

한국 상장지수펀드(ETF)의 가격효율성*

허창수** · 강형철*** · 엄경식****

— 국문초록 —

본 논문은 한국거래소(KRX)에 상장된 상장지수펀드(ETF)를 대상으로 가격효율성을 검증하기 위해 추적오차와 괴리율을 분석한다. 2002년 12월 23일부터 2009년 12월 30일까지 35개 ETF의 일별 자료를 사용해 분석한 본 논문의 주요 결과는 다음과 같다. 첫째, NAV와 벤치마크 지수의 수익률 차이로 정의된 추적오차는 분배금 지급, 벤치마크 지수의 변동성 및 구성종목 변경 빈도에 따라 커지지만 예상과는 달리 운용사의 운용능력에 의해 영향을 받지 않는다. 둘째, ETF 가격과 NAV 차이의 절대값으로 정의된 괴리율은 보수율, ETF 가격의 일중 변동성이 클수록 높게 나타난다. 또한 개인투자자의 거래비중이 높을수록 그리고 유동성이 작을수록 괴리율이 크게 나타난다. 이 결과는 본질가치 대비 가격의 괴리 현상에 대한 노이즈 투자자 및 유동성에 기반한 가설을 모두 설명한다. 셋째, 괴리율을 이용한 차익거래 기회는 일중에서 완전히 제거되지 않고 그 다음날에 가서야 해소된다. 요컨대 본 논문의 연구결과는 분배금, 보수율과 같은 제도적 요인과 ETF 시장참여자의 특성에 따라 추적오차나 괴리율이 커질 수 있음을 시사한다. 따라서 ETF의 시장효율성을 제고하기 위해 유동성을 높이고 기관투자자의 참여를 유도하는 등 제도적 정비가 요구된다.

핵심단어 : 상장지수펀드(ETF), 추적오차, 괴리율, 순자산가치(NAV), 벤치마크지수
JEL 분류기호 : G11, G12, G14

투고일 2011년 07월 18일; 수정일 2011년 08월 12일; 게재확정일 2011년 11월 30일

* 이 논문은 2010년도 서울시립대학교 교내학술연구비에 의하여 연구되었음. 본 논문의 질적 완성도를 높이기 위해 유익한 조언을 주신 두 심사자에게 감사드립니다.

** 서울시립대학교 경영대학 경영학부(Tel : 02-2210-2384, Email : cshur@uos.ac.kr)

*** 교신저자, 서울시립대학교 경영대학 경영학부(Tel : 02-2210-5777, Email : hckang@uos.ac.kr)

**** 서울시립대학교 경영대학 경영학부(Tel : 02-2210-5362, Email : kseom@uos.ac.kr)

I. 서론

2002년 10월 KODEX 200 ETF와 KOSEF 200 ETF가 한국거래소(KRX)에 최초 상장된 후 한국의 상장지수펀드(exchange-traded fund, 이하 ETF) 시장은 질적으로나 양적으로나 비약적인 성장세를 보이고 있다.¹⁾ ETF 시장이 단기간에 급성장하면서 다양한 형태의 가격 및 거래 특성과 이에 수반되는 문제점에 대해 업계에서는 줄곧 의구심을 가져왔지만 학계의 논의는 매우 제한적이었다. 이는 자료상의 제약이라기 보다는 10년이 채 되지 않은 짧은 역사 때문인 것으로 추정된다.

주식시장에서 형성된 주가가 본질가치를 반영하는지, 비이성적 투자자의 심리적 산물인지는 오랫동안 재무경제학의 논쟁 대상이었다. 후자는 시장가격이 무지한 개인들(ignorant individuals)의 군중심리를 반영한다는 Keynes(1936)의 주장에, 전자는 비이성적 투자자들에 의해 시장가격이 본질가치에서 일시적으로 이탈할 경우 차익거래자가 이를 해소하는 과정에서 본질가치로 되돌아온다는 Friedman(1953)의 주장에 각각 그 근거를 두고 있다. 하지만 1990년 이후 차익거래자가 존재하는 시장에서도 본질가치에서 이탈한 시장 가격이 상당 기간 지속될 수 있고 이는 노이즈 투자자로부터 발생한 위험(noise-trader risk, 이하 노이즈 투자자 위험)에서 비롯될 수 있다는 주장이 설득력을 얻고 있다(DeLong et al., 1990). 예를 들어 노이즈 투자자 위험이 체계적이라면 이는 가격에 반영되어 차익거래를 어렵게 할 것이기 때문이다. DeLong et al.(1990)의 이 같은 연구는 폐쇄형 펀드 할인현상(closed-end discount puzzle)을 실증분석한 Lee et al.(1991), Pontiff(1996) 등의 연구에서 강한 지지를 받았다.

한편 이와는 별도로 유동성이 자산의 균형가격에 큰 영향을 미친다는 많은 논의가 이루어져왔다(Amihud and Mendelson, 1986; Amihud et al., 2005). 이 주장에 따르면 유동성이 낮은 펀드는 본질가치 대비 할인된 가격으로 거래되어 보다 높은 기대수익률을 제공한다. Cherkas et al.(2009)은 유동성에 기반한 모형을 개발하여 폐쇄형 펀드 할인이 비이성적 투자자보다는 유동성에 기인하여 나타난다고 하였다.

펀드를 대상으로 한 지금까지의 논의를 종합해보면, 결국 노이즈 투자자(개인투자

1) 시장개설 초기에는 시장대표 지수를 추적하는 ETF가 주류를 이루었으나 포트폴리오가 다변화되면서 섹터, 스타일, 테마, 해외 지수 등을 추적하는 ETF가 속속 등장하면서 2010년 말 현재 66개 종목이 상장되어 있다. ETF 일평균 거래대금은 2002년 327억 원에서 2010년 1,102억 원으로 약 3.37배 증가하였고 ETF의 시가총액은 2002년 4,015억 원에서 2010년 5조 8억 원으로 약 12.46배 증가하였다. 한국 ETF 시장의 현황 및 관련 제도에 대한 구체적 설명은 한국거래소(2010)와 허창수(2001)를 참조하기 바란다.

자)와 비유동성은 모두 체계적 위험요인이어서 시장 가격에 동시에 영향을 미치고 본질 가치와의 괴리를 유발하게 된다. 만일 이들 위험요인이 시장가격에 함께 반영되면서 시장 가격이 본질가치보다 낮게 나타난다면, 특정 자산(예 : 펀드)은 개인투자자 거래비용이 높고 거래 또한 잘 이루어지지 않는 특성을 지녀야 할 것이다. 반면 해당 펀드의 개인 투자자 거래비용이 높고 거래활동이 활발히 이루어진다면 시장가격과 본질가치의 괴리에 미치는 효과는 예측하기 어려울 것이다.

본 논문은 ETF를 대상으로 위의 가설을 검증한다. 즉 ETF의 시장 가격과 본질가치의 괴리가 노이즈 투자자 때문에 발생하는지, 유동성 때문에 발생하는지, 아니면 동시에 영향을 받아 발생하는지를 규명한다. 보다 구체적으로 본 논문은 추적오차(tracking error)와 괴리율(differential²)을 활용한 다음 질문을 검증함으로써 ETF의 가격효율성을 파악하고자 한다.

- ETF 종목별 추적오차 및 괴리율의 차이는 의미 있는 수준인가?
- 추적오차 및 괴리율의 결정요인은 무엇인가?
- 일별 괴리율과 ETF 수익률, NAV(Net Asset Value) 수익률에 (교차)자기상관이 존재하는가?

여기서 추적오차란 NAV 수익률과 벤치마크지수(추적 대상지수) 수익률의 차이를, 괴리율은 NAV 대비 ETF 시장가격과 NAV의 차이를 각각 나타낸다.

추적오차는 시장마찰적 요인 혹은 제도적 요인인 ETF의 거래비용, 보수율(expense ratio), 분배금(distribution), 벤치마크지수의 특성 등에 의해 당연히 발생할 수 밖에 없지만(Frino and Gallagher, 2001; Elton, Gruber, Comer, and Li, 2002), ETF의 유형 및 운용사 운용능력의 차이에 의해서도 영향을 받는다. 괴리율은 추적오차와 마찬가지로 거래비용, 보수율, 분배금 등에 따라 영향을 받지만(Pontiff, 1996; Elton et al., 2002; Ackert and Tian, 2008; Shin and Soydemir, 2010), 개인투자자 및(또는) 유동성에 의해서도 영향을 받는다. 본 논문에서 다루고자 하는 추적오차와 괴리율의 결정요인 분석은 국내 최초의 시도이다.

본 논문에서는 폐쇄형 펀드 대신 ETF를 분석 대상으로 하는데, 그 이유는 가격효율성 분석에 있어 ETF가 지닌 장점때문이다. ETF도 일반 펀드와 마찬가지로 가격 혹은 수익률이 특정 지수나 특정 자산군의 가격 움직임에 연동되도록 설계되어 있다. 하지만

2) Ackert and Tian(2008)는 추적오차를 다루지 않아 괴리율을 'mispricing'이라고 표기했지만, 본 논문에서는 추적오차와 괴리율을 동시에 분석하므로 'differential'로 표기한다. 기존 연구에서의 디스카운트와 프리미엄은 절대값 없는 괴리율의 부호(+/-) 방향성을 의미한다고 해석하면 된다.

ETF는 일반 펀드와는 달리 발행시장에서 현물의 설정(creation)과 환매(redemption)를 통해 발행주식수가 자유롭게 변하고 차익거래가 항상 이루어질 수 있다.³⁾ 운용보수도 저렴할 뿐만 아니라,⁴⁾ 가격, NAV, 벤치마크 지수 등을 실시간 확인할 수 있어 일반 펀드에 비해 보다 높은 투명성을 제공한다. 이러한 연유로 ETF는 폐쇄형 펀드에 비해 가격효율성이 더 높을 것으로 기대되고 펀드 할인 또는 본질가치로부터의 괴리 현상을 규명하는데 있어 효과적인 분석 대상이라고 볼 수 있다.

방법론으로 본 논문은 ETF 종목간 추적오차와 괴리율의 횡단면적 차이 및 시계열적 차이를 동시에 분석한다. 이에 패널 회귀분석을 주된 방법으로 사용하며 필요에 따라 단순 회귀분석 및 변수간 교차상관관계 분석을 보조 방법으로 활용한다. 분석자료는 2002년 12월 23일부터 2009년 12월 30일까지 국내 30개, 해외 5개 ETF의 일별 가격이다. 본 논문의 주요 결과는 다음과 같다.

첫째, 추적오차는 분배금 지급, 벤치마크 지수의 변동성, 구성종목의 변경 등 세가지 요인에 의해 커진다. 분배락은 특정 시점에서 NAV를 인위적으로 하향조정하기 때문이며 벤치마크 지수의 변동성이 크고 구성종목이 자주 변경될수록 운용회사의 추적경비⁵⁾ 혹은 위험이 높아지기 때문이다.

둘째, 유형별로는 해외 ETF의 추적오차가 가장 크며 국내 모든 ETF에 비해 통계적으로 유의한 차이를 보인다. 국내 ETF 중 섹터 ETF의 추적오차는 시장대표 및 스타일/테마 ETF보다 다소 크기는 하지만 경제적으로 의미 있는 정도는 아니다. 한편 운용회사 사이의 운용능력 차이는 통계적으로 의미 있는 변수는 아닌 것으로 나타난다.

셋째, 괴리율은 ETF 시가총액과 유동성이 작을수록 그리고 ETF 가격의 일중 변동성과 개인 투자자의 거래비중이 높을수록 커진다. 개인투자자 거래비중이 크고 유동성이

3) 주식시장과 마찬가지로 ETF 시장도 발행시장과 유통시장으로 구분된다. 발행시장은 ETF가 설정되거나 환매되는 시장이며, 기관투자자의 요청에 의해 지정참가회사(authorized participant, AP)로 지정된 금융투자업자가 창구역할을 담당한다. 설정과 환매는 실물(in-kind)로만 이루어진다. 즉 기관투자자는 설정 시에는 CU(creation unit)에 해당하는 주식바스켓을 운용사에 납입하고 환매 시에는 CU에 해당하는 주식바스켓을 지급받는다. 설정된 주식바스켓은 자산보관회사에 맡겨지며 운용사는 ETF를 거래소에 상장시킨다. 유통시장은 발행시장에서 발행된 ETF가 거래소에 상장되어 일반 주식과 동일한 방법으로 투자자 간에 거래되는 시장이며 한국의 경우 시장조성을 위해 반드시 유동성공급자(liquidity provider, LP)를 두어야 한다.

4) 여기에 더해 우리나라는 현재까지 증권거래세도 면제하고 있다.

5) 추정경비란 ETF가 벤치마크지수를 잘 모방할 수 있도록 작업하는 과정에서 발생하는 거래비용 등의 지출을 의미한다. 특히 완전복제가 아닌 표본복제의 경우에는 시행착오를 시정해 가는 과정에서 보다 큰 경비를 수반하게 된다.

낮은 집단의 괴리율은 가장 큰 반면, 개인투자자 거래비중이 작고 유동성이 높은 집단의 괴리율은 가장 작게 나타난다. 이는 가격이 본질가치에서 이탈하는 이유에 대한 노이즈 투자자 및 유동성에 기반한 가설을 모두 지지한다.

