

LEVERAGED ETF의 추적오차와 복리효과 연구

박희강(국민대학교)

권용재(국민대학교)

< 요약 >

본 연구는 한국거래소에 상장된 Leveraged ETF의 추적오차를 Shum(2011) 등이 제안한 추적오차 분해법을 적용하여 분석하였다. 분석 결과 보유기간이 3개월 미만인 경우에 총 수익률 오차의 대부분을 Leveraged ETF 수익률과 NAV 수익률간의 오차와 펀드매니저의 기초지수 수익률 추적 오차 그리고 제반 비용 및 분배금이 설명하고 있으나 3개월 이후 특히 보유기간이 1년의 경우는 복리효과로 인한 수익률 오차가 그 역할을 대신하고 있다. 기초지수 수익률과 Leveraged ETF 수익률간의 회귀 분석을 통하여 Leveraged ETF 수익률이 기초지수 수익률의 2배수를 적절하게 추종하는 지를 분석한 결과 보유기간이 1주일부터 3개월일 때 가장 기초지수를 잘 추종하고 있음을 확인하였다. 그러나 모든 Leveraged ETF의 회귀분석 상수항이 보유기간이 3개월부터는 0과 다르다고 보고하고 있다. 이는 변동성과 복리효과를 고려한다면 Leveraged ETF 펀드를 단기로 보유하는 것이 바람직하나 Leveraged ETF 펀드를 1개월 정도 보유하는 것은 큰 무리가 없음을 시사한다고 할 수 있다. 복리효과는 보유기간이 장기로 갈수록 수익률에 부(negative)의 영향력이 높아져 장기 투자는 바람직하지 않다고 할 수 있으며 설령 약정금액의 재조정을 통한 수익률 제고를 하더라도 constant leverage trap에 노출될 가능성이 높아 손실이 늘어날 수 있다.

1. 서론

ETF (Exchange-Traded Fund)란 상장지수펀드로 특정지수 및 특정자산의 가격 움직임과 수익률이 연동되도록 설계된 상장지수 집합투자증권으로서 거래소에 상장되어 주식처럼 거래되는 펀드¹를 말한다. ETF는 크게 통상형 ETF와 파생상품 ETF로 나눌 수 있다. 통상형 ETF는 보통 특정 주가지수의 수익률을 추종하는 방법으로 특정 주식을 설정(inception) 및 환매(redemption)를 통하여 수익률을 추종하는데 반하여, 파생상품 ETF는 현물 주식뿐만 아니라 선물(Futures) 및 옵션(Options) 등의 파생 상품과 차입 등을 결합시켜 추적지수의 당일 수익률을 증가 혹은 감소시키는 ETF라고 할 수 있다. 2012년 7월 31일 현재, 한국거래소에 상장되어 거래되고 있는 파생상품 ETF² 중 주식을 기초지수로 하는 파생상품 ETF는 기초지수(Benchmark Index) 수익률의 2배수를 추종하는 4개의 펀드와 기초지수 수익률의 -1배수를 추종하는 4개의 펀드 등 총 8개의 펀드가 거래 중이다.

파생상품 ETF는 2005년 10월에 Societe General 자산운용(SGAM)이 유로시장에 첫 선을 보였으며, 미국시장에는 2006년 중반 ProFunds Advisors (Proshares시리즈)에서 ETF를 미국증권거래소에 상장시키며 거래가 시작되었다. 우리나라에서는 2010년 2월에 삼성자산운용이 운용하는 KODEX레버리지가 한국거래소에 상장하여 현재까지 거래되고 있다.

2012년 7월 31일 현재, 한국거래소에서 거래되고 있는 전체 ETF 중 기초지수 수익률의 2배수를 추종하는 파생상품 ETF는 순자산가치(Net Asset Value, NAV)가 17,907억이며 전체 ETF의 14.4%를 차지하고 있으며, 기초지수 수익률의 -1배수를 추종하는 파생상품 ETF는 NAV가 3,818억원이며 전체 ETF의 3.6%를 차지하고 있다. 거래비중으로 보면 기초지수 수익률의 2배수를 추종하는 파생상품 ETF가 전체의 48.1%를 차지하고 있으며 기초지수 수익률의 -1배수를 추종하는 파생상품 ETF가 28.9%를, 시장대표 통상형 ETF가 19%를 차지하고 있고 이를 합하면 전체 ETF 시장의 96%를 차지하고 있다.³ 기초지수 수익률의 2배수와 -1배수를 추종하는 파생상품 ETF가 순자산가치에서는 전체

1. 한국거래소(www.krx.co.kr)

2. 파생상품 ETF는 기초지수로 주식, 환율, 채권금리 등을 사용하고 있다.

3. KRX ETF monthly 2012년 8월호

ETF의 18%를 차지하고 있으나 거래량 규모에서는 전체 ETF의 76%를 차지하고 있어 시장참여자들이 통상형 ETF보다 주식형 파생상품 ETF를 활발하게 거래를 하고 있음을 알 수 있다.

거래소에 거래되는 파생상품 ETF 펀드 중 레버리지(leverage) 수익률을 추종하는 펀드는 기초지수 수익률의 2배수를 추종하는 파생상품 ETF가 있다(이하, 기초지수 수익률의 양(+)⁴의 배수를 추종하는 주식형 파생상품 ETF를 Leveraged ETF라 하고 기초지수 수익률의 음(-)의 배수를 추종하는 주식형 파생상품을 Inverse ETF라 한다.). Leveraged ETF는 통상형 ETF와 여러 면에서 다른 점이 있다. 주요 차이점으로, 1) 통상형 ETF의 연간 보수율이 0.15%-0.35%인데 비하여 Leveraged ETF의 연간 보수율이 0.67%-0.79%로 Leveraged ETF가 통상형 ETF보다 연간 보수율이 2배 정도 높다. 2) Leveraged ETF도 통상형 ETF처럼 펀드 구성 종목으로 현물 주식이나 다른 ETF 상품을 포함시키고 있어 배당금을 지급 받으나 통상형 ETF와 다르게 분배해야 할 배당금의 대부분을 파생상품의 편입비용이나 재투자 비용으로 활용되어 분배금으로 지급되지 않는 경우가 일반적이다. 3) 주식형 통상형 ETF는 보유기간 과세가 되지 않으나 Leveraged ETF는 보유기간 과세가 된다. 그러나 12월 말 혹은 3월 말 등 배당금 기준일에 일시적으로 과표가 상승하는 날 이외에는 과표기준가 차이가 부(negative)가 되어 배당 소득세가 없는 경우가 대부분이다.⁴ 4) 통상형 ETF는 매일 펀드를 재조정(rebalancing) 할 필요가 없으나 Leveraged ETF는 매일 수익률을 재조정을 하여야 한다. 5) Leveraged ETF는 통상형 ETF에는 없는 수익률 복리효과(the effect of return compounding)가 있으며 이로 인하여 추적오차(Tracking Error)가 커질 수 있다.

Leveraged ETF가 통상형 ETF와 크게 다른 점은 복리효과라고 할 수 있다. 복리효과는 기초지수 수익률의 정해진 배수 이상으로 ETF 수익률을 상승시키는 요인으로 작용하거나 반대로 정해진 배수 이하로 손실을 감소 시키는 요인으로 작용할 수 있다. 그러나, 기초지수 수익률이 보유기간 동안 오르거나 내려서 수익률의 변화가 미미하더라도 Leveraged ETF 수익률은 음(-)의 수익률⁵을 나타낼 수 있다. 즉, 복리효과는 수익률의 변동성(volatility)으로 인하여 Leveraged ETF 수익률에 부(negative)의 효과로 작용할 수 있다. Carver (2009) 및 Wang (2009)는 이론상 약정금액(nominal amount)을 매일 재조정(rebalancing)을 하지 않고 보유를 하면 무한 부(negative infinity)의 기대성장을 한다고 한다. 즉, 시장 참여자가 투자금액을 재조정을 하지 않고 무한대로 보유한다면 결국 투자 금액의 대부분을 잃을 수 있다는 것이다.

4. 매일경제신문(2011년 9월 30일)

5. Shum (2011)은 이러한 현상을 flat-return effect라고 하였다. Volatility Drag라고도 한다.

어느 Leveraged ETF 운용사⁶의 홈페이지의 유의 사항 문구이다. "KODEX레버리지는 시장이 변동성이 클수록, 투자기간이 길수록 누적수익률과 기초지수 누적수익률과 2배와의 격차가 발생할 수 있습니다. 따라서 동 ETF는 단기적인 시장상황에 따라 매매하시는 것이 바람직한 투자방법이 될 수 있습니다." 라고 조언하고 있다. 그렇다면 매일 투자금액을 매일 재조정하면 위의 문제가 해결될 수 있을까? 여기에는 constant leverage trap⁷이라는 함정에 빠질 수 있다.

