

해외 부문 충격이 한국 주식시장의 수익률 및 변동성에 미치는 영향

- 서브프라임 사태와 중국 리스크를 중심으로 -

2007. 12.

연구위원 빈 기 범
연구원 강 원 철

한국증권연구원
Korea Securities Research Institute

《 著 者 註 》

2007년 전반기 한국 주식시장은 과속지세로 상승하였고, 7월초 사상 최초로 KOSPI 지수 2,000 시대를 개막했습니다. 하지만, 시기적으로 서브프라임 사태와 맞물리면서 외국인 대량 매도공세와 함께 KOSPI 지수는 약 2주만에 16% 하락하는 사상 최대의 대폭락을 목격하였습니다. FRB의 긴급 유동성 공급, 금리 인하, 재할인을 인하 등의 각종 조치는 서브프라임 사태로 크게 위축되었던 전세계 금융시장을 안정시키는데 효과를 발휘했고, 이에 한국 증시도 다시 반등하여 사상 최고치 2,065를 기록했습니다. 하지만, 2007년 말 또다시 불거진 서브프라임 문제와 급속히 부각된 중국 리스크는 한국 증시를 억누르고 있는 상황입니다.

본 보고서는 이러한 해외 요인들이 한국 증시의 수익률과 변동성에 미치는 영향을 실증적으로 검증하기 위해 작성되었습니다. 본 보고서에서는 미국, 중국 증시와의 동조화 및 변동성 전이의 효과, 외국인 매매 행태의 효과가 주요 분석 대상이 됩니다. 아울러, 어느 금융시장에서나 나타나는 위험과 기대수익간 상충관계, 변동성군집, 레버리지 효과 등 주가 변동성의 정형화된 실증적 특성들이 과연 한국 증시에서도 나타나는지 살펴봅니다. 또한, 국내 간접투자문화의 확산에 따른 간접투자펀드의 성장이 과연 시장 변동성을 감소시키는 효과를 발휘하는지 실증적으로 밝혀보고자 합니다.

경험적으로 개방된 한국 증시에 해외 요인들은 지대한 영향을 미치고, 위기의 시기에 더욱 큰 영향력을 나타냈습니다. 향후 한국 증시에 서브프라임 사태의 전개 및 해소 양상도 중대한 영향을 미칠 것입니다. 또한, 한국 증시 성장에 결정적 요인이 된 중국 경제의 향방은 더욱 중요한 관심사라 할 수 있습니다. 중국은 이미 우리나라의 최대 교역국임에도 불구하고, 중국 경제와 한국 경제의 관계에 대한 국내에서의 연구는 상당히 미흡한 실정입니다. 이에 본 보고서는 양국 증시 간 관련성에 관한 시사점을 줄 수 있을 것으로 기대합니다.

아무쪼록 본 보고서가 투자자 및 정책당국자에게 한국 증시 및 이에 영향을 미치는 외부적 요인의 특성을 이해하는데 도움을 줄 수 있길 바랍니다. 또한, 본 보고서가 중국 경제 및 증시에 대한 연구를 촉발시키는 계기가 되어 주길 바랍니다. 독자 여러분의 관심과 의견 개진은 앞으로의 연구에 큰 보탬이 됩니다. 관련 문의 사항 및 제언이 있으시면 아래 저자에게 연락주시기 바랍니다.

연락처 수신인: 빈 기 범, bink1@ksri.org, (02) 3771-0624
강 원 철, sgegegec@ksri.org, (02) 3771-0653

《 목 차 》

要約	v
Abstract	xii
I. 서론	1
1. 연구 배경: 서브프라임모기지 사태 및 중국리스크로 인한 한국 주식시장 변동성 증대	1
2. 연구의 필요성 및 목적	5
II. 국내 주식시장에 대한 주요 해외 위험요인	7
1. 서브프라임 사태와 외국인의 매도 공세	7
2. 중국 리스크	21
III. 국내 주식시장 변동성 요인에 대한 실증 분석	25
1. 각국 주식시장의 변동성 비교	25
2. 주식시장 변동성의 분석 모형	26
3. 분석 결과	38
4. 모형 비교	46

IV. 결론 및 시사점	49
1. 요약 및 결론	49
2. 정책적 시사점	52
참고 문헌	53

《 표 목 차 》

<표 III-1> TGARCH-M-X 변동성 모형 추정 결과	39
<표 III-2> 각 모형별 정보기준 비교	48

《 그 립 목 차 》

<그림 I-1> 2007년 KOSPI 지수의 추이	4
<그림 II-1> 국제 금융시장 신용위험 지표의 추이	12
<그림 II-2> 미국 서브프라임 사태와 각국 주가지수	14
<그림 II-3> 2007년 외국인 순매수 추이	15
<그림 II-4> 월별 외국인 순매수 추이	16
<그림 II-5> 2007년 일별 외국인 순매수 및 KOSPI 지수 추이	17
<그림 II-6> 2007년 주별 역사적 변동성 추이	18
<그림 II-7> 2007년 KOSPI 지수의 일봉차트	18
<그림 II-8> 7월 서브프라임 사태로 전후한 주가동조화	20
<그림 II-9> 중국의 각종 경제지표	21
<그림 II-10> 대중국 및 대미국 무역 의존도	22
<그림 II-11> 연도별 한국과 중국의 주가지수 동조화	23
<그림 III-1> 2007년 서브프라임 사태를 전후한 각국 지수 수익률의 평균 및 표준편차	26

<그림 Ⅲ-2> KOSPI 지수 일일수익률 및 절대 일일수익률	27
<그림 Ⅲ-3> KOSPI 지수와 미국 S&P500의 월별 변동성 추이	29
<그림 Ⅲ-4> KOSPI 지수와 상해종합지수의 월별 변동성 추이	32
<그림 Ⅲ-5> KOSPI 지수와 원/달러 환율	34
<그림 Ⅲ-6> KOSPI 지수 및 원/달러 환율의 절대 일별 증감율 추이	34
<그림 Ⅲ-7> 외국인과 한국 주식시장	35
<그림 Ⅲ-8> 외국인 순매수/순매도가 주식시장 수익률에 미치는 효과	42
<그림 Ⅲ-9> 레버리지 효과	43
<그림 Ⅲ-10> 외국인 순매도/순매수가 변동성에 미치는 효과	44
<그림 Ⅲ-11> 외국인 순매도/순매수가 변동성에 미치는 효과의 변화	45
<그림 Ⅲ-12> 각 변동성 모형별 조건부표준편차 및 절대전차	47

I. 서론

1. 연구 배경

- 2007년 KOSPI 지수는 1,435로 시작하여, 7월말 당시 사상 최초로 2,000을 돌파하였으나 약 2주만에 16% 폭락함
 - 증시 폭락의 주요 원인: ① 외국인의 차익 실현을 위한 대량 매도, ② 미국 서브프라임 사태로 인한 외국인의 지속적 매도 공세
- FRB의 금리 및 재할인을 인하 조치는 서브프라임 사태로 인한 전세계 증시의 혼란을 상당 정도 진정시키는 효과를 발휘
 - KOSPI 지수는 10월 31일 사상 최고치 2,065를 기록
- 9월부터 부각된 중국 리스크는 11월 들어 실제로 중국 및 홍콩 증시가 폭락하면서 세계 경제 및 증시의 최대 위협요인으로 주목받고 있음
- 중국 증시와 글로벌 금융기관의 서브프라임 손실 발표로 전세계 금융시장이 위축된 상황에 영향을 받아, 국내 증시는 11월 들어 매우 부진

2. 연구의 필요성 및 목적

- 본 연구에서 미국 증시, 중국 증시를 포함하여 국내 증시 수익률 및 변동성에 영향을 미치는 각종 요인에 대해서 실증분석 함

- 주식변동성의 실증적 특성인 변동성군집, 레버리지 효과, 위험과 기대수익간 상충관계의 존재 여부도 함께 고려하여 분석함

II. 국내 주식시장에 대한 주요 해외 위협요인

1. 서브프라임 사태와 외국인의 매도 공세

- 7월경부터 미국발 서브프라임 사태가 발발하면서, KOSPI 지수 상승의 제동 및 폭락은 물론 전세계 증시의 유례없는 폭락 원인이 됨
 - 7월경 미국과 유럽의 투자은행, 헤지펀드, 상업은행 등의 서브프라임 관련 증권에서의 대규모 손실이 알려지면서 전세계 금융시장을 강타
- FRB 및 ECB의 긴급 유동성을 공급 및 FRB의 금리 및 재할인을 인화 조치는 급속히 과급되는 신용경색에 대한 우려감을 해소하여 투자심리를 호전시키는데 일조했으나, 10-11월 각국 글로벌 금융기관의 3분기 서브프라임 손실 발표는 다시 국제 금융시장의 혼란을 초래
 - 서브프라임 사태가 현재진행형이며, 이는 오랜 시간을 두고 간헐적으로 국제 금융시장에 충격을 미치고, 총체적 과급효과를 추정하기 어렵다는 점에서 기존 금융위기와 매우 상이함
- 한국 증시는 7월 서브프라임 사태에서 사상 최대의 대폭락(약 2주만에 18% 하락)을 경험했으며, 11월 중순 현재 중국 증시 영향 및 지속되는 서브프라임 관련 사건으로 인해 KOSPI 지수가 1,900대 이하로 밀리는 약세장을 보였음

- 외국인은 서브프라임 사태 이전인 6월초부터 매도세로 전환하여 현재까지 계속적으로 유례가 없는 매도 공세를 보이고 있음
 - 6월초부터 KOSPI 지수가 사상 최고치를 기록한 7월 25일까지, 외국인은 대량 매도 공세를 개시하고 서브프라임 사태가 발발했지만, 국내 개인 및 기관은 이를 간과한 채 풍부한 유동성을 바탕으로 국내 주식시장을 강하게 견인했으나, 결국 외국인의 지속적·공격적인 매도세는 국내 주식시장의 대폭락을 야기함
- 여전히 국내 주식시장에 주도적 영향을 미치는 외국인들의 지속적인 대량 매도세는 시장 변동성을 증폭시키고, 해외 증시와의 동조화를 심화시킴

2. 중국 리스크

- 중국은 경제성장률에서 최근 3개년간 15% 이상을 기록할 정도로 고도 성장을 보이고 있지만, 경제성장률을 포함한 다른 경제 지표를 보면 2006년 이후 과열 양상이 명확함
- 중국 정부가 강력한 긴축정책으로 대응하거나 중국 경제가 연착륙에 실패할 경우, 전세계 경제뿐만 아니라 중국에 대한 경제 의존도가 높아지고 있는 한국의 경제 및 증시에 미칠 부정적 파급효과는 상당할 것임
- 대중국 무역의존도의 증가와 함께, 중국 증시와 한국 증시의 동조화 정도가 급속히 증대되고 있음
- 중국 경제가 향후 어떻게 전개될지 예측하기 어렵지만, 중국(또는 홍콩) 증시 폭락 때마다 제기되는 “중국 증시 버블론”에 대해서는 신중한 판단이 필요

III. 국내 주식시장 변동성 요인에 대한 실증 분석

1. 각국 주식시장의 변동성 비교

- 선진국에서의 시장변동성이 개발도상국 시장변동성보다 높으며, 중국 증시 변동성이 최상위권이지만 현재 한국 증시 변동성도 중국 증시와 큰 차이는 없음
- 서브프라임 사태를 전후하여 주요 국가 시장 변동성이 모두 확대되었고, 한국 증시는 서브프라임 사태 이전의 비교적 안정적 시장에서, 사태 이후 변동성이 현격히 증가하여 가장 변동성이 심한 시장 중 하나가 됨

2. 주식시장 변동성의 분석 모형

- 자산가격 변동성은 한 번 확대되면 일정 기간동안 지속되는 자기회귀적 특성이 있는데, 이를 ARCH 효과 또는 변동성 군집 현상이라 하며, 국내 주가에서도 이러한 양상을 쉽게 발견함
- 주식의 경우, 상방 변동성보다는 하방 변동성이 더 크게 나타나는 레버리지 효과가 일반적이며, 국내 주가도 이러한 양상을 보임
- 한국 주식시장 변동성은 2000년 초반부터 전반적으로 하락하는 추세를 보여 미국 주식시장 변동성과 큰 차이를 보이지 않았으나 최근 크게 상승하였고, 두 증시 변동성간 상관계수가 매우 높음(미국 증시로부터 변동성 전이 효과 존재 가능)

- 중국의 세계 경제 및 증시에서 차지하는 비중이 커지면서, 중국 증시가 세계 증시에 영향을 미치고 있는 상황에서 한국 증시도 이로부터 자유롭지 않음
- 외국인의 대량 매도세는 주가의 폭락 및 단기 변동성 심화를 유발
- TGARCH-M-X 모형을 이용하여 한국 주식시장 변동성을 분석함에 있어, 변동성 군집, 레버리지 효과, 위험과 수익의 상충관계가 국내 주식시장에서 존재하는지 살펴보고, 미국 증시, 중국 증시, 환율, 외국인 매매 등 기타 변동성에 영향을 미치는 요인을 실증분석함
- 평균 방정식 추정 결과
 - 한국 증시에서 위험과 기대수익간 상충관계 존재
 - 한국 증시의 중국 증시, 미국 증시와의 주가동조화 현상 존재
 - 외국인 순매수/순매도는 주식시장 수익률에 매우 유의한 비선형·비대칭적 영향을 미침
 - 기관 순매수/순매도는 주식시장 수익률에 선형적으로 매우 유의한 영향을 미침
- 변동성 방정식 추정 결과
 - 레버리지 효과 포착됨
 - 변동성의 자기회귀 현상, 즉 변동성 군집 현상 존재
 - 외국인 순매수/순매도는 예상대로 조건부 변동성에 매우 유의한 영향을 미침
 - 순매수/순매도 각각 비선형·비대칭적 효과를 미침

- 이러한 효과는 국내 주식 수요 여력인 펀드 설정잔액의 변화에 따라 달라져, 간접투자펀드 설정잔액 증가시 외국인 매도세가 변동성에 미치는 효과를 완화시키는 것으로 나타남
- 기관 순매수/순매도 역시 변동성에 매우 유의한 영향을 미치고 있으며, 순매수/순매도 각각에 대해서 비선형적 효과를 미침
- 미국 증시, 중국 증시로부터 한국 증시로의 변동성 전이 효과가 존재
- 미수금이나 신용융자 등 차입을 통한 주식투자 규모가 클수록 변동성 증대됨

IV. 결론 및 시사점

1. 요약 및 결론

- 서브프라임 사태 이후 한국 주식시장의 변동성은 세계 최상위 수준
 - 주로 외국인이 차익실현, 유동성 확보, 투자 심리 위축으로 인해, 이들이 유례가 없는 대량 매도 공세를 취하는데 기인
 - 서브프라임 사태 이후, 한국 증시는 해외 증시와의 동조화가 강화됨
 - 일각의 전세계 증시의 디커플링 주장은 잘못된 인식
- 급속히 중국 리스크가 부각되고 있으며, 향후 중국 정부가 강력한 긴축 정책을 취하거나 중국 경제가 연착륙에 실패할 경우, 한국 경제 및 주가에 대한 부정적 파급효과가 상당할 것임
- 최근 한국 증시의 단기적 변동성 확대 및 지속은 일종의 변동성 군집 현상으로 볼 수 있으며, 다시 잦아드는데 시간이 소요되므로 투자자들은 철저한 위험관리가 필요함

2. 정책적 시사점

- 간접투자문화의 확산 및 간접투자펀드의 성장이 시장을 지지하여, 주식 시장 변동성을 감소시킬 것이라는 기존의 가설을 본 연구를 통해 확인
 - 국내 자산운용산업의 성장 및 발전을 위해 연기금의 주식투자확대, 간접투자로의 유인 및 저축에서 투자로의 인식 전환을 위한 투자자 교육, PEF 및 헤지펀드 적극적 육성 필요

- 대중국 교역의 증가와 함께 중국 증시와의 동조화 및 변동성 전이 현상을 주시하고, 이에 대한 향후 심층적 연구가 필요한 시기임

- 장기적으로 한국 주식시장 변동성이 미국 주식시장 변동성 수준으로 수렴하기 위해서는 시장내 종목간 주가동조화 정도를 감소시키기 위한 법적·제도적 환경을 조성해야 함

《 Abstract 》

The Effect of External Shocks on the Return and the Volatility in Korean Stock Market

At the beginning of 2007, Korean stock market started at KOSPI 1,435 and rocketed up to historical record KOSPI 2,004. Since that time, however, KOSPI tremendously fell down by 16% just in 2 weeks. The major force of that crash was the continuous, aggressive and massive sales of foreign investors in Korean market triggered by US sub-prime mortgage crisis. Quick and rather sudden down-adjustment of rediscount rate and pushing the interest down by FRB has helped recover the investment psychology which was shrunk because of sub-prime crisis. Accordingly, Korean stock market has been stabled so that KOSPI broke its highest figure to be 2,065. Nevertheless, Korean stock market has been showing a bearish phase in November, since it seemed to be believed that there are still risks related to sub-prime problem and China risk.

At the time of sub-prime crisis, the foreign investors started massive sales in Korean stock market to realize the profits, procured liquidity, and increase the portion of safe assets. This foreign investors' tremendous movement caused the increase of short run volatility as well as the fall of stock prices in Korean stock market. What is worse is that China risk which has appeared to be risky since September has become the most dangerous factor for global economy and stock market. Of course, Korea is also subjective to these circumstances.

In this KSRI Issue Paper, we analyze the various kinds of factors which have effects on the price movements and volatility in Korean stock market as well as the factors of US and Chinese market. In addition, we would take into account the volatility clustering, the leverage effects and the tradeoff between return and risk which are empirical regularities in the existing volatility studies.

We carried our empirical works using TGARCH-M-X model and found the several phenomena of Korean stock market. The principal results are the followings: ① the existence of the tradeoff relation between return and risk, ② the existence of the volatility clustering, ③ the existence of the leverage effects, ④ the stock market co-movement with US and Chinese market, ⑤ the volatility spillover effects from US and Chinese market to Korean market, ⑥ the nonlinear and asymmetric effects on the market volatility of the foreign investors' trading, ⑦ the mitigation of the effect on the market volatility of foreign investors' trading by the increasing domestic fund size, ⑧ the increase of the market volatility according to the increase of individual investors' investments by credit.

