 없으며 대리인 비용도 존재하지 않는다고 가정한다. 반면, 자본재를 생산하는 기업은 i 개의 소비재를 사용하여 ωi 개의 자본재를 생산하는 기술을 보유하고 있는데, 이 때 ω 는 누적분포 Φ 와 밀도함수 ϕ 를 갖는 확률변수이다.

경제에 가해지는 충격의 크기에 따라 ω 값도 달라지게 되며 자본재 생산기업의 생산량도 달라진다. ω 의 실제값은 자본재 생산기술을 이용하여 자본재를 실제 생산하는 자본재 기업(entrepreneurs)만이 관찰 가능하며, 다른 주체들은 일정한 감사비용(monitaring costs), 즉 μi 개의 자본재를 지불해야만 관찰이 가능하다고 가정된다. 이와 같이 정보의 비대칭성(informational asymmetry)이 존재하는 상황에서 기업가는 ω 의 실제값을 거짓으로 보고할 유인이 생기며 기업가와 자금대여자와의 최적계약은 이런 유인을 제거하도록 이루어져야 할 것이다. 또한 신용부문이 모형내에서 작동하도록 하기 위해서는 외부자금을 동원해야만 적정투자가 이루어질 정도로 기업가가 보유하고 있는 순자산의 규모가 작다는 가정을 해야 한다. 이러한 가정하에서 이루어진 기업가와 대출자 사이의 최적계약은 다음과 같다.

기업가는 $(i-n)$ 개의 소비재를 빌리는 대신, $(1+r^k)(i-n)$ 개의 자본재를 되돌려 주기로 계약한다. 이 때 $\omega i < (1+r^k)(i-n)$ 이면 채무불이행(default)이 발생한다. 이 조건을 다시 쓰면 $\omega < \frac{(1+r^k)(i-n)}{i} \equiv \bar{\omega}$ 이 된다. 여기서 n 은 순자산(net worth)을 의미한다. 결국, 최적계약은 $(i, \bar{\omega})$ 에 의해 결정된다고 할 수 있다. q 를 소비재로 평가된 자본재의 가격이라고 할 때, 기업가의 기대수입(expected entrepreneurial income)은 다음과 같다.

$$\begin{aligned}
 & q \left[\int_{\bar{\omega}}^{\infty} \omega i \Phi(d\omega) - (1+r^k)(i-n) \right] \\
 &= qi \left\{ \int_{\bar{\omega}}^{\infty} \omega \Phi(d\omega) - [1-\Phi(\bar{\omega})] \bar{\omega} \right\} \quad (1) \\
 &\equiv qif(\bar{\omega})
 \end{aligned}$$

식 (1)에서 $f(\bar{\omega})$ 는 전체자본재 생산규모 중 기업가가 차지할 것으로 기대되는 순자본재(expected net capital output)의 비중이다. 대출자의 기대수입도 식 (1)과 유사한 형태로 정의될 수 있으며, 식 (2)에서 $g(\bar{\omega})$ 는 대출자가 차지할 것으로 기대되는 순자본재의 비중이 된다.

$$\begin{aligned} & q \left[\int_0^{\bar{\omega}} \omega i \Phi(d\omega) + \Phi \mu i - (1 - \Phi)(1 + r^k)(i - n) \right] \\ &= qi \left\{ \int_0^{\bar{\omega}} \omega \Phi(d\omega) - \Phi(\bar{\omega})\mu + [1 - \Phi(\bar{\omega})]\bar{\omega} \right\} \quad (2) \\ &\equiv qig(\bar{\omega}) \end{aligned}$$

최적계약은 $(i, \bar{\omega})$ 가 주어진 상황에서 기업가의 기대수입을 극대화하도록 결정된다. 이 때 대출자는 자금을 빌려주는 선택과 자신이 보유하는 선택에 대해 무차별적이라는 제약조건을 충족시켜야 한다. 즉, 다음의 최적화 문제에 대한 해로서 최적 $(i, \bar{\omega})$ 가 결정된다.

