

# 한국주가지수선물시장에 있어서 만기, 거래량, 그리고 변동성간의 관계에 관한 실증연구

서상구\* · 엄철준\*\* · 강인철\*\*\*

## 〈요 약〉

본 연구는 한국주가지수선물시장에 있어서 1996년 5월부터 1998년 6월까지의 기간동안에 상장되어 실질적으로 거래된 각 주가지수선물 종목별 가격 및 거래량자료를 이용하여 만기까지의 기간, 거래량 그리고 가격변동성간의 체계적인 관계를 검증하였다. 즉, 주가지수선물의 종목들이 만기일에 접근함에 따라 거래량은 어떻게 변동하는가, 그리고 변동성은 어떻게 변동하는가를 실증적으로 검증한 것이다. 검증된 실증결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 주가지수선물시장에 있어서 거래되는 종목들은 만기까지의 기간과 거래량간에 유의적인 음(-)의 관계가 확인되었고, 이는 만기일에 접근함에 따라 거래량은 증가하는 행태를 갖는다는 것이 일반적인 현상임을 알 수 있었다.

둘째, 주가지수선물시장에서 거래된 종목들에 있어서 동시적 거래량과 변동성간에는 유의적인 양(+)의 관계가 성립함에 따라 혼합분포가설을 주장한 Clark(1973)의 연구결과를 어느 정도 지지하는 증거를 발견하였다.

셋째, 주가지수선물시장에 있어서 만기까지의 기간과 변동성간에는 유의적인 음(-)의 관계가 존재한다는 것을 확인할 수 없었다. 즉, 만기일에 접근함에 따라 가격변동성이 증가한다는 만기효과가설을 지지하는 증거를 한국주가지수선물시장에서는 발견할 수 없었다.

## I. 서 론

한국에 있어서도 자산의 가격변동성을 능동적으로 대처할 수 있는 헤지수단으로써 혹은 새로운 투자대상으로써 활용될 수 있는 파생금융시장인 주가지수선물시장이 1996

\* 부산지산대학 경영정보과 교수

\*\* Amain Software & Consulting(주), 위험관리시스템 리서치센터 팀장

\*\*\* 부산대학교 경영학부 강사

\*\*\*\* 본 논문의 초고는 1998년도 대한경영학회의 추계학술발표회에서 발표된 것으로 당시 논문 수정에 도움을 주신 김민호 교수님(전북대학교)께 감사드립니다. 그리고, 유익한 논평과 지적으로 논문의 질을 향상시켜 주신 한국재무관리학회 임명의 두 심사위원님께서도 깊이 감사드립니다.

년 5월 3일부터 개설되어, 현재까지 많은 시장참가자들에 의하여 상장된 만기별 선물 종목들이 활발하게 거래되고 있다. 그리고, 학계에서는 주가지수선물시장에서 실질적으로 거래된 자료를 이용하여 현물시장과 선물시장을 결합한 헤지전략, 선후행관계에 기초한 두 시장의 정보효율성 및 투자기회의 모색, 그리고 주가지수선물시장의 운영상에 개선점 등 다양한 측면에서의 연구가 이루어졌다. 그러나, 주가지수선물시장에 관련된 국내연구들에 있어서 기본적인 연구바탕을 제공할 수 있는 주가지수선물 종목의 만기까지의 기간에 따른 선물거래량 및 가격변동성의 행태에 대한 연구, 그리고 관찰된 주가지수선물시장에서의 거래량 및 변동성 행태에 따른 현물시장에서의 가격 및 거래량 반응정도 등에 대한 연구는 매우 미미한 상태이다.

주가지수선물시장을 대상으로 연구를 함에 있어서 만기까지의 기간동안에 관찰될 수 있는 거래량과 가격변동성의 행태에 대한 연구결과는 이전에 이루어진 그리고 앞으로 이루어질 다양한 연구들에 있어서 기본적인 틀을 제공할 수 있을 것이다. 즉, 이러한 측면의 연구결과는 주가지수선물시장을 대상 혹은 수단으로써 투자 및 헤지전략을 구사할 경우에 만기까지의 기간동안에 변동하는 선물거래량 및 가격변동성에 따른 헤지 비율 및 증거금의 재조정, 시장유동성 및 가격제한, 그리고 가격변동성은 주가지수옵션 가격을 결정함에 있어서 중요결정요소이기 때문에 옵션가격결정을 이해하는데 도움이 될 수 있다.

따라서, 본 연구는 한국주가지수선물시장에 있어서 1996년 5월부터 1998년 6월까지의 기간동안에 상장되어 실질적으로 거래된 각 주가지수선물 종목별로 만기까지의 기간, 거래량 그리고 가격변동성간의 체계적인 관계를 검증하고자 한다. 즉, 주가지수선물의 종목별로 만기일(최종거래일)에 접근함에 따라 거래량은 어떻게 변동하는가, 그리고 거래량의 변동에 밀접한 관련성이 있는 주가지수선물의 가격변동성은 만기일에 접근함에 따라 어떻게 변동하는가를 실증적으로 검증하는 것이 연구목적이다. 물론, 본 연구목적은 만기까지의 기간이 주가지수선물의 거래량 및 가격변동성의 행태를 설명할 수 있는 유일한 변수임을 주장하는 것은 아니다. 거래량과 가격변동성에 영향을 미칠 수 있는 요소는 무수히 많고, 이들 결정요소 중에 하나가 만기일인 것이다.

본 연구의 구성은 서론에 이어 다음 장에서는 주가지수선물의 만기까지의 기간, 거래량, 그리고 가격변동성간의 관계를 연구한 기존연구들의 검증결과를 요약정리하고, 제Ⅲ장에서는 본 연구의 목적을 충분히 반영하기 위한 검증자료, 변수측정, 가설 및 검증모형을 상세히 설명한다. 제Ⅳ장에서는 앞의 실증설계에 따라 단계적으로 검증된 연구결과를 언급하고, 마지막 장에서는 관찰된 연구결과를 요약정리한 후 결론을 도출한다.

## II. 기존연구

주가지수선물시장의 참가자들은 원활한 거래를 위하여 시장유동성이 인정될 수 있는 시기에 거래를 활발하게 할 것이다. 즉, 미래의 가격을 거래하는 주가지수선물시장의 속성상 기간이 장기화되면 될수록 불확실성은 증대하기 때문에, 시장참가자들은 선물 종목의 만기까지 기간이 길수록 거래를 활발하게 진행하지 않을 것이다. 그러나, 주가지수선물의 종목이 만기일(최종거래일)에 접근함에 따라 미래에 대한 정보유입의 증가 및 불확실성의 감소 등으로 시장참가자들은 활발하게 거래를 행하게 됨에 따라 거래량은 증가할 것이고, 거래량이 증가함에 따라 주가지수선물의 가격변동성도 함께 증가할 것이며, 주가지수선물종목이 만기일에 접근함에 따라 가격변동성도 증가할 것이다. 이와 같이, 주가지수선물 종목에 있어서 만기일에 접근함에 따라 변동하는 거래량 및 가격변동성 각각의 체계적인 행태를 학계에서는 만기효과(maturity effect) 혹은 Samuelson가설이라고 한다.

본 장에서는 주가지수선물시장에 있어서 만기까지의 기간, 거래량, 그리고 가격변동성간의 관계, 즉, 만기까지의 기간과 거래량간의 관계, 그리고 만기까지의 기간과 가격변동성간의 관계를 검증한 기존연구결과들을 살펴보고자 한다. 그러나, 외국연구 뿐만 아니라 국내연구에 있어서, 본 연구의 검증대상인 주가지수선물시장을 직접적인 연구 대상으로 하여 만기까지의 기간, 거래량, 및 가격변동성간의 관계를 검증한 연구는 거의 없으므로, 선물시장을 대상으로 만기효과를 연구한 검증결과를 요약정리하면 다음과 같다.

먼저, 선물시장에 있어서 만기일에 접근함에 따라 변동하는 거래량의 행태를 검증한 연구로는 통화선물시장을 이용한 Grammatikos와 Saunders(1986)의 연구와 영국의 FT-SE 100 주가지수선물을 이용한 Board과 Sutcliffe(1990)의 연구가 있다. Grammatikos와 Saunders는 만기까지의 잔존기간과 거래량간의 상관관계분석을 통하여 만기일에 접근함에 따른 거래량의 행태를 검증하였다. 검증결과는, 통화선물시장에 있어서 거래량은 만기일에 접근함에 따라 유의적으로 증가한다는 증거를 제시함에 따라 만기까지의 기간과 거래량간에는 유의적인 음(-)의 관계가 존재함을 입증하였다. 그리고, Board과 Sutcliffe는 만기일까지의 잔존기간에 대해 자연로그값으로 전환된 거래량을 회귀분석하였고, 이를 통하여 산출된 회귀계수의 부호를 중심으로 검증결과를 제시하였다. 관찰된 베타계수는 대부분 유의적인 음(-)의 값을 나타냄에 따라 주가지수선물 종목별로 만기일에 가까워짐에 따라 거래량은 현저하게 증가한다는 것을 보였다. 따라서, 선물시

장에 있어서, 만기일에 접근함에 따라 거래량이 증가함으로써 만기까지의 기간과 거래량간에 음(-)의 관계가 존재한다는 것은 일반적인 증거로써 제시되고 있다.

다음으로, 선물시장에 있어서 만기일에 접근함에 따라 변동하는 선물가격변동성의 행태를 검증한 연구들을 살펴보면 다음과 같다. 만기까지의 기간과 변동성간의 관계를 평가하기 위하여 검증에 이용되는 변동성 측정치에 따라 구분하면, 역사적 자료에 근거하여 추정된 사후적 변동성을 적용한 연구와 Black과 Scholes(1972)의 옵션가격결정에 근거하여 유도된 선물옵션가격결정모형으로부터 추정된 사전적 변동성을 적용한 연구로 구분된다. 관련연구들을 중심으로 검증결과를 요약정리하면 다음과 같다.

선물거래에 있어서 만기까지의 기간과 가격변동성간의 관계에 대하여 기본적인 틀을 제공한 것은 Samuelson(1965)의 연구이다. 그는 선물의 가격변동성이 만기일에 접근함에 따라 단조증가한다는 것을 입증하였다. 즉, 만기까지의 기간과 가격변동성간에는 음(-)의 관계가 존재함을 발견하였고, 이러한 발견을 Samuelson가설(이후 연구들에서는 만기효과)이라 하였다. 그리고, 그의 발견은 앞의 만기까지의 기간과 거래량간의 관계, 거래량과 가격변동성간의 관계에 대한 연구결과와 무관하지는 않다.

거래량과 변동성간의 관계에 대한 연구들은 혼합분포가설(the mixture of distributions hypothesis)에 근거한 Clark(1973)의 연구와 연속정보도착가설(the sequential information arrival hypothesis)에 근거한 Copeland(1976)의 연구에 근거를 두고 있다. 거래량과 변동성간의 동시적(synchronized) 관계를 주장한 Clark의 연구결과에 대하여, Karpoff(1987)는 현물시장과 선물시장 등을 대상으로 검증한 기존연구들의 결과를 체계적으로 정리하면서 가격변화율과 거래량변화율간에 유의적인 양(+)의 관계가 존재한다는 것은 일반적인 증거임을 언급하였다. 그리고, 국내에서도 한국종합주가지수를 대상으로 검증한 정종락(1987)의 연구에서도 동일한 결과를 제시하였다. 하지만, 거래량과 변동성간의 지체(lag) 혹은 선도(lead)의 관계를 주장한 Copeland의 연구결과에 대하여 최근까지 이루어진 연구들은 일반적인 결론을 도출하지 못하고 있다. 통화선물시장을 대상으로 검증한 Grammatikos와 Saunders(1986)의 연구는 동시적인 거래량과 변동성간의 관계는 유의적인 양(+)의 값을 나타내지만, 두 변수간의 선도-지연관계를 검증한 선형인과관계에서는 변수간의 분명한 선도-지연관계를 관찰하지 못하였다. 그리고, 국내연구에서는 주가지수선물시장을 대상으로 거래량과 가격변동성간의 선도-지연관계를 검증한 연구는 없으나, 현물시장을 대상으로 검증한 공재식(1997)의 연구에서는 동시적인 거래량과 가격변동성간의 관계는 유의적인 양(+)의 관계를 갖지만, 두 변수간의 인과관계는 미약함을 언급하였다. 검증결과에 영향을 미칠 수 있는 계절요인과 장

기추세 등을 통제한 후 거래량과 주가가격간의 관계를 검증한 장국현(1997)의 연구에서는 거래량이 주가가격을 선도한다는 것을 언급하였다. 이상의 연구결과를 통하여 거래량과 변동성간에 관계를 동시적 관점에서 관찰하는가 혹은 지체와 선도의 관점에서 관찰하는가에 따라 검증결과에 차이가 존재하지만, 대부분의 연구결과들은 공통적으로 동시적인 거래량과 변동성간에는 유의적인 양(+)의 관계가 존재한다는 것을 인정하고 있다.