넷째, 괴리율을 이용한 차익거래 기회는 일중(intra-day)에서 완전히 제거되지 않고 그 다음날에 가서야 해소된다.

본 논문은 총 5장으로 구성되어 있다. 제 II장에서는 ETF의 추적오차 및 괴리율과 관련한 국외연구를 정리하고 본 논문의 분석에 필요한 가설을 설정한다. 제 III장에서는 분석자료와 기초통계를 제시한다. 제 IV장에서는 추적오차 및 괴리율의 결정요인에 대한 분석결과를 각각 제시한다. 제 V장에서는 분석 결과를 요약하고 논문을 마무리한다.

II. 문헌 연구 및 가설 설정

본 장에서는 ETF 추적오차 및 괴리율 결정요인에 대한 국외연구를 간단히 정리한 후 이를 바탕으로 본 논문의 분석에 필요한 가설을 설정한다. ETF에 대한 세계 재무학계의 연구는 크게 현물·선물·ETF 사이의 가격관계 발견효과⁶⁾ 및 차익거래전략, 추적오차 및 프리미엄/디스카운트의 결정요인 등에 집중되어 있다. 국내 연구는 현물·선물·ETF간 가격발견효과(강석규, 2009)과 차익거래전략(이재하·홍장표, 2004) 두 편에 머물고 있어 ETF에 대한 국내논의는 이제 막 시작단계라 할 수 있다.⁷⁾

1. 추적오차

Lin and Chou(2006)는 대만 최초의 ETF인 TTT를 분석하여 분배금, 보수율, 벤치마

6) ETF 시장을 미시구조방법론으로 접근한 연구도 여기에 포함된다. 예를 들어, Chelley-Steeley and Park (2010)은 바스켓 증권(basket securities)인 ETF가 구성종목의 정보위험을 감소시킨다는 Subrahmanyam (1991)의 이론적 예상을 미국 ETF 시장의 일중 자료를 사용해 확증한 바 있다.

7) 강석규(2009)에 의하면 시장 전체에 영향을 미치는 정보가 발생하면 한국자본시장에서는 KODEX 200 ETF가 가장 먼저 반응한다. 이어서 KODEX 200 ETF 시장 가격을 균형가격(fair market value)으로 받아들여 차익거래가 진행되면서 KOSPI200 선물가격이 그 다음으로 반응하고 KOSPI200 현물가격이 마지막으로 반응한다. 이재하·홍장표(2004)는 ETF 가격과 NAV의 차이를 이용한 차익거래전략 분석을 통해 한국의 ETF 시장은 개설 초기(2002년 10월)와 비교했을 때 과소평가 현상, 차익거래 기회, 배당락 효과 등의 측면에서 2003년 8월 이후 그 효율성이 현저히 개선되었다고 보고하였다.

크지수의 구성종목 변경이 추적오차를 크게 한다는 결과를 제시했다. 그러나 Shin and Soydemir(2010)⁸⁾는 미국의 26개 ETF를 분석하면서 보수율, ETF 가격 변동성, 거래량, 분배금, 환율변화 등 5개 요인 중 환율변화만이 추적오차와 통계적으로 유의한 양(+)의 관계를 갖는다고 하며 Lin and Chou(2006)와는 다른 결과를 보고했다. Frino and Gallagher(2001)는 ETF가 아닌 인덱스 뮤추얼 펀드를 분석하여 분배락 시점과 분배금 지급 시점의 차이, 벤치마크지수의 구성종목 변경, 비용구조, 벤치마크지수의 위험 등이 추적오차를 크게 할 수 있다고 주장했다.

문헌연구 상의 변수들이 추적오차에 미치는 영향은 다음과 같이 요약될 수 있다. 첫째, 보수율과 분배금은 추적오차를 증대시킨다. 보수율은 벤치마크지수와는 아무 관계 없지만 운용사에 지급되는 만큼 NAV로부터는 차감되고 분배락은 특정 시점에서 NAV를 일시에 인위적으로 하향조정하기 때문이다. 둘째, 유동성이 높을수록 추적오차가 작아진다. ETF의 유동성이 낮으면 거래비용이 높아져 추적오차를 감소시키는 운용회사의 거래 활동이 제약되기 때문이다. 셋째, 벤치마크지수의 변동성이 크고 구성종목이 자주 변경될수록 추적오차가 커진다. 벤치마크지수가 이러한 특성을 가지면 운용회사의 추적경비 혹은 위험이 높아지기 때문이다. 넷째, 본 연구에서 새롭게 도입한 ETF 유형별 차이와 운용회사의 추적능력 차이도 추적오차에 영향을 줄 수 있다. 다른 유형과 달리 시장대표 지수 ETF의 경우 운용회사는 완전복제(full replication)가 아닌 표본복제(representative sampling)를 하므로 지수추적의 어려움은 더욱 커진다.⁹⁾ 해외 ETF의 경우 현지국가와의 시차 상 가격 및 환율의 변동, 양국간 거래제도 및 시장효율성의 차이와 같은 다양한 원인이 복합적으로 작용하기 때문에 지수추적을 어렵게 한다. 운용사의 추적능력이 ETF에 대한 경험과 노하우에 달려있다고 본다면 가장 먼저 ETF를 상장한 삼성자산운용과 우리자산운용의 추적능력이 상대적으로 우수할 것으로 예상된다. 본 논문은 이상의 논의를 감안하여 추적오차에 대해 다음과 같은 가설을 설정한다.

[가설 1-1] 유동성은 추적오차에 음(-)의 영향을 그리고 보수율, 분배금, 벤치마크지수 변동성과 구성종목의 변경 빈도는 추적오차에 양(+)의 영향을 끼칠 것이다.

8) Shin and Soydemir(2010)가 분석에 사용한 ETF는 iShares Broad U.S. Equity Market Funds 6개, iShares Morgan Stanley Capital International(MSCI) Country Fund 20개이다.

9) 미국 경우는 trust형과 company형에 따라 규제체계가 달라진다. 한국의 경우 통상 대표지수는 표본복제를 그외는 완전복제를 사용하고 있다(허창수, 2001).

[가설 1-2] [가설 1-1]의 변수들을 통제하고서 ETF 유형 차이와 운용회사의 추적능력 차이가 추적오차에 영향을 끼칠 것이다. 시장 대표지수 및 해외 ETF의 추적오차가 다른 유형의 ETF에 비해 추적오차가 클 것이고, 경험이 많은 운용사의 ETF일수록 추적오차가 작을 것이다.

2. 괴리율

Elton et al.(2002)은 S&P 500 index를 추적하는 SPDR를 분석하여 SPDR 가격이 벤치마크 지수 대비 디스카운트되는 현상을 발견하였다. 이들은 그 원인이 ETF 펀드자산으로부터 발생한 배당금을 ETF 투자자에게 지급하기까지 비이자수익계정(non-interest-bearing account)에 별도로 보유해야 하는 제도적 요인 때문이라고 주장하였다. 하지만 SPDR 가격과 NAV의 괴리율은 경제적으로 의미있는 수준이 아닐뿐더러 차익거래를 통해 발생 후 1일 내로 소멸한다는 결과를 제시하였다.

Ackert and Tian(2008)은 미국 시장에서 해외 ETF의 가격과 NAV 사이에 유의미한 괴리율이 존재한다는 것을 밝히고 이는 NAV의 모멘텀(momentum), 유동성, 시가총액의 영향을 받는다고 보고했다. NAV의 모멘텀은 $\ln(NAV_t/NAV_{t-1})$ 로 정의하여 전일의 추세적 정보가 현재 ETF의 가격에 지연 반영되는지를 살펴보았다. 특히 유동성이 풍부한 ETF는 유동성과 괴리율이 음(-)의 관계를 보이지만 유동성이 부족한 ETF는 비정상적으로 양(+)의 관계를 보여 두 변수 간에는 비선형적 관계가 존재한다고 주장했다. 한편 유동성이 낮은 경우 노이즈 투자자의 영향력이 확대되어 이들의 활발한 거래가 오히려 괴리율을 높인다고 해석하였다. 하지만 이 주장은 노이즈 투자자와 관련한 변수를 분석에서 도입하지 않았기 때문에 추론에 불과하다.

Shin and Soydemir(2010)는 거래비용(bid-ask spread), NAV의 모멘텀, ETF 시가총액 크기를 괴리율의 결정요인으로 보고했다. 이들은 본 논문에서처럼 ETF 종목의 일별 자료를 활용하여 패널 회귀분석을 실시한 후 NAV의 모멘텀 효과와 더불어 거래비용이 크고, 시가총액이 작을수록 프리미엄이 크다는 결과를 제시했다. Lin and Chou(2006)는 대만의 TTT를 이용하여 괴리율의 결정요인으로서 TTT의 변동성을 도입하였지만 유의하지 않은 결과를 보고했다.

문헌연구 상의 변수들이 괴리율에 미치는 영향은 다음과 같이 정리될 수 있다. 첫째, ETF 유동성이 높을수록 괴리율에 음(-)의 영향을 미친다. 유동성이 높을수록 차이

거래가 활발히 일어날 수 있어 ETF 가격이 본질가치인 NAV에 근접하게 형성될 것이기 때문이다. 일견 달라 보이는 Shin and Soydemir(2010)의 연구결과도 거래비용을 유동성과 역의 관계를 갖는 대응변수로 간주하면 같은 결론에 도달할 수 있다. 둘째, ETF 시가총액이 클수록 괴리율에 음(-)의 영향을 미친다. ADR을 대상으로 괴리율을 분석한 Chan et al.(2005)은 유동성을 대리한다고도 볼 수 있는 시가총액이 설명변수로 포함되더라도 유동성이 괴리율을 낮추는 효과가 사라지지 않으며 ADR 시가총액이 클수록 차익거래가 활발하여 괴리율이 낮아진다고 보고하였다. 또한 ETF를 대상으로 분석한 Ackert and Tian(2008)은 이와 동일한 결과를 제시하였다.

Akert and Tian(2008)과 Shin and Soydemir(2010)에서는 모멘텀 효과를 확인하면서 괴리율의 1차 자기상관을 통제하기 위해 NAV 모멘텀을 변수로 투입하지만 본 연구에서는 1차 자기상관을 통제한 회귀분석 모형(Prais-Winsten model)을 사용하므로 NAV 모멘텀을 빼고 분석한다.

본 논문이 한국의 제도적 요인을 감안하여 추가한 변수가 괴리율에 미치는 영향은 다음과 같다. 첫째, 보수율과 분배락은 괴리율에 각각 영향을 미치며 그 방향성은 ETF 가격이 NAV에 대해 프리미엄 혹은 디스카운트 상태 여부에 따라 달라진다. 즉 보수율 혹은 분배락은 모두 NAV를 낮추는 요인이므로 프리미엄 상태에서는 괴리율에 양(+)의 영향을 미치고 디스카운트 상태에서는 괴리율에 음(-)의 영향을 미친다.

둘째, ETF의 가격변동성이 커질수록 투자자들의 요구수익률이 높아지므로 괴리율에 영향을 미치며 그 방향성은 ETF 가격이 NAV에 대해 프리미엄 혹은 디스카운트 상태 여부에 따라 달라진다. 즉 프리미엄 상태에서는 괴리율에 음(-)의 영향을 미치고 디스카운트 상태에서는 괴리율에 양(+)의 영향을 미친다. 이는 ETF 가격변동성이 NAV 변동성보다 크다는 것을 전제한다. 하지만 ETF 투자자의 비이성적 투자행태가 ETF 가격에만 영향을 미친다는 관점에서 이 전제는 설득력 있는 추론이다.

셋째, 개인투자자를 노이즈 투자자로 간주한다면 개인투자자의 거래비중이 클수록 괴리율에 양(+)의 영향을 미친다. 차익거래자가 활발히 차익거래를 수행하더라도 노이즈 투자자의 신념(beliefs)이 평균으로 회귀하지 않고 일방향으로 작동한다면 가격이 균형에서 이탈하기 때문이다.¹⁰⁾ 이에 대해 Ackert and Tian(2008)은 실증분석 없이 유동성

10) 참고로 Zweig(1973), DeLong et al.(1990), Lee et al.(1991)은 폐쇄형 뮤추얼 펀드를 대상으로 한 분석에서 디스카운트는 개인투자자 심리상태(sentiment)의 결과라고 보고했다. Zweig(1973)는 폐쇄형 펀

과 괴리율의 관계에 대해 추론만 제시했으나 본 논문은 동 변수를 분석모형에 반영한다.

넷째, 유동성과 개인 투자자에 대한 설명은 서로 상충될 가능성이 있다. 특정 ETF의 개인 투자자 거래비중과 유동성이 모두 높다면 노이즈 투자자 위험에 따라 괴리율이 커지지만 차익거래가 활발히 일어나 괴리율이 작아질 수도 있기 때문이다. 여기서 가장 설득력 있는 추론은 개인 투자자 거래비중이 작고 유동성이 높다면 괴리율이 작고 개인 투자자 거래비중이 크고 유동성이 낮다면 괴리율이 크다는 것이다.

이상의 논의를 모두 감안하여 본 논문은 괴리율에 대해 다음과 같은 가설을 설정한다.