$$\begin{aligned} & \underset{\{i, \bar{\omega}\}}{\text{Maximize}} \quad qif(\bar{\omega}), \quad (3) \\ & \text{subject to} \quad qig(\bar{\omega}) \geq (i - n) \end{aligned}$$

식 (3)의 문제에 대한 1차 조건은 다음과 같으며, 이 식들로부터 최적계약 $(i, \bar{\omega})$ 을 구할 수 있다.

$$q\{1 - \Phi(\bar{\omega})\mu + \phi(\bar{\omega})\mu[f(\bar{\omega})/f'(\bar{\omega})]\} = 1 \quad (4)$$

$$i = \{1/[1 - qg(\bar{\omega})]\}n \quad (5)$$

본 모형에서는 소비자대출을 시행하는 자본재 뮤추얼펀드(capital mutual funds, 이하 CMFs로 표기)의 존재를 가정하여 금융중개기능을 모형에 도입한다. 가계부문은 노동과 자본을 소비자 생산기업에 공급하여 노동소득과 자본소득을

연는데, 이 때 소득은 소비재의 형태로 받는 것으로 가정된다. 소득의 일부는 소비하고 나머지는 자본축적을 위한 자본재의 구입에 지출한다. 이 때 가계는 CMFs에 $q_t I_t$ 개의 소비재를 지불하고 I_t 개의 자본재를 구입한다. 다음 기에 소비재 생산기업에 다시 대여하고 자본소득을 수취하게 된다. 가계가 해결해야 할 동태적 효용극대화의 문제는 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$\underset{(C_t, L_t)}{\text{Maximize}} E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t U(c_t, 1 - L_t) \quad (6)$$

$$\text{subject to } c_t + q_t I_t \leq w_t L_t + r_t K_t$$

$$K_{t+1} = (1 - \delta)K_t + I_t$$

$$\text{where } r_t = \theta_t F_1(t), \quad w_t = \theta_t F_2(t),$$

$$x_t = \theta_t F_3(t), \quad Y_t = \theta_t F(K_t, H_t, H_t^e)$$

식 (6)에서 L_t 는 개별가계의 노동공급, Y_t 는 소비재 총 생산량(aggregate output of consumption good), K_t 는 총 자본스톡(aggregate capital stock), H_t 는 가계부문의 총 노동공급량(aggregate supply of household labor), H_t^e 는 기업가의 노동공급량(aggregate supply of entrepreneurial labor), w_t 는 임금률, r_t 는 자본임대수익률(rental rate of capital), x_t 는 기업가에 대한 임금률이고, θ_t 는 확률적 생산성 충격항(stochastic productivity parameter), δ 는 감가상각률을 나타낸다.

t 기에 자본재를 생산하는 기업가(entrepreneurs)도 노동과 자본을 소비재 생산 기업에 제공하여 소비재의 형태로 소득을 수취하는 것으로 가정된다. 기업가는 $(t-1)$ 기에 생성된 순자산(n_{t-1})과 대출계약에 의거하여 조달한 $(i_{t-1} - n_{t-1})$ 을 자본재 생산기술에 투입하여 t 기의 자본재를 생산한다. 이 자본재 중 일부를 소비재 생산기업에 대여(rent)하여 자본소득을 얻으며, 나머지 자본재는 CMFs에 팔아버린다. CMFs에 공급하는 자본재는 감가상각 이전의 자본재이며, 이에 대한 대가로 CMFs는 가계부문으로부터 동원된 소비재를 제공한다. 이러한 거래의 결과 기업가의 순자산은 다음의 형태로 표현할 수 있다.

$$n_t = x_t + z_t[q_t(1-\delta) + r_t] \quad (7)$$

식 (7)에서 z_t 는 t 기 초에 기업가가 보유하고 있는 자본재의 양이며, 기업가의 노동공급량을 1로 가정함으로써 노동소득은 임금률(x_t)과 동일해진다.

t 기 말에 채무이행에 성공한 기업가는 다음의 동태적 문제를 해결함으로써 효용극대화를 위한 최적소비결정을 내리게 된다. c_t^e 는 기업가의 소비를 의미한다.

