

KDI 政策研究

제25권 제2호(통권 제92호)

한국 주식시장에서의 만기일효과:

Wag the Dog?

박 창 균

(한국개발연구원 연구위원)

임 경 목

(한국개발연구원 연구위원)

Expiration Day Effects in Korean Stock Market:

Wag the Dog?

Chang-Gyun Park

(Korea Development Institute)

Kyung-Mook Lim

(Korea Development Institute)

- 핵심주제어: 파생상품, 만기일, 시장미시구조
- JEL 코드: G18, G21, L11

ABSTRACT

Despite the great success of the derivatives market, several concerns were expressed regarding the additional volatility stemming from program trading during the expiration of derivatives. This paper examines the impact of the expiration of the KOSPI 200 index derivatives on cash market of Korea Stock Exchange(KSE). The KOSPI 200 index derivatives market has a unique settlement price determination process. The settlement price for the expiration of derivatives is determined by call auction during the last 10 minutes after the trades for matured derivatives are finalized. We analyze typical expiration day effects such as price, volatility, and volume effects. With high frequency data, we find that there are strong expiration day effects in the KSE and try to interpret the results with the unique settlement procedures of the KOSPI 200 cash and derivatives markets.

.....

선물·옵션시장의 급속한 성장에도 불구하고 시장참여자들이나 금융감독기관에서는 선물·옵션시장의 만기 등으로 인한 추가적인 변동성 등 시장교란효과 발생에 대한 우려를 나타내고 있다. 본 연구는 한국증권거래소에 상장되어 있는 KOSPI200 지수 관련 파생상품의 만기일에 KOSPI 200 지수의 비정상적인 수익률, 수익률의 변동성, 거래량 및 가격반전 등이 존재하는지 분석한다. 일별 자료를 이용한 기존 국내 연구에서 만기일 효과(expiration day effects)가 존재하지 않았던 것과는 달리 고빈도 자료를 이용할 경우 만기일 폐장 전 10분을 중심으로 강한 만기일효과가 존재함을 보인다. 또한, 이러한 결과가 우리나라 선물·옵션시장의 결제제도에 영향받았을 가능성에 대해서도 논의한다.

1. 서론

“1998년 10월 8일 목요일 주가지수 옵션 9월물의 만기일이였다. 한 사나이가 초조한 표정으로 전광판을 응시하고 있었다. ……오후 2시 50분 옵션 거래는 끝났고 종합주가지수는 어제보다 2.94포인트 상승한 316.43을 기록한 채 마감 동시호가로 접어들었다. ……이윽고 3시, 번쩍거리면서 주가지수를 토해내는 전광판을 바라보던 그는 자신의 눈을 의심했다. 기적처럼 그날의 종가는 전일 대비 무려 8.27포인트나 하락한 305.22를 기록하고 있었던 것이다. 1계약당 1,000원에 매수한 풋옵션의 가격은 4만 6,000원으로 치솟았다. 46배짜리 잭팟이 터진 것이다. 안도의 한숨을 내쉬는 그의 두 눈에 설핏 이슬이 비쳤다.”—『월간중앙』 2003년 10월 호.)¹⁾

주식시장의 높은 변동성에 기인한 자산가치의 변동위험에 대한 대응수단을 투자자에게 제공한다는 취지에서 세계 각국의 주식시장에는 1980년대 이후 파생금융상품이 꾸준히 도입되어 왔다. 특히, 지수 관련 파생상품은 도입 이후 세계적으로 가장 성공적으로 정착한 금융상품 중 하나로 인식되고 있다. 자본시장의 개방 및 투자자의 다양한 욕구를 만족시킨다는 측면에서 한국 주식시장에도 1997년과 1998년에 KOSPI200 지수를 기초자산으로 하는 선물과 옵션이 각각 도입되었다.

KOSPI200 지수를 기초자산으로 하는 선물과 옵션은 거래가 시작된 이후 괄목할 만한 성장세를 보여왔다.²⁾ 이러한 성장세에 대하여 긍정적

1) 그날 오후에 밝혀진 사실이었지만 재벌 계열 증권사가 선물과 옵션 그리고 현물을 연계한 합성증권으로 매도차익거래를 했다가 만기일에 이를 해소하는 과정에서 지수를 하락시키기 위해 시가총액이 큰 주식들을 마감 동시호가에 하락가로 투매했기 때문에 벌어진 일이었다. 이러한 일은 최근에도 쉽게 찾아볼 수 있다. 2003년 옵션 8월물의 만기일에 동시호가 과정에서 주가지수가 4포인트 이상 상승하며 콜 92.5를 매수한 투자자들이 400%에 가까운 수익을 올렸으며, 이는 한 증권사가 설정했던 리버설(선물매도+합성선물매수) 포지션을 매수차익거래 형태로 바꾸면서 프로그램 매수를 유입시킨 데 따른 것으로 분석되었다.

2) 2002년 기준으로 한국 지수 선물과 옵션의 거래량은 각각 세계 3위와 세계 1위의 규모를 나타내고 있다.

인 평가가 없는 것은 아니지만 지나치게 빠른 양적 성장과 투기적인 거래가 시장의 변동성을 증가시키거나 ‘부수’상품인 선물과 옵션 거래규모가 기초자산에 비해 너무 비대하여 시장이 왜곡되고 있다는 지적도 나오고 있다.

세계적으로 나타나는 지수 관련 파생상품의 성공은 주로 다음과 같은 요인에 따른 것으로 여겨지고 있다. 첫째, 지수 관련 파생상품은 지수화되어 있는 상품의 매매를 통하여 개별 시장에 대한 노출(exposure)을 빠른 시간 내에 조절할 수 있게 해준다. 예를 들어, 한 투자자가 미국의 특정 기업이 아니라 미국 시장(예를 들어, S&P500 지수)의 전반적인 움직임에 대한 투자를 결정했다고 하면 Chicago Mercantile Exchange에 상장되어 있는 S&P500 주가지수 선물이나 옵션을 매매하는 것이 S&P500에 포함되어 있는 개별 종목들을 매매하는 것보다 신속하고 비용면에서도 저렴한 것으로 알려져 있다. 또한, 포트폴리오를 보유하고 있는 투자자의 입장에서도 단시간 내에 낮은 비용으로 시장에 대한 노출 정도를 조절할 수 있게 해준다. 둘째, 대부분의 주가지수 파생상품은 레버리지효과를 제공하고 있어, 이를 이용한 다양한 투자수요를 충족시켜 준다.

이러한 성공에도 불구하고 그간 세계적으로 금융감독기관이나 언론매체에서는 선물·옵션의 도입으로 주식시장에 추가적인 교란요인이 발생하였을 가능성에 주목해 왔다. 이에 대한 관심은 주로 만기일(expiration day)에 주가가 높은 변동성을 보인다는 관찰에서 나타났으며, 본격적인 연구가 시작된 것은 1984년 9월 만기일에 다우존스산업지수(Dow Jones Industrial Average)가 한 시간 만에 1.32% 폭락한 이후이다.

만기효과에 관하여 가장 널리 인용되는 연구로는 Stoll and Whaley(1987, 1990, 1991)가 있다. Stoll and Whaley(1987)는 미국의 파생상품 만기일에 대량 거래를 동반하는 프로그램 매매 등으로 인하여 가격효과 등의 만기효과가 관찰된다고 주장하였다. 만기효과를 완화하기 위한 노력으로 미국 시카고 상품거래소(CME)는 종래 목요일 종가를 기준으로 하던 선물만기 결제지수를 1987년 6월 이후 금요일 시가로 변경하였으며, Stoll and Whaley(1991)는 파생상품 만기 관련 제도 변경이 만기일 종가 부근의 변동성을 낮추는 데에는 성공하였으나, 금요일 개장 이후로

만기일효과가 이전되었음을 보였다.

주가지수 파생상품이 다른 시장에 도입된 이후 국가별로 Stoll and Whaley(1987)의 연구에서 나타난 만기일효과가 존재하는지에 대한 연구가 진행되어 왔다. 이러한 연구들로는 Chamberlain, Cheung, and Kwan(1989)의 Toronto Stock Exchange의 TSE300 지수 관련 파생상품 만기에 관한 연구, Pope and Yadav(1992)의 영국 파생상품 만기에 관한 연구, Schlag(1996)의 독일 DAX 파생상품 만기에 관한 연구, Karolyi(1996)의 일본 Nikkei225 지수 선물에 관한 연구 및 Stoll and Whaley (1997)의 호주 시드니 선물거래소의 AOI 선물 만기에 대한 연구 등이 있으며, 각 개별 시장별로 정도의 차이는 있지만 미국의 경우와 유사한 만기일효과가 존재하고 있음을 보인다.

최근의 주목할 만한 연구로는 홍콩 파생상품(Hang Seng Index derivatives) 만기일의 만기효과에 대한 Chow, Yung, and Zhang(2002)을 들 수 있다. 만기일의 증가나 만기 익일의 시가 등을 택하고 있는 다른 파생상품거래소와는 달리 홍콩 선물거래소(the Hong Kong Futures Exchange)는 만기일중 매 5분 간격으로 산출된 항생(the Hang Seng Index)지수의 평균가격을 결제가격으로 이용하고 있다. Chow et al.(2002)의 분석에 따르면 전형적인 만기일효과가 홍콩시장에서는 나타나지 않고 있는 것으로 밝혀졌으며, 이들은 이러한 결과가 홍콩의 독특한 결제제도에 따른 것이라고 주장하고 있다.

국내 주가지수 선물과 옵션의 도입 및 시장의 급속한 성장과 함께 선물과 옵션시장에 대한 학계의 연구도 꾸준히 진행되어 왔으나, 선물 및 옵션상품의 도입이 현물시장의 전반적인 변동성에 미치는 영향이나 선물시장의 가격발견기능 등에 대한 연구³⁾ 등에 집중되어 있으며 만기일효과에 대한 연구⁴⁾는 아직 찾아보기 힘들다. 국내 문헌 중 만기일효과에 대한 분석을 시도한 연구로는 김동석·최혁(1999)을 들 수 있다. 이 논문

3) 권택호·박종원(1998), 박창균(2002) 등을 참고.

