

# 투자자별 거래행태와 비대칭 변동성\*

길재욱\*\* · 김나영\*\*\* · 이은정\*\*\*\*

## — 국문초록 —

본 연구에서는 주가변동성이 수익률의 양의 충격보다 음의 충격에 더 민감하게 비대칭적으로 반응한다는 비대칭 변동성의 원인으로 투자자의 위험회피적 효용함수와 이에 따른 거래행태의 차이를 고려하고 있다. 즉 투자자별 효용함수에 따른 거래행태가 비대칭 변동성의 원인인지를 살펴보기 위해 개인투자자, 외국인투자자, 그리고 기관투자자의 거래비중에 따른 비대칭 변동성의 차이를 분석하였다. 실증분석결과 위험회피형 효용함수를 갖는 개인 투자자의 거래비중이 높을수록 비대칭 변동성이 높은 것으로 나타났으며, 상대적으로 위험회피정도가 낮은 효용함수를 갖는 기관투자자 및 외국인 투자자의 거래비중이 높을수록 비대칭 변동성이 낮은 것으로 나타났다. 이러한 분석결과는 위험회피형 효용함수를 갖는 개인투자자들의 경우에는 주가가 상승할 때 주식매입을 실패함으로써 예상되는 효용의 감소보다 주가가 하락할 때 주식매도를 실패함으로써 예상되는 효용의 감소효과가 더 크기 때문에 나쁜 뉴스가 발생할 경우 보다 더 적극적으로 보유주식을 매도하기 때문인 것으로 해석된다. 반면 상대적으로 위험회피정도가 낮은 기관투자자 및 외국인 투자자들은 자본이익실현의 실패나 자본손실회피의 실패가 기대효용에 미치는 영향이 상대적으로 덜 비대칭적이기 때문에 좋은 뉴스와 나쁜 뉴스에 대해 비대칭적으로 반응하는 정도가 더 약하게 나타남을 시사한다. 한편 기업규모 및 부채비율효과를 통제한 후에도 여전히 투자자별 거래비중에 따라 비대칭 변동성의 차이가 유의적으로 존재하는 것으로 나타났다.

핵심단어 : 비대칭 변동성, 거래행태, 위험회피, 효용함수, GJR-GARCH  
 JEL 분류기호 : G10, G12

\* 본 연구는 2006년 한양대학교 교내연구비 지원을 받았음. 본 논문에 유의한 논평을 해 주신 익명의 두 심사자에게 감사드립니다.

\*\* 교신저자, 한양대학교 경영학과 교수(Tel : 031-400-5654, E-mail : jkhl@hanyang.ac.kr)

\*\*\* 한양대학교 경영학과 박사과정(Tel : 031-400-5654, E-mail : nyfin94@chol.com)

\*\*\*\* 한양대학교 경영학과 조교수(Tel : 031-400-5645, E-mail : ejunglee@hanyang.ac.kr)

## I. 서론

주식시장의 변동성이 수익률의 양의 충격보다 음의 충격에 더 민감하게 반응한다는 비대칭 변동성(asymmetric volatility)의 존재는 기존 실증연구들에서 확인되고 있는 사실이다 (Campbell and Hentchel, 1992 등). 그러나 비대칭 변동성의 원인에 대해서는 기존연구에서 명확한 결론을 내리고 있지 못할 뿐 아니라 연구자에 따라 상이한 결과가 제시되고 있다.

기존 연구로서 Black(1976)은 주가 하락으로 기업의 부채비율이 늘어날 경우 자기자본의 위험이 증가하여 변동성이 더욱 커지는 부채효과(leverage effect)를 비대칭 변동성의 원인으로 제시하고 있으며, Christie(1982)는 실증적으로 주가변동성이 부채의 증가함수라고 주장하였다. 반면에 Campbell and Hentchel(1992)은 수익률의 변화가 좋은 뉴스보다는 나쁜 뉴스에 더 크게 반응하여 변동성이 비대칭적으로 발생한다는 변동성 피드백효과(volatility feedback effect)를 비대칭 변동성의 원인으로 제시하고 있다. 그러나 이들 연구에 있어 왜 주가 수익률이 나쁜 뉴스에 더 크게 반응하는지에 대한 이론적 근거는 불충분하다. 한편 Gammill and Perold(1989), Subramanyam(1991), 그리고 Antonjou, Holmes and Priestley(1998) 등은 주가지수선물시장 도입을 전후로 시장의 비대칭 변동성의 변화를 설명함으로써 주식시장의 정보 비효율성(information inefficiency)이 비대칭 변동성의 주요한 원인이라고 주장하였다. 이들은 정보가 상대적으로 부족한 개인 투자자들이 지수선물시장으로 옮겨 가면서 현물시장의 변동성 비대칭성이 감소한다는 주장을 하고 있으나 왜 정보비효율성이 변동성의 비대칭성을 유발할 수 있는가에 대한 직접적 근거는 제시하지 못하였다. Chen, Hong, and Stein(2001)은 수익률의 왜도와 거래량의 관계를 분석하여 비대칭 변동성이 투자자간의 의견차이로 인해 발생한다고 주장하였다. 이들의 논문 또한 변동성 비대칭성의 원인을 투자자간의 차이로 설명하려고 시도하고 있으나 그 명확한 연결고리는 보여주지 못하고 있다.

본 논문에서는 주식수익률의 비대칭 변동성에 영향을 미치는 요소로서 투자자의 위험회피적 효용함수와 이에 따른 투자행태의 차이에 초점을 맞춘다. 즉, 투자자들이 기본적으로 위험회피적 효용함수를 가지고 있기 때문에 주가가 상승할 경우와 하락할 경우에 상이한 투자행태를 나타낸다는 것이다. 이론적으로 위험회피형 효용함수를 갖는 투자자의 경우에는 주가가 상승할 때 주식매입을 실패함으로써 예상되는 효용의 감소보다 주가가 하락할 때 주식매도를 실패함으로써 예상되는 효용의 감소효과가 더 크다.<sup>1)</sup> 즉, 좋은 뉴스가 있을 때

---

1) 박경서·이은정·장하성(2003) 참조.

매입하지 못하여 발생하는 자본이익(capital gain)실현의 실패가 가져오는 효용의 감소보다는 나쁜 뉴스가 있을 때 보유하고 있던 주식을 매도하지 못하여 발생하는 자본손실(capital loss) 회피의 실패가 가져오는 효용의 감소가 더 크기 때문에 위험회피형 투자자는 좋은 뉴스보다는 나쁜 뉴스가 있을 경우 호가를 낮추어서 적극적으로 보유주식을 매도할 것으로 예상할 수 있다. 반면에 위험중립형 효용함수를 갖는 투자자의 경우에는 자본이익실현의 실패나 자본손실회피의 실패가 기대효용에 미치는 영향이 대칭적이기 때문에 좋은 뉴스와 나쁜 뉴스에 대해 대칭적으로 반응할 것이며 이에 따라 변동성도 대칭적인 결과를 가져올 것이다.

본 연구는 변동성 비대칭성의 원인으로 투자자의 위험회피형 효용함수와 이에 따른 투자자의 투자행태를 고려하고 있다는 점에서 연구의 의의가 있으며, 이는 저자들이 이해하는 한 국내외 최초의 실증적 연구이다. 물론 직접적으로 투자자의 위험회피적 효용함수가 비대칭 변동성의 원인임을 확인하는 것은 거의 불가능하다. 따라서 본 연구에서는 투자자유형별 효용함수가 다를 것이라는 전제 하에 개인투자자 및 기관투자자 등 투자자 유형별 거래비중이 상이할 경우 주식수익률 변동성의 비대칭적 정도가 다른 가설을 실증적으로 분석한다.

투자자는 일반적으로 기관투자자와 개인 투자자로 구분할 수 있는데 상대적으로 개인 투자자들은 기관 투자자에 비해 그 성격상 보다 위험회피적인 효용함수를 갖고 있다고 알려져 있다(Kaniel-Saar-Titman, 2008). 또한 개인은 기관 투자자에 비해 분산투자를 하지 않는 성향이 있기 때문에 상대적으로 개별주식의 위험에 대한 노출 정도가 더 높고 이에 따라 위험회피적 효용함수가 주식수익률의 형태, 즉 변동성의 비대칭성에 미치는 영향도 보다 클 것이다. 본 논문에서는 위험회피형 효용함수를 갖는 개인 투자자의 비중이 늘어날수록 좋은 정보로 인한 주가 상승시보다 나쁜 정보로 인한 주가 하락 시에 더욱 민감하게 반응하여 비대칭 변동성이 증가할 것이라는 가설을 설정하고 이를 실증적으로 검증한다. 이를 위해 기존의 연구들이 주로 주가지수에 기초한 변동성 측정치를 활용한 반면 본 연구에서는 투자자유형별 거래비중에 따라 표본기업들을 구분하여 이들 그룹별로 변동성의 비대칭 정도에 차이가 있는 가설을 확인한다.

