

일증거래자료를 사용한 기관투자자 군집거래의 분석[†]

이재현* · 이호선**

<요 약>

기관투자자들의 군집행동에 대해서는 다양한 연구들이 이루어져 왔으나 기관투자자를 구성하는 여러 투자자들 간의 거래행태의 관계에 대하여는 그 연구가 부족한 상태이다. 따라서 본 연구에서는 2009년 한국거래소의 일증거래자료를 바탕으로 기관투자자를 구성하는 은행, 보험, 증권, 연기금 등과 같은 세부 투자자 유형의 거래행태에 있어서 어떠한 관계가 있는지 살펴보았다. 그 결과 외국인, 개인, 그리고 증권 투자자의 경우 대체로 연기금을 비롯한 나머지 투자자 유형과는 주로 반대거래를 하고 있는 것으로 나타났으며 연기금, 보험, 자산운용, 사모펀드, 기타법인 및 국가, 은행 등은 서로간 교차추종을 하고 있어 군집행동의 증거가 관찰되었다. 특히 연기금과 보험은 오랜 기간 서로 교차추종거래를 하고 있는 것으로 조사되었다. 따라서 2009년의 경우 증권을 제외한 기관투자자들은 짧은 추종시차에서 군집행동을, 보험과 자산운용, 연기금 및 기타법인의 경우 군집행동과 자기추종의 가능성이 추종시차에 관계없이 높게 나타났으며, 외국인에 대한 추종 및 군집행동의 증거는 확인할 수 없었다.

핵심주제어: 기관투자자, 군집행동, 추종거래, 교차추종, 일증자료

논문접수일: 2013년 04월 10일 수정일: 2013년 08월 25일 게재확정일: 2013년 09월 12일

[†] 본 연구는 2011년 국민연금연구원에서 발간한 “국민연금기금의 국내주식투자부분 미시분석” 연구 보고서의 일부 내용을 수정·보완한 것입니다. 소중한 조언을 해주신 익명의 심사자들에게 감사드립니다.

* 숭실대학교 금융학부 조교수(제 1저자), jaylee@ssu.ac.kr

** 부산가톨릭대학교 경영학과 조교수(교신저자), ahmlhs@hanmail.net

기관투자자들의 군집행동에 대해서는 다양한 연구들이 수행되어 왔다. 군집행동(herding)은 동일한 유형에 속하는 구성원들이 그 유형의 다른 구성원들의 결정에 영향을 받는 한편, 구성원들의 행위가 서로 관계를 가지고 있는 현상을 뜻한다. 주식시장에서 기관투자자들은 대규모 투자자금을 바탕으로 주식을 대량 보유하고 거래하기 때문에 시장의 주목을 받아왔으며 그중 기관투자자들의 거래행태에 대한 특별한 관심이 있어왔다. 또한 기관투자자들의 거래행태에 대한 연구들 중 가장 대표적인 것이 이들의 거래가 무리지어 나타나는 군집행동을 보이는가 하는 것이다. 여기에 대해서는 Lakonishok, Shleifer, Vishny(1992)의 연구로부터 출발하여 미국뿐만 아니라 신흥국가들에서의 경험들까지 다양한 연구들(Wermers, 1999; Choe, Kho, Stulz, 1999; Bowe, Domuta, 2004; Borensztein, Gelos, 2003; Alemanni, Ornelas, 2008)이 수행되었는데 군집행동의 존재를 확인할 수 있었다.

또한 연구자료들도 분기별 자료에서부터 출발하여 짧은 주기의 자료들을 활용한 연구들도 수행되면서 군집행동의 존재여부와 그 효과에 대해 살펴보는 여러 연구들(Puckett, Yan, 2008; Christoffersen, Tang, 2010)도 수행되었는데 자료의 주기가 짧을수록 군집행동의 크기가 커지는 것으로 나타났다. 한편 Lakonishok, Shleifer,

Vishny(1992)와 다른 방식으로 군집행동을 측정하는 연구들도 여럿 수행되었는데 Sias(2004), Christie, Huang(1995), Patterson, Sharma(2010) 등이 대표적이다.

Sias(2004)는 분기별 기관투자자의 군집행동을 기관수요의 전기와 당기 간 상관계수를 분해하는 방식으로 군집행동을 검정하였는데 그 결과 기관투자자들은 서로간의 거래로부터 정보를 추론하기 때문에 상호간에 군집행동이 일어나는 것으로 결론내렸으며, Choi, Sias(2009)는 Sias(2004)의 방법론을 바탕으로 산업내외부로 기관투자자들이 군집행동을 하는지에 대해 살펴본 결과 산업에 대해 기관투자자가 군집행동을 행함을 확인하기도 하였다.

Christie, Huang(1995)은 수익률의 횡단면 표준편차(cross-sectional standard deviation, CSSD)를 이용하여 군집여부를 판단하였으며, Chang, Cheng, Khorana(2000)는 Christie, Huang(1995)의 측정치를 확장하여 CSAD(cross-sectional absolute deviation)라는 측정치를 제안하고 이를 활용하여 신흥시장의 경우 군집행동이 유의하게 관찰되는 반면 선진국시장에서는 유의하지 않게 나타남을 확인하였고, Hwang, Salmon(2004)은 이러한 연구들의 연장선에서 특정시장 내에서의 자산들의 요인민감도의 횡단면 산포도를 이용하여 군집행동을 측정하여 시장 상황에 관계없이 시장포트폴리오로 향하는 군집행동을 관찰하기도 하였다.

마지막으로 Patterson, Sharma(2010)는 정보케스케이드(information cascade)를 측정할 수 있는 통계량을 연의 검정(runs test)를 활용하여 제안하고 이를 이용하여 NYSE에서 가격이 급상승하는 경우 거래일중 12%에서, 가격이 급락하는 경우에는 20%에서 정보케스케이드가 발생하는 것과 소형주와 분석가가 적은 종목일수록 정보케스케이드가 더 많이 발생하는 것을 확인하는 한편, Lin, Tsai, Sun(2010)는 Patterson, Sharma(2010)의 통계량을 대만증시에 적용하기도 하였다.

지금까지 살펴본 기존의 연구들이 주로 기관투자자들의 군집행동여부 및 추가수익률에 미치는 영향에 주로 관심을 가지고 있었다면 본 연구는 우리나라의 주식자료가 가지는 중요한 특성인 기관투자자 분류를 활용하여 기관투자자의 하위 분류에서 이들이 어떠한 거래행태를 가지는지에 관심을 가지고 연구를 수행하였다. 즉 우리나라 주식자료에서 기관투자자들은 증권, 보험, 자산운용, 사모펀드, 은행, 종금 및 상호저축은행, 연기금, 기타법인으로 구분되어 있으므로 이들 기관투자자 하위집단의 군집행동이나 선후행거래 여부를 살펴본다면 이는 기존의 전체 기관투자자들의 군집행동에 대한 다른 측면에서의 분석을 가능하리라 판단하였다. 또한 이들 중 국민연기금등을 포함한 연기금의 비중이 날이 갈수록 중요해지고 있는 점을 감안하여 연기금 투자자의 거래

행태에 좀 더 초점을 두고자 한다.

이를 위해 본 연구에서는 Sias(2004)의 방법론을 일부 차용하고 SUR(seemingly unrelated regressions)을 적용하여 증권, 보험, 자산운용, 사모펀드, 은행, 종금 및 상호저축은행, 연기금으로 구분된 국내 기관투자자들 간의 거래의 선후행관계를 살펴보고자 하였다. 분석결과 외국인, 개인, 그리고 증권 투자자의 경우 대체로 연기금을 비롯한 나머지 투자자 유형과는 주로 반대거래를 하고 있는 것으로 나타났으며 연기금, 보험, 자산운용, 사모펀드, 기타법인 및 국가, 은행 등은 상호간 교차추종을 하고 있어 군집행동의 증거가 관찰되었다. 특히 연기금과 보험은 오랜 기간 서로 교차추종거래를 하고 있는 것으로 조사되었다. 따라서 2009년의 경우 증권을 제외한 기관투자자들은 짧은 추종시차에서 군집행동을, 보험과 자산운용, 연기금 및 기타법인의 경우 군집행동과 자기추종의 가능성이 추종시차에 관계없이 높게 나타났으며, 외국인에 대한 추종 및 군집행동의 증거는 확인할 수 없었다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. 먼저 1장에서는 연구자료에 대해 정리하며, 2장에서는 연구방법론에 대해서 알아본다. 3장에서는 실증결과를 제시하며, 4장에서는 연구결과를 정리한다.

I. 연구자료

본 연구에서는 2009년 전체 거래일의 한국거래소 유가증권시장 상장종목의 일종 체결자료를 연구자료로 사용하였다. 다만 거래체결빈도가 낮은 종목의 경우 거래가 이루어지지 않는 경우가 많게 되며 따라서 거래자 간의 거래에 대한 관계를 살펴보는 데 어려움이 있을 수 있고, 기관투자자들의 거래행태에 연구의 초점이 맞춰져 있는 관계로 기관투자자들이 주로 관심을 가질 것으로 여겨지는 시가총액 상위 100위 종목으로 분석범위를 한정하였다. 한편 이 연구자료에는 체결일자, 종목코드, 체결가격, 체결수량, 체결시각, 매도·매수 호가잔량과 가격(전체, 1단계, 3단계, 5단계, 10단계), 매도·매수호가수량, 매도·매수투자자구분코드(외국인, 증권, 보험, 자산운용, 사모펀드, 은행, 종금 및 상호저축은행, 연기금, 국가, 기타법인, 개인), 매도·매수 호가접수번호, 주문코드(시장가, 지정가, 조건부지정가)의 항목들이 포함되어 있다.