4) 신민석·김대현(2001)이나 한상범·이건범(2000)에서 다루어진 만기효과는 선물의 만기(maturity)가 선물 자체의 변동성에 미치는 영향을 분석한 것으로 본 연구에서 다루고 있는 선물이나 옵션의 만기일이 현물시장에 미치는 영향을 분석하는 만기일효과(expiration day effects)와는 구별된다.

은 일별 수익률 자료를 중심으로 만기효과에 대한 분석을 실시하였으며 한국 주식시장에서 만기효과를 찾아보기 힘들다는 결론을 내고 있다.

이러한 연구결과와는 달리 만기일이 다가오면 언론이나 증권사의 리서치 담당자들은 선물 옵션 만기일이 가져올 효과에 대하여 우려감을 자주 표시하는 것을 볼 수 있다. 또한 만기가 지나고 나면 소위 ‘대박’이라 불리는 선물과 옵션에서 급격한 주가의 변동에 따라 큰 수익률을 올린 사례들이 빈번히 보도되곤 한다. 본 연구는 기존 연구결과와 실제 시장에서 느끼는 만기일의 변동성 간의 괴리가 우리나라 주식시장의 미시구조의 특성에 따라 고빈도 자료(분 단위 자료)를 이용할 경우 해결될 가능성에 주목하여 분석을 실시한다.

본 연구에서는 기존 연구에서 사용한 일별 수익률 자료에 더해 분 단위의 수익률과 거래량 자료를 이용하여 한국 주식시장의 만기일효과를 분석한다. 분석의 대상은 기존 만기일 관련 연구에서 주로 다루었던 주제들을 포함하기로 한다. 만기효과로 일반적으로 지적되는 것들은 ① 가격효과(price effect), ② 변동성효과(volatility effects), ③ 거래량 변화(volume effects), ④ 가격반전효과(price reversal) 등 네 가지이다.

분석결과를 요약하면 KOSPI200 지수의 일별 수익률을 이용한 분석에서는 과거 연구결과와 같이 만기효과를 확인할 수 없었으나, 분 단위 수익률 자료를 이용할 경우 한국 주식시장에도 만기효과가 존재하며, 이러한 만기효과는 동시효과를 통해 매매가 이루어지는 단일가매매기간에 근접하면서 특히 강하게 나타난다. 본고에서는 이러한 현상에 대하여 한국 주식시장의 거래제도와 연계하여 해석을 시도한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. II장에서는 한국증권거래소 현물시장과 파생상품시장의 구조에 관하여 간단히 서술하고, III장에서는 분 단위 자료를 이용해 한국 주식시장의 만기일효과를 분석한다. IV장은 결론이다.

II. 한국증권거래소의 시장구조

Stoll(1987)에서 지적되었던 바와 같이 만기일효과는 파생상품 및 기

초자산이 되는 현물시장의 시장미시구조(market micro-structure)에 크게 영향받는다. 여기서 시장미시구조는 금융상품의 거래시간, 거래방식, 파생상품의 결제제도 등을 포함한다. 따라서 본장에서는 우리나라 선물·옵션시장의 만기일효과를 실증적으로 분석하기 전에 증권거래소의 현물 및 파생상품의 거래제도에 대하여 살펴보기로 한다.

1. 현물시장의 특징

본 연구에서 다루는 지수 선물과 옵션의 기초자산이 되는 KOSPI200 지수를 구성하는 개별 주식은 증권거래소를 통해 거래된다. KOSPI200 지수는 한국증권거래소에 상장된 대형 우량주이면서 유동성이 확보된 200개의 개별 종목의 시가총액가중평균지수(market capitalization weighted index)이며, KOSPI200 지수에 포함된 종목의 시가총액은 한국증권거래소에 상장된 전체 주식의 시가총액 중 약 80%에 달한다. 개별 주식의 정규 거래시간은 오전 9:00에서 오후 3:00까지의 6시간이다. 딜러나 스페셜리스트에 의해 매매가 이루어지는 미국의 Nasdaq이나 NYSE와는 달리 한국증권거래소의 모든 거래는 전산화된 자동화시스템에 의해 수행된다.

증권거래소에서 제공하는 매매방식은 흔히 동시호가라 불리는 매매 주문을 통해 거래가 체결되는 단일가매매(call auction)와 접속매매(continuous auction)로 구분된다. 접속매매⁵⁾는 다수의 매수 및 매도호가 동시 참여하여 가격·시간 등을 기준으로 매수호가와 매도호가 일치하는 가격에서 거래가 이루어지는 방식이며 단일가매매제도가 적용되지 않는 모든 경우의 매매에 이용된다.

단일가격에 의해 매매가 이루어지는 단일가매매는 일정시간 동안 접수한 매수 및 매도 호가를 모아 가장 많은 양의 거래가 이루어지는 하나의 가격에 매매를 체결시키는 제도이다. 이러한 매매제도는 일정시간 수요와 공급을 집중시켜 하나의 체결가격을 결정하기 때문에 매도·매수 물량을 감안한 균형가격을 발견하는 데 효율적인 것으로 알려져 있

5) 개별 경쟁매매라고도 불린다.

다.6) 단일가매매제도는 다음의 세 가지 경우에 적용된다. 첫째, 주식시장 개시시점에서의 최초가격(opening price) 결정, 둘째 시장의 전부 또는 일부가 정지된 후 거래 재개시의 최초의 가격결정, 셋째 주식시장 종료시의 가격(closing price) 결정에 사용된다. 주식시장 개시를 위한 시초가의 결정은 오전 8:00에서 오전 9:00 사이에 접수된 호가를 모아서 결정되며, 주식시장 종료시의 가격결정은 오후 2:50에서 오후 3:00 사이의 호가를 모아서 결정된다.

2. 파생상품시장의 특징

한국증권거래소에서 제공하는 KOSPI200 관련 파생상품으로는 지수 선물과 옵션이 있다. 지수 선물의 결제월은 3, 6, 9, 12월이며 각 선물종목의 거래기간은 1년이다. 따라서 한 시점에서 항상 결제월에 따라 네 가지 만기를 가진 선물이 동시에 거래되게 된다. 지수 옵션은 권리행사를 최종거래일에만 할 수 있는 유럽식 옵션구조를 채택하고 있으며 거래기간은 3개월이나 6개월이다. 지수 관련 파생상품 이외에도 한국증권거래소에서는 2002년부터 삼성전자, SK텔레콤 등 거래량이 충분한 7개의 주식에 대하여 개별 주식 옵션을 제공하고 있다.7) 선물과 옵션 모두 결제월의 두 번째 목요일이 만기일이며 목요일이 휴일일 경우 그 전 거래일이 만기일이 된다. <표 1>은 한국증권거래소에서 제공하고 있는 주요 파생상품의 구조를 정리한 것이다.

선물과 옵션도 시가와 종가를 결정할 때에는 동시호가를 통한 단일가매매제도를 채택하고 있으며 장중에는 연속매매제도를 택하고 있다. 선물·옵션 만기일과 비(非)만기일에 매매시간에 차이가 없는 현물시장과는 달리 선물·옵션의 거래시간은 만기일과 비만기일에 차이가 있다. 이러한 매매시간의 차이는 앞으로 논의할 만기일효과와 연관이 있으므로 여기서는 살펴보도록 한다(표 2 참조).

6) 우리나라 주식시장의 매매제도에 대한 상세한 설명은 한국증권거래소, 『주요국의 주식시장제도』(2002)를 참조.

7) 다만 아직 거래량이나 거래금액이 아주 작아 시장에 영향을 줄 정도는 아니라고 판단되어 본 분석에서는 이를 제외하였다.

<표 1> 한국증권거래소에서 거래되는 파생상품구조

	지수 선물	지수 옵션	주식 옵션
기초자산	KOSPI200		개별 주식
결제월	3월, 6월, 9월, 12월	각 분기중 가장 가까운 1개월과 최근 3개월 (3월, 6월, 9월, 12월)	
행사형태	-	유럽식	
승 수	KRW 500,000	KRW 100,000	10주
최종거래일	결제월 두 번째 목요일		
거래개시일	최종거래일의 다음 거래일		
거래시간	09:00~15:15 (최종거래일은 09:00~14:50)		09:00~15:15
거래단위	1 계약		
최소가격 변동폭 (호가가격 단위)	0.05포인트	- 옵션가격이 3포인트 이상 : 0.05포인트 - 옵션가격이 3포인트 미만 : 0.01포인트	KRW 10~200
주문의 형태	지정가주문, 시장가주문, 조건주지정가주문, 최유리지정가주문		
일일가격 변동제한폭	전일 증가의 10%	-	-
포지션한도	5,000계약 (순포지션)	-	상장된 주식의 수와 기초주식의 거래량에 기초하여 50,000~200,000 계약들의 순포지션

〈표 2〉 현물과 선물·옵션의 거래시간

거래시간		8:00~9:00	9:00~2:50	2:50~3:00	15:00~
현물		단일가매매	접속매매	단일가매매	거래종료
거래시간		8:00~9:00	9:00~2:50	2:50~3:05	15:05~15:15
KOSPI200 선물· 옵션	만기 미도래종목	단일가매매	접속매매		단일가매매
	만기 도래종목	단일가매매	접속매매	거래종료	

자료 : 한국증권거래소 웹사이트.

