

## 증권거래세 과세에 따른 프로그램 매매 행태의 변화 분석

박 종 원 (서울시립대학교)

이 우 백 (한국방송통신대학교)

우 민 철 (한국거래소)

### < 요약 >

본 연구는 차익거래 시장에서 중요 투자주체로 활동하던 우정사업본부의 사례를 중심으로, 증권거래세 부과라는 시장구조의 변화가 KOSPI 200 현·선물시장의 연계성과 현물시장의 가격발견에 미치는 영향을 분석했다. 분석 결과, 우정사업본부의 거래에 증권거래세가 부과된 이후 우정사업본부의 차익거래 활동이 실질적으로 중단됨에 따라 한국주식시장에서 차익거래는 대폭적으로 위축된 반면, 비차익거래는 크게 증가하였다. 또한 과세기간에 KOSPI 200 선물의 시장가격과 이론가격간의 괴리가 심화되었는데, 이는 차익거래 시장의 유동성 고갈로 인해 현·선물시장의 연계성이 정상적으로 작동하지 못했음을 의미한다. 차익거래와 비차익거래의 영향을 구분하여 분석한 결과는, 과거 비과세기간에 존재하던 차익거래와 괴리율간의 양방향적 일중 인과관계는 과세기간에 대폭 축소되었으며, 반면 비차익거래가 현·선물시장의 연계성에 미치는 영향은 더욱 강해졌다. 한편 주식시장의 일중 가격발견에서 차익거래에 내포된 정보효과는 과세기간에 감소한 반면, 비차익거래가 일방적으로 가격발견을 주도하는 성향이 강해졌다. 이와 같은 결과는 과세기간에 현·선물시장의 연계성을 작동시키는 본연의 차익거래의 기능이 상실되었으며, 대신에 정보거래자들은 비차익거래를 활용하는 경향이 강해졌음을 의미한다. 특히, 과세기간에는 외국인이 차익거래와 비차익거래를 통해 괴리율을 확대시켜 현·선물시장의 연계성을 악화시키는 것으로 파악되었으며, 현물시장에서는 모든 투자주체가 비차익거래만으로 가격발견에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 본 연구의 결과는 향후 자본시장의 거래구조에 영향을 미칠 수 있는 과세 정책의 실시 과정에서 거래비용의 증가가 투자자의 매매 행태와 시장의 질의 변화에 미칠 영향이 충분히 고려되어야 함을 시사한다.

핵심 단어 : 증권거래세, 차익거래, 비차익거래, 현·선물시장의 연계성, 괴리율, 프로그램매매

\* 본 논문은 저자들의 견해이며, 한국거래소의 공식입장이 아님을 밝힙니다. 본 논문은 최종 연구결과가 아니므로 인용을 삼가하여 주시기 바랍니다.

# 1. 서 론

본 연구는 증권거래에 수반되는 거래비용의 중요 요소인 세금이 외생적으로 부과되어 발생한 시장 거래구조의 변화가 시장의 질에 미치는 영향을 우정사업본부의 거래에 대한 증권거래세 부과 사례를 중심으로 분석한다. 국가기관으로 한국주식시장의 주식거래에서 큰 비중을 차지하는 우정사업본부의 주식거래에 대해서 2012년 말까지는 주식매도시 부과되는 0.3%의 거래세가 면제되었으나, 2013년부터는 다른 투자주체와 동일하게 거래세가 부과되고 있다.<sup>1)</sup> 2010년 증권거래세법이 개정됨에 따라 이전까지 비과세대상이었던 공모펀드 및 국민연금기금을 비롯한 모든 연기금에 대하여 증권거래세가 부과되었으나, 우정사업본부는 비과세대상으로 2012년까지 적용된 유예기간이 종료되었기 때문이다.<sup>2)</sup>

공적 기금은 안정적인 기금운용을 위해 일반적인 주식 매매보다는 현물과 선물을 연계한 차익거래(arbitrage)를 선호하며, 우정사업본부도 증권거래세가 부과되기 전까지는 KOSPI 200 현·선물 차익거래시장을 주도했던 것으로 알려져 있다. 그러나 과세이후 증권거래세에 해당하는 거래비용이 이익 규모를 잠식함에 따라 차익거래를 통한 이익 획득이 어려워진 우정사업본부는 차익거래시장에서 이탈하였으며, 그 결과로 차익거래시장은 극도로 침체된 상황이다. 이러한 우정사업본부에 대한 증권거래세 과세의 사례에 대해서 투자실무에서 거론하는 부정적 효과인 이른바 ‘과세의 역설’에 관한 논지는 다음과 같이 크게 두 가지로 요약될 수 있다. 첫째, 증권거래세가 부과되면서 거래 위축으로 인해 오히려 세수가 감소해 세수를 확보하기 위한 목적이 실패했다는 것이다.<sup>3)</sup> 둘째, 차익거래시장의 주요 투자 주체인 우정사업본부가 빠진 상황에서 외국인 투자자들이 일방적으로 차익거래 시장을 지배하게 되고 현·선물시장의 괴리가 더욱 확대되는 등 시장의 질을 악화시켰다는 것이다.

학술적인 관점에서 보면, 차익거래 시장에서 유동성이 감소하고 투자자들의 거래 활동이 위축될수록 현·선물시장간 연계성을 촉진시키는 차익거래의 본연의 기능이 저하되며, 현물시장의 가격발견과 같은 시장의 질을 저하시키는 역기능이 수반될 수 있다. 따라서 자본시장에 적용되는 과세 정책의 실효성은 단순히 세금의 축소나 과세 형평성의 문제에 국한하여 평가할 수는 없으며, 제도 변경으로 인한 거래 행태의 변화가 시장의 질적 수준에 어떤 영향을 미쳤는가에 대

- 1) 유가증권시장에서 주권 또는 지분의 양도가 있을 경우 당해 주권 등의 양도가액에 대해 0.15%의 증권거래세와 0.15%의 농어촌특별세가 부과되며, 코스닥 시장에서 양도되는 경우 증권거래세는 0.3%의 세율이 적용된다.
- 2) 2009년 이전에 연기금의 주식거래에 대한 증권거래세는 기금관리기본법상 공공기금 중에서 국가관리공공기금에 대하여는 비과세하였으며, 민간관리기금과 기타기금에 대하여도 조세특례제한법에서 정한 기금에 대하여는 비과세하였다. 이러한 비과세대상이 2010년부터 과세대상으로 전환된 배경은 직접 투자와의 과세차별 문제를 해소하고, 주식시장의 안정적 수요기반 확충을 위한 연기금의 주식투자 확대를 지원한 효과가 달성되었다고 정부가 판단했기 때문이다.
- 3) 2013년 11월 27일 우정사업본부가 이낙연 민주당 의원에게 제출한 자료에 따르면, 우정사업본부는 2013년에 244억원의 증권거래세를 납부할 것으로 추정하고 있다. 그러나 차익거래 반대매매로 우정사업본부의 거래상대방이 납부한 증권거래세는 2012년에 613억원에서 2013년 11억원으로 602억원이 감소했으므로 2012년 대비 2013년의 세수 감소액을 358억원으로 보고하고 있다.

한 분석이 있어야 한다. 이러한 측면에서 우정사업본부에 대한 증권거래세 부과 사례는 현재에도 논란이 되고 있는 과생상품거래세 도입과 같은 자본시장 관련 과세 정책의 실효성을 검증할 수 있는 매우 유용한 연구 주제라 할 수 있다.<sup>4)</sup> 본 연구는 이러한 관점에서 우정사업본부에 대한 증권거래세 과세 사례를 대상으로, 과세 이후 우정사업본부가 주도했던 차익거래를 포함한 프로그램 매매의 구조적 변화가 현· 선물시장간 연계성(market linkage)과 가격발견(price discovery)에 어떠한 영향을 미쳤는지를 일중 자료를 활용하여 실증적으로 검증하고자 한다.

본 논문은 자본시장 관련 과세 정책에 대한 선행 연구는 물론, 프로그램 매매와 관련한 선행 연구와도 차별성을 가진다. 과세 정책과 관련한 선행연구들은 세금의 대응치로 스프레드(spread)와 같이 시장에서 관찰가능한 거래비용 요인을 들고 이의 변화가 유동성에 미치는 영향을 사전적으로 측정하는 간접적인 방법을 사용하고 있다(Chou and Wang, 2006). 그러나 본 연구는 실제 과세 정책이 실시된 기간을 대상으로 시장의 질적 수준의 변화를 사후적으로 검증함으로써 직접적인 결과를 제시한다. Roll et al.(2007)은 선행연구인 Kumar and Seppi(1994)에 기반하여 일별 수준에서 현물시장의 유동성 제고가 현· 선물가격의 연계성을 높인다는 실증 결과를 제시한다. 증권거래세는 유동성과 매매의 수익성을 제약하는 거래비용이므로 거래세의 부과는 직접적으로 차익거래의 유동성 감소를 통해 현· 선물가격의 연계성에 영향을 미칠 것으로 예상할 수 있다. 따라서 본 연구는 스프레드와 같은 현물시장의 유동성 측정치를 사용한 Roll et al.(2007)의 연구로부터 나아가 현· 선물간 연계성에 직접적으로 영향을 미치는 차익거래와 비차익거래를 포함하는 프로그램 매매의 유동성을 분석한다는 점에서 실증방법상의 우위를 가진다.

본 연구의 주제와 관련되어 프로그램 매매가 주식시장에 미치는 영향에 대한 논의는 1987년 10월 미국의 블랙먼데이 사태 이후 본격화되었으며, 주로 프로그램 매매의 규제 여부에 관한 논쟁 위주로 연구들이 진행되어 왔다. 선행 연구들은 국내· 외 주식시장을 대상으로 주가지수선물 등과 연계된 차익거래 또는 비차익거래의 정보효과를 분석하고 있다(Hogan et al., 1997; Harris et al., 1994; Hasbrouck, 1996). 국내의 선행 연구의 결과를 종합하면, 프로그램 매매에서 비차익거래는 차익거래에 비해 시장 변동성에 미치는 영향이 크고 정보 효과에서도 다소 우위에 있는 것으로 파악되지만, 연구자마다 분석 방법이 다르고 비차익거래 대상 종목 확대 이전의 표본기간의 결과이므로 뚜렷한 결론으로 보기에는 어려운 실정이다(민재훈, 2000; 옥기울, 2001; 권택호· 박종원· 장욱, 2002; 강병호· 옥기울, 2006; 한상범· 오승현, 2007; 최 혁· 윤선흠, 2007). 그러나 차익거래가 선물가격과 현물가격간의 차이를 이익으로 추구하는 거래인 반면, 비차익거래는 주로 기관투자자가 KOSPI와 유사한 움직임을 보이는 인덱스 펀드를 구성하여 바스켓거래(basket trading), 포트폴리오 보험(portfolio insurance), 헤지거래(hedge trading), 자산배분전략(asset allocation strategy)에 활용하므로 세금 부과에 따른 거래 비용의 증가는 차익거래의 수

4) 정부가 금융체계의 선진화라는 명목 하에 과생상품의 거래에 대해서 증권거래세를 과세하도록 하는 세법개정안은 현재 국회에 계류 중에 있으며, 그 내용은 주가지수를 기초자산으로 하는 장내과생상품(코스피200선물·옵션)을 대상으로 선물은 약정금액, 옵션은 거래금액에 0.01%(선물은 탄력세율 0.001% 적용)의 증권거래세를 부과하도록 되어 있다.

익성과 유동성에 직접적인 영향을 미치게 된다. 특히 최근에는 프로그램 매매가 기관투자자의 바스켓 위주 매매로부터 개인투자자의 시스템 트레이딩이나 알고리즘 트레이딩(algorithm trading)으로 확산되면서 주식시장에 미치는 영향력도 질적으로 변화했을 가능성도 제기된다. 따라서 본 연구의 주제는 거래세가 개입될 경우 나타나는 차익거래와 비차익거래의 행태 변화를 비교하여 검증할 수 있다는 점에서 선행연구를 보완하는 역할을 하며, 아울러 프로그램 매매의 투자주체별 영향력을 검증한다는 점에서 차별성을 가진다.

본 연구의 주요 결과를 요약하면 다음과 같다. 첫째, 과세기간에 우정사업본부의 차익거래 매매활동이 실질적으로 중단됨에 따라 차익거래 시장은 대폭적으로 위축된 반면, 비차익거래는 크게 활성화되었다. 또한 과세기간에 KOSPI 200 선물의 시장가격과 이론가격간의 괴리가 심화되었으며, 이는 차익거래 시장의 유동성 고갈로 인해 현·선물가격의 연계성이 저하되었음을 의미한다. 둘째, 비과세기간동안 차익거래와 현·선물시장의 연계성의 대응치인 괴리율간에 존재하던 양방향적 일중 인과관계는 과세기간에 대폭 축소되었으며, 오히려 비차익거래가 현·선물시장의 연계성에 미치는 영향이 강해졌다. 셋째, 주식시장의 일중 가격발견에서 차익거래의 정보효과는 과세기간에 감소한 반면, 비차익거래가 일방적으로 가격발견을 주도하는 성향이 강해졌다. 이는 과세기간에 현·선물시장의 연계성을 작동시키는 본연의 차익거래의 기능이 상실되었으며, 대신에 정보거래자들은 비차익거래를 활용하는 경향이 강해졌음을 의미한다. 넷째, 우정사업본부가 차익거래 시장에서 이탈한 과세기간에 외국인이 차익거래와 비차익거래를 통해 괴리율을 확대시켜 현·선물시장의 연계성을 악화시키는 것으로 파악되었으며, 현물시장에서는 모든 투자주체가 비차익거래만으로 가격발견에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 본 연구의 결과는 향후 자본시장과 관련한 과세 정책의 실시 과정에서 거래비용의 증가가 가져오는 거래 행태의 변화와 이에 따른 시장의 질의 변화를 면밀하게 고려하여 결정되어야 함을 시사한다.

이후의 논문구성은 다음과 같다. 제 2 장에서는 표본기간과 자료를 소개하고 본 연구의 분석 대상인 프로그램매매와 베이스의 행태를 개략적으로 검토한다. 제 3 장은 본 연구의 첫 번째 실증 분석으로 증권거래세 부과로 인한 일중 프로그램 매매의 현·선물시장간 연계성과 현물시장의 가격발견에 미치는 영향을 분석한다. 제 4 장은 제 3 장에서 분석된 결과를 주도한 투자주체를 확인한다. 마지막으로 제 5 장에서는 연구의 주요 결과를 요약하고 시사점을 정리한다.

## 2. 표본기간의 프로그램 매매와 베이스의 행태

### 2.1 표본기간과 자료

본 연구는 우정사업본부가 거래에 증권거래세가 부과되기 시작한 2013년 1월 2일부터 2013년 12월 18일까지의 240거래일을 ‘과세기간’으로 설정하고, 직전년도인 2012년 1월 2일부터

2012년 12월 28일까지의 248거래일을 ‘비과세기간’으로 설정하여 양 기간의 분석 결과를 비교한다. 본 연구에 이용된 자료는 한국거래소로부터 제공받았으며, 가격 관련 자료와 프로그램 매매 자료로 구성된다. 가격 자료는 과세기간과 비과세기간의 KOSPI, KOSPI 200, KOSPI 200 선물 최근월물의 접속매매시간의 30초 간격 체결가와 이론가격이다. 프로그램 매매 자료는 접속매매 시간의 30초 간격별 유가증권시장의 프로그램 매매의 체결수량 및 체결대금이다. 프로그램 매매는 차익거래와 비차익거래로 구분되며, 각 거래에서 금융투자, 보험, 투신, 사모펀드, 은행, 연기금, 국가·지자체, 기타법인, 개인의 9개 투자주체 유형별로 거래 활동이 집계된다. 아울러 9개 투자주체별로 외국인과 내국인의 국적이 구분되어 집계되어 있으므로, 프로그램 매매의 주체와 국적에 관한 상세한 정보를 파악할 수 있다는 점에서 선행 연구에서 활용된 자료보다 차별적인 우위를 가진다.<sup>5)</sup> 이후의 분석에서는 업계의 관행에 따라 국적별 9개 투자주체 유형에 대해 우정사업본부가 속한 ‘국가·지자체’를 별도로 분류하고, 국가·지자체를 제외한 금융투자, 보험, 투신, 사모펀드, 은행, 연기금, 기타법인의 내국인을 ‘기관투자자’, 9개 투자주체유형에서 외국인은 ‘외국인’, 개인인 내국인을 ‘개인’으로 분류하기로 한다.<sup>6)</sup>

## 2.2 차익거래의 행태 변화

<표 1>과 <그림 1>은 우정사업본부에 증권거래세가 부과되기 전 기간(비과세 기간)과 부과 후 기간(과세 기간) 동안의 투자주체별 일평균 차익거래 활동의 변화를 비교한 것이다. <표 1>의 패널 A에서 비과세기간의 차익거래의 일평균 전체 거래량은 약 460만주이며, 이 중 내국인 투자주체의 일평균 거래량은 331만주로 72%의 비중을 차지한다. 비과세기간 동안 가장 큰 비중을 차지하는 투자주체는 우정사업본부가 속한 ‘국가 및 지자체’로 일평균 255만주의 차익거래가 체결되어, 전체 일평균 거래량에서는 55.5%와 내국인 투자주체의 일평균 거래량에서는 77.1%의 비중을 차지한다. 비과세기간동안 지자체를 제외한 투자주체에서는 금융투자, 은행, 투신의 차익거래 비중이 높았으며, 이 3개 투자주체를 국적별로 보면 내국인보다는 외국인이 주도적으로 거래를 하는 경향을 알 수 있다.

과세기간의 일평균 차익거래 체결수량을 비과세기간과 비교해 보기로 하자. 우선 과세기간의 일평균 전체 차익거래 체결수량은 약 142만주로 비과세기간 대비 318만주가 감소했으며, 이는 증감율로 보면 -69.1%에 해당하는 수치이다. 한편 과세기간의 차익거래 전체 일평균 거래량을

5) 표본기간동안 국가·지자체는 내국인으로만 분류된다.

6) 이를 다시 정리하면 다음과 같다.

국적 \ 투자주체	금융투자	보험	투신	사모펀드	은행	연기금	기타법인	국가·지자체	개인
	내국인	기관투자자							개인
외국인	외국인								

투자주체의 국적별로 보면 내국인은 비과세기간 대비 무려 87.5%가 감소한 42만주에 불과한 반면, 외국인은 21.9%가 감소한 101만주로 집계되어 오히려 과세기간에는 외국인의 차익거래 활동이 내국인을 역전했음을 확인할 수 있다. 전체 일평균 거래량의 기간별 증분에서 내국인의 기여도는 91.1%로, 과세로 인해 외국인보다는 내국인의 차익거래 활동이 대폭 축소된 것으로 나타났다. 금융투자 및 연기금 내국인을 제외한 나머지 내국인 투자주체들의 차익거래 활동은 과세기간에 감소했으며, 특히 우정사업본부가 속한 투자주체인 ‘국가 및 지자체’의 과세기간 일평균 차익거래 체결수량은 비과세 기간 대비 98.9%가 감소한 28,000주로 전체 거래량의 2.0%에 불과하다. 전체 차익거래 일평균 거래량의 기간별 변동에 대한 ‘국가 및 지자체’의 기여도는 79.5%로 나타나, 과세기간의 차익거래활동의 대폭적 축소는 ‘국가 및 지자체’에 기인하고 있음이 확인된다. 반면, 금융투자 외국인의 과세기간 일평균 차익거래 체결수량은 비과세 기간 대비 32.45%가 증가했으며, 전체 거래량의 45.9%를 차지하여 과세기간의 차익거래 활동을 주도한 주체인 것으로 파악된다.

과세기간과 비과세기간의 투자주체별 일평균 차익거래 대금의 변동을 비교한 패널 B도 패널 A의 결과와 질적으로 유사하다. 비과세기간의 차익거래의 전체 거래대금은 일평균 약 2,800억원이며, 내국인 투자주체의 일평균 거래대금의 비중은 74.4%이다. 패널 A에서 비과세기간 동안 가장 큰 비중을 차지하는 투자주체로 확인된 우정사업본부가 속한 ‘국가 및 지자체’는 일평균 약 1,614억원의 차익거래를 체결하였으며, 전체 일평균 거래대금에서는 57.6%와 내국인 투자주체의 일평균 거래대금에서 77.4%를 차지한다. 일평균 거래대금을 일평균 거래량으로 나눈 차익거래의 주당 체결가격을 보면 내국인의 주당 평균 체결가격은 약 63,000원으로 외국인의 주당 평균 체결가격인 56,000원에 비해 높은 것으로 나타났다.