따라서, 만기까지의 기간과 거래량간에 유의적인 음(-)의 관계가 기존연구에서와 같이 일반적으로 관찰되는 현상이라면, 선물시장에서 거래되는 종목들의 상장이후 만기 일까지의 기간동안에 거래량의 패턴은 만기일에 가까워짐에 따라 증가할 것이고, 거래량과 가격변동성간의 유의적인 양(+)의 관계가 인정된다면, 만기일에 접근하면서 변동성은 증가할 것이라는 것을 추론하게 한다. 만기까지의 기간과 가격변동성간의 체계적인 관계에 대한 Samuelson의 연구이후, 다양한 선물상품을 대상으로 만기일에 접근함에 따라 변동하는 가격변동성의 행태를 검증한 연구들로는 Castelino와 Francis(1982), Anderson(1985), Grammatikos와 Saunders(1986), Milonas(1986), Board와 Sutcliffe(1990) 등의 연구 외 다수의 연구들이 있다.<sup>1)</sup> 이들의 연구결과를 정리하면 다음과 같다.

Castelino와 Francis의 연구는 4가지 농산물(밀, 대두, 대두분, 대두유)의 선물시장을 대상으로 만기까지의 기간과 가격변동성간의 관계를 검증하였고,<sup>2)</sup> 검증에 이용된 변동성의 측정치는 현물가격변화율과 선물가격변화율의 차이로써 측정된 월별 베이스(basis)의 변화이다. 이들은 농산물의 계절성 효과를 통제한 후, 베이스 변화의 변동성이 만기일에 접근함에 따라 감소한다는 유의적인 증거를 발견함에 따라 만기까지의 기간과 변동성간에는 음(-)의 관계가 존재한다는 Samuelson가설을 지지하는 증거를 제시하였다.

Anderson의 연구는 선물시장에 있어서 거래되는 기초상품들 중, 9가지 농산물, 축산 및 금속(CBOT의 밀, 캔사스시티의 밀, 옥수수, 귀리, 대두, 대두유, 가축, 은, 코코아)을 검증대상으로 만기까지의 기간과 가격변동성간의 관계를 검증하였다. 그리고, 만기까지의 기간과 가격변동성간에 존재하는 체계적인 관련성은 Samuelson가설을 지지하는 증

1) Milonas(1986)의 연구에 언급된 Rutledge(1976)와 Miller(1979)의 연구결과를 정리하면, Rutledge의 연구 결과는 Samuelson가설을 다소 빈약하게 지지하는 증거를 제시하였지만, Miller의 연구결과는 가설을 강력히 지지하는 증거를 제시하였다.

2) Castelino와 Francis(1982)의 연구에서 이용된 변동성의 측정치인 베이스변화율은,

$$\Delta \text{베이스}(t, T) = \ln\left(\frac{S(t+1)}{S(t)}\right) - \ln\left(\frac{F(t+1)}{F(t)}\right)$$

여기서,  $t$ =현재시점,  $T$ =만기일,  $S(t)$ = $t$ 시점에 있어서 현물가격,  $F(t)$ = $t$ 시점에 있어서 선물가격

거일 뿐만 아니라 농산물의 계절성에 깊은 관련성이 있는 상태변수가설(state variable hypothesis)<sup>3)</sup>에 의하여 설명될 수 있음을 입증하고자 하였다. 이를 검증하기 위하여 그가 취한 방법은 두 가지이다. 즉, 비모수검증법(nonparametric method)과 모수검증법(parametric method)을 병행하였다. 비모수검증법으로는 Friedman(1937)의 순위검증을 이용하였고, 모수검증법으로는 자연로그값으로 전환된 월별 분산값과 절대편차값을 근거로 회귀분석하였다. 비모수검증법의 결과에 의하면, 분석대상인 농산물 9가지 중 4가지에 있어서 Samuelson가설과 상태변수가설을 모두 지지하는 유의적인 결과를 확인할 수 있었고, 상태변수가설만을 검증하고자 하는 계절성효과는 9가지 농산물 중 곡물에 관련된 7가지에서 매우 유의적인 결과를 발견하였다. 모수검증법을 이용한 경우에도 앞의 결과와 크게 다르지 않았다. 따라서, Anderson은 농산물 선물시장에 있어서 선물가격의 변동성은 만기일에 접근함에 따라 체계적으로 증가함을 발견함으로써 Samuelson가설은 일반적인 현상이며, 이러한 현상을 설명함에 있어서 계절성효과에 관련된 상태변수가설이 보다 강력한 설명력을 가진다고 주장하였다.

Grammatikos와 Saunders의 연구는 5가지 통화선물시장(독일 마르크, 스위스 프랑, 영국 파운드, 캐나다 달러, 일본 엔)을 대상으로 만기까지의 기간과 가격변동성간의 관계를 검증하였다. 이들이 이용한 변동성의 측정치는 두 가지, 즉, 전통적으로 대부분의 기존연구에서 이용하는 표준편차와 Garman과 Klass(1980)에 의하여 제시된 표준편차를 각각 이용하였고, 이들 변수들간의 관련성을 검증하기 위하여 상관관계분석을 이용하였다. 우선, 거래량과 변동성간의 관련성을 검증한 결과에 의하면, 동시적인 관련성은 유의적인 양(+)의 관계를 나타냄에 따라 Clark(1973)의 혼합분포가설을 지지함을 보였고, 또한 지체된 혹은 선도관계를 검증한 결과는 뚜렷한 증거를 발견하지 못함에 따라 Copeland(1976)의 연속정보도착가설을 지지하지 못하였다. 다음으로, 만기까지의 기간과 변동성간의 관련성을 검증한 결과에 의하면, 독일 마르크의 경우에 Garman과 Klass의 변동성 측정치만이 유의적인 음(-)의 값을 나타내었다. 즉, 선물가격변동성이 만기일에 접근함에 따라 유의적으로 증가한다는 강력한 증거는 발견하지 못하였지만, 통계적 유의성에 관계없이, 모든 상관관계계수의 부호가 음(-)의 값을 가짐에 따라 만기효과의 존재자체를 부인하지는 않았다. 그리고, 이들은 시간이 변함에 따라 증가하는 변동성의 오류가능성을 제거하기 위하여 추세를 통제한 회귀분석을 실시하였으나 검증 결과는 이전결과와 크게 다르지 않았다.

3) Anderson(1985)이 주장한 상태변수가설은 기초자산의 계절적인 공급과 수요의 변화에 직접적으로 의존하는 것으로, 대부분의 곡물시장을 대상으로 분석될 때 Samuelson가설과 구분될 수 있는 증거를 확인할 수 있다는 것이다. 즉, 곡물의 강력한 계절적 패턴을 따르는 수요와 공급의 변화에 중점을 두는 가설이다.

Milonas의 연구는 5가지 농산물(옥수수, 밀, 대두, 대두분, 대두유), 3가지 금속(동, 금, 은) 및 3가지 금융(GNMA, T-Bond, T-Bill) 각각의 선물시장을 대상으로 만기까지의 기간과 변동성간의 관계를 검증하였다. 검증에 이용된 변동성의 추정치는 검증결과에 영향을 미칠 수 있는 연도효과(year effect), 월별효과(month effect), 만기월 효과(contract month effect)를 통제된 후에 측정된 월별 분산값이고, 현재의 선물가격은 미래의 현물가격의 기대치와 동일하다는 순수기대가설에 근거하여 유도된 만기까지의 기간과 변동성간의 식을 자연로그 취함으로써 도출된 선형회귀식을 이용하였다. 그의 검증결과는 농산물에 있어서 옥수수(corn)를 제외한 나머지 4가지, 금속 3가지, 금융 3가지 모두에서 유의적인 음(-)의 값을 관찰함에 따라, 선물시장에 있어서 만기일에 접근함에 따라 가격변동성이 증가하는 현상은 일반적인 것임을 강력히 주장하였다.

Board와 Sutcliffe의 연구는 본 연구의 검증대상과 유사한 금융선물상품인 영국의 FT-SE 100 주가지수선물을 이용하여 만기까지의 기간과 가격변동성간의 관계를 선형회귀분석하였다. 이들이 분석에 이용한 변동성 추정치는 Garman과 Klass(1980)의 변동성 추정치 외)에 기존연구에서 이용가능한 대안적인 5가지 추정치를 자연로그로 전환한 후 이용함으로써, 변동성 추정치의 선택에 따른 민감도를 추가적으로 분석하고자 하였다. 또한 Clark(1973)과 Copeland(1976)의 연구에서 주장된 정보도착변수의 대응치(현물시장의 일별변동성, 선물계약의 일별거래량과 변동성)를 주가지수선물의 만기와 가격변동성간의 관계를 검증할 때 실증모형에 추가하여 검증하였다. 이들의 연구결과에 의하면, 주가지수선물의 종목에 있어서 만기까지의 기간과 대안적 6가지 변동성 추정치간에 모두 유의적인 음(-)의 관계가 존재한다는 강력한 증거를 발견하지 못했다. 즉, 변동성 추정치 중, 정보이용 효율성이 가장 높다고 하는 Garman과 Klass의 추정치

4) Garman과 Klass(1980, p.74)의 연구에서 제시된 식은 Board와 Sutcliffe(1990)의 연구에서 검증에 이용된 식과 차이가 있다. Garman과 Klass는 변동성의 측정에 있어서 정보효율을 증진시키기 위하여 최고가( $F_{High}$ ), 최저가( $F_{Low}$ ), 시가( $F_{Open}$ ), 및 종가( $F_{Close}$ )를 이용하였고, 이러한 적용은 Grammatikos와 Saunders(1986)의 연구에서도 찾아볼 수 있다. 즉,

$$Var[\ln F_t] = 0.511(\ln F_{high} - \ln F_{low})^2 - 0.019[(\ln F_{close} - \ln F_{open})(\ln F_{high} + \ln F_{low} - 2\ln F_{open}) - 2(\ln F_{high} - \ln F_{open})(\ln F_{low} - \ln F_{open})] - 0.383(\ln F_{close} - \ln F_{open})^2$$

하지만, Board와 Sutcliffe는 변동성의 측정에 최고가, 최저가, 종가( $F_t$ ), 및 전일 종가( $F_{t-1}$ )를 이용하였고, 이것은 국내의 권택호와 박종원(1997)의 연구에서 적용되었다. 즉,

$$Var[\ln F_t] = 0.511(\ln F_{high} - \ln F_{low})^2 - 0.019[(\ln F_t - \ln F_{t-1})(\ln F_{high} + \ln F_{low} - 2\ln F_t) - 2(\ln F_{high} - \ln F_t)(\ln F_{low} - \ln F_t)] - 0.383(\ln F_t - \ln F_{t-1})^2$$

본 연구에서는 Garman과 Klass(1980)의 연구에서 제시된 식을 이용하였다.