본 연구의 주요 분석내용 및 실증분석결과를 정리하면 다음과 같다.

첫째, 투자자 거래비중에 따라 5개의 포트폴리오를 구성하여 비대칭 변동성을 분석하였다. 즉 개인 투자자, 기관 투자자, 그리고 외국인 투자자 거래비중에 따라 각각 5개의 포트폴리오를 구성한 후 각 포트폴리오 수익률에 대하여 비대칭 변동성을 살펴보았다. 분석결과 개인투자자 거래비중이 높을수록 비대칭 변동성이 증가하는 것으로 나타나 본 논문의 가설을 지지하였다. 이는 위험회피형 효용함수를 갖는 개인투자자들이 나쁜 뉴스가 발생한 경우 불리한

가격이라 하더라도 주식을 적극적으로 매도함으로써 발생하는 것으로 해석된다. 한편 기관투자자 및 외국인 투자자 거래비중이 높을수록 비대칭 변동성은 감소하는 것으로 나타났는데, 이는 기관투자자는 상대적으로 보다 낮은 수준의 위험회피적 효용함수를 갖고 있기 때문에 좋은 뉴스와 나쁜 뉴스에 대해 비대칭적으로 반응하는 정도가 더 약하다는 것을 시사한다.

둘째, 기업규모에 따라서 그룹을 구분한 후 다시 한번 투자자의 거래비중을 기준으로 그룹을 구분하여 비대칭 변동성의 차이를 분석하였다. 국내 주식시장에서 기관투자자 및 외국인투자자는 주로 대형주를 보유하고 있고, 개인투자자는 중소형주를 선호한다(길재욱·김나영·손용세, 2006). 따라서 기업규모효과를 통제하기 위해 기업규모에 따라 그룹을 구분한 후 투자자의 거래비중을 기준으로 포트폴리오를 구성하여 각 그룹의 비대칭 변동성을 살펴보았다. 분석결과 소형주, 중형주, 대형주로 구분한 모든 그룹에서 개인 투자자의 거래비중이 클수록 비대칭 변동성이 증가하는 것으로 나타났다. 특히 전반적으로 개인 투자자 거래비중이 많은 소형주보다는 개인 투자자 거래비중의 분포가 큰 대형주에서 그룹간 비대칭 변동성 차이가 큰 것으로 나타났다. 이는 개인 투자자 거래비중에 반영된 위험회피형 효용함수가 변동성의 비대칭성 차이를 가져오는 주요 요인이라는 본 연구의 가설이 설득력이 있음을 시사한다.

셋째, 기존연구에서 부채비율의 증가가 비대칭 변동성의 원인임을 보여주고 있으므로 부채비율을 고려한 후에도 여전히 투자자 비중에 따른 비대칭 변동성의 차이가 존재하는지를 살펴보았다. 분석결과 부채비율 수준과는 상관없이 대부분의 포트폴리오에서 개인투자자의 거래비중이 높은 경우 또는 기관투자자 및 외국인 투자자 거래비중이 낮은 경우에 변동성 비대칭성이 높은 것으로 나타났다. 즉 부채비율을 고려한 후에도 여전히 투자자 타입별 효용함수가 변동성 비대칭성을 설명한다는 본 연구의 가설을 지지하는 것으로 나타났다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제 II장에서는 비대칭 변동성에 대한 선행 연구를 정리하고 본 연구의 가설을 제시한다. 제 III장에서는 표본 및 주요 변수를 설명하고 연구방법론을 제시한다. 제 IV장에서는 실증분석결과가 제시되며, 제 V장에서는 본 논문의 결론을 제시한다.

## II. 선행연구

비대칭 변동성을 설명하는 이론으로 Black(1976)이 제시한 부채효과(leverage effect)를 들 수 있다. Black(1976)은 부채비율의 개념을 기업의 주가수익률 행태와 연관시켜 비대칭

변동성을 설명하였다. Modigliani and Miller의 명제 II에 따르면 부채비율이 높을수록 자기 자본 수익률의 위험이 크기 때문에 부채비율이 높은 기업의 자기자본에 대한 기대수익률 또한 높다. 따라서 주가하락으로 인한 기업의 자기자본가치의 감소가 부채가치의 감소보다 크게 되어 기업의 부채를 높이게 되고 이는 자기자본 위험의 증가로 이어져 미래 변동성이 증가하게 된다. 반대로 주가상승으로 인한 자기자본가치의 증가는 상대적으로 부채를 낮추게 되고 이는 기업의 위험을 감소시켜 미래 변동성을 감소시키게 된다. 즉 주가의 하락이나 상승은 기업의 부채비율을 변화시키고 이러한 부채비율의 변화로 인하여 주가가 하락할 경우 변동성이 더욱더 증가하게 되는 비대칭 변동성이 나타나게 된다. 따라서 부채효과가 비대칭 변동성의 원인이라면 부채비율이 서로 다른 기업들의 비대칭 변동성은 차이를 보일 것이다. Christie(1982)는 주가와 변동성의 관계에 관한 연구를 통해 주가변동성이 부채의 증가함수임을 발견하였고 주가에 대한 변동성의 탄력성은 부채가 증가할수록 0에서 -1값까지 계속 감소함을 제시하였다. 또한 부채비율에 따라 포트폴리오를 구성하여 검증한 결과 부채가 증가할수록 변동성에 미치는 영향이 감소함을 보였다. 그러나 Christie(1982)는 많은 기업의 변동성의 탄력성이 -1보다 낮게 나타나는 결과를 통해 주가와 변동성과의 인과관계가 명확하지 않고 부채가 비대칭 변동성의 유일한 원인이 아닐 수 있다고 주장하였다. Cheung and Ng(1992)는 EGARCH모형을 이용하여 비대칭 변동성이 존재함을 보여주고 기업규모가 작을수록 변동성이 증가함을 제시하였는데 이를 통해 비대칭 변동성의 원인이 부채효과라고 주장하였다.

비대칭 변동성을 설명하는 두 번째 이론은 Pyndyck(1984)가 최초로 제시한 변동성 피드백 효과(volatility feedback effect)이다. 변동성 피드백효과는 수익률과 변동성 간의 상관관계가 미래수익률에 대한 위험 프리미엄의 시간변동으로부터 설명될 수 있음을 제시한다. 즉 시장에 예상치 못한 충격이 발생했을 때 변동성의 군집화 현상으로 미래 기대 변동성이 증가되고 따라서 증가된 변동성에 대해 보다 많은 위험 프리미엄을 요구하게 된다. 이는 미래 현금흐름에 대한 요구수익률의 증가로 이어지게 되어 주가의 하락을 가져오게 된다. 따라서 호재로 인한 변동성의 증가와 이에 따른 주가하락은 호재의 긍정적 효과를 완화하는 반면, 악재로 발생하는 변동성으로 인한 주가하락은 악재의 부정적 효과를 더욱더 확대하기 때문에 악재에 대해 더욱 민감하게 반응하게 되어 비대칭 변동성이 발생한다는 것이다. Campbell and Hentschel(1992)는 변동성 피드백효과를 검증할 수 있는 모형을 만들고 실증분석한 결과 변동성 피드백 효과가 부채효과보다는 타당성이 있지만 변동성 피드백효과가 수익률의 분산에 미치는 영향은 크지 않음을 제시하였다. Bekaert and Wu(2000)은 비대칭 변동성을 설명하는 데 있어 변동성 피드백효과와 부채효과를 하나의 통합된 모형을 통해 실증

분석한 결과 변동성 피드백효과가 비대칭 변동성을 야기하는 주요 요인이라고 주장하였다.

정병대·정진호(2002)는 비대칭 변동성의 원인인 부채효과와 변동성 피드백 효과의 존재 여부를 종합주가지수를 이용하여 분석하였는데, 그 결과 두 가지 모두 비대칭 변동성을 설명하는 요인으로 보기 어려우나 두 효과의 공존 가능성을 인정한 통합모형으로 검증한 결과는 국내 주식시장의 비대칭 변동성의 원인으로 변동성 피드백 효과보다는 부채효과가 상대적으로 중요한 요인일 수 있음을 제시하고 있다.