먼저 비(非)만기일에는 오전 8:00~9:00 사이의 동시호가를 통해 접수된 주문을 모아 단일가매매로 시가가 결정되고 이후 접속매매가 오후 3:05까지 지속된다. 3:05~3:15 사이의 10분간 동시호가를 통해 단일가매매방식으로 종가가 결정된다. 만기일에는 만기를 맞은 선물이나 옵션의 거래에 차이가 있게 되는데, 시가 결정과정 및 이후의 접속매매는 비만기일과 동일하나 만기를 맞은 선물이나 옵션의 거래는 현물의 동시호가 시작되는 오후 2:50에 끝나게 된다. 이후 10분간 현물 동시호가 이루어지고 단일가매매방식을 통해 결정된 KOSPI200 지수가 결제지수로 이용되게 된다. 따라서 결제지수가 아직 정해지지 않은 상황에서 선물과 옵션의 만기 전 최종가격이 결정되기 때문에 선물이나 옵션 거래자들은 마지막 10분간의 동시호가에서 어떤 일이 일어날지 모르는 상태에서 거래를 마치게 된다. 이러한 측면에서 동시호가에 어떤 거래가 일어날지를 정확하게 분석하지 못한 상태에 있는 거래자들이 자신의 포지션을 유지하는 것은 도박에 가까운 매매라고밖에 볼 수 없다.⁸⁾ 실제로는 만기일 오후 2:50에도 상당히 많은 개인투자자들이 포지션을 유지하는 것으로 나타나고 있어 한국 선물·옵션시장에서의 개인투자자들의

8) 현재 만기일에는 오후 2:45까지 주식시장 동시호가(2:50~3:00)에서 프로그램 매수 또는 매도 주문할 예정량을 공시하도록 하는 ‘프로그램 매매 공시제도’가 실시중이어서 프로그램 매수와 매도 수량에 대한 정보를 제공하고 있으나, 주문 예정량의 거래가 의무화되어 있지는 않아 실질적인 유용성에 대한 분석이 필요한 상황이다. 이에 더해 동 제도를 통해 유추할 수 있는 것은 수량정보에 국한되어 있어 가격변동을 예측하는 것은 더욱 힘들다는 점이다.

투기적 매매행태를 보여주고 있다. 이에 반해 기관투자자들은 동시호가에서 발생할 프로그램 매매에 대한 정보에 보다 쉽게 접근할 수 있을 뿐 아니라, 앞서 서론에서 인용한 기사에서 볼 수 있듯이 대규모의 프로그램 매매를 통한 시장지배력을 가지고 있다.⁹⁾ 따라서 결제가격의 결정이 마지막 10분간의 동시호가를 통해 이루어지는 것이 기관투자자에게 상대적으로 유리하게 작용할 가능성을 배제할 수 없다.

다음 절에서는 만기효과의 주요 원인으로 지적되고 있는 프로그램 거래에 대하여 간단히 논의하기로 한다.

3. 만기효과의 원인들

대부분의 만기일 관련 연구들은 만기일효과의 주된 원인이 파생상품과 현물의 연계거래인 차익거래 등의 프로그램 매매에 있다고 지적하고 있다.

지수 차익거래는 선물 또는 옵션계약의 가격과 기초지수 간의 가격 차이를 이용하여 이익을 추구하는 매매이다. 선물과 현물 사이에는 거래비용이 존재하지 않는다는 가정하에서 다음과 같은 균형식이 성립하게 된다.

$$F = S(1 + r - d)$$

여기서 F , S , r 과 d 는 각각 지수 선물의 가격, 지수 현물가격, 무위험이자율, 잔존만기까지의 지수의 배당률을 나타낸다. 만일 위의 식이 여러 가지 이유로 균형에서 벗어나게 될 경우, 차익거래자(arbitrage trader)는 지수 관련 종목을 매매하거나 선물을 매매하여 차익을 취하게 된다. 만일 어떤 이유로 $(F-S)/S < r-d$ 라는 상황이 나타나면, 차익거래자는 지수 종목을 매수하여 배당수익을 얻는 동시에 현금을 차입하여 이자비용을 지불하고 선물을 매도하는 차익거래를 통해 무위험 수익을 올릴 수 있다. 한편 $(F-S)/S > r-d$ 의 경우에는 반대의 전략을 취함으로써 역시 무위험 수익을 올릴 수 있다.

만기가 다가옴에 따라 프로그램 거래자는 포지션에 따른 위험에 처

9) 각주 1)을 참고.

할 수 있게 되는데, 이는 지수 선물과 옵션은 만기가 다가옴에 따라 가격이 점점 고정되어 가면서 현물 포지션의 보유나 미보유에 따른 손익의 차이가 크게 날 수 있기 때문이다. 또한 선물이나 옵션의 경우에는 만기가 도래하면 현금결제를 통해 이익과 손실이 확정되지만, 현물에 대한 이익과 손실은 매매를 통해 결정되어야 하므로 만기가 다가옴에 따라 이익을 확정하거나 추가적인 위험을 회피하기 위한 프로그램 매매가 발생하게 된다. 활발한 프로그램 매매와 이에 따른 수급의 불균형이나 대규모 거래로 인해 현물시장에 비정상적인 거래량과 수익률이 나타날 수 있다는 이론이 상당히 설득력을 얻고 있다.¹⁰⁾

기존 실증연구들에서는 위에서 설명한 프로그램 매매가 만기일에 더욱 활발하다고 보고하고 있으며 이러한 현상은 한국에서도 마찬가지로 나타난다. <표 3>에서는 2002년 3월에서 2003년 5월 기간에 일어난 매매 중 프로그램 매매의 비중을 보고하고 있다. 한국증권거래소에서 일별 거래량은 만기일 동안보다 비만기일에서 더 크게 나타나는 반면, 프로그램 매매의 비율은 만기일 이전보다 만기일인 때에 훨씬 더 크게 나타난다. 만기일에 프로그램 매매가 활발하다는 점을 볼 때 한국에서도 만기일효과가 있을 것이라는 추측이 가능하다.

특히 앞에서 살펴본 한국의 선물·옵션 관련 시장미시구조는 이러한 만기효과를 결제가격이 정해지는 동시호가(오후 2:50~3:00) 동안에 집중시킬 가능성이 있다. 즉, 오후 2:50에 이미 선물과 옵션의 가격이 결정되어 있는 상황에서 기존 포지션에 따른 이익을 확정하거나 증가시키려는

<표 3> 한국 주식시장에서의 프로그램 매매 비율: 2002. 3~2003. 5

	차익거래	비차익거래	총프로그램 매매	총거래량
만기일 이전	1.20%	0.70%	1.90%	804,982
만기일	3.90%	2.30%	6.20%	690,854

자료 : 한국증권거래소.

10) 다양한 만기 결제제도에 따른 파생상품의 현물시장에 대한 영향에 관한 이론적인 분석은 Stoll(1987)을 참고.

프로그램 매매자들 주문이 매매가 동시호가 기간중에 집중될 가능성이 높으며 이에 따라 결제지수의 결정과정에서 주가의 큰 변동성이 나타날 수 있기 때문이다.

Ⅲ. 실증분석

1. 비정상적 수익률(abnormal return)과 변동성(volatility): 일별 자료 분석

앞서 논의한 바와 같이 KOSPI200 지수 선물 또는 옵션과 같은 파생 금융상품의 만기일이 도달하면 프로그램 거래자들(program trader)은 번거로운 결제절차를 피하기 위해 현물시장에서 반대 포지션(position)을 취함으로써 선물시장에서 유지하던 포지션을 해소하려는 노력을 하게 된다. 따라서 파생상품의 만기 근처에서 이러한 매매가 활발하게 일어나면서 거래량이 증가하고 기초자산이 되는 현물지수의 변동이 나타날 가능성이 높아지게 된다.

본 연구에서는 한국증권거래소에서 거래되고 있는 KOSPI200 지수를 기초상품으로 하는 선물과 옵션의 만기가 현물인 KOSPI200 지수의 수익률, 변동성, 거래량 그리고 가격반전에 어떠한 영향을 미치는지에 대하여 논의하기로 한다.

파생상품 만기가 현물시장의 가격에 미치는 영향을 알아보기 위한 첫 번째 단계로 파생상품 만기일인 목요일과 만기일이 아닌 목요일에 현물지수가 나타내는 평균 수익률을 비교해 볼 수 있다. 목요일 관측치만을 비교하는 것은 주식시장 관련 연구에서 자주 언급되는 주식시장 내의 요일효과(calendar effects)를 통제하기 위한 것이다.¹¹⁾

KOSPI200 지수를 구성하는 주식들이 거래되고 있는 한국증권거래소의 제도에 따르면 거래일 중 모든 목요일을 세 그룹으로 구분할 수 있다. 즉, 선물과 옵션 모두의 만기가 아닌 목요일(NE), 옵션은 만기이나

11) 미국 주식시장의 요일효과 등에 대한 자세한 논의는 Schwert(2001)를 참고.

선물이 만기일이 아닌 목요일(OE), 선물과 옵션 모두 만기인 목요일(TE)¹²⁾의 세 개로 분류할 수 있다. 본 연구의 표본은 1997년 6월 19일에서 2002년 12월 26일까지로 약 5년 반 정도의 기간을 포함한다. 이 기간을 택한 이유는 1997년 6월 19일이 옵션이 상장되기 이전 마지막으로 발행된 선물이 만기된 바로 다음 주 월요일이므로 이 시점부터 비교적 동일한 조건의 선물과 옵션이 시장에서 동시에 거래되기 시작했기 때문이다. 국경일 및 다양한 이유로 인한 비정규적인 휴일을 제외하면 본 연구에서 분석대상이 된 전체 목요일수는 269개이며, 그중 42개는 OE 목요일이고 21개는 TE 목요일이다.¹³⁾

만기일효과가 실제로 존재한다면, 만기일 이외의 목요일(NE)과 만기일 목요일(OE나 TE) 사이에 가격 움직임이 서로 다른 패턴을 보일 것이다. 프로그램 거래자들의 활동으로 인하여 만기일에는 평소보다 활발한 거래가 이루어질 것이며, 따라서 비정상적인 지수 수익률이 관찰되거나 매우 높은 변동성을 보일 가능성이 높다.