I. 서론

1. 연구 배경: 서브프라임모기지 사태 및 중국리스크로 인한 한국 주식시장 변동성 증대

- 2007년 국내 주식시장은 KOSPI 지수 1,435로 시작하면서 거침없는 활황장세를 나타냈고, 전반기에 특별한 조정과정 없이 지속적으로 상승하여, 7월 25일 KOSPI 지수는 사상 최초로 2,000을 돌파하면서 2,004(연초 대비 40% 상승)로 장을 마감함
 - 하지만, 그 이튿날부터 KOSPI 지수는 상당 기간동안 높은 변동성을 보이며, 하루에 30~120 포인트씩 하락하여, 8월 17일 1,638에 이르기도 함(16거래일만에 최고치 대비 18.27% 폭락)
 - 당시 주식시장 폭락의 주요 원인: ① 외국인투자자(이하 외국인)의 차익 실현을 위한 대량 매도, ② 미국 서브프라임모기지 사태(이하 서브프라임 사태)로 인한 외국인의 지속적인 매도공세
 - 7월 25일, 무디스가 한국의 국가신용등급을 종전 A3에서 A2로 상향조정한 것이 KOSPI 지수 2,000을 돌파하게 하는 호재로 작용했으나, 이는 오히려 외국인들의 차익실현 계기를 제공함
 - 외국인은 7월 25일 6,665억원, 7월 27일 8,446억원, 8월 16일 1조 325억원, 8월 17일 8,728억원 순매도하는 등 사상 최대의 공격적 매도세를 보임
 - 7월 25일 유가증권시장의 시가총액은 총 996조원으로 1,000조원에 거의 육박하였으나, 8월 17일 815조원까지 하락

- 당시 주식시장 폭락은 비단 한국만 경험한 것이 아니며, 서브프라임 사태와 맞물리면서 중국을 제외한 전세계 증시의 공통적 현상이었음
 - 서브프라임 사태가 가시적으로 전개되기 전까지 한국의 주가상승률이 타 국가에 비해 상대적으로 컸던 만큼, 차익실현을 위한 대규모 매물로 인한 한국 증시의 낙폭은 타 국가의 증시에 비해 매우 컸음

- FRB는 8월 17일 재할인율 전격 인하를 시작으로 두 차례에 걸쳐 금리 및 재할인율 인하를 단행함
 - 8월 17일 재할인율을 6.25%에서 5.75%로 0.5% 포인트 인하
 - 9월 18일 연방기금금리를 5.25%에서 4.75%로 0.5% 포인트 인하하고, 재할인율을 5.75%에서 5.25%로 0.5% 포인트 인하
 - 10월 31일 연방기금금리를 4.75%에서 4.5%로 0.25% 포인트 인하하고, 재할인율을 5.25%에서 5%로 0.25% 포인트 인하

- FRB의 금리 및 재할인율 인하 조치는 서브프라임 사태로 인한 전세계 증시의 혼란을 상당 정도 진정시키는 효과를 발휘함
 - 8월 17일 재할인율 인하 직후 뉴욕 증시는 급상승했고, 이에 따라 한국 증시를 비롯한 전세계 증시가 강한 상승세를 보임
 - 9월 18일 연방기금금리 50bp 인하 및 추가 재할인율 25bp 인하로 전세계 증시는 크게 상승하면서 어느 정도 안정된 양상을 나타내었고, 이후 추가적 상승을 보임
 - 10월 31일 연방기금금리 및 재할인율의 추가 인하는 시장에서 이미 예상되었고, 유가 상승, 중국 리스크의 부각, 서브프라임 문제의 재

부각으로 인해 전세계 증시에 대한 효과는 거의 없었으며, 현재 오히려 시장에서는 한 차례 더 추가적인 금리 인하를 요구하고 있음

○ KOSPI 지수는 FRB 재할인을 전격 인하 직후인 8월 20일 93포인트 상승하면서 강하게 반등한 후 재차 상승하여, 10월 31일 사상 최고치인 2,065를 기록

— 하지만, 10월 31일 FRB의 추가적인 금리 및 재할인을 인하가 큰 효과를 발휘하지 못하고, 유가 급등 및 중국 리스크가 전면적으로 부각되면서 미국, 중국 및 홍콩 증시와 함께 급락하여 11월 12일 1,923까지 하락하였고, 11월 14일 현재 1,973을 기록 중임

○ 중국 경제의 과열에 대한 우려와 논쟁은 이미 2007년 전반기부터 있었으나, 9월부터 각종 지표상 과열 신호가 감지되면서 부각된 중국 리스크는 11월 들어 실제로 중국 및 홍콩 증시가 폭락하면서 세계 경제 및 증시의 최대 위험요인으로 주목받고 있음

— 10월말, 앨런 그린스핀 전 FRB 의장은 중국 증시의 상황은 폭발할 거품이라고 주장

— 10월말, 워렌 버핏도 중국 증시에 대한 투자에 신중해야 함을 경고

— 11월 중국 정부에서 발표한 중국의 10월 CPI 상승률이 6.5%로 3개월 연속 6% 이상을 기록하여 거센 인플레이션 압력이 나타나고 있음

- 이에 중국 정부(중국 인민은행)는 2007년 들어 9번째 지급준비율 인상을 단행, 지급준비율이 13.5%로 1988년 이래 최고치를 기록
- 중국 공상은행은 중국 지급준비율이 연내 15%까지 상승할 것으로 예측

- 조만간 중국 정부의 6번째 금리 인상이 예상되고 있으며, 연내 2차례 금리 인상도 가능할 수 있을 것으로 예상되고 있음
- 중국 정부는 지난 8월 중국 내국인의 홍콩 증시 직접투자 허용안을 발표했으나, 11월 이를 유보하기로 결정, 이에 홍콩 증시 급락
- 실제로 11월 들어 중국 및 홍콩 증시는 약 15% 정도 급락

○ 이와 같은 중국 증시의 상황에 국내 증시도 영향을 받아 11월 들어 지속적인 약세장을 나타냄

- 2007년 국내 증시를 주도했던 주식은 중국 관련주인 조선, 철강, 해운, 기계 업종이 이에 해당함
- 11월 들어, 이른바 친디아펀드로 알려진 중국 및 홍콩에 주로 투자하는 해외 펀드들의 급격한 수익률 악화는 국내 투자자들의 투자 심리를 악화시켰음

<그림 1-1> 2007년 KOSPI 지수의 추이



2. 연구의 필요성 및 목적

- 서브프라임 사태로 인한 외국인 매도 공세 및 중국 리스크는 이미 국내 주식시장 수익률 및 변동성에 상당한 영향을 미치고 있고, 향후에도 그 영향력이 지속될 것으로 예상되는 바, 이에 관한 실증적 연구가 요구됨

- 본 연구의 목적은 다음과 같음
 - 국내 증시의 미국 증시, 중국 증시와의 동조성 여부 및 그 효과의 크기를 측정하고자 함
 - 일각에서 미국 증시와 아시아 증시, 미국 증시와 국내 증시, 해외 증시와 국내 증시간 “디커플링(decoupling) 현상”이 시작되었다고 주장하나, 이는 주로 10월말의 일시적 현상을 두고 제기된 의문이었을 뿐임
 - 미국 서브프라임 사태 및 중국 리스크는 현재 전세계 증시에 공통적 위험요인으로 작용하고 있으며, 관련 사건이 발생할 때마다 세계 증시는 전체적으로 영향을 받고 있음
 - 디커플링 현상은 세계 증시 상황에 대한 적절한 인식이 아님
 - 본 고에서는 미국 증시 또는 중국 증시의 변동성이 국내 증시 변동성에 미치는 영향인, 이른바 “변동성 전이효과(volatility spillover effect)”를 분석함
 - 과거부터 외국인의 거래 행태는 국내 증시의 수익률 및 변동성에 지대한 영향을 미쳐왔으며, 서브프라임 사태와 관련하여 외국인의 영향력을 다시 한 번 재확인할 수 있어, 이들의 효과에 대한 분석이 중요함¹⁾

1) Schwert(1989)는 거래량과 시장 변동성간 유의한 양(+의 관계가 있음을 발견

- 기관투자자(이하 기관)의 매매 행태가 주가 수익률 및 변동성에 미치는 영향을 분석함
 - 장기간접투자 문화의 확산에 따라 간접투자펀드의 증가가 시장의 하락을 지지하여 변동성을 완화시키는 효과가 있는지 살펴 봄
 - 기타, 환율 및 주식 신용거래 규모가 주식시장 수익률 또는 변동성에 미치는 영향을 고려함
 - 본 고는 주식시장 변동성에 대해서 다양한 각종 요인을 고려한다는 점에서 Schwert(1989)의 연구와 유사하나, 변동성에 영향을 미치는 요인에 대한 고려, 변동성 측정 방식 및 전반적 분석 방법론에서 차이가 있음²⁾
- 본 고의 주식시장 변동성 분석에서는 기존 문헌에서 거의 공통적으로 논의되는 주식 변동성의 특성 및 실증적으로 정형화된 사실들을 고려함
- 주식 변동성의 자기회귀적 성질, 즉 ARCH 효과를 고려
(Engle(1982), Bollerslev(1986), Schwert(1989))
 - 좋은 뉴스에 비해 나쁜 뉴스의 변동성에 대한 효과가 비대칭적으로 더 크게 나타나는 '레버리지 효과(leverage effect)'를 고려
(Christie(1982), Schwert(1989))
 - 주식의 위험과 기대수익률간 상충관계 고려
(Merton(1980), French et al.(1987))

2) 본 고에서는 변동성의 ARCH(autoregressive conditional heteroscedasticity) 효과를 고려하면서, 변동성 방정식에 설명변수가 들어가는 ARCH-X 유형의 변동성 모형을 이용하여 분석함. Schwert(1989) 역시 변동성에 영향을 미치는 각종 요인을 분석하였으나, 실제 표준편차로 측정한 변동성을 각 요인에 회귀분석하는 방법을 통해 시장 변동성과 각 요인의 관계를 규명하고자 했음. 당시 Engle(1982)에 의해 단일변량 시계열에 대한 ARCH 모형이 이미 제안되긴 했으나, 기타 외생적 요인을 고려하는 ARCH-X 유형의 변동성 모형이 없었음

II. 국내 주식시장에 대한 주요 해외 위험요인

1. 서브프라임 사태와 외국인의 매도 공세³⁾

가. 서브프라임 사태 전개 과정

- 2007년 들어, 2~3월 경부터 잠재적 위험요인으로 인식되어온 미국 서브프라임모기지 부실화 문제는 결국 7월경부터 미국발 서브프라임 사태로 현실화됨에 따라, KOSPI 상승의 제동 및 폭락은 물론 세계 증시의 유례없는 폭락 원인이 되었음
- 2007년 3월, 미국 2위의 모기지 회사인 뉴센츄리파이낸셜의 영업 중단 소식에 당일 미국 다우존스 지수가 242.66포인트(1.97%) 하락했고, 다음날 KOSPI 지수는 28.68포인트(2.02%) 하락했으나 2~3일만에 회복되어 국내 증시에 별다른 영향이 없었음
 - 서브프라임 론(subprime loan)을 제공했던 모기지 회사의 파산이었고, 이후 MBS(mortgage backed security) 및 CDO(collateralized debt obligation) 등의 파생상품을 통한 전세계적 파급효과의 전조
 - 6월말, S&P, 무디스, 피치 등 국제신용평가사들은 서브프라임 관련 CDO 등급을 대거 하향 조정함

3) 서브프라임 사태에 대한 상세한 분석 및 전망은 김민석·빈기범(2007)을 참조 바람

- 6월 21일, 미국 투자은행 베어스턴스 소속 헤지펀드의 서브프라임 관련 손실 위기가 보도
- 2007년 7월 18일, 베어스턴스 소속 헤지펀드의 파산 임박 보도 이후, 연이어 미국과 유럽의 투자은행, 헤지펀드, 상업은행 등의 서브프라임모기지 관련 증권에서 대규모 손실이 알려지면서 전세계 금융시장을 강타
 - 7월 29일, 독일 산업은행 IKB의 서브프라임모기지 관련 채권 투자 실패로 CEO 사퇴 예정 보도
 - 7월 31일, 베어스턴스는 소속 헤지펀드에 대해 파산 신청 및 환매 중단
 - 8월 1일, 맥쿼리 은행 자회사의 서브프라임모기지 관련 채권 투자 손실 발표
 - 8월 9일, BNP 파리바 은행, 소속 펀드에 대한 가치산정 중단 및 환매 중단
 - 8월 13일, 골드만 삭스, 소속 헤지펀드의 대규모 손실 발표
 - 8월 13일, 씨티그룹 2007년 7~8월 동안 신용파생 영업에서의 대규모 손실 발표
 - 8월 15일, 일본 은행 UFJ 및 스미모토미쓰이 파이낸셜 그룹의 서브프라임모기지 관련 대규모 평가 손실 발표
 - 8월 16일, 국제신용평가사가 서브프라임 사태의 주범이라는 인식이 확산되면서 EU는 S&P에 대한 조사 시작
 - 8월 16일, 미국 사모펀드 KKR의 자회사 KKR 파이낸셜, 3억 달러 손실 가능성 발표
 - 8월 17일, FRB 재할인을 50bp 전격 인하

- 8월 20일, 독일 작센은행의 ABCP 차환 발행 불가, 자금 지원 요청 (이후 작센은행은 독일 은행 LBBW에 매각)
- 8월 28일, 영국 3위 은행 바클레이즈의 자회사 바클레이즈 캐피탈이 독일 작센은행에 대규모 투자를 했다고 보도
- 8월 31일, 미국 정부의 서브프라임 사태에 따른 서민피해대책 발표, 벤 버냉키 FRB 의장 잭슨홀 연설에서 금리 인하 시사⁴⁾
- 9월 3일, IKB 서브프라임모기지 관련 대규모 손실 추산 발표
- 9월 7일, 미국 노동부의 미국 8월 비농업부문 고용 감소 발표로 실물 부문 악화에 대한 우려 확산 (이후 집계 오류로 밝혀짐)
- 9월 18일, 미국 FRB 연방기금금리 50bp, 재할인율 25bp 인하

○ FRB의 금리 대폭 인하 및 재할인율 재인하 후 전세계 금융시장은 어느 정도 안정을 찾아갔으나, 국제신용평가사가 서브프라임 관련 MBS, CDO의 등급을 대거 하향하고, 미국과 유럽의 주요 투자은행 및 은행의 실적 발표에서 서브프라임모기지 관련 증권에 의한 대규모 손실이 시현되면서 국제 금융시장의 위축을 촉발했으나, 그 효과는 2차 서브프라임 사태에 비해 크지 않았음

- 10월 4일, 피치는 서브프라임 관련 1,000개 MBS의 신용등급 하향
- 10월 12일, 무디스는 서브프라임 관련 2,000개 CDO의 신용등급 하향

4) 벤 버냉키 FRB 의장 연설문 중 일부: "It is not the responsibility of the Federal Reserve nor would it be appropriate to protect lenders and investors from the consequences of their financial decisions. But developments in financial markets can have broad economic effects felt by many outside the markets, and the Federal Reserve must take those effects into account when determining policy."