와 선물 최고가와 최저가의 차이에 의하여 산출된 범위의 변동성 측정치에서는 만기까지의 기간과 변동성간에 유의적인 음(-)의 관계를 확인할 수 있었지만, 나머지 대안적인 4가지 변동성 측정치에서는 이러한 점을 발견할 수 없었다. 따라서, 대안적 변동성 측정치의 선택에 따라 상이한 검증결과가 나타날 수 있음을 시사하였고, 또한, 모형에 적용한 정보도착의 대응변수에 따라 만기까지의 기간과 가격변동성간에는 일관된 관계가 존재하지 않음을 역시 지적하였다.

그리고, Ball과 Torous(1986), Park과 Sears(1985) 등의 연구들은 이전의 연구들과 달리, Black-Scholes의 옵션가격결정이론을 기초로 설정된 주가지수선물 옵션가격결정 모형으로부터 추정된 내재변동성(implied volatility)을 이용하여 선물계약의 만기까지 기간과 가격변동성간의 관계를 검증하였다. 이들은 Samuelson에 의하여 주장된 만기 효과는 선물가격이 안정적인 1계 자기회귀가정을 따르고, 현재의 선물가격은 미래현물가격의 불편추정치<sup>5)</sup>라는 것을 전제조건으로 설정한 후, 현재의 예상하지 못한 정보도착은 만기가 가까운 선물계약에 큰 영향을 미칠 것이고, 더욱 긴 만기를 갖는 선물계약에는 다소 약한 영향을 미칠 것이라는 직관에 있음을 지적하였다. 또한, 특정 선물계약의 만기일까지 시장참가자들의 가격변동성의 사전적 평가에 대한 변화가능성을 고려하지 않았음을 언급하였다. 따라서, Samuelson 가설에 대한 더욱 심층적인 경제적 의미를 제공하기 위해서는, 시장참가자들의 선물가격변동성에 대한 사전적 평가와 선물계약의 만기까지의 기간간의 관계를 조사할 필요가 있음을 언급하였고, 이러한 시장참가자들의 선물가격변동성의 사전적 평가를 측정하는 수단은 선물옵션시장의 도입으로 가능해졌다고 지적하였다.

선물옵션을 이용하여 추정된 내재변동성을 이용하여 만기까지의 기간과 사전적 변동성간의 체계적 패턴을 연구한 Park과 Sears(1985), Ball과 Torous(1986)의 연구결과를 살펴보면 다음과 같다. Park과 Sears의 연구는 1983년 1월부터 1983년 6월까지 NYSE와 S&P 500 주가지수에 대한 선물자료와 콜옵션자료를 이용하여, 만기까지의 기간과 가격변동성간의 관계를 회귀분석을 통하여 검증하였다. 검증결과에 의하면, 관찰된 회귀계수는 NYSE와 S&P 500 주가지수선물 모두에서 대부분 유의적인 양(+)의 값을 관찰함에 따라, 사전적 선물가격의 변동성은 만기까지 기간동안에 체계적으로 하락하는 패턴을 나타낸다고 주장하였다. 즉, Samuelson가설에 직접적으로 반대되는 증거를 제시하였다. Ball과 Torous의 연구에서도 Park과 Sears의 연구방법과 동일하게, 추정된

5) Richard와 Saundaresan(1981)의 연구결과에 의하면, 효율적 시장에서조차도 선물가격이 기대현물가격의 불편추정치가 되지는 않는다고 언급하였다.



내재변동성과 만기까지의 기간간에 회귀분석을 통하여 검증하였다. 이들이 검증에 이용한 자료는 금, 독일마르크, 설탕의 3가지이고, 검증결과에 의하면, 독일마르크와 설탕은 대부분 유의적인 음(-)의 회귀계수값을, 금은 유의적인 양(+)의 회귀계수값을 나타냄에 따라, Samuelson가설을 직접적으로 반대할 수 있는 증거는 제시하지 못했지만, 선물가격변동성과 만기까지의 기간간에는 체계적인 패턴이 존재한다는 것을 주장하였다.

이상에서 살펴본 기존연구를 바탕으로, 본 연구는 금융선물시장인 한국의 주가지수 선물을 대상으로 만기까지의 기간, 거래량, 그리고 가격변동성간의 관련성을 검증하고자 한다. 연구설계는 다음 장에서 언급한다.

### Ⅲ. 실증설계

#### 1. 자료 및 검증기간

본 연구는 한국증권거래소(KSE)에서 제공한 1996년 5월 3일부터 1998년 6월 30일까지의 기간동안 실질적으로 거래된 주가지수선물의 종목별 1분간격 자료를 이용하여 설정된 연구목적에 검증하였다. 전체 분석대상기간동안에 상장되어 거래된 주가지수선물의 종목들, 각 종목별의 총자료기간 및 최근월 자료기간 그리고 거래일수는 <표 1>과 같다.

<표 1> 주가지수선물종목별 총자료기간, 최근월 자료기간 및 거래일수

종목명	구분	전체자료기간	최근월 자료기간	총거래일수 / 최근월일수
01	199606	1996. 5. 3 ~ 1996. 6. 13	1996. 5. 3 ~ 1996. 6. 13	34일 / 34일
02	199609	1996. 5. 3 ~ 1996. 9. 12	1996. 6. 14 ~ 1996. 9. 12	110일 / 76일
03	199612	1996. 5. 3 ~ 1996. 12. 12	1996. 9. 13 ~ 1996. 12. 12	183일 / 73일
04	199703	1996. 5. 3 ~ 1997. 3. 13	1996. 12. 13 ~ 1997. 3. 13	252일 / 69일
05	199706	1996. 6. 14 ~ 1997. 6. 12	1997. 3. 14 ~ 1997. 6. 12	291일 / 73일
06	199709	1996. 9. 13 ~ 1997. 9. 11	1997. 6. 13 ~ 1997. 9. 11	291일 / 76일
07	199712	1996. 12. 13 ~ 1997. 12. 11	1997. 9. 12 ~ 1997. 12. 11	292일 / 74일
08	199803	1997. 3. 14 ~ 1998. 3. 12	1997. 12. 12 ~ 1998. 3. 12	291일 / 68일
09	199806	1997. 6. 13 ~ 1998. 6. 11	1998. 3. 13 ~ 1998. 6. 11	292일 / 74일
10	199809	1997. 9. 12 ~ 1998. 6. 30	1998. 6. 12 ~ 1998. 6. 30	232일 / 16일

표에 제시된 총 분석대상기간동안(1996. 5. 3~1998. 6. 30)에 실질적으로 거래된 10가지 주가지수선물종목들 중, 199809월 종목은 최근월 기간자료의 부족으로 제외하였고, 나머지 주가지수선물의 종목들에 있어서 본 연구의 검증에 직접적으로 활용되는 하루내 주가지수선물가격의 최고가, 최저가, 시가, 종가 및 거래량을 추출하여 이용한다. 그리고, 주가지수선물의 종목별로 만기까지의 기간, 거래량 및 가격변동성간의 관계를 확인하기 위하여 필요한 검증기간은 두 가지로 구분하였다. 즉, 전체자료기간과 만기일기준 이전 60일까지의 기간이다. 먼저, 전체자료기간이란 주가지수선물종목이 상장된 이후 만기일(최종거래일)까지의 기간을 가리키는 것으로, 일반적으로 1년(12개월) 정도의 기간이다. 물론, <표 1>에서도 확인되듯이, 한국주가지수선물시장이 개설되어 거래된 기간이 짧은 관계로 1년이 되지 못하는 종목들(199606, 199609, 199612, 199703)이 있다. 다음으로, 만기일기준 이전 60일까지의 기간이다. 이 기간은 종목별로 동일한 분석기간의 설정을 위하여 설정한 것으로, 근거는 주가지수선물종목별로 전체자료기간 중 월별거래량비중을 산출한 <부록 표 1>에 제시하였다.<sup>6)</sup> 표에서 주가지수선물의 각 종목별로 시계열적 거래비중을 살펴보면, 대부분의 종목들이 불과 2개월~3개월의 기간동안에만 거래가 빈번하게 이루어진다는 것을 알 수 있다. 즉, 만기일기준 이전 56일~62일 동안에 총 거래량의 73.99%~90.08%가 거래되고 있다. 따라서, 주가지수선물시장을 대상으로 검증한 기존연구들이 주로 근월물(최근월 자료기간)의 자료만을 이용한 근거를 확인할 수 있다.

## 2. 변수측정

본 연구의 목적은 서론에서 언급하였듯이, 한국주가지수선물시장에 있어서 만기까지의 기간, 거래량 및 변동성간에 존재하는 체계적인 관계를 검증하는 것이다. 이를 위하여 검증에 직접적으로 활용되는 3가지 변수의 측정방법을 살펴보고자 한다.

검증에 적용하는 만기까지의 기간과 거래량 변수는 큰 어려움 없이 자료를 추출하여

- 6) 1996년 5월부터 1998년 6월까지 2년여동안 주가지수선물시장에서 상장되어 실질적으로 거래된 9가지 종목들의 전체자료기간 중 총 거래량에 대한 특정월동안의 거래량을 대비시켜 산출한 값이다. 예를 들어, <부록 표 1>에서 199609월 주가지수선물종목의 5월 거래비중 4.6%가 산출된 것을 알아보면,

$$\text{거래량비중}_{5월} = \frac{\sum_{t=5월3일}^{5월30일} \text{거래량}_t}{\sum_{t=5월3일}^{9월12일} \text{거래량}_t}$$

199609월 종목의 전체자료기간인 1996년 5월 3일부터 1996년 9월 12일까지의 기간동안 총 거래량에 대한 1996년 5월중(1996년 5월 3일부터 1996년 5월 30일)의 24 거래일동안에 합산한 5월의 거래량을 대비시킨 값이다.

김증에 활용할 수 있다. 즉, 만기까지의 기간( $M$ )은 주가지수선물의 각 종복별 전체자료기간동안에 만기일(최종거래일)기준으로 역순한 일수를 이용하고, 거래량( $Vol$ )은 하루내 거래된 총거래량을 이용한다. 그러나, 세번째 변수인 변동성 측정치는 기존연구들에서 매우 다양하게 적용 및 활용되어 왔기 때문에 어떤 변동성 측정치를 이용할 것인가는 어려운 작업이다. 본 연구에서는 만기까지 잔존기간에 대한 가격변동성의 행태를 파악하는 것이므로 기존연구에서 활용되어온 다양한 분산관련 측정치를 적용한다.<sup>7)</sup>

주가지수선물시장의 가격자료를 이용하여 변동성( $VAR$ )을 측정하는 경우, 일반적인 적용방법으로는 전일종가와 현재종가간의 차이에 의하여 산출되는 전통적인 분산이다. 그러나, 전통적 분산은 Black(1976), Parkinson(1980), Garman과 Klass(1980) 등의 연구에서 언급되었듯이 다음과 같은 문제점을 안고 있다. 첫째, Black(1976)의 연구에서, 현물시장인 주식시장에서 변동성 측정치로써 이용되어온 분산을 주가지수선물시장의 자료에 직접적으로 적용하는 것은 시장제도차이로 인하여 문제점을 갖게 된다는 것을 언급하였다. 즉, 주가지수선물시장은 주식시장과 같이 투자액이 존재하지 않고, 또한 일일정산제도에 의하여 주가지수선물은 하루내에서 거래가 종결된다. 둘째, Parkinson(1980), Garman과 Klass(1980)의 연구에서, 전통적인 분산은 종가자료만을 이용함에 따라 변동성의 추정효율성 측면에서 이용가능한 자료를 무시하고 있다는 것이다. 즉, 거래된 선물가격의 이용가능한 자료 중, 최고가, 최저가, 시가 등을 활용하지 못한다는 것이다. 따라서, Parkinson은 하루내 최고가와 최저가를 활용하여 변동성을 측정하였고, 이를 더욱 발전시킨 Garman과 Klass는 최고가, 최저가, 시가 및 종가를 활용하여 변동성을 측정하였다. 이들의 주장에 의하면, 전통적 분산에 비하여 Garman-Klass의 변동성 측정치가 정보이용 효율성 측면에서 약 7.4배 이상 높다는 것을 주장한다.