과세기간의 투자주체별 일평균 차익거래 대금을 보면 우선 과세기간의 일평균 전체 차익거래 대금은 약 829억원으로 비과세기간 대비 1,973억원이 감소했으며, 이를 증감율로 계산하면 -70.4%에 해당하는 수치이다. 과세기간의 차익거래 전체 일평균 거래대금을 투자주체의 국적별로 보면 내국인은 비과세기간 대비 무려 86.8%가 감소한 280억원에 불과한 반면, 외국인은 22.9%가 감소한 554억원으로 집계되어 차익거래 활동의 주도권이 외국인에게 이전되었음을 확인할 수 있다. 전체 일평균 거래대금의 기간별 증분에서 내국인의 기여도는 91.7%로, 패널 A에 제시된 거래량 증분에 대한 내국인의 기여도와 유사한 수준이다. 우정사업본부가 속한 투자주체인 ‘국가 및 지자체’의 과세기간 일평균 차익거래 대금 규모는 비과세 기간 대비 98.8%가 감소한 19억원으로 전체 거래대금의 2.26%에 불과하며, 전체 차익거래 일평균 거래대금의 기간별 변동에 대한 기여도는 80.81%로 나타나, 과세기간의 차익거래활동의 대폭적 축소는 ‘국가 및 지자체’에 기인하고 있음을 재확인할 수 있다. 반면, 패널 A에서 과세기간의 차익거래 활동을 견인한 주체로 파악된 금융투자 외국인의 과세기간 일평균 차익거래 대금은 비과세 기간 대비 32.33%가 증가했으며, 전체 거래량의 42.3%를 차지하여 ‘국가 및 지자체’의 위축과 뚜렷한 대조를 보인다.

<그림 1>에 제시된 표본기간 동안의 유가증권시장 총거래대금에서 투자주체별 차익거래 매매대금이 차지하는 비중의 일별 추이를 보면, ‘국가 및 지자체’의 차익거래 매매대금이 전체 거래대금에서 차지하는 비중은 과세기간에 미미한 수준으로 감소했지만 기관투자자와 외국인의 차익거래 매매대금의 비중은 과세기간에도 비과세기간과 유사한 수준을 유지하고 있다.<sup>7)</sup>

## 2.3 비차익거래의 행태 변화

<표 2>에서는 우정사업본부에 증권거래세가 부과되기 전 기간(비과세 기간)과 부과 후 기간(과세 기간)동안의 투자주체별 일평균 비차익거래 활동의 변화를 비교한다. <표 2>의 패널 A에서 비과세기간의 비차익거래의 일평균 전체 거래량은 약 2,097만주로 차익거래 일평균 전체 거래량의 4.56배에 달한다. 비차익거래에서 내국인 투자주체의 일평균 거래량은 618만주로 29%에 불과하여, <표 1>의 차익거래와는 달리 비차익거래의 경우 외국인이 상대적으로 우위에 있었음을 확인할 수 있다. 비과세기간 동안 가장 큰 비중을 차지하는 투자주체는 금융투자회사의 외국 법인으로 일평균 641만주의 비차익거래를 체결하여, 전체 일평균 비차익거래 거래량에서는 30.55%와 외국인의 일평균 비차익거래 거래량에서 43.32%를 차지하고 있다. 반면 비과세기간동안 차익거래 활동을 주도했던 ‘국가 및 지자체’의 일평균 비차익거래 거래량은 93만주에 불과하여 4.45%를 점유하는 수준이다.

과세기간의 일평균 비차익거래 거래량을 비과세기간과 비교해 보자. 우선 과세기간의 일평균 전체 비차익거래 거래량은 약 2,344만주로 비과세기간 대비 11.84%가 증가하여 같은 기간 감소했던 차익거래와 대조적인 행태를 보인다. 과세기간의 비차익거래 전체 일평균 거래량을 투자주체의 국적별로 보면 내국인은 비과세기간 대비 1.44%가 감소했으나, 외국인은 17.39%가 증가한 1,736만주로 집계되어 비과세기간에 이어 과세기간에도 외국인의 비차익거래 활동은 내국인을 지배하였음이 확인된다. 전체 일평균 거래량의 기간별 증분에서 외국인의 기여도는 103.58%로 계산되었으며, 특히 금융투자회사의 외국법인의 기여도는 112.04%로 증가규모가 가장 크다. 우정사업본부가 속한 투자주체인 ‘국가 및 지자체’의 과세기간 동안의 일평균 비차익거래 거래량은 비과세 기간 대비 62.8%가 감소한 35만주로 전체 거래량의 1.7%에 불과하여 차익거래와 더불어 비차익거래의 활동도 위축되었음을 확인할 수 있다. 이와 대조적으로 과세기간의 차익거래 활동을 주도한 주체였던 금융투자회사의 외국 법인은 비차익거래에 대해서도 비과세기간과 과세기간에 걸쳐 상당한 영향력을 지속시키고 있음을 확인할 수 있다.

과세기간과 비과세기간의 투자주체별 일평균 비차익거래 대금의 변동을 비교한 패널 B도 패널 A의 결과와 질적으로 유사하다. 비과세기간의 비차익거래의 전체 거래대금은 일평균 약 1조

7) 과세기간의 240거래일 동안 국가 및 지자체의 차익거래체결이 전무했던 거래일은 104일(43%)에 해당한다.

1,886억원이며, 외국인의 일평균 거래대금이 70.28%를 차지한다. 패널 A에서 비과세기간 동안 가장 큰 비중을 차지하는 투자주체로 확인된 금융투자회사의 외국법인은 일평균 약 3,391억원의 비차익거래를 체결하였으며, 전체 일평균 거래대금에서는 28.5%와 외국인 투자주체의 일평균 거래량에서 40.6%를 차지하고 있다. 일평균 거래대금을 일평균 거래량으로 나눈 비차익거래의 주당 체결가격을 보면 내국인의 주당 평균 체결가격은 약 57,000원으로 차익거래의 주당 체결가격보다 낮은 반면, 외국인의 비차익거래의 주당 평균 체결가격은 56,000원으로 차익거래와 동일한 수준이다.

패널 B의 과세기간의 일평균 전체 비차익거래 대금은 약 1조3,300억원으로 비과세기간 대비 11.9% 증가했다. 과세기간의 비차익거래 전체 일평균 거래대금을 투자주체의 국적별로 보면 내국인은 비과세기간 대비 2.91%가 감소한 반면, 외국인은 18.16%가 증가하여 과세기간에 외국인의 비차익거래 활동은 비과세기간에 이어 여전히 내국인보다 우위에 있음이 확인된다. 전체 일평균 비차익 거래대금의 기간별 증분에서 내국인의 기여도는 -7.26%로 계산되었으며, 이같은 결과에는 우정사업본부가 속한 투자주체인 국가 및 지자체의 기여도인 -27.04%가 큰 영향을 미쳤기 때문이다. 반면, 패널 A에서 과세기간의 비차익거래 활동을 견인한 주체로 파악된 금융투자 외국법인의 과세기간 일평균 비차익거래 대금은 비과세 기간 대비 44.03%가 증가했으며, 전체 일평균 거래량의 기간별 변동에 105.57%를 공헌하는 것으로 나타나 과세기간의 비차익거래활동에 있어서 타 투자주체를 지배하고 있음이 확인된다.

<그림 2>는 표본기간 동안의 유가증권시장의 총거래대금에서 투자주체별 비차익거래 매매대금 비중의 일별 시계열 그래프이다. 국가 및 지자체의 비차익거래 매매대금이 전체 거래대금에서 차지하는 비중은 과세기간에 하락했지만, 기관투자자와 외국인의 비차익거래 매매대금의 비중은 상대적으로 과세기간에 상승했음이 관찰된다. 또한 비과세기간동안 1%미만의 비중을 차지하는 개인의 비차익거래 매매대금은 과세기간에 더욱 감소했음을 관찰할 수 있다.

## 2.4 베이스스의 행태 변화

<표 3>에서는 KOSPI 200 현·선물시장간 연계성의 지표인 베이스스(basis)의 비과세 기간과 과세 기간별 평균의 차이에 대한 검정 결과를 제시한다. 본 연구에서는 현·선물 시장의 상태를 파악할 수 있는 베이스스의 부호보다는 Roll et al.(2007)과 같이 베이스스의 절대적 규모로 현·선물시장간 연계성의 질적 수준을 분석하는데 초점을 둔다. 따라서 일중 30초 간격으로 베이스스를 구하고 이의 절대값을 취하여 기간별로 30초 간격당 평균치를 산출하며, 베이스스의 부호의 분포는 보조적으로 부가하여 전반적인 표본기간 동안 현·선물시장의 상태에 관한 정보를 제공한다.

베이스스의 지표는 선물시장가격과 현물가격간 차이인 시장베이스스(market basis), 선물이론

가격과 현물가격간 차이인 이론베이스(theoretical basis), 그리고 시장베이스와 이론베이스의 차이인 괴리도(deviation)를 측정한다. 괴리도는 선물시장가격과 이론가격간의 차이이며 실무적으로 차익거래의 기회를 판단할 수 있는 지표로 시장베이스가 이론베이스를 거래비용 규모 이상으로 초과하면 저평가된 현물을 매수하고 고평가된 선물을 매도하는 매수차익거래 기회가 발생하며, 반대로 시장베이스가 이론베이스에 거래비용 규모 이상으로 미달하면 고평가된 현물을 매도하고 저평가된 선물을 매수하는 매도차익거래 기회가 발생한다.

<표 3>에서 비과세기간의 시장베이스의 크기는 1.04포인트이며, 과세기간에는 0.11포인트 감소한 0.93포인트로 측정되었다. 양 기간의 시장베이스의 평균 차이는 t-검정과 비모수 검정 모두에서 통계적으로 유의하며, 비과세기간의 전체 30초 간격 표본에서 선물가격이 현물가격을 초과하는 콘탱고(contango) 상태로 측정된 표본의 비율은 92.28%로 나타났다. 과세기간에도 콘탱고 상태는 지속되고 있음을 확인할 수 있다. 한편 이론베이스의 크기는 비과세기간에는 1.06포인트에서 과세기간에 0.84포인트로 감소했으며, 시장베이스와 같이 평균 차이는 t-검정과 비모수 검정 모두에서 통계적으로 유의함을 확인할 수 있다. 이론베이스 평균의 차이가 시장베이스 평균의 차이보다 크므로, 시장베이스에서 이론베이스를 차감한 괴리도의 크기는 비과세기간보다는 과세기간에 확대되었음을 의미한다. 세 번째 행을 보면 비과세기간에 0.46포인트였던 괴리도의 평균은 과세기간에는 0.50포인트로 증가했으며, 양 기간의 평균 차이는 t-검정과 비모수 검정에서 모두 1%수준에서 유의하다. 비과세기간의 괴리도의 부호가 양으로 측정된 관측치의 비율은 48.83%였으며, 과세기간의 괴리도에서는 50.95%가 선물가격이 이론가격을 초과하는 양의 부호로 측정되었다. 양 기간의 평균 차이는 0.04로 KOSPI 200 선물의 1호가 단위인 0.05 보다는 낮다. 또한 괴리도를 이론가격으로 나눈 값인 괴리율의 절대값은 비과세기간에 0.18%에서 0.19%로 0.01%포인트만큼 증가했으며, 괴리도와 괴리율 지표의 표준편차도 비과세기간에 비해 과세기간에 증가했음을 볼 수 있다. 과세기간의 괴리도의 평균과 변동성이 증가한 결과는 차익거래 시장의 유동성 감소로 인해 현·선물시장간 가격결정의 연계성이 약화된 것으로 해석할 수 있다.

<그림 3>은 표본기간 동안의 일별 KOSPI 200 및 베이스 지표와 하루중 시장베이스와 괴리도 절대값의 패턴을 제시한다. 전체 표본기간동안 일별 KOSPI 200은 저점인 231.52와 고점인 272.46사이에서 등락했으며 기간별로도 시장의 등락폭은 유사했다.<sup>8)</sup> 시장 베이스는 대부분의 거래일에서 양의 값을 가지는 콘탱고 상태를 지속하는 경향이 있으며, 괴리도와 동행하는 양상이 관찰된다.<sup>9)</sup> 하루중 30초 간격별 시장베이스의 절대값의 패턴을 보면 개장 직후부터 오후 13시까지 지속적으로 증가하다 완만하게 감소하는 패턴을 보이지만, 비과세기간보다 과세기간의 수치가 모든 측정 시각에서 낮은 것으로 관찰된다. 그러나 과세기간의 하루중 괴리도의 절대값은 매 측정 시각에서 비과세기간의 수치를 초과하

8) 비과세기간의 KOSPI 200의 저점은 233.49이며 고점은 272.46으로 변동폭은 38.97포인트였으며, 과세기간의 KOSPI 200의 저점은 231.52이며 고점은 271.44로 변동폭은 39.92포인트였다.

9) 표본기간동안 시장베이스가 0보다 작은 백워드이션인 상태의 거래일은 41일이었다.

며, 특히 11시부터 14시까지 괴리도의 폭이 확대되고 있음을 보여준다.

### 3. 현-선물시장 연계성에 대한 일중 프로그램 매매의 영향력 변화

#### 3.1 방법론

제 3 장에서는 비과세기간과 과세기간 동안 하루중 KOSPI 200 선물의 괴리율 및 KOSPI 200 현물수익률과 프로그램 매매 유형간 인과관계에 대해 살펴본다. 즉 현물시장과 선물시장간 연계성 및 현물시장의 가격발견과정에서 프로그램 매매가 가지는 시차적 선도·지연 관계가 세 금 부과로 인해 구조적으로 변동했는지를 벡터자기회귀모형(Vector Autoregressive Model: VAR)을 이용하여 그랜저인과 관계(Granger causality test)로 검증한다.

먼저 선물시장가격과 이론가격간의 괴리율( $dev_t$ )과 프로그램 매매의 이변량 벡터자기회귀모형은 식 (1)과 같다. 괴리율은 <표 3>에서 제시된 지표인 30초 간격 단위 선물가격에서 이론가격을 차감한 괴리도를 이론가격으로 나눈 값이며, 프로그램 매매도 역시 30초 간격 단위의 차익거래 순매수금액과 비차익거래 순매수금액으로 구분된다. 괴리율은 선물가격의 보유비용모형(cost-of-carry model)에 근거하여 Roll et al.(2007), MacKinlay and Ramaswamy(1988), Chen et al.(1995)의 연구에서 활용된 선물시장과 현물시장간 연계성의 지표이다. 순매수금액(net buying value)은 30초 동안 체결된 매수금액에서 매도금액을 차감한 거래불균형(trading imbalance)을 당일 유가증권시장의 전체 거래대금으로 나누어 표준화한 값이다. 검정방법은 ‘프로그램 순매수는 괴리율 변동의 원인 변수가 아니다( $H_0^A : \{\gamma_{1,k}\}_{k=1}^K = 0$ )’는 귀무가설과 ‘괴리율 변동은 프로그램 순매수의 원인 변수가 아니다( $H_0^B : \{\beta_{2,k}\}_{k=1}^K = 0$ )’는 귀무가설을 동시에 설정하여, 비제한적인 회귀식(unrestricted model)에서 종속변수의 과거 시차변수를 제외한 제약적 회귀식(restricted model)의 오차자승합(sum of squared errors)에 근거한 F검정을 실시한다. 이는 결국 식 (1)에서 추정회귀계수인  $\gamma_{1,k}$ 와  $\beta_{2,k}$ 가 0과 유의하게 다른지를 검정하는 것이다. 본 연구에서는 귀무가설의 기각여부에 대한 통계적 유의수준을 F검정 결과의 5%(p-value = 0.05)로 정하여 인과관계 여부를 판단한다. 만일  $\gamma_{1,k}$ 이 유의하고  $\beta_{2,k}$ 가 비유의적이라면 이는 프로그램 매매로 인해 괴리율이 변동하는 경우이다( $prg \rightarrow dev$ ). 반면,  $\gamma_{1,k}$ 이 비유의적이고  $\beta_{2,k}$ 가 유의하다면 이는 괴리율의 변동을 포착하여 프로그램 매매가 후행적으로 발생하는 경우이다( $dev \rightarrow prg$ ). 만일  $\gamma_{1,k}$ 과  $\beta_{2,k}$ 가 동시에 유의하다면, 두 변수간의 양방향 정보이전 관계( $dev \leftrightarrow prg$ )가 성립하므로 프로그램 매매와 괴리율간 상호피드백 관계가 성립하는 것으로 해석할 수 있다.

$$dev_t = \alpha_1 + \sum_{k=1}^K \beta_{1,k} dev_{t-k} + \sum_{k=1}^K \gamma_{1,k} prg_{t-k} + \epsilon_{1,t}$$

$$prg_t = \alpha_2 + \sum_{k=1}^K \beta_{2,k} dev_{t-k} + \sum_{k=1}^K \gamma_{2,k} prg_{t-k} + \epsilon_{2,t} \quad (1)$$

$$prg \in \{arb, narb\}$$

여기에서  $dev_t$  : 괴리율  
 $prg$  : 프로그램 매매 순매수금액  
 $arb$  : 차익거래 순매수금액  
 $narb$  : 비차익거래 순매수금액

하루중 KOSPI 200 현물수익률과 프로그램 매매의 이변량 벡터자기회귀모형은 식 (2)이다. KOSPI 200 현물수익률은 30초 간격 KOSPI 200의 로그수익률이며, 프로그램 매매 변수는 식 (1)의 VAR에 도입되었던 차익거래와 비차익거래의 순매수금액이다. 식 (2)에 대해서도 식 (1)을 활용한 그랜저 인과관계 검정을 동일하게 실시한다. 식 (1)과 식 (2)의 VAR는 일별로 추정했으며, 일별로 10시차 이내에서 AIC(Akaike information criterion)와 SBC(Schwartz Bayesian Criterion)에 의한 최적시차가 상이한 분포를 보이고 있어 보수적인 방법에 따라 일률적으로 10시차를 VAR의 최적시차로 정했다.<sup>10)</sup>

$$ret_t = \alpha_1 + \sum_{k=1}^K \beta_{1,k} ret_{t-k} + \sum_{k=1}^K \gamma_{1,k} prg_{t-k} + \epsilon_{1,t}$$

$$prg_t = \alpha_2 + \sum_{k=1}^K \beta_{2,k} ret_{t-k} + \sum_{k=1}^K \gamma_{2,k} prg_{t-k} + \epsilon_{2,t} \quad (2)$$

$$prg \in \{arb, narb\}$$

여기에서  $ret_t$  : KOSPI 200 로그수익률

## 3.2 실증분석 결과

### 3.2.1. 괴리율과 차익거래의 VAR추정 결과

<표 4>는 비과세기간과 과세기간 동안 일중 30초 간격으로 측정된 괴리율과 일중 차익거래 순매수금액으로 구성된 식 (1)의 이변량 VAR을 일별로 추정한 결과의 요약이다. 패널 A와 패널 B는 각각 종속변수인 괴리율( $dev$ )과 차익거래 순매수금액( $arb$ )에 대해 10시차인 30분 이내의 시차까지 괴리율과 차익거래 순매수금액을 설명변수로 도입하여 추정한 회귀계수의 시계열 평균치, t-통계치의 시계열 평균치, 부호의 분포, 통계적 유의성의 분포 등을 보고한다.

10) 별도의 보고를 생략하지만, AIC에 의한 일별 최적시차 결정에서는 대부분 거래일에서 10시차에서 최소값을 가지는 것으로 나타났다.

패널 A에서 비과세기간과 과세기간 모두에서 과거 시차변수인  $dev_{t-k}$ 의 평균치는 10시차까지 모두 양으로 추정되었으나 시차가 멀어질수록 회귀계수의 크기는 감소하여 지속성은 단기에 국한됨을 확인할 수 있다. 3시차 이후의  $dev_{t-k}$ 의 평균치는 0.1미만으로 감소하며 5%수준에서 유의한 양의 부호로 추정된 표본일의 비율도 50%미만으로 하락한다. 이는 괴리율은 2시차 이내에 영향의 지속성이 유지됨을 의미한다.