[가설 2-1] ETF 유동성과 ETF 시가총액은 괴리율에 음(-)의 영향을 미치고 개인 투자자 거래비중은 괴리율에 양(+)의 영향을 미친다.

[가설 2-2] 개인 투자자 거래비중이 작고 유동성이 높을수록 괴리율이 작고 그 반대라면 괴리율이 클 것이다.

[가설 2-3] ETF 보수율, 분배락, 변동성은 괴리율에 영향을 미치며 그 방향성은 ETF 가격이 NAV에 대해 프리미엄 혹은 디스카운트 상태 여부에 따라 달라진다.

Ⅲ. 분석자료와 기초통계

1. 분석자료

본 논문에서 사용하는 표본은 2009년 말 현재 KRX에 상장된 총 52개 ETF 중 자료를 구할 수 있고, 2002년 12월 23일부터 2009년 12월 30일까지 200일 이상 거래된 실적이 있는 35개(국내 30개, 해외 5개) 종목이다.¹¹⁾ 따라서 레버리지, 인버스, 채권 ETF

드의 디스카운트가 개인 투자자의 기대를 반영한다고 주장하고, DeLong et al.(1990)은 합리적 [정보] 거래자(rational investor)와 노이즈거래자(noise trader)가 서로 거래하는 시장을 모형화 한 후 투자자들이 비판적이지 않을지라도 폐쇄형 펀드가 디스카운트 될 수 있음을 설명하였다. Lee et al.(1991)은 폐쇄형 펀드의 디스카운트가 개인투자자의 영향력이 큰 소기업의 주식수익률과 유사한 방향으로 변화한다고 주장하였다.

11) 표본기간 중 상장폐지된 ETF 종목은 KODEX 50, KOSEF 50 등 총 8개이다. 이들 종목에 대한 정보가 불충분하여 표본에서 제외시켰으나 생존편의(survivorship bias)의 문제점이 있을 수 있다. Fnguide

등 최근 상장된 ETF는 표본에 포함되지 않는다. 일별 ETF 주가, NAV, 벤치마크 지수(일별 최고가, 최저가, 거래대금 포함) 등 주식 관련 변수와 기본적인 재무정보는 FnGuide의 DataGuide Pro와 KRX에서, 보수율 자료는 금융투자협회에서 각각 추출한다.

<Table 1> Classification of ETF Sample

Asset Managment Company	Benchmark Type				Sum
	Equity Market Index	Equity Sector	Foreign Equity	Style/Theme	
Samsung	KODEX 200	KODEX Semicon KODEX Bank KODEX Auto KODEX Shipbuild KODEX Securities	KODEX Brazil KODEX China H KODEX Japan	KODEX Samsung	10
Mirae Asset MAPS	TIGER KRX 100 TIGER 200	TIGER Media and Telecom TIGER Semicon TIGER Bank	TIGER Latin TIGER BRIC	TIGER Pure Value TIGER Mid Cap	9
Woori	KOSEF 200 KOSEF KRX 100	KOSEF Bank KOSEF IT		KOSEF High Dividend KOSEF Bluechip	6
Korea Investment	KINDEX 200			KINDEX F15 KINDEX Samsung group SW KINDEX KOSDAQ Star	4
Yurie	TREX 200			TREX MSVALUE	2
KB				KStar Top5 Group KStar KOSDAQ Elite 30	2
Daeshin				GIANT Hyundai Motor	1
Tong Yang				FIRST Star Bluechip	1
Sum	7	10	5	13	35

<표 1>에는 분석대상 표본인 35개 ETF가 운용회사와 벤치마크지수의 유형별로 제시되어 있다. 운용회사 중 삼성자산운용의 ETF가 10개로 가장 많으며, 미래에셋맵스자산운용이 9개로 그 뒤를 따른다. 벤치마크 지수 유형 중에는 스타일/테마 ETF가 13개로 가장 많으며, 섹터 ETF가 그 다음으로 10개를 차지하고 있다. 해외 ETF는 5개로 삼성자산운용과 미래에셋맵스자산운용이 운용하고 있다.

데이터베이스는 2002년 12월 23일부터 NAV 정보를 반영하고 있다.

<부록>에는 2009년말을 기준으로 35개 ETF 표본의 상장일, NAV, 벤치마크 지수, 보수율이 제시되어 있다. 표본 중 가장 오래된 ETF는 KOSPI200을 벤치마크 지수로 하여 국내 최초(2002. 10)로 상장된 KODEX 200 ETF와 KOSEF 200 ETF이다.

KODEX 200 ETF는 NAV가 1조 2,889억 원으로 표본 중 규모가 가장 클 뿐만 아니라, 전체 표본 전체 NAV의 약 48%를 차지할 정도로 압도적이다. 이는 투자자들이 동 종목을 선호해 거래가 활발하게 이루어졌음을 시사한다. 실제로 2009년 한 해 동안 KODEX 200 ETF의 일평균 거래대금은 665억 원으로 전체 표본 중 약 56%의 비중을 차지하였다.

벤치마크지수의 유형별 NAV 평균은 시장대표 ETF가 2,725억 원으로 가장 크고 섹터 ETF가 120억 원으로 가장 적다. 벤치마크지수로는 KRX 지수, MF 지수,¹²⁾ 해외 ETF 관련 지수가 각각 사용된다. ETF 보수율¹³⁾은 0.23%와 0.66% 사이에 분포하고 있는데 이는 대부분 1%를 상회하는 일반 펀드의 보수율에 비해 상당히 낮은 편이다. 보수율의 크기를 벤치마크지수 유형별로 비교해보면 해외 ETF가 가장 높고, 섹터, 스타일/테마, 시장대표 ETF 순으로 나타난다.

2. 기초통계

(1) 추적오차와 괴리율의 측정

추적오차는 다음의 식 (1)을 이용하여 측정한다. 즉 i 종목의 일별 추적오차(TE_abs _{i,t})는 NAV 수익률에서 벤치마크지수(BM _{i,t}) 수익률을 차감한 후 절대값을 취해 계산했다. 이는 한국거래소(KRX)가 추적오차를 계산하는 방법과 유사하며, Lin and Chou(2006)과 Shin and Soydemir(2010)에서 사용한 방법과 동일하다.

$$TE_abs_{i,t} = \left| \frac{NAV_{i,t} - NAV_{i,t-1}}{NAV_{i,t-1}} - \frac{BM_{i,t} - BM_{i,t-1}}{BM_{i,t-1}} \right| \quad (1)$$

괴리율은 다음의 식 (2)을 이용하여 측정한다. 즉 i 종목의 일별 괴리율(Differential _{i,t})은 ETF 주가와 NAV 차이의 후 절대값을 취해 계산했다.¹⁴⁾ 절대값을 취한 이유는 프리미

12) 매일경제신문과 FN가이드가 공동으로 산출하는 지수.

13) 보수율은 NAV 대비 비율이며, 집합투자업자보수, 지정참가회사보수, 신탁업자보수, 일반사무관리회사보수를 합한 값이다.

14) Pontiff(1995), Elton et al.(2002), Aber et al.(2009)은 괴리율 대신 프리미엄 혹은 디스카운트로 계산한다.

업과 디스카운트의 구분이 실증분석 해석 상 문제일뿐더러 ETF의 취지 관점에서는 둘 다 바람직하지 않기 때문이다. 절대값을 취하지 않은 괴리율이 만일 양(+)이면 프리미엄 상태임을 그리고 음(-)이면 디스카운트 상태임을 의미하게 된다.

$$\text{Differential}_{i,t} = \left| \frac{\text{ETF}_{i,t} - \text{NAV}_{i,t}}{\text{NAV}_{i,t}} \right| \quad (2)$$

식 (1)로 구한 일별 추적오차를 이용하여 본격적인 패널 회귀분석(IV.1.2)을 수행하기 앞서, 본 논문에서는 ETF의 종목별 차이를 횡단면으로 탐색·비교해보기 위해 단순 회귀분석(IV.1.1)을 실시한다. 이를 위해 Pope and Yadav(1994)가 제시한 다음의 세 가지 방법을 이용해 종목별 추적오차를 계산한다. 첫 번째는 식 (1)에서 구한 $\text{TE}_{\text{abs},t}$ 의 시계열 평균값(이하 $\text{Avg_TE}_{\text{abs}}$)이고, 두 번째는 NAV 수익률과 BM 수익률의 차이에 대한 시계열 표준편차(이하 TE_{std})이며, 세 번째는 NAV 수익률을 BM 수익률로 회귀분석한 표준오차(이하 TE_{se})이다. TE_{se} 는 아래 식 (3)에서의 잔차 표준편차로 계산한다.

$$\text{NAV_ret}_{i,t} = \alpha_i + \beta_i \cdot \text{BM_ret}_{i,t} + \epsilon_{i,t} \quad (3)$$

(2) 추적오차와 괴리율의 기초통계

<표 2>에는 ETF 종목별로 측정한 세 가지 일별 추적오차인 $\text{Avg_TE}_{\text{abs}}$, TE_{std} , TE_{se} , 그리고 괴리율¹⁵⁾의 평균이 정리되어 있다. 여기에 더해, $\text{Avg_TE}_{\text{abs}}$ 와 괴리율에 대해서는 해당 평균값이 통계적으로 0과 다른지에 대한 t -검정 결과도 함께 제시되어 있다.

세 가지 추적오차에 대한 결과는 다음과 같다. $\text{Avg_TE}_{\text{abs}}$ 를 기준으로 벤치마크지수 유형별 추적오차를 비교해보면,¹⁶⁾ 해외 ETF가 1.14%로 가장 큰데 이는 다른 유형의

또한 Pontiff(1996), Engle and Sarkar(2006)는 프리미엄을 로그수익률의 형태인 $\ln(\text{ETF}/\text{NAV})$ 로 측정했는데 동 측정치를 사용한 분석결과도 본 논문이 제시한 결과와 크게 다르지 않은 것으로 나타난다.
 15) <표 2>와 관련된 설명에서는 괴리율이 양(+)이면 ‘프리미엄’으로, 괴리율이 음(-)이면 ‘디스카운트’로 표현한다. 여기에서는 괴리율의 방향성이 의미를 가지기 때문이다.
 16) 추적오차를 $\text{Avg_TE}_{\text{abs}}$, TE_{std} , 또는 TE_{se} 로 측정한다 하더라도, ETF별 순위에는 별 다른 변화가 없다. 별도의 표로 제시하지는 않지만, $\text{Avg_TE}_{\text{abs}}$ 는 TE_{std} 및 TE_{se} 와 각각 0.995, 0.983의 상관관계를 보여 이들 모두 거의 동일한 측정치라 할 수 있다. 따라서 본 논문에서는 추적오차의 대표 변수로 $\text{Avg_TE}_{\text{abs}}$ [횡단면분석] 또는 TE_{abs} [패널분석]를 사용하여 분석을 수행한다.

ETF보다 무려 30배 이상 큰 수치이고 그 차이도 1% 수준에서 통계적으로 유의하다. 해외 ETF의 추적오차가 이같이 압도적으로 큰 것은 현지국가와의 시차 상 가격 및 환율의 변동, 양국간 거래제도 및 시장효율성의 차이와 같은 다양한 원인이 복합적으로 작용해서 나타난 결과라 판단된다. 반면 시장대표, 섹터, 스타일/테마 ETF의 평균 추적오차는 각각 0.033%, 0.038%, 0.033%로 섹터 ETF가 조금 큰 것으로 나타나기는 하지만 그 차이는 미미한 수준(0.005%)이며 통계적으로 유의하지도 않다.

그렇지만 개별 ETF의 평균 추적오차가 0.008~0.085%로 넓게 분포되어 있기 때문에 개별 ETF 간에 추적오차의 횡단면적 차이가 어디서 비롯하는지를 분석하는 것은 의미가 있다. 제 II장에서 기존 문헌을 통해 살펴본 바에 의하면, 운용사의 운용능력, 벤치마크지수의 특성, ETF의 유동성(혹은 거래비용), 보수율 또는 분배금 등의 차이가 그 원인일 것으로 예상할 수 있다.

괴리율에 대한 결과는 다음과 같다. 섹터 ETF를 제외하고는 괴리율 평균값이 음(-)으로 나타나 디스카운트 현상을 보이고 있다. 이는 일반 펀드에 관한 연구에서 나타나는 폐쇄형 펀드 할인현상과 일치한다.¹⁷⁾ 해외 ETF는 괴리율의 평균 값이 -0.24%에 달해 벤치마크지수 유형 중 디스카운트의 정도가 가장 크다.¹⁸⁾ 이 또한 해외 ETF의 디스카운트가 가장 크다는 Jares and Lavin(2004), Engle and Sarkar(2006), Ackert and Tian(2008)의 연구와 일치한다. 해외 ETF는 다른 유형의 ETF에 비해 일별 괴리율의 크기와 원인이 매우 다르므로, 해당 결정요인을 분석하는데 있어 서로 동일한 기준을 적용하기가 어렵다. 해외 ETF의 디스카운트 정도가 큰 것은 추적오차와 마찬가지로 현지국가와의 시차 상 가격 및 환율의 변동, 양국간 거래제도 및 시장효율성의 차이와 같은 다양한 원인이 복합적으로 작용해서 나타난 결과라 판단된다.