Leveraged ETF에서 발생하는 추적오차는 기초지수 수익률의 정해진 배수를 정확하게 추종을 하지 못함으로써 발생하거나 보유기간이 2일 이상 보유하는 경우에 발생한다. 추적오차를 발생시키는 주요 요인으로 펀드매니저의 기초지수 수익률 추적 관리에서 발생하는 오차, 펀드를 관리하면서 발생하는 비용이나 배당금으로 인한 오차, 펀드 보유기간으로부터 발생하는 오차가 있다 (Charupat & Miu, 2011). 한편, 추적오차를 측정하는 방법으로는 회귀분석을 이용한 방법, 수익률 오차의 변동성을 이용한 측정 방법, 절대평균을 이용한 측정방법 등이 있다.

Leveraged ETF의 추적오차를 분석하기 위하여 수익률 오차를 분해한 결과를 보면 보유기간이 3개월 미만의 경우 펀드매니저 및 부대 비용이 수익률 오차를 주로 설명하고 있는 반면 보유기간 3개월 이상의 경우는 복리효과가 수익률 오차를 주로 설명하고 있다. 회귀분석 방법으로 통한 추적오차를 측정하여본 결과 보유기간 1주일부터 3개월일 때 β 계수가 정해진 배수(2배수)에 근접하고 있다. 그러나 1년을 보유할 경우 상수 항 α 의 값이 -3.6% 보다 작아 기초지수 수익률과 관계없이 투자금액 손실이 적지 않음을 보이고 있어 장기 보유할수록 투자가에 불리할 수 있음을 보이고 있다. 수익률 오차의 변동성을 이용한 추적오차를 살펴보면 보유기간이 단기인 경우는 가격 변동이나 펀드매니저의 기초지수 추종 오차 및 제반 비용이 추적오차를 발생시키는 주요 요인으로 작용하나 3개월 이상 보유할 경우는 복리효과가 그 자리를 대신하고 있다.

한편 Leveraged ETF와 순자산가치(Net Asset Value, NAV)와의 차이인 가격 오차(Price Error, PE)를 살펴보면 펀드에 따라 고평가(premium)와 저평가(discount)가 혼재되어 있다. 매수 매도 호가 차인 스프레드(spread) 및 제반 거래비용을 감안하더라도 일부 종목은 가격오차로 인한 차익거래(arbitrage transaction)가 가능할 정도로 저평가되어 거래되고 있다.

6. 삼성자산운용(www.kodex.com)

7. Trainor & Baryl (2008)은 constant leverage trap으로 투자금액의 재조정이 오히려 보유 수익률을 악화시킬 수 있다고 한다. 즉, 매일 투자금액을 정확하게 재조정을 하더라도 인덱스가 상승할 경우에는 높은 가격에서 추가 매수해야 하고 인덱스가 하락하면 낮은 가격에 추가 매도를 하여 투자금액의 재조정은 결국 수익률에 나쁜 영향을 미친다는 것이다.

2장에서는 Leveraged ETF의 자료(data set)에 대한 설명 및 기술 통계량에 대하여, 3장에서는 복리효과에 대하여, 4장에서는 Leveraged ETF의 수익률 오차 분해에 대하여, 5장에서는 Leveraged ETF의 추적오차에 대하여, 6장에서는 실증분석을, 7장에서는 결론을 기술하기로 한다.

2. 자료와 기술통계량

본 연구의 분석에 필요한 자료는 한국거래소 웹사이트에서 주식을 기반으로 하는 기초지수 수익률의 2배수를 추종하는 4개의 Leveraged ETF 펀드와 기초지수 수익률의 -1배수를 추종하는 4개의 Inverse ETF 펀드의 종가, NAV 가격, 기초지수 가격, 거래량, 거래금액을 각 펀드의 상장일로부터 2012년 7월 31일까지의 일일 자료를 받아 이용하였다. Leveraged ETF의 복리효과 분석을 위하여 실증분석 단계에서는 Leveraged ETF 자료만을 이용하였으며 그 중에 KINDEX 레버리지는 2012년 1월에 출시가 되어 거래 기간이 길지 않아 제외하기로 한다.

KODEX 레버리지, TIGER 레버리지, KSTAR 레버리지, KINDEX 레버리지는 KOSPI200을 기초지수로 사용하고 있으며 기초지수 수익률의 2배수를 추종하고 있다. KODEX 인버스, TIGER 인버스, KOSEF 인버스는 F-KOSPI를 기초지수로 사용하고 있는 반면 KINDEX 인버스는 KOSPI200 선물지수를 기초지수로 사용하고 있으며 기초지수 수익률의 -1배수를 추종하고 있다. Table 1의 파생상품 ETF 일반 현황으로 NAV를 펀드별로 비교하여 본다면 KODEX 레버리지의 경우는 기초지수 수익률의 2배수를 추종하는 다른 ETF 대비 최소 28배 규모이며 KODEX 인버스 경우는 기초지수 수익률의 -1배수를 추종하는 다른 ETF 대비 최소 64배 규모이다. 일 평균 거래량 기준으로 KODEX 레버리지와 KODEX 인버스가 다른 ETF 거래량 대비 압도적으로 많이 거래되고 있다. 투자자들의 관심이 두 펀드로의 쏠림 현상이 뚜렷함을 보여 주고 있다. 한편, TIGER 레버리지와 KSTAR 레버리지는 동일한 일자에 한국거래소에 상장되어 거래가 시작되어 비교하기 용이한 이점이 있다.

Table 1

파생상품 ETF 일반 현황(2012년 7월 31일 현재)⁸

순자산가치(NAV)의 단위는 억원이다. 연간보수는 운용보수, 판매보수, 수탁보수, 사무관리보수로 구성된다.

펀드명	운용사	설정일	일평균거래량	NAV	연간보수
KODEX레버리지	삼성자산운용	2010.2.22	12,174,972	16,908	0.79%
TIGER레버리지	미래에셋자산운용	2010.4.9	395,851	600	0.70%
KSTAR레버리	KB자산운용	2010.4.9	23,429	229	0.67%
KINDEX레버리지	한국투자신탁운용	2012.1.27	125,615	170	0.70%
KODEX인버스	삼성자산운용	2009.9.16	10,397,117	4,349	0.79%
TIGER인버스	미래에셋운용	2010.3.29	274,642	67	0.70%
KOSEF인버스	우리자산운용	2010.4.15	27,859	38	0.83%
KINDEX인버스	한국투자신탁운용	2011.9.8	195,421	47	0.60%

Table 2는 주식을 기반으로 하는 파생상품 ETF의 기술통계량이다. Jarque-Bera test를 이용한 정규분포 검정을 실시한 결과 유의 수준 5%에서 KINDEX 레버리지가 수락 영역에 걸쳐 있으나 유의 수준 1%에서는 모든 펀드가 정규분포가 아님을 보이고 있다. KINDEX 레버리지의 경우는 거래가 시작된지 1년이 안되어 추이를 좀더 지켜볼 필요가 있다.

Table 2

파생상품 ETF 기술 통계량(2012.7.31현재)

펀드명	평균가격	표준편차	Max	Min	왜도	첨도	J-B stat.
KODEX 레버리지	12,919	2,184.41	18,575	9,120	0.576	2.207	0.000
TIGER 레버리지	11,498	1,875.14	16,235	7,925	0.452	2.124	0.000
KSTAR 레버리지	11,458	1,900.30	16,330	7,935	0.505	2.171	0.000
KINDEX 레버리지	4,793	480.23	5,495	3,915	-0.285	1.506	0.048
KODEX 인버스	8,456	945.10	10,585	6,955	0.368	1.859	0.000
TIGER 인버스	8,673	752.55	10,850	7,450	0.556	2.351	0.000
KOSEF 인버스	8,858	779.26	11,150	7,590	0.621	2.487	0.000
KINDEX 인버스	9,377	543.37	11,055	8,490	0.333	2.713	0.000

8. 한국거래소(www.krx.co.kr). KRX ETF monthly 2012년 8월호. KB자산운용(www.kbam.co.kr). 우리자산운용(www.kosef.co.kr). 한국투자신탁운용(www.kindexetf.com), 삼성자산운용(www.kodex.com). 미래에셋자산운용(www.investments.miraeasset.com). 환율과 채권금리를 기초지수로 하는 KOSEF미국달러선물인버스, TIGER인버스국채3Y는 주식형 ETF가 아니어서 연구목적상 제외하기로 한다

3. Leveraged ETF의 수익률 복리효과 (The Effect of Return Compounding)

주가 수익률은 복리효과(compounding effect)가 발생된다. 예를 들어 특정 주식을 투자금액의 재조정(rebalancing) 없이 2일간 보유하는 경우, t일에 10% 상승하고 t+1일에 10% 하락한다고 하면 보유 수익률은 0%가 아니고 -1%가 된다. 이는 식(1)의 $r_t r_{t+1}$ 이 r_t 과 r_{t+1} 합에 추가로 주식 수익률에 영향을 미치기 때문이다.

$$(r_t+1)(r_{t+1}+1) - 1 = r_t r_{t+1} + r_t + r_{t+1} \tag{1}$$

거래소 상장되어 거래되고 있는 모든 Leveraged ETF 상품은 기초지수 수익률의 2배수를 추종하도록 구성되어 있어 위 복리효과가 발생하게 된다. 이는 통상형 ETF에서는 발생하지 않는 요인으로 추적오차에 상당한 영향을 미치고 있다.