비대칭 변동성을 설명하는 세 번째 이론은 주식시장의 정보 비효율성이다(Gammill and Perold, 1989; Gorton and Pennacchi, 1993; Subramanyam, 1991). 주식시장에는 주가가 오른 주식을 매입하고 내린 주식을 매도하는 추세추종 거래자(positive feedback trader)와 노이즈 거래자(noise trader)와 같은 비합리적인 투자자가 존재하는데 이러한 비합리적인 투자자의 비중이 늘어날수록 주식시장은 비효율적이 되어 주가의 상승보다 하락에 더욱 민감하게 반응하는 비대칭 변동성이 발생하게 된다(Shiller, 1984; Black, 1986). Merton(1995)에 따르면 새로운 금융상품의 도입이나 주식시장의 정보 비대칭을 줄일 수 있는 규제 완화는 시장의 효율성을 높이는 동시에 비대칭 변동성을 해소하는 수단이 될 수 있다. Antonjou, Holmes and Priestley(1998)은 독일, 일본, 스페인, 스위스, 영국, 그리고 미국 주식시장을 대상으로 주가지수선물 도입 이후 비대칭 변동성의 변화를 분석한 결과 스페인을 제외한 모든 국가에서 주가지수선물 도입 이후 비대칭 변동성이 완화되었음을 보여주면서 시장의 정보 비효율성이 비대칭 변동성의 원인이 됨을 제시하였다. 국내 주식시장의 비대칭 변동성의 존재유무와 비대칭의 원인에 대해 분석한 변종국·조정일·정기웅(2003)은 주가지수 선물 도입 전·후로 국내 주식시장의 비대칭 변동성을 비교한 결과 주가지수선물 도입 이후 변동성의 비대칭이 완화되었다고 주장하였다. 그러나 장경천·김현석(2005)은 주가지수선물 도입 전·후 모두 시장의 하락국면에서 비대칭 변동성이 강하게 나타나며 선물시장 도입은 이러한 현상을 완화하지 못하고 주가지수선물시장에서도 현물주식시장에 비하면 다소 낮지만 비대칭 변동성이 유의하게 나타나고 있음을 제시하여 주가지수 선물의 도입이 현물주식시장의 정보 효율성을 개선하지 못하고 있음을 보였다.

최근 들어 투자자의 의견차이로 인하여 비대칭 변동성이 발생한다는 주장이 제기되었다. Chen, Hong and Stein(2001)은 1962년 6월부터 1998년 12월까지 지수의 왜도(skewness)를 비대칭 변동성의 대리변수로 사용하고 투자자간 의견차이의 대리변수로 거래량을 사용하여 왜도와 거래량간의 회귀분석을 실시하였다. 분석결과 거래량이 왜도에 유의적인 영향을 미치는 것으로 나타나 투자자간 의견 차이로 인해 비대칭 변동성이 발생한다고 주장하였다. 국내

주식시장에서 투자자의 의견차이와 정보량이 비대칭 변동성에 영향을 미치는지 검증한 안승철·장승욱(2008)의 연구는 투자자의 의견차이 대용변수로 거래량을 이용하여 GJR-GARCH 모형을 통해 비대칭 변동성의 차이를 분석함으로써 국내 주식시장에서 투자자의 의견차이가 비대칭 변동성을 설명하는 요인 중 하나임을 제시하였다.

비대칭 변동성의 원인으로 제시되고 있는 부채효과와 변동성 피드백 효과 그리고 정보 비효율성은 그 이론적인 배경이 서로 다를 뿐 아니라 실증분석 결과 또한 연구자에 따라 비대칭 변동성의 원인에 대해 상이한 연구결과가 제시되고 있다. 부채효과와 변동성 피드백 효과는 서로 다른 인과관계를 설정하고 있어 이들 이론의 한계점으로 제시되고 있다. 정보비효율성은 주가지수 선물시장의 도입을 전·후로 현물주식시장의 비대칭 변동성의 변화를 비교함으로써 비대칭 변동성의 주요 원인을 정보 비효율성 측면에서 설명한다. 이와 같이 이 이론들은 서로 관련이 없는 이론적 배경을 가지고 있기 때문에 기존 연구들은 비대칭 변동성의 원인으로 이들 이론을 실증적으로 분석하는데 초점을 맞춰져 왔다.

본 연구는 비대칭 변동성과 관련된 기존연구와는 달리 투자자의 효용함수와 이에 따른 투자자의 거래행태를 고려하여 비대칭 변동성의 원인을 살펴보는데 의의가 있다. 이를 위하여 개인 투자자, 외국인 투자자, 기관 투자자의 거래비중에 따른 비대칭 변동성의 차이를 실증적으로 분석하고자 한다. 상대적으로 개인투자자들은 다른 투자자 유형에 비해 위험회피적인 효용함수를 가지고 있다. 이들은 개별주식의 위험에 대한 노출 정도가 상대적으로 더 높기 때문에 이들의 효용함수가 비대칭 변동성에 미치는 영향도 다른 투자자들보다 클 것이다. 따라서 본 연구에서는 개인 투자자의 비중이 증가할수록 비대칭 변동성이 증가할 것이라는 가설을 설정하고 이를 실증적으로 검증하고자 한다.

### Ⅲ. 자료 및 연구방법론

#### 1. 자료

본 연구에서는 비대칭 변동성의 원인으로 투자자의 효용함수와 이에 따른 투자자의 거래행태를 고려하고 있다. 이를 위하여 투자자 유형별 거래비중에 따라 기업을 구분하여 그룹별로 비대칭 변동성의 차이를 분석하였다. 투자자들의 투자행태를 나타내는 자료로서 한국증권선물거래소에서 제공하는 개인, 기관, 외국인 투자자의 매도, 매수 거래량을 이용하

였고, 개별주식의 수익률과 시가총액, 그리고 부채비율 등은 FnGuide가 제공하는 자료를 이용하였다. 분석기간은 2000년 1월 4일부터 2007년 8월 30일까지 총 1,887일로 분석대상기간 동안 상장된 992종목 중 해당기간 동안 400일 이상의 연속 거래일 자료가 존재하는 769종목을 대상으로 하였다.

투자자의 거래행태와 비대칭 변동성의 관계를 살펴보기 위해 투자자의 거래비중을 기준으로 포트폴리오를 구성하여 각 포트폴리오별 비대칭 변동성을 분석하고 그 차이를 검증하였다. 이를 위하여 먼저 다음과 같이 투자자의 거래비중을 산출하였다.

$$\text{투자자 거래비중} = \frac{t\text{일 투자자 } i\text{의 매도량} + t\text{일 투자자 } i\text{의 매수량}}{t\text{일 매도량} + t\text{일 매수량}}$$

$i$  = 개인, 외국인, 기관

투자자의 거래비중에 따른 포트폴리오는 전체 분석기간동안 개별종목의 개인, 외국인, 기관 투자자의 거래비중을 평균하여 이를 기준으로 각 5개씩 총 15개의 포트폴리오를 구성하였다.

또한 선행연구에 따르면 기업규모는 투자자들의 거래행태를 가장 잘 설명할 수 있는 기업특성으로 볼 수 있다. 따라서 기업규모 효과를 통제한 후에도 투자자별 거래행태에 따라 비대칭성 변동성의 차이가 존재하는 지를 살펴보기 위하여 기업규모와 투자자별 거래비중을 이용하여 포트폴리오를 구성하였다. 전체 분석기간의 종목별 시가총액 평균을 이용하여 개별 종목을 3개의 그룹(대형주, 중형주, 소형주)으로 구분한 후 각 그룹에 포함된 개별종목은 투자자의 거래비중 평균을 기준으로 각각 5개의 그룹으로 구분하였다.

한편 비대칭 변동성과 관련된 기존의 연구는 부채효과가 비대칭 변동성의 원인임을 제시하고 있다. 따라서 본 연구에서는 각 연도별 부채비율과 투자자 거래비중의 평균을 기준으로 각각 3개의 그룹으로 나눈 후 부채비율과 투자자 비중이 모두 큰 그룹에 속한 종목에서부터 부채비율과 투자자 비중이 모두 낮은 그룹에 속한 종목까지 총 9개의 그룹으로 나누어 포트폴리오를 구성하였다. 이 때 포트폴리오는 1년 단위로 재조정하여 구성하였다.

## 2. 연구방법론

주식시장의 변동성 집중현상과 변동성의 시간 가변적 특징을 잘 설명하는 모형으로

Engle(1982)의 ARCH 계열 모형이 주로 사용되고 있는데, ARCH 모형을 추정하는 경우에는 래그(lag)를 크게 설정해야 하는 경향이 있으므로 그 대안으로 Bollersleve(1986)는 ARCH 모형을 일반화한 GARCH 모형을 제안하였다.