스타일/테마 ETF는 벤치마크 지수 유형 중 유일하게 전 종목이 음(-)의 괴리율을 보여 디스카운트되는 것으로 나타난다. 한편 KODEX 200 ETF와 KOSEF 200 ETF는 각각 -0.38%, -0.34%의 괴리율을 보여 해외 ETF를 제외하고는 디스카운트의 정도가 가장 크다.

17) 폐쇄형 펀드 디스카운트 현상에 대한 서베이 연구로는 Dimson and Minio-Kozerski(1999)를 참조하기 바란다. 동 연구에서 저자들은 NAV 계산시 편의(bias), 대리인 비용, 세금 비효율성, 시장분할 등을 폐쇄형 펀드 디스카운트 현상의 원인으로 제시한다.

18) 해외 ETF에서 디스카운트가 크게 나타나는 데는 이들 종목의 경우 현지국가와의 시차 등의 문제로 위험이 크고 개인 투자자의 거래비용이 매우 높기 때문일 수 있다. 별도의 표로 제시하지는 않지만 총 5개의 해외 ETF는 다른 종류의 ETF에 비해 평균적으로 가장 높은 위험과 개인투자자 거래비용을 보인다.

<Table 2> Tracking Errors and Differentials of ETF

Avg_TE_abs denotes daily average tracking errors calculated by equation (1), and t-value is the t-test result on whether Avg_TE_abs is statistically different from 0. TE_std is the standard deviation of the differences between NAV returns and BM returns, and TE_se is the standard error of the regression analysis of NAV returns on BM returns. Differential is the time-series average value; the value is calculated by equation (2) but without the absolute. Both tracking errors and differentials are in percentage terms, and t-value is the t-test result on whether their averages are statistically different from 0.

Type	ETF	No. of trading days	Avg_TE_abs	t-value	TE_std	TE_se	Differential	t-value
Equity Market Index	KINDEX 200	319	0.036	5.27	0.128	0.127	0.066	1.22
	KODEX 200	1743	0.044	10.83	0.174	0.174	-0.377	-33.13
	KOSEF 200	1743	0.035	9.51	0.160	0.160	-0.335	-23.49
	KOSEF KRX 100	485	0.027	5.29	0.115	0.114	0.097	3.03
	TIGER KRX 100	873	0.040	7.50	0.165	0.164	-0.021	-0.82
	TIGER 200	437	0.026	4.91	0.114	0.113	0.007	0.24
	TREX 200	237	0.023	4.86	0.077	0.076	0.076	4.79
	Average		0.033		0.133	0.133	-0.070	
Equity Sector	KODEX Semicon	873	0.027	9.67	0.085	0.082	0.155	4.07
	KODEX Bank	873	0.044	6.38	0.207	0.204	0.086	2.47
	KODEX Auto	873	0.042	9.80	0.132	0.126	0.026	0.73
	KODEX Shipbuild	401	0.051	4.92	0.215	0.211	0.183	3.24
	KODEX Securities	401	0.020	4.82	0.085	0.082	0.171	5.99
	KOSEF Bank	873	0.037	6.24	0.178	0.175	-0.055	-1.50
	KOSEF IT	873	0.019	8.09	0.071	0.070	0.135	3.52
	TIGER Media and Telecom	575	0.050	4.70	0.259	0.255	0.033	1.00
	TIGER Semicon	872	0.037	12.96	0.093	0.092	0.196	6.64
	TIGER Bank	872	0.056	5.73	0.292	0.289	0.062	2.51
Average		0.038		0.162	0.159	0.099		
Style/Theme	FIRST Star Bluechip	231	0.008	4.16	0.029	0.028	-0.054	-2.11
	GIANT Hyundai Motor	255	0.026	3.76	0.114	0.113	-0.062	-2.06
	KINDEX F15	319	0.024	3.38	0.131	0.130	-0.073	-1.39
	KINDEX Samsung Group	232	0.011	2.18	0.081	0.081	-0.203	-6.36
	KINDEX KOSDAQ Star	237	0.008	4.16	0.032	0.032	-0.036	-1.29
	KODEX Samsung	407	0.020	4.58	0.089	0.089	-0.013	-0.36
	KOSEF High Dividend	359	0.043	3.79	0.220	0.217	-0.179	-2.36
	KOSEF Bluechip	359	0.029	4.42	0.127	0.125	-0.153	-3.39
	KStar Top5 Group	301	0.030	3.54	0.149	0.148	-0.051	-1.25
	KStar KOSDAQ Elite 30	237	0.017	7.74	0.038	0.036	-0.110	-4.33
	TIGER Pure Value	602	0.058	7.74	0.193	0.188	-0.084	-2.91
	TIGER Mid Cap	602	0.064	12.36	0.142	0.140	-0.092	-2.27
	TREX MSVALUE	602	0.085	13.82	0.173	0.168	-0.040	-1.30
	Average		0.033		0.117	0.115	-0.088	
Foreign Equity	KODEX Brazil	360	1.058	14.65	1.732	1.550	-0.071	-0.57
	KODEX China H	555	0.931	15.80	1.671	1.451	-0.390	-5.33
	KODEX Japan	467	1.354	18.43	2.086	1.456	-0.368	-7.19
	TIGER Latin	339	1.183	12.13	2.151	1.851	0.009	0.09
	TIGER BRIC	339	1.160	12.57	2.058	1.750	-0.377	-3.40
Average		1.137		1.939	1.612	-0.240		

(3) KODEX 200 ETF의 추적오차와 괴리율

<그림 1>은 국내 ETF를 대표하는 KODEX 200 ETF의 표본기간 중 추적오차의 일별 시계열 추이를 제시하고 있다. 여기에서 추적오차는 양(+)과 음(-)의 값이 좁은 폭 범위에서 움직이다가 일정 간격으로 특정일에 큰 폭으로 이탈하는 모습을 보이고 있다. 별도의 그림으로 제시하지는 않지만 추적오차의 이런 시계열 형태는 모든 ETF에서 일반적인 현상이다.

추적오차가 양의 방향으로 1%를 초과하는 날은 총 8일로서 각 연도의 마지막 거래일 하루 전일(12월 말 결산법인의 배당락일)이 여기에 해당한다. 반면, 추적오차가 음의 방향으로 1%를 초과하는 날은 총 7일로서 KODEX 200 ETF의 분배금 지급기준일 기준 2거래일 전이자 KODEX 200 ETF의 분배락 직전일(12월 결산법인의 경우 4월말경)이 여기에 해당한다.

ETF 분배락일 부근에 이르러서야 비로소 직전 연말에 양(+)의 값으로 증폭되어 있던 추적오차가 해소된다는 것을 알 수 있다. 이는 12월 결산법인이 대부분인 국내 주식시장의 특성상 전년말 배당락일에 전전년의 배당률을 금년 분배율로 상정해 미리 반영함으로써 NAV가 인위적으로 상향조정되고, ETF의 분배락 직전일에 그 동안 약 4개월간 인위적으로 상향조정된 NAV가 분배금만큼 하향조정되기 때문이다.¹⁹⁾

<그림 2>는 KODEX 200 ETF의 표본기간 중 괴리율²⁰⁾의 일별 시계열 추이를 제시하고 있다. 여기에서 괴리율은 몇몇 극단치를 제외하고는 대부분 음(-)의 값으로 디스카운트된 것으로 나타났다. <표 2>에서 제시된 바와 같이 이러한 디스카운트 현상은 모든 ETF에 대해 일반적인 현상은 아니다.

일별 괴리율이 양(+)의 값을 갖는 프리미엄 상태의 극단치들은 대부분 KODEX 200 ETF의 분배락 전일에 발생하는데, 해당일의 평균 괴리율은 1.32%에 달한다. 이는 NAV의 조정이 분배락 전일에 이루어지는 데 비해, ETF 주가의 조정은 분배락 당일에

19) 4월 말 분배금은 ETF 편입주식 중 12월 결산법인의 배당금을 주요 재원으로 한다. 펀드 편입주식에 지급되는 배당금은 주식 배당락일에 미수배당금으로 NAV에 반영된다. 하지만 실제로 배당금은 3월 말경 주총에서 결정되므로 NAV에 반영되는 배당금은 전년도 배당을 기준으로 한 추정배당금이다. 전년말 NAV에 반영된 추정배당금은 금년도 4월 말경 분배락일 부근에서 차감된다. 12월 말 배당락일 부근에서 ETF의 NAV(또는 시장가격)가 ETF 벤치마크 지수에 비해 과대평가되고 4월 말 ETF 분배락일 부근에서 과대평가가 해소되는 현상에 대한 자세한 논의는 이재하·홍장표(2004, pp. 64-66)를 참조하기 바란다.

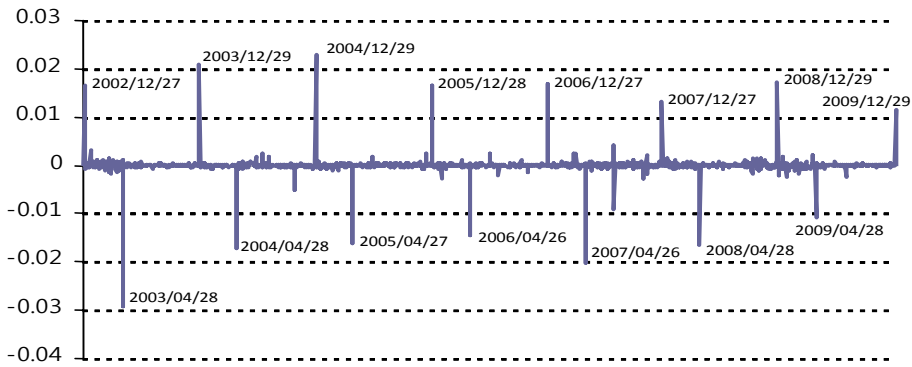
20) <그림 2>와 관련된 설명에서는 괴리율이 양(+)이면 '프리미엄'으로, 괴리율이 음(-)이면 '디스카운트'로 표현한다. 여기에서는 괴리율의 방향성이 의미를 가지기 때문이다.

기준가가 결정되면서 이루어지기 때문에 나타나는 제도적 현상이다.

국내 ETF의 대표종목인 KODEX 200 ETF을 통해 살펴본 이상의 결과는 ETF의 추적오차와 괴리율의 결정요인을 일별로 분석함에 있어 ETF의 분배락 효과를 반드시 통제해야 함을 시사한다. 따라서 제 IV장에서는 분배락을 적절히 변수화하여 통제한 모형을 사용하여 추적오차와 괴리율의 결정요인을 분석한다.²¹⁾

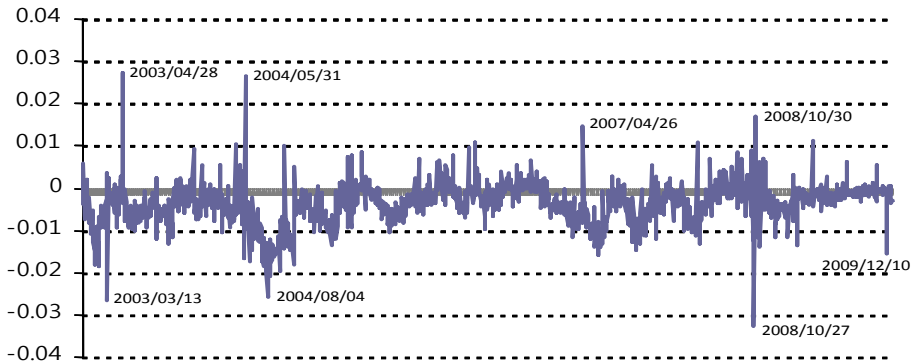
<Figure 1> Tracking Errors of KODEX 200 ETF

Tracking errors are the differences between NAV daily returns and BM daily returns.



<Figure 2> Differentials of KODEX 200 ETF

Differentials are the values measured by dividing the difference between ETF price and NAV by NAV.



21) 보수율은 분배금과 달리 NAV에서 일별로 균등조정(daily adjustment)되기 때문에 추적오차와 괴리율의 변동성에는 미치는 영향이 제한적일 것이다.

IV. 추적오차 및 괴리율의 결정요인

1. 추적오차의 결정요인

본 절에서는 추적오차의 결정요인에 대한 [가설 1-1]과 [가설 1-2]를 검증하기 위해 다음 두 가지 단계를 사용한다. 첫 단계로, 본 논문의 주분석인 패널 회귀분석을 수행하기 전에 단순 회귀분석을 실시하여, ETF 종목간 추적오차의 횡단면적 차이에 대한 원인을 탐색적으로 규명해본다. 둘째 단계로, 횡단면적 차이와 더불어 ETF 종목 내 추적오차의 시계열적 차이를 동시에 고려하는 패널 회귀분석을 실시한다.