프로그램 매매의 행태와 관련하여 주목해서 관찰해야 할 변수는 바로 차익거래순매수대금 변수인  $arb_{t-k}$ 이다. 패널 A의 하단 좌측에서 비과세기간의  $arb_{t-1}$ 의 회귀계수 추정치의 평균은 0.309이며, t-통계치의 평균도 2.568로 유의하다. 또한 전체 표본일에서 양의 부호로 추정된 표본일의 비율은 93.15%이며, 60.08%의 표본일에서 5%수준에서 유의한 양의 회귀계수가 추정되었다. 그러나 2시차부터 7시차까지의 회귀계수 추정치의 평균은 모두 음(-)이며, 통계적 유의성이 확인된 표본일도 3시차 이후에는 30% 미만으로 급격하게 감소한다.  $arb_{t-k}$ 가 음이라는 의미는 차익거래 활동과 현·선물 연계성간의 이론적 관계를 설명한다. 즉, 시장가격이 이론가격을 일정 수준으로 초과하여 괴리도가 양일 경우 선물을 매도하고 현물을 매수하는 매수차익거래가 발생하므로 현물 순매수금액의 증가에 따라 괴리도는 감소한다. 반대로, 괴리도가 음일 경우에는 매도차익거래가 발생하여 선물을 매수하고 현물을 매도하므로 현물 순매수금액의 감소에 따라 괴리도가 축소되어 결과적으로 차익거래 순매수액과 괴리율간에는 음의 상관관계가 존재하게 된다. 따라서 <표 4> 비과세기간 하단의 결과는 선물의 시장가격과 이론가격이 괴리되어 차익거래 기회가 포착될 때 2시차에 해당하는 1분 이내에 우선적으로 괴리폭을 감소시키는 차익거래 본연의 기능이 수행되다가, 1시차인 30초 이내에서는 차익거래 활동이 지속되어도 괴리율이 유지되어 양의 관계를 가짐을 나타낸다. 이러한 결과는 차익거래가 활발하게 이루어지더라도 추가적인 유동성의 여력이 부족해지고, 차익거래에 따른 거래비용의 문제로 인해 괴리율이 일정 수준 이내로는 축소되지 않는 경향이 있음을 말해주는 것이다. 비과세기간의 표본일 중에서 10시차 이내의  $arb_{t-k}$ 의 회귀계수가 모두 0이라는 귀무가설이 5%수준에서 기각된 표본일의 비율은 약 76%로 나타나, 차익거래 활동은 현·선물의 연계성의 작동 메커니즘을 설명하는 주된 원인변수임이 확인된다.

<표 4>의 패널 A의 하단 우측에 제시된 과세기간의  $arb_{t-k}$ 의 추정 결과를 살펴보자.  $arb_{t-1}$ 의 회귀계수 추정치의 평균치는 0.272이지만, t-통계치의 평균은 0.868에 불과하다. 또한 전체 표본일에서 양의 부호로 추정된 표본일의 비율은 67.50%이며, 24.17%의 표본일에서 5%수준에서 통계적으로 유의한 양의 회귀계수가 추정되었다. 따라서 비과세기간과 과세기간에서 추정된  $arb_{t-1}$ 의 결과를 비교하면, 과세기간에서 1시차의 차익거래 활동에 대한 통계적 유의성은 비과세기간에 비해 현저히 약화되었음이 확인된다. 또한 과세기간의 2시차부터 7시차까지의 회귀계수의 평균치도 모두 음이지만, 통계적 유의성이 확인된 표본일은 2시차에도 30% 미만에 불과하여 비과세기간과 대비하여 역시 괴리율을 축소시키는 차익거래 매매의 행태가 급격하게 둔화된 것으로 나타났다. 이는 <표 1>에서 확인한 바 있듯이 과세기간에 우정사업본부의 차익거래가 감소하면

서 전체적인 차익거래 시장이 축소됨에 따라 차익거래에 필요한 유동성이 고갈되었음을 나타낸다. 즉 앞의 <표 3>에 제시된 과세기간에 증가한 괴리도는 증권거래세가 부과됨에 따라 투자주체들이 적극적으로 차익거래 기회를 실현할 수 없어 현·선물 시장간 연계성이 약화된 결과로 해석될 수 있다. 과세기간의 표본일 중에서 10시차 이내의  $arb_{t-k}$ 의 회귀계수가 모두 0이라는 귀무가설이 5%수준에서 기각된 표본일의 비율은 약 33%로 나타나, 과세기간에 비해 현저히 하락했다. 따라서 과세기간에 현·선물의 연계성을 작동하는 차익거래의 본연의 기능은 상당히 약화된 것으로 평가할 수 있다.

다음으로는 패널 B의 추정 결과를 살펴본다. 먼저 표 하단의  $arb_t$ 의 과거 시차변수인  $arb_{t-k}$ 의 평균치를 보면 비과세기간과 과세기간 동안 일관성 있게 10시차까지 모두 양으로 추정되었다. 비과세기간의  $arb_{t-1}$ 의 회귀계수 추정치의 평균은 0.254이며, t-통계치의 평균도 6.45이다. 또한 전체 표본일에서 양의 부호로 추정되었으며, 99%의 표본일에서 5%수준에서 통계적으로 유의한 양의 회귀계수가 추정되었다. 그러나 2시차 이후의  $arb_{t-k}$ 의 평균치는 0.05미만으로 급격하게 감소하며 5%수준에서 유의한 양의 부호로 추정된 표본일의 비율도 31%로 하락하여, 차익거래 순매수세의 지속성은 1시차에만 국한되는 것으로 나타난다.

현·선물시장의 연계성과 관련하여 패널 B에서 주목해야 할 부분은 바로  $dev_{t-k}$ 의 추정결과이다. 먼저 비과세기간의  $dev_{t-1}$ 의 회귀계수 추정치의 평균은 0.036이며, t-통계치의 평균도 2.573으로 유의한 수준이다. 또한 전체 표본일에서 양의 부호로 추정된 표본일의 비율은 99.19%이며, 70.97%의 표본일에서 5%수준에서 통계적으로 유의한 양의 회귀계수가 추정되었다. 그러나 2시차부터 5시차까지의 회귀계수 추정치의 평균은 부호는 모두 양이지만 통계적 유의성이 확인된 표본일은 11% 미만에 불과하다.  $dev_{t-1}$ 의 추정회귀계수가 양이라는 의미는 괴리도가 심화될수록 차익거래도 활발하게 작동함을 의미한다. 즉 만일 시장가격이 이론가격을 일정 수준으로 초과하여 괴리도가 확대될 경우 선물을 매도하고 현물을 매수하는 매수차익거래가 발생하므로 현물 순매수액이 증가한다. 반대로, 괴리도가 일정 수준의 음으로 확대될 경우에도 매도차익거래가 발생하므로 선물을 매수하고 현물을 매도하여 현물 순매수액의 감소하므로 차익거래 순매수액과 괴리율간에는 양의 상관관계가 존재하게 된다. 따라서 표의 결과는 선물의 시장가격과 이론가격이 괴리되어 차익거래 기회가 포착될 때 1시차에 해당하는 30초 이내에 차익거래 본연의 기능이 수행되고 있음을 나타낸다. 비과세기간의 표본일 중에서 10시차 이내의  $dev_{t-k}$ 의 회귀계수가 모두 0이라는 귀무가설이 5%수준에서 기각된 표본일의 비율은 약 83%로 나타나, 차익거래 활동은 현·선물의 연계성의 작동 메커니즘을 설명하는 주된 원인변수임이 확인된다.

<표 4>의 패널 B의 우측에 제시된 과세기간의  $dev_{t-k}$ 의 추정결과는 비과세기간의 결과와 상이하다.  $dev_{t-1}$ 의 추정회귀계수의 평균치는 0.009로 비과세기간의 동일 시차의 회귀계수보다 감소했으며, t-통계치의 평균은 1.218로 통계적 유의성도 낮아졌다. 전체 표본일에서 양의 부호로 추정된 표본일의 비율은 81.17%이지만, 5%수준에서 통계적으로 유의한 양의 회귀계수가 추정된 표본일은 28.33%에 불과하다. 따라서 비과세기간과 과세기간에서 추정된  $dev_{t-1}$ 의 결과를 비교

할 때, 과세기간에서 차익거래 활동에 대한 통계적 유의성은 비과세기간에 비해 현저히 약화되었음이 확인된다. 또한 과세기간의 표본일 중에서 10시차까지의  $dev_{t-k}$ 의 회귀계수가 모두 0이라는 귀무가설이 5%수준에서 기각된 표본일의 비율은 약 45%로 감소하여, 비과세기간과 대비하여 차익거래 매매의 행태는 급격하게 둔화된 것으로 나타났다. 이는 과세기간에 현물과 선물에서 일정 수준의 가격차이가 발생해도 이를 해소하는 차익거래의 유동성이 제약되어 발생한 결과로 설명될 수 있으며, 패널 A의 결과와 관련하여 과세기간에 현·선물의 연계성을 작동하는 차익거래의 본연의 기능이 상실된 것으로 평가할 수 있다.

### 3.2.2. 괴리율과 비차익거래의 VAR추정 결과

<표 5>는 비과세기간과 과세기간 동안 일중 30초 간격으로 측정된 괴리율( $dev$ )과 일중 비차익거래 순매수금액( $narb$ )으로 구성된 식 (1)의 이변량 VAR을 일별로 추정하여 요약한 결과이다. 패널 A에서 비과세기간과 과세기간 동안 과거 시차변수인  $dev_{t-k}$ 의 추정치와 통계적 유의성은 <표 4>의 패널 A의 결과와 질적으로 유사하다.  $dev_{t-k}$ 는 2시차 이내에서 5%수준에서 유의한 양의 부호로 추정된 표본일의 비율은 90%이상이지만, 3시차 이후의  $dev_{t-k}$ 의 평균치는 0.1미만으로 감소하며 5%수준에서 유의한 양의 부호로 추정된 표본일의 비율도 50%미만으로 하락하여, 괴리율의 지속성은 3시차 이후로 소멸된다. 또한 패널 A의 하단에서 비과세기간의  $narb_{t-k}$ 의 추정회귀계수의 평균치는 7시차까지 모두 음의 값이지만 유의하지 않으며, 통계적 유의성이 발견된 표본일도 모든 시차에서 20% 미만이다. 이 같은 결과는 <표 4>에서 비과세기간동안 괴리율의 변동에 유의한 설명력을 가졌던 차익거래와 달리, 비차익거래는 동일 기간 동안 괴리율 변동에 직접적인 영향력을 미치지 못했음을 말해주는 것이다.

패널 A의 우측에 제시된 과세기간의  $narb_{t-k}$ 의 추정 결과를 비과세기간과 비교해보자. 비과세기간과 달리,  $narb_{t-1}$ 의 시계열 평균치는 0.230이고 t-통계치의 평균은 2.212이다. 또한 5% 수준에서 유의한 양의 부호로 추정된 표본일의 비율은 54%로 나타나, 비과세기간과 달리 1시차의 비차익거래는 괴리율에 (+)의 영향을 미치는 요인임을 확인할 수 있다. 10시차 이내의  $narb_{t-k}$ 의 회귀계수가 모두 0이라는 귀무가설이 5%수준에서 기각된 표본일의 비율이 비과세기간에는 약 30%였으나, 과세기간에는 52%로 급증한 결과도 과세기간에 나타난 비차익거래의 영향력을 뒷받침한다. 아울러, <표 4>의 과세기간의 추정결과와 비교할 때에 괴리율 변동에 대한 비차익거래의 영향력은 차익거래를 지배하고 있다. 이는 비록 비차익거래가 베이스 확대에 따라 차익거래 기회가 발견되어도 직접적으로 선물과 연계하여 차익을 추구하는 거래는 아니지만, 현물시장의 가격발견과정을 통해 괴리율의 변동을 설명할 수 있음을 보여주는 것이다.

다음으로는 패널 B의 추정 결과를 살펴보자. 패널 B 하단의  $narb_t$ 의 과거 시차변수인  $narb_{t-k}$ 의 평균치를 보면 비과세기간과 과세기간 동안 일관성 있게 10시차까지 모두 양으로 추정되었다. 비과세기간과 과세기간의  $narb_{t-1}$ 의 추정회귀계수가 양의 부호로 추정된 표본일은 전체 표본

일의 99%이상이며, 5%수준에서 통계적으로 유의한 양의 회귀계수가 추정된 표본일도 90%이상이다. 또한 2시차에서  $narb_{t-2}$ 의 t-통계치의 평균도 비과세기간과 과세기간에 각각 2.236과 2.226으로 추정되었으며, 5%수준에서 통계적으로 유의한 양의 회귀계수가 추정된 표본일도 50%이상이다. 3시차 이후의  $narb_{t-k}$ 의 회귀계수와 크기와 통계적 유의수준이 감소하는 경향을 볼 때 비차익거래 순매수세는 2시차까지 지속되고 있음이 확인된다. 이제 패널 B의 상단에서 괴리율의 변동에 대한 비차익거래의 행태를 추정한 결과를 보기로 하자. 비과세기간의  $dev_t$ 의 과거 시차변수인  $dev_{t-k}$ 의 평균치의 통계적 유의성은 전반적으로 낮다. 모든 시차에서 t-통계치의 평균은 1미만이며, 5%수준에서 유의적으로 추정된 표본일도 10%미만이다. 과세기간에는  $dev_{t-1}$ 의 t-통계치가 1.141이며, 유의한 양의 부호로 추정된 표본일은 34%이지만 2시차 이후에는 비과세기간의 추정결과와 같이 뚜렷한 통계적 유의성을 발견할 수 없다. 이와 같은 결과는 비과세기간에 비해 과세기간에 비차익거래의 정보가 현물가격에 더욱 크게 영향을 미침으로써 비차익거래와 괴리율간의 연관성이 강해졌음을 보여주는 것이다.

### 3.2.3. 현물수익률과 차익거래의 VAR추정 결과

<표 6>은 비과세기간과 과세기간 동안 일중 30초 간격으로 측정된 현물 로그수익률( $ret$ )과 일중 차익거래 순매수금액으로 구성된 식 (2)의 이변량 VAR을 일별로 추정하여 요약한 결과이다. 패널 A에서 비과세기간과 과세기간 동안 과거 시차변수인  $ret_{t-1}$ 가 5%수준에서 유의한 음의 부호로 추정된 표본일의 비율은 99%이상이다. 또한  $ret_{t-2}$ 의 평균치도 음의 부호로 추정되었으며 5%수준에서 유의한 음의 부호로 추정된 표본일의 비율도 40%이상으로 나타나, 1분 이내에 반전하는 경향이 높음을 확인할 수 있다. 반면에  $ret_{t-k}$ 의 3시차 이후의 추정치의 평균은 모두 양으로 추정되었으나, 통계적 유의성으로 볼 때 지속성은 높지 않은 것으로 나타났다. 패널 A의 좌측 하단에서 비과세기간의  $arb_{t-k}$ 의 추정회귀계수의 평균치의 통계적 유의성이 존재하는 시차는 1~2시차이다.  $arb_{t-1}$ 의 t-통계치의 시계열 평균치는 11.385이고 5%수준에서 유의한 회귀계수가 추정된 거래일의 비율은 99.19%이며,  $arb_{t-2}$ 의 t-통계치의 시계열 평균치는 2.599이고 5%수준에서 유의한 회귀계수가 추정된 거래일의 비율은 68.95%에 해당한다. 이는 차익거래의 순매수에 내재된 주가 변동에 대한 단기적 예측력이 1분 이내에 지속됨을 의미한다. 우측에 제시된 과세기간의  $arb_{t-k}$ 의 추정 결과를 비과세기간과 비교하면  $arb_{t-1}$ 의 시계열 평균치는 0.941로 과세기간의 평균치인 0.994와 큰 차이가 없다. 그러나 t-통계치의 평균치는 5.549이며 통계적 유의성이 존재하는 거래일의 비율은 83.33%로 비과세기간에 비해 소폭 감소했음을 알 수 있다. 비과세기간에 비해 과세기간에 현저한 변화가 관찰된 설명변수는  $arb_{t-2}$ 이다. 과세기간에서  $arb_{t-2}$ 의 t-통계치의 시계열 평균치는 1.186이고 5%수준에서 유의한 회귀계수가 추정된 거래일의 비율은 30%미만으로, 비과세기간에 비해 현물 수익률에 대한 예측력이 약화되었음이 확인된다. 또한 비과세기간의 표본일 중에서 10시차 이내의  $arb_{t-k}$ 의 회귀계수가 모두 0이라는 귀무가설이 5%수준

에서 기각된 표본일의 비율은 99.60%였지만 과세기간에는 81.67%로 낮아졌다. 결과적으로 이는 과세기간에 차익거래의 유동성이 급감함에 따라 정보거래자들도 이탈하여 현물시장에 대한 가격 발견 기능이 다소 둔화되었음을 제시한다.

패널 B의 추정 결과에서 수익률의 단기적 변동에 대한 차익거래의 행태를 추정한 결과를 보기로 하자. 비과세기간의  $ret_t$ 의 과거 시차변수의 회귀계수의 평균치는 10시차까지 모두 음의 부호로 추정되었으나, 통계적 유의성은 전반적으로 낮다. 또한 과세기간에도  $ret_{t-k}$ 의 부호는 모두 음이지만, 유의한 음의 부호로 추정된 표본일은 10%미만으로 역시 비과세기간의 추정결과와 같이 뚜렷한 통계적 유의성을 발견할 수 없다. 따라서 이와 같은 결과는 비과세기간이나 과세기간에 현물지수의 변동은 차익거래의 매매에 특별한 영향을 미치지 않았음을 제시한다. 따라서 <표 6>의 결과를 종합하면, 비과세기간에는 차익거래는 주가 변동에 대해 일방적인 원인변수의 역할을 했지만, 과세기간에는 그 정보효과가 다소 축소된 것으로 해석된다.

### 3.2.4. 현물수익률과 비차익거래의 VAR추정 결과

<표 7>은 비과세기간과 과세기간 동안 현물 로그수익률( $ret$ )과 일중 비차익거래 순매수금액( $narb$ )으로 구성된 식 (2)의 이변량 VAR을 일별로 추정하여 요약한 결과이다. 패널 A의 좌측 하단에서 비과세기간의  $narb_{t-k}$ 의 추정회귀계수의 평균치의 통계적 유의성이 존재하는 시차는 1시차이다.  $narb_{t-1}$ 의 t-통계치의 시계열 평균치는 3.693이고 5%수준에서 유의한 회귀계수가 추정된 거래일의 비율은 71.37%이지만 2시차 이후의  $narb_{t-k}$ 에서는 통계적 유의성이 발견되지 않았다. 따라서 비차익거래의 순매수에 내재된 주가 변동에 대한 단기적 예측력은 30초 이내에서 지속되고 있다. 그러나 우측에 제시된 과세기간의  $narb_{t-k}$ 의 추정 결과를 비과세기간과 비교하면 2시차까지 주가 변동에 대한 예측력이 통계적으로 유의적임을 관찰할 수 있다.  $narb_{t-1}$ 의 t-통계치의 평균치는 6.167이며 통계적 유의성이 존재하는 거래일의 비율은 91.25%로 비과세기간에 비해 증가했음이 확인된다. 또한 과세기간에서  $narb_{t-2}$ 의 t-통계치의 시계열 평균치는 1.823이고 5%수준에서 유의한 양의 회귀계수가 추정된 거래일의 비율은 47.5%로 추정되어, 비과세기간에 비해 현물 수익률에 대한 예측력이 향상되었다. 결과적으로 이는 과세기간에는 비차익거래의 유동성이 증가하여 현물시장에 대한 가격발견 기능이 높아졌음을 제시한다.

이제는 패널 B의 추정 결과에서 수익률의 단기적 변동에 대한 비차익거래의 행태를 보기로 하자. 비과세기간의  $ret_{t-k}$ 의 t-통계치의 평균치는 1.163이하이며, 통계적 유의성이 발견된 표본일도 30%미만에 불과하다. 또한 과세기간의  $ret_{t-k}$ 을 보면 t-통계치의 시계열 평균치와, 통계적 유의성이 발견된 표본일은 비과세기간보다 더욱 감소했음을 볼 수 있다. 이와 같은 결과는 비과세기간은 물론 과세기간에도 현물지수의 변동은 차익거래와 마찬가지로 비차익거래의 매매에 특별한 영향을 미치지 않았음을 제시한다. <표 7>의 패널 A와 패널 B의 결과를 종합하면, 시장의 가격발견에 주도적인 역할을 수행하는 비차익거래는 비과세기간에 비해 과세기간에 유동성이

증가하면서 그 정보효과가 더 강해진 것으로 해석할 수 있다.