본격적인 분석을 위해 먼저 KOSPI200 지수의 증가-증가 수익률(intra-day return)과 시가-증가 수익률(inter-day return)을 계산하였다. 증가-증가 수익률은 목요일 직전 거래일의 증가 대비 목요일 증가의 로그 차분으로 계산하였으며, 시가-증가 수익률은 목요일의 시가 대비 증가 수익률로 계산되었다.

<표 4>에는 위와 같이 계산된 수익률의 평균과 표준편차가 세 그룹(NE, OE 및 TE)의 목요일에 대하여 각각 보고되어 있다. 평균 수익률은 TE의 경우가 가장 높고 NE, OE의 순서로 나타나고 있으며 표준편차로 측정된 수익률의 변동성도 같은 순서를 가지는 것으로 보인다. 그러나 표준편차의 크기를 고려할 때 세 그룹 간에 수익률이나 수익률의 변동성에 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 보이지는 않는다.

세 그룹의 수익률과 변동성에 어떤 차이가 있는지 보다 엄밀하게 논의하기 위하여 <표 5>에서는 통계적인 분석을 실시하였다. 먼저, 수익률

12) 시장에서는 흔히 더블위칭데이(double witching day)라고 불린다.

13) 2000년 4월과 5월 만기의 목요일이 아닌 금요일에 만기되었으며, 2002년 6월 만기의 선물과 옵션은 수요일에 만기가 이루어졌다. 본 연구에서는 표본의 동질성을 유지하기 위하여 3번의 만기를 분석자료에서 제외하였다.

〈표 4〉 일별 수익률과 거래량

		NE ¹⁾	OE ²⁾	TE ³⁾
일중 자료 ⁴⁾	평균	-0.0764	-0.3604	0.7537
	표준편차	2.3273	2.1170	2.9694
일별 자료 ⁵⁾	평균	0.0019	-0.1461	0.8545
	표준편차	2.6619	2.6243	3.3620
관측치의 수		206	42	21

- 주 : 1) 선물 및 옵션이 모두 만기가 아닌 목요일.
 2) 옵션만 만기인 목요일.
 3) 선물과 옵션 모두 만기인 목요일.
 4) 목요일의 시가와 종가 사이의 로그 수익률.
 5) 수요일 종가와 목요일 종가 사이의 로그 수익률.

〈표 5〉 일별 수익률의 평균 차이와 분산비 검정

	평균 차이		분산비	
	시가-종가 수익률	종가-종가 수익률	시가-종가 수익률	종가-종가 수익률
NE vs. OE	0.2841 ¹⁾ (0.4652)	0.1480 (0.7423)	1.2086 ²⁾ (0.3947)	1.0288 (0.8649)
NE vs. TE	-0.8301 (0.1311)	-0.8526 (0.1743)	1.6279 (0.2004)	1.5953 (0.2199)

- 주 : 1) NE와 OE 간의 평균 수익률 차이. () 안의 숫자는 평균 차이 검정에서 t-통계량의 p-값.
 2) NE와 OE 간 수익률의 분산비율. () 안의 숫자는 분산비교를 위한 F-검정의 p-값.

r_i 가 독립적이고 동일한 정규분포(independently and identically distributed normal)를 따른다고 가정하자. 비교대상이 되는 두 개 그룹의 평균 수익률에 차이가 없다는 귀무가설(null hypothesis) 아래에서 식 (1)에 주어져 있는 검정통계량은 $(N_{NE} + N_j - 1)$ 의 자유도를 갖는 t-분포를 따른다.¹⁴⁾

14) 고빈도 주가 수익률의 경우 정규분포에서 벗어나 있어 본 연구에서 이용하는 t-test 와 F-test의 경우 점근성(asymptotic)에 의존할 수밖에 없다. 이 경우 관측치가 작은 TE의 경우 small sample 문제가 발생할 수 있으므로 해석에 유의가 필요하다.

$$t = \frac{\overline{r^{NE}} - \overline{r^j}}{s_p} \quad (1)$$

여기서 $\overline{r^{NE}} = \frac{1}{N_{NE}} \sum_{i=1}^{N_{NE}} r_i^{NE}$, $\overline{r^j} = \frac{1}{N_j} \sum_{i=1}^{N_j} r_i^j$, $j = OE \text{ or } TE$, 그리고 s_p 는 다음과 같이 정의되는 합동표본(pooled sample)의 표준편차이다.

$$s_p = \sqrt{\frac{(N_{NE} - 1) S_{NE}^2 + (N_j - 1) S_j^2}{(N_{NE} + N_j - 2)}}$$

$$\text{이때 } s_j^2 = \frac{1}{(N_j - 1)} \sum_{i=1}^{N_j} (r_i^j - \overline{r^j})^2, \quad j = NE, OE, TE$$

또한, 비교대상이 되는 두 그룹의 분산에 차이가 없다는 귀무가설하에 식 (2)에 주어진 검정통계량은 자유도가 $((N_{NE} - 1), (N_j - 1))$ 인 F-분포를 따른다.

$$F = \frac{s_{NE}^2}{s_j^2} \text{ when } s_{NE}^2 > s_j^2 \text{ or } = \frac{s_j^2}{s_{NE}^2} \text{ when } s_j^2 > s_{NE}^2 \quad (2)$$

<표 5>에 보고된 바와 같이 NE와 OE 그리고 NE와 TE 간 평균 수익률에 차이가 없다는 귀무가설은 모든 경우에서 기각되지 않는다. 이에 더하여 비교 그룹 간 수익률의 변동성에 차이가 없다는 귀무가설 역시 기각되지 않는다. 일별(daily) 자료를 이용한 지금까지의 논의에서 우리는 만기일의 지수 수익률과 변동성에서 일반적으로 기대되는 특징적인 모습을 확인할 수 없었다.

2. 비정상적 수익률과 변동성: 고빈도 자료(high frequency data) 분석

일반적으로 프로그램 거래를 수행하는 주체들은 포지션 해소를 위해 현물시장에서의 거래를 가능한 한 늦추는 경향을 보일 가능성이 있다 (Stoll and Whaley[1987] 또는 Stoll and Whaley[1991]). 우리나라의 경우와

같이 선물과 옵션의 거래가 끝나 파생상품의 가격이 결정된 상태에서 연계된 현물의 거래가 가능한 경우에는 특히 거래 종료에 가까워질수록 포지션의 해소를 위한 거래가 집중될 가능성이 더욱 높아진다. 따라서 일별 자료에서는 관측되지 않는 가격효과(price effect), 변동성효과(volatility effect) 등의 만기일효과가 관측치 간 가격이 보다 짧은 고빈도(high frequency) 자료에서는 나타날 가능성을 배제할 수 없다.

본절에서는 이러한 현상을 살펴보기 위해 KOSPI200 지수의 일별 수익률 자료 대신에 고빈도 자료를 사용하여 분석을 실시하기로 한다. 분석에는 한국증권거래소에 의하여 제공된 KOSPI200 지수의 분당 자료(minute-by-minute data)를 사용하였다. 우선 10분, 30분, 60분 간격으로 지수의 수익률을 계산한 후 이들의 평균과 표준편차에 대하여 살펴본다.

고빈도 자료를 이용한 분석의 편의를 위하여 변수의 표기(notation)를 다음과 같이 수정하기로 하자. 먼저 특정 목요일 중 10분 간격의¹⁵⁾ KOSPI200 지수 수익률을 다음과 같이 정의하자.

$$r_{i,t}^j = \frac{P_{i,t+1}^j - P_{i,t}^j}{P_{i,t}^j}$$

위에서 $P_{i,t}^j$ 는 j 그룹에 속하는 i 번째 목요일 거래시간의 10분 간격 중 시점 t 의 지수수준을 의미한다. 한편, $j = NE, OE, TE$ 이다.

만기일과 비(非)만기일중의 평균 수익률은 다음과 같이 정의된다.

$$\bar{r}_i^j = \frac{1}{N_{j,i}} \sum_{t=1}^{N_{j,i}} r_{i,t}^j$$

여기서 $N_{j,i}$ 는 그룹 j 인 목요일중 10분 간격의 관측치수를 말한다.

따라서 표본기간 전체의 그룹 j 에 속하는 목요일의 평균 수익률은 다음과 같이 정의된다.

$$\bar{r}^j = \frac{1}{N_j} \sum_{i=1}^{N_j} \bar{r}_i^j$$

15) 30분과 60분 간격의 수익률도 유사하게 정의할 수 있다.

여기서 N_j 는 그룹 j 인 목요일의 수를 의미한다.

합동 표본(pooled sample)의 표준편차와 식 (1)에서 제시한 t-검정통계량을 통해서 NE와 OE 사이 또는 NE와 TE 사이에 평균 수익률의 차이가 있는지를 통계적으로 살펴볼 수 있다. 추가적으로 만기이전일과 만기일 목요일 사이의 수익 변동성을 비교하기 위해 식 (2)에 제시되어 있는 분산비율 검정을 이용하기로 한다.

<표 6>의 첫 번째 열은 NE와 OE 사이 10분, 30분, 60분을 간격으로 하는 평균 수익률과 분산비율 차이를 보여주고 있다. 모든 관측 간격에 걸쳐 수익률의 차이는 통계적으로 유의하지 않으며 이는 앞서 살펴본 일별 수익률 자료를 이용한 결과와 다르지 않다. 분산비율 검정에서는 10분 단위 수익률에서 OE의 수익률 변동성이 NE에 비해 높게 나타나지만 30분 및 60분 단위 수익률에서는 그러한 현상을 관찰할 수 없다.