(1) 단순 회귀분석

ETF 종목간 존재하는 추적오차의 횡단면적 차이에 대한 원인을 탐색적으로 살펴 보기 위해 사용하는 단순 회귀분석 모형은 식 (4)와 같다.

$$\begin{aligned} \text{Avg_TE_abs}_{it} = & \alpha + \beta_1 \cdot \ln(\text{NAV})_{it} + \beta_2 \cdot \text{Expense}_{it} + \beta_3 \cdot (\text{DIY}_{it} \text{ or } \text{DIV_R}_{it}) \\ & + \beta_4 \cdot \text{BM_CH_R}_{it} + \beta_5 \cdot \text{STD_BM}_{it} + \epsilon_{it} \end{aligned} \quad (4)$$

각 변수의 아래 첨자인 i 는 ETF 종목을, t 는 연도를 지칭한다. 모든 변수는 각 i 종목의 연도별 평균값 또는 비율값이다. 여기서 Avg_TE_abs $_i$ 는 식 (1)에 제시된 i 종목 일별 TE_abs $_{it}$ (추적오차)의 평균값이다. $\ln(\text{NAV})_i$ 는 i 종목 일별 NAV(백만원)의 평균에 자연로그를 취한 값이고, Expense $_i$ 는 i 종목 일별 보수율의 평균 값이다. DIY $_i$ 는 i 종목 일별 분배금 수익률의 평균 값으로, 일별 분배금 수익률이 분배락일의 분배금을 전일 ETF 주가로 나누어 계산된다. DIV_R은 분배락일의 합을 총 거래일로 나눈 값이다. BM_CH_R $_i$ 는 i 종목에 사용되는 벤치마크 지수의 구성종목이 변경된 날의 합을 총 거래일로 나눈 값이다. STD_BM $_i$ 은 i 종목에 사용되는 벤치마크 지수 수익률의 표준편차이다.

식 (4)의 모형에 사용된 변수들 간의 상관관계를 파악하여 다중공선성(multicollinearity) 문제를 최소화 해야 한다. 이를 위해 별도의 표로 제시하지는 않지만 상관관계를 분석한 결과는 다음과 같다. 추적오차(Avg_TE_abs)는 DIY, DIV_R, BM_CH_R과 5% 수준 이상에서 강한 양(+)의 상관관계를, STD_BM과는 10% 수준에서 유의한 양(+)의 상관관계를 보인다. 추적오차는 $\ln(\text{NAV})$ 와 음(-)의 관계를, Expense와 양(+)의 관계를 보이지만

통계적으로 유의하지 않다. DIY와 DIV_R은 0.76의 높은 상관성을 보여 두 변수를 동시에 투입하지 않는다. BM_CH_R과 STD_BM의 상관계수는 -0.19에 불과하고 통계적으로도 유의하지 않다. TA_VALUE는 일별 “거래대금/시가총액”의 평균 값으로 ln(NAV)와 상관 계수가 높아 식 (4)에서는 제외한다. 다른 설명변수들 사이의 상관계수는 모두 0.5미만이고 분산팽창요인(variance inflation factor)을 검증한 결과도 다중공선성 문제가 없음을 나타내고 있다.

<표 3>에서 (a)~(d) 열은 해외 ETF를 제외한 분석이고 (e) 열은 이를 포함한 분석이다. 해외 ETF의 경우 BM_CH_R 변수를 수집할 수 없어 이는 설명변수에서 제외된다. (a)와 (b) 열은 식 (4)의 추정결과이다. 분석결과에 따르면 NAV 규모가 작을수록, 분배금 수익률(DIY) 또는 분배금 지급빈도(DIV_R)가 높을수록, 벤치마크지수 구성종목의 변경 빈도(BM_CH_R) 및 벤치마크지수의 변동성(STD_BM)이 높을수록 추적오차가 큰 것으로 나타난다.

NAV 규모와 추적오차가 음(-)의 관계를 갖는 것은 NAV 규모가 클수록 운용사가 추적오차를 줄이기 위한 활동에 소요되는 각종 비용이 절감되기 때문이다. 참고로 뮤추얼 펀드를 대상으로 분석한 Grinblatt and Titman(1989)과 Latzko(1999)는 규모의 경제로 인해 NAV 규모와 운영비용(operating expenses)²²⁾이 음(-)의 관계를 갖는다고 보고한 바 있다.

분배금과 추적오차의 양(+)의 관계는 기초통계(III.2.(3))에서 제시한 바와 같이 분배락에 따른 NAV의 조정효과가 반영된 결과이다. 벤치마크 지수의 구성종목 변경빈도 또는 벤치마크지수의 변동성과 추적오차 사이의 양(+)의 관계는 벤치마크지수의 구성종목이 자주 변경되거나 변동성이 높아질수록 운용사의 추적경비 또는 위험이 높아져 지수를 추적하는 능력에 제약으로 작용한다는 것을 의미한다. 그러나 예상한 바와는 다르게, 보수율은 추적오차에 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타난다. 따라서 보수율을 제외하고는 [가설 1-1]을 지지한다.

<표 3>의 (c)~(e) 열은 [가설 1-2]를 검증한다. (c)와 (e) 열은 추적오차에 영향을 미치는 상기 요인들을 통제한 후, 벤치마크지수 유형별로 추적오차에 유의한 차이가 있는지를 검증한 결과이다. 시장대표 ETF는 표본복제 전략을 사용하므로 다른 국내 ETF에 비해 추적오차가 클 수 있다. 그러나 (c) 열에서 시장대표 더미의 계수값이 -0.002에

22) 여기서 운영비용은 펀드 관리비용, 공시비용, 마케팅 비용 등을 지칭한다.

<Table 3> Determinants of Tracking Errors: Cross-Sectional Analysis

The regressand is Avg_TE_abs(%), firm *i*'s daily average tracking errors calculated by equation (1). $\ln(\text{NAV})$ denotes the logarithm of firm *i*'s daily average NAV, and Expense denotes firm *i*'s daily average expense ratio. DIY denotes firm *i*'s daily average dividend yield, and DIV_R denotes the value measured by dividing total ex-dividend days by total trading days. BM_CH_R denotes the value measured by dividing the frequency of change of constituent stocks in firm *i*'s benchmark index by total trading days. STD_BM denotes the standard deviation of firm *i*'s benchmark index returns. K200 dummy is 1 if KOSPI 200 index is benchmark index and 0 if otherwise. All variables are individual ETF's annual average or annual rate. (a)~(d) columns show estimates without foreign ETFs, whereas (e) column shows estimates with foreign ETFs. In brackets [] are heteroskedasticity-adjusted *t*-values. ***, **, and * denote statistical significance at the 1%, 5%, and 10%, respectively.

	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
Constant	0.047** [2.34]	0.054*** [2.81]	0.052*** [2.82]	0.051** [2.11]	-0.069 [-0.38]
$\ln(\text{NAV})$	-0.004*** [-2.63]	-0.004*** [-2.97]	-0.003** [-2.22]	-0.004** [-2.09]	-0.004 [-0.33]
Expense(%)	0.010 [0.50]	-0.006 [-0.31]	-0.008 [-0.35]	0.006 [0.30]	-0.184 [-0.71]
DIV_R	2.227*** [2.88]				
DIY(%)		2.511*** [4.18]	2.540*** [3.81]	2.571*** [3.86]	6.169* [1.96]
BM_CH_R	0.610*** [4.01]	0.533*** [3.50]	0.536*** [3.53]	0.512** [3.21]	
STD_BM	0.602*** [2.89]	0.533*** [2.74]	0.530*** [2.67]	0.493** [2.54]	9.892*** [3.13]
Equity Market Index dummy			-0.002 [-0.26]		
Foreign dummy					1.060*** [8.04]
Mirae Asset MAPS dummy ×K200 dummy				0.0001(A) [0.02]	
Samsung & Woori dummy ×K200 dummy				-0.0005(B) [-0.09]	
Yurie dummy×K200 dummy				0.002(C) [0.46]	
Korea Investment dummy ×K200 dummy				0.015(D) [1.48]	
R^2	0.289	0.373	0.374	0.384	0.870
Obs.(Number of firms)	84(30)	84(30)	84(30)	84(30)	95(35)
F -test F -value(prob.)				A = B = C = D 0.85(0.47) B = D 2.38(0.13)	

불과하고 유의성이 전무하여 이 가설은 기각된다. 해외 ETF는 현지국가와 시차, 거래제도, 시장효율성의 차이로 인해 추적오차가 클 수 있다. (e) 열에서 해외 더미가 1% 수준에서 유의한 양(+)의 계수값을 가져 이 가설을 강하게 지지한다.

운용사별 추적오차의 차이는 (d) 열에서 파악할 수 있다. 이는 동일 조건에서의 비교를 위해 KOSPI200 지수를 벤치마크지수로 하는 ETF의 5개 운용기간 추적능력에 차이가 있는지를 검증한 결과이다. 상대적으로 경험이 오래된 삼성자산운용과 우리자산운용을 결합한 삼성&우리 더미와 기타 운용사를 3개의 더미로 구분한다. 개별 운용사 더미와 KOSPI200 지수 더미를 사용한 4개 교차변수(interaction term)를 설정하고 해당 계수값의 차이를 검증한 결과(F 검정 행), 통계적 유의성은 없는 것으로 나타난다. 더욱이 계수값이 가장 작은 교차변수(B)와 가장 큰 교차변수(D)와의 차이도 유의하지 않게 나타나 운용기간 운용능력의 차이는 미미함을 시사한다.

(2) 패널 회귀분석

ETF 종목간 추적오차의 횡단면적 차이와 더불어 ETF 종목내 추적오차의 일별 시계열적 차이를 동시에 고려하여 추적오차의 결정요인을 분석하기 위해 아래와 같이 식 (5)의 패널 회귀분석 모형을 설정한다.

$$TE_{abs_{it}} = \alpha + ETF_i + Type_i + \beta_1 \cdot \ln(NAV)_{it} + \beta_2 \cdot Expense_{it} + \beta_3 \cdot DIV\ dummy_{it} + \beta_4 \cdot BM_CH\ dummy_{it} + \beta_5 \cdot HL_BM_{it} + \beta_6 \cdot TA_VALUE_{it} + \epsilon_{it} \quad (5)$$

여기서 ETF_i 는 ETF 종목별 차이를 통제하는 고정효과(fixed-effects)이다.²³⁾ $Type_i$ 는 시장대표, 섹터, 스타일/테마를 유형별로 구분하는 ETF 유형 더미이다. 해외 ETF의 경우 $BM_CH\ dummy$ 와 HL_BM 변수를 수집할 수 없어 여기서는 제외하고 분석한다. $\ln(NAV)$ 는 일별 NAV에 자연로그를 취한 값이고, $Expense$ 는 일별 보수율이다. $DIV\ dummy$ 는 분배락 직전일 더미이다. 제 III장의 제 2.3절에서 언급한 바와 같이 분배락 직전일에 일시적으로 추적오차가 크게 나타날 수 있는 점을 통제하기 위해 분배락 직전일 더미가 포함된다. $BM_CH\ dummy$ 는 벤치마크지수의 구성종목이 변경된 날을 지칭하는 더미변수이다. HL_BM 은 벤치마크지수의 일중 변동성으로서 "(일중 최고지수-일중 최저지수)/

23) 변동효과(random-effects)를 적용하더라도 계수의 부호와 유의성에는 통계적으로 유의미한 차이가 없게 나타난다.

종가지수"로 계산된다. TA_VALUE는 ETF의 유동성을 측정하는 변수로서 "일별 거래대금/시가총액"으로 측정한다. 식 (4)와 달리 TA_VALUE가 다중공선성 문제를 일으키지 않아 여기서는 $\ln(\text{NAV})$ 와 동시에 투입된다.

별도의 표로 제시하지는 않지만 식 (5)의 변수들 사이의 단순 상관관계를 분석한 결과는 다음과 같다. 추적오차(TE_abs)는 보수율(Expense), 분배락 직전일 더미(DIV dummy), 벤치마크지수 구성종목 변경 더미(BM_CH dummy), 벤치마크지수의 위험(HL_BM)과 유의한 양(+)의 상관관계를 보이지만 NAV, 유동성(TA_VALUE)과는 유의한 음(-)의 상관관계를 가지며 모두 1% 수준에서 유의하다. 추적오차와 이에 영향을 미치는 변수의 단순 상관관계에 의한 결과는 해당 벤치마크지수의 변동성이 커 정확히 동 지수를 추적하기 어렵거나 또는 비용구조, 유동성, 분배금 등과 같이 해당 ETF의 특성상의 이유로 추적오차가 커진다는 가설을 지지한다.

식 (5)를 보다 효과적으로 추정하기 위해서는 잔차에 이분산과 자기상관이 존재하는지를 먼저 파악해야 한다. 우도비(likelihood-ratio) 검정과 Wooldridge(2002) 검정을 사용하여 이분산 및 자기상관의 존재 여부를 각각 살펴본 결과, 이분산은 1% 수준에서 1차 자기상관은 10% 수준에서 통계적으로 유의하게 존재하는 것으로 나타난다. 따라서 이분산과 1차 자기상관을 AR(1)으로 고려한 고정효과모형(fixed-effects model)과 Newey-West 추정(1987)을 모두 사용하여 분석한다.

이상의 논의를 바탕으로 수행한 패널분석 결과는 <표 4>로 요약할 수 있다. 시계열적 변동을 고려할 때 모형과 표본 선택에 상관없이 추적오차에 일관되게 영향을 미치는 변수는 분배락 직전일 더미(DIV dummy)와 벤치마크지수의 변동성(HL_BM)이다. 분배락 직전일에 추적오차가 커지는 것은 가설에서 제시한 바와 같이 해당일에 NAV를 인위적으로 조정해서 나타나는 결과이다. 벤치마크지수의 변동성이 높아질수록 추적오차가 커지는 것은 이러한 요인이 운용회사의 추적위험을 높이기 때문에 나타난 결과로 해석된다.