### 3.2.5. 괴리율 및 현물수익률과 프로그램 매매간 인과관계

<표 8>은 <표 4>부터 <표 7>까지 추정된 VAR의 추정결과로부터 프로그램 매매와 괴리율 및 현물수익률간 인과관계를 종합적으로 분석한 결과이다. 먼저 괴리율과 차익거래 순매수간 인과관계를 보면, 비과세기간에는 일중 차익거래와 괴리율간 양방향적 피드백 관계가 존재하는 표본일이 64.11%로 나머지 표본일을 지배하고 있으며, 괴리율이 차익거래를 선도하는 표본일은 19.35%였다. 그러나 과세기간에 일중 차익거래와 괴리율간 양방향적 피드백 관계가 존재하는 표본일은 18.75%로 대폭적으로 감소하였으며, 양 기간의 이러한 표본일의 비율의 차이도 Z검정 결과 1%수준에서 유의하다.<sup>11)</sup> 과세기간에 괴리율이 차익거래를 선도하는 표본일은 26.25%로 비과세기간보다 증가했으나 이 비율의 차이에 대한 통계적 유의성은 10%수준에 불과하다. 반면, 과세기간에 차익거래와 괴리율간 아무런 인과관계가 발견되지 않은 표본일의 비율은 40.83%로 현저하게 증가하여 현·선물시장을 연계하는 차익거래 본연의 기능이 상실된 결과를 제시한 <표 4>의 결과를 재입증하고 있다.

한편 괴리율과 비차익거래 순매수간 인과관계를 보면, 비과세기간에는 일중 비차익거래와 괴리율간 인과 관계가 존재하지 않는 표본일이 55.24%로 나머지 표본일을 지배하고 있으며, 비차익거래가 괴리율을 선도하는 표본일은 21.37%로 나타났다. 그러나 과세기간에는 일중 차익거래와 괴리율간 양방향적 피드백 관계가 존재하는 표본일이 23.33%로 대폭적으로 증가했으며, 양 기간의 이러한 표본일의 비율의 차이도 Z검정 결과 1%수준에서 유의하다. 반면, 과세기간에 차익거래와 괴리율간 아무런 인과관계가 발견되지 않은 표본일의 비율은 28.75%로 현저하게 감소하여 비과세기간보다는 과세기간에서 비차익거래가 현·선물시장의 연계성에 미치는 영향력이 강해졌다는 <표 5>의 결과를 재입증하고 있다.

다음으로 <표 8>의 하단에 제시된 현물수익률과 프로그램 매매간의 인과관계를 보자. 먼저 현물수익률과 차익거래 순매수간 인과관계를 보면, 비과세기간에는 일중 차익거래가 수익률에 일방향적으로 영향을 미치는 표본일 비율은 56.05%이며, 두 변수간 양방향적 인과관계가 존재하는 거래일의 비율은 43.55%이다. 과세기간에 차익거래와 괴리율간 양방향적 피드백 관계가 존재하는 표본일은 15%로 감소하였으며, 양 기간의 표본일의 비율의 차이도 Z 검정 결과 1%수준에서 유의하다. 반면 과세기간에 차익거래가 수익률을 선도하는 표본일은 66.67%로 비과세기간보다 증가했으며 이 비율의 차이는 5%수준에 유의하다. 또한 과세기간에 인과관계가 발견되지 않은

11) 비율의 차이를 검증하는 Z 통계치는 다음과 같다.

$$z = \frac{p_A - p_B}{\sqrt{p(1-p)\left(\frac{1}{n_A} + \frac{1}{n_B}\right)}} \quad , \quad p = \frac{n_A p_A + n_B p_B}{n_A + n_B}$$

여기에서  $p_A$  : 과세기간의 인과관계 거래일 비율,  $p_B$  : 비과세기간의 인과관계 거래일 비율,  
 $n_A$  : 과세기간의 거래일,  $n_B$  : 비과세기간의 거래일

표본일의 비율은 17.50%로 증가했음이 확인된다. 따라서 이같은 결과는 과세기간의 가격발견과정에서 차익거래와 주가 변동간의 상호 피드백 관계는 약화되고, 차익거래가 현물시장에 주도적으로 영향을 미치는 관계가 강화되었음을 시사한다.

현물수익률과 비차익거래 순매수간 인과관계를 보면, 비과세기간에는 일중 비차익거래가 수익률을 선도하는 관계의 표본일이 50.81%이며, 두 변수간 양방향적 인과관계가 존재하는 거래일의 비율은 15.32%이다. 그러나 인과관계가 발견되지 않은 표본일의 비율도 27.02%로 나타나, 이 기간에는 비차익거래의 가격발견 기능은 차익거래에 비해 낮음을 알 수 있다. 과세기간의 인과관계에서 관찰되는 특징은 비차익거래가 수익률을 선도하는 관계의 표본일이 80%로 비과세기간에 비해 현저히 증가했다는 점이다. 반면, 현물수익률이 비차익거래를 선도하는 것으로 추정된 표본일의 비율은 비과세기간에 6.85%에서 0.83%로 1%수준에서 유의적으로 감소했음이 확인된다. 따라서 과세기간의 비차익거래의 가격발견기능은 유동성 증가로 인해 더욱 효율화된 것으로 해석될 수 있다.

## 4. 투자자 유형별 프로그램 매매의 영향력 변화

### 4.1. 방법론

제 4 장에서는 제 3 장에서 일중 자료를 활용하여 추정된 VAR의 인과관계를 어떠한 투자주체가 주도했는지 식 (3)과 식 (4)의 회귀모형을 설정하여 표본기간별로 검증한다. 식 (3)은 괴리율에 영향을 미치는 프로그램 매매 유형별 투자주체를 분석하는 회귀모형으로 종속변수는 일별 단위 KOSPI 200 선물시장의 접속매매시간동안 최근월물의 30초 간격 괴리율 절대값의 평균치이다. 괴리율의 절대값으로 계산한 이유는 프로그램 매매를 유발하는 차익거래 기회의 규모를 파악하는데 중점을 두고 있으며, <표 3>에서 괴리율 측정 빈도에서 나타난 양의 부호와 음의 부호의 비율이 유사하므로 이를 단순히 평균할 경우 괴리율의 의미가 없어지기 때문이다. 설명변수인 일별 투자주체별 차익거래대금은 정부 및 지자체(*arb\_gov*), 기관투자자(*arb\_inst*), 외국인(*arb\_frn*)으로 구분했으며, 비차익거래대금은 개인이 추가되어 정부 및 지자체(*narb\_gov*), 기관투자자(*narb\_inst*), 외국인(*narb\_frn*), 개인(*narb\_indi*)으로 구분하여 당일 유가증권시장 총거래대금으로 나누었다. 설명변수로 도입된 투자주체별 거래대금은 매수금액과 매도금액의 합계로, 순매수와 달리 프로그램 매매의 유동성 규모를 의미한다. 통제변수로는 일별 유가증권시장 총거래대금 대비 KOSPI 200 선물거래대금의 비율인 현·선 배율(*fsratio*)과 선물 만기일까지 잔존기간(*mtr*)의 로그값을 도입했다.

$$\begin{aligned} \overline{dev}_d = & \beta_0 + \beta_1 arb\_gov_d + \beta_2 arb\_inst_d + \beta_3 arb\_frn_d + \beta_4 narb\_gov_d \\ & + \beta_5 narb\_inst_d + \beta_6 narb\_frn_d + \beta_7 narb\_indi_d + \beta_8 fsratio_d + \beta_9 mtr_d + \epsilon_d \end{aligned} \quad (3)$$

여기에서  $\overline{dev}_d$  : 괴리율 절대값의 평균

$arb\_gov$  : 정부 및 지자체의 차익거래대금

$arb\_inst$  : 기관투자자의 차익거래대금

$arb\_frn$ : 외국인의 차익거래대금

$narb\_gov$  : 정부 및 지자체의 비차익거래대금

$narb\_inst$  : 기관투자자의 비차익거래대금

$narb\_frn$  : 외국인의 비차익거래대금

$narb\_indi$  : 개인의 비차익거래대금

$fsratio$  : 현·선 배율

$mtr$  : 잔존기간의 로그값

식 (4)는 현물시장의 가격발견에 영향을 미치는 프로그램 매매 유형별 투자주체를 분석하는 회귀모형으로 종속변수는 일별 KOSPI 200 증가의 로그 수익률이다. 설명변수는 일별 투자주체별 차익거래불균형과 비차익거래불균형으로 프로그램 매매 유형과 투자주체별 매수체결대금에서 매도체결대금을 차감한 순매수액을 당일 유가증권시장 총거래대금으로 나눈 값이다. 식 (3)에서 통제변수로 도입된 변수들인  $fsratio$ 와  $mtr$ 은 식 (4)에도 적용된다.

$$\begin{aligned} ret_d = & \beta_0 + \beta_1 arbim\_gov_d + \beta_2 arbim\_inst_d + \beta_3 arbim\_frn_d + \beta_4 narbim\_gov_d \\ & + \beta_5 narbim\_inst_d + \beta_6 narbim\_frn_d + \beta_7 narbim\_indi_d + \beta_8 fsratio_d + \beta_9 mtr_d + \epsilon_d \end{aligned} \quad (4)$$

여기에서  $ret$  : 일별 KOSPI 200증가 로그수익률

$arbimb\_gov$  : 정부 및 지자체의 차익거래순매수액

$arbimb\_inst$  : 기관투자자의 차익거래순매수액

$arbimb\_frn$ : 외국인의 차익거래순매수액

$narbimb\_gov$  : 정부 및 지자체의 비차익거래순매수액

$narbimb\_inst$  : 기관투자자의 비차익거래순매수액

$narbimb\_frn$  : 외국인의 비차익거래순매수액

$narbimb\_indi$  : 개인의 비차익거래순매수액

## 4.2 실증분석 결과

#### 4.2.1. 투자주체별 프로그램 매매의 상관관계

<표 9>는 우정사업본부에 대한 증권거래세 부과 전·후 기간별로 식 (4)에 도입된 투자주체별 프로그램 순매수의 상관관계를 보여준다. 패널 A의 대각선 우상방에는 개인을 제외한 비과세 기간의 일별 기관, 국가 및 지자체, 외국인간 차익거래 순매수의 피어슨 상관관계수가 제시되고, 좌하방에는 과세 기간의 일별 상관관계수가 제시된다. 비과세 기간에서 투자주체간 상관관계수는 모두 양이며 통계적으로 유의적이지만, 지자체와 외국인간의 상관관계수의 크기는 0.145로 기관투자자의 상관관계수보다 상대적으로 낮은 수준이다. 과세 기간에서 기관투자자는 여전히 지자체 및 외국인과 높은 양의 상관관계수를 유지한 반면, 국가 및 지자체와 외국인간의 상관관계수의 부호는 음으로 전환되었으며 통계적 유의성도 발견할 수 없다. 이같은 결과는 비과세 기간에는 각 투자주체가 유사한 차익거래 행태를 취했지만, 과세 기간 동안에는 지자체의 차익거래가 대폭적으로 축소되면서 외국인의 차익거래 행태와 괴리되었음을 제시한다.

패널 B에서는 개인까지 포함된 비차익거래 순매수의 피어슨 상관관계수를 비과세 기간(우상방)과 과세 기간(좌하방)별로 제시한다. 먼저 비과세기간의 투자주체간 상관관계를 보면 차익거래의 결과와는 대조적으로 통계적으로 유의한 양의 상관관계는 발견되지 않았다. 지자체는 기관과 낮은 양의 상관관계를 가지는 반면 외국인이나 개인과 음의 상관관계를 갖지만 통계적 유의성은 없다. 또한 차익거래 매매 행태에서 기관과 가장 유사했던 외국인은 비차익거래 매매에서 기관과 -0.211의 유의한 상관관계수를 보였다. 과세 기간에서도 지자체는 기관이나 개인과 특별한 관련성을 발견할 수 없었으나, 외국인과의 상관관계수는 -0.183이며 유의하다. 기관의 비차익거래 행태는 과세 기간에서도 여전히 외국인과 상반됨을 확인할 수 있으며, 기관과 개인간의 역행성도 오히려 과세기간에 강해졌음을 볼 수 있다.

패널 C에는 투자주체별 차익거래와 비차익거래간 상관관계를 제시한다. 투자주체별로 상관관계수는 모두 양이며 1%수준에서 유의적으로 나타나, 동질적인 투자자 집단내에서는 프로그램 매매 행태도 유사함을 확인할 수 있다.

#### 4.2.2. 현·선물 연계성에 대한 투자주체별 프로그램 매매의 영향력 분석

<표 10>은 현물시장과 선물시장의 연결성의 척도인 괴리율의 변동에 대한 투자주체별 프로그램 매매의 영향력을 분석한 결과이다. 회귀모형1은 식 (3)에서 괴리율의 변동과 투자주체별 차익거래 매매 행태간의 관계를 파악하기 위해 설정한 모형이며, 괴리율의 변동에 대한 투자주체별 비차익거래 매매의 영향력을 분석하기 위해서는 회귀모형2를 활용한다. 따라서 회귀모형1은 식 (3)에서 투자주체별 비차익거래에 관한 설명변수가 제외된 제약적 모형(restricted model)이며, 회귀모형2는 식 (3)에서 투자주체별 차익거래에 관한 설명변수가 제외된 제약적 모형이다. 각 회귀모형은 비과세기간과 과세기간별로 추정하여 회귀계수의 변화를 검토하며, Chow 검정의

로 현·선물 시장의 연결성을 설명하는 프로그램 매매의 행태가 과세 부과 시점 전·후로 구조적으로 변동했는지를 검증한다.<sup>12)</sup>

회귀모형1의 비과세기간의 추정 결과를 보면, *arb\_gov*의 회귀계수는 -0.018로 1%수준에서 유의한 반면, *arb\_fm*의 회귀계수는 0.021로 추정되었으나 역시 1%수준에서 유의하다. 이는 증권거래세가 부과되지 않았던 기간동안 우정사업본부가 주도하는 지자체는 차익거래를 통해 괴리율을 축소시키는 역할을 수행한 반면, 외국인의 차익거래는 오히려 괴리율을 확대시켰다는 증거를 제시한다. 즉, 차익거래에 따른 이익 실현 기회가 높았던 기간에는 우정사업본부의 차익거래도 적극적으로 현·선물시장간 연계성을 활성화시킨 반면, 상대적으로 이 기간동안 지자체에 비해 차익거래의 유동성이 낮았던 외국인이나 기관은 오히려 가격 차이를 확대시켰다는 결과이다. 통제 변수로 도입된 현·선 배율(*fsratio*)과 잔존기간 변수(*mtr*)는 모두 1%수준에서 통계적으로 유의하다. 이는 차익거래가 활발했던 비과세기간동안에는 선물거래도 차익거래와 더불어 동조적으로 시장간 연계성에 기여했으며, 만기일에 접근할수록 괴리율이 축소되고 있음을 확인할 수 있다. 이제 과세기간의 회귀모형1의 추정 결과를 보면 *arb\_gov*의 회귀계수의 통계적 유의성은 소멸된 반면, *arb\_fm*의 회귀계수는 0.041로 1%수준에서 과세기간과 마찬가지로 여전히 통계적으로 유의하다. 이같은 결과는 거래세를 부담해야 하는 우정사업본부의 차익거래 활동이 실질적으로 중단됨에 따라 외국인이 우정사업본부를 대체하여 차익거래 시장을 주도하지만 오히려 시장간 연계성을 악화시키는 행태를 설명한다. 또한 패널 B의 가설검정에서는 양 기간에서 차익거래의 주체의 영향력이 모두 존재하지 않는다는 귀무가설이 기각되었다. 회귀모형1에서 과세기간에 추정된 각 설명변수의 부호와 통계적 유의성이 비과세기간에 대비하여 구조적으로 변화했는지에 대한 Chow 검정에서는 1%유의수준에서 귀무가설을 기각하여 우정사업본부에 대한 증권거래세 과세 조치가 차익거래 시장에서 구조적 단절점으로 작용한 사건임을 재확인할 수 있다.

다음으로 투자주체별 비차익거래가 현·선물 시장간 관계에 미치는 영향력을 검증한 회귀모형 2의 추정 결과를 보기로 하자. 먼저 비과세기간에 *narb\_gov*의 회귀계수는 -0.016으로 회귀모형1에서 추정된 *arb\_gov*와 부호가 동일하지만 통계적 유의성은 현저히 감소한 반면, *narb\_indi*의 회귀계수는 -0.054로 5%수준에서 유의하다. 이와 대조적으로 기관과 외국인의 비차익거래와 괴리율간에는 양의 상관관계가 존재하지만, 기관보다는 외국인의 영향력이 상대적으로 강한 것으로 추정되었다. 즉, 이는 현물시장의 매매로 괴리율에 영향을 미칠 수 있는 비차익거래에서 외국인

12) Chow 검정은 특정한 시점을 기준으로 회귀모형의 설명력에 구조적 변화(structural change)가 발생했는지를 통계적으로 검정하는 방법으로 검정 통계치는 F분포를 따른다. 본 연구에서 적용한 식 (3)의 Chow 검정 통계치는 다음과 같다.

$$\frac{[SSR_T - (SSR_A + SSR_B)]/k}{(SSR_A + SSR_B)/(n_A + n_B - 2k)}$$

여기에서  $SSR_T$  : 전체 표본기간에 대한 회귀모형의 잔차제곱합

$SSR_A$  : 과세기간에 대한 회귀모형의 잔차제곱합

$SSR_B$  : 비과세기간에 대한 회귀모형의 잔차제곱합

$n_A(n_B)$  : 과세기간(비과세기간)의 거래일

$k$  : 절편을 포함한 추정 회귀계수의 수

과 개인의 매매 행태가 상반되는 결과를 제시한다. 한편 과세 기간을 대상으로 분석한 추정 결과에서는 기관과 외국인의 회귀계수는 각각 0.007과 0.005로 비과세기간의 회귀계수와 동일하며, 통계적 유의수준도 질적으로 변동하지 않았음을 확인할 수 있다. 반면 과세기간의 지자체와 개인의 회귀계수의 부호는 양으로 변동했지만 통계적 유의성은 소멸되었다. 따라서 이를 요약하면 <표 8>과 일관성있게 과세기간동안의 외국인의 비차익거래의 증가로 인한 현물시장의 유동성은 주도적으로 현·선물간 연계성에 영향을 미친 반면, 우정사업본부가 속한 국가 및 지자체는 거래 세 과세 이후에 차익거래뿐만 아니라 비차익거래를 통해서도 현·선물 시장의 연계성 활성화에 기여를 하지 못하는 것으로 해석할 수 있다. 과세기간의 회귀모형의 설명력의 지표인  $adj R^2$ 는 비과세기간에 비해 감소했으며, Chow 검정을 통해서도 우정사업본부의 과세 부과로 인해 투자주체별 비차익거래의 괴리율에 대한 영향력이 구조적으로 변동되었음이 확인된다.

회귀모형3은 회귀모형1과 회귀모형2에 사용된 설명변수들을 모두 도입한 모형으로, 괴리율 변동을 주도적으로 야기하는 프로그램 매매의 특성과 투자주체의 지배력을 종합적으로 검증한다. 비과세기간의 추정 결과에서 통계적 유의성을 유지하는 변수는  $arb\_gov$ ,  $arb\_frn$ ,  $narb\_indi$ 로 확인되었다. 회귀계수의 부호를 볼 때, 국가 및 지자체의 차익거래와 개인의 비차익거래가 활발할 수록 괴리율은 축소되는 경향이 있지만, 대조적으로 외국인의 차익거래는 괴리율의 변동과 동행하고 있다. 회귀모형2에서 1%수준에서 유의적이던  $narb\_frn$ 는 회귀모형3에서는 통계적 유의성이 소멸되었으며, 이는 회귀모형1에서 추정된 회귀계수의 크기와 통계적 유의성이 회귀모형3에서도 강건하게 지속되는  $arb\_frn$ 에 흡수된 것으로 해석될 수 있다. 회귀모형3에 제시된 패널 B의 가설 검정은 괴리율에 영향을 미치는 차익거래와 비차익거래의 차별성을 설명한다. 첫번째 귀무가설인 ‘투자주체별 차익거래의 영향력은 모두 0이다’는 회귀모형2에 투자주체별 차익거래 활동이 추가적으로 도입될 경우에 모형 설명력이 유의적으로 증가하는지를 검증하는 것으로, F검정 결과 1%수준에서 귀무가설이 기각되었다. 반면 두번째 귀무가설인 ‘투자주체별 비차익거래의 영향력은 모두 0이다’는 회귀모형1에 투자주체별 비차익거래 활동이 추가적으로 도입될 경우에 증가하는 설명력을 검증하는 것으로, F검정 결과 역시 5%수준에서 귀무가설이 기각되었다. 따라서 차익거래와 비차익거래는 괴리율의 변동에 대해서 모두 유의한 추가적 설명력이 존재하지만, F통계치의 크기와 p-value로 볼 때에는 차익거래의 설명력이 비차익거래를 지배하는 것으로 해석할 수 있다.