<표 6>의 두 번째 열에는 NE와 TE 간의 평균 수익률과 분산 차이에 대한 검정 결과가 나타나 있다. 30분 및 60분 단위 수익률 평균이 두 그룹의 목요일 사이에 다소 차이가 있는 것으로 보인다. 한편, 분산비 검정을 통하여 모든 관측 간격에서 만기 목요일과 비만기 목요일 간에 변동성에 커다란 차이가 있음을 확인할 수 있다. 이러한 결과들은 옵션과 선물에 동시에 만기가 되는 목요일에 비정상적으로 높은 수익률이¹⁶⁾ 나타난다는 주장에 대한 근거로 사용될 수도 있으나, 보다 높은 빈도(10분 단위)의 수익률을 사용하였을 때 수익률의 차이가 통계적으로 유의하게 나타나지 않는다는 점을 고려할 때 확정적인 증거로서는 한계를 지닌다.

이상의 분석결과는 일별 자료를 이용한 기존 연구들이 고빈도 자료에서 나타날 수 있는 수익률이나 변동성의 차이를 발견하지 못했을 가능성을 시사한다. 즉, 수익률이나 분산의 차이가 분석의 단위를 변화시킴에 따라서 다르게 나타나고 있어 분석단위의 적절한 선택이 만기효과의 유무를 살펴보는 데 중요하다는 점을 시사하고 있다.

따라서 아래에서는 만기일의 비정상적인 수익률과 변동성에 대한 분석을 위하여 각 목요일 시장 폐장 전 최종 10분, 30분, 60분의 수익률을

16) 검정통계량이 음의 값을 갖는 것은 TE의 수익률이 NE에 비하여 높음을 의미한다.

<표 6> 고빈도 자료를 이용한 수익률의 평균차와 분산비의 검정

		NE vs. OE	NE vs. TE
평균 차이	10분	0.0150 ¹⁾ (0.3131)	-0.0175 (0.3934)
	30분	0.0175 (0.6389)	-0.0864* (0.0914)
	60분	0.0291 (0.7294)	-0.1751* (0.0788)
분산비	10분	1.2512 ^{***2),3)} (0.0000)	1.7439 ^{***} (0.0000)
	30분	1.0936 (0.2403)	1.4838 ^{***} (0.0002)
	60분	1.1567 (0.1814)	1.6943 ^{***} (0.0006)

주 : 1) NE와 OE 사이의 평균차. () 안의 숫자는 평균 차이 검정에서 t-통계량의 p-값.
 2) NE와 OE 사이의 분산비율. () 안의 숫자는 분산비교를 위한 F-검정의 p-값.
 3) *(***) : 10(1)% 유의수준에서 귀무가설이 기각됨을 의미.

비교해 보기로 한다. 주식시장 폐장 직전의 수익률 패턴을 분석하는 것은 다음의 두 가지 이유에서 유용한 분석이라고 할 수 있다. 첫째, 시장 미시구조(market microstructure)에 관한 기존 문헌에서 일중 거래량과 수익률의 분산이 거래시간 동안 U자형의 패턴을 따르는 경향이 있음을 보고하고 있다. 이러한 현상에 대한 원인을 시간대에 따른 정보흐름(information flow)의 차이에서 찾으려는 노력이 많은 지지자를 얻고 있다. 시간대에 따른 정보흐름의 차이가 체계적으로 존재한다면 분석의 기본 단위의 선택은 분석결과에 매우 중요한 함의(implication)를 가진다고 할 것이다. 둘째, Stoll and Whaley(1987)에서 논의된 바와 같이 프로그램 거래자들이 포지션을 해소하기 위한 거래를 가능한 한 뒤로 미루는 경향이 있을 것이므로 포지션에 대한 거래가 결제가격이 결정되는 종가 근처에서 가장 많이 일어날 것이라는 점이다. 그러므로 시장 폐장 바로 전 지수의 수익률이 어떠한 특성을 가지는지를 살펴보는 것은 목요일 전체에 대한 분석에서 밝혀내지 못하는 결과를 끌어내는 데 유용

할 수 있다.

<표 7>에서는 NE와 OE(첫 번째 열) 및 NE와 TE(두 번째 열)의 최종 10분, 30분, 60분 수익률에 대한 분석결과들을 보여준다. <표 7>의 첫 번째 열에서 볼 수 있듯이 모든 경우에서 NE에 비하여 OE에서 비정상적으로 낮은 수익과 높은 변동성이 통계적으로 유의하게 나타나고 있다. 이에 더하여 60분 수익률에서 10분 수익률로 갈수록 통계적 유의성을 나타내는 p-값 수준이 감소하고 있어 만기효과(expiration effect)가 만기일 폐장에 가까운 시점에서 집중적으로 관찰된다는 해석이 가능하다. OE의 폐장 직전 60분의 평균 수익률은 NE보다 약 10배(-0.4362 vs. -0.0438) 더 낮았고, 수익률의 분산은 약 1.7배(1.9119 vs. 1.1226) 더 크게 나타났다. 반면에 OE의 최종 10분 평균 수익률은 NE보다 약 37배(-0.4644 vs. -0.0125) 더 낮았고, 수익률의 분산은 NE 목요일들보다 7배(1.0519 vs. 0.1487)나 더 크게 나타났다.

NE와 TE를 비교할 경우 평균 수익률 및 수익률의 분산 차이는 더욱 크게 나타난다. TE의 폐장 직전 60분 평균 수익률은 NE보다 약 20배 정도(0.8307 vs. -0.0438) 높게 나타나고, 수익률의 분산은 NE보다 약 3배 더 크게(3.4662 vs. 1.1226) 나타났다. 그리고 NE와 TE의 폐장 직전 10분 평균 수익률과 분산도 유사한 관계를 보이고 있다. 따라서 우리는 파생상품 만기일의 최종 60분, 30분, 10분의 거래시간 동안에 현물시장에는 비정상적 수익률과 높은 변동성이 존재한다고 결론 내릴 수 있다. <표 7>의 결과에서 한 가지 흥미로운 사실은 옵션만이 만기를 맞을 때(OE) 기초자산인 KOSPI200 지수에 하향(downward) 가격압력이 가해지는¹⁷⁾ 반면 옵션과 선물이 모두 만기인 때(TE)는 KOSPI200 지수가 상향(upward) 가격압력을 받는 것으로 나타났다. 이들 만기 목요일 그룹 사이에 정반대 방향으로 현물가격의 움직임이 나타나는 것은 흥미로운 연구주제이나, 이는 본고의 분석범위를 넘어서므로 추후 연구과제로 남겨 두기로 한다.¹⁸⁾

17) 영국의 선물·옵션시장을 분석한 Pope and Yadav(1992) 및 미국의 경우를 분석한 Stoll and Whaley(1991) 등의 기존 연구결과와 유사한 결과이다.

18) 이 결과를 적절하게 해석하기 위해서는 한국증권거래소에서 제공하는 거래와 호가(TAQ) 자료형태를 자세히 분석할 필요가 있을 것이다. 현물의 매수 및 매도 주문

<표 7> 수익률의 평균차와 분산의 검정

		NE vs. OE	NE vs. TE
평균 차이	최종 10분	0.4521 ^{***1)} (0.0000)	-0.4503 ^{***} (0.0002)
	최종 30분	0.3119 ^{**} (0.0455)	-0.7336 ^{***} (0.0009)
	최종 60분	0.3924 ^{**} (0.0396)	-0.8744 ^{***} (0.0011)
분산비	최종 10분	7.0742 ^{***2),3)} (0.0000)	10.3374 ^{***} (0.0000)
	최종 30분	2.0988 ^{***} (0.0058)	4.1766 ^{***} (0.0005)
	최종 60분	1.7031 ^{**} (0.0441)	3.0875 ^{***} (0.0047)

주 : 1) NE와 OE 사이의 평균차. () 안의 숫자는 평균 차이 검정에서 t-통계량의 p-값을 의미.

2) NE와 OE 사이의 분산비율. () 안의 숫자는 분산비교를 위한 F-검정의 p-값을 의미.

3) **(***) : 5(1)% 유의수준에서 귀무가설이 기각됨을 의미.

<표 7>에서 수익률과 변동성에 나타난 만기일효과는 한국증권거래소에서 제공하는 결제가격의 결정방식에 영향받았을 가능성이 높다. 앞서 설명한 바와 같이 한국증권거래소는 주식 및 파생상품 거래에서 크게 단일가매매와 접속매매의 두 가지 거래방식을 제공하고 있다. 단일가매매방식은 매일 시가와 종가를 결정하기 위해 이용되며 접속매매는 시가와 종가 이외의 모든 거래가격을 결정하는 방식으로 사용된다. 한편, 파생상품의 만기일에는 오후 2:50에 파생상품의 거래가 중단되고 현물시장에서는 단일가매매원칙에 의하여 그 날의 종가를 결정하기 위한 동시호가 과정에 돌입한다. 이러한 과정을 통하여 결정된 만기일의 현물시장 종가가 바로 만기가 도래한 파생상품의 결제가격으로 결정된다. 만일 어떤 시장참여자가 만기일에 선물이나 옵션에 큰 포지션을 가지고

성향과 선물 및 옵션에서 취한 포지션의 분석을 통하여 비정상적인 수익률이 어떤 원인으로 인해 나타났는지 파악할 수 있을 것으로 보인다.

있다면 이 포지션의 최종 가치는 결제가격에 따라 큰 차이를 보일 것이다. 충분한 자금력 내지는 시장지배력을 가진 프로그램 거래자는 오후 2:50부터 오후 3:00까지의 동시호가 기간중에 자신의 파생상품 포지션을 고려하여 최대한 유리한 결제가격을 유도하기 위하여 현물시장에서 진정한 매매 의도 없이 전략적인 고려에 의한 주문을 낼 유인을 충분히 가지고 있다. 특히 폐장 전 10분간의 동시호가 기간에는 접속매매 때와는 달리 매매정보가 전혀 공개되지 않아서 자신이 보유하고 있는 포트폴리오의 포지션과 관련하여 진정한 의도를 은폐하기 용이하므로 만기효과를 발생시키는 주요인으로 간주되는 프로그램 거래자들의 전략적 거래가 집중될 것으로 판단된다.