이들 자료를 이용하여 연구에 필요한 변수들을 시간단위로 합산 또는 평균하여 계산하였으며 이에 대하여는 연구방법론에서 서술한다. 시간단위로는 2분, 5분, 10분, 15분, 30분, 1시간 간격을 사용하였다.

본 연구에서 사용한 연구자료에는

투자자구분코드가 포함이 되어 있어 이를 바탕으로 투자자 유형을 구분할 수 있었다. 그러나 이 구분코드는 위에서 보듯 제한된 범위의 투자자 유형으로만 구분되어 있으며 실제 개별 투자자들이 어떤 거래를 행하였는지 추적할 수 있는 별도의 구분코드는 제공되지 않았다. 이러한 별도 구분코드가 제공되었다면 어떤 투자자를 다른 투자자가 실제 추종하는지에 대하여 확인할 수 있을 것이나 개인정보 보호에 관련한 법률 및 한국거래소의 규정상 이 별도 구분코드를 제공할 수 없었다.

II. 연구방법론

본 연구에서는 Sias(2004) 방법론을 토대로 기초변수를 생성한다. 즉, 다음과 같이 각 개별 투자자유형의 순매수비율을 인식하였다.

$$\Delta_{RAW}^{(k)}_{i,\tau,t} = \frac{NmBuy_{i,\tau,t}^{(k)}}{NmBuy_{i,\tau,t}^{(k)} + NmSell_{i,\tau,t}^{(k)}} \quad (1)$$

$(NmBuy_{i,\tau,t}^{(k)})$: t 시점에 측정된 k 투자자유형이 τ 기간동안 i 종목을 매입체결한 건수, $(NmSell_{i,\tau,t}^{(k)})$: t 시점에 측정된 k 투자자유형이 τ 기간동안 i 종목을 매도체결한 건수

식(1)은 t 시점에 측정된 k 투자주체의 τ 기간동안의 순매수비율을 의미한

다. 본 연구에서 구분하는 투자자 유형은 외국인, 증권, 보험, 자산운용, 사모펀드, 은행 및 증권, 연기금, 기타 법인 및 국가, 개인 등으로 9개로 구분하였다. 그리고 τ 는 2분, 5분, 10분, 15분, 30분, 1시간 간격을 사용하였다.

Sias(2004)와 같이 다음과 같이 표준화 순매수비율을 산출하였다.

$$\Delta_{i,t}^{(k)} = \frac{\Delta_{RAWi,\tau,t}^{(k)} - \bar{\Delta}_{RAWi,\tau,t}^{(k)}}{\sigma(\Delta_{RAWi,\tau,t}^{(k)})} \quad (2)$$

표준화의 장점은 특정일의 고유한 특성을 통제할 수 있을뿐만 아니라 표준화 변수간의 공분산은 상관계수로 쉽게 해석이 된다는 점이다. 그리고 규모가 모두 동일하기 때문에 계수의 크기를 비교하는 데 있어 적합하다. 또한, 식(2)과 같이 표준화함으로써 $\sum_k \Delta_{i,t}^{(k)} \neq 0$ 이 성립하지 않기 때문에 이들 간 회귀분석에 있어 종속변수간 다중공선성을 쉽게 제거할 수 있다.

Sias(2004)는 식(2)과 같은 표준편차를 투자자 유형내의 회귀분석을 시행하였으나 본 연구는 투자자 유형간 문제로 전환하였다. Sias(2004) 모형의 장점은 투자자 유형내 표준화 순매수비율을 AR(1)으로 추정할 경우 1차 자기상관계수를 자기추종과 다른 투자자를 추종하는 부분으로 분해할 수 있다는 데 있다. 그러나 본 연구는

Sias(2004)와 달리 아주 짧은 시간의 투자자 유형 간 추종여부를 쉽게 파악하기 위해 다음과 같이 SUR (seemingly unrelated regressions)를 이용하여 분석을 수행한다.

$$\Delta_{i,t}^{(k)} = \sum_j \rho_{kj} \Delta_{i,t}^{(j)} + \epsilon_{i,t} \quad (3)$$

식(3)와 같은 회귀분석이 총 9개가 존재하는 데 이를 SUR로 한꺼번에 추정하는 방식을 채택하였다. 이를 통해 전기의 각 투자자별 거래가 당기의 특정 투자자별 거래에 미치는 영향을 살펴본다. 또한 SUR는 2009년 거래소에 상장된 종목 중 시가총액 상위 100개 종목에 대해 2분, 5분, 10분, 15분, 30분, 1시간 단위로 정리한 표준화 순매수비율을 이용하여 추정하였으며, 동시에 각 일자별로 추정하여 유의한 계수를 보인 비율을 별도로 보고하였다. 이를 통해 전체 표본을 사용할 때 발생할 수 있는 대표본에 따른 표준오차의 감소와 그에 따른 계수의 지나친 유의성을 일부 보완할 수 있을 것으로 기대한다.

전기 순매수비율의 평균이 특정 투자자 유형의 당기 순매수비율에 어떠한 영향을 주는 지를 파악하기 위해 다음과 같은 측정치를 사용하였다.

$$cov(\Delta_{i,t}^{(k)}, \sum_j \Delta_{i,t-1}^{(j)} / 9) \quad (4)$$

식(4)는 전기 모든 투자자의 순매수 비율에 대한 정보를 당기 특정 투자자 유형이 어느 정도 사용하고 있는지를 의미한다. 모든 변수가 표준화되어 있기 때문에 식(4)는 상관계수의 의미를 가지며, 추정된 식(3)의 정보를 이용하면 다음과 같이 정리된다.

$$\begin{aligned} & cov(\Delta_{i,t}^{(k)}, \sum_j \Delta_{i,t-1}^{(j)}/9) \\ &= \sum_h \sum_w \rho_{kht} cov(\Delta_{i,t}^{(h)}, \Delta_{i,t}^{(w)})/9 \end{aligned} \quad (5)$$

식(5)를 행렬로 표현하면 다음과 같다.

$$\overrightarrow{cov}(\Delta_t^{(k)}, \sum_j \Delta_{t-1}^{(j)}/9) = \rho \Gamma_0 \overrightarrow{(1/9)} \quad (6)$$

(ρ 는 추정계수 행렬, Γ_0 는 동시점 공분산행렬, $\overrightarrow{(1/9)}$ 는 모든 원소가 1/9인 벡터)

$\overrightarrow{cov}(\Delta_t^{(k)}, \sum_j \Delta_{t-1}^{(j)}/9)$ 는 9 by 1 벡터인데, 각 항목은 특정 투자자 유형의 순매수비율과 전기 모든 투자자 유형의 순매수비율 평균 간 상관계수를 의미한다. 쉽게 해석하면 전기에 시장에서 평균적으로 순매수가 높았다면 당기 특정 투자자 유형은 어느 정도 이 정보를 사용하는가를 의미한다. 만일 동시점 공분산행렬이 모든 τ 에 대해 동일하다면 식(6)은 결국

계수합을 계산하는 결과와 동일한 패턴을 갖는다. 그러나 상관계수로 해석하기 위해서 식(6)을 사용하기로 한다.

마지막으로 도입부에 제시한 바와 같이 국민연금기금을 비롯한 연기금 투자자의 거래행태와 관련된 분석을 위해 전기의 연기금의 순매수비율과 당기의 각 투자자 유형의 순매수비율 간의 상관계수는 계산하여 분석에 활용한다. 이 상관계수는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$cov(\Delta_t^{(k)}, \Delta_t^{(pen)}) = \sum_i \rho_{ki} \Gamma^{(i,pen)} \quad (7)$$

($\Gamma^{(i,j)}$ 는 동시점 공분산행렬의 (i, j)요소)

III. 실증결과

본 연구에서는 2분, 5분, 10분, 15분, 30분, 1시간대 자료를 실증분석에 사용하여 전기의 투자자유형별 거래와 당기 투자자유형별 거래간의 관계를 분석하였다. 이를 통해 투자자들 사이의 추종 여부 및 군집 여부와 이러한 추종 및 군집의 지속정도를 가늠할 수 있을 것으로 판단하였다. <표 1>은 분석에 사용된 시간대별 자료의 기술통계량으로 투자자유형인 외국인, 증권, 보험, 자산운용, 사모펀드, 은행 및 중금, 연기금, 기타법인 및 국가, 개인에 대한 각 시간대별 표

준화 순매수비율의 평균과 표준편차를 정리하였다.

표준화 순매수비율로 볼 때 연구기간인 2009년 동안 외국인과 개인, 은행종금은 매수주문이 훨씬 많은 반면, 사모펀드, 연기금, 기타법인은 매도주문이 훨씬 많았음을 볼 수 있다. 또한

증권의 경우 15분까지의 짧은 시간단위로 측정할 경우 순매도로 나타나나 1시간 단위로 측정할 경우 순매수로 나타나는 반면, 보험과 자산운용은 반대로 시간단위가 길어질수록 순매도로 나타나고 있다.