7) 변동성의 측정방법에 관련된 연구들은 매우 정교한 측정방법들을 소개하고 적용해 왔다. 최근 기존연구에서는 ARCH, GARCH 등의 모형에 의하여 추정되는 변동성과 옵션가격결정모형을 이용하여 추정되는 내재적 변동성이 대표적으로 정교한 변동성 측정방법들일 것이다. 그러나, 이들 측정방법은 본 연구의 실증단계에서도 언급하겠지만, 만기까지의 기간을 독립변수로 한 회귀분석에서 활용상의 문제점이 존재한다. 우선, ARCH, GARCH 등에 의하여 추정되는 변동성은 특정의 추정기간을 필요로 하지만, 독립변수로 적용하는 만기까지의 잔존일수는 하루단위로 적용됨에 따라 두 변수간의 적용기간에 일치하지 않는 문제점이 발생한다. 만약, 하루내 자료를 활용하여 ARCH, GARCH 등의 모형으로부터 변동성을 추정한다면, 이러한 적용기간상의 문제점은 극복될 수 있을 것이다. 하지만, 하루내 자료를 이용하는 경우에는 비동시적 거래 문제점과 한국 주가지수선물시장에 존재하는 Break-time(점심시간)에 따른 전장과 후장의 연속자료에 대한 조정문제점 등이 발생할 수 있다. 다음으로, 옵션가격결정모형에 근거한 내재적 변동성을 추정하여 활용함에 있어서, 내재적 변동성을 추정하기 위해서는 옵션가격이 필요하다. 하지만, 한국에서는 주가지수선물옵션시장이 개설되어 운영되지 않는 관계로 주가지수선물의 옵션가격을 구할 수 없고, 내재적 변동성을 측정할 수 없다. 따라서, 본 연구에서는 기존연구에서 일반적으로 적용하는 대안적인 분산관련 측정치들을 적용하고자 한다.

따라서, 본 연구에서는 주가지수선물시장을 대상으로 검증한 기존연구에서 이용되어 온 대안적인 6가지 변동성 측정방법을 이용하고자 하며, 이를 통하여 연구자가 선택한 변동성의 측정방법에 따른 민감도를 평가할 수 있을 것이다. 대안적인 6가지 변동성의 측정식은 다음과 같다.

$$\begin{aligned}
 (a) \quad VAR_1 &= 0.511(\ln F_{high} - \ln F_{low})^2 \\
 &\quad - 0.019[(\ln F_{close} - \ln F_{open})(\ln F_{high} + \ln F_{low} - 2\ln F_{open}) \\
 &\quad - 2(\ln F_{high} - \ln F_{open})(\ln F_{low} - \ln F_{open})] - 0.383(\ln F_{close} - \ln F_{open})^2 \\
 (b) \quad VAR_2 &= F_{high} - F_{low} & (c) \quad VAR_3 &= |\ln(F_t/F_{t-1})| \\
 (d) \quad VAR_4 &= (F_t - F_{t-1})^2 & (e) \quad VAR_5 &= [\ln(F_t/F_{t-1})]^2 \\
 (f) \quad VAR_6 &= |F_t - F_{t-1}|
 \end{aligned}$$

여기서,  $F_{high}$  : 하루내 선물최고가,  $F_{low}$  : 하루내 선물최저가,  $F_t$  : 일별 선물종가

### 3. 가설 및 실증모형

한국주가지수선물시장에서 만기까지의 기간과 거래량간의 관계, 그리고 만기까지의 기간과 가격변동성간의 관계를 검증하기 위하여 설정한 각각의 가설과 검증모형을 살펴보자. 가설은 기존연구에서 이루어진 연구결과에 근거하여 설정하였으며, 검증모형은 기존연구에서 활용한 회귀분석과 상관관계분석을 활용한다.<sup>8)</sup> 그럼, 설정된 두 가지 가설 및 검증모형을 설명하면 다음과 같다.

첫째, 주가지수선물시장에 있어서 만기까지의 기간과 거래량간의 관계를 검증하기 위하여 기존연구결과에 근거하여 설정한 가설과 실증모형은 다음과 같다.

<p><b>가설</b>  <math>H_0</math> : 주가지수선물시장에 있어서 만기까지의 기간과 거래량간에는 무관하다.  <math>H_1</math> : 주가지수선물시장에 있어서 만기까지의 기간과 거래량간에는 관계있다.</p> <p><b>검증모형</b>  회귀분석모형 : <math>Vol_{j,t} = \alpha_j + \beta_j M_t + \epsilon_t</math>  상관관계분석 : <math>Corr[Vol_{j,t}, M]</math>  여기서, <math>Vol_{j,t}</math> = j번째 선물종목의 t시점 거래량  <math>M_t</math> = 만기일(최종거래일)까지 잔존일수</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

8) 회귀분석을 적용함에 있어, 적용되는 변수의 자료안정성이 요구된다. 즉, 실증설계에 따라 종속 변수로 적용되는 거래량 및 가격변동성 자료의 안정성을 확인하기 위하여, 본 연구에서는 ADF 방식을 이용한 단위근검증(unit root test)을 실시하였고, 검증결과 자료의 안정성이 확인되었다.

첫번째 검증은 주가지수선물의 각 종목별로 만기일에 접근함에 따라 거래량이 증가하는가 여부를 확인하는 것이다. 즉, 만기일에 접근함에 따라 거래량이 증가한다면, 두 변수간에 음(-)의 관계가 존재함을 나타내고, 반대로 거래량이 감소한다면, 양(+)의 관계가 존재함을 의미한다. 이러한 관계를 확인하기 위하여 본 연구에서는 회귀분석과 상관관계분석을 이용하였다. 따라서, 만기효과의 존재여부를 판단하는 기준은 측정되는 계수의 부호에 있다. 즉, 측정된 회귀계수(베타계수,  $\beta$ ) 혹은 상관관계계수가 유의적인 음(-)의 값을 갖는다면, 만기와 거래량간에 음(-)의 관계가 존재함을 의미하므로, 만기일에 접근함에 따라 거래량이 증가한다는 가설을 지지하는 증거가 될 수 있다. 반면에, 관찰된 베타계수(혹은 상관관계계수)가 유의적인 양(+)의 값을 갖는다면, 만기일에 접근함에 따라 거래량이 감소한다는 것으로 기존연구에서 일반적으로 주장되는 것에 반대되는 증거가 된다.

둘째, 주가지수선물시장에 있어서 만기까지의 기간과 6가지 대안적인 변동성 측정치간의 관계를 평가하기 위하여, 앞의 연구방법과 일관되게 회귀분석과 상관관계분석을 활용하였다. 그리고, 기존연구에 근거하여 설정한 가설 및 실증모형은 다음과 같다.

**가설**  
 $H_0$  : 주가지수선물시장에 있어서 만기까지의 기간과 가격변동성간에는 무관하다.  
 $H_1$  : 주가지수선물시장에 있어서 만기까지의 기간과 가격변동성간에는 관계있다.

**검증모형**  
 회귀분석모형 :  $\text{Ln}(\text{VAR}_{i,j,t}) = \alpha_{i,j} + \beta_{i,j}M_t + \epsilon_t$   
 상관관계분석 :  $\text{Corr}\{\text{Ln}(\text{VAR}_{i,j,t}), M\}$   
 여기서,  $\text{Ln}(\text{VAR}_{i,j,t}) = j$ 번째 선물종목의  $t$ 시점에 있어서  $i$ 번째( $i=1,2,3,4,5,6$ ) 방법으로 측정된 변동성의 자연로그 전환값  
 $M_t =$  만기일(최종거래일)까지 남은 일수

앞의 기존연구에서 언급되었듯이, 주가지수선물시장에 있어서 거래량과 가격변동성간에 유의적인 양(+)의 관계가 존재한다면, 즉 만기일에 접근함에 따라 시장참가자들이 거래를 활발하게 진행하여, 거래량은 증가하게 되며, 이를 통하여 가격변동성도 증가하게 된다는 것이다. 따라서, 본 연구에서 설정한 만기까지의 기간과 가격변동성간의 검증가설은 거래량과 가격변동성간의 관계에 대한 기존의 연구결과와 앞 단계에서 검증될 만기까지의 기간과 거래량간에서 예상될 수 있는 관계에 근거한 것이다.

만기일에 접근함에 따라 대안적인 6가지 변동성들이 증가하는지 아니면 감소하는지를 평가하기 위하여 회귀분석과 상관관계분석을 이용하였다. 본 연구에서 설정한 만기까지의 기간과 가격변동성간에 선형회귀식을 적용하는 것은 기존연구에서 적용된 방식이며, 특히 Milonas(1986)의 연구에서 순수기대가설에 근거하여 선형회귀식을 유도하였기 때문이다. 그리고, 만기까지의 기간과 가격변동성간에 존재하는 만기효과를 판단하는 근거는, 앞의 단계와 마찬가지로 관찰되는 계수의 부호에 의존한다. 만약, 관찰된 계수(베타계수,  $\beta$  혹은 상관관계계수)가 유의적인 음(-)의 값을 갖는다면, 가격변동성이 만기일에 접근함에 따라 증가한다는 것을 지지하는 증거가 될 수 있을 것이다. 그러면, 만기까지의 기간, 거래량 그리고 가격변동성간의 관계를 검증하기 위하여 설정된 두 가지 각각의 가설과 검증모형에 따라 관찰된 실증결과를 다음 장에서 언급한다.

## IV. 실증결과

본 장에서는 한국주가지수선물시장에서 실질적으로 거래된 종목별로 만기까지의 기간, 거래량, 그리고 가격변동성간의 관계에 대해 앞에서 설정한 각각의 실증설계에 따라 검증된 결과를 두 가지로 구분하여 제시한다. 첫째, 주가지수선물의 종목별로 만기까지의 기간과 거래량간에 존재하는 관계를 평가하기 위하여 회귀분석과 상관관계분석을 통하여 검증된 결과를 제시한다. 둘째, 대안적인 6가지 변동성 측정치별로 만기까지의 기간동안에 어떠한 행태를 갖는가를 회귀분석과 상관관계분석을 통하여 검증한 결과를 언급하고, 또한, 변동성 측정치와 거래량간의 관계를 추가적으로 검증한 결과를 제시한다.

### 1. 만기까지의 기간과 거래량

본 연구의 주요 목적 중의 하나인 만기까지의 기간과 거래량간의 관계를 회귀분석과 상관관계분석을 통하여 검증된 결과를 살펴보면 다음과 같다. 이들 두 가지 변수간의 관계를 검증하기 위하여 이용된 기간자료는 두 가지이다. 첫째, 199606월 종목부터 199806월 종목까지 9가지 주가지수선물종목의 전체자료기간, 즉 종목이 상장된 이후 만기까지의 기간동안에 이용가능한 모든 자료를 대상으로 분석하고, 둘째, 199609월 종목부터 199806월 종목까지의 8가지 주가지수종목의 만기일기준 이전 60일까지의 자료기간을 대상으로 분석하였다. 만기까지의 기간과 거래량간의 관계에 대한 검증결과는

<표 2>에 제시하였다.<sup>9)</sup>

표에서 만기일에 접근함에 따라 거래량은 증가하는가 아니면 감소하는가를 검증하기 위하여 회귀분석과 상관관계분석을 통하여 산출된 베타계수와 상관관계계수는 대부분 유의적인 음(-)의 값을 나타냄에 따라, Grammatikos와 Saunders(1986), Board와 Sutcliffe(1990) 등의 연구에서 발견되었듯이, 한국주가지수선물시장에 있어서도 선물종목별 거래량은 만기일에 접근함에 따라 일반적으로 증가한다는 것을 입증할 수 있다. 그러면, 두 가지로 구분된 기간별로 구체적인 검증결과를 살펴보면 다음과 같다.