회귀모형3의 과세기간 대상 추정 결과에서는 통제변수인  $fsratio$ 을 제외한 투자주체별 프로그램 매매 변수에서 통계적 유의성이 나타난 변수는  $arb\_frn$ 와  $narb\_frn$ 로, 추정회귀계수는 모두 양의 값이다. 따라서 과세기간에는 외국인이 차익거래와 비차익거래를 통해 현·선물 시장의 가격 차이를 주도적으로 조정하는 반면, 국내 투자주체는 이러한 역할을 상실한 것으로 해석할 수 있다. 이는 <표 1>과 <표 2>에서 이미 고찰했듯이 과세기간에 차익거래 활동에서 외국인의 비중이 내국인 비중의 2배 이상으로 증가하고, 비차익거래 매매 규모도 비과세기간에 비해 증가했음에도 불구하고 <표 3>에서 제시되었던 과세기간의 괴리도의 확대 현상과 양립하는 결과이다.

과세기간에 대해서도 차익거래와 비차익거래의 차별성을 검증한 결과, ‘투자주체별 차익거래의 영향력은 모두 0이다’의 귀무가설은 1%수준에서 기각된 반면, ‘투자주체별 비차익거래의 영향력은 모두 0이다’의 귀무가설은 5%수준에서도 기각되지 않았다. 이는 비록 비차익거래 매매 규모가 과세기간에 비해 증가했음에도 불구하고, 괴리율 변동의 설명력에 있어서는 차익거래가 비차익거래를 여전히 지배하고 있음을 재확인시키는 결과라 볼 수 있다. 차익거래가 선물과 현물의 연계거래를 통해 직접적으로 괴리율의 규모에 영향을 미치는 반면, 비차익거래는 주로 현물 가격의 변동을 통해서 베이스스에 영향을 미치므로 이상의 실증분석 결과는 통상적인 실무적 견해에 부합한다고 볼 수 있다.

#### 4.2.3 현물 가격발견에 대한 투자주체별 프로그램 매매의 영향력 분석

<표 11>에서는 현물시장의 가격발견 과정에서 투자주체별 프로그램 매매의 영향력을 분석한 결과이다. 회귀모형1은 현물 수익률과 투자주체별 차익거래 매매 행태간의 관계를 파악하기 위해 식 (4)에서 비차익거래에 관한 설명변수가 제외된 제약적 모형(restricted model)이며, 현물 수익률에 대한 투자주체별 비차익거래 매매의 영향력을 분석하기 위해서는 식 (4)에서 투자주체별 차익거래에 관한 설명변수가 제외된 회귀모형2를 활용한다. 식 (4)인 회귀모형3은 회귀모형1과 회귀모형2를 통합하여 투자주체별 차익거래 매매와 비차익거래 매매가 현물 시장의 가격발견에 미치는 영향력을 동시에 비교한다. 식 (3)과 동일한 추정 과정을 따라서 각 회귀모형은 비과세기간과 과세기간별로 추정하여 회귀계수의 크기와 통계적 유의성의 변화를 검토한다.

회귀모형1의 비과세기간의 추정 결과를 보면, *arbimb\_gov*의 회귀계수는 0.103으로 1%수준에서 유의적이며, *arbimb\_frn*의 회귀계수도 0.073으로 5%수준에서 유의적으로 추정되었다. 이는 증권거래세가 부과되지 않았던 기간동안 우정사업본부가 주도하는 국가 및 지자체와 외국인의 차익거래 매수세력(매도세력)으로 인해 현물 가격이 상승(하락)하는 관계가 성립하고 있음을 제시한다. 통제 변수로 도입된 현·선 배율(*fsratio*)과 잔존 기간(*mtr*) 변수의 추정회귀계수의 부호는 음이며 모두 통계적으로 유의하다. <표 11>에서 통제변수의 회귀계수의 부호가 <표 10>과 상반되는 이유로는 비과세기간 동안 현물 시장의 장세 변동에는 선물시장의 유동성보다는 현물시장의 유동성이 영향을 미쳤을 가능성이 있으며, 만기에 접근할수록 시장의 변동성이 높아지는 특성을 반영하는 것으로 해석할 수 있다. 과세기간의 회귀모형1의 추정 결과를 보면 *arbimb\_gov*의 회귀계수의 통계적 유의성은 소멸된 반면, *arbimb\_inst*와 *arbimb\_frn*와 회귀계수의 부호는 모두 유의한 양의 값으로 추정되었다. 비과세기간에 유의한 영향력을 행사하지 못한 것으로 나타난 기관은 과세기간에 차익거래를 통해서 외국인과 같이 현물 시장의 변동을 주도하는 주체로 변화된 것이 특징이다. 패널 B에서는 양 기간에서 ‘차익거래의 주체의 영향력이 모두 존재하지 않는다’는 귀무가설이 1%유의수준에서 기각되었으나, Chow 검정 결과는 <표 10>과는 상이하게 양 기간동안 현물 수익률에 대해 설명변수의 영향력이 동일하다는 귀무가설을 기각하지 못했다.

다음으로 투자주체별 비차익거래가 현물 수익률에 미치는 영향력을 검증한 회귀모형2의 추정 결과를 보기로 하자. 먼저 비과세기간에 *narbimb\_inst*를 제외한 나머지 투자주체의 회귀계수는 모두 양의 값이며, 통계적으로 유의하다. 따라서 기관투자자의 비차익거래는 차익거래와 더불어 주가 변동에 영향력을 행사하지 못함이 확인된다. 그러나 과세기간을 대상으로 추정된 회귀분석 결과에서는 모든 투자주체의 회귀계수의 추정치가 1%유의수준에서 양의 값을 가지므로, 기관투자자는 과세기간에 차익거래는 물론 비차익거래를 통해서 현물 시장의 변동을 주도하는 주체로 전환된 것으로 해석된다. Chow 검정에서 회귀모형의 전체적인 설명력의 유의한 변화는 발견되지 않았으며, 패널 B에서는 양 기간에서 ‘비차익거래의 주체의 영향력이 모두 존재하지 않는다’는 귀무가설이 1%유의수준에서 기각되었다.

회귀모형3은 주가 변동을 주도적으로 야기하는 프로그램 매매의 특성과 투자주체의 지배력을 종합적으로 검증한다. 비과세기간의 추정 결과에서 통계적 유의성이 확인된 투자주체는 *arbimb\_gov*, *narbimb\_frn*, *narbimb\_indi*이며, 모두 양의 부호로 추정되었다. 회귀모형1에서 5%수준에서 유의적이던 *arbimb\_frn*는 회귀모형3에서는 통계적 유의성이 소멸되었으며, 이는 회귀모형2에서 추정된 회귀계수의 크기와 통계적 유의성이 회귀모형3에서도 강건하게 지속되는 *narbimb\_frn*에 흡수된 것으로 해석된다. 반면 회귀모형2에서 1%수준에서 유의적이던 *narbimb\_gov*는 회귀모형3에서는 통계적 유의성이 소멸된 반면 *arbimb\_gov*의 통계적 유의성은 유지되고 있어서 비과세기간동안에 국가 및 지자체가 주가 변동에 영향을 미친 지배적인 요인으로는 비차익거래보다는 차익거래가 강하다고 볼 수 있다. 비과세기간의 첫번째 귀무가설인 ‘투자주체별 차익거래의 영향력은 모두 0이다’는 F검정 결과 5%수준에서 귀무가설이 기각된 반면 두번째 귀무가설인 ‘투자주체별 비차익거래의 영향력은 모두 0이다’는 F검정 결과 1%수준에서 귀무가설이 기각되었다. 따라서 차익거래와 비차익거래는 주가 변동에 대해서 모두 유의한 추가적 설명력이 존재하지만, F통계치의 크기와 p-value로 볼 때에는 비차익거래의 설명력이 차익거래를 지배하는 것으로 해석할 수 있다.

회귀모형3의 과세기간 대상 추정 결과에서는 차익거래의 회귀계수가 유의한 투자주체는 전무한 반면, 비차익거래의 회귀계수는 모두 1%수준에서 유의하다. 이는 회귀모형1에서 유의적으로 추정되었던 외국인과 기관의 차익거래가 회귀모형3에서 비차익거래의 영향력에 흡수되어 소멸된 것으로, 과세기간에는 차익거래의 유동성이 고갈되어 가격발견 기능이 상실된 반면 비차익거래에 정보거래자들이 군집하여 주가 변동을 일방적으로 주도하는 것으로 해석된다. 과세기간의 차익거래와 비차익거래의 영향력의 차별성을 검증한 결과에서는 ‘투자주체별 차익거래의 영향력은 모두 0이다’의 귀무가설은 5%수준에서 기각되지 못한 반면, ‘투자주체별 비차익거래의 영향력은 모두 0이다’의 귀무가설은 1%수준에서 기각되어 과세기간에는 비차익거래가 현물 가격을 지배적으로 변동시키는 원인임을 재확인시키고 있다.

## 5. 결 론

프로그램 매매에서 차익거래는 현·선물시장의 연계성과 정보효과를 제고하는 본연의 기능을 수행한다. 본 연구는 차익거래 시장을 중심축을 형성했던 투자주체인 우정사업본부에 2013년부터 증권거래세가 부과되면서 나타난 프로그램 매매 시장의 구조적 변동이 KOSPI 200 현·선물시장의 연계성과 현물시장의 가격발견에 미친 효과를 비과세기간과 과세기간별로 비교하여 실증적으로 분석했다. 분석 결과, 과세기간에 우정사업본부의 차익거래 매매활동이 실질적으로 중단됨에 따라 차익거래 시장은 대폭적으로 위축된 반면, 대안적인 프로그램 매매인 비차익거래는 활성화되었다. 또한 과세기간에 KOSPI 200선물의 시장가격과 이론가격간의 괴리가 심화된 현상은 차익거래의 유동성 고갈로 인해 현·선물시장의 연계과정이 둔화되었음을 의미한다.

아울러, 우정사업본부의 비과세기간동안 하루내에서 차익거래와 현·선물시장의 연계성의 대응치인 괴리율간에 존재하던 양방향적 인과관계는 과세기간에 대폭적으로 축소되었으며, 오히려 비차익거래가 현·선물시장의 연계성에 영향을 미치는 경향이 강해졌다. 한편 주식시장의 일중 가격발견에서 차익거래에 내포된 정보효과는 과세기간에 감소한 반면, 비차익거래가 일방적으로 가격발견을 주도하는 성향이 강해졌다. 이와 같은 결과는 과세기간에 현·선물시장의 연계성을 작동시키는 본연의 차익거래의 기능이 상실되었으며, 대신에 정보거래자들은 비차익거래를 활용하는 경향이 강해졌음을 시사한다. 특히, 과세기간에는 우정사업본부 대신 외국인이 차익거래와 비차익거래를 통해 괴리율을 확대시켜 현·선물시장의 연계성을 악화시키는 원인으로 파악되었으며, 현물시장에서는 모든 투자주체가 비차익거래만으로 가격발견에 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다. 이와 같은 실증분석 결과는 향후 자본시장과 관련한 과세 정책의 입안 과정에서 거래비용의 증가가 투자자들의 매매 행태와 시장의 질의 변화에 미칠 영향을 면밀하게 고려하여 결정되어야 한다는 시사점을 제시한다.

본 연구는 프로그램 매매의 영향의 대상의 범위를 현·선물시장의 연계성과 현물시장의 가격발견과정에 국한하여 분석했다. 향후에는 추가적으로 분석 대상의 범위를 확장하여 동일한 표본기간에 프로그램 매매가 현물시장의 변동성에도 미친 영향을 분석한다면, 본 연구의 결과를 종합할 수 있는 의미있는 연구가 될 것으로 판단한다.

## 참 고 문 헌

- 강병호, 옥기율, (2006), “투자자 거래활동 유형별 주식시장 변동성에 미치는 영향에 관한 비교연구,” 증권학회지 제35권, 137-174.
- 권택호, 박종원, 장욱, (2002), “프로그램 매매의 특징과 증권시장에 미친 효과,” 경영학 연구 제31권, 343-371.
- 김수성, 연금재정 안정을 위한 연금기금의 증권거래세 부과에 대한 재검토 : 증권거래세 비과세를 중심으로, 2013년 보험연합 학술발표 대회 자료집
- 민재훈, (2000), “주가지수 차익거래가 주식시장 및 주가지수 선물시장의 수익률 변동에 미치는 영향에 관한 연구,” 재무관리연구 제17권, 175-209.
- 옥기율, (2001), “현물 및 선물 연계에 의한 불공정거래행위 대응방안,” 증권학회지 제28권, 419-448.
- 옥기율, (2006), “유형별 프로그램 매매와 KOSPI 수익률의 변동성,” 금융공학연구 제5권, 95-111.
- 최혁, 윤선흠, (2007), “프로그램매매가 주식가격에 미치는 영향,” 증권학회지 제36권, 281-320.
- 한국세법학회, 파생상품 거래세의 도입에 관한 바람직한 정책방향 연구, 2012
- 한상범, 오승현, (2007), 프로그램거래가 주식시장의 변동성에 미치는 장단기 효과, 선물연구 제15권, 101-133.
- Chen, N., Cuny, J., and Haugen, A. R., 1995, Stock volatility and the level of basis and open interest in futures contracts., *Journal of Finance* 50, 281-300.
- Chou R. K., and Wang G. H. K., 2006, Transaction tax and market quality of the Taiwan stock index futures, *Journal of Futures Markets* 26, 1195-1216.
- Chung, P., 1991, A transactions data test of stock index futures market efficiency and index arbitrage profitability, *Journal of Finance* 46, 1791-1809.
- Fremault, A., 1991, Stock index futures and index arbitrage in a rational expectations model, *Journal of Business* 64, 523-547.
- Harris, L., Sofianos, G. and Shapiro, J. E., 1994, Program trading and intraday volatility, *Review of Financial Studies* 7, 653-685.
- Hasbrouck, J., 1996, Order characteristics and stock price evolution: An application to program trading, *Journal of Financial Economics* 41, 129-149.
- Hogan Jr, K. C., Kroner, K. F. and Sultan, J., 1997, Program trading, nonprogram trading, and market volatility, *Journal of Futures Markets* 17, 733-756.
- Kumar, P., and D. Seppi, 1994, Information and index arbitrage, *Journal of Business* 67,

481-509.

- Roll, R., E. Schwartz, and A. Subrahmanyam, 2007. Liquidity and the law of one price: The case of the futures-cash Basis, *Journal of Finance* 62, 2201-2234.
- Figlewski, S., 1984, Hedging performance and basis Risk in stock index futures. *Journal of Finance* 39, 657-669.
- Kleidon, A., 1992, Arbitrage, nontrading, and stale prices, *Journal of Business* 65, 483-507.
- Klemkosky, R., and J. Lee, 1991, The intraday ex post and ex ante profitability of index arbitrage, *Journal of Futures Markets* 11, 291-312.
- MacKinlay, C., and K. Ramaswamy, 1988, Index-futures arbitrage and the behavior of stock index futures prices, *Review of Financial Studies* 1, 137-158.
- Miller, M., J. Muthuswamy, and R. Whaley, 1994, Mean reversion of Standard & Poor's 500 index basis changes : Arbitrage-induced or statistical illusion?, *Journal of Finance* 49, 479-513.
- Neal, R., 1996, Direct tests of index arbitrage models, *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 31, 541-562.

<표 1> 우정사업본부 증권거래세 부과에 따른 차익거래 활동의 변동

우정사업본부에 증권거래세가 부과되기 전 기간인 2012.1.2~2012.12.28일까지 기간(비과세기간)과 증권거래세가 부과된 기간인 2013.1.2~2013.12.18일까지 기간(과세기간)의 투자주체별 프로그램매매 차익거래의 일평균 차이와 이에 대한 통계적 유의성을 제시한다. 기여도는 비과세기간 대비 과세기간의 전체 거래활동 일평균의 증분에서 투자주체 및 국적별 거래활동 일평균의 증분이 차지하는 비율이다. (A-B)/B는 비과세기간 대비 과세기간의 일평균 차익거래 증가율(%)이다. t-검정은 차익거래 일평균 차이에 대한 t-통계치이다. 비모수 검정은 차익거래 일평균 차이에 대한 Wilcoxon 검정의 p-value이다. \*\*\*,\*\*,\*는 각각 1%, 5%, 10%수준에서 통계적으로 유의하다.

투자주체	국적	비과세기간 (B)	과세기간 (A)	차 이				
				A-B	기여도 (%)	(A-B)/B (%)	t-검정	비모수
패널 A. 거래량 (1,000주)								
금융투자	내국인	74	112	38	-1.20	52.06	1.67*	0.044
	외국인	492	652	160	-5.04	32.45	3.80***	0.000
보험	내국인	345	113	-232	7.31	-67.24	-8.81***	0.000
	외국인	2	0	-2	0.06	-100.00	-1.01	0.087
투신	내국인	129	96	-33	1.04	-25.61	-1.82*	0.975
	외국인	183	89	-94	2.96	-51.47	-3.07***	0.000
사모펀드	내국인	40	30	-10	0.31	-25.48	-1.69*	0.204
	외국인	0	0	0	0.00	-	-	-
은행	내국인	144	10	-134	4.22	-93.34	-11.25***	0.000
	외국인	282	136	-146	4.60	-51.68	-2.23**	0.306
연기금	내국인	20	24	4	-0.13	21.14	0.60	0.000
	외국인	2	0	-2	0.06	-100.00	-1.04	0.163
국가·지자체	내국인	2,552	28	-2,524	79.50	-98.89	-24.40***	0.000
	외국인	0	0	0	0.00	-	-	-
기타법인	내국인	4	2	-2	0.06	-49.40	-1.11	0.082
	외국인	326	130	-197	6.20	-60.24	-3.62***	0.000
전 체	내국인	3,308	415	-2,893	91.12	-87.47	22.69***	0.000
	외국인	1,289	1,007	-282	8.88	-21.85	2.19**	0.022
패널 B. 거래대금 (100만원)								
금융투자	내국인	4,719	7,442	2,723	-1.38	57.70	1.77*	0.037
	외국인	25,927	35,087	9,160	-4.64	35.33	3.66***	0.000
보험	내국인	21,403	7,530	-13,872	7.03	-64.82	-8.37***	0.000
	외국인	173	0	-173	0.09	-100.00	-1.01	0.087
투신	내국인	7,825	6,257	-1,568	0.79	-20.03	-1.40	0.384
	외국인	10,007	4,694	-5,313	2.69	-53.09	-2.96***	0.000
사모	내국인	2,491	2,052	-439	0.22	-17.61	-1.12	0.358
	외국인	0	0	0	0.00	-	-	-
은행	내국인	9,200	645	-8,556	4.33	-92.99	-11.09***	0.000
	외국인	16,413	7,973	-8,441	4.28	-51.43	-2.16**	0.213
연기금	내국인	1,112	1,620	508	-0.26	45.74	1.08	0.000
	외국인	188	0	-188	0.10	-100.00	-1.09	0.163
국가·지자체	내국인	161,394	1,878	-159,516	80.81	-98.84	-24.52***	0.000
	외국인	0	0	0	0.00	-	-	-
기타법인	내국인	342	104	-238	0.12	-69.64	-2.09**	0.074
	외국인	19,151	7,658	-11,493	5.82	-60.01	-3.30***	0.000
전 체	내국인	208,485	27,528	-180,957	91.67	-86.80	22.59***	0.000
	외국인	71,861	55,412	-16,449	8.33	-22.89	2.13**	0.011

<표 2> 우정사업본부 증권거래세 부과에 따른 비차익거래 활동의 변동

우정사업본부에 증권거래세가 부과되기 전 기간인 2012.1.2~2012.12.28일까지 기간(비과세기간)과 증권거래세가 부과된 기간인 2013.1.2~2013.12.18일까지 기간(과세기간)의 투자주체별 프로그램매매 중 비차익거래의 일평균 차이와 이에 대한 통계적 유의성을 제시한다. 기여도는 비과세기간 대비 과세기간의 전체 거래활동 일평균의 증분에서 투자주체 및 국적별 거래활동 일평균의 증분이 차지하는 비율이다. (A·B)/B는 비과세기간 대비 과세기간의 일평균 비차익거래 증가율(%)이다. t-검정은 차익거래 일평균 차이에 대한 t-통계치이다. 비모수 검정은 차익거래 일평균 차이에 대한 Wilcoxon 검정의 p-value이다. \*\*\*, \*\*, \*는 각각 1%, 5%, 10%수준에서 통계적으로 유의하다.