기초지수 수익률의 2배수를 추종하는 Leveraged ETF의 복리효과를 살펴 보자. r_t 가 t기의 기초지수 수익률이라면 식(1)에 2를 곱하게 되면 식(2)가 되고 이것은 기초지수 수익률의 2배를 의미한다. 즉, 기초지수에 투자금액을 2배로 증가시킨 경우라고 할 수 있다.

$$2[(r_t+1)(r_{t+1}+1) - 1] = 2 r_t r_{t+1} + 2r_t + 2r_{t+1} \tag{2}$$

($r_t=t$ 기의 기초지수 수익률)

식(3)은 기초지수 수익률의 2배수를 추종하는 Leveraged ETF를 2일간 보유할 경우 수익률을 보여 주고 있다. 식(4)는 식(3)에서 식(2)를 차감한 수식이다. 식(4)의 $2r_t r_{t+1}$ 는 기초지수 수익률의 2배수를 추종하는 Leveraged ETF와 기초지수 수익률의 2배수간의 차이로 두 수익률 간의 오차이며 복리효과라고 할 수 있다(Shum, 2011).

$$(2r_t+1)(2r_{t+1}+1) - 1 = 4r_t r_{t+1} + 2r_t + 2r_{t+1} \tag{3}$$

$$2 r_t r_{t+1} \tag{4}$$

식(4)의 $2r_t r_{t+1}$ 는 총 9가지의 경우의 수가 존재할 수 있다. 즉, (r_t, r_{t+1})이 (+,+), (+,0), (+,-), (0,+), (0,0), (0,-), (-,+), (-,0), (-,-)의 경우이다. (+,+) 및 (-,-)의 경우는 양(+)의 복리효과로 Leveraged ETF 수익률을 증가시키거나 수익률 감소를 줄여준다. (+,0), (0,+), (0,0), (0,-), (-,0)의 경우는 복리효과가 발생하지 않는다. (+,-) 및 (-,+)의 경우는 변동성(volatility drag)으로 인한 부(negative)의 복리효과가 발생한다. 즉 식(1)의 경우처럼 일간 수익률의 합은 크게 변하지 않음에도 불구하고 Leveraged ETF 보유 수익률은 음(-)인 경우이다. 물론 3일 이상 보유할 경우 그 경우의 수는 더욱 커져 단순 수식으로 설

명하기가 힘들게 된다.

Carver (2009)는 Leveraged ETF의 수익률은 펀드운용사의 적절치 못한 리밸런싱(ill-timed rebalancing)과 복리 수익률의 기하학적 성격(geometric nature of returns compounding)으로 장기적으로는 저조한 수익률을 보일 수 밖에 없다고 주장한다. 그는 주가가 geometric Brownian motion을 따른다는 가정하에 Ito's Lemma를 이용하여 Leveraged ETF에 적용할 수 있는 식(5)를 제시하였다.

$$g = \mu(w_{risky}) + r(1 - w_{risky}) - (w_{risky} \sigma)^2 / 2 \quad (5)$$

(g : 기대성장률, μ : 기대수익률, σ : 위험자산의 log수익률의 표준편차(변동성), r : 차입 혹은 대출 이자율)

예를 들어 수익률 2배수를 추종하는 Leveraged ETF는 portfolio 비중(w)을 위험자산에 200%를, 무 위험자산에 -100% 투자하는 형태가 될 수 있다. 식(5)에서 변동성(σ)이 높다면 기대성장률 g 는 음(-)의 값을 가지게 된다. 결국, Leveraged ETF에 투자한 금액을 재조정 없이 무한대로 보유 한다면 변동성의 값은 계속 커지게 되므로 부(negative)의 기대성장률 g 로 인하여 투자금액의 대부분을 잃을 수도 있음을 보이고 있다.

Wang (2009) 역시 Leveraged ETF를 투자금액의 재조정 없이 무한대(∞)로 보유한다면 투자금액이 0으로 수렴이 되는 것을 보이고 있다. 식(6)은 그가 제시한 식을 자연로그를 양변에 취한 값이다.

$$\ln \frac{A_T}{A_0} = x \cdot \ln \frac{S_T}{S_0} + (x-x^2)\sigma^2 T / 2 \quad (6)$$

($\ln(A_T/A_0)$: Leveraged ETF 로그 수익률, $\ln(S_T/S_0)$: 기초지수 로그 수익률, x : 레버리지 배수, σ : 기초지수 변동성, T : 보유기간)

식(6)에서 스칼라(scalar) 값인 $(x-x^2)\sigma^2 T / 2$ 은 $(x-x^2)$ 항이 레버리지(leverage) 배수가 1보다 크면 항상 0보다 작기 때문에 보유기간이 무한대가 된다면 Leveraged ETF의 로그 수익률이 음(-)이 될 수 밖에 없고 결국 투자금액은 0에 수렴될 수 밖에 없는 구조이다. 또한 변동성(σ)은 장기로 갈수록 커질 수 밖에 없어 투자금액이 0에 수렴하는 것을 더욱 촉진하게 할 것이다. 따라서, 기초지수 수익률의 정해진 배수를 잘 추종하더라도 음(-)의 스칼라 값, 즉 부(negative)의 상수항으로 인해 Leveraged ETF의 장기 보유는 투자자들에게 불리하게 작용 있음을 보이고 있다.

복리효과는 Leveraged ETF에 투자하여 보유(Buy-and-Hold)를 함으로써 발생하는 것으로 매일 수익률을 재조정하는 펀드 운용회사보다는 시장 참여자들이 부담해야 할 부분이라고 할 수 있다. 식(5)와 식(6)에서 확인할 수 있듯이 장기 보유는 투자자들에게 불리하다고 할 수 있는데, Charupat & Miu(2011)는 Leveraged ETF를 재조정을 하지 않고 1주일 정도 보유하더라도 수익률이 당초 제시된 수익률과 크게 다르지 않으나

보유기간이 1달이 지나면, 특히 inverse ETF의 경우는 당초 수익률과 비교하여 저조하여 장기 보유는 바람직하지 않다고 주장한다. 그렇다면, 투자가가 부(negative)의 복리효과를 최소화하려면 매일 투자금액을 재조정을 하여야 한다. 그러나, 투자금액을 매일 재조정한다면 이론적으로는 부(negative)의 복리효과를 최소화할 수 있으나 Trainor & Baryl (2008)이 언급한 constant leverage trap으로 투자금액의 재조정이 오히려 보유 수익률을 악화시킬 수 있다.

4. Leveraged ETF의 수익률 오차의 분해(Decomposition of Return Error)

거래소에 상장되어 있는 Leveraged ETF 수익률이 보유기간동안 기초지수 수익률의 2배수를 정확히 추종한다면 수익률 오차는 없게 되고 따라서 추적오차도 발생하지 않는다. 정재만 (2012)은 통상형 ETF의 총추적오차를 시장추적오차(ETF 수익률-NAV 수익률)와 NAV추적오차(NAV 수익률-기초지수 수익률)로 분해하여 분석하고 있으며 Shum (2011)은 Leveraged ETF의 NAV 수익률과 기초지수 수익률에 레버리지를 곱한 수익률간의 오차를 펀드매니저 오차와 복리효과 오차로 분해하여 분석하고 있다. 식(7)은 기초지수 수익률의 2배수를 기초로 하여 전체 수익률 오차 즉 Leveraged ETF 수익률과 기초지수 수익률간의 오차를 분해한 식이다.

$$\begin{aligned}
 TTE_{i,t} &: ER_{i,t} - 2 \cdot IR_{i,t} \\
 &= (ER_{i,t} - NR_{i,t}) + (NR_{i,t} - CR_{i,t}) + (CR_{i,t} - 2 \cdot IR_{i,t}) \\
 &= PTE_{i,t} + MTE_{i,t} + CTE_{i,t}
 \end{aligned} \tag{7}$$

$ER_{i,t}$: 보유기간동안의 Leveraged ETF i 펀드의 수익률

$NR_{i,t}$: 보유기간동안의 Leveraged ETF i 펀드의 NAV 수익률

$CR_{i,t}$: 보유기간동안의 복리효과,

$IR_{i,t}$: 보유기간동안의 기초지수 수익률

$PTE_{i,t}$: $ER_{i,t} - NR_{i,t}$

$MTE_{i,t}$: $NR_{i,t} - CR_{i,t}$

$CTE_{i,t}$: $CR_{i,t} - 2 \cdot IR_{i,t}$

TTE는 총수익률 오차로 Leveraged ETF와 기초지수 수익률의 2배수간의 오차를 의미하며 Leveraged ETF 수익률이 펀드 보유기간동안 정확히 기초지수 수익률의 2배수를 추종한다면 TTE는 0이 될 것이다. PTE는 Leveraged ETF 수익률과 Leveraged ETF의 NAV 수익률간의 오차로 시장 참여자, 즉 Leveraged ETF 투자가와 유동성 공급자(Liquidity Provider, LP)의 몫으로 시장이 효율적으로 작동한다면 PTE 수치는

경제적, 통계적으로 미미할 것이다. Leveraged ETF의 NAV 수익률과 기초지수 수익률의 2배수간의 오차를 다시 펀드매니저의 기초지수 추종 오차, 제반 비용 및 배당금 오차와 복리효과로 분해해 볼 수 있다(Shum, 2011). MTE는 Leveraged ETF의 NAV 수익률과 복리효과간의 오차이다. 즉, MTE는 Leveraged ETF의 NAV 수익률과 기초지수 수익률의 2배수간의 오차에서 복리효과를 제외한 형태로 펀드매니저의 기초지수 추종 오차, 분배금 및 제반 비용과 관련된 오차이다. CTE는 복리효과와 기초지수의 수익률의 2배수간의 오차로 Leveraged ETF에서 발생하는 복리효과만 따로 분리하여 분석할 수 있다는 이점이 있다.