<표 2> 주가지수선물종목별 만기까지의 기간과 거래량간의 회귀 및 상관관계분석결과

회귀분석모형 :  $Vol_{i,t} = \alpha_j + \beta_j M_t + \epsilon_t$ , 상관관계분석 :  $Corr[Vol_{i,t}, M]$

선물종목 통계량	199606	199609	199612	199703	199706	199709	199712	199803	199806
주가지수선물별 전체자료									
베타계수	45.43b	-35.44a	-34.23a	-25.28a	-26.80a	-41.67a	-78.55a	-114.34a	-163.32a
상관관계계수	0.41b	-0.75a	-0.81a	-0.71a	-0.73a	-0.73a	-0.69a	-0.68a	-0.73a
만기일기준 이전 60일까지의 자료									
베타계수	-	-14.84b	10.57	14.42	-12.50	-115.41a	-60.67	-361.95a	-221.12b
상관관계계수	-	-0.27b	0.15	0.12	-0.10	-0.50a	-0.12	-0.45a	-0.30b

주) 'a', 'b', 'c'는 각각 통계적 유의수준이 '1%', '5%', '10%'에서 유의적인 경우를 표기한 것임.

첫째, 9가지 주가지수선물종목의 전체자료기간을 대상으로 분석한 결과의 경우, 199606월 종목을 제외한 모든 종목이 1%의 유의수준에서 만기까지의 기간과 거래량간에 매우 강력한 음(-)의 관계가 존재한다. 또한, 두 변수간에 존재하는 음(-)의 관계정도는 전반부에 비하여 후반부에서 더욱 높게 나타나는 경향이 있다. 둘째, 만기일기준 이전 60일까지의 기간동안에 8가지 주가지수선물종목별(199609월 종목~199806월 종목)로 관찰된 베타계수와 상관관계계수도 역시 대부분 음(-)의 값을 나타내지만, 앞의 전체자료기간을 대상으로 관찰된 경우에 비하여 유의성에서 다소 약하다. 즉, 199609월 종목과 199703월 종목은 만기까지의 기간과 거래량간에 비유의적인 양(+의 관계가 존재하

9) 기존연구에서, 만기까지의 기간과 거래량간의 관계를 검증하기 위하여 사용된 거래량자료는 두가지, 즉 자연로그값으로 전환된 거래량과 원래의 거래량이다. 본 연구에서는 두가지 거래량자료를 이용하여 모두 분석하였으며, 본 논문에서는 거래량자료 자체를 이용한 경우의 검증결과만을 제시한다. 그 이유는 두가지 이다. 첫째, 자연로그값으로 전환된 거래량자료를 이용한 경우와 원래의 거래량을 이용한 검증결과간에는 크게 다르지 않았다. 둘째, 단위근 검증에 의한 자료의 안정성을 검증한 결과, 자연로그값으로 전환된 거래량자료는 주가지수선물의 전체자료기간에 있어서 안정성이 인정되지 않았다.

고, 199703월 종목과 199712월 종목은 비록 음(-)의 관계를 나타내지만 비유의적이며, 나머지 4가지 종목에 있어서 유의적인 음(-)의 관계를 나타낸다.

주가지수선물종목별로 전체기간과 만기일기준 이전 60일기간 각각을 대상으로 관찰된 검증결과에서 다소 차이가 존재하는 것은 종목들의 상장이후 만기일까지의 거래가능기간동안에 동일하지 않는 월별 거래비중에서 그 원인을 확인할 수 있을 것이다. 즉, 주가지수선물종목의 대부분은 거래가능한 총기간 중에, 만기일기준 이전 2개월~3개월 동안 총거래량의 70%~90%가 거래되고, 이전기간동안에는 거의 거래가 형성되지 않는다. 따라서, 전체자료기간을 이용하는 경우에는, 기간의 초반부분에는 거래가 거의 없고, 후반부분에는 거래가 높으므로 분명히 만기일까지 잔존일수와 거래량은 음(-)의 관계를 나타낼 것이지만, 만기일기준 이전 60일까지 기간의 경우에는, 해당기간동안에 모두 거래빈도가 높은 관계로 전체자료기간만큼이나 뚜렷한 관계를 발견하기는 힘들다고 생각된다.

이상의 검증결과에 의하여, 한국주가지수선물시장에 있어서 주가지수선물종목들의 만기까지의 기간과 거래량간에는 뚜렷하게 유의적인 음(-)의 관계가 존재한다. 즉, 만기일에 접근함에 따라 거래량이 증가하는 경향이 있다는 것은 일반적인 현상으로 받아들일 수 있다. 그리고, 만기까지의 기간과 거래량간의 관계를 검증한 결과에 있어서, 1997년 후반부터 대부분이 통계적으로 더욱 유의적인 음(-)의 관계를 나타내고 있는 것은, 비록 이 시기가 시장침체기이지만, 주가지수선물시장의 활성화, 주가지수옵션시장의 개설로 인한 옵션시장과의 연계확대 등에 의한 거래확장에 이유가 있을 것으로 추론된다.

## 2. 거래량과 가격변동성

본 장에서는 본 연구의 주요 목적 중의 하나인 만기까지의 기간과 가격변동성간의 관계를 검증하기 이전에 부가적으로 거래량과 가격변동성간의 관계를 간단히 검증하고자 한다.<sup>10)</sup> 기존연구에 기초하여, 만기까지의 기간과 변동성간의 관계를 검증하기 위하

10) 본 연구의 주요 목적은 실증설계에서도 제시되었듯이 만기까지의 기간에 대한 거래량과 가격변동성 각각의 시계열 행태를 평가하는 것이다. 즉, 거래량과 가격변동성간의 관계를 심층적으로 검증하는 것은 본 연구의 범위를 벗어난다. 그러나, 만기까지의 기간과 가격변동성간의 관계 및 가설을 설정하기 위해서는 거래량과 가격변동성간의 관계를 검증한 연구결과가 필요하지만, 국내에서 주가지수선물시장을 대상으로 이러한 연구를 수행한 경우가 없다. 따라서, 만기까지의 기간과 변동성간의 관계를 검증하기 위한 사전단계로써 거래량과 가격변동성간의 동시적 관계를 간단히 검증하였다. 이들 변수간의 관계를 Clark(1973)과 Copeland(1976) 각각의 관점에서 심층적으로 연구하는 것은 향후 연구과제로 남겨둔다.



여 설정된 가설은 만기일에 접근함에 따라 변동성은 증가한다는 것이고, 이 가설은 앞의 만기까지의 기간과 거래량간에 관찰된 결과와 Clark(1973), Copeland(1976) 등의 연구에서 제시된 거래량과 변동성의 관계로부터 추론될 수 있다. 즉, 미래의 가격을 거래하는 주가지수선물시장의 속성상 기간이 장기화되면 될수록 불확실성은 증대되고, 시장참가자들은 거래를 활발하게 진행하지 않을 것이다. 하지만, 주가지수선물의 종목이 만기일에 접근함에 따라 미래에 대한 정보유입의 증가 및 불확실성의 감소 등으로 시장참가자들은 활발하게 거래를 행하게 되어 거래량은 증가하고, 가격변동성도 함께 증가할 것이므로, 만기일에 접근함에 따라 변동성은 증가할 것이다.

따라서, 만기까지의 기간과 변동성간의 관계를 확인하기 이전에, 이 연구목적에 평가하는데 도움이 될 수 있는 거래량과 변동성간의 관계를 간단한 분석을 통하여 살펴보고자 한다. 주가지수선물의 종목별로 대안적인 6가지 변동성 측정치들과 거래량간의 관계를 상관관계분석을 통하여 평가하고, 관찰된 검증결과는 <표 3>에 제시하였다.

<표 3> 주가지수선물자료별 거래량과 변동성간의 상관관계분석결과  
 거래량과 변동성간의 관계 검증모형 :  $Cor[Vol_{jt}, Ln(VAR_{jt})]$

선물종목 거래량	199606	199609	199612	199703	199706	199709	199712	199803	199806
주가지수선물별 전체자료									
VAR1	0.41b	0.34a	-0.26a	-0.19a	-0.44a	-0.49a	-0.38a	-0.50a	-0.56a
VAR2	0.57a	0.15	0.10	0.27a	0.10c	0.10c	-0.58a	0.57a	0.23a
VAR3	0.10	0.15	-0.18	-0.18a	-0.35a	-0.27a	-0.37a	-0.50a	-0.53a
VAR4	0.12	0.09	0.01	-0.03	-0.22a	-0.09	-0.22a	0.20a	-0.22a
VAR5	0.13	0.07	-0.19a	-0.19a	-0.34a	-0.27a	-0.40a	-0.50a	-0.53a
VAR6	0.11	0.09	0.01	-0.03	-0.22a	-0.09	-0.22a	0.20a	-0.22a
만기일 기준 이전 60일까지의 자료									
VAR1	-	0.54a	0.33b	0.58a	0.58a	0.70a	0.21	-0.19	0.42a
VAR2	-	0.50a	0.34a	0.56a	0.48a	0.62a	0.65a	0.65a	0.21
VAR3	-	0.33a	0.26b	0.15	0.18	0.30b	-0.20	-0.22c	-0.14
VAR4	-	0.38a	0.25c	0.20	0.16	0.33a	-0.23c	-0.13	-0.05
VAR5	-	0.22c	0.09	0.15	0.02	0.23c	-0.20	-0.22c	-0.14
VAR6	-	0.38a	0.25c	0.20	0.16	0.33a	-0.23c	-0.13	-0.05

주) 'a', 'b'와 'c'는 각각 통계적 유의수준이 '1%', '5%', '10%'에서 유의적인 것을 표기한 것임.

<표 3>에서 거래량과 변동성간의 관계를 검증하기 위하여 이용된 기간은 두 가지, 즉 전체기간자료와 만기일기준 60일까지의 기간자료이다. 그러나, 두 가지 기간자료에 따라 검증된 상관관계분석결과는 매우 대조적인 결과를 나타낸다. 그러면, 각 기간자료

별로 관찰된 검증결과를 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 주가지수선물의 종목별 전체기간자료에 대한 검증결과를 살펴보면, 거래량과 변동성간에는 음(-)의 관계가 존재한다. 즉, <표 3>에서 거래량과 변동성간에 양(+)의 관계를 나타내는 경우의 빈도는 41%(22÷54)이고, 유의적인 경우는 단지 19%(10÷54)이다. 그리고, 두 변수간에 음(-)의 관계를 나타내는 경우의 빈도는 59%(32÷54)이고, 유의적인 경우는 50%(27÷54)이다. 따라서, 선물종목별 전체기간자료를 대상으로 거래량과 변동성간의 관계를 검증한다면, 두 변수간에 양(+)의 관계가 존재한다는 증거를 찾기는 어렵다.

둘째, 주가지수선물의 종목별 만기일기준 60일까지의 기간자료에 대한 검증결과를 살펴보면, 앞의 검증결과와 대조적으로 거래량과 변동성간에 뚜렷한 양(+)의 관계를 확인할 수 있다. 즉, <표 3>에서 거래량과 변동성간에 양(+)의 관계를 지지하는 경우의 빈도는 73%(35÷48)이고, 유의적인 경우는 50%(24÷48)이다. 두 변수간에 음(-)의 관계를 지지하는 경우의 빈도는 27%(13÷48)이고, 유의적인 경우는 8%(4÷48)에 불과하다. 따라서, 주가지수선물의 종목별 만기일기준 이전 60일까지의 기간자료에 기초하여, 거래량과 변동성간의 관계를 검증한다면, 두 변수간에 뚜렷한 양(+)의 관계가 존재한다는 것을 확인할 수 있다.