<표 1> 투자자 유형별 표준화 순매수비율의 기술통계량

		외국인	증권	보험	자산 운용	사모 펀드	은행 종금	연기 금	기타 법인	개인
2분 자료	평균	0.0617	-0.0053	0.0005	0.0039	-0.0002	0.0075	-0.0034	-0.0101	0.0110
	표준 편차	0.8145	0.5251	0.7455	0.8405	0.5403	0.5055	0.7387	0.6844	1.1128
5분 자료	평균	0.0840	-0.0092	-0.0015	0.0002	0.0001	0.0122	-0.0039	-0.0192	0.0244
	표준 편차	0.7966	0.6595	0.8033	0.8139	0.6804	0.6091	0.8061	0.7660	1.1093
10분 자료	평균	0.0992	-0.0115	-0.0057	-0.0039	-0.0021	0.0164	-0.0036	-0.0286	0.0368
	표준 편차	0.7688	0.7474	0.8256	0.7893	0.7644	0.6611	0.8336	0.7958	1.1307
15분 자료	평균	0.1087	-0.0106	-0.0087	-0.0061	-0.0049	0.0195	-0.0027	-0.0361	0.0475
	표준 편차	0.7545	0.7861	0.8339	0.7766	0.8056	0.6858	0.8451	0.8081	1.1535
30분 자료	평균	0.1260	0.0000	-0.0164	-0.0086	-0.0111	0.0258	-0.0021	-0.0524	0.0687
	표준 편차	0.7370	0.8283	0.8457	0.7591	0.8601	0.7233	0.8585	0.8227	1.2047
1시간 자료	평균	0.1461	0.0338	-0.261	-0.0137	-0.0198	0.0327	-0.0018	-0.0719	0.0947
	표준 편차	0.7275	0.8369	0.8514	0.7441	0.8930	0.7560	0.8670	0.8294	1.2658

<표 2>부터 <표 7>까지는 각각 2분, 5분, 10분, 15분, 30분, 1시간으로 추종시차를 가정한 경우 전체 표본에 대한 SUR 결과이다. 대체로 모든 시간간격에 대해 자기자신을 추종하는 경우는 모두 유의하게 양수로 나타났다. 예를 들어 전기와 당기의 외국인 순매수에 대해 추종시차 2분에서는

계수가 0.4283, 5분에서는 0.5639로 나타나 전기의 외국인 순매수에 대해 당기도 여전히 순매수를 하고 있는 것으로 나타났다. 이는 특정한 투자자 유형 내에서는 매수/매도 행태가 지속적으로 유지됨을 의미하며 특정 투자자 유형에서 전체적으로 시차를 두고 분할매매를 행하거나 특정 투자자

유형 내의 여러 개별 투자자들이 군집행동을 하고 있는 것으로 해석해 볼 수 있다. 다만 이 둘 중 어떤 이유에 의한 것인지는 개별투자자에 대한 구분이 된 연구자료를 통해 분석이 가능할 것이다.

다른 투자자 유형을 교차추종하는 계수를 살펴보면 모든 시간간격에 대

해 유사한 패턴을 갖고 있다. 외국인, 증권, 개인의 경우 전기 다른 투자자 유형의 순매수에 대해서는 반대거래를 시행하고 있으며 나머지 유형은 상호간 교차추종을 하고 있어 군집행동의 증거가 관찰되었다. 그러나 시간간격을 들수록 그 패턴은 조금씩 다르다.

<표 2> 2분자료 전체표본을 이용한 SUR 추정결과

전기\당기	외국인	증권	보험	자산 운용	사모 펀드	은행 종금	연기금	기타 법인	개인
외국인	0.4283	-0.0134	-0.0093	-0.0287	-0.0053	-0.0013	-0.0092	-0.0177	-0.0785
	945.52	-43.06	-23.98	-63.42	-16.65	-4.59	-24.63	-47.90	-132.32
증권	-0.0232	0.3077	-0.0070	-0.0188	-0.0014	0.0102	-0.0070	-0.0078	0.0171
	-35.16	676.36	-12.41	-28.44	-3.09	24.99	-12.89	-14.47	19.74
보험	-0.0186	-0.0056	0.4995	0.0583	0.0263	0.0253	0.0502	0.0421	-0.0857
	-38.14	-16.63	1192.91	119.64	76.64	84.14	124.52	105.73	-134.27
자산 운용	-0.0298	-0.0094	0.0384	0.4294	0.0255	0.0088	0.0209	0.0450	-0.0971
	-65.37	-30.11	98.16	943.83	79.68	31.33	55.50	121.01	-163.01
사모 펀드	-0.0115	-0.0018	0.0296	0.0383	0.3151	0.0071	0.0131	0.0113	-0.0206
	-17.86	-4.05	53.30	59.33	694.25	17.79	24.55	21.40	-24.34
은행 종금	-0.0111	0.0129	0.0452	0.0202	0.0108	0.4467	0.0376	0.0605	-0.0381
	-15.97	26.86	75.55	29.07	22.07	1041.10	65.23	106.48	-41.77
연기 금	-0.0219	-0.0072	0.0563	0.0334	0.0134	0.0237	0.5420	0.0686	-0.0744
	-44.59	-21.17	133.31	67.99	38.72	78.26	1333.15	170.99	-115.56
기타 법인	-0.0322	-0.0063	0.0437	0.0703	0.0124	0.0348	0.0650	0.4395	-0.0760
	-60.74	-17.37	95.87	132.69	33.15	106.34	148.08	1015.50	-109.49
개인	-0.0638	-0.0003	-0.0326	-0.0666	-0.0079	-0.0052	-0.0222	-0.0232	0.4336
	-174.49	-1.37	-103.75	-182.44	-30.94	-22.95	-73.34	-77.96	906.65

- 상위 셀은 계수를, 하위 셀은 z값을 의미함

<표 3> 5분자료 전체표본을 이용한 SUR 추정결과

전기\당기	외국인	증권	보험	자산 운용	사모 펀드	은행 종금	연기금	기타 법인	개인
외국 인	0.5639	-0.0151	-0.0083	-0.0205	-0.0054	-0.0005	-0.0082	-0.0164	-0.0736
	853.69	-23.74	-14.74	-32.00	-9.02	-1.09	-15.12	-28.09	-82.26
증권	-0.0093	0.3140	-0.0037	-0.0107	-0.0017	0.0073	-0.0040	-0.0038	0.0276
	-12.48	436.37	-5.78	-14.86	-2.52	13.75	-6.45	-5.73	27.28
보험	-0.0136	-0.0061	0.6915	0.0460	0.0281	0.0220	0.0342	0.0308	-0.0871
	-20.85	-9.72	1240.63	72.80	47.11	47.68	63.57	53.35	-98.50
자산 운용	-0.0202	-0.0118	0.0289	0.5733	0.0295	0.0072	0.0129	0.0391	-0.1065
	-29.51	-17.89	49.49	864.72	47.08	14.89	22.92	64.49	-114.78
사모 펀드	-0.0066	-0.0012	0.0164	0.0208	0.4739	0.0033	0.0063	0.0060	-0.0124
	-8.98	-1.72	26.32	29.32	708.80	6.37	10.51	9.22	-12.50
은행 종금	-0.0051	0.0115	0.0277	0.0122	0.0091	0.6420	0.0229	0.0439	-0.0347
	-6.17	14.48	39.16	15.26	12.03	1096.13	33.58	59.91	-30.94
연기 금	-0.0178	-0.0098	0.0375	0.0238	0.0119	0.0195	0.7225	0.0527	-0.0714
	-27.46	-15.72	67.78	37.97	20.02	42.49	1353.75	91.78	-81.36
기타 법인	-0.0249	-0.0072	0.0240	0.0510	0.0115	0.0282	0.0404	0.6155	-0.0695
	-36.41	-10.94	41.23	77.23	18.46	58.25	71.78	1018.59	-75.13
개인	-0.0428	0.0093	-0.0246	-0.0465	-0.0064	-0.0032	-0.0154	-0.0186	0.5083
	-79.42	17.88	-53.57	-89.15	-12.92	-8.33	-34.66	-38.99	696.44