전체표본을 이용하여 Newey-West 추정을 적용한 결과는 <표 3>과 유사하게 [가설 1-1]을 모두 지지하는 것으로 나타난다. 하지만 ETF 유형별로 상이한 결과가 나타나므로 해석상 주의를 요한다. KODEX 200 ETF의 경우 단일 종목만을 대상으로 한 분석이므로 설명변수의 시계열적 변동만이 추적오차를 설명한다. 예를 들어 KODEX 200에서 $\ln(\text{NAV})$ 와 Expense의 유의성이 없다는 것은 NAV와 보수율의 시계열적 변화가 추적오차에 큰 영향을 미치지 못한다는 것이다. ETF 유형별로 전체표본의 결과와 가장 유사한 것은 스타일/테마 ETF이다. 스타일/테마 ETF는 표본 중 종목수가 가장 많고 다른 유형에 비해

종목 간 성격의 차이도 분명하다. 이러한 이유로 시계열적 차이보다는 횡단면적 차이가 추적오차를 더 잘 설명하게 되어 나타난 결과로 추정된다.

따라서 전체표본에서 나타난 결과는 분배락 직전일 더미(DIV dummy)와 벤치마크지수의 변동성(HL_BM)의 경우 시계열적 변동이, 나머지 변수들의 경우 횡단면적(종목별) 차이가 추적오차를 설명한 것으로 해석된다.

<Table 4> Determinants of Tracking Errors : Panel Regression Analysis

The regressand is $TE_{abs_{it}}$ (%), firm i 's daily tracking errors calculated by equation (1). $\ln(NAV)$ denotes the logarithm of firm i 's daily NAV, and Expense denotes firm i 's daily expense ratio. DIV is the dummy variable for the previous day of ex-dividend day, and BM_CH dummy is the dummy variable for the day when the constituent stocks in firm i 's benchmark index change. HL_BM denotes the intraday volatility of benchmark index, measured by (intraday highest index-intraday lowest index/closing index). TA_VALUE is measured by (daily amount of trading volume/daily market capitalization). Both fixed-effects model [AR(1)] and Newey-West are the models which adjust first-order autocorrelation and heteroskedasticity of error terms. In brackets [] and parentheses () are z-values and t-values, respectively. ***, **, and * denote statistical significance at the 1%, 5%, and 10%, respectively.

	Fixed-effects model [AR(1)]	Newey-West				
	Total sample	Total sample	KODEX200	Equity Market	Sector	Style/Theme
Constant	0.033* [1.69]	0.037*** (2.83)	0.062 (0.56)	0.005 (0.29)	0.301*** (4.02)	0.071 (1.51)
$\ln(NAV)$	-0.004*** [-2.83]	-0.004*** (-4.15)	-0.006 (-0.74)	-0.0001 (-0.04)	-0.006* (-1.67)	-0.012*** (-4.96)
Expense(%)	0.058*** [4.94]	0.064*** (3.84)	0.055 (1.06)	0.046** (2.53)	-0.486*** (-3.83)	0.157** (2.33)
DIV dummy	0.913*** [31.39]	0.913*** (10.15)	0.920*** (4.39)	0.884*** (7.17)	0.980*** (5.36)	0.876*** (5.81)
BM_CH dummy	0.044*** [3.73]	0.048** (2.39)	0.001 (0.17)	0.001 (0.27)	0.114 (1.12)	0.066*** (2.89)
HL_BM	0.646*** [3.91]	0.642*** (4.79)	0.683*** (3.35)	0.341** (2.22)	0.825*** (3.40)	0.459*** (4.70)
TA_VALUE	-0.026 [-0.83]	-0.029*** (-2.65)	0.265* (1.82)	0.005 (0.32)	-0.096*** (-6.24)	0.020 (0.23)
ETF dummy	Included	Included	Not included	Included	Included	Included
ETF type dummy	Included	Included	Not included	Not included	Not included	Not included
R^2 (F-value)	0.156	(23.21)***	(7.07)***	(10.41)***	(16.52)***	(22.69)***
Obs. (Number of firms)	17,757 (30)	17,757 (30)	1,742 (1)	5,830 (7)	7,476 (10)	4,451 (13)

2. 괴리율의 결정요인

(1) 괴리율, ETF 수익률, NAV 수익률간 교차 자기상관분석

괴리율에 유의한 자기상관이 존재한다면 현재의 괴리율에 대한 정보가 내일의 괴리율을 예측하는데 도움을 준다는 의미로서 차익거래가 활발하지 못하다는 것을 의미한다. 현재의 괴리율과 내일의 ETF 또는 NAV와 일정한 상관관계가 존재한다면 일중(intraday)에서 차익거래 기회가 완전히 해소되고 있지 않음을 시사한다. 즉, 자기상관 분석을 통해 ETF 가격효율성의 정도를 측정한다.

<그림 3>에서는 괴리율,²⁴⁾ ETF 수익률, NAV 수익률의 시계열적 특성을 자기상관 및 교차자기상관(cross-correlation) 분석을 통해 조사한다. 이를 통해 괴리율 및 관련 시계열의 안정성을 확인하여, 차익거래 기회의 해소 속도를 추론함과 동시에 후속 항(IV.2.2)의 모형을 추정하는 데 활용한다. 여기서 상관계수값은 개별 ETF에 대해 자기상관 또는 교차상관값을 먼저 계산한 후, 표준오차의 역수로 모든 ETF에 적용하여 가중평균한 값이다.²⁵⁾

<그림 3>에서 첫째 행의 첫째 그림은 괴리율의 자기상관도(correlogram)이다. 일견 하면 프리미엄 또는 디스카운트 상태가 지속적으로 유지되는(persistent) 것처럼 보인다. 그러나 ETF 종목별 augmented Dickey-Fuller 검정을 해보면 모두 1% 수준에서 “단위근이 존재한다”는 귀무가설은 기각된다. 또한 자기상관도 1차 자기상관(0.094)을 제외하고는 통계적으로 유의하지 않다.

<그림 3>에서 첫째 행의 둘째 그림은 ETF 수익률과 전기(lag) 또는 후기(lead) 괴리율의 상관관계를 보여주는 교차상관도(cross correlogram)이다. 이 중 lag 괴리율과의 음의 상관관계(-0.27)와 동시대 괴리율과의 양(+의 상관관계(0.12)가 통계적으로 유의하다. 즉 전날 ETF 가격의 상승 혹은 NAV의 하락으로 인해 프리미엄 상태가 되면 오늘 ETF의 가격이 하락한다는 것이다. 이는 ETF의 가격과 NAV의 차이를 이용한 차익거래 기회가 하루가 지나면 대부분 해소되지만 일중에서는 완전히 해소되고 있지 않음을 시사한다.

<그림 3>에서 첫째 행의 셋째 그림은 NAV 수익률과 lag 또는 lead 괴리율의 상관관계를 보여주는 교차상관도이다. 동시대 괴리율만이 NAV 수익률과 통계적으로 유의하게

24) <그림 3>과 관련된 설명에서는 괴리율이 양(+)이면 ‘프리미엄’으로, 괴리율이 음(-)이면 ‘디스카운트’로 표현한다. 여기에서는 괴리율의 방향성이 의미를 가지기 때문이다.

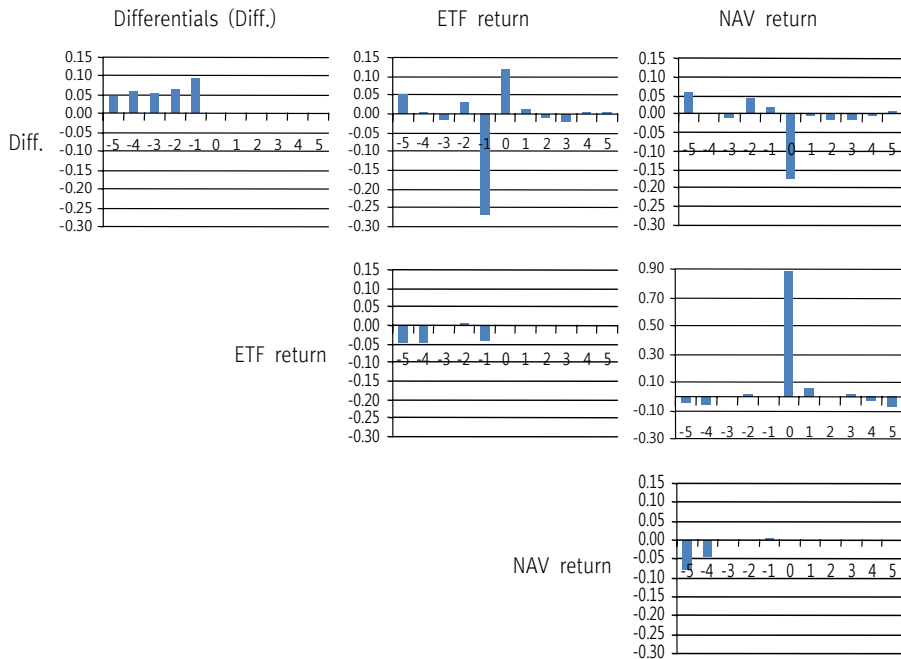
25) 구체적인 계산법은 Pontiff(1995)를 참조하기 바란다.

음(-)의 상관관계(-0.18)를 보이고 있는데 이는 특정일의 NAV 하락은 단순히 해당일의 프리미엄으로 이어지는 것을 의미한다.

<그림 3>에서 둘째 행의 첫째 그림과 셋째 행의 첫째 그림은 ETF 수익률과 NAV 수익률의 자기상관도로서 둘 다 모든 시차에서 통계적으로 유의하지 않다. 이는 한국 ETF 시장이 어느 정도 효율적으로 작동하고 있음을 의미한다.

<Figure 3> Time-Series Correlograms of Differentials, ETF Returns, and NAV Returns

Differential is the value calculated by equation (2) but without the absolute. The correlation coefficients in each figure are calculated as follows : First, we calculate autocorrelations and cross-correlations for 30 domestic ETFs, and then we weight them by the inverse of standard errors over the whole domestic ETFs.



<그림 3>에서 둘째 행의 둘째 그림은 NAV 수익률, ETF lag 수익률, ETF lead 수익률 사이의 교차상관도이다. NAV 수익률과 ETF lag 수익률의 상관관계와 NAV 수익률과 ETF lead 수익률의 상관관계는 통계적으로 유의하지 않다. 하지만 동일 시점의 NAV 수익률과 ETF 수익률 사이에는 통계적으로 유의한 양(+)의 상관관계(0.88)가 나타난다.

이처럼 동일 시점에서 상관계수가 1.0이 아니라는 것은 괴리율이 매일 변동함을 의미하는데 이는 ETF 수익률이 NAV 수익률에 영향을 미치는 변수 이외의 다른 정보에도 추가적으로 반응함을 시사한다.

(2) 패널 회귀분석

식 (6)은 괴리율의 결정요인을 분석하기 위한 패널 회귀분석 모형이다.

$$\text{Differential}_{it} = \alpha + \text{ETF}_i + \text{Type}_i + \beta_1 \cdot \ln(\text{MV})_{it} + \beta_2 \cdot \text{Expense}_{it} + \beta_3 \cdot \text{DIV dummy}_{it} + \beta_4 \cdot \text{HL_ETF}_{it} + \beta_5 \cdot \text{TA_VALUE}_{it} + \beta_6 \cdot \text{IND_R}_{it} + \epsilon_{it} \quad (5)$$

종속변수는 식 (2)로 측정된 괴리율이며 설명변수의 정의는 다음과 같다. ETF_i 는 ETF 종목별 차이를 통제하는 고정효과이며, Type_i 는 시장대표, 섹터, 스타일/테마를 유형별로 구분하는 ETF 유형 더미이다. $\ln(\text{MV})$ 는 ETF의 시가총액에 자연로그를 취한 값이다. Expense 는 일별 보수율이며, DIV dummy 는 분배락 직전일 더미이다. 전술한 바와 같이 분배락 전일에는 NAV의 하향조정이 이루어지므로 이 날을 통제할 필요가 있다. HL_ETF 는 ETF의 변동성을 측정하는 변수로 ETF의 “(일중 최고가-일중 최저가)/종가”로 계산한다. TA_VALUE 는 “일별 거래대금/시가총액”으로 유동성을 측정한 변수이고, IND_R 은 전체 거래대금 중 개인투자자의 거래비중이다. 별도의 표로 제시하지는 않지만 단순 상관관계 분석에 따르면 괴리율은 $\ln(\text{MV})$, TA_VALUE 와 음(-)의 관계를, Expense , DIV dummy , HL_ETF , IND_R 과 양(+)의 관계를 보이고 모두 1% 수준에서 유의하다. 단순 상관관계에 의한 결과는 [가설 2-1]을 지지한다.