- 10월 15일, 씨티그룹, BOA, JP모건 채이스 등 3개 미국 은행은 서브프라임 사태로 인한 신용경색 해소를 위해 공동 펀드 조성을 합의
- 10월 15일, 씨티그룹은 3분기 순이익이 작년 동기 대비 57% 감소했음을 발표
- 10월 19일, S&P는 220억 달러 규모의 모기지 담보 채권 신용등급을 하향
- 10월 30일, 피치는 362억 달러 규모의 CDO의 등급 하향 검토
- 10월 24일, 메릴린치는 3분기 서브프라임 관련 손실 79억 달러를 발표 (1993년 이후 최악의 분기 실적 기록)
- 10월 30일, 유럽 최대 은행 UBS가 서브프라임 관련 손실로 인해 5년 만에 첫 분기 손실을 발표 (4분기에도 손실이 이어질 것으로 전망)

나. FRB와 ECB의 대응

- FRB나 ECB의 긴급 유동성 공급, FRB의 금리인하 및 재할인을 인하는 급속히 파급되어 가는 신용경색에 대한 우려감을 해소하여 투자심리를 호전시키는데 일조했으나, 10~11월 들어 각국 글로벌 금융기관의 손실 발표로 인한 국제 금융시장의 혼란은 아직도 서브프라임 사태가 근본적으로 해결되지 않았음을 시사함
 - 미국 주택시장 경기가 호전되고, 부동산 가격이 상승하지 않는 한 서브프라임모기지 관련 증권에 포지션을 지니고 있는 금융기관의 평가손실은 현재 수준에서 유지되거나 더 확대될 것임

- 적어도 매 분기의 실적발표마다 서브프라임 관련 손실이 부각될 것이며, 그 때마다 국제 금융시장에 부정적 여파를 미칠 것으로 예상됨
 - 전반적으로 7~8월경의 서브프라임 사태보다 효력은 떨어지겠지만, 만일 부동산 가격의 지속적 하락으로 주요 대형 국제 금융기관이 위기에 처하거나 파산하는 사건이 발생할 경우 세계 금융시장에 미치는 파괴력은 상당할 것임
- 과거 국제 금융시장 위기는 단 한번의 충격으로 그 위기가 도래하고 그 파급효과가 즉시 파악되었으나, 서브프라임 사태는 오랜 시간을 두고 간헐적으로 국제 금융시장에 충격으로 미치고 전체적 파급효과를 추정하기 어렵다는 점에서 기존 금융위기와는 매우 상이함
- 서브프라임 사태가 금융부문을 넘어 실물경제의 위축으로 이어질 경우 그 파급효과는 강하게 나타날 뿐만 아니라 사태 자체가 장기화될 수 있음⁵⁾

○ 금리 인하가 서브프라임 사태 해결의 열쇠는 아님이 증명되었고, 시장에서 추가적 금리 인하 요구가 강하게 제기되고 있으나, 그 효과는 미지수일 뿐만 아니라 이제는 금리 인하에 따른 역효과를 고려해야 할 상황임

- 금리 인하는 신용경색 가능성을 감소시킨다는 측면에서 효과를 발휘하지만, 실제로 금융기관이 입은 서브프라임 관련 손실을 만회해 주지는 않음

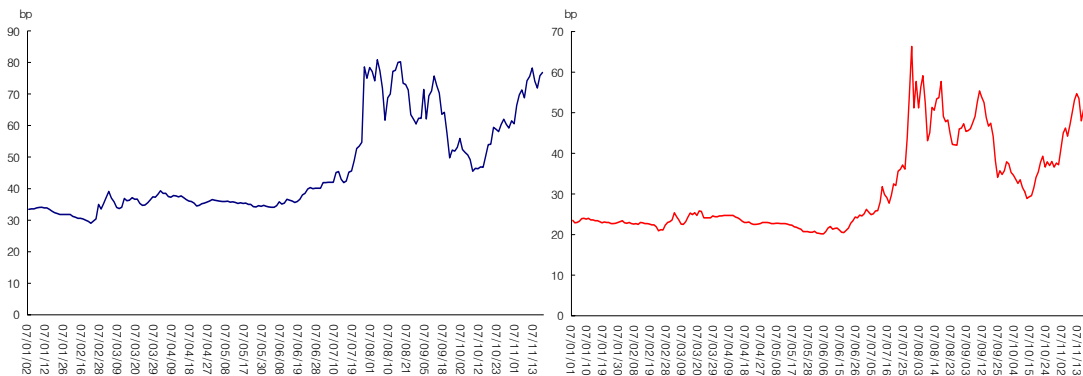
5) 집계 오류로 밝혀지는 헤프닝을 낳기도 했지만, 9월초 미국 노동부의 8월 미국 비농업부문 고용감소 발표로 미국 다우존스 249.97포인트(1.87%), 프랑스 CAC40 146.52포인트(2.62%), 일본 니케이225 357.19포인트(2.22%), 한국 KOSPI 49.03포인트(2.62%) 하락함

- 서브프라임 사태는 아직도 현재진행형이라는 인식이 국제 금융시장에서의 투자 심리를 크게 위축시키고 있으며, 서브프라임 사태로 인해 확대된 불확실성이 해소되지 않아, 각국 증시의 높은 변동성이 지속되고 있음
- 국제 금융시장의 신용위험(credit risk)의 지표인 CDX 및 iTraxx는 서브프라임 사태로 인해 급격히 상승하던 시기인 6월 이전의 수준을 여전히 회복하지 못하고 있으며, 최근 다시 급상승함

<그림 II-1> 국제 금융시장 신용위험 지표의 추이

(a) 2007년 CDX.NA.IG 추이

(b) 2007년 iTraxx Europe 추이



- 주: 1) 두 지표 모두 “CDS 인덱스(credit default swap index)”로서 CDS 거래시 신용위험 전가에 대한 프리미엄에 대한 집계 변수
 2) CDX.NA.IG는 북미 투자등급 기업의 신용위험을 대변하며, iTraxx Europe은 유럽 기업의 신용위험을 대변함

다. 한국 증시에 미치는 여파

- 한국은 8월 서브프라임 사태에서 국내 증시의 대폭락(약 2주만에 18% 하락)을 경험했으며, 11월 중순 현재 중국 증시의 영향도 있지만 10월

말부터 다시 나타난 서브프라임 사태로 인해 KOSPI 지수가 1,900대 초반으로 밀리는 약세장을 면치 못하였음

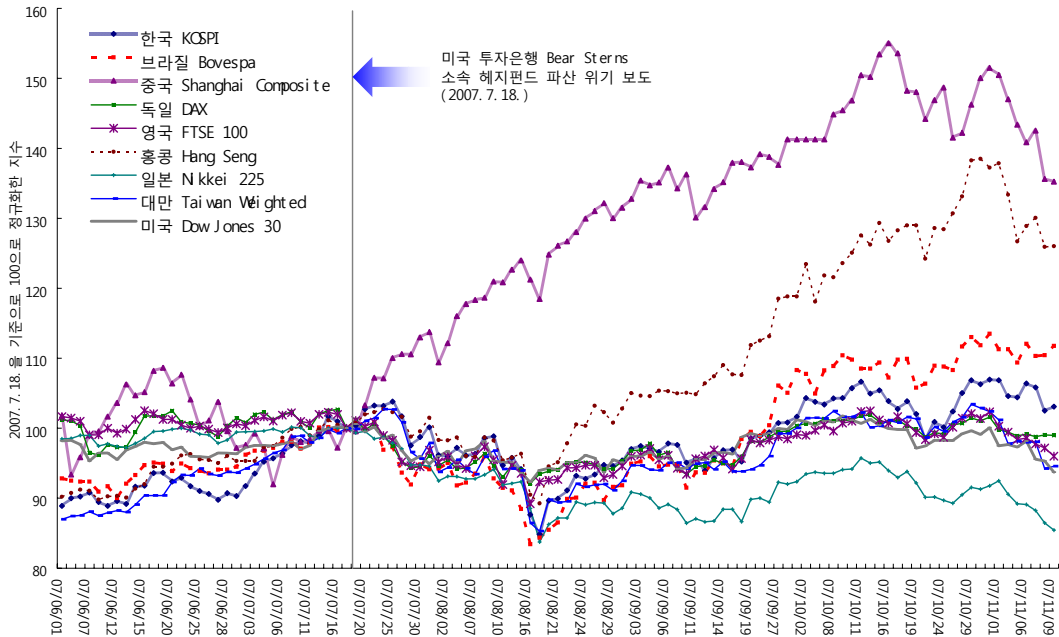
— 8월 서브프라임 사태로 인한 주가 대폭락은 한국을 포함하여 전세계적으로 공통적으로 나타난 현상이지만, 국내 증시의 낙폭은 상대적으로 매우 컸음

- 신용경색을 예상한 글로벌 투자자, 특히 서브프라임 사태에 직접적으로 관련 포지션이 노출된 금융기관 또는 헤지펀드가 각국 주식 자산을 대량 매도하면서 유동성을 확보하고, 안전자산으로 포트폴리오를 조정하면서 전세계적 증시 폭락을 유발함
- 예외적으로, 자본시장이 완전 개방되지 않고 폐쇄적인 중국 증시는 지속적 상승 추세가 꺾이지 않아 더욱 큰 과열 우려를 낳았음

— 실제 한국 금융기관의 서브프라임 사태에 따른 직접적 손실은 미미한 것으로 알려져 있어, 8월의 국내 증시 폭락은 서브프라임 사태의 직접적 영향이라기 보다는 외국인의 지속적인 대량 매도공세에 기인했다고 할 수 있음⁶⁾

6) 8월 중순, 재정경제부는 국내 5개 은행 및 9개 보험사의 서브프라임 관련 증권 투자 규모는 8억 5천만 달러이며, 이 중 10% 정도 평가손실이 발생했다고 발표함

<그림 II-2> 미국 서브프라임 사태와 각국 주가지수

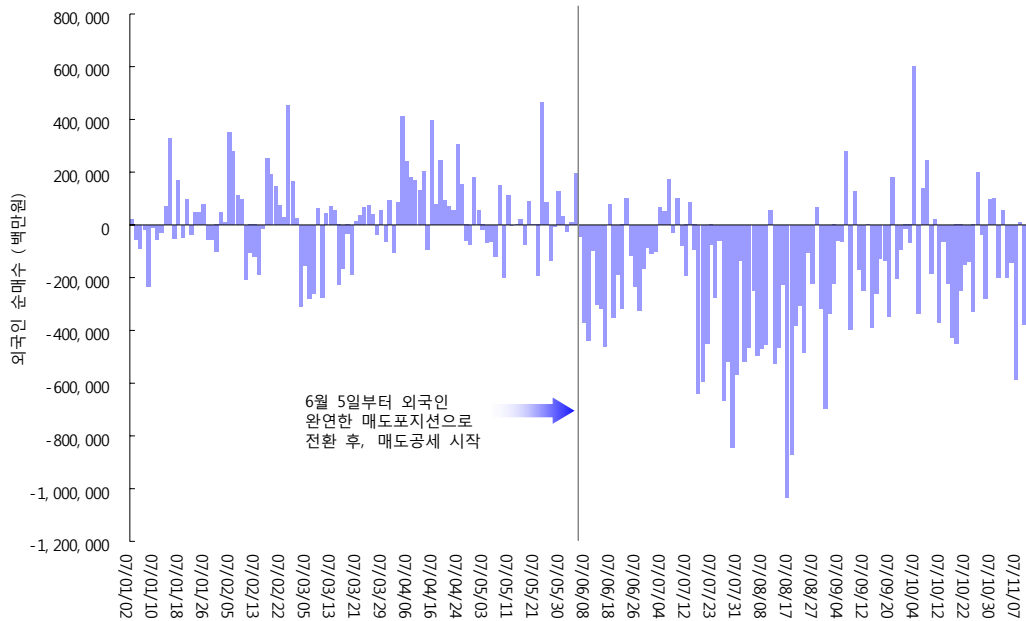


주: 1) 2007년 6월 1일부터 11월 9일까지(109 거래일) 기간 동안 베어스텐스 소속 헤지펀드의 파산위기 보도 이후 각국 대표 주가지수의 시계열
 2) 베어스텐스 소속 헤지펀드의 파산 위기에 대한 언론 보도가 나온 7월 18일을 기준으로 각국 지수를 100으로 정규화함

○ 외국인 순매수 추이를 보면, 서브프라임 사태 이전인 6월초부터 매도세로 전환하여 현재까지 줄곧 매도공세를 펼치고 있으며, 최근의 매도규모는 사상 유례가 없는 최대 규모임

- 6월 5일부터 11월 9일까지 누적 순매도 규모가 23조 4천억원에 이룸
- 외국인이 매도세로 돌아선 6월초는 시기적으로 그동안 안정적 움직임을 보이던 신용위험 지표(CDX, iTraxx)가 급격히 상승하던 시기와 맞물림 (<그림 II-1>, <그림 II-3> 참조)
- 이로 볼 때, 외국인은 이미 국제금융시장의 신용경색 위기의 전조를 감지하고 그 위험도가 높아지는데 발맞추어, 한국을 포함한 아시아 시장에서 대량의 주식 자산을 급속히 처분해갔던 것으로 추측됨

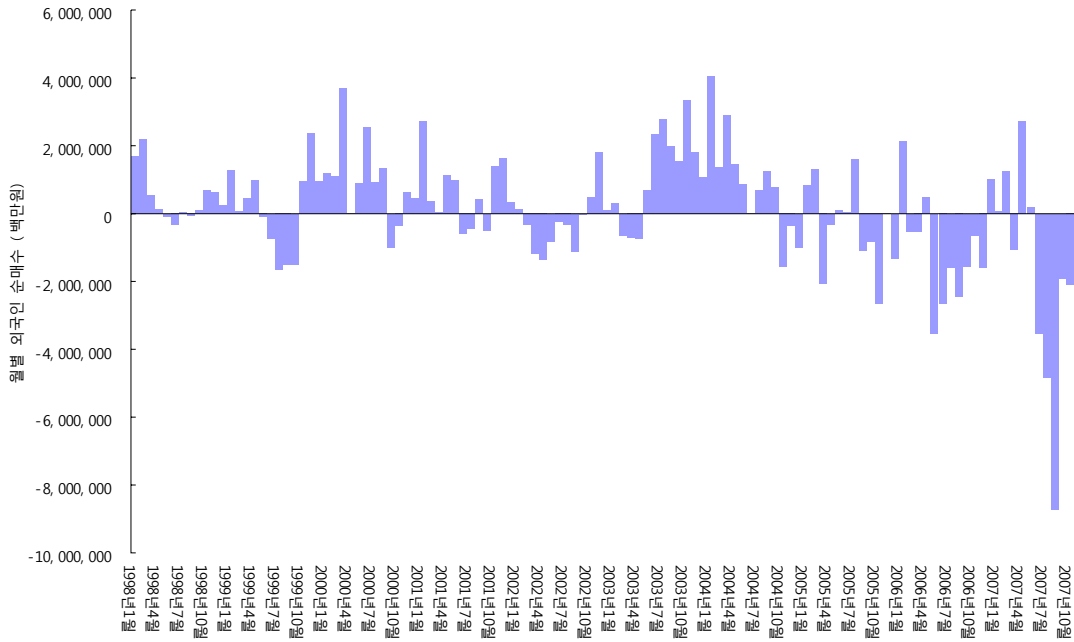
<그림 II-3> 2007년 외국인 순매수 추이



자료: FnGuide

- 6월초부터 KOSPI 지수가 사상 최고치를 기록한 7월 25일까지 기간 동안, 외국인의 대량 매도 공세가 시작되고 서브프라임 사태가 발발했음에도 불구하고, 국내 개인 및 기관은 이를 간과한 채 풍부한 유동성을 바탕으로 국내 주식시장을 강하게 견인했음
- 하지만, 7월 25일 KOSPI 지수가 당시 사상 최고치를 기록하면서 외국인의 지속적·공격적인 매도세는 결국 국내 주식시장의 유례없는 대폭락을 야기하였음
 - 2007년 7~8월의 외국인 매도 규모는 사상 최대를 기록(7월: 4조 8천억원 순매도, 8월: 8조 7천억원 순매도)
 - 9~11월에도 외국인의 매도 공세는 잦아들지 않았고, 11월 9일까지 11월 중 외국인 누적 순매도 규모는 5조원 가까이 되고 있으며, 이에 KOSPI 지수는 10월 31일 역사적 최고치 2,065를 기록한 후 다시 장중 1,800대까지 하락하기도 함

<그림 II-4> 월별 외국인 순매수 추이

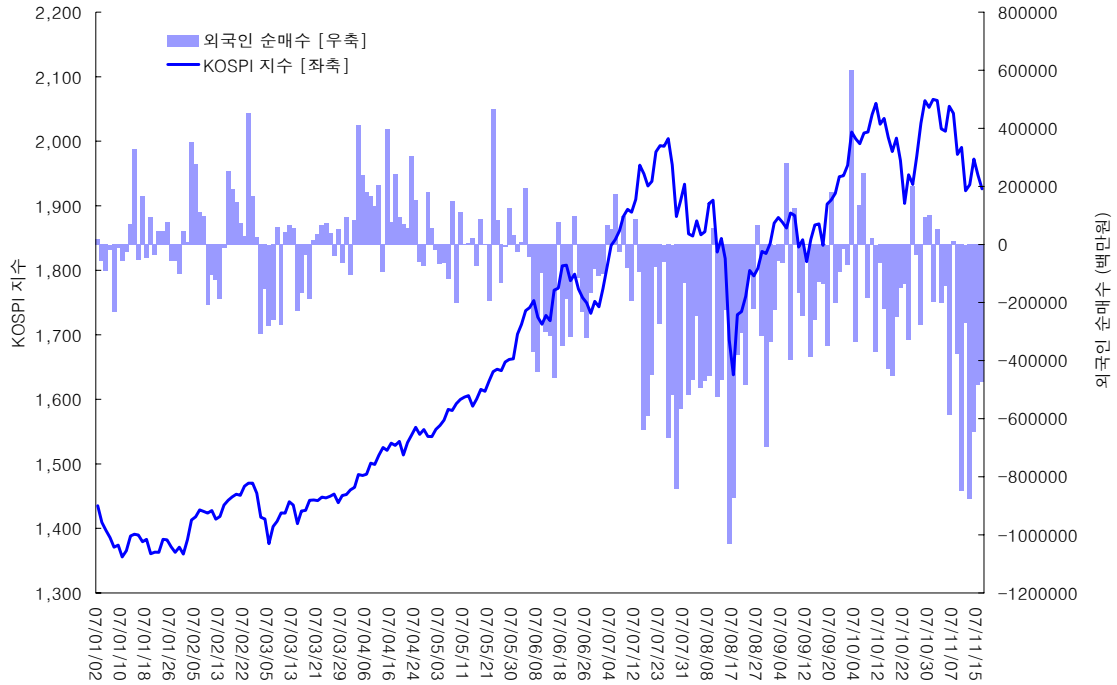


자료: FnGuide

- 여전히 국내 증시에 주도적 영향을 미치는 외국인들의 지속적 대량 매도세는 시장 변동성을 증폭시키고, 해외 증시와의 동조화를 심화시켰음
- 외국인의 지속적 매도세는 주식시장의 하락을 유발하고, 주식시장의 하방 변동성을 대폭 증가시켰음
- 2007년 1월 2일부터 6월 4일까지 KOSPI 지수 일일수익률 표준편차는 0.91%, 6월 5일부터 11월 9일까지 KOSPI 지수 일일수익률의 표준편차는 1.78%이며, 통계적으로 유의한 차이가 있음)

7) 분산 차이에 대한 F-통계량=3.89 [p -값=0.0000]