투자주체	국적	비과세기간		차 이				
		(B)	(A)	A·B	기여도 (%)	(A·B)/B (%)	t-검정	비모수
패널 A. 거래량 (1,000주)								
금융투자	내국인	354	778	424	17.08	119.73	-9.15***	0.000
	외국인	6,406	9,188	2,782	112.04	43.43	-16.17***	0.000
보험	내국인	1,009	950	-59	-2.38	-5.87	0.97	0.166
	외국인	63	74	11	0.44	17.38	-0.53	0.144
투신	내국인	2,068	2,090	22	0.89	1.08	-0.21	0.359
	외국인	3,333	3,253	-80	-3.22	-2.41	0.48	0.721
사모펀드	내국인	299	277	-23	-0.93	-7.60	1.05	0.410
	외국인	0	3	3	0.12	-	-2.05**	0.000
은행	내국인	92	64	-28	-1.13	-30.23	3.88***	0.001
	외국인	2,368	2,709	341	13.73	14.40	-4.65***	0.000
연기금	내국인	832	1,220	387	15.59	46.55	-4.36***	0.000
	외국인	367	419	52	2.09	14.19	-1.11	0.059
국가·지자체	내국인	934	348	-586	-23.60	-62.77	10.81***	0.000
	외국인	0	0	0	0.00	-	-	-
기타법인	내국인	79	73	-5	-0.20	-6.87	0.82	0.007
	외국인	2,252	1,715	-537	-21.63	-23.83	5.92***	0.000
개인	내국인	510	288	-222	-8.94	-43.53	11.80***	0.000
	외국인	0.43	0.32	-0.11	0.00	-25.58	0.55	0.000
전 체	내국인	6,177	6,088	-89	-3.58	-1.44	0.44	0.471
	외국인	14,789	17,361	2,572	103.58	17.39	-6.38***	0.000
패널 B. 거래대금 (100만원)								
금융투자	내국인	21,205	49,477	28,272	19.99	133.33	-9.31***	0.000
	외국인	339,122	488,454	149,331	105.57	44.03	-14.93***	0.000
보험	내국인	52,906	49,873	-3,032	-2.14	-5.73	1.00	0.216
	외국인	4,558	5,628	1,070	0.76	23.47	-0.66	0.039
투신	내국인	116,275	120,379	4,104	2.90	3.53	-0.88	0.973
	외국인	208,680	213,220	4,540	3.21	2.18	-0.45	0.826
사모펀드	내국인	15,339	15,494	155	0.11	1.01	-0.16	0.749
	외국인	0	224	224	0.16	-	-1.99**	0.000
은행	내국인	5,531	3,662	-1,870	-1.32	-33.80	4.11***	0.001
	외국인	118,609	134,852	16,244	11.48	13.70	-4.12***	0.000
연기금	내국인	39,155	60,003	20,848	14.74	53.24	-4.88***	0.000
	외국인	23,625	29,668	6,043	4.27	25.58	-1.88*	0.025
국가·지자체	내국인	58,220	19,973	-38,247	-27.04	-65.69	10.72***	0.000
	외국인	0	0	-	0.00	-	-	-
기타법인	내국인	5,273	4,284	-990	-0.70	-18.77	2.90***	0.000
	외국인	140,707	114,986	-25,720	-18.18	-18.28	4.47***	0.000
개인	내국인	39,415	19,902	-19,513	-13.80	-49.51	14.05***	0.000
	외국인	39	26	-13	-0.01	-33.33	0.83	0.000
전 체	내국인	353,319	343,047	-10,272	-7.26	-2.91	0.96	0.241
	외국인	835,340	987,058	151,718	107.26	18.16	-6.23***	0.000

<표 3> 베이스 지표의 과세 부과 기간 차이 검증

우정사업본부에 증권거래세가 부과되기 전 기간인 2012.1.2~2012.12.28일까지 기간(비과세기간)과 증권거래세가 부과된 기간인 2013.1.2~2013.12.18일까지 기간(과세기간)의 시장베이스, 이론베이스, 피리도, 피리율 절대값의 평균 차이이다. 가격은 접속매매시간동안 30초 간격으로 측정했다. 괄호안의 값은 표준편차이며, 각괄호안의 값은 전체 관측치 중 양의 관측치의 비율이다. t-검정은 평균 차이에 대한 t-통계치이다. 비모수 검정은 평균 차이에 대한 Wilcoxon 검정의 p-value이다.

구 분	비과세기간 (B)	과세기간 (A)	차 이		
			A-B	t-검정	비모수
선물가격 - 현물가격 (point)	1.04 (0.73) [92.28]	0.93 (0.66) [88.98]	-0.11 (0.69)	-46.25	(0.000)
이론가격 - 현물가격 (point)	1.06 (0.66) [98.65]	0.84 (0.49) [98.29]	-0.22 (0.58)	-111.07	(0.000)
선물가격 - 이론가격 (point)	0.46 (0.34) [48.83]	0.50 (0.42) [50.95]	0.04 (0.38)	29.13	(0.000)
$\left  \frac{\text{선물가격} - \text{이론가격}}{\text{이론가격}} \right $ (%)	0.18 (0.14) [48.83]	0.19 (0.16) [50.95]	0.01 (0.15)	23.40	(0.000)

<표 4> 일중 차익거래 순매수액과 선물 괴리율간 VAR 추정 결과

우정사업본부에 증권거래세가 부과되기 전 기간인 2012.1.2~2012.12.28일까지 기간(비과세기간)과 증권거래세가 부과된 기간인 2013.1.2~2013.12.18일까지 기간(과세기간)의 접속매매시간동안 30초 간격으로 측정된 차익거래 순매수액과 괴리율의 VAR추정결과이다.

$$dev_t = \alpha_1 + \sum_{k=1}^{10} \beta_{1,k} dev_{t-k} + \sum_{k=1}^{10} \gamma_{1,k} arb_{t-k} + \epsilon_{1,t}$$

$$arb_t = \alpha_2 + \sum_{k=1}^{10} \beta_{2,k} dev_{t-k} + \sum_{k=1}^{10} \gamma_{2,k} arb_{t-k} + \epsilon_{2,t}$$

회귀계수는 일별로 추정된 회귀계수의 시계열 평균치이며, t-통계치는 일별로 추정된 회귀계수의 t-통계치의 시계열 평균치이다. +부호는 기간별 거래일에서 양의 회귀계수로 추정된 거래일의 비율(%)이며, +(-)유의는 기간별 거래일에서 5%수준에서 통계적으로 유의한 양(음)의 회귀계수가 추정된 거래일의 비율이다. 기각율(%)은 기간별 거래일에서 해당 귀무가설이 5%수준에서 기각된 거래일이 차지하는 비율이다.

기간	비과세기간 (B)					과세기간 (A)				
	회귀 계수	t- 통계치	+부호 (%)	+유의 (%)	-유의 (%)	회귀 계수	t- 통계치	+부호 (%)	+유의 (%)	-유의 (%)
패널 A. $dev_t = \alpha_1 + \sum_{k=1}^{10} \beta_{1,k} dev_{t-k} + \sum_{k=1}^{10} \gamma_{1,k} arb_{t-k} + \epsilon_{1,t}$										
$\alpha$	0.000	0.144	53.23	33.06	31.85	0.000	0.095	51.25	31.67	31.25
$dev_{t-1}$	0.468	11.823	100.00	100.00	0.00	0.555	14.314	100.00	100.00	0.00
$dev_{t-2}$	0.177	4.079	100.00	96.37	0.00	0.176	3.983	100.00	95.42	0.00
$dev_{t-3}$	0.078	1.771	94.35	41.53	0.40	0.068	1.536	89.58	34.17	0.00
$dev_{t-4}$	0.051	1.167	88.31	24.19	0.00	0.047	1.047	86.25	17.92	0.00
$dev_{t-5}$	0.037	0.842	78.23	16.13	0.40	0.022	0.494	67.92	6.67	0.83
$dev_{t-6}$	0.029	0.654	70.56	12.10	2.02	0.011	0.257	57.92	5.42	2.08
$dev_{t-7}$	0.011	0.250	57.66	6.45	1.61	0.009	0.213	57.50	7.08	3.75
$dev_{t-8}$	0.018	0.419	66.53	5.65	0.81	0.015	0.346	64.17	6.67	2.08
$dev_{t-9}$	0.008	0.199	57.26	2.82	1.21	0.006	0.129	56.25	1.67	3.33
$dev_{t-10}$	0.025	0.661	71.77	11.29	0.40	0.022	0.580	73.75	10.42	1.25
$arb_{t-1}$	0.309	2.568	93.15	60.08	0.81	0.272	0.868	67.50	24.17	5.00
$arb_{t-2}$	-0.265	-2.218	7.66	0.40	53.63	-0.272	-1.117	25.83	1.25	23.33
$arb_{t-3}$	-0.160	-1.284	13.31	0.40	29.44	-0.063	-0.371	38.33	2.08	7.92
$arb_{t-4}$	-0.089	-0.736	23.79	0.40	12.50	-0.093	-0.313	38.75	1.25	5.00
$arb_{t-5}$	-0.051	-0.433	32.66	1.21	6.85	-0.003	-0.155	45.42	4.17	5.00
$arb_{t-6}$	-0.034	-0.305	41.13	2.42	8.06	-0.069	-0.142	45.00	1.25	3.33
$arb_{t-7}$	-0.015	-0.075	47.18	3.23	2.02	-0.084	-0.109	47.92	3.33	4.17
$arb_{t-8}$	0.014	0.080	55.65	3.23	4.84	0.009	0.021	51.25	2.08	2.08
$arb_{t-9}$	-0.002	0.002	49.19	4.84	3.23	0.062	0.189	57.50	3.75	1.25
$arb_{t-10}$	0.013	0.160	55.24	4.84	1.21	-0.017	0.022	52.92	4.17	5.42
$adj R^2$	0.647					0.770				
$\{\gamma_{1,k}\}_{k=1}^{10} = 0$ 기각율(%)			76.21					32.92		

(계속)

설명변수	비과세기간 (B)					과세기간 (A)				
	회귀 계수	t- 통계치	+부호 (%)	+유의 (%)	-유의 (%)	회귀 계수	t- 통계치	+부호 (%)	+유의 (%)	-유의 (%)
패널 B. $arb_t = \alpha_2 + \sum_{k=1}^{10} \beta_{2,k} dev_{t-k} + \sum_{k=1}^{10} \gamma_{2,k} arb_{t-k} + \epsilon_{2,t}$										
$\alpha$	0.000	0.567	54.44	34.68	22.58	0.000	0.039	50.83	19.17	19.17
$dev_{t-1}$	0.036	2.573	99.19	70.97	0.00	0.009	1.218	84.17	28.33	0.42
$dev_{t-2}$	0.010	0.620	72.18	10.89	1.21	0.003	0.229	57.50	3.75	0.83
$dev_{t-3}$	0.002	0.100	54.84	4.03	3.63	0.001	0.085	53.75	2.50	1.67
$dev_{t-4}$	0.001	0.109	55.65	2.42	4.03	-0.001	-0.161	38.75	4.17	1.67
$dev_{t-5}$	0.001	0.036	50.81	4.84	3.63	0.001	0.069	51.25	6.25	3.33
$dev_{t-6}$	-0.001	-0.022	50.81	2.82	4.44	0.000	-0.024	50.42	4.17	4.17
$dev_{t-7}$	-0.003	-0.213	41.94	3.23	6.45	-0.001	-0.100	50.00	2.92	4.17
$dev_{t-8}$	-0.003	-0.174	44.35	2.02	5.65	-0.001	-0.095	45.83	1.67	3.33
$dev_{t-9}$	-0.004	-0.239	42.34	1.61	4.84	0.000	-0.002	50.00	3.33	3.75
$dev_{t-10}$	-0.006	-0.437	34.27	1.21	8.06	0.000	-0.077	49.17	2.08	3.33
$arb_{t-1}$	0.254	6.450	100.00	99.19	0.00	0.197	5.079	97.50	84.17	0.42
$arb_{t-2}$	0.048	1.203	75.40	31.05	2.82	0.043	1.153	74.58	31.25	4.58
$arb_{t-3}$	0.033	0.814	71.77	16.94	1.21	0.051	1.232	77.92	26.67	2.92
$arb_{t-4}$	0.024	0.601	68.15	14.52	2.02	0.034	0.871	67.50	22.08	2.92
$arb_{t-5}$	0.027	0.660	69.76	12.10	0.81	0.025	0.643	64.58	13.33	3.33
$arb_{t-6}$	0.026	0.618	64.52	15.73	1.61	0.027	0.670	60.83	15.42	2.08
$arb_{t-7}$	0.019	0.485	66.53	8.87	1.61	0.008	0.203	52.50	10.42	4.58
$arb_{t-8}$	0.026	0.642	68.95	14.92	0.40	0.021	0.547	60.42	12.92	3.33
$arb_{t-9}$	0.022	0.557	64.11	14.92	1.61	0.012	0.300	57.92	9.17	3.33
$arb_{t-10}$	0.027	0.715	71.37	14.92	1.21	0.013	0.344	54.58	14.17	3.75
$adj R^2$	0.218					0.142				
$\{\beta_{2,k}\}_{k=1}^{10} = 0$ 기각율(%)			83.46					45.00		

<표 5> 일중 비차익거래 순매수액과 선물 괴리율의 VAR 추정 결과

우정사업본부에 증권거래세가 부과되기 전 기간인 2012.1.2~2012.12.28일까지 기간(비과세기간)과 증권거래세가 부과된 기간인 2013.1.2~2013.12.18일까지 기간(과세기간)의 접속매매시간동안 30초 간격으로 측정된 비차익거래 순매수액과 괴리율의 VAR추정결과이다.

$$dev_t = \alpha_1 + \sum_{k=1}^{10} \beta_{1,k} dev_{t-k} + \sum_{k=1}^{10} \gamma_{1,k} narb_{t-k} + \epsilon_{1,t}$$

$$narb_t = \alpha_2 + \sum_{k=1}^{10} \beta_{2,k} dev_{t-k} + \sum_{k=1}^{10} \gamma_{2,k} narb_{t-k} + \epsilon_{2,t}$$

회귀계수는 일별로 추정된 회귀계수의 시계열 평균치이며, t-통계치는 일별로 추정된 회귀계수의 t-통계치의 시계열 평균치이다. +부호는 기간별 거래일에서 양의 회귀계수로 추정된 거래일의 비율(%)이며, +(-)유의는 기간별 거래일에서 5%수준에서 통계적으로 유의한 양(음)의 회귀계수가 추정된 거래일의 비율이다. 기각율(%)은 기간별 거래일에서 해당 귀무가설이 5%수준에서 기각된 거래일이 차지하는 비율이다.

기간	비과세기간 (B)					과세기간 (A)				
	회귀 계수	t- 통계치	+부호 (%)	+유의 (%)	-유의 (%)	회귀 계수	t- 통계치	+부호 (%)	+유의 (%)	-유의 (%)
패널 A. $dev_t = \alpha_1 + \sum_{k=1}^{10} \beta_{1,k} dev_{t-k} + \sum_{k=1}^{10} \gamma_{1,k} narb_{t-k} + \epsilon_{1,t}$										
$\alpha$	0.000	0.051	51.21	39.52	40.32	0.000	0.126	51.67	32.92	29.17
$dev_{t-1}$	0.491	12.692	100.00	100.00	0.00	0.546	14.011	100.00	100.00	0.00
$dev_{t-2}$	0.160	3.733	100.00	90.32	0.00	0.175	3.974	100.00	95.00	0.00
$dev_{t-3}$	0.065	1.509	92.34	31.85	0.40	0.071	1.586	90.83	36.67	0.00
$dev_{t-4}$	0.041	0.943	83.06	15.73	0.00	0.048	1.067	86.25	18.75	0.00
$dev_{t-5}$	0.031	0.709	73.79	11.29	1.21	0.021	0.471	69.17	7.08	1.67
$dev_{t-6}$	0.026	0.607	72.18	11.29	1.61	0.013	0.292	60.83	8.33	3.33
$dev_{t-7}$	0.009	0.214	57.26	6.05	2.42	0.010	0.231	56.67	7.50	3.33
$dev_{t-8}$	0.018	0.428	67.74	6.05	0.81	0.017	0.390	61.25	8.33	2.50
$dev_{t-9}$	0.011	0.265	58.47	5.65	2.42	0.009	0.198	59.17	2.50	1.67
$dev_{t-10}$	0.029	0.762	73.79	14.52	0.40	0.022	0.573	69.58	7.92	0.00
$narb_{t-1}$	-0.047	-0.322	39.52	7.26	14.11	0.230	2.212	89.17	54.17	2.50
$narb_{t-2}$	-0.080	-0.572	32.66	2.02	12.90	-0.083	-0.799	28.75	2.50	17.08
$narb_{t-3}$	-0.029	-0.205	44.35	1.21	8.06	-0.073	-0.704	31.67	1.67	15.42
$narb_{t-4}$	-0.031	-0.227	41.13	2.42	6.45	-0.040	-0.356	37.50	3.33	7.50
$narb_{t-5}$	-0.033	-0.215	41.13	2.42	4.44	-0.040	-0.367	35.42	0.83	6.67
$narb_{t-6}$	-0.005	-0.069	47.58	2.82	2.82	-0.023	-0.191	42.08	3.33	4.17
$narb_{t-7}$	-0.024	-0.145	43.95	1.21	3.23	-0.023	-0.198	41.67	0.42	4.58
$narb_{t-8}$	0.007	0.030	52.82	4.03	4.44	-0.010	-0.097	45.42	2.92	5.83
$narb_{t-9}$	0.005	0.018	49.60	4.84	4.84	-0.027	-0.237	44.58	0.42	7.92
$narb_{t-10}$	0.002	0.062	52.42	4.84	4.84	-0.004	-0.048	47.50	2.08	4.17
$adj R^2$	0.639					0.772				
$\{\gamma_{1,k}\}_{k=1}^{10} = 0$ 기각일(%)	30.24					52.08				

(계속)

설명변수	비과세기간 (B)					과세기간 (A)				
	회귀 계수	t- 통계치	+부호 (%)	+유의 (%)	-유의 (%)	회귀 계수	t- 통계치	+부호 (%)	+유의 (%)	-유의 (%)
패널 B. $narb_t = \alpha_2 + \sum_{k=1}^{10} \beta_{2,k} dev_{t-k} + \sum_{k=1}^{10} \gamma_{2,k} narb_{t-k} + \epsilon_{2,t}$										
$\alpha$	0.000	0.153	58.47	19.76	16.13	0.000	0.042	50.00	18.75	17.92
$dev_{t-1}$	0.006	0.484	64.92	8.06	0.40	0.021	1.414	87.08	34.17	0.42
$dev_{t-2}$	0.003	0.203	58.47	2.82	1.21	0.003	0.199	57.50	5.00	1.67
$dev_{t-3}$	0.001	0.088	52.82	5.24	2.02	0.002	0.107	57.92	4.58	2.50
$dev_{t-4}$	0.000	0.049	52.42	4.03	2.42	0.000	0.012	49.17	3.75	2.50
$dev_{t-5}$	0.002	0.137	53.23	4.44	1.21	-0.002	-0.158	45.42	1.67	3.33
$dev_{t-6}$	0.000	-0.012	52.02	3.63	2.82	-0.002	-0.077	46.25	1.67	2.50
$dev_{t-7}$	0.000	0.028	48.79	1.61	2.42	-0.003	-0.136	49.17	1.25	6.25
$dev_{t-8}$	0.000	-0.043	48.79	2.02	2.02	-0.002	-0.109	45.83	3.75	3.33
$dev_{t-9}$	0.000	-0.011	52.42	1.61	4.44	-0.003	-0.191	44.58	1.67	2.92
$dev_{t-10}$	-0.001	-0.092	46.77	2.42	3.63	-0.001	-0.079	46.67	4.17	3.75
$narb_{t-1}$	0.178	4.576	100.00	93.15	0.00	0.225	5.762	99.58	94.17	0.00
$narb_{t-2}$	0.088	2.236	93.95	52.82	0.40	0.089	2.226	92.50	55.83	0.83
$narb_{t-3}$	0.063	1.580	90.32	34.27	0.00	0.054	1.347	85.00	28.75	1.25
$narb_{t-4}$	0.049	1.233	84.27	25.81	0.40	0.049	1.223	81.67	26.25	0.83
$narb_{t-5}$	0.034	0.847	77.42	15.32	0.81	0.033	0.814	73.33	19.17	1.67
$narb_{t-6}$	0.041	1.011	79.44	21.77	0.40	0.034	0.843	73.75	17.92	0.83
$narb_{t-7}$	0.031	0.773	73.79	12.50	0.40	0.018	0.450	62.92	12.92	2.92
$narb_{t-8}$	0.030	0.739	70.56	13.71	1.21	0.030	0.729	72.08	15.83	1.67
$narb_{t-9}$	0.019	0.466	65.32	6.85	0.40	0.016	0.392	62.08	6.67	0.83
$narb_{t-10}$	0.021	0.535	70.56	8.06	2.02	0.030	0.776	70.83	16.25	1.25
$adj R^2$	0.138					0.196				
$\{\beta_{2,k}\}_{k=1}^{10} = 0$ 기각일(%)			23.39					42.50		