[가설 2-2]를 식 (6)으로 분석하기에 앞서 개인투자자 거래비중(IND_R)과 유동성(TA_VALUE)의 중위수를 기준으로 구분한 집단 간 괴리율의 차이를 분석한 결과를 <표 5>에 제시한다. 개인투자자 거래비중이 중위수 이상인 집단(a)과 유동성이 중위수 이하인 집단(d)의 괴리율이 일관되게 더 큰 것으로 나타난다. 개인투자자 거래비중이 중위수 이상이면서 유동성이 중위수 이하인 집단(①)의 괴리율이 가장 크고 그 반대인 집단(②)의 괴리율이 가장 작다. 이러한 결과는 [가설 2-2]와 정확히 일치한다.

식 (6)의 기본 모형에 대해 이분산과 자기상관을 검정한 결과, 1% 유의수준에서 이분산과 1차 자기상관이 존재하는 것으로 나타나므로 <표 6>에서는 고정효과에 이분산

과 1차 자기상관을 Newey-West 방법으로 통제하여 분석한다. <표 6>은 전체 표본을 이용한 (a)~(d) 열과 괴리율이 양(+)인 표본과 음(-)인 표본을 구분하여 분석한 (e)와 (f) 열로 구성되어 있다. (e)와 (f) 열은 괴리율에 미치는 영향의 방향성이 프리미엄 혹은 디스카운트 상태 여부에 따라 달라진다는 [가설 2-3]를 검증하기 위해 도입된 것이다.

<Table 5> T-tests for differentials according to proportion of individual traders and liquidity

Differentials used for this table are measured by equation (2), are in percentage terms, and are presented by the average of each group. TA_VALUE is measured by (daily amount of trading volume/daily market capitalization), and IND_R is the proportion of individual investors' trading volume out of total trading volume.

Group classification	Above the median of TA_VALUE (c)	Below the median of TA_VALUE (d)	(c)-(d) : t-value (prob.)
Above the median of IND_R (a)	0.498[n = 3,185]	0.564[n = 5,848] ①	4.24(0.00)
Below the median of IND_R (b)	0.433[n = 5,848] ②	0.463[n = 3,185]	2.01(0.04)
(a)-(b) : t-value (prob.)	-3.96(0.00)	-7.08(0.00)	

전체 표본을 이용한 (a)와 (b)열을 살펴보면 ln(MV)의 계수값은 음(-), IND_R의 계수값은 양(+), TA_VALUE의 계수값은 음(-)이고 모두 1% 수준에서 유의하다. 이 결과는 [가설 2-1]에 제시한 바와 같이 ETF 유동성과 시가총액이 작을수록, 그리고 개인투자자 거래비중이 클수록 괴리율이 커진다는 것이다. 그리고 Expense와 분배락 전일 DIV dummy, HL ETF의 계수값은 모두 양(+)이고 1% 수준에서 유의하다. 이는 한국 ETF 시장에서 보수율과 분배락, 변동성은 괴리율에 미치는 영향의 방향성을 고려하지 않고도 괴리율을 확대시키는 요인으로 작용함을 시사한다.

(c)와 (d) 열에서는 <표 5>에서 구분한 것처럼 TA_VALUE가 중위수 이상이면서 IND_R이 중위수 이하인 집단(②)과 TA_VALUE가 중위수 이하이면서 IND_R이 중위수 이상인 집단(①)을 각각 도입한다. 집단 ②의 계수값은 음(-), 집단 ①의 계수값은 양(+)이고 모두 유의하게 나타나 괴리율에 영향을 미치는 다른 요인을 통제하더라도 <표 5>의 결과가 유지된다. 이는 개인투자자 거래비중이 작고 유동성이 높을수록 괴리율이 작다는 결과로서 [가설 2-2]를 지지한다.

<Table 6> Determinants of Differentials

The regressand is $\text{Differential}_{i,t}(\%)$, firm i 's daily differentials measured by equation (2). $\ln(MV)$ denotes the logarithm of daily market value of ETF, Expense denotes firm i 's daily expense ratio. DIV dummy is the dummy variable for the previous day of ex-dividend day, and HL ETF is the value measured by (intraday highest price-intraday lowest price/closing price) for each ETF. TA_VALUE is measured by (daily amount of trading volume/daily market capitalization), and IND_R denotes the proportion of individual traders' trading volume out of total trading volume. "Above [Below] the median of TA_VALUE" is 1 [0] if TA_VALUE is above median and 0 [1] if otherwise. "Above [Below] the median of IND_R" is 1 [0] if IND_R is above median and 0 [1] if otherwise. All columns except column (g) show estimates without foreign ETFs, whereas (g) column shows estimates with foreign ETFs. In parentheses () are the Newey-West heteroskedasticity-and autocorrelation-adjusted t-values. ***, **, and * denote statistical significance at the 1%, 5%, and 10%, respectively.

	Total sample				Sample with positive (+) differentials	Sample with negative (-) differentials	Total sample (including foreign ETFs)
	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)
Constant	0.183*** (3.05)	0.165*** (2.77)	0.178*** (3.00)	0.045 (0.74)	0.349*** (3.20)	0.289*** (4.84)	0.145** (2.17)
$\ln(MV)$	-0.031*** (-5.99)	-0.029*** (-5.78)	-0.029*** (-5.71)	-0.023*** (-4.45)	-0.017* (-1.79)	-0.045*** (-8.64)	-0.028*** (-4.57)
Expense(%)	1.019*** (14.45)	0.923*** (13.04)	0.998*** (14.00)	1.030*** (14.60)	0.148 (1.02)	1.112*** (16.43)	0.843*** (9.45)
DIV dummy	0.582*** (5.21)	0.575*** (5.14)	0.584*** (5.23)	0.588*** (5.24)	0.673*** (5.14)	0.130 (0.77)	0.566*** (4.94)
HL ETF	6.587*** (10.39)	6.568*** (10.35)	6.569*** (10.36)	6.751*** (10.65)	8.997*** (8.07)	3.580*** (8.73)	8.087*** (12.31)
TA_VALUE	-0.482*** (-6.58)	-0.294*** (-4.08)			-0.340** (-2.53)	-0.227*** (-2.93)	-0.320*** (-3.97)
IND_R		0.129*** (5.95)			-0.038 (-0.91)	0.237*** (11.04)	0.140*** (6.02)
Above the median of TA_VALUE ×Below the median of IND_R			-0.037*** (-2.83)				
Below the median of TA_VALUE ×Above the median of IND_R				0.107*** (9.07)			
Individual ETF dummy	Included	Included	Included	Included	Included	Included	Included
ETF type dummy	Included	Included	Included	Included	Included	Included	Included
F-value	72.36***	66.79***	70.91***	72.66***	36.43***	75.35***	102.97***
Obs.	18,066	18,066	18,066	18,066	7,775	10,288	20,126

과리율이 양(+)인 표본과 음(-)인 표본을 구분한 (e)와 (f) 열의 결과를 살펴보자. $\ln(MV)$ 는 과리율이 양(+)인 표본에서는 10% 수준에서, 과리율이 음(-)인 표본에서는 1% 수준에서 유의한 음(-)의 계수값을 갖는다. 이 결과는 시가총액이 클수록 방향성과 무관

하게 괴리율에 음(-)의 영향을 미친다는 [가설 2-1]을 지지한다.

TA_VALUE(유동성)는 괴리율의 부호와 무관하게 유의한 음(-)의 계수값을 가지고 IND_R(개인 투자자 거래비중)은 괴리율이 음(-)인 표본에서만 1% 수준에서 유의한 양(+)의 계수값을 갖는다. 이 결과는 높은 유동성은 항상 괴리율을 낮추고 ETF 가격이 NAV 대비 디스카운트인 상태에서 개인 투자자의 거래비중이 높아질 경우 괴리율이 더욱 확대된다는 것으로서 개인 투자자의 비이성적 심리가 반영된 것을 의미한다.

Expense(보수율)는 괴리율이 음(-)인 표본에서만 1% 수준에서 유의한 양(+)의 계수값을 가져 전체 표본에서 나타난 결과가 이 표본에 기인한 것임을 의미하고 [가설 2-3]과 불일치하는 결과이다. HL ETF(변동성)는 괴리율이 양(+)과 음(-)인 표본에서 모두 1% 수준에서 유의한 양(+)의 계수값을 갖는다. 이 결과는 보수율과 변동성이 괴리율에 미치는 영향은 방향성과 무관하게 괴리율을 확대시킨다는 것이다. 분배락 전일 DIV dummy는 괴리율이 양(+)인 표본에서만 1% 수준에서 유의한 양(+)의 계수값을 가져 분배락이 프리미엄 상태에서 괴리율에 양(+)의 영향을 미친다는 것을 의미한다.

(g) 열은 해외 ETF를 포함한 분석이다. 해외 ETF를 제외한 (b) 열과 비교해서 계수값의 부호와 유의성이 모두 일치하여 이상의 결과가 해외 ETF를 제외한 것에 따른 영향을 받지 않음을 나타낸다.

요컨대 ETF 유동성과 시가총액은 괴리율에 음(-)의 영향을 미치고 개인 투자자 거래비중은 괴리율에 양(+)의 영향을 미친다는 [가설 2-1]을 지지한다. 또한 개인 투자자 거래비중이 작고 유동성이 높은 집단일수록 괴리율이 작다는 [가설 2-2]를 지지한다. 한국 ETF 시장에서 보수율, 분배락, 변동성은 괴리율에 양(+)의 영향을 미치지만 그 방향성이 ETF 가격이 NAV 대비 프리미엄 혹은 디스카운트 상태 여부에 따라 달라진다는 [가설 2-3]을 제한적으로 지지한다.

V. 결론

본 논문은 KRX에 상장된 ETF의 추적오차와 괴리율 분석을 통해 가격효율성을 검증하기 위한 목적으로 수행되었다. 본 논문에서는 추적오차를 NAV 수익률과 벤치마크지수 수익률의 차이로, 괴리율을 ETF 가격과 NAV 차이의 절대값으로 각각 정의하였다. 통계적 분석에 요구되는 충분한 자료를 입수할 수 있는 ETF 종목의 일별 자료를

사용하여 다음과 같은 결과를 도출하였다.

첫째, 추적오차는 분배금 지급, 벤치마크지수의 변동성, 구성종목의 변경 빈도가 클수록 높아진다. 둘째, 모든 ETF 중 해외 ETF의 추적오차가 가장 큰 것으로 나타났다. 반면, 운용사의 운용능력과 해외 ETF를 제외한 ETF 유형의 차이는 추적오차에 유의미한 영향을 미치지 않았다. 셋째, 괴리율은 시가총액과 유동성이 작을수록 그리고 ETF 가격의 일중 변동성과 개인 투자자의 거래비중이 높을수록 커지는 것으로 나타났다. 아울러 보수율과 분배락도 괴리율을 확대시키는 요인으로 작용하였다. 또한 유동성이 크고 개인 투자자 거래비중이 작은 집단의 괴리율이 가장 작고, 유동성이 작고 개인투자자 거래비중이 큰 집단의 괴리율이 가장 크게 나타났다. 이는 가격이 균형에서 이탈하는 이유에 대한 노이즈 투자자의 비이성적 심리 및 유동성에 기반한 설명을 모두 지지한다. 넷째, 전일에 ETF 가격이 NAV를 초과하면 당일의 ETF 가격이 하락하고 전일에 NAV가 ETF 가격을 초과하면 당일의 ETF 가격이 상승하는 것을 확인하였다. 이는 괴리율을 이용한 차익거래 기회가 일중에서 완전히 제거되지 않고 그 다음날에 가서야 해소된다는 것을 의미한다.

본 논문은 ETF의 추적오차와 괴리율이 분배금, 보수율과 같은 제도적 요인 외에 ETF의 시장참여자 특성 및 유동성에 의해서도 영향을 받을 수 있음을 보여준 데 그 의의가 있다. 따라서 ETF의 시장효율성을 제고하기 위해 유동성을 높이고 기관투자자의 참여를 유도하여 차익거래가 활발히 일어날 수 있는 여건 조성이 필요하다. ETF의 유동성 제고를 위해 유동성공급자(LP)에 대한 자격요건과 평가를 강화하고 현재 ETF 투자에 소극적인 연기금의 시장참여를 유도하기 위한 유인책이 요구된다. 또한 국내 ETF 시장에서 거래규모 및 유동성이 지나치게 특정 종목에 집중화되어 있어 다양한 종목에 대한 관심을 유도하는 투자자 교육 및 홍보가 절실하다.

자료상의 제약으로 인한 아쉬운 점은 다음과 같다. 첫째, 일중 차익거래 행태를 분석하지 못했다. 둘째, 설정과 환매와 관련한 기관투자자의 투자행태를 분석하지 못했다. 셋째, 해외 ETF 관련 거래시차 및 환율변동 변수를 검토하지 못했다. 넷째, 표본기간 중 상장폐지된 종목의 자료확보가 어려워 이를 포함할 수 없었다. 다섯째, 레버리지 ETF, 인버스 ETF 등 최근 상장종목을 다루지 못했다. 자료가 확충되면 이와 관련한 후속 연구를 기대해본다.