MTE는 또한 펀드매니저의 기초지수 추종 오차, 분배금 오차, 보수율 오차, 기타 제비용 오차 등으로 좀더 세부적으로 나눌 수도 있다. 통상형 ETF와 달리 Leveraged ETF에서 분배금으로 받은 배당금은 앞서 언급하였듯이 대부분 파생상품의 편입비용이나 재투자 비용으로 활용되어 투자자에게 환급되지 않는 경우가 일반적이다. 비용을 상쇄하기 위하여 분배금을 사용하지만 투자자에게 실제로 지급되지 않으므로 통상형 ETF와 다르게 배당금의 재투자 효과는 유효하다고 할 수 있다. 그러나, 배당금으로 인하여 12월말이나 3월말 혹은 배당이 지급되는 월말 및 분기말에 NAV를 일시적으로 증가시킬 수 있다. 이는 MTE 수익률 오차나 추적오차를 증가시키는 요인이 될 수 있다. 안타깝게도 Leveraged ETF의 배당금 지급 내역이 일반적으로 공시되지 않아 정확히 산출하기가 곤란하며 보수율 이외는 제반 비용 역시 비슷한 상황이라고 할 수 있다. 보수율 오차는 보유 기간에 맞추어 산출이 가능하나 규모를 고려할 때 전체 수익률 오차에 미치는 영향은 제한적이라 할 수 있다. 통상형 ETF보다 비싼 보수율과 비용(margin 등) 역시 복리로 증가한다는 것을 감안하면 높은 비용구조는 수익률 오차의 증가 요인이 될 수 있다. 요컨대 본 연구에서는 MTE를 세분화하지 않고 분석하기로 한다.

5. Leveraged ETF의 추적오차(Tracking Error)

Leveraged ETF의 펀드 운용사는 매일 수익률을 기초지수 수익률의 정해진 배수를 추종하고 있으나 선물 베이스(Basis)나 지수형 ETF의 가격 변동이 순자산가치에 영향을 미치기 때문에 정해진 배수를 정확하게 추종하기 쉽지 않다. Leveraged ETF의 추적오차(Tracking Error)는 Leveraged ETF의 수익률이 기초지수 수익률의 정해진 배수를 정확하게 추종하지 못하여 발생하는 오차라고 할 수 있다. 펀드 운용사 입장에서의 추적오차는 펀드매니저가 기초지수 수익률의 정해진 배수를 정확하게 추종을 못하여 발생하는 오차라고 할 수 있으며, 투자자의 입장에서는 추가로 Leveraged ETF의 보유기간(Buy-and-Hold)이 2일 이상일 경우 발생하는 추적오차도 고려하여야 한다. Lu et al.(2009)은 미국에 상장된 특정 Leveraged ETF를 대상으로 실증 분석을 한 결과 보유기간이 길수

록 추적오차가 커짐을 발견하였다. Charupat & Miu(2011)는 Leveraged ETF의 보유기간이 1개월 이상인 경우 추적오차로 인하여 수익률이 상당히 저조하였다고 보고하였다. Leveraged ETF의 추적오차를 발생시키는 주 요인으로 바스켓(basket)종목 변동, 제반 비용, 펀드 현금흐름, 배당금 그리고 보유기간에 따른 복리효과 등이 있다 (Shin & Soydemir, 2010; Charupat & Miu, 2011)

Leveraged ETF의 추적오차는 4장 수익률 오차 분해에서 소개된 TTE, PTE, MTE, CTE를 이용하여 좀더 세분화하여 측정할 수 있다. Leveraged ETF의 추적오차를 측정하는 일반적인 방법으로 가) 회귀분석을 통하여 Leveraged ETF의 수익률이 정해진 배수를 얼마나 잘 추종하는지를 측정하거나, 나) TTE, PTE, MTE, CTE의 변동성을 측정하거나, 다) TTE, PTE, MTE, CTE의 절대평균을 이용한 측정 방법 등이 있다.

추적오차는 측정하는 방법과 연구자의 필요에 따라 다르게 정의되어 사용되고 있다. 회귀분석을 통한 추적오차를 측정하는 경우는 기초지수 수익률을 설명변수로 하고 Leveraged ETF 수익률을 종속변수로 하여 Leveraged ETF 수익률이 정해진 배수를 추종하는지를 분석한다. (Wang, 2009; Wong & Shum, 2010; Shum, 2011). 반면, Shin & Soydemir (2010)와 Shum(2011)은 표준편차 및 절대평균을 통한 추적오차를 정의할 때 NAV 수익률과 기초지수 수익률간의 오차를 이용하고 있다. 정재만(2012)은 통상형 ETF의 추적오차 분해 시 ETF 수익률과 기초지수 수익률간의 오차를 추적오차 정의로 이용하고 있다.

본 연구에서는 회귀분석을 이용한 추정오차 분석에서는 기초지수를 설명변수로 하고 Leveraged ETF 수익률을 종속변수로 하여 정해진 배수를 추종하는지를 분석하며, 변동성 및 절대평균을 이용한 추적오차 분석은 4장 수익률 분해의 TTE, PTE, MTE, CTE, 즉 Leveraged ETF 수익률과 기초지수 수익률의 2배수간의 오차를 이용하기로 한다.

5.1 회귀분석을 이용한 추적오차 측정

식(9)은 기초지수 수익률 (설명변수)과 Leveraged ETF 수익률 (종속변수)간의 회귀식이다. α_i 는 일종의 켄슨의 알파로 초과수익(excess return)이라고 할 수 있다. 본래 켄슨의 알파는 mutual fund 를 운용하는 펀드매니저의 초과수익률을 의미하지만 Leveraged ETF 에서의 펀드매니저의 능력은 NAV 수익률이 기초지수 수익률의 정해진 배수를 얼마나 잘 추종하는가에 달려 있다. 따라서 Leveraged ETF 에서의 α_i 는 수익보다는 비용 측면이 강하다고 할 수 있어 0 이나 음(-)이 될 가능성이 높다. Leveraged ETF 의 α_i 의 주요 구성 요인으로는 추적오차, 펀드관리 비용, 가격오류(mispricing), 매입보유(Buy-and-Hold)로 인한 복리효과 등이 있다. 한편 음(-)의 배수를 추종하는 Inverse ETF 의 경우는 보유기간이 하루인 경우에 한해 크기는 작지만 α_i 가 양인 경우도 있다 (Wang, 2009; Shum, 2011). β_i 는 체계적 위험(systematic

risk)으로 Leveraged ETF 를 운용하는 펀드사가 추종하여야 할 배수가 된다. Jarrow (2010)는 Leveraged ETF 가 정해진 배수를 정확히 추종하지 못하는 것은 기초지수의 변동성과 차입 이자 때문이라고 주장한다. 한편, β_i 가 추종해야 할 배수 보다 높으면 Leveraged ETF 수익률이 기초지수 수익률의 움직임 이상으로 민감하게 반응을 한다고 할 수 있다.

$$ER_{i,t} = \alpha_i + \beta_i IR_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (9)$$

($ER_{i,t}$: i 펀드 보유기간동안의 Leveraged ETF 수익률, $IR_{i,t}$: i 펀드 보유기간동안의 기초지수 수익률, α_i : y 절편, β_i : 회귀계수, $\varepsilon_{i,t}$: 오차 항)

거래소에 상장된 Leveraged ETF 의 회귀분석을 통한 추적오차 분석은 α_i 가 0 인지 ($H_0=0$), β_i 가 2 인지 ($H_0=2$)를 검정하여야 한다. 또한, 기각된 α_i 는 경제적으로 유의한지를 검토해 보아야 하며, 기각된 β_i 또한 2 와 어느 정도 괴리가 있는지 검토할 필요가 있다. 한편, 펀드 운용사와는 달리 Leveraged ETF 에 투자하는 투자자는 입장이 다르다고 할 수 있다. 투자자는 매일 약정금액을 재조정 없이 일정기간 보유할 가능성이 높으므로 보유기간(Buy-and-Hold) 별로 α_i 와 β_i 를 구할 필요가 있다. 실증 분석에서는 보유기간을 1 일, 2 일, 1 주일, 1 개월, 3 개월, 1 년으로 구분하여 각각에 대하여 회귀분석을 실시한다.

Leveraged ETF 를 보유기간 별로 분석을 실시하면 자료(data)가 중첩되어 이분산성 혹은 자기상관이 발생할 수 있다. 이러한 문제점을 극복하기 위해 Newey-West 의 이분산강건표준오차를 이용하여 회귀분석을 실시하기로 한다.