그러면, <표 3>에서 거래량과 변동성간의 관계를 검증하기 위하여 이용된 전체자료 기간과 만기일기준 이전 60일까지의 자료기간에서 대조적인 결과를 나타내는 이유는 무엇이며, 과연, 어떤 자료를 이용한 경우의 검증결과를 논문의 증거로서 받아들여야 하는가를 알아보면 다음과 같다. 전체기간자료를 이용한 경우에는 거래량과 변동성간에 대부분 음(-)의 관계를, 만기일기준 60일까지의 자료를 이용한 경우에는 두 변수간에 대부분 양(+)의 관계를 나타낸다. 이와 같이, 검증에 이용된 자료에 따라 거래량과 변동성간에 대조적인 결과가 나타난 것은 <부록 표 1>에서도 확인되었듯이, 주가지수선물의 종목별로 실질적인 거래는 거래가능기간인 12개월 중, 만기일기준 이전 2개월~3개월에 집중되고, 이전기간에는 거래가 거의 없었다는 것에 그 원인이 있다고 할 수 있다. 즉, 전체기간자료를 이용할 경우, 검증에 이용되는 자료의 약 80%는 실질적인 거래가 없고, 이러한 기간동안에 거래량과 변동성간의 관계를 검증한다는 것은 잘못된 검증결과를 생성할 수 있다. 따라서, 거래량과 변동성간의 관계를 검증한 <표 3>의 결과에 있어서, 실질적인 거래가 이루어진 자료에 기초하여 검증된 만기일기준 이전 60일까지의 기간자료에 의한 검증결과에 따라 두 변수간의 관계를 평가하는 것이 보다 합당하다고 본다.

그리고, 주가지수선물의 가격변동성을 측정하기 위하여 채택한 방법은 앞의 실증설계에 제시된 Garman-Klass의 변동성측정법의 총 5가지이고, 각 측정방법별로 산출된 변동성을 분산분석(ANOVA)한 결과(<부록 표 2>)는 대부분 통계적으로 유의적인 차이를 나타내었다. 따라서, <표 3>의 만기전 60일까지의 자료를 이용하여 대안적 6가지 가격변동성의 측정방법별로 관찰된 거래량과 변동성간의 상관관계계수는 상이한 값을 갖으며, 이러한 증거는 어떤 변동성 측정방법을 선택하는가에 따라 연구결과에 상이한 영향을 미칠 수 있다는 것을 나타낸다. 즉, 주가지수선물의 시가, 최고가, 최저가, 종가를 이용하여 측정된  $VAR_1$ 과 최고가와 최저가의 차이로 측정된  $VAR_2$ 는 8가지의 종목 중 각각 6가지와 7가지 종목에서 유의적인 양(+)의 관계를 나타내고, 유의적인 음(-)의 증거는 없다. 그러나, 현재종가와 전일종가를 이용하여 측정된 변동성, 즉,  $VAR_3$ ,  $VAR_4$ ,  $VAR_5$ ,  $VAR_6$ 를 각각 적용하여 관찰된 거래량과 변동성간의 관계는 총 8가지의 주가지수선물종목들 중, 각각 3가지, 3가지, 2가지, 3가지 종목에서 유의적인 양(+)의 관계를 지지하고, 유의적인 음(-)의 관계를 지지하는 경우도 모두 1가지 종목이 있었다.

이상의 거래량과 가격변동성간의 관계에 대한 연구결과에 의하면, 한국주가지수선물 시장에서도 거래량과 변동성간에 전반적으로 유의적인 양(+)의 관계를 관찰할 수 있고, 이러한 결과는 동시적 자료에 기초하여 혼합분포가설을 주장한 Clark(1973)의 연구결과를 어느 정도 지지하는 증거로 볼 수 있다. 또한, 거래량과 변동성간의 관계를 검증하기 위하여 적용된 대안적인 변동성 측정치에 따라 검증결과에 상이한 영향을 미칠 수 있음을 확인하였다. 즉, 변동성의 측정방법 중, Garman-Klass의 변동성 측정치와 최고가와 최저가 차이에 의한 측정치의 경우에는 통계적으로 매우 유의적인 양(+)의 값을 나타내는 빈도가 높지만, 다른 변동성의 측정치에서는 유의성이 부족하다.

### 3. 만기까지의 기간과 가격변동성

본 장에서는 본 연구의 주요 목적 중에 하나인 한국주가지수선물시장에 있어서 거래되는 종목들의 만기까지의 기간과 변동성간의 관계를 평가하기 위하여, Garman과 Klass(1980)의 변동성 측정치를 비롯하여 대안적인 변동성측정치와 만기까지의 기간간에 존재하는 관계를 검증한 결과를 <표 4>에 제시하였다. 회귀분석 및 상관관계분석을 실시한 경우, 만약 측정된 계수가 유의적인 음(-)의 값을 갖는다면, 만기일에 접근함에 따라 변동성은 증가한다는 것으로 Samuelson(1965)의 연구이후로 검증되어온 만기효과가설을

지지하는 증거가 된다. 그러나, 측정된 계수가 양(+)의 값을 갖는다면, 만기일에 접근함에 따라 변동성은 감소한다는 것으로 만기효과에 반대되는 증거로 볼 수 있을 것이다.

<표 4>에서 주가지수선물의 종목별로 만기까지의 기간과 변동성간의 관계를 검증한 회귀분석과 상관관계분석의 결과를 살펴보면, 대부분이 양(+)의 값을 갖는 것으로 나타났다, 또한 앞의 거래량과 변동성간의 관계를 검증한 <표 3>에서 확인되었듯이, 전체자료기간을 이용한 경우와 만기일기준 이전 60일까지의 기간자료를 이용한 경우에 차이점이 존재한다. 그리고, 대안적 가격변동성의 측정방법에 따라 만기까지의 기간과 변동성간에 측정된 회귀계수와 상관관계계수는 상이한 결과를 나타낸다. 그러면, 전체기간자료와 만기일기준 이전 60일까지의 기간자료로 구분하여 구체적인 검증결과를 살펴보자.

<표 4> 주가지수선물 종목별 만기까지의 기간과 변동성간의 회귀 및 상관관계분석결과  
회귀분석모형:  $\text{Ln}(VAR_{i,j,t}) = \alpha_{i,j} + \beta_{i,j}M_t + \varepsilon_t$ , 상관관계분석:  $\text{Corr}[\text{Ln}(VAR_{i,j,t}), M]$

통계량	선물종목	199606	199609	199612	199703	199706	199709	199712	199803	199806
주가지수선물별 전체자료										
베타 계수	VAR1	0.005	-0.001	0.032a	0.036a	0.042a	0.045a	0.040a	0.035a	0.038a
	VAR2	0.006	0.003c	-0.001	-0.001a	-0.001	-0.000	-0.002a	-0.004a	-0.003a
	VAR3	-0.002	-0.000	0.013a	0.014a	0.011a	0.006a	0.017a	0.016a	0.018a
	VAR4	0.006	0.008	0.003	0.006a	0.005a	0.003b	-0.001	-0.004a	0.001
	VAR5	-0.053	-0.001	0.026a	0.028a	0.021a	0.015a	0.034a	0.032a	0.035a
	VAR6	0.003	0.004	0.002	0.003a	0.002a	0.001b	-0.001	-0.002a	0.000
상관 계수	VAR1	0.06	-0.06	0.47a	0.61a	0.74a	0.78a	0.71a	0.75a	0.83a
	VAR2	0.13	0.16c	-0.05	-0.17a	-0.15a	-0.08	-0.33a	-0.56a	-0.55a
	VAR3	-0.02	-0.01	0.37a	0.52a	0.40a	0.24a	0.67a	0.75a	0.77a
	VAR4	0.03	0.11	0.10	0.25a	0.21a	0.12b	-0.06	-0.30a	0.04
	VAR5	-0.22	-0.01	0.36a	0.51a	0.39a	0.29a	0.68a	0.75a	0.77a
	VAR6	0.03	0.11	0.10	0.25a	0.21a	0.12b	-0.06	-0.30a	0.04
만기전 60일까지의 자료										
베타 계수	VAR1	-	0.011c	0.007	0.031a	-0.016a	-0.012c	-0.33b	0.025	-0.003
	VAR2	-	0.001c	0.007b	0.016a	-0.012a	-0.004	-0.003	-0.015a	0.006c
	VAR3	-	0.002	-0.001	0.022b	-0.014	-0.007	-0.008	0.001	-0.003
	VAR4	-	0.010	0.001	0.042a	-0.030c	-0.017	0.000	0.009	0.021
	VAR5	-	-0.024	0.015	0.043b	-0.030	-0.019	-0.016	0.019	-0.006
	VAR6	-	0.005	0.001	0.021a	-0.015c	-0.008	0.000	0.004	0.011
상관 계수	VAR1	-	0.22c	0.14	0.49a	-0.35a	-0.23c	-0.26b	0.20	-0.07
	VAR2	-	0.25c	0.26b	0.50a	0.42a	-0.15	-0.06	-0.43a	0.23c
	VAR3	-	0.02	-0.02	0.30b	-0.20	-0.10	-0.19	0.20	-0.04
	VAR4	-	0.07	0.01	0.37a	-0.23c	-0.15	0.00	0.10	0.19
	VAR5	-	-0.11	0.10	0.30b	-0.17	-0.12	-0.19	0.20	-0.04
	VAR6	-	0.07	0.02	0.37a	-0.23c	-0.15	0.00	0.10	0.19

주) 'a', 'b'와 'c'는 각각 통계적 유의수준이 '1%', '5%' 그리고 '10%'에서 유의적인 것을 표기한 것임.

첫째, 주가지수선물의 종목별 전체기간자료를 기초로, 대안적 6가지 변동성 측정치에 대한 만기까지의 기간과의 관계를 회귀분석과 상관관계분석을 통하여 검증된 베타계수와 상관관계계수는 대부분 양(+)의 값을 나타낸다. 즉, 통계적 유의성에 관계없이 만기까지의 기간과 변동성간에 양(+)의 값을 갖는 경우의 빈도는 70%(38÷54)이고, 유의적인 양(+)의 값을 갖는 경우의 빈도는 52%(28÷54)이다. 그리고, 유의성에 관계없이 두 변수간에 음(-)의 관계를 지지하는 경우의 빈도는 30%(16÷54)이고, 유의적인 음(-)의 값을 갖는 경우의 빈도는 단지 13%(7÷54)에 불과하다.

둘째, 선물의 종목별 만기일기준 이전 60일까지의 자료기간을 기초로 만기까지의 기간과 변동성 측정치간에 존재하는 관계를 검증한 결과는, 비록 전체기간자료를 이용한 경우에 비하여 음(-)의 값을 나타내는 경우의 빈도가 높아졌다고 할지라도, 여전히 양(+)의 값을 갖는 경우의 빈도가 매우 높음을 알 수 있다. 즉, 통계적 유의성에 관계없이, 만기까지의 기간과 변동성간에 양(+)의 값을 갖는 경우의 빈도는 56%(27÷48)이고, 유의적인 양(+)의 값을 갖는 경우의 빈도는 23%(11÷48)이다. 그리고, 유의성에 관계없이, 두 변수간에 음(-)의 값을 갖는 경우의 빈도는 44%(21÷48)이고, 유의적인 음(-)의 값을 갖는 경우의 빈도는 역시 13%(6÷48)에 불과하다.

셋째, 가격변동성의 측정방법에 따라 만기까지의 기간과 변동성간에 관찰된 베타계수와 상관관계계수는 상이한 결과를 나타낸다. 즉, 만기전 60일까지의 자료를 대상으로 측정된  $VAR_1$ 과  $VAR_2$ 를 각각 적용한 경우에 만기까지의 기간과 변동성간에 유의적인 음(-)의 관계를 지지하는 증거는 총 8가지 종목들 중, 각각 3가지와 2가지 종목이고, 유의적인 양(+)의 관계를 나타내는 경우는 각각 3가지와 4가지 종목이다. 그러나,  $VAR_3$ 과  $VAR_5$ 에서는 유의적인 음(-)의 관계를 지지하는 경우는 없고, 유의적인 양(+)의 경우를 나타내는 것은 각각 1가지 종목이 있다. 그리고,  $VAR_4$ 과  $VAR_6$ 에 있어서는 유의적인 양(+)의 관계와 유의적인 음(-)의 관계를 지지하는 경우의 종목은 각각 1가지씩 종목이 있다.