<표 6> 일중 차익거래 순매수와 현물수익률간 VAR 추정 결과

우정사업본부에 증권거래세가 부과되기 전 기간인 2012.1.2~2012.12.28일까지 기간(비과세기간)과 증권거래세가 부과된 기간인 2013.1.2~2013.12.18일까지 기간(과세기간)의 접속매매시간동안 30초 간격으로 측정된 차익거래 순매수액과 KOSPI 200로그수익률의 VAR추정결과이다.

$$ret_t = \alpha_1 + \sum_{k=1}^{10} \beta_{1,k} ret_{t-k} + \sum_{k=1}^{10} \gamma_{1,k} arb_{t-k} + \epsilon_{1,t}$$

$$arb_t = \alpha_2 + \sum_{k=1}^{10} \beta_{2,k} ret_{t-k} + \sum_{k=1}^{10} \gamma_{2,k} arb_{t-k} + \epsilon_{2,t}$$

회귀계수는 일별로 추정된 회귀계수의 시계열 평균치이며, t-통계치는 일별로 추정된 회귀계수의 t-통계치의 시계열 평균치이다. +부호는 기간별 거래일에서 양의 회귀계수로 추정된 거래일의 비율(%)이며, +(-)유의는 기간별 거래일에서 5%수준에서 통계적으로 유의한 양(음)의 회귀계수가 추정된 거래일의 비율이다. 기각율(%)은 기간별 거래일에서 해당 귀무가설이 5%수준에서 기각된 거래일이 차지하는 비율이다.

기간	비과세기간 (B)					과세기간 (A)				
	회귀 계수	t-통계치	+부호 (%)	+유의 (%)	-유의 (%)	회귀 계수	t-통계치	+부호 (%)	+유의 (%)	-유의 (%)
패널 A. $ret_t = \alpha_1 + \sum_{k=1}^{10} \beta_{1,k} ret_{t-k} + \sum_{k=1}^{10} \gamma_{1,k} arb_{t-k} + \epsilon_{1,t}$										
$\alpha$	0.000	-0.598	40.73	11.29	29.03	0.000	-0.157	47.50	6.67	10.83
$ret_{t-1}$	-0.337	-8.733	0.00	0.00	99.19	-0.339	-8.765	0.00	0.00	99.17
$ret_{t-2}$	-0.072	-1.724	19.35	5.24	44.76	-0.078	-1.857	20.83	3.75	47.92
$ret_{t-3}$	0.018	0.465	61.69	18.95	6.45	0.007	0.204	57.50	12.92	10.00
$ret_{t-4}$	0.052	1.282	83.47	31.45	1.61	0.040	1.004	77.92	21.67	2.50
$ret_{t-5}$	0.052	1.276	82.26	31.45	0.81	0.032	0.794	75.00	16.25	2.92
$ret_{t-6}$	0.047	1.160	80.24	27.02	1.21	0.031	0.761	73.75	19.17	1.67
$ret_{t-7}$	0.040	0.984	76.21	22.18	0.00	0.025	0.613	71.25	13.33	2.08
$ret_{t-8}$	0.029	0.706	72.98	14.11	0.81	0.016	0.404	60.42	12.08	2.08
$ret_{t-9}$	0.016	0.403	64.92	8.47	4.03	0.005	0.118	55.00	5.83	2.92
$ret_{t-10}$	0.007	0.200	56.05	6.45	4.44	0.000	0.007	50.42	5.00	6.25
$arb_{t-1}$	0.994	11.385	99.60	99.19	0.00	0.941	5.549	91.25	83.33	2.50
$arb_{t-2}$	0.275	2.599	96.77	68.95	0.81	0.223	1.186	78.33	29.17	1.25
$arb_{t-3}$	0.013	0.096	55.65	7.26	8.06	0.048	0.256	56.67	7.50	2.08
$arb_{t-4}$	-0.081	-0.808	27.02	0.81	18.95	-0.021	-0.209	45.00	3.75	7.92
$arb_{t-5}$	-0.106	-1.042	19.35	0.81	23.39	-0.065	-0.443	37.08	1.67	10.00
$arb_{t-6}$	-0.097	-0.999	16.94	0.81	20.97	-0.075	-0.356	37.08	2.08	10.00
$arb_{t-7}$	-0.096	-0.963	21.37	0.40	20.56	-0.044	-0.398	36.25	1.67	9.58
$arb_{t-8}$	-0.087	-0.858	22.98	0.81	14.92	-0.074	-0.386	32.92	2.08	7.08
$arb_{t-9}$	-0.081	-0.819	23.39	1.21	14.52	-0.155	-0.529	27.92	0.42	7.50
$arb_{t-10}$	-0.072	-0.725	26.61	0.81	14.52	-0.077	-0.387	35.00	1.25	6.25
$adj R^2$	0.261					0.168				
$\{\gamma_{1,k}\}_{k=1}^{10} = 0$ 기각일(%)			99.60					81.67		

(계속)

기간	비과세기간 (B)					과세기간 (A)				
설명변수	회귀 계수	t- 통계치	+부호 (%)	+유의 (%)	-유의 (%)	회귀 계수	t- 통계치	+부호 (%)	+유의 (%)	-유의 (%)
패널 B. $arb_t = \alpha_2 + \sum_{k=1}^{10} \beta_{2,k} ret_{t-k} + \sum_{k=1}^{10} \gamma_{2,k} arb_{t-k} + \epsilon_{2,t}$										
$\alpha$	0.000	0.737	60.48	31.45	9.27	0.000	0.131	51.25	31.67	26.67
$ret_{t-1}$	-0.015	-0.973	20.56	1.61	22.58	-0.001	-0.060	48.75	5.42	7.08
$ret_{t-2}$	-0.022	-1.261	17.74	0.00	31.05	-0.002	-0.237	42.50	2.50	6.67
$ret_{t-3}$	-0.024	-1.391	15.73	0.00	33.47	-0.003	-0.217	40.42	4.58	7.50
$ret_{t-4}$	-0.020	-1.135	16.13	0.40	24.19	-0.004	-0.373	35.42	1.67	9.17
$ret_{t-5}$	-0.018	-1.062	16.94	0.81	21.37	-0.003	-0.322	39.17	1.67	6.25
$ret_{t-6}$	-0.018	-1.008	18.95	0.00	18.15	-0.003	-0.256	39.58	1.67	6.67
$ret_{t-7}$	-0.013	-0.745	22.18	0.81	12.10	-0.004	-0.306	39.58	2.50	7.08
$ret_{t-8}$	-0.013	-0.735	26.61	0.81	10.08	-0.004	-0.408	38.75	2.92	9.58
$ret_{t-9}$	-0.013	-0.726	26.61	0.40	12.10	-0.003	-0.217	38.33	3.33	6.25
$ret_{t-10}$	-0.006	-0.361	39.52	1.21	6.85	-0.002	-0.222	41.67	2.08	5.42
$arb_{t-1}$	0.287	7.427	100.00	99.60	0.00	0.210	5.416	97.50	86.67	0.42
$arb_{t-2}$	0.089	2.074	91.53	48.39	0.40	0.054	1.401	79.17	37.50	4.17
$arb_{t-3}$	0.062	1.423	84.27	33.87	0.81	0.059	1.415	80.83	30.42	2.08
$arb_{t-4}$	0.049	1.119	81.45	23.79	0.40	0.042	1.021	73.33	20.42	2.50
$arb_{t-5}$	0.045	1.025	81.05	16.53	0.00	0.033	0.834	71.25	15.83	2.50
$arb_{t-6}$	0.040	0.898	80.24	19.76	1.61	0.034	0.826	71.67	17.50	1.67
$arb_{t-7}$	0.028	0.652	73.39	10.48	0.81	0.015	0.363	60.83	11.67	4.58
$arb_{t-8}$	0.031	0.699	73.39	12.10	0.81	0.027	0.692	67.50	14.17	2.08
$arb_{t-9}$	0.027	0.625	71.37	12.50	2.42	0.019	0.446	61.67	11.25	2.50
$arb_{t-10}$	0.030	0.741	71.77	17.74	1.21	0.020	0.509	60.42	15.00	2.50
$adj R^2$	0.205					0.134				
$\{\beta_{2,k}\}_{k=1}^{10} = 0$ 기각일(%)	43.55					15.83				

<표 7> 일중 비차익거래 순매수와 현물수익률의 VAR 추정 결과

우정사업본부에 증권거래세가 부과되기 전 기간인 2012.1.2~2012.12.28일까지 기간(비과세기간)과 증권거래세가 부과된 기간인 2013.1.2~2013.12.18일까지 기간(과세기간)의 접속매매시간동안 30초 간격으로 측정한 비차익거래 순매수액과 KOSPI 200로그수익률의 VAR추정결과이다.

$$ret_t = \alpha_1 + \sum_{k=1}^{10} \beta_{1,k} ret_{t-k} + \sum_{k=1}^{10} \gamma_{1,k} narb_{t-k} + \epsilon_{1,t}$$

$$narb_t = \alpha_2 + \sum_{k=1}^{10} \beta_{2,k} ret_{t-k} + \sum_{k=1}^{10} \gamma_{2,k} narb_{t-k} + \epsilon_{2,t}$$

회귀계수는 일별로 추정된 회귀계수의 시계열 평균치이며, t-통계치는 일별로 추정된 회귀계수의 t-통계치의 시계열 평균치이다. +부호는 기간별 거래일에서 양의 회귀계수로 추정된 거래일의 비율(%)이며, +(-)유의는 기간별 거래일에서 5%수준에서 통계적으로 유의한 양(음)의 회귀계수가 추정된 거래일의 비율이다. 각각울(%)은 기간별 거래일에서 해당 귀무가설이 5%수준에서 기각된 거래일이 차지하는 비율이다.

설명변수	비과세기간(B)					과세기간(A)				
	회귀 계수	t- 통계치	+부호 (%)	+유의 (%)	-유의 (%)	회귀 계수	t- 통계치	+부호 (%)	+유의 (%)	-유의 (%)
패널 A. $ret_t = \alpha_1 + \sum_{k=1}^{10} \beta_{1,k} ret_{t-k} + \sum_{k=1}^{10} \gamma_{1,k} narb_{t-k} + \epsilon_{1,t}$										
$\alpha$	0.000	-0.123	44.76	3.63	4.03	0.000	-0.095	45.00	12.50	13.33
$ret_{t-1}$	-0.248	-6.423	1.21	0.00	95.16	-0.362	-9.344	0.00	0.00	100.00
$ret_{t-2}$	-0.035	-0.857	34.68	6.05	25.00	-0.110	-2.607	10.83	1.67	59.58
$ret_{t-3}$	0.006	0.154	56.45	8.06	5.65	-0.023	-0.522	36.67	7.08	18.75
$ret_{t-4}$	0.014	0.347	60.48	10.08	2.82	0.017	0.423	67.50	10.83	5.42
$ret_{t-5}$	0.006	0.146	54.44	5.24	4.44	0.015	0.355	61.25	10.83	3.75
$ret_{t-6}$	0.003	0.072	52.02	5.24	3.23	0.018	0.429	58.75	12.92	0.83
$ret_{t-7}$	-0.001	-0.026	47.58	6.05	3.63	0.015	0.373	62.08	10.00	2.50
$ret_{t-8}$	-0.005	-0.143	44.76	5.24	3.23	0.009	0.209	55.42	8.33	3.75
$ret_{t-9}$	-0.007	-0.172	45.56	3.63	6.45	0.001	0.018	51.25	4.17	5.42
$ret_{t-10}$	-0.002	-0.045	48.39	7.26	6.85	-0.001	-0.030	50.00	5.42	5.42
$narb_{t-1}$	0.438	3.693	91.13	71.37	1.21	0.487	6.167	98.75	91.25	0.00
$narb_{t-2}$	0.019	0.202	55.24	9.68	3.23	0.150	1.823	88.33	47.50	0.00
$narb_{t-3}$	-0.002	-0.012	50.81	3.63	6.85	0.044	0.521	68.33	9.58	2.08
$narb_{t-4}$	-0.029	-0.255	43.15	2.82	6.05	0.002	0.014	52.08	4.58	3.33
$narb_{t-5}$	-0.030	-0.244	41.13	2.42	4.44	-0.025	-0.304	38.33	1.67	7.08
$narb_{t-6}$	-0.016	-0.142	42.74	2.82	3.23	-0.023	-0.286	39.58	2.08	5.42
$narb_{t-7}$	-0.021	-0.162	42.74	3.23	5.24	-0.031	-0.369	37.50	2.08	11.25
$narb_{t-8}$	-0.032	-0.251	34.68	1.21	5.24	-0.041	-0.446	36.25	2.08	9.17
$narb_{t-9}$	-0.020	-0.146	47.18	3.23	5.24	-0.032	-0.375	39.17	0.42	7.50
$narb_{t-10}$	-0.031	-0.273	41.94	1.61	6.45	-0.040	-0.507	32.08	1.67	11.67
$adj R^2$	0.098					0.180				
$\{\gamma_{1,k}\}_{k=1}^{10} = 0$ 기각일(%)	66.13					91.67				

(계속)

설명변수	비과세기간(B)					과세기간(A)				
	회귀 계수	t- 통계치	+부호 (%)	+유의 (%)	-유의 (%)	회귀 계수	t- 통계치	+부호 (%)	+유의 (%)	-유의 (%)
패널 B. $narb_t = \alpha_2 + \sum_{k=1}^{10} \beta_{2,k} ret_{t-k} + \sum_{k=1}^{10} \gamma_{2,k} narb_{t-k} + \epsilon_{2,t}$										
$\alpha$	0.000	0.199	52.02	29.44	26.21	0.000	0.109	51.67	26.25	22.50
$ret_{t-1}$	0.014	1.163	84.27	26.61	0.00	0.009	0.516	65.83	10.00	1.67
$ret_{t-2}$	0.014	1.067	83.06	22.58	1.21	0.009	0.460	66.25	9.17	1.67
$ret_{t-3}$	0.009	0.701	75.00	12.50	1.21	0.004	0.220	60.83	8.33	2.08
$ret_{t-4}$	0.008	0.606	70.56	9.68	1.61	-0.003	-0.154	43.33	2.92	5.42
$ret_{t-5}$	0.004	0.335	60.48	7.66	3.23	-0.004	-0.220	41.25	1.67	5.83
$ret_{t-6}$	0.001	0.104	54.84	2.82	2.82	-0.006	-0.285	38.33	1.25	5.83
$ret_{t-7}$	0.000	0.043	50.40	4.03	4.03	-0.007	-0.338	37.08	0.83	5.83
$ret_{t-8}$	-0.001	-0.047	49.60	3.63	5.24	-0.008	-0.373	35.83	2.92	8.75
$ret_{t-9}$	-0.001	-0.116	45.16	2.82	4.03	-0.007	-0.359	35.00	1.67	5.83
$ret_{t-10}$	0.000	-0.024	47.98	3.23	2.82	-0.002	-0.138	43.33	1.67	4.17
$narb_{t-1}$	0.178	4.579	100.00	93.15	0.00	0.240	6.192	99.58	95.42	0.00
$narb_{t-2}$	0.084	2.089	92.74	50.00	0.40	0.099	2.430	94.17	57.08	0.83
$narb_{t-3}$	0.061	1.494	89.52	33.06	0.00	0.060	1.441	85.42	33.33	1.25
$narb_{t-4}$	0.049	1.222	83.06	25.00	0.40	0.053	1.286	86.25	26.67	1.25
$narb_{t-5}$	0.036	0.881	77.42	16.53	0.81	0.040	0.958	78.33	22.92	0.00
$narb_{t-6}$	0.044	1.079	79.84	22.98	0.00	0.040	0.978	77.08	21.67	0.83
$narb_{t-7}$	0.036	0.880	77.42	14.92	0.40	0.023	0.558	65.83	12.50	3.75
$narb_{t-8}$	0.032	0.799	74.19	16.13	0.40	0.035	0.836	73.75	19.17	1.67
$narb_{t-9}$	0.023	0.565	68.55	9.27	0.40	0.021	0.526	69.58	11.67	0.83
$narb_{t-10}$	0.025	0.625	70.56	10.48	1.61	0.036	0.899	78.75	20.42	0.83
$adj R^2$	0.139					0.188				
$\{\beta_{2,k}\}_{k=1}^{10} = 0$ 기각일(%)			22.17					12.50		

<표 8> 일중 프로그램 순매수와 선물 괴리율, 현물 수익률간 인과관계

우정사업본부에 증권거래세가 부과되기 전 기간인 2012.1.2~2012.12.28일까지 기간(비과세기간)과 증권거래세가 부과된 기간인 2013.1.2~2013.12.18일까지 기간(과세기간)의 프로그램 매매와 선물 괴리율, 현물수익률간의 그랜저 인과관계 검정의 차이이다. 인과관계 검정은 30초 간격 관측치의 이변량 VAR를 일별로 추정했다. 괴리율은 30초 간격 KOSPI 200선물가격과 이론가격간 차이를 이론가격으로 나누어 측정했으며, 현물수익률은 KOSPI 200의 30초 간격 로그수익률이다. 프로그램 순매수액은 유가증권시장의 30초 간격 프로그램 매수금액에서 프로그램 매도금액을 차감한 값을 당일 유가증권시장 거래대금으로 나눈 값이다. 표에 제시된 값은 비과세기간과 과세기간의 거래일에서 해당 인과관계에 해당하는 거래일의 비율(%)이다. →는 가격변수가 프로그램 매매의 일방적 원인변수인 경우이며, ←는 프로그램 매매가 가격변수의 일방적 원인변수인 경우다. ↔는 가격변수와 프로그램 매매간 양방향적 인과관계의 경우이며, ←x→는 가격변수와 프로그램 매매간 인과관계가 성립하지 않는 경우이다. 인과관계의 F-통계치의 p-value의 임계치는 0.05이다. \*\*\*, \*\*, \*는 비율차이에 대한 Z검정 결과 각각 1%, 5%, 10%수준에서 통계적으로 유의하다.