- 상위 셀은 계수를, 하위 셀은 z값을 의미함

<표 4> 10분자료 전체표본을 이용한 SUR 추정결과

전기\당기	외국인	증권	보험	자산 운용	사모 펀드	은행 종금	연기금	기타 법인	개인
외국 인	0.6682	-0.0175	-0.0074	-0.0170	-0.0058	-0.0011	-0.0089	-0.0212	-0.0761
	784.29	-16.43	-9.55	-19.89	-5.93	-1.48	-11.48	-23.88	-60.32
증권	-0.0023	0.3132	-0.0014	-0.0079	-0.0006	0.0051	-0.0040	-0.0038	0.0307
	-2.79	305.71	-1.86	-9.65	-0.69	7.34	-5.42	-4.48	25.30
보험	-0.0106	-0.0071	0.7585	0.0390	0.0285	0.0202	0.0282	0.0288	-0.0838
	-13.29	-7.09	1050.42	49.05	31.02	30.08	38.95	34.81	-71.31
자산 운용	-0.0130	-0.0143	0.0253	0.6446	0.0341	0.0079	0.0111	0.0391	-0.1016
	-14.61	-12.84	31.14	721.52	32.98	10.53	13.67	42.08	-76.91
사모 펀드	-0.0031	0.0015	0.0103	0.0117	0.4996	0.0017	0.0033	0.0040	-0.0075
	-3.80	1.46	14.03	14.40	532.54	2.50	4.45	4.72	-6.23
은행 종금	-0.0011	0.0109	0.0197	0.0080	0.0083	0.6800	0.0174	0.0376	-0.0269
	-1.19	9.21	22.91	8.38	7.55	849.47	20.20	38.10	-19.21
연기 금	-0.0133	-0.0146	0.0287	0.0202	0.0107	0.0185	0.7660	0.0462	-0.0671
	-17.06	-14.90	40.44	25.81	11.83	27.98	1077.00	56.67	-58.03
기타 법인	-0.0177	-0.0069	0.0159	0.0393	0.0104	0.0243	0.0299	0.6276	-0.0603
	-21.71	-6.73	21.35	47.97	10.99	35.21	40.20	736.44	-49.83
개인	-0.0271	0.0174	-0.0194	-0.0337	-0.0046	-0.0023	-0.0131	-0.0211	0.5736
	-40.15	20.61	-31.66	-49.86	-5.83	-3.95	-21.32	-30.00	573.50

- 상위 셀은 계수를, 하위 셀은 z값을 의미함

<표 5> 15분자료 전체표본을 이용한 SUR 추정결과

전기\당기	외국인	증권	보험	자산 운용	사모 펀드	은행 종금	연기금	기타 법인	개인
외국 인	0.7084	-0.0159	-0.0089	-0.0156	-0.0079	-0.0018	-0.0110	-0.0266	-0.0777
	704.87	-11.17	-8.99	-15.17	-5.99	-1.89	-10.94	-22.85	-49.54
증권	0.0008	0.3115	-0.0008	-0.0054	0.0004	0.0063	-0.0039	-0.0040	0.0314
	0.89	244.68	-0.93	-5.89	0.37	7.31	-4.38	-3.87	22.29
보험	-0.0099	-0.0074	0.7574	0.0360	0.0288	0.0206	0.0263	0.0281	-0.0817
	-10.90	-5.72	841.37	38.67	24.02	23.50	28.96	26.63	-57.30
자산 운용	-0.0115	-0.0136	0.0251	0.6744	0.0383	0.0097	0.0095	0.0414	-0.1015
	-10.84	-9.10	24.05	623.12	27.50	9.52	8.98	33.74	-61.29
사모 펀드	-0.0018	0.0039	0.0104	0.0078	0.4941	-0.0004	0.0024	0.0027	-0.0051
	-1.99	3.08	11.87	8.51	421.18	-0.46	2.71	2.57	-3.66
은행 종금	-0.0001	0.0098	0.0193	0.0064	0.0068	0.6645	0.0168	0.0353	-0.0229
	-0.09	6.54	18.47	5.90	4.91	653.38	15.89	28.84	-13.86
연기 금	-0.0104	-0.0173	0.0275	0.0176	0.0088	0.0193	0.7636	0.0456	-0.0670
	-11.62	-13.71	31.18	19.32	7.49	22.45	857.53	44.12	-48.00
기타 법인	-0.0158	-0.0055	0.0139	0.0339	0.0098	0.0234	0.0266	0.6112	-0.0527
	-16.96	-4.20	15.11	35.57	8.03	26.11	28.68	566.77	-36.20
개인	-0.0216	0.0236	-0.0206	-0.0277	-0.0039	-0.0025	-0.0146	-0.0235	0.6049
	-27.73	21.48	-26.86	-34.83	-3.82	-3.31	-18.83	-26.11	497.60

- 상위 셀은 계수를, 하위 셀은 z값을 의미함

<표 6> 30분자료 전체표본을 이용한 SUR 추정결과

전기\당기	외국인	증권	보험	자산 운용	사모 펀드	은행 종금	연기금	기타 법인	개인
외국 인	0.7316	-0.0119	-0.0121	-0.0133	-0.0119	-0.0014	-0.0161	-0.0394	-0.0777
	510.49	-5.27	-7.48	-8.93	-5.50	-0.88	-9.90	-21.11	-32.56
증권	0.0019	0.3069	-0.0020	-0.0039	0.0041	0.0105	-0.0082	-0.0039	0.0332
	1.59	162.55	-1.45	-3.16	2.29	7.72	-6.00	-2.52	16.67
보험	-0.0101	-0.0059	0.7206	0.0322	0.0302	0.0219	0.0261	0.0290	-0.0794
	-8.01	-2.98	509.49	24.64	15.94	15.27	18.22	17.66	-37.90
자산 운용	-0.0131	-0.0115	0.0291	0.6938	0.0442	0.0112	0.0088	0.0424	-0.1031
	-8.50	-4.74	16.81	434.26	19.06	6.37	5.05	21.16	-40.26
사모 펀드	-0.0003	0.0094	0.0104	0.0044	0.4770	-0.0010	0.0001	0.0007	-0.0007
	-0.30	5.10	7.91	3.59	270.62	-0.72	0.05	0.44	-0.35
은행 종금	0.0024	0.0110	0.0160	0.0067	0.0056	0.6118	0.0157	0.0318	-0.0184
	1.75	4.97	10.21	4.60	2.64	383.92	9.90	17.46	-7.92
연기 금	-0.0104	-0.0229	0.0277	0.0187	0.0085	0.0207	0.7279	0.0456	-0.0683
	-8.49	-11.79	20.07	14.68	4.62	14.79	521.49	28.51	-33.40
기타 법인	-0.0144	-0.0041	0.0143	0.0293	0.0077	0.0240	0.0262	0.5693	-0.0463
	-11.26	-2.03	9.93	22.05	3.97	16.40	18.01	340.59	-21.70
개인	-0.0186	0.0325	-0.0242	-0.0187	-0.0030	-0.0020	-0.0193	-0.0282	0.6357
	-17.49	19.29	-20.25	-16.90	-1.84	-1.66	-15.98	-20.30	358.58

- 상위 셀은 계수를, 하위 셀은 z값을 의미함

- 상위 셀은 계수를, 하위 셀은 z값을 의미함

<표 7> 1시간자료 전체표본을 이용한 SUR 추정결과

전기\당기	외국인	증권	보험	자산 운용	사모 펀드	은행 중금	연기금	기타 법인	개인
외국인	0.7178 310.27	-0.0040 -1.09	-0.0175 -6.21	-0.0146 -6.14	-0.0196 -5.41	-0.0071 -2.47	-0.0223 -7.88	-0.0522 -16.73	-0.0711 -17.88
증권	0.0105 5.52	0.2890 96.25	-0.0055 -2.37	-0.0071 -3.66	0.0033 1.10	0.0136 5.75	-0.0111 -4.79	-0.0073 -2.87	0.0440 13.52
보험	-0.0103 -5.15	-0.0044 -1.40	0.6528 269.29	0.0331 16.15	0.0275 8.81	0.0232 9.29	0.0286 11.73	0.0284 10.56	-0.0901 -26.29
자산 운용	-0.0149 -5.79	-0.0146 -3.60	0.0351 11.27	0.6878 261.30	0.0470 11.69	0.0139 4.35	0.0101 3.22	0.0471 13.63	-0.1116 -25.32
사모 펀드	0.0001 0.04	0.0113 3.94	0.0114 5.19	0.0012 0.66	0.4536 159.87	-0.0002 -0.09	0.0004 0.20	0.0042 1.73	-0.0004 -0.14
은행 중금	0.0013 0.61	0.0145 4.32	0.0136 5.28	0.0068 3.15	0.0003 0.08	0.5384 203.69	0.0102 3.95	0.0266 9.34	-0.0108 -2.96
연기 금	-0.0097 -5.00	-0.0269 -8.77	0.0317 13.46	0.0229 11.48	0.0064 2.11	0.0223 9.22	0.6710 283.17	0.0391 14.94	-0.0768 -23.05
기타 법인	-0.0172 -8.40	-0.0057 -1.75	0.0154 6.17	0.0283 13.43	0.0081 2.51	0.0267 10.40	0.0276 11.01	0.5293 191.10	-0.0492 -13.92
개인	-0.0161 -9.68	0.0388 14.71	-0.0288 -14.25	-0.0099 -5.81	-0.0038 -1.46	0.0007 0.32	-0.0197 -9.67	-0.0301 -13.41	0.6421 224.23

<표 8>부터 <표 13>까지는 각각 2분, 5분, 10분, 15분, 30분, 1시간으로 추종시차를 가정한 경우 각 일자별로 SUR 추정하여 유의한 계수를 보인 비율을 정리한 것이다. 표에서 보듯 추종시차가 2분으로 매우 짧은 경우 보험, 자산운용, 사모펀드, 은행중금, 연기금, 기타법인 사이에 유의한 계수가 전체 일자 중 50% 이상에서 나타나는 것을 볼 수 있다. 즉 증권을 제외한 기관투자자들 사이에는 2분 정도의 짧은 시간에 서로의 거래를 따라 움직이는 성향이 매우 높은 것으로 나타났다. 이는 시장전체에 대한 정보의 경우 기관투자자들 간의 정보

공유가 빠른 속도로 이루어지며 이로 인해 기관투자자들 간의 군집행동이 나타나는 것으로 해석할 수 있다. 추종시차가 5분으로 늘어나는 경우에는 보험, 자산운용, 은행중금, 연기금, 기타법인으로 구성된 기관투자자들 간의 군집은 유지되는 반면 사모펀드의 경우 자산운용과 보험 간에만 군집이 이루어지면서 차별화되는 것을 볼 수 있다. 이후 추종시차가 10분으로 더 커지면 보험, 자산운용, 사모펀드 집단과 보험, 연기금, 기타법인 집단으로 군집의 범위가 축소되고, 30분으로 가면 이러한 군집 현상이 제한적으로 나타나는 것을 볼 수 있다. 즉 시장전

체에 대한 정보를 공유하여 군집행동을 하는 것으로 보이는 기관투자자들 사이에서 30분 정도면 정보의 공유가 이루어지면서 군집행동도 감소하는 것으로 해석할 수 있다. 반면 외국인 과 개인, 증권은 이러한 기관투자자들의 군집에 참여하지 않는 것으로 나타나 기관투자자에 대한 거래상대방으로 역할을 수행하는 것으로도 해석할 수 있다.