<그림 II-5> 2007년 일별 외국인 순매수 및 KOSPI 지수 추이

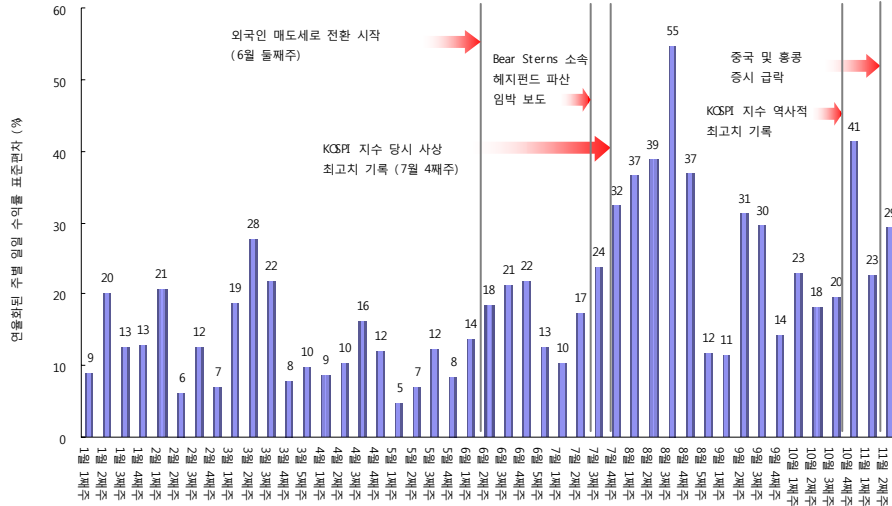


— KOSPI 지수가 당시 사상 최고치를 기록한 7월 25일 이후 15 거래일 동안 하루에 70포인트 이상 빠지는 거래일이 4번, 역사적 최고치를 기록한 10월 31일 이후 10 거래일 동안 하루에 60포인트 이상 빠지는 거래일이 2번 발생하는 등 예전과는 달리 시장 변동성이 크게 심화되었음

- 7월 27일 80.32포인트 하락, 8월 1일 76.82포인트 하락, 8월 10일 80.19포인트 하락, 8월 16일 125.91포인트 하락, 11월 8일 64포인트 하락, 11월 12일 67포인트 하락

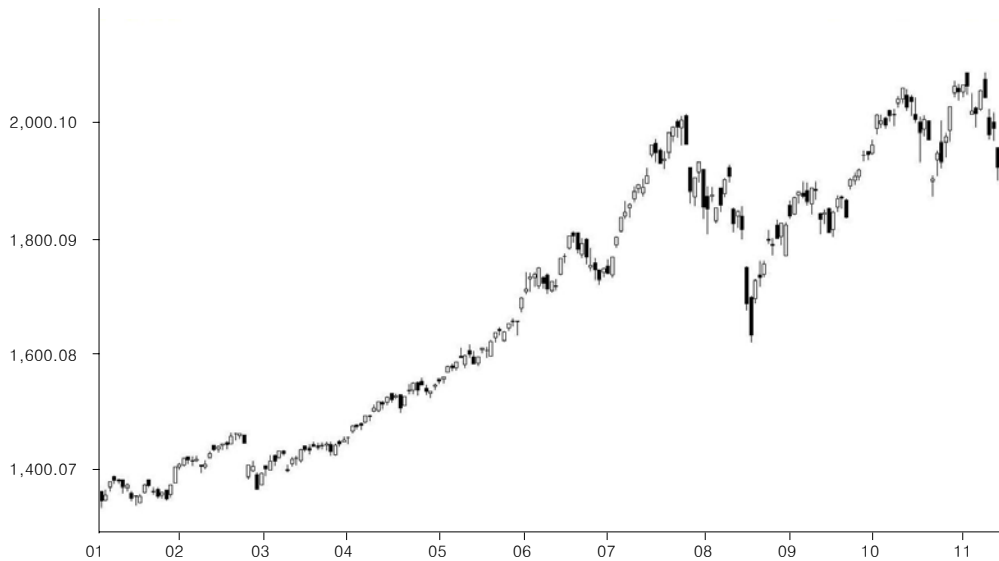
— 하루 일중 변동폭으로 측정되는 일중변동성도 크게 증대됨

<그림 II-6> 2007년 주별 역사적 변동성 추이



주: 2007년 1월 1째주부터 11월 2째주까지 각 주마다 일일수익률의 표준편차에 $\sqrt{250}$ 을 곱해 연율화하여 주별 변동성을 구함

<그림 II-7> 2007년 KOSPI 지수의 일봉차트



- 주: 1) 봉차트(candle chart)는 통계학의 상자그림(box plot)과 유사한 모양이나, 그 의미하는 바는 다름
 - 2) 검은색으로 채워진 막대는 해당일 종가가 시가보다 낮음을 의미하며, 채워지지 않은 막대는 해당일 종가가 시가보다 높음을 의미함
 - 3) 봉차트의 위쪽 꼬리에서부터 아래쪽 꼬리까지의 길이가 길수록 해당일 일중변동성이 높음
 - 4) 봉차트에 관한 자세한 사항은 Pring(1991) 참조
- 자료: 굿모닝신한증권 Goodi

○ 7~8월 서브프라임 사태 이후 한국 증시는 해외 증시와의 동조화가 강화되었고, 전세계적으로도 증시동조화 현상이 확대되어 글로벌 주식시장의 전반적 변동성이 심화되었다고 할 수 있음

— 증시동조화 현상을 분석하기 위해 다음의 각국 지수 일별 자료를 사용함

- 2007년 1월 2일부터 2007년 11월 9일까지 한국 KOSPI 지수, 중국 상해종합지수, 홍콩 Hang Seng 지수, 대만 가권 지수, 말레이시아 KLSE 지수, 싱가포르 Strait Times 지수, 브라질 Bovespa 지수, 독일 DAX 지수, 영국 FTSE100 지수, 미국 다우존스 지수, 멕시코 IPC 지수 (자료 출처: FnGuide)

— 주가동조화를 측정하기 위해 12개 지수 각각에 대하여 다음의 회귀 분석을 통해 결정계수 R_j^2 을 구함

$$r_{jt} = \alpha_j + \beta_{1j}r_{G/j,t} + \beta_{2j}r_{G/j,t-1} + \epsilon_{jt}$$

- r_{jt} 는 j 국 t 일 지수 수익률을 나타내며, $r_{G/j,t}$ 는 j 국을 제외한 11개 국가에 대한 동일 가중 글로벌 포트폴리오 수익률을 나타냄⁸⁾
- 12개 각국에 대해서 위의 회귀분석을 행한 후, 결정계수 R_j^2 를 구해 이를 평균($= \bar{R}^2 = (1/12) \cdot \sum_{j=1}^{12} R_j^2$)하면 전세계적 증시동조화 정도를 측정할 수 있음⁹⁾

○ 한국에 대해서 위의 회귀분석을 행한 결과, 7월 서브프라임 사태 이전 한국의 결정계수는 51.43%에서, 사태 이후 68.85%로 증가(7월 18일 기준으로 이전, 이후 구분)

8) 시차 차이가 나는 경우, 이를 고려하여 글로벌 포트폴리오 수익률을 계산함

9) 주가동조화 척도로서 R^2 를 이용하는 것은 Roll(1988) 및 Morck et al.(2000)이 제안

— 이는 서브프라임 사태를 기점으로 한국 증시가 해외 증시 포트폴리오와의 동조화가 심화되었음을 시사함

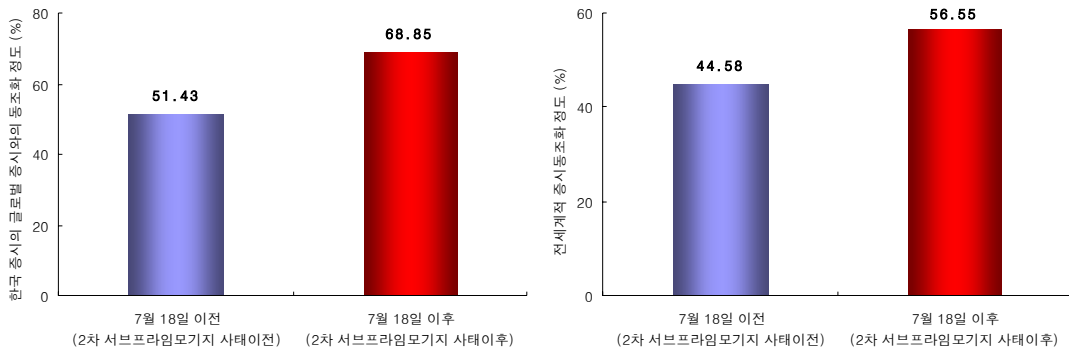
○ 서브프라임 사태 이전 R_j^2 의 평균 \bar{R}^2 은 44.58%에서 서브프라임 사태 이후 56.55%로 증가(7월 18일 기준으로 이전, 이후 구분)

— 이는 서브프라임 사태를 전후하여 전세계적 증시동조화 현상이 강화되었음을 시사하며, 이로부터 세계 주식시장의 전반적 변동성이 증대되었음을 유추할 수 있음¹⁰⁾

<그림 II-8> 7월 서브프라임 사태를 전후한 주가동조화

(a) 한국 증시의 세계 증시와의 동조화

(b) 전세계적 증시동조화



주: 1) 증시동조화 정도는 R^2 를 통해 측정함

2) 한국 KOSPI 지수의 해외 지수와의 동조화는 한국 KOSPI 지수 수익률을 해외 증시 지수의 동일 가중 포트폴리오 수익률에 회귀분석한 후, 결정계수 R^2 로 측정함

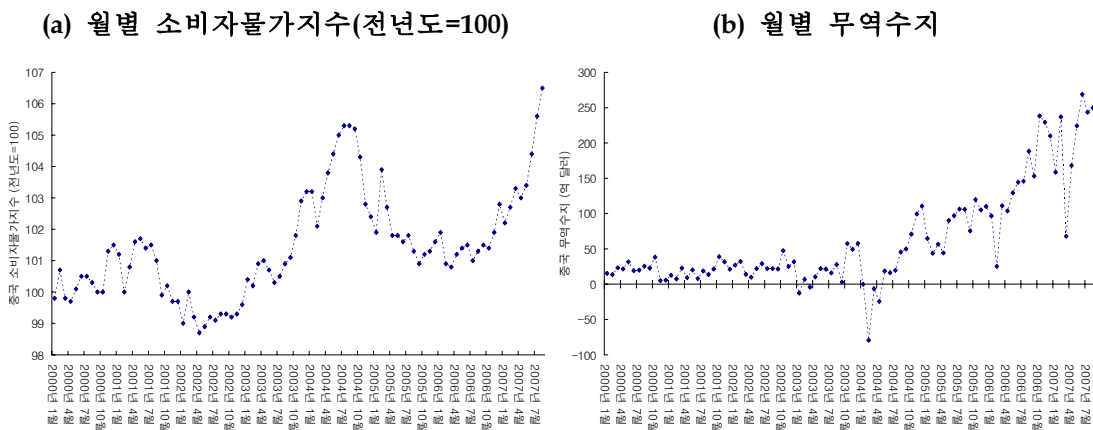
3) 전세계적 증시동조화는 각국 지수마다 그 지수 수익률을 해당 국가 제외한 해외 증시 지수의 동일 가중 포트폴리오 수익률에 회귀분석한 후, 이를 평균하여 구함

10) 포트폴리오 변동성은 포트폴리오를 구성하는 개별종목 변동성의 평균과 개별종목간 공분산의 평균으로 분해되며, 이 때 종목수가 늘어날수록 전자의 비중은 작아지고, 후자의 비중이 커짐. 따라서 포트폴리오 구성 종목수가 충분히 많다면, 전자를 무시할 수 있고 포트폴리오 변동성이 개별종목간 공분산 평균과 근사적으로 같아짐. 여기서 개별종목간 공분산의 평균이 곧 종목간 동조화를 의미함. 자세한 내용에 대해서는 빈기범(2004) 참조

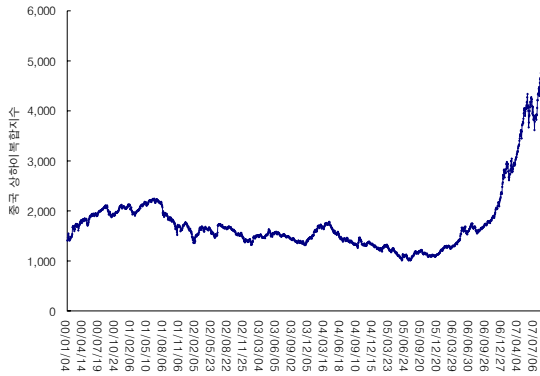
2. 중국 리스크

- 중국 경제는 경제성장률에서 최근 3개년간 15% 이상을 기록할 정도로 고도 성장을 보이고 있지만, 경제성장률을 포함한 다른 경제 지표를 보면 2006년 이후 과열 양상이 매우 명확하게 나타나고 있음
 - 가장 최근의 소비자물가지수, 무역수지, 주가지수는 사상 최고치를 기록하고 있으며, 그 증가 속도도 지속적으로 가속화되고 있음
 - 중국 경제 과열 여부에 대한 논란이 한창이지만, 주요 경제지, 국제 경제기구뿐만 아니라 중국 최고위 관료, 중국내 경제연구원에서도조차도 중국 경기의 과열을 우려 또는 경고하고 있음
 - 중국은 2007년 들어 총 5번의 금리 인상, 9번의 지급준비율 인상을 단행하였으며, 연내 1~2번의 추가적 금리 인상이 있을 것으로 예상되고 있음

<그림 II-9> 중국의 각종 경제지표

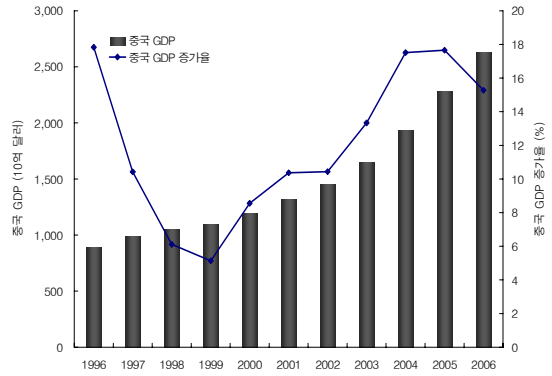


(c) 일별 주가지수



자료: Datastream

(d) 연도별 GDP 및 GDP 증가율



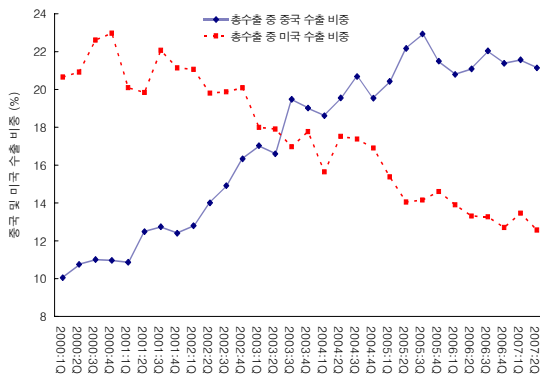
○ 중국 정부가 강도 높은 긴축정책으로 대응하거나, 중국 경제가 연착륙에 실패할 경우, 세계 경제뿐만 아니라 중국에 대한 경제 의존도가 높아지고 있는 한국 경제 및 증시에 미칠 부정적 파급효과는 상당할 것으로 예상됨

— 중국은 한국의 최대 교역국이며, 2007년 2사분기 현재 중국 수출은 총수출의 21%, 중국 수입은 총수입의 13%를 차지

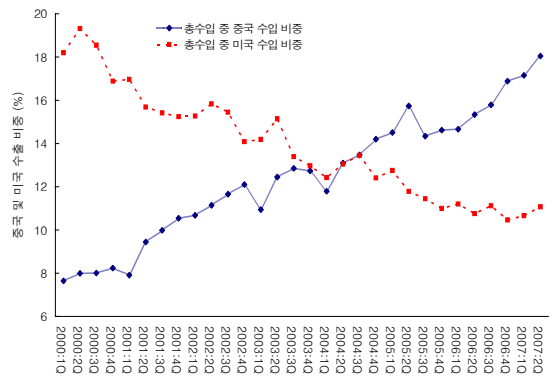
- 2004년 이후, 대중국 수출입의 규모가 대미 수출입 규모를 상회하고 있음

<그림 II-10> 대중국 및 대미국 무역 의존도

(a) 수출의존도



(b) 수입의존도



자료: 통계청

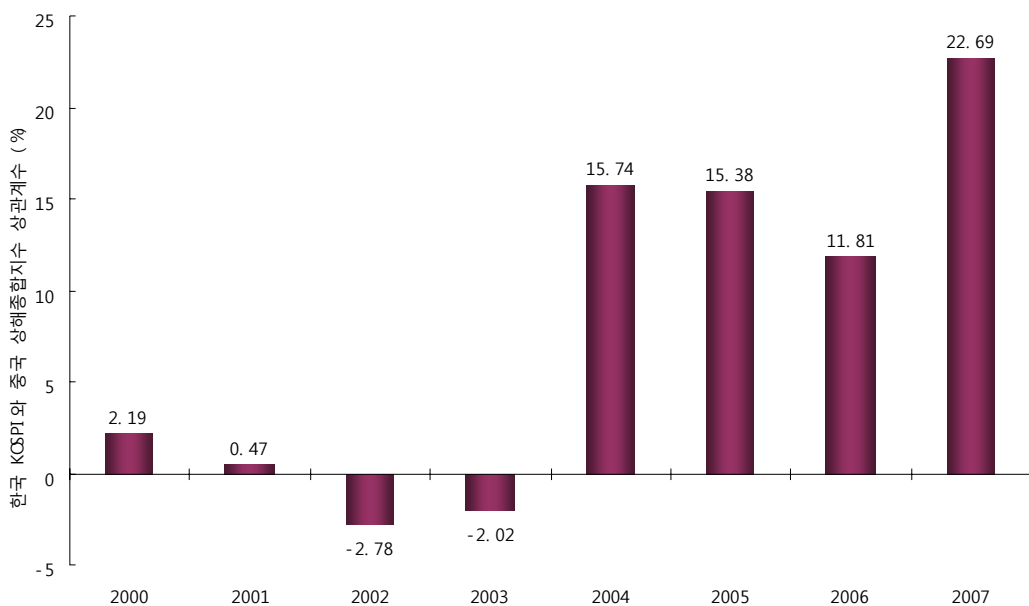
○ 대중국 무역의존도의 증가와 함께, 2004년부터 중국 증시와 한국 증시의 동조화 정도가 급속히 높아져, KOSPI 지수와 상해종합지수간 상관계수는 2007년 약 25%로 최고치를 기록하고 있음