이상에서는 만기일 폐장 직전에 만기효과가 집중되어 있음을 보였으나, 그러한 결과가 만기일효과이기보다는 동시호가에 의하여 종가를 결정하는 제도적 요인에 의하여 발생할 수 있다는 주장도 제기될 수 있다. 따라서 <표 8>에서는 요일별로 최종 10분의 수익률 및 분산이 만기일의 최종 10분 수익률 및 분산과 비교할 때 어떤 차이를 보이는지를 살펴보기로 한다. <표 8>의 첫 번째와 세 번째 열에는 각 요일별로 최종 10분간 평균 수익률과 표준편차가 보고되어 있으며, 두 번째와 네 번째 열에는 NE 목요일과 각 요일을 비교하였을 때 최종 10분 수익률의 평균이나 분산에 차이가 없다는 귀무가설에 대한 검정통계량과 p-값이 보고되어 있다. 분석결과를 살펴보면, 수요일과 NE 목요일 간의 차이를 제외하고는 NE 목요일과 다른 요일의 최종 10분 수익률이 차이가 나지 않는 것으로 나타나고 있어 앞서 논의한 수익률과 변동성 차이가 동시호가제도 자체의 효과는 아닌 것임을 알 수 있다. 여기서 파생상품이 만기(OE와 TE)되는 목요일과 그렇지 아니한(NE) 목요일의 최종 10분 수익률 차이가 통계적으로 유의하지 않게 나타난 것은 일견 앞 절의 분석과 상반되는 결과를 의미하는 것으로 보인다. 그러나 <표 8>의 결과는 최종 10분 평균 수익률이 NE보다 낮은 OE와 그보다 높은 TE를 합동표본으로 구성하여 분석한 데 따른 결과로 해석하여야 할 것이다.

<표 8>의 마지막 열에는 NE 목요일과 다른 요일의 수익률 분산비율과 더불어 그 비율이 1이라는 귀무가설에 대한 p-값이 보고되어 있다. 결과를 요약하면, 먼저 금요일을 제외한 모든 요일의 분산은 NE 목

〈표 8〉 요일별 최종 10분의 수익률과 변동성

	평균	평균 차이	표준편차	분산비
월요일	-0.0028	-0.0097 ¹⁾ (0.7578)	0.2996	1.6572 ^{***2),3)} (0.0002)
화요일	0.0401	-0.0526 (0.1072)	0.3217	1.4370 ^{***} (0.0065)
수요일	0.04377	-0.0562 [*] (0.0747)	0.2972	1.6838 ^{***} (0.0001)
금요일	0.0009	-0.0134 (0.7153)	0.4065	1.1114 (0.4149)
목요일 ⁴⁾ (OE와 TE)	-0.1637	0.1512 (0.1119)	1.1728	9.2489 ^{***} (0.0000)
목요일(NE)	-0.0125	N.A.	0.3856	N.A.

주 : 1) 월요일과 NE 목요일 사이의 평균차. () 안의 숫자는 평균 차이 검정의 t-통계량의 p-값.

2) 월요일과 NE 목요일 사이의 분산비율. () 안의 숫자는 분산비교를 위한 F-검정의 p-값.

3) ***(*) : 1(10)% 유의수준에서 귀무가설이 기각됨을 의미.

4) OE와 TE 목요일의 합동표본(pooled sample).

일의 분산과 통계적으로 유의한 차이를 보인다. 둘째, 요일별로 살펴본 수익률의 변동성에서는 일정한 패턴을 발견할 수 없다. 셋째, 만기 목요일의 변동성에 비하여 비만기 목요일의 변동성이 다른 요일의 변동성보다 상당히 큰 것을 확인할 수 있다. 비록 통계적으로 유의미한 차이를 보이고 있기는 하지만 비만기 목요일과 다른 요일의 최종 10분 변동성은 그 크기에 있어 크게 차이가 나지 않는다는 사실에 유의할 필요가 있다. 이상의 논의를 통하여 만기 목요일과 비만기 목요일 간 최종 10분 수익률에 존재하는 변동성의 차이 역시 평균 수익률의 차이와 마찬가지로 동시호가라는 제도적 요인에 의하여 발생한 것이라는 증거를 찾을 수는 없다는 결론에 도달할 수 있다.

3. 가격반전(Price Reversals)

본절에서는 Stoll and Whaley(1987, 1991)에 의해 정의된 가격반전의 정도를 살펴봄으로써 파생상품의 만기로 인한 가격효과의 존재여부를 추가적으로 살펴보기로 한다. 프로그램 거래자의 포지션 해소에 영향을 받아 만기일 폐장에 가까이 갈수록 현물가격이 프로그램 거래가 없었더라면 형성되었을 균형가격에서 일시적으로 벗어날 가능성이 있다. 만일 그러한 가격에 대한 압력이 만기일에 실제로 작용한다면, 만기일 다음날 현물가격은 평균적으로 전날 발생한 가격변동과 반대방향으로 움직일 것이다. 이는 파생상품 만기에 따른 충격이 현물시장의 균형가격을 일시적으로 벗어나게 할 수는 있지만 시간이 지나면서 가격에 대한 압력이 해소된 후 균형가격으로 다시 돌아갈 것이라는 추론을 기반으로 한다.

본 연구에서는 Stoll and Whaley(1987)에서 제시된 바와 같이 다음과 같은 세 가지 기준을 이용하여 가격반전을 측정한다.

$$REV_{1t} = \begin{cases} r_{t+1} & \text{if } r_t < 0 \\ -r_{t+1} & \text{if } r_t \geq 0 \end{cases} \quad (3)$$

$$REV_{2t} = \begin{cases} |r_{t+1}| & \text{if } \text{sign}(r_t) \neq \text{sign}(r_{t+1}) \\ 0 & \text{if otherwise} \end{cases} \quad (4)$$

$$REV_{3t} = \begin{cases} |r_t| & \text{if } \text{sign}(r_t) \neq \text{sign}(r_{t+1}) \\ 0 & \text{if otherwise} \end{cases} \quad (5)$$

위에서 $r_t = 100 (\ln(P_{close,t}) - (\ln(P_{close-10,t})))$ 은 만기일 장 종료 직전 10분 동안의 수익률을 나타내며, $r_{t+1} = 100 (\ln(P_{open+10,t+1}) - (\ln(P_{open,t+1})))$ 은 다음날 시장이 개장된 직후 10분 동안의 수익률을 나타낸다.

가격반전이 있을 경우 REV_{1t} 은 양의 값을 가지며 가격반전이 없을 경우 음의 값을 가진다. 한편, REV_{2t} 는 가격반전이 없는 경우 영(0)의 값을 가지며, 반전이 있는 경우 만기 다음날의 시장 개장 직후 10분 동안 수익률의 절대값을 가진다. REV_{2t} 는 만기효과와 관련 없이 새로이 시장에 도달한 정보로 인한 가격연속(continuation)을 반영하지 못하는

반면, 새로운 정보에 의한 가격반전만을 반영하므로 가격반전의 정도를 다소 과대평가할 가능성이 있다. REV_{3t} 에서는 가격반전의 지표로 REV_{2t} 에서 금요일 개장 직후 10분의 수익률을 이용한 것과는 달리 목요일 장 종료 직전의 10분 수익률을 이용한다. 이 경우에도 두 번째 기준과 유사한 단점이 있다. 만일 목요일에 발생한 가격의 변화가 만기효과와 관련 없는 새로운 정보의 발생에 따른 것이었다면 이 기준에 따르는 경우 가격반전을 다소 과대평가하게 될 것이기 때문이다.¹⁹⁾

<표 9>에는 이상에서 설명한 각종 가격반전지표들을 분석한 결과가 보고되어 있다. 첫(둘)째 행은 만기일 장 종료 직전 10(60)분간 수익률과 만기일 다음날 장 개시 직후 10(60)분간 수익률을 비교하고 있으며, 셋째 행은 만기일 장 종료 직전 10분간 수익률과 만기일 종가와 다음날 시가 사이 수익률을 비교하고 있다. 세 번째 행의 경우에는 비교대상이 되는 두 가지 수익률이 모두 단일가매매만을 통하여 결정된다는 점에서 접속매매에 의한 가격결정시간이 포함되는 나머지 경우들과는 차별화된다. 앞서 논의한 바와 같이 프로그램 거래자가 만기일에 단일가매매를 통해 전략적인 매매를 시도하였고 이로부터 발생하는 가격압력에 따라 주가가 평균가격을 이탈하였다면, 다음날 시가에 가격반전이 나타날 가능성은 그렇지 않은 경우와 비교해 볼 때 매우 크다고 할 수 있다.

분석결과를 살펴보면 먼저 60분 수익률보다 10분 수익률을 이용하였을 때, 즉 수익률 계산의 창(window)을 좁게 설정하였을 때 가격반전이 더 자주 나타나고 있으며, 세 번째 행에 보고된 1박(overnight) 수익률의 경우 가격반전이 가장 많이 나타나고 있음을 알 수 있다. 둘째, 가격반전의 빈도뿐 아니라 반전의 평균 크기 또한 수익률 계산의 기준을 만기에 가까운 시점으로 옮겨갈수록 커진다는 사실을 확인할 수 있다. 각도를 약간 달리하면 REV_{1t} 의 평균은 가격반전 정도(degree)에 대한 무조건 기대값(unconditional expectation)으로, REV_{2t} 는 일종의 조건부 기대값(conditional expectation)으로 해석할 수 있다. 그러나 가격반전이 일어나지 않는 경우를 기대값 계산에서 제외하지 않고 0의 값을 주었으므로

19) 가격반전의 측정에 관한 상세한 논의는 Stoll and Whaley(1987)를 참고.