특히, 연기금, 보험은 비교적 오랜 시간 서로 교차추종하고 있어 군집행동이 상대적으로 큼을 알 수 있다. 1시간간격에 있어서는 비록 유의한 계수의 비율이 50%에 미달하지만 이들 간에는 20%수준을 유지하고 있는 것으로 나타나 상대적으로 다른 투자자 유형간 교차 추종에 비해 높은 비율로 나타난 것을 알 수 있다.

<표 8> 2분자료를 이용한 일별 SUR 추정계수의 유의한 값의 비율

전기\당기	외국인	증권	보험	자산 운용	사모 펀드	은행 종금	연기금	기타 법인	개인
외국인	1.0000	0.0119	0.1067	0.0237	0.1186	0.2016	0.1107	0.0356	0.0000
	0.0000	0.7273	0.4822	0.8300	0.3992	0.3004	0.5020	0.6917	0.9960
증권	0.0158	1.0000	0.0435	0.0158	0.1937	0.4387	0.0870	0.0791	0.3636
	0.6482	0.0000	0.2727	0.5692	0.2213	0.0711	0.3320	0.3478	0.0356
보험	0.1028	0.0791	1.0000	0.9328	0.8142	0.8063	0.9644	0.9091	0.0000
	0.5968	0.3557	0.0000	0.0000	0.0316	0.0158	0.0040	0.0079	0.9921
자산 운용	0.0356	0.0237	0.8893	1.0000	0.8775	0.5534	0.7352	0.9763	0.0000
	0.8340	0.5099	0.0000	0.0000	0.0079	0.0830	0.0435	0.0040	1.0000
사모 펀드	0.1028	0.1739	0.6917	0.7747	1.0000	0.4427	0.4941	0.4466	0.0395
	0.4190	0.2213	0.0514	0.0277	0.0000	0.1542	0.0949	0.1462	0.4704
은행 종금	0.1621	0.4585	0.8024	0.5257	0.4783	1.0000	0.7866	0.9289	0.0316
	0.4071	0.0830	0.0158	0.1304	0.1581	0.0000	0.0356	0.0000	0.6482
연기 금	0.0593	0.1028	0.9684	0.8063	0.5692	0.8063	1.0000	0.9881	0.0000
	0.6522	0.4190	0.0079	0.0435	0.1344	0.0277	0.0000	0.0000	0.9723
기타 법인	0.0198	0.0711	0.8735	0.9842	0.5415	0.9249	0.9921	1.0000	0.0040
	0.7905	0.3794	0.0119	0.0000	0.1186	0.0040	0.0000	0.0000	0.9763
개인	0.0000	0.1818	0.0000	0.0000	0.0356	0.0593	0.0000	0.0079	1.0000
	1.0000	0.2134	0.9802	1.0000	0.5613	0.5138	0.8933	0.9407	0.0000

- 계수가 유의한 경우의 비율이며 상위 셀은 양인 경우, 하위 셀은 음인 경우임
 - 배경색은 양의 계수가 유의한 경우의 비율이 0.5 이상인 경우를 의미함.

<표 9> 5분자료를 이용한 일별 SUR 추정계수의 유의한 값의 비율

전기\당기	외국인	증권	보험	자산 운용	사모 펀드	은행 종금	연기금	기타 법인	개인
외국 인	1.0000	0.0158	0.0791	0.0395	0.1028	0.1581	0.0672	0.0237	0.0000
	0.0000	0.4743	0.3439	0.5968	0.2806	0.1621	0.3636	0.4941	0.9407
증권	0.0435	1.0000	0.0593	0.0356	0.1344	0.3043	0.0711	0.0672	0.5415
	0.2727	0.0000	0.1779	0.2530	0.1700	0.0356	0.2016	0.1700	0.0079
보험	0.0830	0.0751	1.0000	0.8696	0.6798	0.7273	0.8617	0.7984	0.0000
	0.4664	0.2530	0.0000	0.0119	0.0356	0.0119	0.0040	0.0237	0.9763
자산 운용	0.0593	0.0277	0.7549	1.0000	0.7549	0.3281	0.4348	0.9091	0.0000
	0.5731	0.4150	0.0119	0.0000	0.0079	0.0830	0.0553	0.0079	0.9921
사모 펀드	0.0830	0.1502	0.4862	0.5336	1.0000	0.2569	0.2846	0.2885	0.0553
	0.2174	0.1779	0.0316	0.0356	0.0000	0.1700	0.1028	0.0988	0.2885
은행 종금	0.1462	0.3320	0.6443	0.3715	0.3399	1.0000	0.5810	0.8419	0.0237
	0.2530	0.1146	0.0198	0.0949	0.1542	0.0000	0.0316	0.0040	0.5652
연기 금	0.0593	0.0909	0.9012	0.6443	0.4032	0.6680	1.0000	0.9565	0.0000
	0.4980	0.3715	0.0079	0.0435	0.1186	0.0277	0.0000	0.0000	0.9526
기타 법인	0.0119	0.0830	0.6917	0.9249	0.3834	0.8300	0.9209	1.0000	0.0079
	0.6126	0.2964	0.0237	0.0040	0.1107	0.0079	0.0000	0.0000	0.9447
개인	0.0000	0.3755	0.0000	0.0000	0.0395	0.0553	0.0040	0.0119	1.0000
	0.9407	0.0395	0.8498	0.9802	0.2569	0.2134	0.5850	0.6996	0.0000

- 계수가 유의한 경우의 비율이며 상위 셀은 양인 경우, 하위 셀은 음인 경우임
 - 배경색은 양의 계수가 유의한 경우의 비율이 0.5 이상인 경우를 의미함.

<표 10> 10분자료를 이용한 일별 SUR 추정계수의 유의한 값의 비율

전기\당기	외국 인	증권	보험	자산 운용	사모 펀드	은행 종금	연기금	기타 법인	개인
외국 인	1.0000	0.0277	0.0553	0.0435	0.0988	0.1067	0.0474	0.0040	0.0000
	0.0000	0.3162	0.2332	0.4308	0.1858	0.1265	0.2806	0.4585	0.8972
증권	0.0632	1.0000	0.0751	0.0277	0.0870	0.2134	0.0672	0.0435	0.4704
	0.1028	0.0000	0.1028	0.2055	0.1423	0.0474	0.1265	0.1146	0.0040
보험	0.0751	0.0395	1.0000	0.7470	0.5534	0.5415	0.7194	0.6403	0.0000
	0.3123	0.2016	0.0000	0.0040	0.0316	0.0119	0.0040	0.0237	0.9368
자산 운용	0.0632	0.0514	0.5375	1.0000	0.5810	0.2055	0.2846	0.7233	0.0000
	0.3636	0.2925	0.0158	0.0000	0.0237	0.0435	0.0395	0.0040	0.9605
사모 펀드	0.0711	0.1621	0.2885	0.3360	1.0000	0.1265	0.1818	0.1858	0.0474
	0.1107	0.1423	0.0237	0.0593	0.0000	0.0791	0.0949	0.0791	0.1660
은행 종금	0.1265	0.2648	0.4190	0.2016	0.2372	1.0000	0.4071	0.7036	0.0079
	0.0949	0.1028	0.0198	0.0514	0.0988	0.0000	0.0237	0.0040	0.3557
연기 금	0.0395	0.0553	0.7115	0.4783	0.3202	0.5099	1.0000	0.8261	0.0000
	0.3597	0.3241	0.0040	0.0395	0.0830	0.0198	0.0000	0.0000	0.8696
기타 법인	0.0237	0.0553	0.4387	0.7984	0.2332	0.6443	0.7115	1.0000	0.0079
	0.4269	0.2174	0.0316	0.0040	0.0909	0.0158	0.0000	0.0000	0.8538
개인	0.0040	0.4071	0.0000	0.0079	0.0593	0.0435	0.0198	0.0119	1.0000
	0.7036	0.0198	0.5613	0.7984	0.1502	0.1304	0.3874	0.5731	0.0000

- 계수가 유의한 경우의 비율이며 상위 셀은 양인 경우, 하위 셀은 음인 경우임
 - 배경색은 양의 계수가 유의한 경우의 비율이 0.5 이상인 경우를 의미함.