GARCH(1, 1) 모형

$$R_t = \alpha_0 + \alpha_1 R_{t-1} + \epsilon_t, \quad \epsilon_t \sim N(0, h_{it})$$

$$h_t = \delta_0 + \delta_1 \epsilon_{t-1}^2 + \delta_2 h_{t-1}$$

GARCH 계열의 모형은 현재 수익률의 잔차항 제곱이 미래수익률의 변동성에 영향을 미치게 되어 조건부변동성에 발생하는 충격의 부호와 관계없이 항상 대칭적인 효과를 가져오게 된다. 따라서 비대칭 변동성을 반영한 모형으로 EGARCH(Nelson, 1991), GJR-GARCH (Glosten, Jagannathan and Runkle, 1993), NGARCH(Engle and Ng, 1993)등이 제시되었다. 이 중 일반적으로 가장 많이 사용되는 EGARCH 모형과 GJR-GARCH 모형을 살펴보면 다음과 같다.

$$R_t = \alpha_0 + \alpha_1 R_{t-1} + \epsilon_t, \quad \epsilon_t \sim N(0, h_t)$$

EGARCH :  $\ln h_t = \delta_0 + \delta_1 \ln h_{t-1} + g(z_t), \quad z_t = \epsilon_t / h_t$

$$g(z_t) = \omega z_t + \gamma \left( |z_t| - \sqrt{\frac{2}{\pi}} \right)$$

GJR-GARCH :  $h_t = \delta_0 + \delta_1 \epsilon_{t-1}^2 + \delta_2 h_{t-1} + \gamma D_{t-1} \epsilon_{t-1}^2$

$$D_t = \begin{cases} 1 & \epsilon_t < 0 \\ 0 & \text{elsewhere} \end{cases}$$

Nelson(1991)의 EGARCH 모형은  $z_t$  항의 크기와 부호에 의하여 영향을 받는데  $\omega$ 가 음(-)의 값을 갖게 되면 수익률의 큰 폭 하락이 다음기의 수익률 변동성을 크게 하는 효과를 가져올 수 있다. 특히  $z_t < 0$ 이면  $\partial \ln h_t / \partial z_t = \omega - \gamma$ 이고  $z_t > 0$ 이면  $\partial \ln h_t / \partial z_t = \omega + \gamma$ 가 되어 EGARCH 모형의 변동성은 충격에 비대칭적으로 반응하게 된다.

GJR-GARCH 모형은 음(-)의 충격을 나타내는 터미변수로서  $\epsilon_t < 0$ 의 경우  $D_t = 1$  그렇지 않으면 0의 값을 갖는데,  $\gamma$  값이 양수이면 악재가 호재보다 조건부 이분산에 미치는 영향이 크게 되어 호재와 악재에 대해 변동성은 비대칭적 영향을 받는다. 즉 예상치 못한

수익률의 실현치  $\epsilon_t$ 가 양인 경우는 GARCH 모형과 동일하지만 불리한 정보에 대해서는  $\gamma\epsilon_{t-1}^2$ 의 영향만큼 GARCH 결과에 추가되어 호재와 악재에 대해 비대칭적 영향을 받게 된다.

비대칭 변동성을 반영하는 모형들의 적합성을 검증한 기존의 여러 연구에 따르면 (Engle and NG, 1993; 구본일, 2000) 대체적으로 GJR-GARCH 모형의 적합성이 높다는 결과가 제시되고 있다. 그러므로 본 연구에서도 비대칭 변동성을 반영하는데 있어 GJR-GARCH 모형을 기본모형으로 다음의 평균 방정식과 변동성 방정식을 기본 분석 모형으로 설정하였다.

$$\text{평균 방정식} : R_t = \alpha_0 + \alpha_1 R_{t-1} + \epsilon_t, \quad \epsilon_t \sim N(0, h_t)$$

$$h_t = \delta_0 + \delta_1 \epsilon_{t-1}^2 + \delta_2 h_{t-1} + \gamma D_{t-1} \epsilon_{t-1}^2$$

$$\text{변동성 방정식} : D_t = \begin{cases} 1 & \epsilon_t < 0 \\ 0 & \text{elsewhere} \end{cases}$$

위의 모형에서  $\gamma$ 는 수익률의 음의 충격이 변동성에 미치는 영향을 나타내는 계수로서 각 포트폴리오의 비대칭 변동성의 정도는  $\gamma$ 로 측정된다. 따라서 본 논문에서는 분석대상 종목을 투자자의 거래비중을 기준으로 포트폴리오를 구성하고 각 포트폴리오 수익률을 대상으로 GJR-GARCH 모형을 이용하여 비대칭 변동성을 분석한 후 각 포트폴리오의 비대칭 변동성을 나타내는  $\gamma$ 의 변화를 통해 투자자 거래비중에 따른 비대칭 변동성의 차이를 검증하였다.

## IV. 실증분석 결과

### 1. 투자자 거래비중별 포트폴리오 수익률의 비대칭 변동성

본 연구는 투자자의 서로 다른 효용함수로 인한 투자행태의 차이가 비대칭 변동성의 원인임을 분석하는 데 초점을 맞추고 있다. 그러나 투자자의 효용함수를 직접적으로 확인할 수 없기 때문에 투자자별로 효용함수가 다르다는 전제하에 투자자 유형별 거래비중을 기준으로 포트폴리오를 구성한 후 각 포트폴리오 수익률의 비대칭 변동성을 검증하였다.

<표 1>은 투자자 비중에 따른 포트폴리오 수익률의 기초통계량을 제시하고 있다. 개인 투자자의 거래비중이 높은 포트폴리오일수록 평균 수익률이 낮고, 외국인과 기관 투자자의 거래비중이 높은 포트폴리오일수록 평균 수익률이 높은 것으로 나타났다. 이는 고평수·김근수(2004)의 결과와 일치하는 결과이다. 한편 모든 포트폴리오의 왜도는 음(-)의 값을

보이고 있고, 첨도는 정규분포보다 큰 값을 보여 왼쪽으로 치우쳐진 두터운 분포를 하고 있음을 알 수 있다.

<Table 1> Summary statistics

The sample period is from January 1996 to December 2007 and stocks are sorted into five equally weighted portfolios based on the trading volume. ind1(ind5) is the lowest(highest) portfolio based on the individual's trading, for1(for5) is the lowest(highest) portfolio based on the foreign investor's trading, and ins1(ins5) is the lowest(highest) portfolio based on institutional investor's trading.

Portfilio	Mean	Max	Median	Min	Std	Skewness	Kurtosis
ind1	0.1164	7.6536	0.1737	-11.8873	1.5485	-0.6479	5.0246
ind2	0.1171	8.4260	0.2093	-13.6497	1.6254	-0.9519	8.0628
ind3	0.0926	9.7046	0.2155	-14.0970	1.6740	-1.0041	9.5073
ind4	0.0850	9.2718	0.2462	-13.6098	1.7082	-1.1462	9.6386
ind5	0.0647	8.7958	0.2071	-13.5201	1.8541	-0.9665	7.3558
for1	0.0526	9.1364	0.1558	-13.5506	1.5877	-0.9347	9.5670
for2	0.0941	8.9469	0.2554	-13.5797	1.7162	-1.2102	9.6582
for3	0.0893	9.2659	0.2362	-13.9518	1.7265	-1.1267	8.9016
for4	0.1146	8.8746	0.2259	-13.1845	1.6888	-0.8402	6.9947
for5	0.1218	7.9270	0.2021	-12.4933	1.6255	-0.6271	4.9982
ins1	0.0718	8.8823	0.2034	-13.4952	1.8356	-0.9737	7.6135
ins2	0.0826	9.0629	0.2364	-13.9226	1.7383	-1.1631	9.7000
ins3	0.0939	9.3574	0.2320	-13.8984	1.6747	-0.9551	9.0446
ins4	0.1163	8.5210	0.2330	-13.5965	1.6325	-0.9474	7.8030
ins5	0.1120	7.6790	0.1589	-11.8749	1.5208	-0.6952	5.3212

<표 2>는 투자자의 거래비중에 따른 비대칭 변동성을 분석한 결과이다. Panel A는 개인 투자자의 거래비중에 따른 비대칭 변동성을 제시하고 있는데, 5개 포트폴리오 모두 비대칭 계수가 유의하게 나타나 비대칭 변동성이 존재하는 것으로 나타났다. 각 포트폴리오의 비대칭 변동성을 살펴보면 개인 투자자의 비중이 가장 낮은 그룹(ind1)에서는 비대칭 변동성 계수가 0.118로 상대적으로 낮게 나타났으며, 개인 투자자의 비중이 높은 그룹(ind5)에서는 비대칭 변동성 계수가 0.197로 높게 나타났다. 또한 개인 투자자 비중이 가장 낮은 포트폴리오와 높은 포트폴리오의 비대칭 변동성 계수값의 차이는 통계적으로 유의하게 나타났다. 즉 개인 투자자 거래 비중이 많을수록 비대칭 변동성이 높게 나타나는 것을 알 수 있는데, 이는

위험회피형 효용함수를 갖는 개인 투자자들이 나쁜 뉴스가 발생했을 때 불리한 가격이라 하더라도 주식을 적극적으로 매도하고자 하기 때문에 개인투자자의 비중이 높은 경우에 포트폴리오의 비대칭 변동성이 높은 것으로 해석할 수 있다.