한편, 기초지수 수익률의 2배수를 설명변수로 하고 Leveraged ETF의 수익률을 종속변수로 하여 회귀분석을 실시할 경우, 회귀계수 β 가 1(즉, 기초지수 수익률의 2배수를 정확히 복제)이라면 양변에 똑 같이 평균을 취한 후 정리를 하면 식(10)이 된다. 식(10)은 Leveraged ETF 수익률의 평균과 기초지수 수익률의 2배수 평균의 차이는 상수 항과 오차 항의 평균의 합이라고 할 수 있다. 오차항의 평균이 0에서 크게 벗어나지 않는다면 결국 TTE의 평균(Leveraged ETF 수익률의 평균과 기초지수 수익률의 2배수의 평균간의 오차)은 회귀분석을 통한 추적오차의 상수 항과 비슷한 성격을 갖는다고 할 수 있다. TTE의 평균은 곧 PTE, MTE, CTE의 평균의 합이므로 TTE의 평균을 분해하여 보면 대략 α_i 가 어떤 요인으로부터 영향을 받는지 추정하여 볼 수 있다.

$$E(\text{Leveraged ETF 수익률}=y) - 1 \times E(\text{기초지수 수익률의 2배수}=x) = \alpha_i + E(e) \quad (10)$$

5.2. 수익률 오차의 변동성을 이용한 추적오차 측정

수익률 오차의 표준편차 즉 변동성을 이용한 추적오차를 측정하는 방법으로, Leveraged ETF의 TTE, PTE, MTE, CTE의 표준편차(σ)는 수익률 오차의 변동성이며 이를 추적오차라고 정의할 수 있다. 식(11)은 TTE의 추적오차 식이다(Shin & Soydemir, 2010).

$$\text{TTE}_{it} \text{의 추적오차} = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (\text{TTE}_{i,t} - \overline{\text{TTE}_{i,t}})^2}{n-1}} \quad (11)$$

($\text{TTE}_{i,t}$: i 펀드 보유기간동안의 총수익률 오차, $\overline{\text{TTE}_{i,t}}$: i 펀드 보유기간동안의 총수익률 오차의 평균)

변동성을 뜻하는 수익률 오차의 표준편차가 클수록 추적오차는 커진다. Charupat & Miu(2011)은 기초지수 수익률의 변동성이 커질수록 추적오차도 커진다고 언급한 바 있다. 일반적으로 보유 기간이 장기일수록 변동성이 커지므로 추적오차 역시 비례하여 커진다고 할 수 있다.

분배금은 파생상품 제비용 등으로 사용되어 보통 투자자에게 지급되지 않으나 12월, 3월말, 기타 배당금이 지급되는 월말 혹은 분기말에 일시적인 NAV 증가로 인하여 추적오차가 높아 질 수 있다. 즉, MTE의 추적오차를 증가시키는 요인이 될 수 있다.

5.3 수익률 오차의 절대평균을 이용한 추적오차 측정

추적오차를 수익률 오차의 절대 평균으로 정의하고 측정할 수도 있다. 식(12)는 TTE에 대한 절대평균을 이용한 추적오차의 한 예이다(Shin & Soydemir, 2010).

$$\text{TTE}_{it} \text{의 추적오차} = \frac{\sum_{t=1}^n |\text{TTE}_{i,t}|}{n} \quad (12)$$

($\text{TTE}_{i,t}$: i 펀드 보유기간동안의 총수익률 오차)

절대평균을 이용한 추적오차 측정은 5.2의 수익률 오차의 변동성을 이용한 추적오차와 유사하고 결과도 다르지 않아 6장의 실증분석에서는 그 결과를 기술하지 않기로 한다.

5.4 Leveraged ETF의 가격오차(Price Error, PE)

식(13)은 Leveraged ETF의 가격오차를 표현하는 식이다. 수익률 오차 분해에서 PTE는 Leveraged ETF 수익률과 NAV 수익률간의 오차라고 할 수 있는데 가격오차가

없다면 수익률 차이가 발생하지 않을 것이며 가격오차가 있다면 거기에 상응하여 PTE 수치가 영향을 받는다고 할 수 있다. 즉 가격오차와 수익률오차는 상호 연관성이 높다고 할 수 있다.

$$\text{가격오차 } PE_{i,t} = \frac{ETF_{i,t} - NAV_{i,t}}{NAV_{i,t}} \quad (13)$$

($ETF_{i,t}$: i 펀드의 Leveraged ETF 가격, $NAV_{i,t}$: i 펀드의 Leveraged ETF 순자산가치)

Petajisto (2011)는 통상형 ETF 시장을 완벽하게 이해하지 못하는 투자자들 때문에 많은 통상형 ETF 가 고평가(premium)된 상태로 거래되고 있다고 주장한다. 또한 Charupat & Miu(2011)는 Leveraged ETF 가 일반적으로 저평가(discount)되어 거래되고 Inverse ETF 는 고평가되어 거래된다고 주장한다. 이러한 현상은 시장 참여자들이 전반적으로 미래의 약재에 대하여 더 민감한 반응을 보이기 때문으로 해석되며, 또한 ETF 가격이 오를 때 미리 하락을 준비하거나 반대로 ETF 가격이 내릴 때 상승을 준비하는 것으로 해석된다.

가격오차가 발생하면 통상형 ETF의 경우 현물 즉 주식을 설정(inception) 및 환매(redemption)를 통하여 차익거래(Arbitrage Transaction)가 발생할 수 있다. Madura (2004)는 ETF가 공매도(short selling) 제약이 없고 바스켓(basket)이 주식 포트폴리오로 구성되어 있어 차익거래 투자가가 개별 주식에 비하여 가격오류(mispricing)나 과잉반응(overreaction)에 보다 적절하게 대처할 수 있다고 한다. 반면, Leveraged ETF의 경우는 주식뿐만 아니라 ETF 펀드, 파생상품 등으로 구성되어 있어 현물이 아닌 현금(cash) 거래를 통하여 차익거래를 할 수 있어 통상형 ETF의 경우보다 차익거래가 좀더 쉽게 일어날 수 있다고 할 수 있다(Charupat & Miu, 2011). Leveraged ETF의 차익거래가 성립되기 위해서 고려해야 할 사항은 매수 매도 호가 차이(bid-ask spread)⁹, 거래비용¹⁰ 및 NAV가격 고시 시간¹¹ 등이 있다.

가격오차의 변동성의 주요 원인은 NAV의 변동성에 기인한다고 알려져 있다. (Engle et al., 2006) NAV의 변동성은 기초지수의 변동성 외에 추적오차의 영향도 받으므로 적절한 추적오차 관리가 중요하다고 할 수 있다.

9. 현재 거래소에 상장된 Leveraged ETF 는 매수 매도 가격 스프레드가 5 원이다.

10. 현재 국내에 상장된 파생형 ETF 는 소득세 부담을 줄이기 위해 주로 장내상품인 주가지수선물, 다른 지수형 ETF, 주식바스켓 등으로 운용된다.

11. 한국거래소 2011 년 11 월 18 일 Leveraged ETF 및 Inverse ETF 참고지표인 실시간 순자산가치(INAV) 및 관련지수 산출주기를 10 초에서 2 초로 축소하여 운영키로 하였다.

6. 실증 분석

6.1 수익률 오차의 분해

보유기간별(Buy-and-Hold)로 수익률 오차를 분해하여 분석하는 것은 TTE, PTE, MTE, CTE의 보유 기간별 수치 변화 추이를 확인할 수 있으며 어느 요인이 전체 수익률 오차, TTE에 더 영향을 미치는 지를 알아 볼 수 있다. Table 3(a)는 TTE와 PTE, MTE, CTE의 상관관계와 MTE와 CTE의 상관관계를 보고하고 있다. 보유기간 별 PTE 및 MTE 값이 보유 기간이 길어 질수록 TTE와의 상관관계 계수가 낮아지는 반면, CTE의 경우는 그 값이 증가하여 보유기간이 1년의 경우에는 TTE와의 상관관계가 1에 근접하고 있다. 이는 보유기간이 짧을수록 시장의 수익률 변동성이나 펀드관리 추종오차, 비용 및 배당금 등이 전체 수익률 오차를 잘 설명하는 반면 보유기간이 길수록 복리효과가 그 역할을 대신하고 있다고 할 수 있다. MTE와 CTE의 상관관계는 보유기간 대부분에서 약한 음(-)의 상관관계를 보고하고 있어 두 요인간의 상승효과는 없는 것으로 추정된다.