<표 11> 15분자료를 이용한 일별 SUR 추정계수의 유의한 값의 비율

전기\당기	외국인	증권	보험	자산 운용	사모 펀드	은행 종금	연기금	기타 법인	개인
외국인	1.0000	0.0277	0.0435	0.0514	0.0791	0.0593	0.0395	0.0040	0.0040
	0.0000	0.2292	0.1976	0.3360	0.1739	0.1067	0.2569	0.4190	0.8182
증권	0.0751	1.0000	0.0711	0.0356	0.1107	0.1700	0.0237	0.0593	0.4190
	0.0553	0.0000	0.0830	0.1423	0.0949	0.0395	0.1146	0.1146	0.0000
보험	0.0474	0.0553	1.0000	0.6917	0.4466	0.4190	0.5296	0.5217	0.0000
	0.2253	0.1937	0.0000	0.0119	0.0158	0.0079	0.0000	0.0435	0.8972
자산 운용	0.0553	0.0395	0.4664	1.0000	0.5257	0.2134	0.2095	0.6087	0.0000
	0.2806	0.2253	0.0158	0.0000	0.0277	0.0474	0.0435	0.0119	0.9289
사모 펀드	0.0593	0.1502	0.2451	0.2411	1.0000	0.0988	0.1265	0.1462	0.0553
	0.0988	0.1067	0.0277	0.0711	0.0000	0.0988	0.0711	0.0830	0.1462
은행 종금	0.0751	0.1779	0.3676	0.1146	0.2055	1.0000	0.3202	0.5652	0.0198
	0.0672	0.0672	0.0158	0.0593	0.0751	0.0000	0.0237	0.0079	0.2411
연기 금	0.0237	0.0435	0.5810	0.3636	0.2451	0.4190	1.0000	0.7431	0.0000
	0.2451	0.2688	0.0040	0.0316	0.0870	0.0277	0.0000	0.0000	0.8182
기타 법인	0.0119	0.0395	0.3478	0.6522	0.1660	0.5138	0.4941	1.0000	0.0079
	0.3360	0.1542	0.0356	0.0000	0.0751	0.0079	0.0079	0.0000	0.6640
개인	0.0119	0.4387	0.0040	0.0119	0.0593	0.0553	0.0158	0.0237	1.0000
	0.5375	0.0158	0.4822	0.6126	0.1344	0.1225	0.3320	0.4941	0.0000

- 계수가 유의한 경우의 비율이며 상위 셀은 양인 경우, 하위 셀은 음인 경우임
 - 배경색은 양의 계수가 유의한 경우의 비율이 0.5 이상인 경우를 의미함.

<표 12> 30분자료를 이용한 일별 SUR 추정계수의 유의한 값의 비율

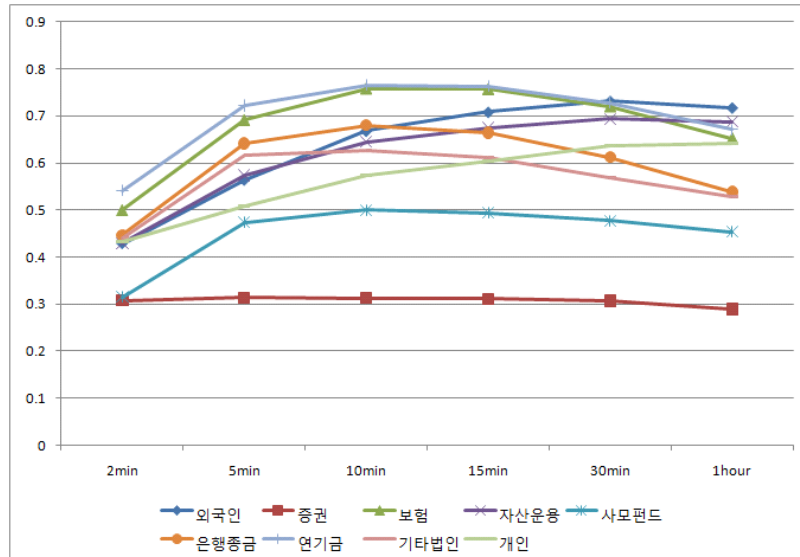
전기\당기	외국인	증권	보험	자산 운용	사모 펀드	은행 종금	연기금	기타 법인	개인
외국인	1.0000	0.0435	0.0356	0.0514	0.0632	0.0711	0.0277	0.0079	0.0079
	0.0000	0.1462	0.1344	0.2134	0.1423	0.0751	0.1858	0.3913	0.6087
증권	0.0672	1.0000	0.0514	0.0395	0.1028	0.1462	0.0356	0.0711	0.3202
	0.0356	0.0000	0.0830	0.1028	0.0751	0.0277	0.1225	0.1107	0.0198
보험	0.0198	0.0751	1.0000	0.4901	0.3043	0.2569	0.3241	0.3439	0.0000
	0.1462	0.1186	0.0000	0.0158	0.0119	0.0198	0.0079	0.0316	0.7470
자산 운용	0.0474	0.0553	0.3202	1.0000	0.3913	0.1265	0.1225	0.4150	0.0040
	0.1858	0.1383	0.0237	0.0000	0.0237	0.0395	0.0711	0.0119	0.7431
사모 펀드	0.0791	0.1186	0.1700	0.1304	1.0000	0.0672	0.0988	0.0711	0.0791
	0.0909	0.0632	0.0356	0.0949	0.0000	0.0830	0.0632	0.0791	0.0514
은행 종금	0.0593	0.1107	0.1937	0.1107	0.1146	1.0000	0.1937	0.3043	0.0158
	0.0435	0.0553	0.0198	0.0474	0.0672	0.0000	0.0356	0.0079	0.1502
연기 금	0.0277	0.0237	0.3834	0.2727	0.1383	0.2964	1.0000	0.5771	0.0000
	0.1976	0.2134	0.0000	0.0237	0.0791	0.0277	0.0000	0.0079	0.6838
기타 법인	0.0237	0.0553	0.1818	0.4229	0.1186	0.2964	0.3202	1.0000	0.0079
	0.1897	0.0909	0.0237	0.0079	0.0672	0.0158	0.0079	0.0000	0.4071
개인	0.0277	0.3636	0.0079	0.0237	0.0870	0.0553	0.0119	0.0158	1.0000
	0.3557	0.0198	0.3439	0.3281	0.1067	0.0949	0.2846	0.3636	0.0000

- 계수가 유의한 경우의 비율이며 상위 셀은 양인 경우, 하위 셀은 음인 경우임
 - 배경색은 양의 계수가 유의한 경우의 비율이 0.5 이상인 경우를 의미함.

<표 13> 1시간자료를 이용한 일별 SUR 추정계수의 유의한 값의 비율

전기\당기	외국인	증권	보험	자산 운용	사모 펀드	은행 종금	연기금	기타 법인	개인
외국인	1.0000	0.0672	0.0316	0.0435	0.0474	0.0395	0.0316	0.0040	0.0119
	0.0000	0.0909	0.1383	0.1383	0.1502	0.0514	0.1581	0.2846	0.3439
증권	0.1383	0.9842	0.0316	0.0356	0.0751	0.0949	0.0593	0.0435	0.2648
	0.0395	0.0000	0.0711	0.1344	0.0514	0.0237	0.1186	0.0751	0.0237
보험	0.0198	0.0356	1.0000	0.3043	0.1700	0.1502	0.2016	0.1937	0.0079
	0.1186	0.0830	0.0000	0.0277	0.0435	0.0277	0.0237	0.0119	0.5020
자산 운용	0.0474	0.0395	0.2372	1.0000	0.2569	0.1186	0.1225	0.2846	0.0040
	0.1462	0.1028	0.0237	0.0000	0.0395	0.0198	0.0435	0.0119	0.4862
사모 펀드	0.0672	0.1186	0.1067	0.1304	1.0000	0.0791	0.0711	0.0593	0.0593
	0.0672	0.0553	0.0237	0.0949	0.0000	0.0830	0.0593	0.0711	0.0514
은행 종금	0.0553	0.0909	0.1146	0.0711	0.0830	1.0000	0.1186	0.1621	0.0277
	0.0593	0.0435	0.0395	0.0435	0.0711	0.0000	0.0553	0.0237	0.0791
연기 금	0.0356	0.0356	0.2490	0.2253	0.1028	0.1858	1.0000	0.2846	0.0000
	0.0791	0.1502	0.0119	0.0119	0.0593	0.0277	0.0000	0.0198	0.4190
기타 법인	0.0237	0.0672	0.1265	0.2530	0.0711	0.1700	0.2174	1.0000	0.0079
	0.1423	0.1028	0.0435	0.0079	0.0514	0.0079	0.0158	0.0000	0.2648
개인	0.0435	0.2964	0.0158	0.0395	0.0830	0.0672	0.0356	0.0079	1.0000
	0.1779	0.0079	0.2372	0.1304	0.1067	0.0514	0.1818	0.2372	0.0000

- 계수가 유의한 경우의 비율이며 상위 셀은 양인 경우, 하위 셀은 음인 경우임
 - 배경색은 양의 계수가 유의한 경우의 비율이 0.5 이상인 경우를 의미함.