〈표 9〉 가격반전: 10분, 30분, 1박 수익률

		OE 목요일			TE 목요일			NE 목요일		
		일수 ¹⁾	반전 ²⁾	평균 ³⁾	일수	반전	평균	일수	반전	평균
10분	REV_{1t}	42	25	0.3275	21	13	0.4402	198	97	0.0139
	REV_{2t}	42	25	0.4848	21	13	0.5886	198	98	0.3280
	REV_{3t}	42	25	0.4523	21	12	0.4579	198	94	0.1440
60분	REV_{1t}	42	16	-0.0969	21	8	-0.0637	198	81	-0.1756
	REV_{2t}	42	16	0.4307	21	8	0.3806	198	83	0.3287
	REV_{3t}	42	16	0.4647	21	9	0.6002	198	82	0.3121
1박 (overnight)	REV_{1t}	42	32	0.0088	21	18	0.0111	198	87	-0.0003
	REV_{2t}	42	31	0.0105	21	18	0.0123	198	87	0.0045
	REV_{3t}	42	32	0.5819	21	17	0.7000	198	87	0.1520

- 주 : 1) 모든 OE 목요일의 일수.
 2) 가격반전을 보이는 OE 목요일의 일수.
 3) 평균 가격반전(%).

REV_{2t} 의 경우 완벽한 의미에서의 조건부 기대값은 아니다. 한편, 비만기 목요일을 대상으로 가격반전을 측정할 마지막 행에서는 이상에서 논의한 가격반전의 특징적 현상들이 훨씬 덜 두드러진 형태로 나타난다. 셋째, 10분 수익률과 1박 수익률의 경우에 비만기 목요일보다 만기 목요일에 가격반전이 훨씬 자주 일어나지만, 60분 수익률의 경우는 그 반대 현상이 관찰된다. 이러한 주장을 엄밀한 통계적 논의로 뒷받침하기 위하여 가격반전의 빈도가 0.5를 넘어서는 것인지에 대한 검정을 <표 10>에서 실시하였다. 즉, 귀무가설은 가격반전 빈도가 0.5, 대립가설은 가격반전 빈도가 0.5 이상인 경우를 상정한다. 이는 일반적인 양측검정(two-sided test)이 아니라 단측검정(one-sided test)을 전제로 한 가설의 설정이다. <표 10>에 보고된 통계량은 아래와 같이 정의된다.

$$z_j = \frac{\hat{p}_j - 0.5}{\sqrt{\frac{\hat{p}_j(1 - \hat{p}_j)}{n_j}}} \quad (6)$$

위에서 \hat{p}_j 는 j 유형에 속하는 목요일에 실제 발생한 가격반전의 빈도,

n_j 는 j 유형에 속하는 목요일의 총수이고, $j = NE, OE, TE$ 이다. 식 (6)에 주어진 통계량이 귀무가설하에서 점근적으로(asymptotically) 표준정규분포를 가진다는 사실은 잘 알려져 있다. 귀무가설하에서의 가격반전 빈도를 0.5로 상정하는 이유는 목요일 폐장 이후 가격반전을 일으킬 수 있는 정보와 가격연속을 일으킬 수 있는 정보가 시장에 도달할 확률이 동일하다는 전제(presumption)에 바탕을 둔 것이다.

<표 10> 가격반전에 대한 검정¹⁾

		OE 목요일	TE 목요일	NE 목요일
10분	$RE V_{1t}$	0.0952 (0.1047) ²⁾	0.1190 (0.1330)	-0.0101 (0.6120)
	$RE V_{2t}$	0.0952 (0.1047)	0.1190 (0.1330)	-0.0051 (0.5568)
	$RE V_{3t}$	0.0952 (0.1047)	0.0714 (0.2540)	-0.0252 (0.7119)
60분	$RE V_{1t}$	-0.1190 (0.9439)	-0.1190 (0.9670)	-0.0909 (0.9953)
	$RE V_{2t}$	-0.1190 (0.9439)	-0.1190 (0.9670)	-0.0808 (0.9893)
	$RE V_{3t}$	-0.1190 (0.9439)	-0.0714 (0.7460)	-0.0859 (0.9876)
1박 (overnight)	$RE V_{1t}$	0.2619*** (0.0000) ³⁾	0.3571*** (0.0000)	-0.0606 (0.9571)
	$RE V_{2t}$	0.2381*** (0.0002)	0.3571*** (0.0000)	-0.0606 (0.9571)
	$RE V_{3t}$	0.2619*** (0.0000)	0.3095*** (0.0002)	-0.0606 (0.9571)

주 : 1) 귀무가설이 가정하는 가격반전비율은 0.5, 대립가설은 가격반전비율이 0.5 이상. 귀무가설하에서 통계량은 점근적으로 표준정규분포에 수렴.

2) 숫자는 식 (6)에 주어진 통계량이며, () 안의 숫자는 p-값(단측 검정임을 유의).

3) *** : 1% 유의 수준에서 귀무가설 기각.

그러므로 0.5를 넘어서는 가격반전은 새로운 정보의 흐름에 기인하지 않는 다른 요소, 예를 들면 만기일효과와 작용에 힘입은 것으로 해석할 수 있다. <표 10>에 의하면 10분 수익률의 경우 OE와 TE 모두에서 0.5를 넘어서는 수준의 가격반전비율을 관찰할 수 있으나 그 크기가 통계적으로 유의하지 않은 반면, 1박 수익률의 경우 두 그룹 모두에서 통계적으로 유의미한 가격반전비율을 관찰할 수 있다. 반면, NE 목요일의 경우 어떤 기준을 사용하더라도 0.5를 넘어서는 수준의 가격반전은 관

찰되지 않으므로 여기에서 우리는 파생상품 만기일에 상대적으로 가격 반전이 자주 발생한다는 가설을 지지하는 증거를 발견하였다.²⁰⁾

4. 거래량효과(volume effect)

만기일효과의 존재여부에 대한 추가적인 검증으로 본절에서는 만기일의 주식거래량이 다른 거래일과 비교할 때 어떤 특성을 보이는지 살펴보기로 하자. 이는 만기 전에 포지션을 해소하기 위한 프로그램 매매자의 거래가 결제시점이 다가옴에 따라서 보다 활발하게 나타날 것이므로 만기일에 거래량이 높게 나타날 가능성이 높다는 가정을 검토하기 위한 작업이다.

앞 절에서 분석한 방식과 같이 우선 목요일을 NE, OE 및 TE의 세 개 그룹으로 나누어 일별 거래량의 차이에 대한 분석을 실시한다. 또한 만기일 중 결제시점이 가까워 옴에 따라서 프로그램 매매자의 거래가 급증할 것이라는 가설을 검증하기 위해 현물시장 폐장 직전 60분, 30분 및 10분 동안의 거래량을 분석하기로 한다. 그룹별로 거래량의 추이를 살펴보면²¹⁾ 분석기간 동안 거래량이 기하급수적(exponential)인 추세를 보이며 증가해 왔음을 알 수 있다. 경제성장과 자본시장의 발전에 따라 주식시장의 거래량이 기하급수적으로 증가하는 것은 일반적으로 관측되는 현상이다. 이러한 시간추세를 통제(control)하기 위해 주식거래량의 증가는 다음의 식을 따른다고 가정한다.²²⁾

$$\ln y_t = \alpha + \beta t + \epsilon_t \quad (7)$$

위에서 y_t 는 t기간 동안의 주식거래량을 의미한다.

기하급수적인 추세를 보이는 변수에 (자연)로그를 취하면 선형(lin-

20) 실제 프로그램 매매에서는 tracking error의 최소화와 거래비용의 축소를 동시에 고려하고 있어 KOSPI200에 포함된 모든 종목을 매매하지는 않는다. 따라서 프로그램 매매에 이용되는 정도에 따라 가격반전의 정도가 차이를 나타낼 가능성이 있다. 이는 추후 연구주제로 남겨두기로 한다.

21) 일일 60분, 30분, 10분 거래량을 말한다.

22) ADF(augmented Dickey-Fuller) 검정에서 단위근이 있다는 귀무가설이 모든 경우에 기각되었다.

<표 11> 평균차 검정 : 거래량

		NE vs. OE	NE vs. TE
평균 차이	Daily	-0.0320 (0.7252)	0.1678 (0.1739)
	60분	0.0984 ¹⁾ (0.2828)	0.3119** (0.0123)
	30분	0.2350** (0.0188)	0.4736*** (0.0005)
	10분	0.4549*** (0.0000)	1.2398*** (0.0000)

주 : 1) NE와 OE 사이의 평균차. () 안의 숫자는 평균 차이 검정을 위한 t-통계량의 p-값.

2) ** (***) : 5(1)% 유의수준에서 귀무가설이 기각됨을 의미

ear) 시간추세를 가진 변수로 전환되므로 식 (7)에는 상수항과 1차항만이 포함되었다. 식 (7)의 회귀식을 추정한 후 아래와 같이 잔차(residuals)의 시계열을 구하면 추세를 제거한 거래량의 패턴을 얻을 수 있다.²³⁾

$$\hat{\epsilon}_t = \ln y_t - \hat{\alpha} - \hat{\beta}t \tag{8}$$

<표 11>에는 시간추세를 통제한 거래량에 대하여 세 목요일 그룹 간의 평균 차이에 대한 분석결과가 정리되어 있다. 분석결과는 <표 5> 및 <표 7>에서와 같은 패턴을 보이고 있다. 즉, 일별 자료를 이용할 경우 NE 목요일에 비하여 OE 또는 TE 목요일에 거래량이 증가한다는 증거를 찾을 수 없다. 그러나 고빈도 자료를 사용할 경우 OE와 TE 목요일 모두에서 NE 목요일보다 거래량이 증가한다는 결론을 얻을 수 있다. 특히 주식시장 종료 전 60분에서 30분으로 그리고 10분으로 관측창을 축소함에 따라 만기 목요일과 비만기 목요일 간 거래량의 차이는 더욱 크게 나타난다. 한편, 이러한 만기 거래량효과는 OE 목요일보다 TE 목요일에 더욱 뚜렷이 관찰된다.