구체적으로 살펴보면 PTE는 Leveraged ETF가격 및 NAV 가격변화로 인하여 발생하는 수익률 오차로 Leveraged ETF시장이 효율적으로 작동된다면 보유기간에 따른 수익률 오차의 변화가 크지 않을 것으로 추정된다. Table 3(a)에 보고된 PTE와 TTE의 상관관계가 점진적으로 낮아지는 것은 시장이 정상적으로 작동하고 있는 것으로 추정할 수 있다. MTE는 펀드매니저의 추종 오차나 배당금 및 제반 비용으로 구성되어 있다고 할 수 있는데 펀드매니저의 추종 오차는 매일 수익률을 재조정하므로 보유기간에 큰 영향을 받지 않을 것으로 추정되며 배당금은 분기나 1년을 갈수록 같은 날에 지급될 가능성이 높아 결국 MTE는 보유기간에 큰 영향을 받지 않는다고 할 수 있다. 즉, MTE와 TTE와의 상관관계가 보유 기간이 증가하면서 그 값이 낮아져 보유 기간에 따른 영향이 제한적임을 알 수 있다. 또한, 이러한 결과는 MTE에 포함되어 있는 비용의 복리효과의 영향도 제한적임을 추정할 수 있다.

KODEX 레버리지의 경우 1년을 보유할 경우 MTE의 TTE와의 상관관계가 -0.082 값으로 음(-)의 상관관계를 보이고 있으나 상관관계가 약함을 확인할 수 있다. KSTAR 레버리지의 경우 1년간 보유할 경우 이외는 MTE과 CTE의 상관관계는 모든 보유 기간에서 경우 음(-)의 상관관계를 유지하고 있고 두 요인간의 상승 효과(synergy effect)는 없으며 그 효과도 크지 않다고 판단된다.

Table 3(a)

TTE 와 PTE, MTE, CTE 사이의 상관관계와 MTE 과 CTE 사이의 상관관계

TTE: Leveraged ETF 수익률-기초지수 수익률의 2배수. PTE: Leveraged ETF 수익률-Leveraged ETF의 NAV 수익률. MTE: Leveraged ETF의 NAV 수익률-복리효과. CTE: 복리효과-기초지수 수익률의 2배수. 표의 값은 보유기간(Buy-and-Hold)이 1일, 2일, 1주일, 1개월, 3개월, 1년의 경우의 TTE와 PTE, MTE, CTE 사이의 상관관계와 MTE와 CTE 사이의 상관관계 값이다.

KODEX 레버리지	1 일	2 일	1 주일	1 개월	3 개월	1 년
TTE (ρ)	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
PTE (ρ)	0.311	0.296	0.300	0.279	0.267	0.265
MTE (ρ)	0.685	0.731	0.729	0.668	0.621	-0.082
CTE (ρ)		0.153	0.260	0.571	0.717	0.979
MTE (ρ)		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
CTE (ρ)		-0.012	-0.060	-0.048	-0.016	-0.182
TIGER 레버리지	1 일	2 일	1 주일	1 개월	3 개월	1 년
TTE (ρ)	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
PTE (ρ)	0.641	0.589	0.602	0.402	0.302	0.197
MTE (ρ)	0.635	0.655	0.695	0.631	0.533	-0.329
CTE (ρ)		0.138	0.243	0.455	0.609	0.972
MTE (ρ)		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
CTE (ρ)		-0.014	-0.130	-0.191	-0.256	-0.501
KSTAR 레버리지	1 일	2 일	1 주일	1 개월	3 개월	1 년
TTE (ρ)	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
PTE (ρ)	0.509	0.526	0.529	0.381	0.150	0.078
MTE (ρ)	0.588	0.662	0.683	0.640	0.615	0.431
CTE (ρ)		0.088	0.245	0.590	0.707	0.984
MTE (ρ)		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
CTE (ρ)		-0.020	-0.084	-0.039	-0.034	0.315

Table 3(b)는 Leveraged ETF 의 보유기간별 TTE, PTE, MTE, CTE 의 평균을 보여주고 있다. 3 개 펀드 모두가 보유기간이 1 개월 이상이 되면서 Leveraged ETF 수익률의 평균과 기초지수 수익률의 2 배수의 평균이 5% 유의수준에서 기각되어 서로 상이하다고 보고하고 있다. 또한 모든 Leveraged ETF 의 수익률 평균이 기초지수 수익률의 2 배수의 평균 보다 낮게 형성되어 있어 ETF 수익률이 기초지수 수익률의 2 배수 보다 저조함을 보이고 있다. TTE 의 평균은 총 수익률 오차의 평균으로 Leveraged ETF 가 기초지수 수익률의 2 배수를 정확하게 복제한다면 식(10)의 상수 항과 오차 항의 평균의 합이라 할 수 있다. Leveraged ETF 를 1 년간 보유할 경우의

TTE 평균은 -3.674%, -4.253%, 그리고 - 4.460%로 경제적으로나 통계적으로 무시할 수 없는 수익률 오차라고 할 수 있는데 이 수치의 대부분은 식(10)의 상수 항 값이라고 할 수 있어 1 년간 보유로 인한 비용이 적지 않음을 시사한다. KODEX 레버리지의 경우, 보유기간이 1 일, 2 일, 1 주일, 1 개월, 3 개월, 1 년간의 TTE 평균의 연 환산 값은 -3.02%, -2.77%, -2.72%, -2.95%, -3.50%, -4.46%이다. TTE 평균의 연 환산 값이 처음에는 증가하다가 보유기간이 늘어 날수록 그 수치가 낮아 지는 것은 Table 3(a)에서 보여 주듯이 PTE, MTE 등의 영향력이 낮아지고 CTE 영향력이 높아졌기 때문이다. 즉, 부(negative)의 복리효과가 영향력을 발휘하고 있는 것이다.

부의 복리효과는 보유기간 별로 MTE 및 CTE의 값을 분석하여 보면 뚜렷하게 나타난다. KODEX 레버리지를 2일 및 1년을 보유할 경우 연 환산 TTE 평균은 -2.77%, -4.46%이며, MTE 평균은 -2.52%, -1.85% 이며, CTE 평균은 0.08%, -2.81%를 보고하고 있다. TTE의 값은 낮아지고 MTE의 값은 약간 증가하고 있으며 CTE의 값은 양(+)값에서 음(-)값을 갖고 있다. 이는 2일간 보유할 경우 TTE 평균 대부분을 MTE, 즉 펀드매니저의 기초지수 추종 오차와 관련 비용 및 배당금 등이 설명을 하고 있는 반면, 1년간 보유할 경우에는 CTE, 즉 복리효과가 그 역할을 하고 있다고 할 수 있다. Table 3(a)의 상관관계 표에서도 이러한 현상을 확인하여 주고 있다. Carver (2009) 및 Wang (2009)이 식(5)와 식(6)에서 제시하였듯이 보유기간(Buy-and-Hold)이 길어질수록 복리효과가 수익률 오차에 부(negative)의 영향을 주고 있다고 할 수 있다. 따라서 보유기간이 장기일수록 투자자에게는 불리할 수 있다. 복리효과는 식(9)의 상수항인 α_1 에 영향을 미치고 있다. 즉, 식(10)에 따라 기초지수 수익률을 정확히 2배수를 추종할 때의 초과수익(excess return)이 TTE의 평균이라고 할 수 있는데 Leveraged ETF를 1년을 보유할 경우 TTE의 평균에 가장 영향을 많이 주는 요인은 CTE, 즉 복리효과이다. 이러한 현상은 투자자는 약정금액을 재조정을 하지 않고 보유한다고 가정하고 있는 반면 펀드 운용사는 매일 수익률을 재조정하면서 발생하는 것으로 추정된다.

Table 3(b)

Leveraged ETF의 수익률 오차의 분해

TTE (m): Leveraged ETF 수익률 평균-기초지수 수익률의 2배수 평균. PTE (m): Leveraged ETF 수익률 평균-Leveraged ETF의 NAV 수익률 평균. MTE (m): Leveraged ETF의 NAV 수익률 평균-복리효과 평균. CTE (m): 복리효과 평균-기초지수 수익률의 2배수 평균. 표의 값은 1일, 2일, 1주일, 1개월, 3개월, 1년을 보유하는 경우(Buy-and-Hold)의 각각의 수익률 평균을 의미한다. p-value는 Leveraged ETF 수익률의 평균과 기초지수 수익률의 2배수의 평균이 동일한 지를 검증하며 신뢰수준 95%이다.