Panel B는 외국인 투자자의 거래비중을 기준으로 한 분석결과로 5개 포트폴리오 모두 비대칭 변동성이 존재하고 있으며 for1에서 for5까지 비대칭 계수는 각각 0.157, 0.222, 0.234, 0.168, 0.125로 나타났다. 외국인 투자자의 비중이 가장 큰 포트폴리오와 가장 작은 포트폴리오의 비대칭 변동성 계수값 차이의 통계적 유의성은 다소 낮게 나타났으나, 비대칭 계수의

<Table 2> Asymmetric volatility model; Stocks Sorted by trading volume

This following asymmetric volatility model is estimated by GJR-GARCH, using weekly data for the period January 1996 to December 2007.

$$R_t = \alpha_0 + \alpha_1 R_{t-1} + \epsilon_t, \quad \epsilon_t \sim N(0, h_t)$$

$$h_t = \delta_0 + \delta_1 \epsilon_{t-1}^2 + \delta_2 h_{t-1} + \gamma D_{t-1} \epsilon_{t-1}^2 \quad D_t = \begin{cases} 1 & \epsilon_t < 0 \\ 0 & \text{elsewhere} \end{cases}$$

where  $R_t$  is the weekly portfolio return,  $h_t$  is the variance of the error term  $\epsilon_t$ .  $\gamma$  is the asymmetric volatility coefficient that represents the degree of asymmetric volatility. ind1(ind5) is the lowest(highest) portfolio based on the individual's trading, for1(for5) is the lowest(highest) portfolio based on the foreign investor's trading, and ins1(ins5) is the lowest(highest) portfolio based on institutional investor's trading. 'Prop' is the proportion of individual(foreign, institutional) investor's trading out of total trading. ind5-ind1 is the difference of  $\gamma$  coefficient between ind5 and ind1. Numbers in parentheses are  $t$ -statistics.

Panel A : portfolio sorted on individual investor's trading

	Prop.	$\alpha_0$	$\alpha_1$	$\delta_0$	$\delta_1$	$\delta_2$	$\gamma$
ind1	0.558	0.135 (4.67)	0.089 (3.44)	0.055 (3.61)	0.055 (3.98)	0.865 (47.21)	0.118 (4.45)
ind2	0.825	0.126 (4.54)	0.197 (7.58)	0.067 (4.42)	0.074 (4.12)	0.825 (42.40)	0.163 (4.72)
ind3	0.929	0.110 (4.18)	0.239 (8.82)	0.074 (5.07)	0.128 (5.30)	0.769 (37.48)	0.203 (4.67)
ind4	0.969	0.072 (2.65)	0.267 (9.91)	0.096 (5.74)	0.090 (4.23)	0.776 (44.74)	0.243 (5.65)
ind5	0.988	0.055 (1.76)	0.255 (9.81)	0.135 (5.71)	0.110 (5.23)	0.772 (42.41)	0.197 (5.37)
ind5-ind1							0.079(2.17)

Panel B : portfolio sorted on foreign investor's trading

	Prop.	$\alpha_0$	$\alpha_1$	$\delta_0$	$\delta_1$	$\delta_2$	$\gamma$
for1	0.002	0.045 (1.75)	0.266 (10.25)	0.065 (5.66)	0.101 (5.25)	0.808 (47.83)	0.157 (4.76)
for2	0.005	0.084 (3.06)	0.250 (9.19)	0.088 (5.06)	0.120 (5.18)	0.771 (44.64)	0.222 (5.23)
for3	0.011	0.098 (3.40)	0.229 (8.50)	0.103 (6.08)	0.078 (3.98)	0.783 (44.98)	0.234 (5.88)
for4	0.039	0.126 (4.24)	0.190 (7.26)	0.084 (4.32)	0.071 (3.97)	0.819 (37.26)	0.168 (4.43)
for5	0.175	0.139 (4.66)	0.109 (4.21)	0.057 (3.66)	0.057 (4.04)	0.861 (45.85)	0.125 (4.46)
for5-for1							-0.031(-1.10)

Panel C : portfolio sorted on institutional investor's trading

	Prop.	$\alpha_0$	$\alpha_1$	$\delta_0$	$\delta_1$	$\delta_2$	$\gamma$
ins1	0.003	0.056 (1.79)	0.257 (9.86)	0.140 (5.88)	0.095 (4.72)	0.770 (42.57)	0.222 (5.98)
ins2	0.013	0.069 (2.50)	0.275 (10.18)	0.086 (5.22)	0.108 (4.95)	0.788 (44.53)	0.191 (4.72)
ins3	0.040	0.111 (4.14)	0.225 (8.42)	0.074 (5.17)	0.109 (5.06)	0.782 (41.58)	0.206 (5.12)
ins4	0.103	0.120 (4.31)	0.203 (7.83)	0.077 (4.47)	0.079 (4.01)	0.810 (37.84)	0.179 (4.73)
ins5	0.241	0.133 (4.69)	0.088 (3.39)	0.052 (3.58)	0.052 (3.81)	0.869 (48.63)	0.116 (4.47)
ins5-ins1							-0.106(-4.10)

크기변화를 고려했을 때 외국인 투자자의 거래비중이 높은 경우에는 비대칭 변동성이 상대적으로 낮은 것으로 볼 수 있다. 이는 개인투자자의 비중을 기준으로 한 Panel A와는 반대의 결과로, 상대적으로 위험회피정도가 낮거나 위험중립적인 성향이 있는 외국인 투자자의 비중이 높은 경우에는 자본이익실현의 실패에 따른 기대효용감소와 자본손실회피의 실패에 따른 기대효용감소가 대칭적이기 때문에 상대적으로 비대칭 변동성이 낮은 것으로 해석된다. Panel C는 기관투자자의 거래비중을 기준으로 한 분석결과로 5개의 포트폴리오에 비대칭

변동성이 존재하고 있으며 ins1에서 ins5까지 비대칭 계수는 각각 0.222, 0.191, 0.206, 0.179, 0.116이다. 또한 기관 투자자의 비중이 가장 큰 그룹과 가장 낮은 그룹의 비대칭 계수는 유의적인 차이를 보이고 있다. 이는 Panel B의 외국인 투자자의 거래비중을 기준으로 한 분석과는 유사한 결과로 기관 투자자의 비중이 높을수록 비대칭 변동성이 낮은 것으로 분석되었다.

결론적으로 개인 투자자의 거래비중을 기준으로 포트폴리오를 구성했을 때와는 달리 외국인과 기관 투자자의 거래비중으로 구성된 포트폴리오 수익률의 비대칭 변동성은 외국인과 기관 투자자의 비중이 클수록 비대칭 변동성이 감소하고 있다. 이는 위험회피적인 개인투자자와는 달리 기관과 외국인 투자자는 상대적으로 위험 중립형이거나 보다 낮은 수준의 위험회피적인 효용함수를 가지고 있기 때문에 좋은 뉴스와 나쁜 뉴스에 상대적으로 대칭적인 반응을 보여 이들 투자자들의 비중이 높을수록 비대칭 변동성이 감소하는 것으로 해석할 수 있다.

## 2. 기업규모에 따른 투자자 거래비중별 비대칭 변동성

각 투자자들의 거래행태를 나타내는 가장 두드러진 기업특성으로 기업규모를 들 수 있다. 특히 국내 주식시장에서 기관과 외국인 투자자는 주로 대형주를 선호하고 개인 투자자들은 중소형주를 선호하는 것으로 알려져 있다(길재욱·김나영·손용세, 2006). 따라서 본 절에서는 기업규모효과를 통제하기 위하여 시가총액을 이용하여 대, 중, 소형주 그룹으로 구분한 후 각 그룹을 투자자의 거래비중을 기준으로 각각 5개의 포트폴리오로 구성하여 변동성 비대칭성을 살펴보았다.

<표 3>은 각 포트폴리오 수익률의 평균 값을 나타내고 있는데, <표 1>과 마찬가지로 개인 투자자의 거래비중이 높은 포트폴리오일수록 평균 수익률이 낮고 외국인과 기관투자자의 거래비중이 높은 포트폴리오일수록 평균 수익률이 높은 것으로 나타났다. 또한 동 표에는 제시되고 있지 않지만 모든 포트폴리오의 왜도는 음(-)의 값을 보이고 첨도는 정규분포보다 큰 값을 보여 왼쪽으로 치우쳐진 두터운 분포를 하고 있다.