— 국내 투자자 및 금융당국은 국내 증시의 미국 증시와의 동조화뿐만 아니라, 중국 증시와의 동조화 현상에도 주목해야 할 필요성을 시사함

- 경험적으로도 2007년 들어 국내 증시가 중국 증시에 크게 영향을 받는다는 것을 체감할 수 있음

— 중국 증시와의 동조화 현상이 강화되는 것은 대중국 무역의존도로부터 쉽게 유추할 수 있으며, 이는 향후 지속될 것으로 전망됨

<그림 II-11> 연도별 한국과 중국의 주가지수 동조화



주: 각 연도별로 KOSPI 지수와 상해종합지수 일일수익률의 상관계수를 구하여 표시한 것이며, 2007년의 경우 1월 2일부터 11월 9일까지의 기간 동안 지수 일일 수익률을 사용함

○ 중국 경제의 과열 현상이 향후 어떻게 전개될지 예측하기는 어렵지만, 간혹 발생하는 중국(또는 홍콩) 증시 폭락 때마다 일각에서 제기되고 있는 “중국 증시 버블론”은 타당하지 않음

— 중국 증시 버블 여부를 논하기에 앞서, 중국 증시 폭락이 ① 예상되는 정부의 추가 긴축 정책 또는 증시 정책의 변화에 의한 것인지, ② 중국 경제가 경착륙 국면으로 진입한 것인지를 판단해야 함

- 경험적으로 볼 때, 중국 증시 폭락은 모두 전자에 의해 발생한 것이며, 후자에 대한 명백한 증거가 나타나지는 않았음

- 즉, 중국 고위 관료의 추가적 금리인상 등 긴축정책을 시사하는 발언이나 중국 본토 증시와 홍콩 증시 간 관계에 관한 정책을 발표할 때, 중국 시장이 크게 폭락함

- 특히, 중국은 사회주의 국가로서 중앙정부의 집중된 권력이 막대하여, 정부의 경제정책, 증시정책이 시장전반적 정보(market wide information)로 작용하여 각 주식가격에 지배적인 영향을 미치고, 이에 따라 개별 주식들이 동일 방향으로 움직여 시장 변동성이 매우 큰 특징이 있음¹¹⁾

— 따라서, 중국 정부의 정책적 변화에 시장 전체적으로 크게 반응하는 것을 두고 무조건 버블이라고 주장하는 데 대해 동의하기 어려움

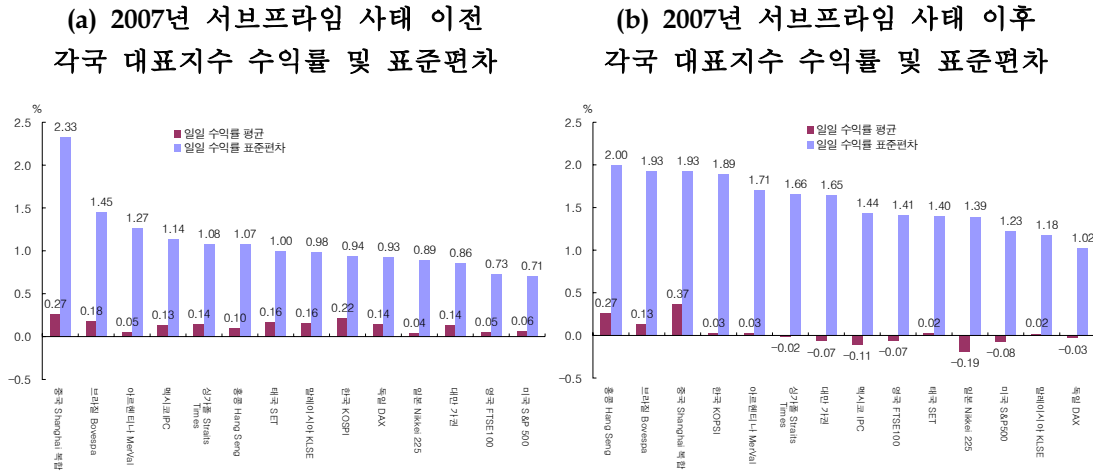
11) 각국가별 시장내 개별종목간 주가동조화 정도를 측정한 Morck et al.(2000)의 연구에서 중국 증시는 주가동조화가 가장 높은 국가 중 하나임. 또한 Morck et al.(2000)이 주가동조화를 높이는 요인에 대한 정치경제학적 설명도 중국 증시의 특징에 매우 잘 적용됨

III. 국내 주식시장 변동성 요인에 대한 실증 분석

1. 각국 주식시장의 변동성 비교

- 각국 대표 주가지수 일일수익률의 표준편차를 통해 각국 주식시장 변동성을 살펴본 결과, 다음의 사실을 발견함
 - 미국, 영국, 프랑스, 독일 등 선진국의 시장 변동성이 인도, 중국, 브라질, 한국 등의 개발도상국의 시장 변동성보다 높음
 - 하지만, 서브프라임 사태 이후 선진국의 시장 지수는 하루 평균 0.03~0.19% 하락함
 - 중국 증시의 변동성이 최상위권이며, 서브프라임 사태 이후 중국 리스크가 부각되면서 중국과 홍콩 증시의 변동성이 가장 높은 편에 속함
 - 서브프라임 사태를 전후하여 주요 국가의 시장 변동성이 모두 확대되었음
 - 국내 증시 변동성은 서브프라임 사태 이전에 비해 이후 현격히 증가
 - 국내 증시는 서브프라임 사태 이전의 비교적 안정적 시장에서 사태 이후 가장 변동성이 심한 시장 중 하나가 되었음
 - 하지만, 국내 증시는 서브프라임 사태 이후에도 상승하여, 사태 이후 하락한 다른 많은 국가의 증시보다는 좋은 성과를 보임
 - 싱가포르, 대만, 멕시코, 영국, 일본, 미국, 독일 증시는 하락

<그림 III-1> 2007년 서브프라임 사태를 전후한 각국 지수 수익률의 평균 및 표준편차



주: 7월 18일을 기준으로 사태 전후를 구분함

2. 주식시장 변동성의 분석 모형

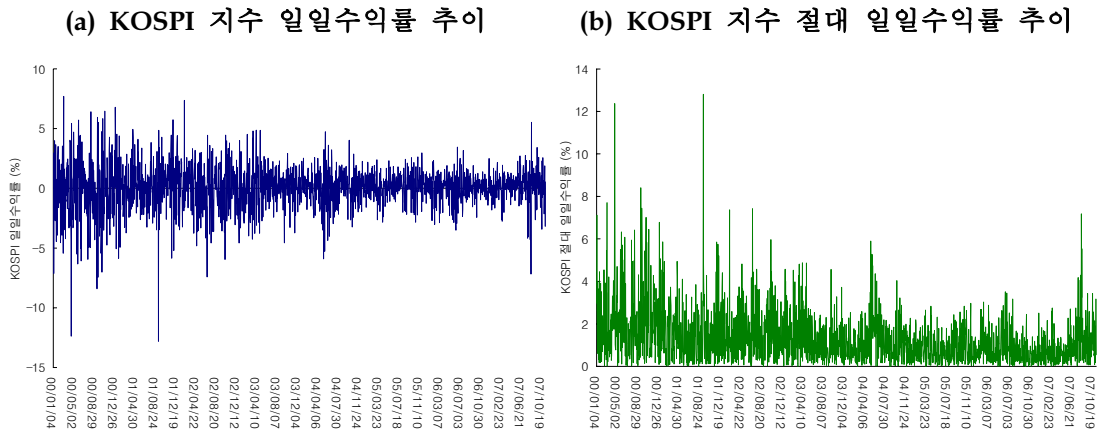
- 자산가격의 변동성이 한 번 확대되면 좀처럼 감소되지 않고, 일정 기간 동안 지속되는 자기회귀적 특성이 있는데, 이를 ARCH 효과 또는 “변동성 군집(volatility clustering)” 현상이라 하며, 전세계 어느 금융시장에서나 나타나는 정형화된 현상임¹²⁾
- 주식의 경우, 상방 변동성보다는 하방 변동성이 더 크게 나타나는 레버리지 효과가 일반적이며 국내 주가도 이러한 양상을 보임¹³⁾

12) 변동성군집 현상을 계량경제학적으로 모형화하기 위해 2003년 노벨경제학상 수상자인 Engle(1982)의 ARCH 모형, Bollerslev(1986)의 GARCH 모형이 탄생함. 변동성 군집현상은 주가뿐만 아니라, 환율, 유가, 이자율, 물가 등에서도 관찰됨

13) 레버리지 효과를 모형화한 ARCH 유형의 모형은 Glosten, Jaganathan, and

— 아래 <그림 III-2>에서 국내 주식시장의 변동성 군집 현상 및 레버리지 효과를 육안으로 대략적으로 확인할 수 있음

<그림 III-2> KOSPI 지수 일일수익률 및 절대 일일수익률



주: 1) 2000년 1월 4일부터 2007년 11월 9일까지 1,936거래일 동안의 KOSPI 지수 일일수익률 및 절대 일일수익률임
 2) 절대 일일수익률이란 일일수익률의 절대치를 의미하며, 이는 당일 수익률 표준편차로 측정되는 변동성을 대리(proxy)할 수 있음

○ ARCH 유형의 계량경제학적 변동성 모형을 확장한 “TGARCH-M-X 모형”을 이용하여 주식시장 변동성을 분석함에 있어, 변동성 군집, 레버리지 효과, 위험과 기대수익율의 상충관계가 국내 주식시장에서 존재하는지를 살펴보고, 기타 변동성에 영향을 미치는 요인에 대해서 분석함¹⁴⁾

Runkle (1993)의 TGARCH 모형 및 Nelson(1991)의 EGARCH 모형임. 재무 레버리지(financial leverage)가 주식변동성에 미치는 양(+)의 효과를 Christie (1982)는 이론 및 실증분석으로, Schwert(1989)는 실증분석으로 제시하고 있음. 주가에 대한 음(-)의 충격시 주가가 하락하면서 레버리지는 증가하게 되고, 이에 따라 주식보유 위험이 높아져 변동성이 높아진다는 것이 통상적 견해임. 이러한 연유로 주식변동성은 주가에 대한 양(+)의 충격보다 음(-)의 충격에 더욱 크게 반응하는 현상을 레버리지 효과라 부름

14) M은 수익률 평균 방정식에 조건부 변동성이 설명변수로 들어가는 모형임을 의미하며, X는 변동성 방정식에 자기회귀효과, 레버리지 효과 외에 기타 외생적 설명변수가 들어가는 모형임을 의미함

- ARCH Model: $r_t = z_t' \beta + \epsilon_t, \sigma_t^2 = \alpha + \delta \epsilon_{t-1}^2$ (ARCH(1,1))
- GARCH Model: $r_t = z_t' \beta + \epsilon_t, \sigma_t^2 = \alpha + \delta \epsilon_{t-1}^2 + \gamma \sigma_{t-1}^2$ (GARCH(1,1))
- GARCH-X Model: $r_t = z_t' \beta + \epsilon_t, \sigma_t^2 = \alpha + \delta \epsilon_{t-1}^2 + \gamma \sigma_{t-1}^2 + x_t' \xi$ (GARCH(1,1)-X)
- **TGARCH-X 모형**:¹⁵⁾

$$r_t = z_t' \beta + \epsilon_t, \sigma_t^2 = \alpha + \delta_1 \epsilon_{t-1}^2 + \delta_2 I_{\{\epsilon_{t-1} \leq 0\}} \epsilon_{t-1}^2 + \gamma \sigma_{t-1}^2 + x_t' \xi \text{ (TGARCH(1,1)-X)}$$

- **TGARCH-M-X 모형**:¹⁶⁾

$$r_t = z_t' \beta + \theta \sigma_t + \epsilon_t, \sigma_t^2 = \alpha + \delta_1 \epsilon_{t-1}^2 + \delta_2 I_{\{\epsilon_{t-1} \leq 0\}} \epsilon_{t-1}^2 + \gamma \sigma_{t-1}^2 + x_t' \xi$$

(TGARCH(1,1)-M-X)

- 위에서 r_t 는 지수 일일수익률, z_t 는 지수 일일수익률에 대한 설명변수, ϵ_t 는 오차항, σ_t^2 은 지수 일일수익률의 조건부 변동성, x_t 는 지수 일일수익률의 조건부 변동성에 영향을 미치는 외생변수를 나타냄¹⁷⁾

- 예비적으로 국내 주식시장 변동성을 미국 주식시장 변동성과 비교하여 알아보기 위해, 월별로 일일수익률의 연율화된 표준편차(역사적 변동성)를 구해보면, 2000년 초반부터 전반적으로 하락하는 추세를 보이고 있으나 최근 크게 상승하였음¹⁸⁾

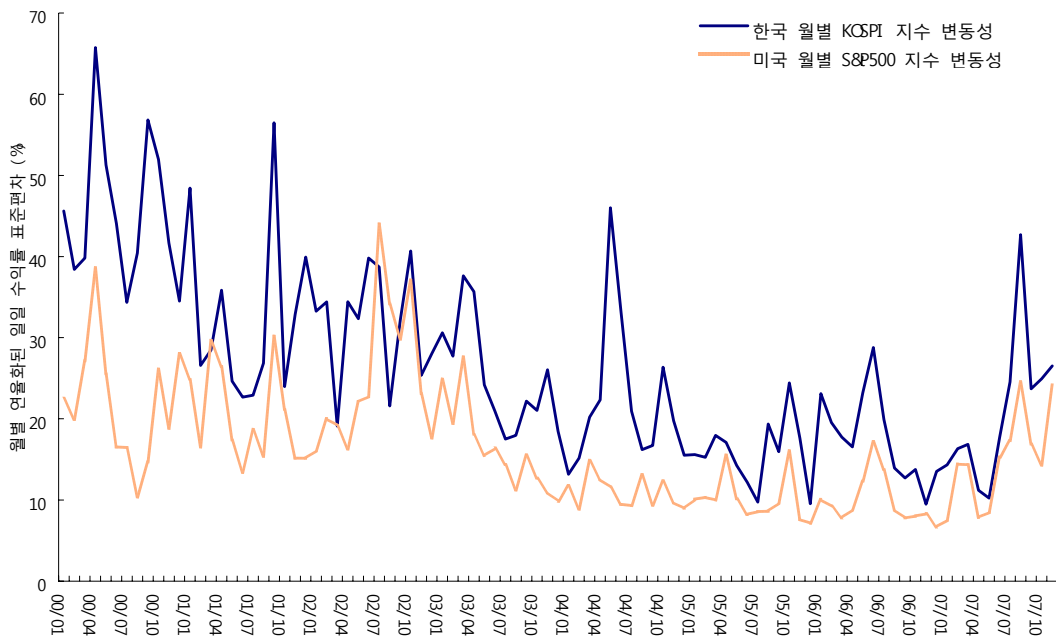
15) T는 경계(threshold)를 의미하며, 이 모형은 0을 경계로 그보다 큰 충격(양의 충격), 그보다 작은 충격(음의 충격)이 조건부 변동성에 서로 다른 반응을 미치는 것을 전제. 이를 더욱 일반화하여 경계 자체도 하나의 추정 대상모수 c 로 둘 수 있고, 이 경우 조건부 변동성 방정식에 $I_{\{\epsilon_{t-1} \leq c\}} \epsilon_{t-1}^2$ 이 설명변수로 들어가게 됨. 경계치 모형(threshold model)의 추정에 대해선 Hansen(2000) 참조

16) θ 는 위험프리미엄(risk premium)

17) ARCH 및 GARCH 모형에서 σ_t^2 은 시간가변 조건부 변동성(time-varying conditional volatility)으로서 $E(\epsilon_t^2 | \Omega_{t-1})$ 이며, GARCH-X 및 TGARCH-X 모형에서 σ_t^2 은 $E(\epsilon_t^2 | \Omega_{t-1} \cup \{x_t\})$ 임

- 변동성의 하락과 동시에 미국 변동성과의 차이도 점차적으로 감소하여 왔으나, 최근 한국의 8, 9월 변동성 상승은 매우 현격하며 미국 변동성 상승보다도 더욱 큰 폭임
- 미국 증시으로부터 한국 증시로의 변동성 전이 효과도 존재할 수 있을 것으로 추측됨¹⁹⁾
 - 두 변동성 측정치간 시계열 상관계수는 68%로 상당히 높음

<그림 III-3> KOSPI 지수와 S&P500 지수의 월별 변동성 추이



주: 월별로 일일수익률의 표준편차를 구한 후, 이에 $\sqrt{250}$ 을 곱하여 연율화함

- 18) 이와 같이 연간 변동성에 대한 대응변수로 월별로 일일수익률의 연율화된 표준편차를 구했을 때, 그것이 시간에 따라 변화하더라도 통계학적 관점에서 이는 단지 “표본추출오차(sampling error)”에 기인한 것으로 해석될 뿐 시간가변 변동성에 대한 증거는 아님
- 19) 주가동조화는 미국 증시 시장수익률이 국내 증시 시장수익률의 1차 적률에 영향을 미치는 것이고, 변동성 전이 효과는 2차 적률에 영향을 미치는 것으로 이해할 수 있음

【참 고】

「장기적으로 한국 증시 변동성이 미국 증시 변동성 수준으로 수렴할 수 있는가?」

한국과 미국 증시 변동성을 비교하여 논의함에 있어 이 문제는 매우 근본적이며 중요하다. <그림 III-3>에서 보듯 동일 기간별 역사적 변동성 측면에서 한국 KOSPI 지수 변동성이 미국 S&P500 지수 변동성과 약 2배 정도 차이를 보이던 시기가 있었던 반면, 일시적이거나 KOSPI 지수 변동성이 S&P500 지수 변동성보다 낮았던 시기도 있다. 하지만, 거의 대부분 시기에 KOSPI 지수 변동성이 S&P500 지수 변동성보다 높다. 그렇다면, 과연 향후 장기적으로 한국의 시장변동성이 미국의 시장변동성 수준과 유사한 수준으로 낮아질 수 있는가? 물론, 높은 변동성과 낮은 변동성 중 어느 것이 바람직하다고 판단할 수는 없지만, 이에 대해서는 기존 학계의 연구를 토대로 어느 정도 직관적 설명이 가능하다. 한국 증시의 시장 지수는 KRX, KOSPI, KOSPI200, KOSDAQ 등이 있으며, 미국 증시의 시장 지수는 S&P500, Dow Jones 30, Dow Jones 65, Nasdaq, NYSE 등이 있다. 어느 지수로 변동성을 측정해도 전반적으로 한국내 특정 주가지수가 미국내 특정 주가지수보다 변동성이 크다는 사실에는 변함이 없다.