KODEX 레버리지	1 일	2 일	1 주일	1 개월	3 개월	1 년
TTE (m)	-0.012%	-0.022%	-0.054%	-0.246%	-0.875%	-4.460%
(p-value)	(0.56)	(0.33)	(0.03)	(0.00)	(0.00)	(0.00)
PTE (m)	-0.002%	-0.003%	-0.007%	-0.003%	0.013%	0.196%
MTE (m)	-0.010%	-0.020%	-0.040%	-0.177%	-0.466%	-1.849%
CTE (m)		0.001%	-0.008%	-0.066%	-0.421%	-2.807%
TIGER 레버리지						
TTE (m)	-0.005%	-0.008%	-0.025%	-0.116%	-0.502%	-3.674%
(p-value)	(0.84)	(0.78)	(0.42)	(0.01)	(0.00)	(0.00)
PTE (m)	-0.002%	0.000%	-0.005%	-0.003%	0.013%	0.022%
MTE (m)	-0.003%	-0.009%	-0.012%	-0.041%	-0.113%	-0.442%
CTE (m)		0.001%	-0.008%	-0.071%	-0.402%	-3.254%
KSTAR 레버리지						
TTE (m)	-0.008%	-0.015%	-0.037%	-0.167%	-0.644%	-4.253%
(p-value)	(0.73)	(0.58)	(0.24)	(0.00)	(0.00)	(0.00)
PTE (m)	-0.002%	-0.002%	-0.004%	0.002%	0.004%	0.059%
MTE (m)	-0.006%	-0.014%	-0.025%	-0.097%	-0.246%	-1.058%
CTE (m)		0.001%	-0.008%	-0.071%	-0.402%	-3.254%

PTE, MTE, CTE을 1일, 2일, 1주일, 1개월, 3개월, 1년 등의 보유기간별로 Phillips-Perron 이 제시한 방법으로 단위 검정을 실시 해 본 결과(Table 3(c)) 모든 Leveraged ETF 펀드에 대해서 CTE의 경우를 제외하고는 정상성(stationary)를 유지하고 있다. CTE의 경우 모든 Leveraged ETF 펀드에서 3개월의 경우 유의수준 1%에서, 1년의 경우는 5% 유의 수준에서 정상성을 기각하고 있다. CTE의 정상성 기각은 TTE의 정상성에 영향을 미쳐 TTE 역시 3개월 보유 시 유의수준 1% 수준에서 기각되고 1년의 경우는 유의 수준 5%에서 기각되어 정상성이 확보되지 않는다고 보고하고 있다. 결과적으로 복리효과가 수익률 오차 값이 정상성을 확보하기 힘들게 하고 있다고 할 수 있다.

Table 3(c)

Phillips-Perron Unit Root Test 을 이용한 단위근 검정

TTE: Leveraged ETF 수익률-기초지수 수익률의 2배수. PTE: Leveraged ETF 수익률-Leveraged ETF의 NAV 수익률. MTE: Leveraged ETF의 NAV 수익률-복리효과. CTE: 복리효과-기초지수 수익률의 2배수. 표의 값은 1일, 2일, 1주일, 1개월, 3개월, 1년을 보유하는 경우(Buy-and-Hold)의 단위근 검정이다. 1%는 유의수준 1%에서 수락을 의미하고 5%는 유의수준 5%에서 수락을 의미한다.

KODEX 레버리지						
	1 일	2 일	1 주일	1 개월	3 개월	1 년
TTE	기각	기각	기각	기각	기각	5%
PTE	기각	기각	기각	기각	기각	기각
MTE	기각	기각	기각	기각	기각	기각
CTE		기각	기각	기각	1%	5%
TIGER 레버리지						
TTE	기각	기각	기각	기각	기각	5%
PTE	기각	기각	기각	기각	기각	기각
MTE	기각	기각	기각	기각	기각	기각
CTE		기각	기각	기각	1%	5%
KSTAR 레버리지						
TTE	기각	기각	기각	기각	기각	5%
PTE	기각	기각	기각	기각	기각	기각
MTE	기각	기각	기각	기각	기각	기각
CTE		기각	기각	기각	1%	5%

Figure 1은 KODEX 레버리지를 1년 보유할 경우 CTE 시계열 그래프로 정상성이 유지되고 있지 않음을 보이고 있다.

Figure 1
KODEX레버리지를 1년간 보유할 경우의 CTE 그래프



6.2 회귀분석을 이용한 추적오차 측정

Table 4는 상장되어 있는 3개의 Leveraged ETF를 1일, 2일, 1주일, 1개월, 3개월, 1년간 보유할 경우의 기초지수 수익률을 설명변수로 Leveraged ETF 수익률을 종속변수로 하는 회귀선이다. 식(9) $ER_{i,t} = \alpha_i + \beta_i IR_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$ 의 α_i 가 0인지 ($H_0=0$), β_i 가 2인지 ($H_0=2$)를 유의수준(significant level) 5%에서 검정 결과를 보여주고 있으며 *는 기각(reject)을 의미한다. 보유기간 1주일 이내의 경우 α_i 는 모든 Leveraged ETF에서 0과 다르지 않다고 보고하고 있다. 이는 1주일 이내로 보유하는 것은 수익률의 변동과 무관하게 발생하는 비용이나 복리효과의 영향에서 벗어날 수 있음을 의미한다. 보유기간 3개월부터는 모든 Leveraged ETF의 5% 유의 수준에서 0이 아님을 보이고 있으며 음(-)의 값을 보고하고 있다. 주로 비용 등의 증가로 추정할 수 있으나 Table 3(b)의 수익률 오차 분해에서 CTE 평균이 수익률 오차에 영향을 본격적으로 미치는 기간이 보유 기간이 3개월일 때부터인 것을 감안할 때 복리효과가 α_i 에 부의 영향을 미치고 있다고 추정할 수 있다. KODEX 레버리지를 1년간 보유할 경우 α_i 값이 -5.35%로 경제적으로나 통계적으로나 적지 않은 비용이라 할 수 있다. Table 3(b)의 KODEX 레버리지의 1년 보유할 경우 TTE 평균 -4.46%의 구성이 PTE, MTE, CTE가 각각 0.20%, -1.85%, -2.81%으로 되어 있어 α_i 의 -5.35%는 복리효과와 펀드관리 비용이 대부분을 차지한다고 추정해 볼 수 있다. (물론, β_i 가 정확히 기초지수 수익률의 2배수가 아니고 오차 항이 존재하므로 TTE의 평균과 α_i 는 일치할 수는 없다) 이는

투자자 관점에서 보면 Leveraged ETF 의 장기 보유는 보유 수익률 제고에 불리하게 작용하고 있음을 의미한다.

KODEX 레버리지, TIGER 레버리지, KSTAR 레버리지의 β_i 값이 보유기간이 1 주일, 1 개월, 3 개월의 경우 2 와 다르지 않다고 보고하고 있다. α_i 값이 크지 않아 기초지수 수익률의 2 배수를 적절히 추종하고 있다고 할 수 있다. 반면 보유기간을 1 일과 2 일의 경우에는 β_i 값이 2 보다 작아 Leveraged ETF 수익률이 기초지수 수익률의 움직임보다 덜 민감하게 움직이고 있어 투자자들이 기초지수 수익률의 2 배수 보다 적은 수익률을 추구하고 있다고 할 수 있으며, 보유기간이 1 년의 경우에는 β_i 값이 2 보다 커서 기초지수 수익률의 2 배수 보다 더 높은 수익률을 추구하고 있거나 기초지수 수익률 보다 ETF 수익률이 더 민감하게 움직이고 있다고 할 수 있다. α_i 값과 β_i 값을 동시에 고려한다면 보유기간을 1 주일에서 3 개월 미만으로 투자하는 경우 기초지수 수익률의 2 배수를 적절히 추종한다고 할 수 있다. 한편, α_i 값의 감소 추세로 볼 때 Carver (2009) 및 Wang (2009)이 수식으로 증명하듯 5 년, 10 년 장기로 갈수록 변동성 및 복리효과로 인하여 약정금액이 상당부분이 줄어들 수 있을 것으로 예상되어 Leveraged ETF 에 투자하는 투자가는 1 년 이상 장기 보유하는 것은 바람직하지 않음을 다시금 확인할 수 있다.

Table 4

기초지수 수익률을 설명 변수로, Leveraged ETF 증가 수익률을 종속변수로 하는 보유기간별(Buy-and-Hold) 회귀분석

*표시는 5% 유의수준에서 α_i 가 0인지 ($H_0=0$), β_i 가 2인지 ($H_0=2$)을 검정한 결과로 기각을 의미한다.

KODEX 레버리지	1 일	2 일	1 주일	1 개월	3 개월	1 년
관측치 수	609	608	605	589	547	358
y 절편	-0.0001	-0.0002	-0.0005	-0.0024*	-0.0092*	-0.0535*
회귀계수	1.9159*	1.9315*	1.9841	1.9948	2.0299	2.2172*
조정결정계수	0.9674	0.9799	0.9884	0.9922	0.9914	0.9954
TIGER 레버리지						
관측치 수	576	575	572	556	514	325
y 절편	0.0000	-0.0001	-0.0002	-0.0011	-0.0054*	-0.0409*
회귀계수	1.9318*	1.9569*	1.9875	1.9960	2.0220	2.1893*
조정결정계수	0.9531	0.9719	0.9838	0.9920	0.9930	0.9952
KSTAR 레버리지						
관측치 수	576	575	572	556	514	325
y 절편	-0.0001	-0.0001	-0.0004	-0.0017	-0.0069*	-0.0476*
회귀계수	1.8977*	1.9351*	1.9889	1.9969	2.0286	2.2302*
조정결정계수	0.9607	0.9731	0.9842	0.9912	0.9920	0.9946

Shum (2011)이 조사한 2008 년 1 월 1 일부터 2009 년 12 월 31 일까지의 미국 S&P 및 캐나다 TSX 등에서 거래되는 HXU, HGU, SSO 의 β_i 를 조사해 본 결과 보유기간이 1 개월일 경우에 추종해야 할 배수인 2 와 다르지 않게 거래되고 있다고 보고하고 있다. 모든 Leveraged ETF 펀드의 조정결정계수(Adjusted R²)가 0.95 상으로 보고되어 회귀선의 적합도가 높다고 할 수 있으며 회귀선이 현실을 적절히 반영하고 있다고 할 수 있다.