$$\begin{aligned} & \underset{\{c_t^e\}}{\text{Maximize}} \quad E_0 \sum_{t=0}^{\infty} (\beta\gamma)^t c_t^e & (8) \\ & \text{subject to} \quad z_{t+1}q_t = n_t \frac{q_t f(\bar{\omega}_t)}{1 - q_t g(\bar{\omega}_t)} - c_t^e \end{aligned}$$

식 (8)의 제약조건은 기업가의 동태적 자본축적 방정식을 표현한 것인데, 그 중 $\frac{q_t f(\bar{\omega}_t)}{1 - q_t g(\bar{\omega}_t)}$ 는 내부자금, 즉 순자산(n_t)에 대한 기대수익률(expected return)을 의미한다.⁸⁾ 식 (8)에서 주관적 할인율(subjective discount rate)이 $\beta\gamma$ 인 이유는 기업가가 소비를 줄여 조달한 내부적으로 투자를 모두 충당하는 경우(self-financing)를 배제하기 위한 장치이다. 즉, 가계부문보다 미래소비에 대한 할인율을 증가시킴으로써 현재소비 감소분을 투자재원으로 사용하려는 유인이 약화되며 궁극적으로 가계부문으로부터 투자재원을 빌려와야 하는 것이다.

식 (3), 식 (6), 식 (8)의 동태적 최적화 문제의 1차 조건들과 제약조건, 시장 청산조건 등으로 구성된 비선형 차분 방정식들을 장기적 균형상태(steady states)를 중심으로 선형화(linearize)함으로써 개별 변수들의 결정방정식(decision rules)을 선형으로 얻을 수 있게 된다. 각 변수의 결정방정식에 <그림 6>의 충격항을 대입하여 모형이 시사하는 개별변수의 가상치를 구하게 된다. 1차 조건들의 구체적인 형태와 calibration은 <보론 2>를 참조하라.

8) 식 (1)에서 $qif(\bar{\omega}_t)$ 가 기업가의 기대수입으로 정의되었으므로 이를 순자산으로 나눈 $qif(\bar{\omega}_t)/n$ 은 순자산, 혹은 내부자금에 대한 기대수익률이 된다. 식 (5)를 이용하면 $\frac{qf(\bar{\omega})}{1 - qg(\bar{\omega})}$ 이 내부자금 기대수익률이 됨을 알 수 있다.

〈보론 2〉 모형의 1차 조건

식 (6)과 식 (8)의 동태적 최적화 문제를 풀면 다음과 같은 1차 조건들을 얻게 된다.

$$-vc_t = \theta_t F_2(K_t, H_t, \eta) \quad (A1)$$

$$\frac{q_t}{c_t} = \beta E_t \left\{ \frac{1}{c_{t+1}} [q_{t+1}(1-\delta) + \theta_{t+1} F_1(K_{t+1}, H_{t+1}, \eta)] \right\} \quad (A2)$$

$$q_t = \beta \gamma E_t \left\{ [q_{t+1}(1-\delta) + r_{t+1}] \times \left[\frac{q_{t+1} f(\bar{\omega}_{t+1})}{1 + q_{t+1} g(\bar{\omega}_{t+1})} \right] \right\} \quad (A3)$$

경제 주체들의 수는 무한하며 그 크기는 unit mass로 가정한다. 이 중 기업가의 비중이 η , 가계의 비중이 $(1-\eta)$ 로 표현된다. 식 (8)의 제약조건에서 양변을 q_t 로 나누고 η 를 곱하면 경제 전체에 걸친 평균적인 기업가의 제약식이 성립하는데, 즉 $Z_{t+1} = \eta z_{t+1}$ 가 성립한다.

$$Z_{t+1} = \eta n_t \frac{f(\bar{\omega}_t)}{1 - q_t g(\bar{\omega}_t) - \frac{\eta c_t^e}{q_t}} \quad (A4)$$

$$n_t = \theta_t F_3(K_t, H_t, \eta) + \left(\frac{Z_t}{\eta} \right) [q_t(1-\delta) + \theta_t F_1(K_t, H_t, \eta)] \quad (A5)$$