이러한 시장 변동성 차이의 직접적 원인은 시장내 종목간 주가동조화 정도에서 찾을 수 있다. 즉, 한국 시장내 종목간 주가동조화가 미국 시장내 주가동조화보다 크다. 예를 들어, 동일한 시가총액의 두 주식이 있어 각각 10% 상승, 10% 하락한 경우 전체적인 시장지수의 변화는 0이다. 하지만, 각각 5% 상승, 5% 상승한 경우 개별주식 변동성은 전자보다 작지만 시장지수는 5% 상승하게 된다. 종목수가 충분히 많아진다면, 시장지수 변동성에 미치는 개별종목 변동성의 영향은 거의 무시할 수 있는 수준이 되고, 시장 변동성은 사실상 종목간 주가동조화 정도에 의해 결정되게 된다(빈기범(2004) 참조).

Morck et al.(2000)은 선진국 주식시장에 비해 개발도상국가 주식시장에서 시장내 종목간 주가동조화 정도가 높다는 실증적 사실을 보고하고 있다. 종목간 주가동조화 정도가 높다는 것은 개별 종목이 시장전체적인 정보에 반응하는 정도가 기업고유의 정보에 반응하는 정도보다 높다는 것이다. 따라서, 선진국에 비해 개발도상국에서는 기업고유의 정보가 주가에 제대로 반영되지 않는 것이다. Morck et

al.(2000)은 주요 국가들을 포함한 횡단면 분석을 통해 이러한 종목간 주가동조화를 설명하는 요인을 밝혀냈는데 이는 다음과 같다.

첫째, 사유재산권 보장의 정도이다. 즉, 사유재산권 보호 정도가 미미하고 정치권의 이해관계에 따라 기업활동이 결정된다면, 정치적 사건 또는 루머 등 시장전체에 영향을 미치는 정보에 개별 주식들이 한꺼번에 동일한 방향으로 반응한다는 것이다. 최근 중국 증시가 중국 고위 관료의 발언 한마디에 한 방향으로 움직여 높은 시장 변동성을 나타내는 것에 대해 이와 같은 설명이 가능하다. 또한, 기업에 대한 독점적 정보를 이용하여 투자수익을 거두고자 하는 정보거래자(informed trader)들은 결국 기업고유의 정보를 주가에 반영시키는 중요한 역할을 하는데, 사유재산권 보호가 미미하다면 이들은 그러한 역할을 수행할 유인이 감소된다. 이에, Morck et al.(2000)은 정부의 부패정도, 정부에 의한 개인재산침해 가능성, 정부의 계약불이행이 종목간 주가동조화를 높인다는 사실을 밝혀냈다. 이외에 법강제력이나 법효율성도 주가동조화 결정 요인임을 밝혀냈다.

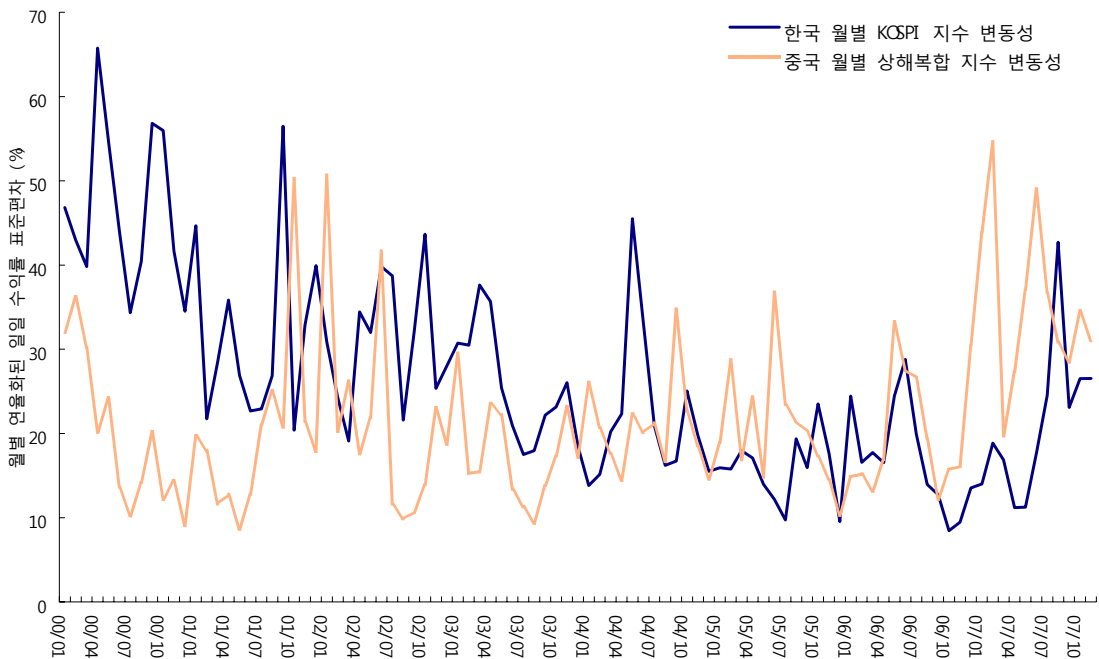
둘째, 주주 보호의 정도이다. 기업내부자들의 전횡에 주주를 보호하는 제도가 확립되지 않거나, 기업정보에 대한 공시가 투명하지 않은 경우 기업고유의 정보는 가치가 떨어지기 때문이다. Morck et al.(2000)은 회계기준이 엄격하고 투명한 국가일수록 종목간 주가동조화 정도가 낮다는 사실을 밝혀냈다.

결과적으로, 이러한 주가동조화에 영향을 미치는 각종 요인들에 있어 한국이 미국 수준만큼 개선하지 못한다면, 시장 변동성 수준이 미국 수준으로 낮아질 수 없다고 추론할 수 있다.

이외에도 한국의 경우 기업집단체제가 보편화되어 있어 동일 기업집단내 계열사간 동조화도 종목간 주가동조화를 높이는 추가적 요인이 될 수 있다. 또한, 동일 산업내 종목들은 동조화 정도가 높기 마련인데, 미국보다 다각화되지 못한 한국의 산업구조도 주가동조화 정도를 높이는 요인이 될 수 있다. 마지막으로, 한국내 외국인들의 전형적 매매행태로 거론되는 군집행동(herd behavior)도 한국 시장내 주가동조화 정도를 높이는 요인이 될 수 있다.

- 최근 중국의 세계 경제 및 증시에서 차지하는 비중이 커지면서, 중국 증시가 세계 증시에 영향을 미치고 있는 상황에서 한국도 이로부터 자유롭지 않은 양상임
 - 앞서 보았듯이, 한국 증시와 중국 증시의 주가동조화 현상은 비교적 명확함
 - <그림 III-4>는 KOSPI 지수와 상해종합지수의 월별 연율화된 일일 수익률 표준편차의 추이로, 중국 증시 변동성은 2000년대 초반 한국 증시 변동성보다 낮았으나, 점차 상승하여 최근에는 한국 증시보다 상당히 높게 나타남
 - 중국 증시로부터 한국 증시로의 변동성 전이 효과도 존재할 수 있으나, <그림 III-4>에서 명확히 드러나지는 않음

<그림 III-4> KOSPI 지수와 상해종합지수의 월별 변동성 추이

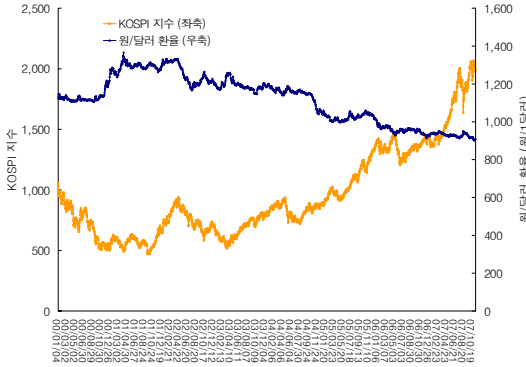


주: 월별로 일일수익률의 표준편차를 구한 후, 이에 $\sqrt{250}$ 을 곱하여 연율화함

- 원/달러 환율은 지속적으로 하락하는 추세이며, 시계열적으로 살펴볼 때 원/달러 환율과 KOSPI 지수는 서로 반대 방향으로 움직임
 - 흔히 원/달러 환율 하락(원화 가치 상승)시 수출기업의 해외 가격 경쟁력 하락으로 주가에 부정적 영향을 미친다는 가설이 언론에서 자주 등장함 (원/달러 환율과 주가의 양(+))의 관계)
 - 역으로, 원/달러 환율의 하락이 환차익을 노리는 외국인의 국내 주식 수요를 자극하여 주가가 상승한다는 가설도 가능하며, 원/달러 환율의 하락이 한국 원화의 국제적 위상 상승을 대리한다면 이에 따라 주가가 상승한다는 가설도 가능함 (원/달러 환율과 주가의 음(-))의 관계)
 - 외국인의 국내 주식 투자시 환리스크는 매우 중요한 고려 요소이며, 이는 국내 투자자가 해외 주식 투자시 환리스크에 대한 인식을 상기한다면 쉽게 이해될 수 있음
 - 실제 자료도 이러한 가설과 부합한다 할 수 있음
 - 원/달러 환율의 증감이 주식시장 수익률에도 영향을 미칠 수 있지만, 원/달러 환율의 변동성이 대내외적 불확실성을 대리한다면 주식시장 변동성에도 영향을 미칠 수 있음

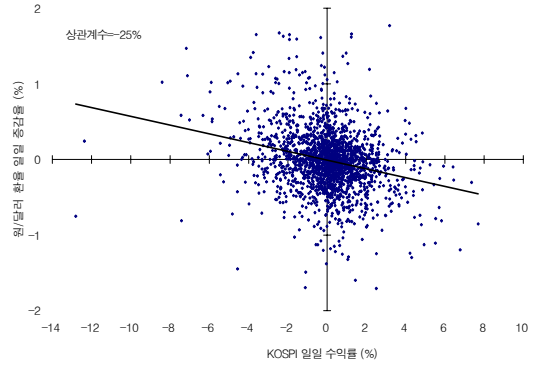
<그림 III-5> KOSPI 지수와 원/달러 환율

(a) KOSPI 지수와 원/달러 환율

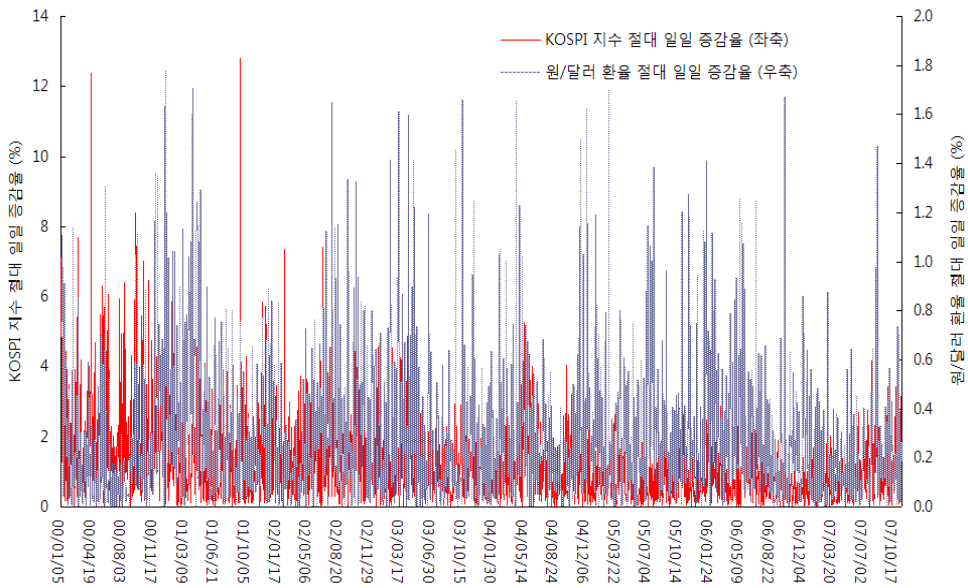


주: 2000.1.4.~2007.11.9., 1,936 거래일

(b) KOSPI 지수와 원/달러 환율의 일일증감율



<그림 III-6> KOSPI 지수 및 원/달러 환율의 절대 일일증감율 추이

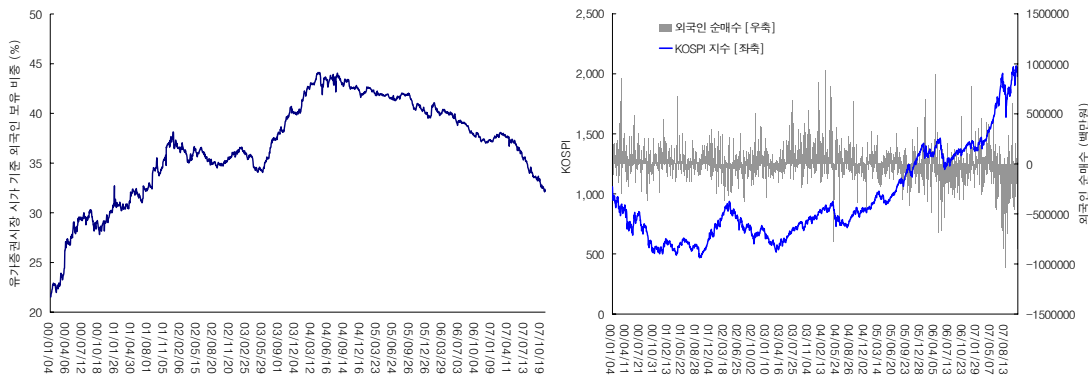


주: 일일증감율(%)의 절대치로 일별 변동성을 대리함
(2001.1.4.~2007.11.9., 1,936 거래일)

- 2000년 이후, 외국인이 국내 주식시장에서 차지하는 비중이 급속히 증대되었고, 이에 따라 이들의 영향력은 사실상 거의 절대적이었음
 - 7~8월부터 외국인은 차익실현, 서브프라임 사태에 따른 유동성 확보 및 위험자산 처분, 중국 리스크 증대, 미국 경기 둔화 우려 등으로 국내 증시에서 대량의 지속적 매도 공세를 취함
 - 외국인 비중은 11월 22일 현재 유가증권시장에서 시가총액 기준으로 32.56%로 상당 수준 감소함
 - 경험적으로 외국인의 지속적인 대량 매도세는 주가의 폭락 및 단기적으로 변동성 심화를 유발함

<그림 III-7> 외국인과 한국 주식시장

(a) 유가증권시장 외국인 비중 추이 (b) 외국인 순매수와 KOSPI 지수



주: 2000.1.4.~2007.11.9., 1,936 거래일

- 이후에서는 이상의 논의 및 기타 국내 주식시장의 수익률 및 변동성에 영향을 미칠 것으로 예상할 수 있는 요인들을 포함하여, 앞서 언급한 TGARCH-M-X 모형을 이용하여 분석함

— 분석모형 설정: $r_t = \alpha + z_t' \beta + \theta \sigma_t + \epsilon_t$,

$$\epsilon_t = \sigma_t u_t, u_t \sim \text{i.i.d. } N(0,1),$$

$$\sigma_t^2 = c + \delta_1 \epsilon_{t-1}^2 + \delta_2 I_{\{\epsilon_{t-1} \leq 0\}} \epsilon_{t-1}^2 + \delta_3 \sigma_{t-1}^2 + x_t' \gamma$$

— 분석 모형의 평균 방정식 설명변수 z_t 에는 다음의 변수들을 고려함

- 종속변수인 r_t : t 일 KOSPI 지수 일일수익률
- 종속변수의 과거 시차 변수 r_{t-k} : 주식시장 수익률의 자기회귀적 특성의 존재 여부를 파악
- r_t^{CHINA} : t 일 상해종합지수 일일수익률로서 이 변수를 통해 중국 증시와의 동조화 현상을 파악
- r_{t-1}^{US} : $(t-1)$ 일 S&P500 지수 일일수익률로서 미국과의 시차를 고려하여 $(t-1)$ 일 수익률을 설명변수로 도입하였으며, 이 변수를 통해 미국 증시와의 동조화 현상을 파악
- r_t^{EX} : t 일 원/달러 환율 일일증감율
- foreigner_buy_t : 외국인순매수강도로서 $100 \times (t \text{일 외국인 순매수금액}) / [(t-1) \text{일 외국인 시가총액} + t \text{일 외국인 시가총액}] / 2$ (%)로 계산
- $|\text{foreigner_buy}_t|$: 이를 foreigner_buy_t 과 함께 설명변수로 도입한 이유는 외국인 순매수와 외국인 순매도가 주식시장 수익률에 비선형적 · 비대칭적 효과를 미치는 것을 모형화²⁰⁾

20) Nelson(1991)은 자신이 제시한 EGARCH에 레버리지 효과를 반영하기 위해 다음과 같은 모형을 제안하였음.

$$\ln \sigma_t^2 = c + \beta \ln \sigma_{t-1}^2 + \gamma \epsilon_{t-1} + \delta (|\epsilon_{t-1}| - E|\epsilon_{t-1}|)$$

즉, ϵ_{t-1} 가 변동성에 미치는 비선형 · 비대칭적 효과를 감안하여, ϵ_{t-1} 과 $|\epsilon_{t-1}|$ 가 함께 도입된 것임. 본 연구에서 설명변수 외국인순매수강도, 기관순매수강도는 0을 기준으로 순매수와 순매도가 주식시장 수익률 또는 변동

- $institution_buy_t$: 기관매수강도로서 $100 \times (t\text{일 기관 순매수금액}) / [((t-1)\text{일 시가총액} + t\text{일 시가총액}) / 2]$ (%)로 계산²¹⁾
- $|institution_buy_t|$: $institution_buy_t$ 과 함께 설명변수로 도입하여 외국인순매수강도와 마찬가지로 기관 순매수와 기관 순매도가 주식 수익률에 미치는 비선형·비대칭적 효과를 모형화