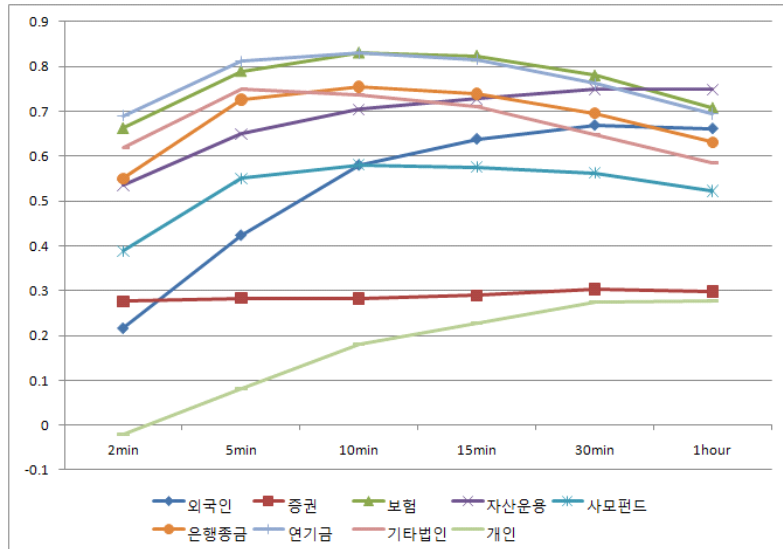
<그림 1> 추종시차별 자기추종에 대한 계수의 변화추이

다음으로 추정된 계수를 이용하여 패턴을 살펴보자. 각 추종시차별로 이 계수들의 크기 변화를 살펴보면 흥미로운 점을 발견할 수 있었다. 먼저, 자기추종 계수의 크기 변화를 살펴보자. [그림 1]은 각 투자자 유형별로 추종시차에 따른 계수의 변화추이를 나타낸 것이다. 대부분의 투자자유형에서 2분의 경우 계수가 크지 않은 반면 추종시차가 늘어날수록 계수가 커졌다가 다시 작아지는 형태를 보이는 것을 볼 수 있다. 외국인의 경우 계수의 크기가 점차 증가하여 30분 추종시차에서 가장 큰 반면, 증권의 경우는 0.3수준에서 크게 변화가 없다. 본 연구의 주 관심대상인 연기금의 경우 10분과 15분 사이에서 계수가 가장 크게 나타났다.

시간간격에 따라 나타나는 계수의 패턴이 나타나는 것은 다음과 같이 해석할 수 있다. 2분단위로 측정된 경우 자기추종계수의 크기가 낮는데, 이

는 짧은 시간 단위로는 거래의 연속성이나 거래 집중도가 낮음을 의미한다. 즉, 동일 투자자 유형의 분산매매의 적정 주기가 대체로 5분에서 15분 사이에 있음을 의미한다. 연기금, 보험의 자기추종계수가 높게 나타난 것은 다른 거래자보다 거래 방향성이 더 동일함을 의미하기 때문이다. 즉, 연기금과 보험 유형에서는 그 개별 투자주체가 많이 포함되어 있지 않기 때문인 것으로 판단된다.

한편 설명변수들의 계수합을 살펴 보아도 재미있는 결과를 볼 수 있다. 계수합은 앞서 식(6)에서 동일시점 각 투자주체간의 상관계수가 안정적인 경우 전기 시장의 순매수 행동과 당기 각 투자주체의 순매수 행동간 상관계수와 동일한 패턴을 갖는다. [그림 2]는 각 투자자 유형별로 추종시차에 따른 계수합의 변화추이를 보여 준다.



<그림 2> 추종시차별 설명변수들의 계수합 변화추이

그 결과 대부분의 투자자유형에서 5분에서 10분 사이에 가장 큰 계수합을 보여주고 있다. 이는 전기의 투자자들의 순매수에 대해 5분에서 15분 사이에 가장 크게 반응하고 있음을 의미한다. 이는 박영석, 이재현, 고희진(2005)의 연구에서 주장한 5분에서 15분 사이에 추종거래가 성립했을 가능성과 일부 연결시켜 볼 수 있는 결과이다.

추종시차간, 동시점 투자자 유형간 상관관계수 행렬이 안정적이지 않을 가능성이 있기 때문에 이를 조정하여 식(6)과 같이 상관계수로 산출하면 <표 14>와 같다. 이 값은 전술한 바와 같이 특정 투자자 유형의 순매수 비율과 전기 모든 투자자 유형의 순

매수비율 평균과의 상관계수로 특정 투자자유형이 전기의 순매수 정보에 얼마나 반응하였는지를 의미한다.

이러한 상관계수의 크기를 시차의 변화와 연결하여 살펴보면 계수합과 일부 비슷한 패턴을 보이고 있음을 볼 수 있다. 예를 들어 연기금의 경우 2분에서는 상관계수가 0.1118에서 10분에서는 0.1353으로 가장 커졌다가 추종시차가 더 길어지는 경우 다시 작아지고 있다. 한편 계수합은 2분에서는 0.6903, 10분에는 0.8298로 커졌다가 다시 작아지는 동일한 패턴을 나타내고 있다. 즉 전기의 순매수 정보에 대해 일정한 시간 동안 순매수 반응이 점차 강하게 나타났다가 다시 작아지는 경향을 보인다.

한편 전기의 연기금의 순매수비율과 당기의 각 투자자 유형의 순매수비율 간의 상관계수를 살펴보면 <표 15>와 같다. 마찬가지로 그 패턴이 추종시차간, 투자자 유형별 상관계수 및 계수합과 거의 유사하게 나타나고 있음을 볼 수 있다. 연기금의 경우 2분에서는 0.5757이었다가 10분에서는

0.7861로 가장 커진 후 다시 점차 작아지는 것을 볼 수 있다. 또한 연기금의 전기와 당기 순매수비율의 상관계수가 부분상관계수를 의미하는 계수 값보다 항상 크게 나타나지만, 그 크기차이는 미미한 것으로 나타났다.

<표 14> 추종시차간, 투자자 유형별 당기 순매수비율과 전기 전체 투자자 유형의 순매수비율 평균 간의 상관계수

	2분	5분	10분	15분	30분	1시간
외국인	0.0023	0.0134	0.0217	0.0250	0.0270	0.0277
증권	0.0257	0.0239	0.0218	0.0212	0.0214	0.0199
보험	0.1117	0.1361	0.1406	0.1387	0.1321	0.1225
자산운용	0.0895	0.1050	0.1097	0.1118	0.1139	0.1144
사모펀드	0.0561	0.0808	0.0841	0.0831	0.0814	0.0773
은행종금	0.0825	0.1118	0.1145	0.1109	0.1026	0.0928
연기금	0.1118	0.1344	0.1353	0.1323	0.1246	0.1150
기타법인	0.1033	0.1286	0.1260	0.1214	0.1128	0.1053
개인	-0.0803	-0.0926	-0.0966	-0.0990	-0.1036	-0.1113

<표 15> 전기 연기금 순매수비율과 당기 투자자 유형별 순매수비율의 상관계수

	2분	5분	10분	15분	30분	1시간
외국인	-0.0434	-0.0463	-0.0458	-0.0436	-0.0420	-0.0382
증권	-0.0162	-0.0244	-0.0345	-0.0405	-0.0497	-0.0577
보험	0.1726	0.1980	0.2027	0.2028	0.2005	0.1965
자산운용	0.1304	0.1429	0.1490	0.1523	0.1609	0.1717
사모펀드	0.0442	0.0572	0.0563	0.0536	0.0528	0.0488
은행종금	0.0831	0.1078	0.1104	0.1072	0.0984	0.0894
연기금	0.5757	0.7472	0.7861	0.7828	0.7486	0.6933
기타법인	0.1787	0.2089	0.2027	0.1972	0.1893	0.1788
개인	-0.2052	-0.2386	-0.2575	-0.2699	-0.2904	-0.3204

앞서의 연구결과들을 정리해보면 보험과 자산운용, 연기금 및 기타법인의 군집행동 및 자기추종은 추종시차에 관계없이 강하게 나타나며 증권을 제외한 기관투자자들은 짧은 추종시차에서 군집행동이 나타났다. 한편 외국인과 증권, 개인은 기관투자자와 다른 거래행동을 하는 것으로 나타나고 있다. 특히 외국인의 경우 시장에서 일반적으로 외국인을 추종하거나 외국인과 비슷하게 거래하는 군집행동이 나타날 것으로 예측하는 것과 달리 본 연구의 결과에서는 그러한 증거를 찾을 수 없었다. 이에 대하여는 여러 가지 가능성을 고려해볼 수 있을 것이다. 먼저 본 연구의 연구자료가 2009년으로 한정되어 있다는 점을 감안할 필요성이 있다. 2009년의 경우 외국인투자자가 약 30조원 어치의 주식을 순매수한 반면 기관투자자들은 비슷한 수준의 주식을 순매도한 것으로 나타난다. 이를 달리 보면 기관투자자들의 매도물량에 대해 외국인투자자들은 지속적으로 받아주는 역할을 한 것으로 해석가능하다. 따라서 외국인투자자들은 기관투자자나 개인들과 다른 행태를 나타내 본 연구결과가 도출된 것으로 볼 수 있다.