<표 4>는 기업규모로 그룹을 구분한 후 투자자의 거래비중을 기준으로 구성된 포트폴리오의 비대칭 변동성 결과이다. 먼저 Panel A는 개인 투자자의 거래비중을 기준으로 한 분석결과로서 소형주의 경우에는 모든 포트폴리오에서 개인 투자자의 거래비중이 90% 이상

<Table 3> Average returns on portfolios formed on size and trading volume

This table shows the descriptive statistics for portfolios formed on size and trading volume. The stocks are sorted into 3 portfolios based on size and then sorted into 5 portfolios using the investor's trading. Average return is the time-series average of the weekly equal-weighted portfolio returns (in percent).

size	portfolio	individual		Foreign		institution	
		mean	Std	mean	Std	mean	Std
S1(Small)	pf1(low)	0.0893	1.4844	0.0537	2.1283	-0.0026	1.9599
	pf2	0.1073	1.6502	0.0891	1.8848	0.0813	1.7339
	pf3	0.0752	1.8871	0.0713	1.8362	0.1079	1.7353
	pf4	0.0886	1.9029	0.0930	1.6756	0.0980	1.7927
	pf5(high)	0.0375	2.0335	0.0942	1.4792	0.0845	1.6995
S2	pf1(low)	0.1159	1.3868	0.0386	2.0014	0.0603	1.6842
	pf2	0.1160	1.5718	0.1003	1.8179	0.0712	1.7481
	pf3	0.1010	1.6975	0.0943	1.6985	0.0899	1.7434
	pf4	0.0878	1.7986	0.1198	1.5116	0.1109	1.7024
	pf5(high)	0.0435	2.0209	0.1095	1.4625	0.1326	1.4977
S3(Big)	pf1(low)	0.1072	1.4894	0.0866	2.2714	0.0845	2.1169
	pf2	0.1090	1.6631	0.1282	2.0329	0.1086	1.8101
	pf3	0.1326	1.7926	0.1242	1.7149	0.1342	1.8695
	pf4	0.1249	1.9065	0.1111	1.6713	0.1128	1.7097
	pf5(high)	0.0815	2.2887	0.1054	1.4650	0.1150	1.5853

으로 나타나 개인 투자자들은 기업규모가 큰 종목에 비해 기업규모가 작은 종목을 선호하는 것으로 나타났다. 비대칭 변동성 계수는 소형주, 중형주, 대형주 그룹 모두 개인 투자자의 거래비중이 큰 ind5가 ind1보다 높은 값을 보이고 있다. 소형주에서 ind1과 ind5의 비대칭 계수는 각각 0.113, 0.166로 유의적인 차이를 보이고 있지 않지만 중형주와 대형주는 개인 투자자 비중이 낮은 그룹과 높은 그룹의 비대칭 변동성 계수가 유의적인 차이를 보이고 있다. 또한 개인 투자자 비중에 따른 비대칭 변동성의 변화는 포트폴리오별로 개인투자자의 거래비중 차이가 별로 없는 소형주보다는 포트폴리오별로 개인의 거래비중 차이가 두드러지는 대형주에서 더 크게 나타나고 있다. 즉 대형주에서 ind1과 ind5의 비대칭 변동성 차이가 크게 나타나는 본 연구 결과는 대형주에서 각 포트폴리오별로 개인 투자자의 거래비중 차이가 크기 때문에 포트폴리오별 비대칭 변동성의 차이가 소형주보다 크게 나타나는 것으로 해석할 수 있다. 결론적으로 개인투자자의 위험회피적인 효용함수가 비대칭 변동성을 가져오는 주요 요인이라는 가설을 지지하는 것으로 나타났다.

<Table 4> Asymmetric volatility model; Stocks Sorted by size and then trading volume

This following asymmetric volatility model is estimated by GJR-GARCH, using weekly data for the period January 1996 to December 2007.

$$R_t = \alpha_0 + \alpha_1 R_{t-1} + \epsilon_t, \quad \epsilon_t \sim N(0, h_t)$$

$$h_t = \delta_0 + \delta_1 \epsilon_{t-1}^2 + \delta_2 h_{t-1} + \gamma D_{t-1} \epsilon_{t-1}^2 \quad D_t = \begin{cases} 1 & \epsilon_t < 0 \\ 0 & \text{elsewhere} \end{cases}$$

where  $R_t$  is the weekly portfolio return,  $h_t$  is the variance of the error term  $\epsilon_t$ .  $\gamma$  is the asymmetric volatility coefficient that represents the degree of asymmetric volatility. The 15 stock portfolios are formed on size and trading volume. ind1(ind5) is the lowest(highest) portfolio based on the individual's trading, for1(for5) is the lowest(highest) portfolio based on the foreign investor's trading, and ins1(ins5) is the lowest(highest) portfolio based on institutional investor's trading. 'Prop' is the proportion of individual (foreign, institutional) investor's trading out of total trading. ind5-ind1 is the difference of  $\gamma$  coefficient between ind5 and ind1. Numbers in parentheses are t-statistics.

Panel A : portfolio sorted on size and individual investor's trading

	S1		S2		S3	
	Prop.	$\gamma$	Prop.	$\gamma$	Prop.	$\gamma$
ind1	0.918	0.113 (3.04)	0.793	0.127 (3.74)	0.378	0.087 (4.00)
ind2	0.967	0.156 (4.14)	0.886	0.140 (3.51)	0.578	0.116 (4.36)
ind3	0.980	0.226 (4.78)	0.932	0.183 (4.16)	0.698	0.106 (4.12)
ind4	0.987	0.154 (4.18)	0.961	0.161 (4.63)	0.804	0.169 (4.57)
ind5	0.992	0.166 (5.13)	0.982	0.197 (5.62)	0.919	0.210 (5.57)
ind5-ind1	0.052(1.62)		0.07(2.00)		0.122(3.25)	

Panel B : portfolio sorted on size and foreign investor's trading

	MV1		MV2		MV3	
	Prop.	$\gamma$	Prop	$\gamma$	Prop	$\gamma$
for1	0.001	0.146 (5.42)	0.003	0.147 (4.61)	0.016	0.194 (5.31)
for2	0.002	0.141 (4.45)	0.006	0.171 (4.64)	0.045	0.131 (4.30)
for3	0.004	0.148 (3.82)	0.011	0.192 (5.20)	0.084	0.131 (4.28)
for4	0.005	0.181 (4.59)	0.020	0.178 (3.83)	0.154	0.091 (3.95)
for5	0.011	0.126 (3.63)	0.052	0.083 (2.63)	0.298	0.103 (4.04)
for5-for1	-0.021(-0.60)		-0.063(-2.00)		-0.091(-3.55)	

Panel C : portfolio sorted on size and institutional investor's trading

	MV1		MV2		MV3	
	Prop.	$\gamma$	Prop	$\gamma$	Prop	$\gamma$
ins1	0.001	0.184 (5.63)	0.005	0.204 (5.89)	0.040	0.195 (5.37)
ins2	0.003	0.174 (4.78)	0.017	0.167 (4.24)	0.110	0.155 (4.45)
ins3	0.006	0.096 (2.66)	0.037	0.156 (4.05)	0.174	0.122 (4.36)
ins4	0.016	0.175 (4.99)	0.063	0.127 (3.46)	0.228	0.104 (4.36)
ins5	0.052	0.098 (2.67)	0.134	0.115 (3.32)	0.316	0.089 (4.07)
ins5-ins1	-0.087(-2.38)		-0.088(-2.53)		-0.107(-4.87)	

Panel B는 대, 중, 소형주 각 그룹을 외국인 투자자의 거래비중을 기준으로 구성한 포트폴리오의 분석결과이다. 소형주에서 높은 거래비중을 차지하고 있는 개인 투자자와는 반대로 외국인은 주로 대형주 종목을 선호하는 것으로 나타났다. 비대칭 변동성 계수는 <표 2>의 결과와 마찬가지로 대, 중, 소형주 모두 외국인 투자자의 거래비중이 높은 for5의 비대칭 계수가 가장 낮게 나타났다. 규모에 따른 투자자 비중별 비대칭 변동성의 차이를 살펴보면 소형주에서는 for1과 for5의 값이 각각 0.146과 0.126이고 대형주에서는 0.194와 0.103으로 나타나 대형주의 포트폴리오별 차이가 소형주보다 두드러지게 나타나고 있다. 외국인 투자자 거래비중의 분포가 큰 대형주에서 그룹간 비대칭 변동성 차이가 가장 큰 것으로 나타났는데, 이는 투자자의 효용함수가 비대칭 변동성의 차이를 가져오는 원인이라는 본 연구의 가설이 설득력이 있음을 시사한다. Panel C는 대, 중, 소형주 각 그룹을 기관투자자의 거래비중을 기준으로 구성한 포트폴리오의 분석결과이다. 비대칭 변동성 계수는 각 그룹 모두 기관 투자자의 거래비중이 높은 포트폴리오가 낮은 비대칭 계수를 갖는다. 또한 기관투자자 비중별 포트폴리오도 소형주보다 대형주에서 기관투자자 비중별 비대칭 변동성의 차이가 크게 나타나 외국인투자자 비중을 기준으로 분석한 Panel B와 유사한 결과를 보이고 있다.