— 변동성 방정식의 설명변수 x_t 에는 변동성에 영향을 미치는 다양한 요인이 들어갈 수 있으며, 본 분석에서는 다음의 변수를 도입함

- $foreigner_buy_t$ 및 $|foreigner_buy_t|$: 비선형·비대칭 효과 모형화
- $institution_buy_t$ 및 $|institution_buy_t|$: 비선형·비대칭 효과 모형화
- vol_t^{CHINA} : 중국 증시의 단기변동성을 대리하는 변수로 t 일을 포함한 과거 10일간 중국 주가 일일수익률의 이동 분산
- vol_t^{US} : 미국 증시의 단기변동성을 대리하는 변수로 $(t-1)$ 일을 포함한 과거 10일간 미국 주가 일일수익률의 이동 분산
- vol_t^{EX} : 원/달러 환율의 단기변동성을 대리하는 변수로 t 일을 포함한 과거 10일간 원/달러 환율 일일증감률의 이동 분산
- $Credit_t$: 투자자들이 차입하여 투자한 규모를 대리하는 변수로서, $100 \times (\text{신용융자} + \text{미수금}) / \text{시가총액} (\%)$ 으로 계산함

성에 비선형·비대칭적 효과를 미친다는 전제를 반영하고자, 원변수 및 절대치 변수를 함께 도입하였음. 만일 원변수만 들어간 형태일 경우, 이는 절대치 변수가 함께 들어간 모형에 비해 더욱 제약적인 모형(restrictive model)이 되어 모형 적합도(fitness)가 떨어질 것을 충분히 예상할 수 있음

21) 기관 보유 시가총액 자료를 구할 수 없어, 시가총액으로 정규화함. 외국인 매수강도와 기관 매수강도는 계산이 약간 다르다는 점에 유의

- r_t^{FUND} : 국내 주식형펀드 및 혼합형펀드(주식혼합형, 채권혼합형) 설정잔액의 일일증감율을 나타내며, 설정잔액 자체가 즉시 주식에 투자되는 것이 아니므로, 이 변수의 과거 시차 변수 r_{t-l}^{FUND} 도 고려
- r_{t-l}^{FUND} 과 foreigner_buy_t 와의 교호작용항(interaction term)인 $\text{foreigner_buy}_t \times r_{t-l}^{\text{FUND}}$ 및 $|\text{foreigner_buy}_t|$ 과의 교호작용항인 $|\text{foreigner_buy}_t| \times r_{t-l}^{\text{FUND}}$: 외국인 매매행태가 변동성에 미치는 효과가 국내 주식투자자금 여력의 변화에 따라 달라지는지를 검정할 수 있음²²⁾

3. 분석 결과

- 2000년 1월 첫거래일부터 2007년 9월 마지막 거래일까지(총 1,907 거래일) 일별 자료를 사용하여 위의 TGARCH-M-X 모형을 최우추정(MLE)한 결과는 <표 III-1>과 같음
 - 과거 시차 변수의 시차를 선택하는데 있어, AIC(Akaike information criterion) 및 로그우도(log likelihood)를 이용하여 선택함
 - 표준오차 계산시 Bollerslev and Wooldridge(1992) 방식을 사용함

22) 주식형펀드라 해서 100% 주식자산에만 투자하는 것이 아니며, 채권혼합형 펀드라 해서 채권 비중이 주식 비중보다 월등히 큰 것도 아님. 이들 설정잔고로부터 주식에 투자된 규모를 정확히 파악할 수 없어, 주식형펀드와 채권혼합형펀드의 설정잔액을 사용함. 채권형펀드는 주식에 전혀 투자하지 않아 이 변수는 무시함

<표 III-1> TGARCH-M-X 변동성 모형 추정 결과

(a) 평균 방정식

변수	계수 추정치 (t-값)
상수	*** -0.1124 (-3.85)
σ_t	*** 0.1550 (3.26)
r_{t-1}	*** -0.0806 (-3.78)
r_t^{CHINA}	*** 0.0433 (2.78)
r_{t-1}^{US}	*** 0.2796 (8.60)
r_t^{EX}	*** -0.3052 (-4.29)
foreigner_buy _t	*** -1.2282 (-3.67)
foreigner_buy _t	*** 6.3650 (22.42)
institution_buy _t	1.2684 (0.17)
institution_buy _t	*** 82.2883 (18.19)

(b) 변동성 방정식

변수	계수 추정치 (t-값)
상수	*** -0.2478 (-5.13)
ε_{t-1}^2	* 0.0837 (1.64)
$I\{\varepsilon_{t-1} \leq 0\} \cdot \varepsilon_{t-1}^2$	*** 0.2602 (3.17)
σ_{t-1}^2	*** 0.4818 (6.92)
foreigner_buy _t	*** 2.7425 (3.28)
foreigner_buy _t	*** -1.7933 (-3.17)
institution_buy _t	*** 49.8182 (4.17)
institution_buy _t	2.6425 (0.39)
vol_t^{CHINA}	* 0.0118 (1.84)
vol_t^{US}	*** 0.1502 (3.82)

변수	계수 추정치 (t-값)
vol_t^{EX}	0.0120 (0.11)
$Credit_t$	**56.6365 (2.77)
r_{t-1}^{FUND}	-0.1240 (-1.25)
$r_{t-1}^{FUND} \times foreigner_buy_t $	*-2.6048 (-1.91)
$r_{t-1}^{FUND} \times foreigner_buy_t$	***4.5426 (4.07)
r_{t-2}^{FUND}	0.1421 (1.07)
$r_{t-2}^{FUND} \times foreigner_buy_t $	2.0155 (0.80)
$r_{t-2}^{FUND} \times foreigner_buy_t$	-1.4008 (-0.92)
r_{t-3}^{FUND}	-0.0983 (-1.09)
$r_{t-3}^{FUND} \times foreigner_buy_t $	-2.0527 (-1.04)
$r_{t-3}^{FUND} \times foreigner_buy_t$	*2.3936 (1.90)
로그우도	-3,132.25
AIC	3.3227

주: 1) 괄호 () 안의 수치는 t-값을, *, **, ***는 각각 양측 1%, 5%, 10%에서 유의함을 나타냄

2) t-값 계산시, Bollerslev and Wooldridge(1992)의 robust formula를 사용함

○ 평균 방정식에 대한 해석

— KOSPI 지수상으로 매우 유의하게 위험과 기대수익간 상충관계가 존재하는 것으로 나타남

- 위험프리미엄=0.155

- 즉, 표준편차로 측정되는 위험 1단위에 대해 0.155% 수익 보상

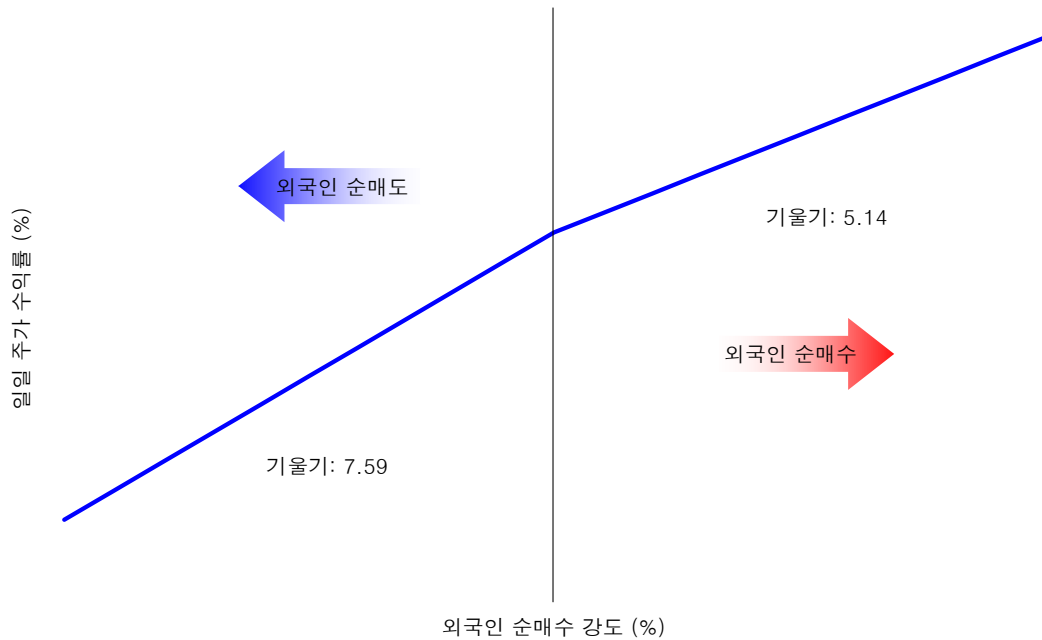
— 당일 KOSPI 지수 수익률은 전날 KOSPI 지수 증감율로부터 매우 유의한 음(-)의 영향(음의 자기상관)을 받는 것으로 나타났음²³⁾

23) 시장수익률의 음의 자기상관에 대해서는 해석을 주의해야 함. 단일 시장시계열을 AR 모형으로 분석하면, 대부분 양(+)의 자기상관이 나타나지만(박중

- 중국 시장수익률은 당일 한국 시장수익률에 매우 유의한 양(+)의 영향을 미치는 것으로 나타나, 중국 증시와의 주가동조화 현상이 존재하는 것으로 나타남
- 미국 시장수익률은 다음날 한국 시장수익률에 매우 유의한 양(+)의 영향을 미치는 것으로 나타나, 미국 증시와의 주가동조화 현상을 확인함
- 원/달러 환율 증감율은 당일 한국 시장수익률에 매우 유의한 음(-)의 영향을 미치는 것으로 나타남
- 외국인 순매수세는 주식시장 수익률에 매우 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 그 효과는 비선형적이고 비대칭적임
 - 즉, 외국인 순매수 증가시 시장수익률이 증가하는 폭보다, 외국인 순매도 증가시 시장수익률이 하락하는 폭이 큼

호·엄경식(2005) 참조), 본 연구와 같이 국내 시장수익률에 영향을 미치는 다른 변수들을 설명변수로 도입하면 $(t-1)$ 일 시장수익률은 t 일 시장수익률에 음(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났음. 이를 어제 주가가 오르면 오늘 주가가 내리고, 어제 주가가 내리면 오늘 주가가 오르는 현상이라 해석하면 안됨. 본 연구 결과에 의하면, $\partial r_t / \partial r_{t-1} = -0.0806$ 인데, 이를 그대로 해석하면 $(t-1)$ 일 수익률이 1% 포인트 상승시, t 일 수익률을 -0.0806% 포인트 낮추는 효과가 있다는 것임. 예를 들어, 어제 수익률이 0이었다면, 오늘 수익률이 10%였을텐데, 어제 수익률이 2%였다면, 오늘 수익률을 9.84%(=10%-2×0.0806%)로 낮춘다는 의미임

<그림 III-8> 외국인 순매수/순매도가 주식시장 수익률에 미치는 효과



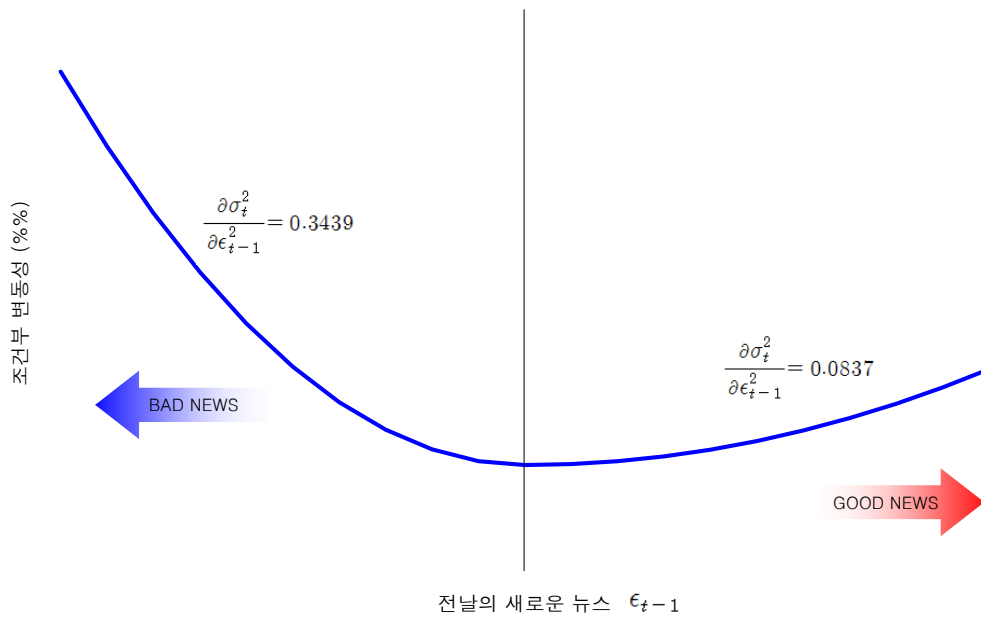
- 기관 순매수세는 주가 수익률에 매우 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 그 효과의 비대칭성의 통계적 유의성이 없음(선형적 효과만 존재)

○ 변동성 방정식에 대한 해석

- 전기 뉴스의 제공항인 ϵ_{t-1}^2 계수 및 $I_{\{\epsilon_{t-1} \leq 0\}} \cdot \epsilon_{t-1}^2$ 의 계수가 모두 유의한 양(+)의 값으로 나타나, 레버리지 효과가 포착됨
 - 좋은 뉴스(good news, $\epsilon_{t-1} > 0$)가 변동성에 미치는 영향보다 나쁜 뉴스(bad news, $\epsilon_{t-1} \leq 0$)가 변동성에 미치는 영향이 더욱 큼
 - $\epsilon_{t-1} > 0$ 일 때, $\frac{\partial \sigma_t^2}{\partial \epsilon_{t-1}^2} = 0.0837$ (해당 계수가 0이라는 귀무가설에 대한 t-값=1.64)

- $\epsilon_{t-1} \leq 0$ 일 때, $\frac{\partial \sigma_t^2}{\partial \epsilon_{t-1}^2} = 0.0837 + 0.2602 = 0.3439$ (두 계수 합이 0이라는 귀무가설에 대한 Wald 통계치=21.0164 [p-값=0.00%])

<그림 III-9> 레버리지 효과



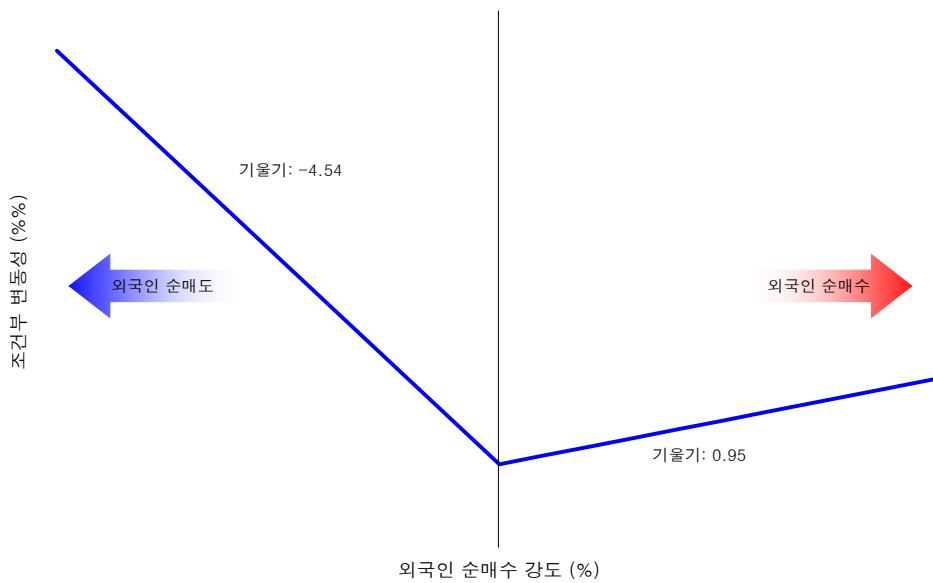
— 전기 조건부 변동성인 σ_{t-1}^2 의 계수가 매우 유의한 양(+)의 값으로 나타나, 변동성의 자기회귀 현상, 즉 변동성 군집 현상 존재하는 것으로 파악됨

- 미국 CRSP의 월별 가치가중 지수를 분석한 Glosten et al.(1993)에서도 본 연구와 유사하게 0.506으로 추정됨

— 외국인 순매수세는 예상대로 조건부 변동성에 매우 유의한 영향을 미치고 있으며, 순매수와 순매도 각각 비선형적, 비대칭적 효과를 미칠 뿐만 아니라, 이러한 효과는 국내 주식 수요 여력인 펀드 설정 잔액의 변화에 따라 달라지는 것으로 나타남

- 다른 조건이 동일하다면, $(t-1)$ 일 펀드 설정잔액이 0일 때 순매수, 순매도 각각이 조건부 변동성에 미치는 효과는 다음 <그림 III-10>과 같음