식 (A5)는 식 (7)로부터 쉽게 얻을 수 있다. 모형은 크게 가계부문의 노동시장, 기업가의 노동시장, 소비재 시장, 그리고 자본재 시장의 4개의 시장으로 구성되는데, 각 시장의 청산(market clearing)조건은 식 (A6)~식 (A9)로 표현된다. (A10)은 기술적 충격항이다.

$$H_t = (1-\eta)L_t \quad (A6)$$

$$H_t^e = \eta \tag{A7}$$

$$(1 - \eta)c_t + \eta c_t^e + \eta i_t = Y_t \tag{A8}$$

$$K_{t+1} = (1 - \delta)K_t + \eta i_t [1 - \Phi(\bar{\omega}_t)\mu] \tag{A9}$$

$$\theta_t = (1 - \rho) + \rho\theta_{t-1} + v_t \tag{A10}$$

식 (A1)~식 (A10) 및 식 (4), 식 (5)를 각 변수의 장기균형상태(steady states)를 중심으로 선형화(linearize)하여 $(K_{t+1}, Z_{t+1}, H_t, q_t, n_t, i_t, c_t^e, c_t)$ 의 결정방정식(decision rules)을 구한다. 궁극적으로 각 변수의 결정방정식은 (K_t, Z_t, θ_t) 의 안정적(stationary) 함수로 표현된다. 가계의 효용함수는 $U(c, 1-L) = \ln(c) + v(1-L)$ 로 가정된다. v 는 L 이 0.33이 되도록 결정하였으며, 소비재 생산함수는 $Y_t = \theta_t F(K_t, H_t, \eta) = \theta_t K_t^{\alpha_1} H_t^{\alpha_2} \eta^{1-\alpha_1-\alpha_2}$ 로서 콥-더글러스 생산함수를 가정하였다. 모형에 쓰인 모수(parameters)들의 값은 다음과 같다.

α_1	0.36	ρ	0.95
α_2	0.6399	Φ	0.00262
μ	0.25	δ	0.022
β	0.989	η	0.873

감사비용 (μ)은 Carlstrom-Fuerst [5]를 참조하여 0.25로 설정하였고, Φ 는 기업가의 장기균형상태에서의 파산확률(steady state bankruptcy rate)로서 1960년 1월부터 2001년 2월까지의 평균 어음부도율로 설정하였다.

■ 참고 문헌 ■

1. Benabib, J. and R. Farmer, "Indeterminacy and Increasing Returns," *Journal of Economic Theory* 63, June, 1994, pp. 19~41.
2. Bernanke, B. and M. Gertler, "Agency Costs, Net Worth, and Business

- Fluctuations," *American Economic Review* 79, March, 1989, pp. 14~31.
3. _____ and S. Gilchrist, "The Financial Accelerator and The Flight to Quality," *Review of Economics and Statistics* 78, 1996, pp. 1~15.
 4. _____, "The Financial Accelerator in a Quantitative Business Cycle Framework," Chapter 21, *Handbook of Macroeconomics*, Vol. 1, 1999.
 5. Carlstrom, C. and T. Fuerst, "Agency Costs, Net Worth, and Business Fluctuations: A Computable General Equilibrium Analysis," *American Economic Review* 87, December, 1997, pp. 893~910.
 6. Cooley, T. (ed.), *Frontiers of Business Cycle Research*, Princeton University Press, 1995.
 7. Farmer, R. and J. Guo, "Real Business Cycles and the Animal Spirits Hypothesis," *Journal of Economic Theory* 63, 1994, pp. 42~72.
 8. Lamont, O., "Corporate Debt Overhang and Macroeconomic Expectations," *American Economic Review* 85, December, 1995, pp. 1106~1117.
 9. Mendoza, E., "Real Business Cycles in a Small Open Economy," *American Economic Review* 81, September, 1991, pp. 797~818.
 10. Roger Farmer, *Macroeconomics of Self-Fulfilling Prophecies*, MIT Press, 1999.
 11. Williamson, S., "Financial Intermediation, Business Failures, and Real Business Cycles," *Journal of Political Economy* 95, 1987, pp. 1196~1216.