가격 변수	인과 관계	차익거래 순매수			비차익거래 순매수			거래간 차이 검증	
		비과세 기간 (B)	과세 기간 (A)	기간차이 Z통계치 (A-B)	비과세 기간 (b)	과세 기간 (a)	기간차이 Z통계치 (a-b)	비과세 기간 (b-B)	과세 기간 (a-A)
선물 괴리율	→	19.35	26.25	1.82*	14.52	19.17	1.37	-1.44	-1.85*
	←	12.10	14.17	0.68	21.37	28.75	1.88*	2.77***	3.89***
	↔	64.11	18.75	-10.16***	8.87	23.33	4.36***	-12.78***	1.23
	←x→	4.44	40.83	9.65***	55.24	28.75	-5.92***	12.36***	-2.78***
	전체	100.00	100.00		100.00	100.00			
현물 수익률	→	0.00	0.83	1.44	6.85	0.83	-3.44***	4.20***	0.00
	←	56.05	66.67	2.41**	50.81	80.00	6.77***	-1.17	3.30***
	↔	43.55	15.00	-6.91***	15.32	11.67	-1.18	-6.90***	-1.07
	←x→	0.40	17.50	6.66***	27.02	7.50	-5.68***	8.62***	-3.31***
	전체	100.00	100.00		100.00	100.00			

<표 9> 투자주체별 일별 프로그램 순매수간 상관계수

우정사업본부에 증권거래세가 부과되기 전 기간인 2012.1.2~2012.12.28일까지 기간(비과세기간)과 증권거래세가 부과된 기간인 2013.1.2~2013.12.18일까지 기간(과세기간)의 투자주체간 일별 프로그램 순매수 금액의 피어슨(Pearson) 상관계수이다. 일별 프로그램 순매수 금액은 유가증권시장의 일별 프로그램 매수금액에서 프로그램 매도금액을 차감한 값을 당일 유가증권시장 거래대금으로 나눈 값이다. 패널 A에서 대각선 우상방의 상관계수는 비과세기간의 투자주체간 일별 차익거래 순매수금액의 상관계수이며, 대각선 좌하방의 상관계수는 과세기간의 투자주체간 일별 차익거래 순매수금액의 상관계수이다. 패널 B에서 대각선 우상방의 상관계수는 비과세기간의 투자주체간 일별 비차익거래 순매수금액의 상관계수이며, 대각선 좌하방의 상관계수는 과세기간의 투자주체간 일별 비차익거래 순매수금액의 상관계수이다. 패널 C는 비과세기간과 과세기간동안의 투자주체의 일별 차익거래 순매수금액과 비차익거래 순매수금액간 상관계수이다. \*\*\*, \*\*, \*는 각각 1%, 5%, 10%수준에서 통계적으로 유의하다.

	기 관	지자체	외국인	개인
패널 A. 투자주체간 차익거래 순매수				
기 관	1	0.489***	0.522***	-
지자체	0.261***	1	0.145**	-
외국인	0.576***	-0.029	1	-
개 인	-	-	-	1
패널 B. 투자주체간 비차익거래 순매수				
기 관	1	0.039	-0.211***	-0.113*
지자체	0.014	1	-0.029	-0.003
외국인	-0.167***	-0.183***	1	-0.086
개 인	-0.265***	0.028	0.128**	1
패널 C. 투자주체별 차익거래 순매수와 비차익거래 순매수				
비과세기간	0.739***	0.191***	0.572***	
과세기간	0.302***	0.325***	0.396***	

<표 10> 일별 괴리율에 대한 투자주체별 프로그램 매매의 회귀분석

우정사업본부에 증권거래세가 부과되기 전 기간인 2012.1.2~2012.12.28일까지 기간(비과세기간)과 증권거래세가 부과된 기간인 2013.1.2~2013.12.18일까지 기간(과세기간)의 일별 괴리율에 대한 투자주체별 프로그램 매매의 회귀분석 추정 결과이다. 종속변수인 일별 괴리율( $\overline{dev}_d$ )은 접속매매시간동안 30초 간격으로 측정된 KOSPI 200선물 괴리율 절대값의 평균치이다. 설명변수는 일별 지자체의 차익거래 매매금액( $arb\_gov$ ), 국내 기관투자자의 차익거래 매매금액( $arb\_inst$ ), 외국인의 차익거래 매매금액( $arb\_frn$ ), 지자체의 비차익거래 매매금액( $narb\_gov$ ), 국내 기관투자자의 비차익거래 매매금액( $narb\_inst$ ), 외국인의 비차익거래 매매금액( $narb\_frn$ ), 국내 개인투자자의 비차익거래 매매금액( $narb\_indi$ ), KOSPI 200현-선 배율( $fsratio$ ), KOSPI 200선물 만기일까지 잔존기간의 자연로그값( $mtr$ )이다. 투자주체별 일별 프로그램 매매금액은 일별 프로그램매수금액과 매도금액의 합계를 당일 유가증권시장 매매금액으로 나눈 값이며, KOSPI 200현-선 배율은 일별 KOSPI 200선물 거래대금을 당일 유가증권시장 매매금액으로 나눈 값이다. 괄호안의 값은 t-통계치이다. 패널 A에서 회귀모형1은 설명변수에서 투자주체별 비차익거래 매매금액이 제외된 제약적 모형이며, 회귀모형2는 설명변수에서 투자주체별 차익거래 매매금액이 제외된 제약적 모형이다. 패널 B의 값은 귀무가설에 대한 F통계치이다. \*\*\*,\*\*,\*는 각각 1%, 5%, 10%수준에서 통계적으로 유의하다.

회귀모형	1		2		3	
기간	비과세 기간 과세 기간		비과세 기간 과세 기간		비과세 기간 과세 기간	
설명변수						
패널 A. 추정결과( $dev_d = \beta_0 + \beta_1 arb\_gov_d + \beta_2 arb\_inst_d + \beta_3 arb\_frn_d + \beta_4 narb\_gov_d + \beta_5 narb\_inst_d + \beta_6 narb\_frn_d + \beta_7 narb\_indi_d + \beta_8 fsratio_d + \beta_9 mtr_d + \epsilon_d$ )						
$\beta_0$	-0.000 (-0.97)	0.001 (1.97)*	-0.001 (-1.64)	-0.000 (-0.31)	-0.000 (-0.26)	0.000 (0.30)
$arb\_gov$	-0.018 (-4.84)***	-0.039 (-0.52)			-0.017 (-3.56)***	-0.078 (-0.99)
$arb\_inst$	0.009 (1.10)	0.013 (1.08)			0.008 (0.86)	0.010 (0.81)
$arb\_frn$	0.021 (5.54)***	0.041 (4.05)***			0.021 (5.34)***	0.034 (3.37)***
$narb\_gov$			-0.016 (-1.94)*	0.014 (1.37)	-0.006 (-0.66)	0.015 (1.39)
$narb\_inst$			0.007 (1.89)*	0.007 (1.92)*	0.001 (0.13)	0.006 (1.49)
$narb\_frn$			0.005 (3.20)***	0.005 (2.81)***	0.002 (1.09)	0.004 (2.12)**
$narb\_indi$			-0.054 (-2.22)**	0.023 (0.58)	-0.068 (-3.02)***	-0.005 (-0.13)
$fsratio(\times 100)$	0.168 (4.35)***	-0.010 (-1.68)*	0.010 (2.75)***	-0.009 (-1.53)	0.016 (4.05)***	-0.012 (-2.07)**
$mtr(\times 100)$	0.360 (5.02)***	0.018 (1.60)	0.037 (4.85)***	0.024 (2.12)**	0.038 (5.33)***	0.017 (1.51)
$adj R^2$	0.277	0.110	0.158	0.083	0.301	0.129
Chow 검정	3.60***		3.29***		3.69***	
패널 B. 가설 검정						
$\{\beta_k\}_{k=1}^3 = 0$	23.19***	7.11***			17.45***	5.12***
$\{\beta_k\}_{k=4}^7 = 0$			6.57***	3.67***	3.02**	2.26*

<표 11> 일별 현물수익률에 대한 투자주체별 프로그램 매매의 회귀분석

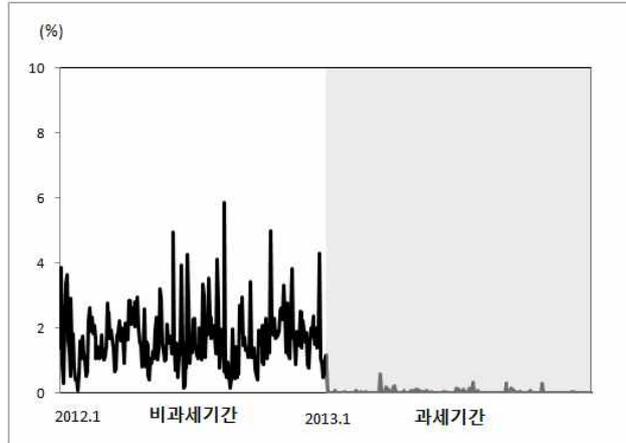
우정사업본부에 증권거래세가 부과되기 전 기간인 2012.1.2.~2012.12.28.일(비과세기간)까지 기간과 증권거래세가 부과된 기간인 2013.1.2.~2013.12.18.일까지 기간(과세기간)의 일별 KOSPI수익률에 대한 투자주체별 프로그램 순매수액의 회귀분석 추정 결과이다. 종속변수인 일별 KOSPI수익률은 전일 증가 대비 당일 증가의 로그수익률( $ret$ )이다. 설명변수는 일별 지자체의 차익거래 순매수액( $arbimb\_gov$ ), 국내 기관투자자의 차익거래 순매수액( $arbimb\_inst$ ), 외국인의 차익거래 순매수액( $arbimb\_frn$ ), 지자체의 비차익거래 순매수액( $narbimb\_gov$ ), 국내 기관투자자의 비차익거래 순매수액( $narbimb\_inst$ ), 외국인의 비차익거래 순매수액( $narbimb\_frn$ ), 국내 개인투자자의 비차익거래 순매수액( $narbimb\_indi$ ), KOSPI 200현·선 배율( $fsratio$ ), KOSPI 200선물 만기일까지 잔존기간의 자연로그값( $mtr$ )이다. 투자주체별 일별 프로그램 순매수액은 일별 프로그램 매수금액에서 매도금액을 차감한 값을 당일 유가증권시장 매매금액으로 나눈 값이며, KOSPI 200현·선 배율은 일별 KOSPI 200선물 거래대금을 당일 유가증권시장 매매금액으로 나눈 값이다. 괄호안의 값은  $t$ -통계치이다. 패널 A에서 회귀모형1은 설명변수에서 투자주체별 비차익거래 매매금액이 제외된 제약적 모형이며, 회귀모형2는 설명변수에서 투자주체별 차익거래 매매금액이 제외된 제약적 모형이다. 패널 B의 값은 귀무가설에 대한 F통계치이다. \*\*\*, \*\*, \*는 각각 1%, 5%, 10%수준에서 통계적으로 유의하다.

회귀모형	1		2		3	
기간	비과세 기간	과세 기간	비과세 기간	과세 기간	비과세 기간	과세 기간
설명변수						
패널 A. 추정결과	$ret_d = \beta_0 + \beta_1 arbimb\_gov_d + \beta_2 arbimb\_inst_d + \beta_3 arbimb\_frn_d + \beta_4 narbimb\_gov_d + \beta_5 narbimb\_inst_d + \beta_6 narbimb\_frn_d + \beta_7 narbimb\_indi_d + \beta_8 fsratio_d + \beta_9 mtr_d + \epsilon_d$					
$\beta_0$	0.011 (3.31)***	0.001 (0.29)	0.005 (1.66)*	0.002 (0.72)	0.006 (1.93)*	0.000 (-0.03)
$arbimb\_gov$	0.103 (3.26)***	0.448 (1.10)			0.133 (3.24)***	-0.330 (-0.87)
$arbimb\_inst$	0.031 (0.42)	0.198 (2.80)***			-0.046 (-0.61)	0.107 (1.61)
$arbimb\_frn$	0.073 (2.11)**	0.103 (2.03)**			-0.012 (-0.32)	0.044 (0.95)
$narbimb\_gov$			0.261 (3.47)***	0.217 (4.16)***	-0.004 (-0.04)	0.230 (4.18)***
$narbimb\_inst$			0.031 (0.71)	0.087 (3.69)***	0.043 (0.92)	0.071 (2.72)***
$narbimb\_frn$			0.128 (7.15)***	0.104 (9.54)***	0.132 (5.92)***	0.093 (7.56)***
$narbimb\_indi$			0.462 (2.24)**	0.711 (2.87)***	0.524 (2.49)**	0.784 (3.16)***
$fsratio(\times 100)$	-0.097 (-3.12)***	-0.040 (-1.27)	-0.068 (-2.21)**	-0.023 (-0.83)	-0.076 (-2.50)**	-0.008 (-0.30)
$mtr(\times 100)$	-0.133 (-2.18)**	0.038 (0.60)	-0.055 (-0.94)	-0.033 (-0.64)	-0.057 (-0.97)	0.010 (0.18)
$adj R^2$	0.140	0.117	0.237	0.327	0.261	0.338
Chow 검정	1.50		1.03		1.52	
패널 B. 가설 검정						
$\{\beta_k\}_{k=1}^3 = 0$	8.84***	10.36***			3.55**	2.21*
$\{\beta_k\}_{k=4}^7 = 0$			15.44***	28.72***	10.88***	20.47***

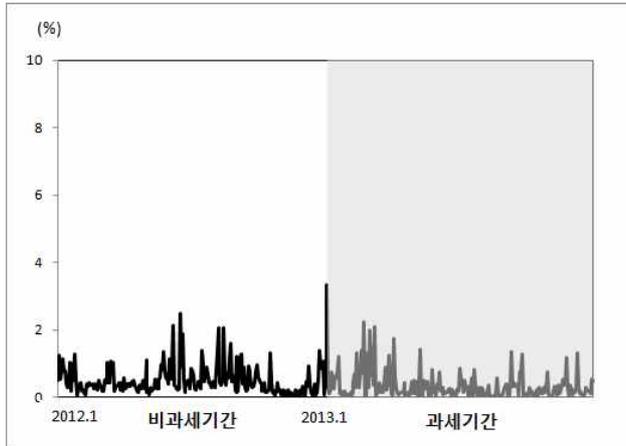
<그림 1> 표본기간 투자주체별 차익거래 매매 비중의 추이

우정사업본부에 증권거래세가 부과되기 전 기간인 2012.1.2~2012.12.28일까지 기간(비과세기간)과 증권거래세가 부과된 기간인 2013.1.2~2013.12.18일까지 기간(과세기간)의 일별 유가증권시장 총거래대금 대비 투자주체별 차익거래 매매대금 비중의 시계열 추이이다.

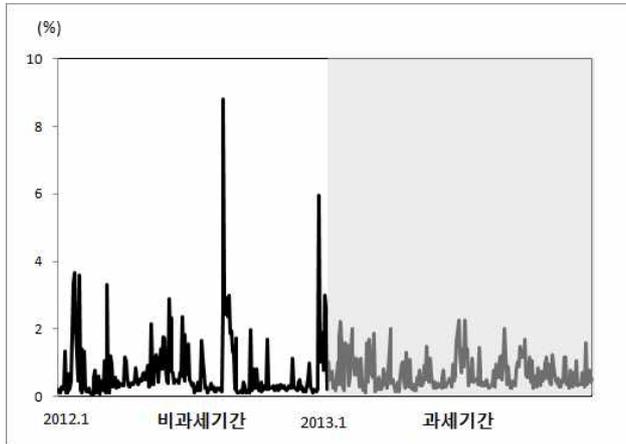
국가 및 지자체



기관



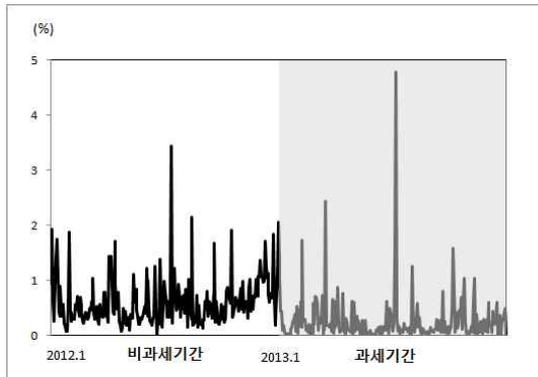
외국인



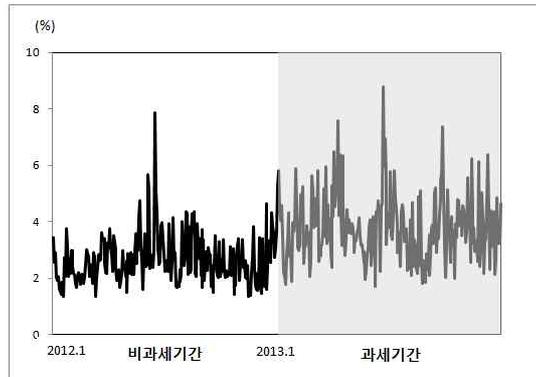
<그림 2> 표본기간 투자주체별 비차익거래 매매 비중의 추이

우정사업본부에 증권거래세가 부과되기 전 기간인 2012.1.2~2012.12.28일까지 기간(비과세기간)과 증권거래세가 부과된 기간인 2013.1.2~2013.12.18일까지 기간(과세기간)의 일별 유가증권시장 총거래대금 대비 투자주체별 비차익거래 매매대금 비중의 시계열 추이이다.

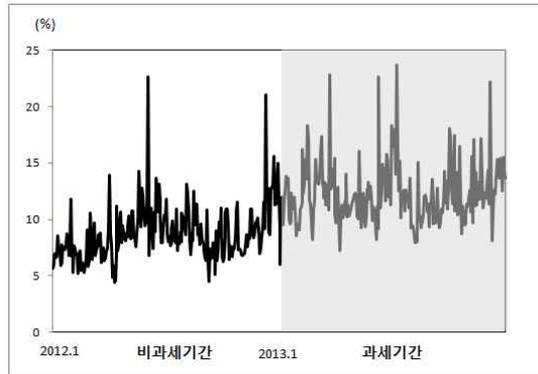
국가 및 지자체



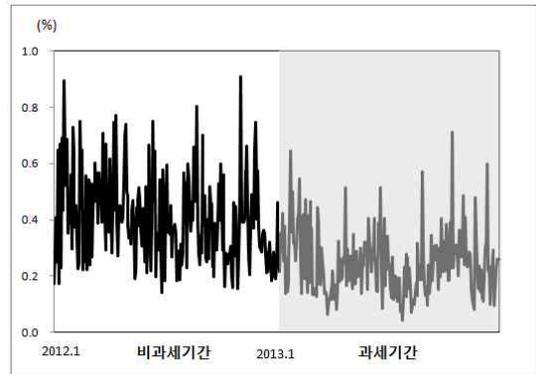
기관



외국인



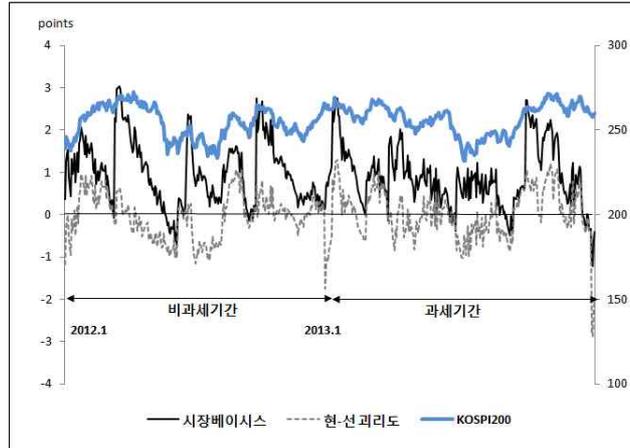
개인



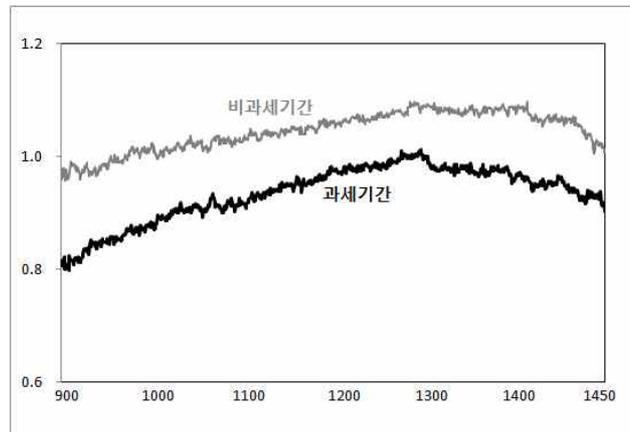
<그림 3> 일중 괴리도 및 베이스 패턴

우정사업본부에 증권거래세가 부과되기 전 기간인 2012.1.2~2012.12.28일까지 기간(비과세기간)과 증권거래세가 부과된 기간인 2013.1.2~2013.12.18일까지 기간(과세기간)의 일별 KOSPI 200, 시장베이스 괴리도(패널 A), 일중 시장베이스 절대값의 패턴(패널 B), 일중 괴리도 절대값의 패턴(패널 C)이다.

일별 KOSPI 200과 시장베이스, 괴리도



일중 시장베이스 절대값



일중 괴리도의 절대값