### 3. 부채비율에 따른 투자자 거래비중별 비대칭 변동성

비대칭 변동성과 관련된 기존의 연구는 부채비율의 증가가 비대칭 변동성의 원인임을

제시하고 있다. 따라서 본 절에서는 부채비율을 고려한 후 여전히 투자자 비중에 따라 비대칭 변동성의 차이가 존재하는 지를 살펴본다. 각 연도별로 부채비율과 투자자 비중의 평균을 기준으로 각각 3개 및 5개의 그룹으로 나눈 후 부채비율과 투자자 비중이 투자자비중이 모두 큰 그룹에 속한 종목에서부터 부채비율과 투자자 비중이 모두 낮은 그룹에 속한 종목까지 총 15개의 그룹으로 나누어 포트폴리오를 구성하여 각 포트폴리오의 비대칭 변동성을 비교하였다. 이 때 연도별로 부채비율 및 투자자 비중 차이를 고려하기 위해 포트폴리오는 1년 단위로 재조정하여 구성하였다.

<표 5>에서는 각 포트폴리오 수익률의 평균과 표준편차를 제시하고 있는데, 각 투자자들의 비중에 따라 수익률 평균에는 두드러진 특징이 나타나지 않으나 개인, 외국인, 기관투자자의 모든 포트폴리오에서 부채비율이 낮은 LEV1의 표준편차가 LEV3의 표준편차보다 크게 나타나 부채비율이 낮은 그룹이 높은 변동성을 보임을 알 수 있다. <표 6>은 부채비율과 투자자 비중을 기준으로 구성한 포트폴리오의 비대칭 변동성 분석결과이다. Panel A는 개인 투자자 비중과 부채비율을 기준으로 한 비대칭 변동성 분석결과로 부채비율이 낮은 그룹과 부채비율이 높은 그룹 모두 개인 투자자의 비중이 큰 ind3의 비대칭 변동성이 높게 나타나 본 연구가설을 지지하고 있다. 다만 그 유의성은 다소 낮게 나타났다. Panel B와 Panel C는

<Table 5> Average returns on portfolios formed on leverage and trading volume

This table shows the descriptive statistics for portfolios formed on leverage and trading volume. The stocks are sorted into 3 portfolios based on leverage and then sorted into 5 portfolios using the investor's trading. Average return is the time-series average of the weekly equal-weighted portfolio returns (in percent).

LEV		Individual		Foreign		Institution	
		Mean	STD	Mean	STD	Mean	STD
LEV1(low)	pf1	0.128	1.798	0.097	1.833	0.128	1.997
	pf2	0.120	1.975	0.136	2.037	0.085	1.975
	pf3	0.091	1.911	0.105	1.934	0.087	2.052
	pf4	0.089	1.999	0.111	2.067	0.106	1.986
	pf5	0.135	2.035	0.131	1.921	0.130	1.787
LEV2	pf1	0.109	1.540	0.107	1.663	0.133	1.908
	pf2	0.120	1.654	0.107	1.906	0.096	1.864
	pf3	0.090	1.659	0.083	1.789	0.089	1.699
	pf4	0.086	1.904	0.108	1.708	0.101	1.676
	pf5	0.116	1.964	0.107	1.666	0.111	1.545
LEV3(high)	pf1	0.098	1.412	0.115	1.518	0.124	1.834
	pf2	0.094	1.449	0.090	1.737	0.096	1.711
	pf3	0.090	1.636	0.085	1.630	0.099	1.624
	pf4	0.104	1.703	0.107	1.556	0.090	1.507
	pf5	0.106	1.902	0.087	1.469	0.102	1.398

각각 외국인 투자자의 거래 비중과 기관 투자자의 거래비중을 기준으로 한 비대칭 변동성 분석결과로 외국인과 기관의 거래비중이 클수록 비대칭 변동성이 낮게 나타나 <표 2> 및 <표 4>와 일관성 있는 결과를 제시하고 있다. 즉 부채비율을 통제한 후에도 개인투자자의 거래비중이 많은 경우 또는 기관투자자 및 외국인 투자자 거래비중이 낮은 경우 비대칭 변동성이 높은 것으로 나타나 투자자 타입별 효용함수가 변동성 비대칭성을 설명하는 하나의 요인이라는 가설을 지지하는 결과를 보였다.

<Table 6> Asymmetric volatility model; Stocks Sorted by leverage and then trading volume

This following asymmetric volatility model is estimated by GJR-GARCH, using weekly data for the period January 1996 to December 2007.

$$R_t = \alpha_0 + \alpha_1 R_{t-1} + \epsilon_t, \quad \epsilon_t \sim N(0, h_t)$$

$$h_t = \delta_0 + \delta_1 \epsilon_{t-1}^2 + \delta_2 h_{t-1} + \gamma D_{t-1} \epsilon_{t-1}^2 \quad D_t = \begin{cases} 1 & \epsilon_t < 0 \\ 0 & \text{elsewhere} \end{cases}$$

where  $R_t$  is the weekly portfolio return,  $h_t$  is the variance of the error term  $\epsilon_t$ .  $\gamma$  is the asymmetric volatility coefficient that represents the degree of asymmetric volatility. The 15 stock portfolios are formed on leverage and trading volume. ind1(ind5) is the lowest(highest) portfolio based on the individual's trading, for1(for5) is the lowest(highest) portfolio based on the foreign investor's trading, and ins1(ins5) is the lowest(highest) portfolio based on institutional investor's trading. 'Prop' is the proportion of individual(foreign, institutional) investor's trading out of total trading. ind5-ind1 is the difference of  $\gamma$  coefficient between ind5 and ind1. Numbers in parentheses are  $t$ -statistics.

Panel A : portfolio sorted on leverage and individual investor's trading

	LEV1		LEV2		LEV3	
	Prop.	$\gamma$	Prop	$\gamma$	Prop	$\gamma$
ind1	0.544	0.115 (4.57)	0.543	0.080 (3.89)	0.542	0.137 (4.85)
ind3	0.816	0.192 (5.27)	0.817	0.092 (3.47)	0.821	0.128 (3.67)
ind3	0.927	0.209 (5.17)	0.926	0.111 (3.99)	0.925	0.138 (4.44)
ind4	0.973	0.109 (3.09)	0.973	0.201 (5.62)	0.973	0.154 (4.66)
ind5	0.992	0.153 (4.88)	0.992	0.142 (3.71)	0.991	0.107 (3.02)
ind5-ind1		0.038(1.22)		0.061(1.60)		-0.031(-0.86)

Panel B : portfolio sorted on leverage and foreign investor's trading

rank	LEV1		LEV2		LEV3	
	Prop.	$\gamma$	Prop	$\gamma$	Prop	$\gamma$
for1	0.001	0.129 3.79	0.001	0.178 3.21	0.001	0.118 3.93
for2	0.004	0.140 4.28	0.004	0.152 3.93	0.004	0.151 4.41
for3	0.010	0.203 5.38	0.011	0.164 5.11	0.011	0.139 4.42
for4	0.038	0.215 5.63	0.038	0.114 3.89	0.038	0.095 3.56
for5	0.173	0.127 4.79	0.172	0.082 4.18	0.188	0.115 4.37
for5-for1		-0.003(-0.11)		-0.096(-4.87)		-0.003(-0.11)

Panel C : portfolio sorted on leverage and institutional investor's trading

rank	LEV1		LEV2		LEV3	
	Prop.	$\gamma$	Prop	$\gamma$	Prop	$\gamma$
ins1	0.001	0.122 (4.05)	0.001	0.169 (4.53)	0.001	0.105 (3.19)
ins2	0.009	0.141 (3.92)	0.010	0.181 (4.19)	0.009	0.133 (4.45)
ins3	0.035	0.205 (5.18)	0.038	0.113 (3.72)	0.039	0.177 (5.26)
ins4	0.103	0.165 (5.14)	0.103	0.126 (4.33)	0.105	0.091 (3.05)
ins5	0.251	0.109 (4.34)	0.259	0.081 (3.73)	0.261	0.100 (3.84)
ins5-ins1		-0.003(-0.11)		-0.096(-4.42)		-0.003(-0.12)

## V. 결론

본 연구에서는 수익률의 양의 충격보다 음의 충격에 더 민감하게 반응한다는 비대칭 변동성에 영향을 미치는 요인으로 투자자의 위험회피적 효용함수와 이에 따른 투자행태의

차이를 고려하고 있다. 기존 연구가 비대칭 변동성의 원인으로 부채비율, 변동성 피드백효과, 정보 비효율성 등을 제시하고 있는데, 본 연구에서는 비대칭 변동성의 원인으로 투자자의 효용함수에 따른 거래행태에 초점을 맞추고 있다는 점에서 연구의 의의를 갖는다.