다음으로 외국인으로 분류가 되어 있긴 하지만 실제 외국인들로 분류되는 투자자들은 동질적이지 않을 수 있다는 점이다. 특히 일별이상의 자료와 달리 본 연구에서는 분, 시간대의

일중자료를 활용하였기 때문에 외국인 투자자들 간의 이질적 특성이 더 잘 반영된 것일 수도 있다. 따라서 실제 다른 투자자들이 일부 외국인투자자들을 추종하거나 군집행동을 나타낸다고 하여도 이질적인 다른 유형의 외국인투자자들의 거래들이 합쳐진 상태로 연구자료가 작성되기 때문에 이들 추종 및 군집 현상이 관찰되지 않을 가능성도 있다. 이러한 문제점은 연구자료가 가진 한계이기 때문에 이러한 한계가 제거된다면 연구결과가 다르게 나올 가능성도 배제할 수 없다.

IV. 결 론

본 연구는 기관투자자를 구성하는 여러 투자자들의 군집거래에 대해 일중자료를 활용하여 그 구체적 행태에 대하여 살펴보았다. 추정결과 외국인, 증권, 개인 투자자의 경우 대체로 연기금을 비롯한 나머지 투자자 유형과는 주로 반대거래를 하고 있는 것으로 나타났으며 연기금, 보험, 자산운용, 사모펀드, 기타법인 및 국가, 은행 등은 서로간 교차추종을 하고 있어 군집행동의 증거가 관찰되었다. 특히 연기금과 보험은 오랜 기간 서로 교차추종거래를 하고 있는 것으로 조사되었다.

추정된 계수를 통하여 몇 가지 패턴을 확인할 수 있었는데, 자기추종 계수의 경우 연기금과 보험이 비교적 높았으며 증권을 제외한 대체로 모든 투자자 유형에서 5분에서 15분 사이에서 분할매매로 해석할 수 있는 주기가 관찰되었다. 또한, 전기 시장의 평균 순매수행동과 당기 특정 투자자 유형간의 순매수행동의 관계를 살펴 보기 위해 계수합 및 상관계수를 사용하여 살펴본 결과에서도 추종시차에 따라 그 값이 5분에서 15분사이에 가장 크다가 다시 작아지는 형태를 나타내고 있었다. 이는 계수합과 상관계수 모두에서 동일하게 나타났다. 특히 연기금의 경우에는 10분에서 상관계수 및 계수합이 가장 크게 나타나는 것을 확인할 수 있었다. 또한 전기 연기금의 순매수비율과 당기 각 투자자 유형의 순매수비율 간의 상관계수도 동일한 형태로 나타났다.

이들 결과를 종합해 보면 2009년의 경우 증권을 제외한 기관투자자들은 짧은 추종시차에서 군집행동을, 보험과 자산운용, 연기금 및 기타법인의 경우 군집행동과 자기추종의 가능성이 추종시차에 관계없이 높게 나타났다. 한편 외국인에 대한 추종 및 군집행동의 증거를 확인할 수 없었다. 이는 이재현, 이호선(2010)에서 외국인이 반대거래의 가능성이 높았고 연기금 투자자의 거래충격을 이용한 것으로 보이는 연구결과들을 제시한 것과

연결시켜 볼 때 일맥상통하는 결과로 볼 수 있다. 또한 2009년의 경우 외국인의 순매수와 기관투자자의 순매도 규모가 유사한 것으로 보아 외국인이 기관투자자들의 거래상대방 역할을 했을 가능성도 고려해 볼 수 있다.

기관투자자들의 군집행동에 대한 다양한 연구들의 연장선에서 본 연구는 우리나라 증시의 기관투자자들이 일중거래에서도 군집행동을 하고 있음을 확인할 수 있었다. 특히 5분에서 15분 사이에 기관투자자들의 순매수행동이 교차추종의 형태로 나타나고 있다는 점은 특기할 만하다. 다만 외국인과 기관투자자들의 의사결정이 본 연구에서 다룬 2009년에는 서로 다르게 나타났다는 점에서 볼 때 외국인이 국내 증시에 미치는 영향에 대한 여러 측면에서의 심층적인 분석이 요구된다 하겠다.

다만 본 연구의 한계점으로 먼저 일중자료의 분석에서 투자자를 구분하는데 있어 자료의 제약이 있다는 점을 들 수 있다. 자료에 포함된 투자자구분코드는 제한된 범위의 투자자 유형으로만 구분이 되어 있어 실제 개별 투자자들의 거래를 추적하는 등의 추가적인 분석을 수행할 수 없다. 따라서 투자자 간의 실제 추종여부를 분석할 수 없었다는 한계를 가지고 있다. 이러한 측면에서 볼 때 향후 이러한 제약이 없는 자료를 바탕으로 연구를 수행한다면 기관투자자들의

군집행동에 대해 동일 시점에서의 횡단면 군집행동과 특정 투자자의 시계열 군집행동, 또는 이 둘을 조합한 교차 군집행동과 같은 다면적 분석이 가능할 것이라 판단된다.

다음으로 연구자료가 2009년에 한정되어 기관투자자의 거래행태에 대한 단편적인 분석에 그칠 수 있다는 점을 들 수 있다. 향후 다년도 자료를 활용하여 상이한 경제 및 금융시장 상황에서의 투자자들의 거래행태를 분석할 수 있다면 한층 의미있는 연구가 될 것이라 기대한다.

참고문헌

1. 박영석, 이재현, 고혁진(2005), 추종거래와 주가시계 : ARMA 계수의 경제적 의미, 금융학회지 10, 121-146.
2. 이재현, 이호선(2011), 연기금 거래의 일중시장충격에 대한 연구, 2011년 1차 증권학회 학술발표대회.
3. Alemanni, B. and Ornelas, J. R. H.(2008), Herding Behaviour by Equity Foreign Investors on Emerging Markets, Working paper.
4. Borensztein, E. and Gelos, R. G.(2003), A Panic-Prone Pack ? The Behavior of Emerging Market Mutual Funds, IMF Staff Paper 50, 43-63.
5. Bowe, M. and Domuta, D.(2004), Investor Herding during Financial Crisis: A Clinical Study of the Jakarta Stock Exchange, Pacific-Basin Finance Journal 12, 387-418.
6. Chang, E., Cheng, W., Khorana, A.(2000), An examination of herd behavior in equity markets: An international perspective, Journal of Banking and Finance 24, 1651-1699.
7. Choe, H., Kho, B., Stulz, R. M.(1999), Do Foreign Investors Destabilize Stock Markets? The Korean experience in 1997, Journal of Financial Economics 54, 227-264.
8. Choi, N. and Sias, R. W.(2009), Institutional industry herding, Journal of Financial Economics 94, pp. 469-491.
9. Christie, W. G. and Huang, R. D.(1995), Following the Pied Piper: Do individual returns cascades around the market?, Financial Analysts Journal 51, 31-37.
10. Christoffersen, S. and Tang,

- Y.(2010), Institutional Herding and Information Cascades: Evidence from daily trades, Working paper.
11. Hwang, S. and Salmon, M.(2004), Market stress and herding, *Journal of Empirical Finance* 11, 585-616.
 12. Lakonishok, J., Shleifer, A., Vishny, R. W.(1992), The Impact of Institutional Trading on Stock Prices, *Journal of Financial Economics* 32, 23-43.
 13. Lin, W. T., Tsai, S.-C., Sun, D.S.(2010), What Causes Herding: Information Cascade or Search Cost?", Working paper.
 14. Patterson, D. M. and Sharma, V.(2010), The Incidence of Informational Cascades And the Behavior of Trade Interarrival Times During the Stock Market Bubble, *Macroeconomic Dynamics* 14, 111-136.
 15. Puckett, A. and Yan, X.(2008), Short-term Institutional Herding and Its Impact on Stock Prices, Working paper, University of Missouri-Columbia.
 16. Sias, R. W.(2004), Institutional herding, *Review of Financial Studies* 17, 165-206.
 17. Wermers, R.(1999), Mutual fund herding and the impact on stock prices, *Journal of Finance* 54, 581-622.

Abstract

The Analysis of the Herding Behavior of Korean Institutional Investors: Evidence from the Intraday

Lee, Jae-Hyun* · Lee, Ho-Sun**

There are many literatures about the herding behavior of institutional investors but there is lack of literatures about the relation among several investor groups consisting of institutional investors. So we investigate the relation among sub-institutional investor groups like bank, insurance companies, pension funds using KRX intraday trading data of 2009. As the result, we find that foreign, individual, and securities firm investors trade in the opposite direction of other investor groups including pension funds. And pension, insurance, asset management, private equity funds, other companies, government, and banks are cross-mimicking each other, so we conclude that these investors make herding behavior. In 2009 institutional investors except securities firms make herding in a short period, and insurance, asset management, pension funds and other companies make herding and self-mimicking in all period, but there is no herding and mimicking after foreign investors.

Key Words : Institutional Investor, Herding Behavior, Mimicking Trading, Cross-Mimicking, Intraday Data

* Assistant Professor, School of Finance, Soongsil University, jaylee@ssu.ac.kr

** Assistant Professor, Dept. of Business Administration, Catholic University of Pusan, ahmlhs@hanmail.net