23) 보고된 분석결과는 잔차항에 anti-log를 취하여 실제 거래단위로 전환한 후에 분석된 것이다.

IV. 결 론

이상에서 우리는 우리나라 주식시장의 지수 관련 선물·옵션에 만기에 따른 만기일효과가 존재하는지를 현물 및 파생상품시장의 미시구조와 연계하여 살펴보았다. III장에서 실시한 실증분석결과를 요약하면, 일별 자료를 이용한 기존 연구에서 만기일효과가 나타나지 않았던 것과 달리 고빈도 자료를 통해 분석할 경우 한국 주식시장에서 만기일효과가 뚜렷이 나타남을 발견하였다. 즉, 거래시간의 최종 10분 동안 강한 가격효과, 변동성효과 및 거래량효과가 존재하며, 만기일의 종가 결정과정과 만기일 익일의 시가 결정과정에서 가격반전이 발견됨을 보였다. 이에 더해 우리는 이러한 결과들이 한국증권거래소에서 제공하는 선물 및 옵션의 결제절차에 영향받았을 가능성에 대하여 논의하였다. 만기일에 만기를 맞은 파생상품의 거래는 오후 2:50에 종료되고 이후에 현물시장에서 10분간의 동시호가를 거쳐 단일가매매방식으로 파생상품의 결제가격이 결정된다. 따라서 선물과 옵션의 가격이 이미 정해진 상황에서 주어지는 이 10분간의 동시호가 기간은 대량거래가 가능한 프로그램 매매자에게 현물지수를 최적화할 기회를 제공할 가능성을 배제할 수 없다. 또한, 마지막 10분의 높은 변동성을 고려할 때 동시호가 동안의 대량 프로그램 매매에 대한 정보가 유출될 경우 미공개 정보를 이용한 불공정 매매의 소지도 존재한다. 따라서 그간 미비한 것으로 지적되어온 프로그램 매매의 정보를 이용한 선물 옵션의 불공정 거래에 대한 제도 개선 및 모니터링도 지속적으로 추진되어야 할 것이다. 물론, 이러한 시장의 미시구조가 직접적으로 현물시장의 추가적인 변동성 등의 만기효과를 가져왔다는 보다 명확한 증거는 호가 자료(TAQ)를 이용한 주체별 프로그램 매매에 대한 보다 엄밀한 분석으로 확인되어야 할 것이다. 만기일 효과에 대한 추가적인 분석(TAQ 자료 분석 및 제도 변화에 따른 효과 분석 등)을 바탕으로 만기일 결제 관련 제도 개선의 필요 여부를 고려할 시점으로 사료된다.

세계 파생상품시장에서는 그간 만기일효과를 줄이기 위한 노력을 꾸준히 추진하여 왔으며, 최근 발표된 Chow, Yung, and Zhang(2002)의 연구결과에 따르면 결제지수로 만기일의 5분 단위 평균 주가를 이용하는

홍콩 파생상품시장에서는 만기일효과가 나타나지 않았음을 보고하고 있다. 따라서 만기일효과²⁴⁾가 크게 나타나고 있는 우리나라에서도 홍콩의 사례를 참조하여 만기일의 결제제도 등의 개선이 가능한지에 대한 추가적인 연구가 필요할 것으로 보인다.

현물에 비해 저렴하고 신속한 거래, 레버리지효과 및 가격발견기능에 따른 시장의 효율성 증대 등 파생상품의 순기능들은 기초자산이 되는 현물시장에 대한 부정적인 영향이 최소화되는 상황에서 더욱 높게 평가받을 수 있을 것이다. 비록 급속한 거래량 증가로 KOSPI200 지수 파생상품시장이 양적으로는 비약적인 성장을 하였으나, 시장의 구조에 대한 연구와 이해는 이에 미치지 못하는 실정이라고 할 것이다. 향후 엄밀한 실증연구를 통해 파생상품시장의 구조를 개선해 나가는 작업이 궁극적으로 한국의 현물시장과 파생상품시장의 균형 있는 발전을 위한 필수조건이 될 것이다.

24) 실제 감독당국에서도 프로그램 매매를 이용한 불공정 거래의 가능성에 대하여 최근 주목하고 있는 것으로 보인다. 올해 5월의 증권거래소 보도자료를 살펴보면 “국내의 증권, 투신사들 가운데 일부가 회사 내 프로그램 매매내용을 빼내어 선물 옵션거래에 이용하여 큰 이익을 챙기고 있다.”는 지적이 있다. 이에 더해 불공정 매매사례가 발견되더라도 증권거래법상 처벌이 쉽지 않다는 점도 지적되고 있다. 옥기을 (2001) 참조.

참 고 문 헌

- 권택호·박중원, 『KOSPI200 선물거래와 한국 주식시장의 효율성』, 『증권, 금융 연구』, 제4권 2호, 1998. 12.
- 김동석·최혁, 『주가지수선물·옵션이 자본시장에 미친 영향』, 『선물·옵션시장의 발전전략에 관한 연구』, 1999. 7.
- 박창균, 『과생금융상품시장의 경제적 기능에 대한 실증연구I』, 정책연구시리즈 2002-02, 한국개발연구원, 2003.
- 신민식·김대현, 『한국 선물시장에서의 가격변동성과 만기효과』, 『재무관리논총』, 한국재무관리학회, 제7권 1호, 2001.
- 옥기율, 『현물 및 선물 연계에 의한 불공정거래행위 대응방안』, 『증권학회지』, 제28권, 한국증권학회, 2001.
- 한국증권거래소 주식시장부 매매제도팀(편), 『주요국의 주식시장제도』, 증권거래소, 2002.
- 한상범·이건범, 『우리나라 주가지수선물시장의 변동성 및 만기효과에 대한 연구』, 『금융연구』, 제14권 2호, 한국금융연구원, 2000. 11.
- Chamberlain, T. W., S. C. Cheung, and C. C. Y. Kwan, "Expiration Day Effects of Index Futures and Options: Some Canadian Evidence," *Financial Analysts Journal* 45(5), 1989, pp.67~71.
- Cheung, Y. L., Y. K. Ho, P. Pope, and P. Draper, "Intraday Stock Return Volatility: The Hong Kong Evidence," *Pacific Basin Finance Journal* 2, 1994, pp.261~276.
- Chow, Y., Y. Yung, and H. Zhang, "Expiration Day Effects: The Case of Hong Kong," *Journal of Futures Markets* 23(1), 2002, pp.67~86.
- Karolyi, A. G., "Stock Market Volatility Around Expiration Days in Japan," *Journal of Derivatives* 4(2), 1996, pp.23~43.
- Pope, P. F. and P. K. Yadav, "The Impact of Option Expiration on Underlying Stocks: The UK Evidence," *Journal of Business Finance and Accounting* 19, 1992, pp.329~344.
- Schlag, C., "Expiration Day Effects of Stock Index Derivatives in Germany," *European Financial Management* 1, 1996, pp.69~95.

- Schwert, G. W., "Anomalies and Market Efficiency, M. H. George Constantinides," R. Stultz and B. V. Elsevier Science(eds.), *Forthcoming in Handbook of the Economics of Finance*, 2001.
- Stoll, H. R., "Index Futures, Program Trading, and Stock Market Procedures," *Journal of Futures Markets* 8(4), 1987, pp.391~412.
- Stoll, H. R. and R. E. Whaley, "Program Trading and Expiration Day Effects," *Financial Analysts Journal* 43(2), 1987, pp.16~28.
- Stoll, H. R. and R. E. Whaley, "Program Trading and Individual Stock Returns: Ingredients of the Triple-witching Brew," *Journal of Business* 63, 1990, pp.165~192.
- Stoll, H. R. and R. E. Whaley, "Expiration Day Effects: What Has Changed?" *Financial Analysts Journal* 47(1), 1991, pp.58~72.
- Stoll, H. R. and R. E. Whaley, "Expiration-day Effects of the All Ordinaries Share Price Index Futures: Empirical Evidence and Alternative Settlement Procedures," *Australian Journal of Management* 22, 1997, pp.139~174.

<부표> 세계 파생상품 거래시장의 결제제도 비교

	미 국	홍 콩	독 일
	S&P500 지수	Han Seng 지수	DAX 지수
상장거래소	CME	홍콩선물거래소	EUREX
결제월	3, 6, 9, 12월	3, 6, 9, 12월	3, 6, 9, 12월
최종거래일	결제월 두 번째 금요일 직전 거래일	결제월 최종거래일 직전 영업일	세 번째 금요일
결제가격	특별호가(최종거래일 익일 영업일에 S&P 500의 각 종목의 개별 시가에 기초한 특별 호가)	최종거래일 동안 5분 간격으로 산출된 항생지수의 평균호가	최종거래일의 오후 1시 21분과 1시 30분 사이에 형성된 DAX 지수의 평균치
	프랑스	영 국	일 본
	CAC40 지수	FTST100 지수	닛케이225 지수
상장거래소	MOLEP	LIFFE	오사카 증권거래소
결제월	3, 6, 9, 12월	3, 6, 9, 12월	3, 6, 9, 12월
최종거래일	각 결제월 최종거래일	각 결제월 세 번째 금요일	결제월 두 번째 금요일 직전 거래일
결제가격	최종거래일의 오후 3시 40분에서 4시 사이의 현물지수의 산술평균치	최종거래일의 10시 10분에서 10시 30분 사이에 매 15초 간격으로 산출된 FTSE100 지수의 산술평균	S&P500과 동일

자료 : 각 증권시장 웹사이트.