먼저 개인 투자자, 기관 투자자, 그리고 외국인 투자자 거래비중에 따라 각각 5개의 포트폴리오를 구성한 후 각 포트폴리오 수익률에 대하여 비대칭 변동성을 분석한 결과 위험회피형 효용함수를 갖는 개인 투자자의 거래비중이 높을수록 비대칭 변동성이 높은 것으로 나타났으며, 상대적으로 위험회피정도가 낮은 효용함수를 갖는 기관투자자 및 외국인 투자자의 거래비중이 높을수록 비대칭 변동성이 낮은 것으로 나타났다. 이러한 분석결과는 위험회피형 효용함수를 갖는 개인 투자자들의 경우에는 주가가 상승할 때 주식매입을 실패함으로써 예상되는 효용의 감소보다 주가가 하락할 때 주식매도를 실패함으로써 예상되는 효용의 감소 효과가 더 크기 때문에 나쁜 뉴스가 발생할 경우 적극적으로 보유주식을 매도하기 때문인 것으로 해석된다. 반면 상대적으로 위험회피정도가 낮은 기관 투자자 및 외국인 투자자들은 자본이익실현의 실패나 자본손실회피의 실패가 기대효용에 미치는 영향이 대칭적이기 때문에 좋은 뉴스와 나쁜 뉴스에 대해 대칭적으로 반응하고 있음을 시사한다.

다음으로 기업규모에 따라 그룹을 구분한 후 다시 투자자의 거래비중을 기준으로 포트폴리오를 구성하여 각 포트폴리오의 비대칭 변동성 차이를 분석한 결과 소형주, 중형주, 대형주로 구분한 모든 그룹에서 개인투자자의 거래비중이 클수록 비대칭 변동성이 증가하는 것으로 나타났다. 이는 개인 투자자 거래비중이 변동성의 비대칭성 차이를 가져오는 주요 요인이라는 본 연구의 가설이 설득력이 있음을 시사한다.

한편 부채비율을 고려한 후에도 여전히 투자자 비중에 따른 비대칭 변동성의 차이가 존재하는 지를 살펴본 결과 부채비율 수준과는 상관없이 모든 포트폴리오에서 개인 투자자의 거래비중이 높은 경우 또는 기관 투자자 및 외국인투자자 거래비중이 낮은 경우에 변동성 비대칭성이 높은 것으로 나타났다. 결론적으로 투자자의 위험회피적 효용함수와 이에 따른 투자행태가 변동성 비대칭성을 설명하는 하나의 요인이라는 본 연구의 가설을 지지하는 것으로 나타났다.

## <참 고 문 헌>

1. 고광수 · 김근수, “투자 주체별 포트폴리오 특성과 성과 분석 : 개인, 기관, 외국인,” 『증권학회지』, 제33권 제4호, 2004, 35-62.
2. 구본일, “한국 주식시장에서의 주가변동성의 비대칭성에 관한 연구,” 『재무연구』, 제13권 제1호, 2000, 129-159
3. 길재욱 · 김나영 · 손용세, “한국 주식시장의 투자주체별 거래행태에 관한 분석,” 『증권학회지』, 제35권 제3호, 2006, 77-106.
4. 박경서 · 이은정 · 장하성, “한국 주식시장에서 투자자의 주문유형 선택에 관한 연구,” 『재무연구』, 제16권 제1호, 2003, 115-158.
5. 변종국 · 조정일 · 정기웅, “주식수익률의 비대칭적 변동성의 결정요인에 관한 연구,” 『재무연구』, 제16권 제2호, 2003, 31-65.
6. 안승철 · 장승욱, “정보량과 비대칭적 변동성에 관한 연구,” 『재무관리연구』, 제25권 제1호, 2008, 109-140.
7. 장경천 · 김현석, “주가지수선물 도입과 비대칭적 변동성에 관한 실증연구,” 『대한경영학회지』, 제18권 제3호, 2005, 1307-1327.
8. 정병대 · 정진호, “주가수익률의 비대칭적 변동성에 관한 연구,” 『리스크관리 연구』, 제13권 제2호, 2003, 97-126.
9. Antoniou, A., P. Holmes, and R. Priestley, “The Effect of Stock Index Futures Trading on Stock Index Volatility,” *Journal of Futures Markets* 18, 1998, 151-166.
10. Black, F., “Studies of Stock Market Volatility Changes,” Proceedings of the American Statistical Association, Business and Economic Statistics Section, 1976, 177-181.
11. Black, F., “Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity,” *Journal of Econometrics* 31, 1986, 307-327.
12. Campbell, J. Y. and L. Hentschel, “No News is Good News : An Asymmetric Model of Changing Volatility in Stock Returns,” *Journal of Financial Economics* 31, 1992, 281-318.
13. Chen, J., H. Hong, and J. C. Stein, “Forecasting Crashes: Trading Volume, Past Returns and Conditional Skewness in Stock Prices,” *Journal of financial Economics* 61, 2001, 345-381.

14. Cheung, Y. W. and V. K. NG, "Stock Price Dynamics and Firm Size : An Empirical Investigation," *Journal of Finance* 47, 1992, 1985-1997.
15. Christie, J., "The Stock Behavior of Common Stock Variance : Value, Leverage and Interest Rate Effect," *Journal of Financial Economics* 10, 1982, 407-432.
16. Engle, R. F., "Autoregressive Conditional Heteroskedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation," *Econometrica* 50, 1982, 987-1007.
17. Glosten, L. R., R. Jaganathan, and D. Runkle, "On the Relation between the Expected Value and the Volatility of the Return on Stocks," *Journal of Finance* 48, 1993, 41-66.
18. Gorton, G. and G. Pennacchi, "Security baskets and index-linked securities," *Journal of Business* 66, 1993, 1-27.
19. Kaniel, Saar and Sheridan Titman, "Individual Investor Trading and Stock Returns," *Journal of finance* 63(1), 2008, 273-310.
20. Merton, R. C., "Financial Innovation and the Management and Regulation of Financial Institutions," *Journal of Banking and Finance* 19, 1995, 461-481.
21. Nelson, D. B., "Conditional Heteroskedasticity in Asset Return : An New Approach," *Econometrica* 59, 1991, 267-290.
22. Shiller, R. J., "Stock Price and Social Dynamics," *Brooking Papers on E. A.*, 1984, 457-498.

< Abstract >

# Investors' Trading Behavior and Asymmetric Volatility

Jaeuk Khil<sup>\*</sup>, Na Young Kim<sup>\*\*</sup>, Eun Jung Lee<sup>\*\*\*</sup>

Asymmetric volatility of stock returns such that we observe larger reactions in returns to bad news than good news has been a puzzle in the existing literature. Volatility asymmetry means that when stock price drops (rises), the volatility of the returns typically increases (decreases). The asymmetric volatility phenomenon may also be described as a negative correlation between stock returns and innovations in expected volatility. Two prominent theories that document and explain the asymmetric volatility property of individual stock returns are the “leverage effect” of Black (1976) and Christie (1982) and the “positive feedback” mechanism of Pindyck (1984), French, Schwert, and Stambaugh (1987) and others. The financial leverage hypothesis explains that as the price of a stock decreases, the firm’s financial leverage increases, leading to a higher volatility of equity. Although, to many, “leverage effects” have become synonymous with asymmetric volatility, the asymmetric nature of the volatility response to return shocks could simply reflect the existence of time-varying risk premiums. The risk premium hypothesis, also known as the volatility feedback effect, proposes that an increase in unexpected volatility will increase expected future volatility. The resulting increase in expected returns causes prices to drop and leads to volatility asymmetry. As a result, it appears that financial leverage does not play much of a role in explaining volatility asymmetry. Certainly the leverage effect and the volatility feedback effect could both be at work.

In this paper, we investigate the source of asymmetric volatility by introducing investor’s risk aversion. We hypothesize that investors’ risk aversion and therefore their risk averse trading behavior would be a possible cause for the asymmetric stock return volatility observed in stock markets. When investors are risk averse, the increase in their utility from a positive return on investment is less than the decrease in their utility from a same

---

\* Corresponding Author, Department of Business Administration, Hanyang University, Sa 3-dong, Sangrok-gu, Ansan-si, Gyeonggi-do, Korea, 426-791(Tel : +82-31-400-5654, E-mail : jkhill@hanyang.ac.kr)

\*\* Hanyang University, Seoul, Korea(Tel : 031-400-5654, E-mail : nyfin94@chol.com)

\*\*\* Hanyang University, Ansan, Korea(Tel : 031-400-5645, E-mail : ejunglee@hanyang.ac.kr)

size of negative return, and therefore they are more likely to react to bad news more sensitively, leading to larger down side movements in stock returns.

As a way to test the hypothesis, we divide investors into three groups of individual investors, institutional investors and foreign investors, and analyze if their proportions in the trading volume of stocks would lead to any difference in the levels of the asymmetric volatility. Our empirical assumption is that individual investors would be more risk averse than institutional or foreign investors. As we expected, stocks with higher proportions of individual trading tend to show higher asymmetric volatility, while stocks with higher proportions of institutional investors and foreign investors tend to show lower asymmetric volatility. The results remain robust even after we control for firm size and leverage.

Key words : Asymmetric Volatility, Investors' Trading Behavior, Risk-aversion, Utility Function, GJR-GARCH

*JEL Classification* : G10, G12