이상의 연구결과를 통하여, 만기까지의 기간과 변동성의 관계에 대한 다음과 같은 점을 확인할 수 있었다. 만기까지의 기간과 변동성간의 관계에 대한 검증결과는 앞의 실증단계에서 관찰된 만기까지의 기간과 거래량간의 관계 및 거래량과 변동성간의 관계로부터 추론할 수 있는 결과를 발견하지 못하였다. 즉, 만기일에 접근함에 따라 가격 변동성은 증가한다는 만기효과가설을 지지하는 증거를 확인할 수 없었다. 그리고, 비록 통계적 유의성측면에서 강력한 증거로써 인정되지는 않을지라도 만기효과가설에 반대되는 증거를 지지하는 결과가 많았다. 거래량과 변동성의 관계를 검증한 <표 3>의 결

과와 변동성측정방법별 차이를 검증한 <부록 표 2>에서 확인되었듯이, 역시 채택가능한 대안적 가격변동성의 측정방법에 따라 관찰된 만기까지의 기간과 변동성간에는 상이한 검증결과를 나타내었다.

그렇다면, 기존연구에서는 만기일에 접근함에 따라 변동성은 증가한다는 만기효과가설을 지지하는 유의적인 음(-)의 증거를 제시하였지만, 본 연구에서 한국주가지수선물시장을 대상으로 검증한 경우에 이러한 점을 발견할 수 없었던 이유를 다음의 몇가지 점으로 추론해본다.

첫째, 만기효과가설을 검증하기 위하여 활용된 선물시장의 종류에서 원인을 찾을 수 있다. Castellino와 Francis(1982), Anderson(1985), Milonas(1986)의 연구에서는 농산물 선물시장을 이용하였다. 농산물 선물시장은 금융선물시장과 달리 만기효과가설에 영향을 미칠 수 있는 계절성에 대한 영향이 존재한다. 즉, 이들의 연구에서도 지적되었듯이, 농산물 선물시장은 거래가능기간인 12개월 동안에 뚜렷한 계절성이 관찰되고, 이러한 계절성의 효과로 인하여(Anderson의 주장에 의하면, 상태변수가설) 농산물의 수확전후간에 변동하는 수요와 공급에 따라 뚜렷한 변동성패턴을 발견할 수 있다. 하지만, 계절성에 비교적 적은 영향을 받을 것으로 생각되는 금융선물시장에서는 농산물 선물시장만큼이나 뚜렷한 만기효과를 발견할 수 없었다. 즉, 통화선물시장을 이용한 Grammatikos와 Saunders(1986), 주가지수선물시장을 이용한 Board와 Sutcliffe(1990)의 연구에서는 만기효과가설을 지지하는 증거를 어느 정도 제시하였지만, 농산물 선물시장에서 관찰된 것만큼이나 통계적으로 유의적이지는 않았다.

둘째, 만기까지의 기간과 변동성 측정치간에 관계를 검증하기 위하여 적용된 선형회귀식에서 원인을 찾을 수 있다. Milonas(1986)의 연구에서 순수기대가설에 기초하여 만기까지의 기간과 변동성간에 관계식을 수학적으로 유도하였고, 자연로그값으로 변동성 측정치를 전환하는 경우에 선형회귀식이 도출됨을 구체적으로 제시하였으며, Anderson(1985), Board와 Sutcliffe(1990)의 연구에서도 이를 적용하였다. 하지만, 이들의 연구방법론을 적용할 경우에 순수기대가설의 성립여부와 변동성 측정치의 자연로그 전환시의 자료부호변화에서 문제점이 제기될 수 있다.<sup>11)</sup> 즉, Milonas(1986)는 현재 선물가격은

11) 따라서, 본 연구는 Milonas(1986)의 연구에서 유도된 자연로그값으로 전환된 변동성을 이용한 선형회귀분석의 대안으로써, Grammatikos와 Saunders(1986)의 연구에서 적용하였듯이, 자연로그값으로 전환되지 않은 변동성 측정치(표준편차)와 거래량간의 관계, 그리고 만기까지의 기간과 자연로그값으로 전환되지 않은 변동성 측정치간의 관계를 만기일기준 이전 60일까지의 기간자료를 이용하여 상관관계분석을 실시한 검증결과를 <부록 표 3>에 간단히 제시하였다. <부록 표 3>에서 제시된 검증결과에 의하면, <표 3>에서 관찰된 거래량과 변동성간의 관계를 마찬가지로 역시 유의적인 양(+)의 관계임을 확인할 수 있었고, <표 4>의 만기까지의 기간과 변동성의 관계를 검증한 결과보다는 다소 유의적인 음(-)의 관계를 지지하는 증거를 관찰할 수 있었다.

미래 현물가격의 불편추정치라는 순수기대가설에 기초하여, 자연로그값으로 전환된 변동성을 이용함으로써 만기까지의 기간과의 선형회귀식을 유도하였다. 만약, 순수기대가설이 한국의 주가지수선물시장에서 성립하지 않는다면, 결국 적용된 선형관계식은 문제점이 발생한다. 그리고, 일별 단위로 측정된 변동성의 값은 매우 작은 양(+)의 소수점 값이므로, 자연로그값으로 전환하는 경우엔 모두 음(-)의 값을 갖게 된다. 만약, Milonas(1986), Anderson(1985) 등의 연구와 같이, 월별 단위로 측정된 변동성을 대상으로 자연로그값의 전환을 실시한다면, 일별 단위로 측정된 변동성 측정치보다는 자연로그로 전환시 효과적일 수 있을 것이다.

셋째, 만기까지의 기간동안에 변화하는 시장참여자들의 사전적 평가에 원인이 있을 수 있다. 즉, Park과 Sears(1985), Ball과 Torous(1986)의 연구에서 검증되었듯이, 시장참여자들의 사전적 평가를 반영할 수 있는 내재변동성과 만기까지의 기간간에 관찰된 양(+)의 관계에서와 같이, 만기까지의 기간에 근접함에 따라 선물가격변동성은 체계적으로 감소한다는 것이다. 따라서, 본 검증이 수행되기 위해서는, 시장참여자들의 사전적 평가에서의 변화를 반영할 수 있는 내재변동성을 측정할 수 있어야 한다. 하지만, KOSPI 200 주가지수선물을 기초상품으로 하는 선물옵션시장이 개설되지 않은 상태에서 구체적으로 검증될 수 없다.

넷째, 주가지수선물의 가격변동성에 존재할 수 있는 이분산성에서 그 원인을 찾을 수 있다. 본 연구에서는 주가지수선물의 가격변동성을 측정하기 위하여 시가, 최고가, 최저가, 종가를 모두 이용하여 정보이용의 효율성측면을 개선시킨 Garman과 Klass(1980)의 측정방법 등의 대안적인 6가지의 측정방법을 채택하였지만, 결국 전통적인 분산측정방법을 적용한 것이다. 그리고, 만기까지의 기간동안에 가격변동성이 일관되게 증가하는지 혹은 감소하는지의 특정패턴을 발견할 수 없었지만, 분명한 것은 만기까지의 기간동안에 주가지수선물의 가격은 계속해서 변동한다는 것이다. 따라서, 가격변동성에 내재되어 있는 이분산성을 고려할 필요가 있고, 이러한 고려 후에 만기까지의 기간과 변동성간의 관계를 검증한다면 보다 명확한 증거를 제시할 수 있을 것으로 생각된다.

## V. 요약 및 결론

본 연구는 한국주가지수선물시장에 있어서 1996년 5월부터 1998년 6월까지의 기간동안에 상장되어 실질적으로 거래된 각 주가지수선물 종목별 1분간격 선물가격 및 거래량자료를 이용하여 만기까지의 기간, 거래량 그리고 가격변동성간의 관계를 검증하였

다. 즉, 주가지수선물의 종목들이 만기일(최종거래일)에 접근함에 따라 거래량은 어떻게 변동하는가, 그리고 거래량의 변동에 밀접한 관련성이 있는 가격변동성은 어떻게 변동하는가를 실증적으로 검증한 것이다. 연구목적에 따라 검증된 실증결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 한국주가지수선물시장에 있어서 주가지수선물종목들의 만기까지의 기간과 거래량간에는 뚜렷하게 유의적인 음(-)의 관계가 존재한다. 즉, 만기일에 접근함에 따라 거래량이 증가하는 경향이 있다는 것은 일반적인 현상으로 받아들일 수 있다. 그리고, 만기까지의 기간과 거래량간의 관계를 검증한 결과에 있어서, 1997년 후반부터 대부분이 통계적으로 더욱 유의적인 음(-)의 관계를 나타내고 있는 것은, 비록 이 시기가 시장침체기이지만, 주가지수선물시장의 활성화, 주가지수옵션시장의 개설로 인한 옵션시장과의 연계확대 등에 의한 거래확장에도 이유가 있을 것으로 추론된다.

둘째, 거래량과 가격변동성간의 관계에 대한 검증결과에 의하면, 주가지수선물의 변동성의 측정방법에 따라 통계적 유의성에 차이가 존재한다고 할지라도, 한국 주가지수선물시장에서도 동시적인 거래량과 변동성간에 유의적인 양(+)의 관계를 관찰할 수 있고, 이러한 증거는 혼합분포가설을 주장한 Clark(1973)의 연구결과를 어느 정도 지지한다고 볼 수 있다. 또한, 선택가능한 변동성의 측정방법에 따라 거래량과 가격변동성간의 관계에 대한 검증결과에 다소 영향을 미침으로 연구자들의 주의 깊은 변동성 측정방법의 선택이 필요하다.

셋째, 한국주가지수선물시장에서 거래되는 종목들에 있어서, 만기일에 접근함에 따라 가격변동성이 증가한다는 만기효과가설을 지지하는 증거를 발견할 수 없었다. 즉, 만기까지의 기간과 거래량간에 유의적인 음(-)의 관계가 존재함을 입증하였고, 거래량과 변동성간에도 유의적인 양(+)의 관계가 존재함에 따라, 만기일에 접근함에 따라 가격변동성이 증가함으로써 만기까지의 기간과 변동성간에 음(-)의 관계가 존재할 것이라는 추론을 입증할 수는 없었다.

이상의 연구결과를 통하여, 한국주가지수선물시장에서 실질적으로 거래되는 종목들은 만기일에 접근함에 따라 거래량이 증가한다는 것은 일반적인 현상임을 확인할 수 있었지만, 만기일에 접근함에 따라 변동성이 증가한다는 것에 대한 가설을 전반적으로 지지할 수는 없었다. 본 연구의 검증결과는 다음의 점에서 향후연구가 지속된다면, 그 가치가 더욱 나아질 것으로 기대된다. 첫째, 현재의 선물가격과 미래의 현물가격간에 순수기대가설이 성립된다는 전제에서 유도된 만기까지의 기간과 변동성간에 선형관계식의 성립여부에 대한 연구가 필요하다. 둘째, 주가지수선물시장은 주식시장과 달리,



기초투자액과 일일정산제도에 따라 변동성의 측정치로써 이용되는 분산에는 다소 문제점이 제기되고, 대안적인 변동성의 측정방법에 대한 비교연구가 요구된다. 셋째, 만기까지의 기간동안에 변동하는 선물가격 변동성의 속성을 반영할 수 있는 ARCH, GARCH 등의 모형을 연구목적에 적합한 형태로 적용할 수 있는 연구가 필요하다.