<참 고 문 헌>

1. 강석규, “한국주가지수시장의 가격발견에 관한 연구 : KODEX200, KOSPI200과 KOSPI200 선물,” 『선물연구』, 제17권 제3호, 2009, 67-97.
(Translated in English) Kang, S.-K., “A Study on the Price Discovery in Korea Stock Index Markets: KODEX200, KOSPI200, and KOSPI200 Futures,” *Korean Journal of Futures and Options* 17(3), 2009, 67-97.
2. 이재하 · 홍장표, “상장지수펀드(ETF) 차익거래전략,” 『증권학회지』, 제33권 제3호, 2004, 49-93.
(Translated in English) Lee, J. H. and J. P. Hong, “Arbitrage in the Korean ETF Markets: ETF versus NAV,” 33(3), 2004, 49-93.
3. 한국거래소, “알기쉬운 증권 · 파생상품시장 지표 해설,” 2010.
(Translated in English) Korea Exchange, “Guide to Indices of Securities and Derivatives Markets,” 2010.
4. 허창수, “ETF의 특성과 시장현황,” 『상장협』, 한국상장회사협의회, 제44권, 2001.
(Translated in English) C. S. Hur, “A Survey of Exchange Traded Funds,” biannual publications, Korea Listed Companies Association, 44, 2001.
5. Aber J., D. Li, and L. Can, “Price Volatility and Tracking Ability of ETFs,” *Journal of Asset Management* 10, 2009, 210-221.
6. Ackert, L. and Y. Tian, “Arbitrage, Liquidity, and the Valuation of Exchange Traded Funds,” *Financial Markets, Institutions and Instruments* 17, 2008, 331-362.
7. Amihud, Y. and H. Mendelson, “Asset Pricing and the Bid-Ask Spread,” *Journal of Financial Economics* 33, 1986, 263-291.
8. Amihud, Y., H. Mendelson, and L. H. Pedersen, “Liquidity and Asset Prices,” *Foundations and Trends in Finance* 1, 2005, 269-364.
9. Chan, J. S. P., D. Hong, and M. G. Subrahmanyam, “A Tale of Two Prices: Liquidity and Asset Prices in Multiple Markets,” *Journal of Banking and Finance* 32, 2008, 947-960.
10. Chelley-Steeley, P. and K. Park, “The Adverse Selection Component of Exchange Traded Funds,” *International Review of Financial Analysis* 19, 2010, 65-76.
11. Cherkes, M., J. Sagi, and R. Stanton, “A Liquidity-Based Theory of Closed-End Funds,”

- Review of Financial Studies* 22, 2009, 257-297.
12. DeLong, J. B., A. Shleifer, L. Summers, and R. J. Waldmann, "Noise Trader Risk in Financial Markets," *Journal of Political Economy* 98, 1990, 703-738.
 13. Dimson, E. and C. Minio-Kozerski, "Closed-End Funds : A Survey," *Financial Markets, Institutions, and Instruments* 8, 1999, 1-41.
 14. Elton, E., M. Gruber, G. Comer, and K. Li, "Spiders: Where are the Bugs?," *Journal of Business* 75, 2002, 453-472.
 15. Engle, R. and D. Sarkar, "Premiums-Discounts and Exchange Traded Funds," *Journal of Derivatives* 13, 2006, 27-45.
 16. Friedman, M., *The Case for Flexible Exchange Rates*, Essays in Positive Economics (Chicago : The University of Chicago Press), 1953.
 17. Frino, A. and D. Gallagher, "Tracking S&P 500 Index Funds," *Journal of Portfolio Management* 28, 2001, 44-55.
 18. Grinblatt, M. and S. Titman, "Mutual Fund Performance : An Analysis of Quarterly Portfolio Holdings," *Journal of Business* 62, 1989, 393-416.
 19. Jares, T. E. and A. M. Lavin, "Japan and Hong Kong Exchange-Traded Funds (ETFs) : Discounts, Returns, and Trading Strategies," *Journal of Financial Services Research* 25, 2004, 57-69.
 20. Keynes, J. M., "The General Theory of Employment, Interest and Money," New York City : NY, Harcourt Brace and Company, 1936.
 21. Latzko, D. A., "Economies of Scale in Mutual Fund Administration," *Journal of Financial Research* 22, 1999, 331-339.
 22. Lee, C., A. Shleifer, and R. Thaler, "Investor Sentiment and the Closed-End Fund Puzzle," *Journal of Finance* 46, 1991, 75-109.
 23. Lin, A. and A. Chou, "The Tracking Error and Premium/Discount of Taiwan's First Exchange Traded Fund," *Web Journal of Chinese Management Review* 9, 2006, 1-21.
 24. Newey, W. K. and K. D. West, "A Simple, Positive Semi-definite, Heteroskedasticity and Autocorrelation Consistent Covariance Matrix," *Econometrica* 55, 1987, 703-708.
 25. Pontiff, J., "Closed-End Fund Premia and Returns: Implications for Financial Market Equilibrium," *Journal of Financial Economics* 37, 1995, 341-371.

26. Pontiff, J., "Costly Arbitrage: Evidence from Closed-End Funds," *Quarterly Journal of Economics* 111, 1996, 1135-1152.
27. Pope, P. and P. Yadav, "Discovering Errors in Tracking Error," *Journal of Portfolio Management* 20, 1994, 27-32.
28. Prais, S. and C. Winsten, "Trend Estimators and Serial Correlation," Unpublished Cowles Commission Paper, 1954.
29. Shin, S. and G. Soydemir, "Exchange-Traded Funds, Persistence in Tracking Errors and Information Dissemination," *Journal of Multinational Financial Management* 20, 2010, 214-234.
30. Shleifer, A. and R. W. Vishny, "Liquidation Values and Debt Capacity," *Journal of Finance* 47, 1992, 1343-1366.
31. Subrahmanyam, A., "A Theory of Trading in Stock Index Futures," *Review of Financial Studies* 4, 1991, 17-51.
32. Wooldridge, J. M., "Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data," Cambridge, MA : MIT Press, 2002.
33. Zweig, M. E., "An Investor Expectations Stock Price Predictive Model using Closed-End Fund Premiums," *Journal of Finance* 28, 1973, 67-87.

<Appendix> List of ETF Sample(as of December 2009)

Type	ETF name	Listing date	NAV (1 mil. won)	Benchmark name	Expense Ratio (%)
Equity Market	KODEX 200	20021014	1,288,852	KOSPI 200	0.35
	KOSEF 200	20021014	100,342	KOSPI 200	0.36
	TIGER KRX 100	20060627	11,353	KRX 100	0.46
	KOSEF KRX 100	20080123	35,578	KRX 100	0.23
	TIGER 200	20080403	169,482	KOSPI 200	0.46
	KINDEX 200	20080925	196,374	KOSPI 200	0.3
	TREX 200	20090123	105,750	KOSPI 200	0.325
Foreign	KODEX China H	20071010	147,876	Hang Seng China Enterprise Index	0.66
	KODEX Japan	20080220	6,762	TOPIX 100	0.65
	KODEX Brazil	20080728	5,905	Dow Jones Brazil Titans 20 ADR Index	0.65
	TIGER Latin	20080827	21,007	BNY Latin America 35 ADR Index	0.49
	TIGER BRIC	20080827	12,558	BNY BRIC Select ADR	0.49
Sector	KODEX Semicon	20060627	14,407	KRX Semicon	0.5
	KODEX Bank	20060627	8,574	KRX Banks	0.5
	KODEX Auto	20060627	8,666	KRX Autos	0.5
	KOSEF Bank	20060627	4,956	KRX Banks	0.5
	KOSEF IT	20060627	7,617	KRX IT	0.5
	TIGER Bank	20060627	33,133	KRX Banks	0.46
	TIGER Semicon	20060627	25,061	KRX Semicon	0.46
	TIGER Media and Telecom	20070907	5,557	KRX Media and Telecom	0.46
	KODEX Shipbuild	20080529	4,899	KRX Shipbuilding	0.49
	KODEX Securities	20080529	6,797	KRX Securities	0.49
	TIGER Pure Value	20070731	10,429	MF Pure Value	0.46
	TIGER Mid Cap	20070731	8,388	MF Middle Value	0.46
	TREX MSVALUE	20070731	3,820	MF Middle Small Value	0.46
Style/ theme	KODEX Samsung	20080521	251,168	MF Samsung Group	0.4
	KOSEF Bluechip	20080729	12,970	MF Blue Chip	0.5
	KOSEF High Dividend	20080729	4,615	MF Wealth High Dividend	0.5
	KINDEX F15	20080925	11,627	MF F-Shares 15 VW	0.4
	KStar Top5 Group	20081022	17,412	MF Top5 Group	0.4
	GIANT Hyundai Motor	20081224	22,884	MF Hyundai Motor Group	0.4
	KINDEX KOSDAQ Star	20090122	14,508	KOSTAR	0.4
	KINDEX Samsung Group	20090203	32,220	MF SAMs SW	0.4
	KStar KOSDAQ Elite 30	20090122	48,001	MF KOSDAQ ELITE30	0.4
	FIRST Star Bluechip	20090203	29,783	MF Star Bluechip	0.4

< Abstract >

Price Efficiency of Exchange-Traded Funds in Korea^{*}

Chang Soo Hur^{**} · Hyung Cheol Kang^{***} · Kyong Shik Eom^{****}

There have been long debates about whether stock prices reflect their intrinsic value or instead the psychological outgrowth of irrational investors. The former is based on Friedman's (1953) argument that prices converge to intrinsic value because arbitragers' activities eliminate price deviation from intrinsic value produced by irrational investors; the latter is based on Keynes's (1936) argument that prices are moved by ignorant individuals' mass psychology. Since DeLong, Shleifer, Summers, and Waldmann (1990), however, the view that price deviations from intrinsic value may persist for a long time and the deviations may come from the noise-trader risk has become more common. As an example, if noise-trader risk is systematic, this will be priced into the equation and make arbitrage trading troublesome. This argument by DeLong et al. is strongly supported by Lee, Shleifer, and Thaler (1991) and Pontiff (1996) who study closed-end fund discount puzzle. Separately, there has been widespread discussion about the effect of liquidity on an asset's equilibrium price (e.g. Amihud, Mendelson, and Pederson, 2005). Applied to the fund, it implies that an illiquid fund is underpriced and therefore provides high expected returns. Cherkes, Sagi, and Stanton (2009) show that the closed-end fund discount is not from irrational investors but illiquidity using their liquidity-based theoretical model.

To sum up the research on the fund, we are able to reach the following hypotheses : Both noise-trader risk and illiquidity are systematic risk factors and therefore they make prices deviate from intrinsic value. Hence, if these risk factors are incorporated into an asset's market price and in turn it becomes below intrinsic value, the asset (e.g. fund) will be illiquid and individual investors' trading activities on the asset will be high.

* This work was supported by the 2010 Research Fund of the University of Seoul.

** College of Business Administration, University of Seoul(Tel : 82-2-2210-2384, E-mail : cshur@uos.ac.kr)

*** Corresponding Author, College of Business Administration, University of Seoul(Tel : 82-2-2210-5777, E-mail : hckang@uos.ac.kr)

**** College of Business Administration, University of Seoul(Tel : 82-2-2210-5362, E-mail : kseom@uos.ac.kr)

Meanwhile, if proportion of trading volume is dominated by individual investors while trading volume is high, then the level of price deviations will not be predictable.

This paper tests the aforementioned hypotheses in the exchange-traded fund (ETF) market. That is, we analyze whether noise traders, liquidity, or both drive the deviation between an ETF's market price and intrinsic value. For the analysis, we use "tracking error," which is the difference between net asset value (NAV) and benchmark index returns, and "differentials," which are the discount or premium between NAV and ETF market price; we investigate the cross-sectional and time-series differences of these two measures among ETFs.

Using the daily data of 30 domestic ETFs and 5 foreign ETFs from December 23, 2002 to December 30, 2009, we find the following results. First, tracking errors increase as the dividend payment, the volatility of benchmark index, or the frequency of change of constituent stocks increases. Second, foreign ETFs' tracking errors are higher than domestic ETFs'. However, the management abilities of asset management companies and the difference in domestic ETFs' benchmark types do not affect tracking errors statistically significantly. Third, the differentials increase as market capitalization and liquidity decrease and the intraday volatility of ETF price and the proportion of individual investors' trading increase. Differentials are the smallest where liquidity is high and the proportion of individual investors is low, and it is the largest where liquidity is low and the proportion of individual investors is high. This finding is consistent with both the liquidity-based explanation and noise-trader-risk-based explanation for price deviation from intrinsic value. In addition, expense ratio and ex-dividends are the factors that widen differentials. Fourth, we find that when the ETF price closes higher than its NAV, the ETF price declines on the next day; when the ETF price closes lower than its NAV, the ETF price increases on the next day. This implies that arbitrage opportunities from differentials are not eliminated intra-daily but rather inter-daily.

This paper shows the tracking errors and differentials for ETF prices are affected by trader characteristics and liquidity as well as policy factors such as dividends and expense ratios. Our results imply that it is necessary to augment liquidity and institutional investors' participation to facilitate arbitrage trading and thereby enhance market efficiency in the ETF market. To elevate ETF liquidity, it is important to streamline the requirement standards and evaluation of liquidity provider (LP) and to give incentives to pension funds to participate in the ETF market. Finally, considering that ETF trading tends to gravitate into certain ETFs, strengthening retail-investor education and promotion activities is necessary to expand market attention to a variety of ETFs.

Key words : ETF, Tracking Error, Differentials, NAV, Benchmark Index
JEL Classification : G11, G12, G14