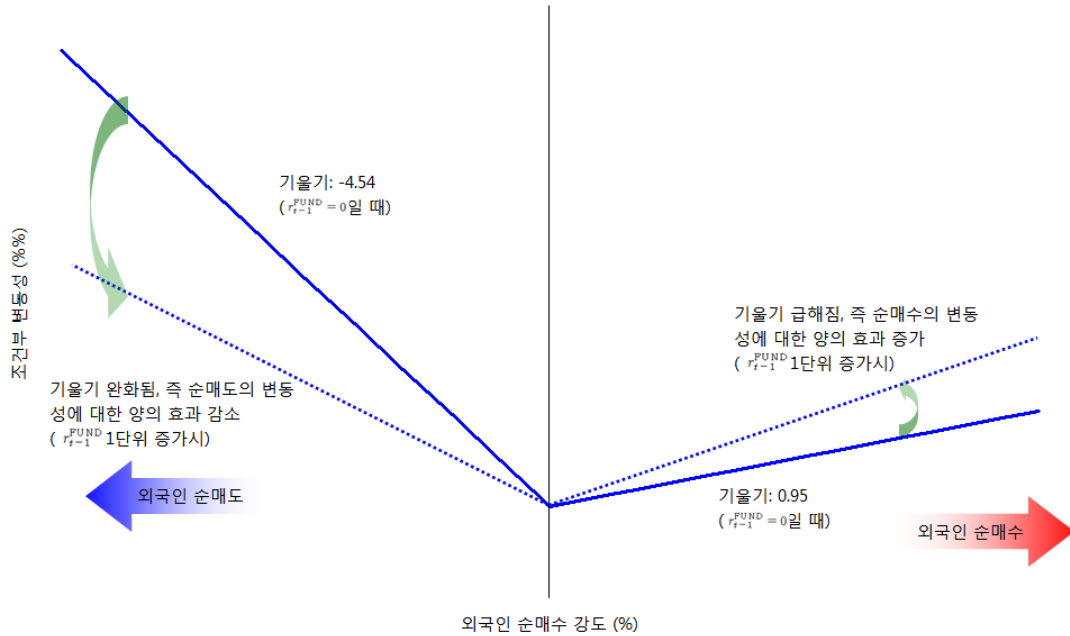
<그림 III-10> 외국인 순매도/순매수가 변동성에 미치는 효과
(전날 펀드 설정잔액 변화가 없을 때)



- 다른 조건이 동일하다면, 전날 펀드 설정잔액의 증가가 있을 때 (즉, $r_{t-1}^{FUND} > 0$), 외국인 순매수가 조건부 변동성에 미치는 효과를 증대시키며, 외국인 순매도가 조건부 변동성에 미치는 효과를 완화시킴
- 또한, 외국인 순매수가 조건부 변동성에 미치는 효과의 증대분보다 외국인 순매도가 조건부 변동성에 미치는 효과의 완화분이 더욱 크며, 이를 다음과 같이 표현할 수 있음

$$\frac{\partial^2 \sigma_t^2}{\partial r_{t-1}^{FUND} \cdot \partial(\text{foreign_buy}_t)} = \begin{cases} 1.9378, & \text{if } \text{foreign_buy}_t \geq 0 \\ 7.1474, & \text{if } \text{foreign_buy}_t < 0 \end{cases}$$

<그림 III-11> 외국인 순매도/순매수가 변동성에 미치는 효과의 변화
(전날 펀드 설정잔액 증가시)



- 이는 매우 중요한 발견으로서, 국내 주식 수요 여력인 간접투자펀드 설정잔액의 증가가 외국인 순매수시 변동성에 대한 양의 효과를 증폭시키는 효과도 있지만, 역으로 외국인 순매도시 변동성에 대한 양의 효과를 감소시키는 효과도 있는데, 이러한 효과는 전자보다 후자가 더 크게 나타남 (<그림 III-11> 참조)

- 이는 국내 펀드 규모가 늘어날수록 외국인의 순매도가 변동성에 미치는 효과를 완화시킨다는 것을 시사함

— 기관 순매수세는 예상대로 조건부 변동성에 매우 유의한 영향을 미치고 있으며, 순매수와 순매도 각각에 대해서 비선형적 효과를 미치고 있으나, 비대칭적 효과를 미치지 않는 것으로 나타남²⁴⁾

24) $institution_buy_t$ 의 계수가 유의하지 않기 때문임

- 전날부터 과거 10일간 미국 주식시장 일일수익률의 이동 분산 계수가 매우 유의한 양(+)의 값으로 나타나, 미국 시장으로부터 한국 시장으로의 변동성 전이 효과가 존재하는 것으로 판단됨
- 당일을 포함한 과거 10일간 중국 주식시장 일일수익률 이동 분산이 유의한 양(+)의 값으로 나타나, 역시 중국 시장으로부터 한국 시장으로의 변동성 전이 효과가 존재하는 것으로 판단되나, 강한 증거는 아님
- 원/달러 환율 변동성은 통계적으로 유의하지 않음
- 투자자 차입 규모는 매우 유의한 양(+)의 값으로 나타나, 미수나 신용융자 등 차입을 통한 주식투자 규모가 클수록 시장 변동성이 증가함을 유추할 수 있음

4. 모형 비교

○ 이 절에서는 본 고에서 사용한 TGRACH(1,1)-M-X 모형이 변동성에 설명변수를 고려하지 않은 기타 시간가변 조건부 변동성 모형을 다양한 모형선택기준을 이용하여 비교 평가함

— 비교 모형은 다음과 같음

- ARCH(1)-M 모형:

$$r_t = z_t' \beta + \theta \sigma_t + \epsilon_t, \quad \sigma_t^2 = \alpha + \delta_1 \epsilon_{t-1}^2$$

- GARACH(1,1)-M 모형:

$$r_t = z_t' \beta + \theta \sigma_t + \epsilon_t, \quad \sigma_t^2 = \alpha + \delta_1 \epsilon_{t-1}^2 + \gamma \sigma_{t-1}^2$$

- TGARCH(1,1)-M 모형:

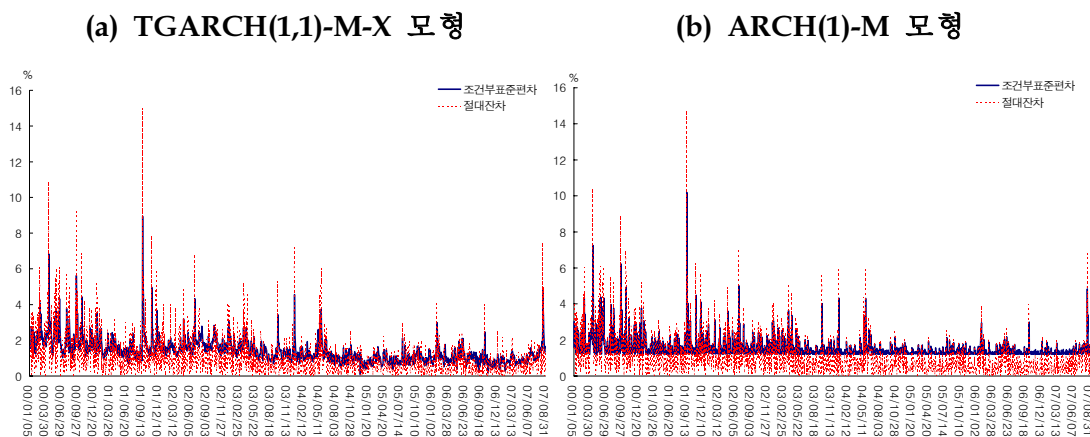
$$r_t = z_t' \beta + \theta \sigma_t + \epsilon_t, \quad \sigma_t^2 = \alpha + \delta_1 \epsilon_{t-1}^2 + \delta_2 I_{\{\epsilon_{t-1} \leq 0\}} \epsilon_{t-1}^2 + \gamma \sigma_{t-1}^2$$

— 이상의 모형에서 평균 방정식은 본 연구에서 사용한 TGARCH(1,1)-M-X 모형과 동일하게 설정

- 우선 시계열 그림으로 위의 총 4가지 모형에서 추론된 조건부 표준편차와 잔차의 절대치를 그렸을 때, 본 연구에서 사용한 TGARCH(1,1)-M-X 모형이 적절히 잘 적합된 것으로 나타남

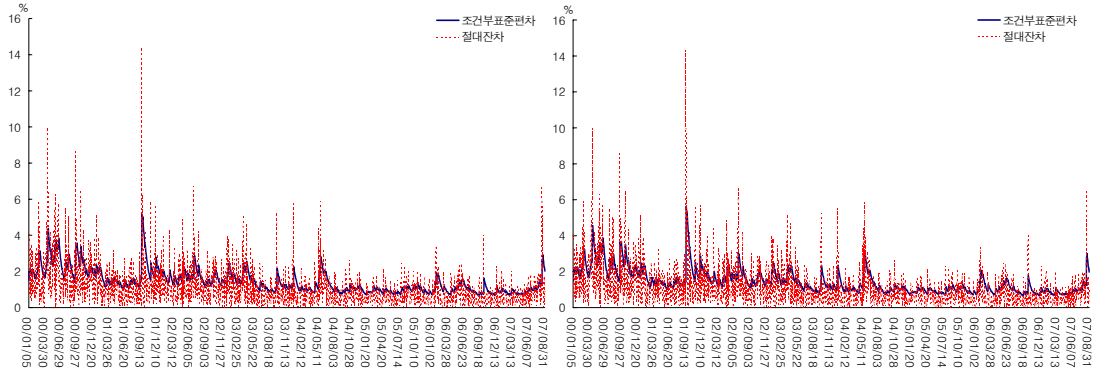
— 모형선택기준인 정보기준 AIC, SC(Schwarz criterion) 모두에서 TGARCH(1,1)-M-X가 가장 낮음

<그림 III-12> 각 변동성 모형별 조건부표준편차 및 절대잔차



(c) GARCH(1,1)-M 모형

(d) TGARCH(1,1)-M 모형



주: 1) 각 모형에서 평균 방정식에서 잔차를 도출하여 이에 절대치를 취한 것이 절대 잔차이며, 각 모형의 조건부 변동성에 제곱근을 취해 조건부 표준편차를 구함
 2) 이러한 그림을 통해 모형의 정확한 표본내 적합도를 알 수는 없음

<표 III-2> 각 모형별 정보기준 비교

	AIC	SC
TGARCH(1,1)-M-X	3.3227	3.4131
ARCH(1)-M	3.5846	3.6198
GARCH(1,1)-M	3.4095	3.4476
TGARCH(1,1)-M	3.4089	3.4497

주: AIC, SC가 낮을수록 선호되는 모형임

IV. 결론 및 시사점

1. 요약 및 결론

- 2007년 지속적 상승 추세를 보이던 KOSPI 지수는 당시 사상 최고치 2,004를 기록한 직후 급락하여 사상 최대의 폭락 및 높은 변동성을 시현하였고, 다시 사상 최고치 2,065를 기록한 후 지속적 하락 장세 및 높은 변동성을 시현하고 있음
- 특히, 서브프라임 사태 이후 한국 주식시장의 변동성은 세계 최상위 수준임
 - 이는 주로 외국인이 차익실현, 유동성 확보 및 투자 심리 위축으로 인해, 이들이 사상 유례가 없는 대량 매도 공세를 취하는데 기인
 - 또한, 서브프라임 사태 이후, 한국 증시는 해외 증시와의 동조화가 강화되었고, 전세계적 증시동조화도 심화됨
 - 일각에서 제기하는 미국 증시와 아시아 증시의 디커플링 현상 주장은 잘못된 인식
- 중국 경제의 과열 양상이 감지되고 있는 상황에서 중국 리스크가 부각되고 있으며, 향후 중국 정부가 강력한 긴축정책을 취하거나, 중국 경제가 연착륙에 실패할 경우 한국 경제 및 증시에 대한 부정적 파급효과는 상당할 것으로 예상됨

— 하지만, 중국 증시의 위축이 향후 예상되는 중국 정부의 정책에 의한 것인지, 실제 경착륙 국면에 진입했기 때문인 것인지에 대해서는 신중히 판단해야 함

○ 한국 증시의 최근 급격한 단기적 변동성의 확대 및 지속은 일종의 변동성 군집 현상으로 볼 수 있으며 이와 같이 한 번 확대된 변동성은 다시 잦아드는데 시간이 소요되므로, 이런 상황에서 투자자들은 위험관리를 철저히 해야 할 필요가 있음

○ 본 고에서는 계량경제학적 변동성 모형인 TGARCH-M-X 모형을 이용하여, 국내 주식시장 수익률 및 변동성 결정 요인을 실증분석함

— 한국 주식시장에서의 위험과 기대수익간 상충관계 발견

— 한국 증시는 미국 및 중국 증시에 유의한 양(+)의 영향을 받는 것으로 나타남(한미간, 한중간 주가동조화 현상)

— 원/달러 환율 증감율은 주식시장 수익률에 유의한 음(-)의 영향을 미침

• 흔히 언론에서 논의하는 원/달러 환율과 주가간 양(+)의 관계는 그러한 가설의 정당성도 실증적 증거도 없음

— 외국인 순매수시 주식시장 수익률의 상승보다 외국인 순매도시 주식시장 수익률 하락이 더욱 큰 것으로 나타남

— 기관의 순매수세는 주식시장 수익률에 선형적으로 양(+)의 영향을 미치는 것으로 나타남

— 한국 주식시장에서 변동성 군집 현상 및 레버리지 효과가 포착됨

- 외국인 순매수는 주식시장 변동성에 매우 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 순매수/순매도는 비선형·비대칭적으로 변동성을 증가시키는 효과를 보임
 - 이에 덧붙여, 외국인의 순매도/순매수가 변동성에 미치는 효과가 국내 간접투자펀드 설정잔액의 증가 정도에 따라 변화하는 것으로 나타남
 - 국내 간접투자펀드 설정잔액 증가시 외국인 순매수가 변동성에 미치는 효과를 증폭시키는 정도보다, 순매도가 변동성에 미치는 효과를 완화시키는 정도가 더욱 크다는 사실을 발견
 - 기관 순매수/순매도시 변동성을 증폭시키며, 대칭적 효과를 미치는 것으로 나타남
 - 미국 증시 및 중국 증시로부터 국내 증시로의 변동성 전이 효과가 존재하는 것으로 나타남
 - 투자자금 차입 규모는 변동성에 유의한 양(+)의 영향을 미치는 것으로 나타남
- 유가증권시장에서 외국인 비중이 최고 42%에서 현재 약 32%로 감소했지만, 외국인은 여전히 국내 증시에 주요한 영향력을 미치고 있음
- 서브프라임 사태가 안정적으로 해결되지 않고, 지속적·간헐적으로 관련 사태가 발생할 경우, 외국인은 차익실현이 가능하고 유동화하기 쉬운 신흥시장 국가 주식을 매각할 가능성이 큼
 - 그러한 경우, 국내 증시는 또다시 주가 하락 및 높은 수준의 변동성의 지속 또는 확대를 경험할 것이며, 이러한 현상은 11월의 부진한 국내 증시 상황에서도 관찰되고 있음

2. 정책적 시사점

- 간접투자문화의 확산 및 간접투자펀드의 성장이 시장을 떠받쳐 시장 변동성을 낮출 것이라는 기존의 가설을 본 연구를 통해 확인함
 - 현재의 적립식 펀드의 성공적 정착을 발판으로 국내 자산운용산업의 성장 및 발전이 국내 주식시장 변동성 완화에 일조할 수 있을 것임
 - 주식투자 펀드 규모의 확대를 위해서는 연기금의 주식투자확대, 간접투자로의 유인 및 저축에서 투자로의 인식 전환을 위한 투자자 교육, PEF 및 헤지펀드의 적극적 육성 필요

- 그간 미국 증시와의 동조화 현상 또는 변동성 전이 효과에 대해서만 관심을 두었으나, 대중국 교역의 증가와 함께 이제는 중국 증시와의 동조화 및 변동성 전이 현상을 주시해야 하며, 이에 대한 향후 더욱 깊이 있는 연구가 필요한 시점임

- 장기적으로 한국 증시 변동성이 미국 증시 변동성 수준으로 수렴하기 위해서는 시장내 종목간 주가동조화 정도를 감소시킬 필요가 있으며, 변동성 감소를 목표로 할 경우 다음의 정책적 지향이 필요함
 - 자본주의의 근본 원칙인 사유재산권의 철저한 보호, 법강제력·법효율성 강화, 주주 보호 강화, 회계 기준 강화 및 투명화, 산업구조의 다각화

참 고 문 헌

<국내 문헌>

김민석 · 빈기범, 2007, 서브프라임 사태의 원인과 정책적 시사점, mimeo, 한국증권연구원

빈기범, 2004, 종목간 주가동조화와 주식시장 변동성, 한국증권연구원 『자본시장포럼』 여름호, 100~111.

박종호 · 엄경식, 2005, 한국주식시장에서 포트폴리오 수익률의 양의 1차 자기상관: 비동시성 거래효과 vs. 부분가격조정가설, 『증권학회지』 34, 33~77.

<국외 문헌>

Engle, Robert F., 1982, Autoregressive conditional heteroscedasticity with estimates of the variance of United Kingdom inflation, *Econometrica* 50, 987~1007.

Bollerslev, Tim, 1986, Generalized autoregressive conditional heteroscedasticity, *Journal of Econometrics* 31, 307~327.

Bollerslev, Tim and Wooldridge, Jeffrey M., 1992, Quasi-maximum likelihood estimation and inference in dynamic models with time-varying covariances, *Econometric Reviews* 11, 143~172.

- Christie, Andrew A., 1982, The stochastic behavior of common stock variances: Value, leverage and interest rate effects, *Journal of Financial Economics* 10, 407~432.
- French, Kenneth R., Roll, Richard, Stambaugh, Robert F., 1987, Expected returns and volatility, *Journal of Financial Economics* 19, 3~29.
- Glosten, Lawrence R., Jagannathan, Ravi, Runkle, David E., 1993, On the relation between the expected value and the volatility of nominal excess returns on stocks, *Journal of Finance* 48, 1779~1801.
- Hansen, Bruce E., 2000, Sample splitting and threshold estimation, *Econometrica* 68, 575~603.
- Merton, Robert C., 1980, On estimating the expected return of the market: An exploratory investigation, *Journal of Financial Economics* 8, 323~361.
- Morck, Randall, Yeung, Bernard, Yu, Wayne, 2000, The information content of stock market: Why do emerging markets have synchronous stock price movement? *Journal of Financial Economics* 58, 215~260.
- Nelson, Daniel B., 1991, Conditional heteroscedasticity in asset returns: A new approach, *Econometrica* 59, 347~370.
- Pring, Martin J., 1991, *Technical Analysis Explained*, 3rd ed., McGraw-Hill.
- Roll, Richard, 1988, R^2 , *Journal of Finance* 43, 541~566.

Schwert, G. William, 1989, Why does stock market volatility change over time?, *Journal of Finance* 44, 1115~1153.