## 참 고 문 헌

- 공재식, “한국주식시장에서의 거래량 정보효과에 관한 연구”, 재무연구, 1997. 5, 37-68.
- 권택호, 박종원, “KOSPI 200 선물거래가 현물시장의 변동성에 미치는 영향”, 재무관리 연구, 1997. 10, 57-81.
- 장국현, “주식거래량과 거래량 변동성의 주가예측력에 관한 연구”, 재무연구, 1997. 10, 1-27.
- 정종락, “주가변동과 거래량”, 증권학회지, 1987, 309-336.
- Anderson, R.W., “Some Determinants of the Volatility of Futures Prices,” *The Journal of Futures Markets*, 1985, 331-348.
- Ball, C.A., and W.N.Torous, “Futures Options and the Volatility of Futures Prices,” *Journal of Finance* 61(4), 1986, 857-870.
- Black, F., “The Pricing of Commodity Contracts,” *Journal of Financial Economics*, 1976, 167-179.
- Board, J. and C.Sutcliffe, “Information, Volatility, Volume and Maturity : An Investigation of Stock Index Futures,” *Review of Futures Markets*, 1990, 532-549.
- Castelino, M.G. and J.C.Francis, “Basis Speculation in Commodity Futures : The Maturity Effect,” *The Journal of Futures Markets*, 1982, 195-206.
- Clark, P.K, “A Subordinated Stochastic Process Model with Finite Variance for Speculative Prices,” *Econometrica* 41(1), 1973, 135-159.
- Copeland, T.E., “A Model of Asset Trading Under the Assumption of Sequential Information Arrival,” *Journal of Finance* 31(4), 1976, 1149-1168.
- Garman, M. and M. Klass, “Futures Price Variability : A Test of maturity and Volume Effects,” *Journal of Business*, 1980, 67-78.
- Grammatikos, T. and A.Saunders, “Futures Price Variability : A Test of Maturity and Volume Effects,” *Journal of Business*, 1986, 319-330.
- Han, L.M., and L.Misra, “The Relationship Between the Volatility of the S&P 500 Index and Futures Contracts Implicit in Their Call Option Prices,” *Journal of Futures markets* 10(3), 1990, 273-285.
- Karpoff, J.M., “The Relationship Between Price Changes and Trading Volume : A Survey,” *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 1987, 109-126.

- Miller, K.D., "The Relation Between Volatility and Maturity Effect in Futures Markets." in *Commodity Market and Futures Prices*, ed. Raymond M. Leuthold, Chicago:Chicago Mercantile Exchange, 1979, 25-36.
- Milonas, N.T., "Price Variability and the Maturity Effect in Futures Markets," *The Journal of Futures Markets*, 1986, 443-460.
- Park, H.Y., and R.S. Sears, "Estimating Stock Index Futures Volatility Through the Prices of Their Options," *Journal of Futures Markets* 5(2), 1985, 223-237.
- Parkinson, M., "The Extreme Value Method for Estimation the Variance of the Rate of Return." *Journal of Business*, 1980, 61-65.
- Richard, S. and M. Saundaresan, "A Continuous Time Equilibrium Model of Forward Prices and Futures Prices in a Multigood Economy," *Journal of Financial Economics*, 1981, 347-372.
- Rutledge, D.J.S., "A Note on the Variability of Futures Prices," *Review of Economics and Statistics*, 1976, 118-120.
- Samuelson, P.A., "Proof That Properly Anticipated Prices Fluctuate Randomly," *Industrial Management Review* 6, 1965, 41-49.

부 록

<부록 표 1> 주가지수선물 종목별 각각의 총자료기간 중 월별 거래량비중(%)

년도/월	종목	KOSPI 200	199606	199609	199612	199703	199706	199709	199712	199803	199806
96년	5	3.00 (24)	76.40 (24)	4.60 (24)	0.01 (24)	0.00 (24)					
	6	1.54 (24)	23.60 (10)	18.82 (24)	0.10 (24)	0.07 (24)	0.00 (14)				
	7	1.52 (26)		32.26 (26)	0.11 (26)	0.01 (26)	0.00 (26)				
	8	1.29 (26)		33.55 (26)	0.56 (26)	0.10 (26)	0.00 (26)				
	9	1.32 (22)		14.91 (10)	16.36 (22)	0.24 (22)	0.00 (22)	0.00 (12)			
	10	3.11 (26)			36.43 (26)	0.29 (26)	0.01 (26)	0.00 (26)			
	11	1.77 (25)			34.34 (25)	0.40 (25)	0.01 (25)	0.00 (25)			
	12	1.74 (22)			12.10 (10)	15.02 (22)	0.06 (22)	0.01 (22)	0.00 (12)		
97년	1	2.86 (25)				38.74 (25)	0.12 (25)	0.00 (25)	0.00 (25)		
	2	2.37 (22)				36.78 (22)	0.89 (22)	0.00 (22)	0.00 (22)		
	3	2.71 (25)				8.35 (10)	24.92 (25)	0.04 (25)	0.00 (25)	0.00 (15)	
	4	2.99 (25)					28.97 (25)	0.02 (25)	0.00 (25)	0.00 (25)	
	5	4.09 (24)					35.74 (24)	0.17 (24)	0.00 (24)	0.00 (24)	
	6	4.82 (24)					9.28 (9)	16.31 (24)	0.01 (24)	0.00 (24)	0.00 (15)
	7	3.30 (26)						29.70 (26)	0.00 (26)	0.00 (26)	0.00 (26)
	8	2.46 (25)						36.21 (25)	0.06 (25)	0.00 (25)	0.00 (25)
	9	2.24 (23)						17.53 (10)	13.61 (23)	0.00 (23)	0.00 (23)
	10	3.64 (26)							35.90 (26)	0.02 (26)	0.00 (26)
	11	5.71 (25)							35.96 (25)	0.86 (25)	0.00 (25)
	12	8.79 (22)							14.46 (10)	9.03 (22)	0.00 (22)
98년	1	10.33 (22)								28.55 (22)	0.04 (22)
	2	8.07 (24)								43.79 (24)	0.11 (24)
	3	6.78 (26)								17.74 (10)	18.52 (26)
	4	4.97 (26)									33.56 (26)
	5	5.66 (24)									35.36 (24)
	6	2.93 (8)									12.41 (8)
최근월 거래비중 (빗금친 부분)			-	80.72 (62)	82.87 (61)	83.87 (57)	73.99 (58)	83.44 (61)	86.32 (61)	90.08 (56)	81.33 (58)

주) 1) 괄호속의 값은 해당월에 있어서의 거래일수를 나타내고, 표에서 빗금친 부분은 최근월(근월물) 자료기간에 해당함. 그러나, 임률적으로 월기준으로 구분하였으므로 정확하게 최근월 자료기간동안의 거래일수와 일치하지는 않음.  
 2) 표에서 제시된 거래량비중은 각 해당종목별 총자료기간의 총거래량에 대한 각 월별의 거래일수동안의 거래량을 대비시킨 것임.

<부록 표 2> 대안적 6가지 변동성측정치간의 차이분석결과( ANOVA )

종목	변동성측정치	VAR2	VAR3	VAR4	VAR5	VAR6	전체
199609	VAR1	196.75a	60.02a	19.70a	5.06b	60.87a	23.73a
	VAR2		193.93a	0.00	196.72a	11.95a	
	VAR3			19.42a	58.82a	59.49a	
	VAR4				19.70a	2.46	
	VAR5					60.86a	
199612	VAR1	280.03a	88.01a	19.07a	4.84b	87.73a	25.93a
	VAR2		275.42a	0.07	279.99a	13.13a	
	VAR3			18.74a	86.32a	85.58a	
	VAR4				19.07a	1.48	
	VAR5					87.71a	
199703	VAR1	212.52a	65.76a	16.54a	3.94b	65.19a	16.73a
	VAR2		208.51a	1.41	212.46a	10.06a	
	VAR3			16.32a	63.61a	63.35a	
	VAR4				16.54a	4.50b	
	VAR5					65.16a	
199706	VAR1	253.27a	77.54a	26.23a	5.11b	77.45a	35.80a
	VAR2		249.00a	0.75	253.23a	17.60a	
	VAR3			25.72a	76.10a	75.33a	
	VAR4				26.23a	1.77	
	VAR5					77.43a	
199709	VAR1	305.21a	110.71a	43.54a	7.28a	113.41a	60.38a
	VAR2		299.94a	3.36c	305.17a	14.84a	
	VAR3			42.56a	109.19a	110.52a	
	VAR4				43.53a	0.48	
	VAR5					113.39a	
199712	VAR1	200.73a	234.85a	104.59a	14.99a	271.95a	84.48a
	VAR2		194.19a	22.37a	200.58a	2.51	
	VAR3			102.86a	223.80a	261.63a	
	VAR4				104.55a	30.89a	
	VAR5					271.71a	
199803	VAR1	234.39a	230.23a	83.27a	25.61a	219.75a	69.59a
	VAR2		227.61a	24.71a	234.21a	3.20c	
	VAR3			82.22a	217.38a	212.22a	
	VAR4				83.24a	31.50a	
	VAR5					219.55a	
199806	VAR1	342.98a	93.35a	34.45a	6.91a	96.10a	34.27a
	VAR2		332.92a	2.35	342.77a	14.20a	
	VAR3			33.72a	88.95a	91.98a	
	VAR4				34.43a	8.20a	
	VAR5					96.02a	

주) 1) 표에 제시된 값은 분산분석(ANOVA)에 의하여 산출된 F-통계량이고, 'a', 'b', 'c'는 각각 1%, 5%, 10%의 유의수준에서 유의적인 경우를 나타낸다.

2) 표에서 '전체'는 6가지 대안적 변동성측정치 모두를 비교한 경우이다. 즉,

$$H_0 : VAR1 = VAR2 = VAR3 = VAR4 = VAR5 = VAR6$$

그리고, 그 외의 셀은 두가지 변동성측정치간을 비교한 경우이다. 즉,

$$H_0 : VAR_{기준} = VAR_{비교}$$

<부록 표 3> 변동성에 대한 거래량 및 만기까지의 기간간의 상관관계 분석결과 :  
만기일기준 이전 60일까지의 기간자료이용

종목 변동성구분	199606	199609	199612	199703	199706	199709	199712	199803	199806
거래량과 변동성간의 상관관계 분석결과 : $Corr[Vol_{it}, VAR_{it}]$									
VAR1	-	0.38a	0.29b	0.53a	0.56a	0.65a	0.49a	0.50a	0.53a
VAR2	-	0.39a	0.31b	0.54a	0.47a	0.66a	0.68a	0.67a	0.18
VAR3	-	0.31b	0.19	0.26b	0.20	0.39a	-0.28b	-0.20	0.04
VAR4	-	0.21	0.15	0.33a	0.24c	0.32b	-0.34a	-0.02	-0.09
VAR5	-	0.23c	0.14	0.32b	0.24c	0.38a	-0.32b	-0.16	0.03
VAR6	-	0.30b	0.20	0.28b	0.21	0.36a	-0.32b	-0.06	-0.05
만기와 변동성간의 상관관계 분석결과 : $Corr[M_t, VAR_{it}]$									
VAR1	-	0.32b	0.10	0.36a	-0.33b	-0.26b	-0.22c	-0.18	-0.21
VAR2	-	0.30b	0.26b	0.47a	-0.43a	-0.19	-0.08	-0.41a	0.19
VAR3	-	0.11	0.06	0.39a	-0.18	-0.25c	-0.26b	0.23	-0.03
VAR4	-	0.20	0.17	0.31b	-0.24c	-0.16	0.01	-0.13	0.18
VAR5	-	0.18	0.12	0.34a	-0.17	-0.24c	-0.26b	0.15	-0.08
VAR6	-	0.14	0.12	0.38a	-0.25c	-0.19	-0.02	-0.01	0.18

주) 'a', 'b'와 'c'는 각각 통계적 유의수준이 '1%', '5%', '10%'에서 유의적인 것을 표기한 것임.