6.3 수익률오차의 변동성을 이용한 추적오차의 측정

Table 5(a)는 Leveraged ETF 의 보유기간별 TTE, PTE, MTE, CTE 의 표준편차(σ), 즉 추적오차이다. 보유기간이 늘어날수록 추적오차가 커짐을 알 수 있다. 1 일, 2 일, 1 주일을 보유할 경우의 TTE 의 추적오차의 대부분을 PTE 추적오차와 MTE 추적오차가 설명을 하고 있다. 즉, 보유기간이 단기인 경우는 Leveraged ETF 및 NAV 변동성 등 가격과 관련된 수익률 오차로 인한 추적오차와 펀드매니저의 기초지수 추종 오차,

제비용 그리고 분배금과 관련된 오차가 총추적오차를 주로 설명하고 있다. 1 개월을 보유하는 경우는 총추적오차를 PTE 추적오차, MTE 추적오차, CTE 추적오차가 비슷하게 설명하고 있다. 3 개월 보유하는 경우는 총추적오차를 MTE 추적오차와 CTE 추적오차가 대부분 설명하고 있다. KODEX 레버리지의 경우, 1 년을 보유하는 경우에 총추적오차는 3.94%인데 CTE 추적오차가 3.90%로 총 추적오차의 값과 비슷하다. 이는 복리효과가 추적오차를 발생시키는 주요인임을 시사한다.

Table 5(b)는 Table 5(a)의 연 환산 추적오차이다. 연 환산 PTE 추적오차와 연 환산 MTE 추적오차는 보유기간이 길어질수록 추적오차 값이 낮아지고 있다. 이는 NAV 변동성을 증가시킬 수 있는 비용이나 분배금 등은 단기적으로는 특히 분배금이 지급되는 월말이나 분기말에 추적오차를 높이는 효과가 있어 기간이 단기인 경우는 추적오차를 높일 수 있다. 그러나 1년을 보유하는 경우는 비용이나 분배금을 거의 동일한 날에 기표될 가능성이 높아 이로 인한 추적오차가 특별히 증가하는 효과가 적다고 할 수 있다. 연 환산 CTE 추적오차를 살펴보면 보유기간이 길어질수록 그 값이 커지고 있다. 이러한 추세는 보유기간이 길어지면 길어질수록 총추적오차의 대부분을 CTE 추적오차가 설명한다고 해석할 수 있다.

6.1장의 수익률 오차의 평균과 연결 지어 KODEX 레버리지의 경우를 예를 들어 살펴보자. 2일 보유할 경우 TTE, PTE, MTE, CTE의 평균은 각각 -0.022%, -0.003%, -0.020%, 0.001% 이며, TTE, PTE, MTE, CTE의 추적오차는 각각 0.553%, 0.409%, 0.581%, 0.046%를 보고 하고 있다. 2일간 보유할 경우 TTE의 평균의 대부분을 MTE의 평균이 설명하고 있으나 PTE의 평균의 영향은 미미한 것으로 보고하고 있으나 추적오차는 PTE와 MTE의 추적오차가 비슷하게 보고되며 TTE의 추적오차를 대부분을 설명하고 있다. TTE에 대한 PET 평균 보다 PTE 추적오차가 영향력이 높은 것은 가격 움직임으로 어느 정도의 변동성이 존재함을 의미한다. 그러나 Table 3(c)의 단위근 검정과 Figure 2에서 보듯 PTE가 PTE 평균을 중심으로 정상성을 잘 유지되고 있어 차익거래(arbitrage transaction) 등으로 수익률 부호가 빠르게 바뀌고(switching sign) 있음을 시사한다. 1년을 보유할 경우 TTE, PTE, MTE, CTE의 평균은 각각 -4.460%, 0.196%, -1.849%, 2.807%이며, TTE, PTE, MTE, CTE의 추적오차는 각각 3.944%, 0.561%, 0.666%, 3.898%를 보고 하고 있다. 1년을 보유할 경우는 수익률 오차는 MTE 및 CTE 평균이 총 수익률 오차 TTE 평균을 설명하고 있는 반면 추적오차는 CTE 추적오차가 총 추적오차를 대부분 설명하고 있다. 이는 추적오차에 영향을 미치는 요인 중 1년을 보유하는 경우에 배당금은 앞서 기술한대로 거의 같은 기일에 기표되는 것을 가정하면 표준편차 즉 변동성에 영향력은 미미하며 또한 펀드매니저의 기초지수 추종은 매일 관리가 되고 있어 펀드매니저 관련 추적오차는 큰 변화가 없다고 판단할 수 있다. 결국 복리효과가 총 추적오차의 대부분을 설명한다고 볼 수 있다.

Table 5(a)

수익률오차의 변동성을 이용한 추적오차

TTE: Leveraged ETF 수익률-기초지수 수익률의 2배수. PTE: Leveraged ETF 수익률-Leveraged ETF의 NAV 수익률. MTE: Leveraged ETF의 NAV 수익률-복리효과. CTE: 복리효과-기초지수 수익률의 2배수. 표의 값은 1일, 2일, 1주일, 1개월, 3개월, 1년을 보유하는 경우(Buy-and-Hold)의 변동성 값이다.

KODEX 레버리지	1 일	2 일	1 주일	1 개월	3 개월	1 년
TTE (σ)	0.491%	0.553%	0.620%	0.985%	1.627%	3.944%
PTE (σ)	0.408%	0.409%	0.413%	0.443%	0.485%	0.561%
MTE (σ)	0.532%	0.581%	0.622%	0.799%	1.108%	0.666%
CTE (σ)		0.046%	0.167%	0.573%	1.128%	3.898%
TIGER 레버리지						
TTE (σ)	0.600%	0.660%	0.749%	1.015%	1.482%	3.509%
PTE (σ)	0.472%	0.504%	0.487%	0.525%	0.521%	0.547%
MTE (σ)	0.468%	0.544%	0.597%	0.848%	1.160%	0.905%
CTE (σ)		0.047%	0.172%	0.589%	1.168%	3.807%
KSTAR 레버리지						
TTE (σ)	0.549%	0.647%	0.740%	1.058%	1.613%	4.075%
PTE (σ)	0.484%	0.501%	0.506%	0.503%	0.503%	0.512%
MTE (σ)	0.515%	0.572%	0.629%	0.811%	1.164%	0.669%
CTE (σ)		0.047%	0.172%	0.589%	1.161%	3.807%

Table 5(b)

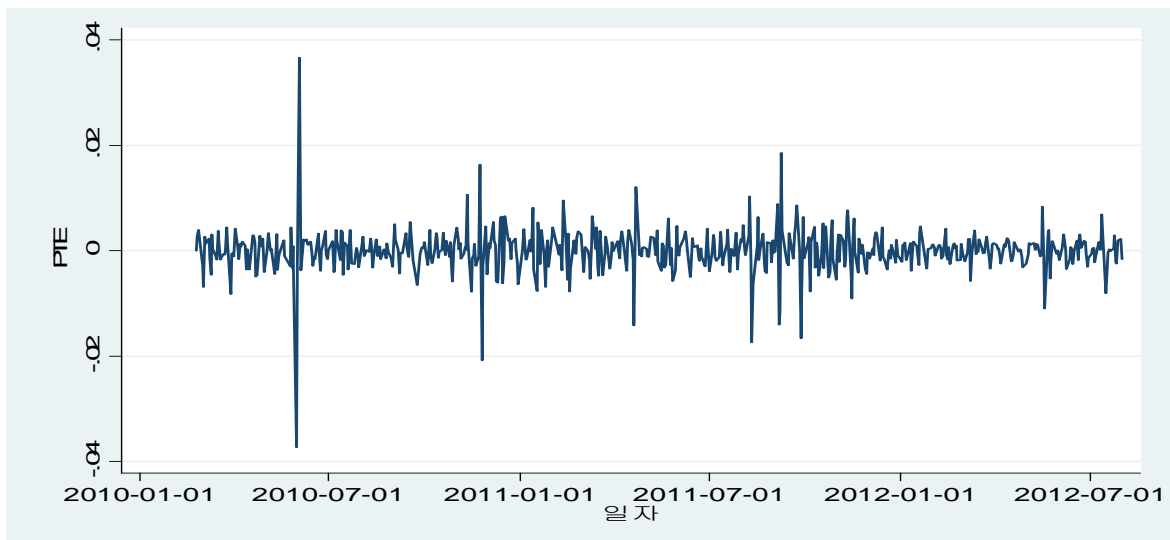
수익률오차의 변동성을 이용한 연 환산 추적오차

TTE: Leveraged ETF 수익률-기초지수 수익률의 2배수. PTE: Leveraged ETF 수익률-Leveraged ETF의 NAV 수익률. MTE: Leveraged ETF의 NAV 수익률-복리효과. CTE: 복리효과-기초지수 수익률의 2배수. 표의 값은 1일, 2일, 1주일, 1개월, 3개월, 1년을 보유하는 경우(Buy-and-Hold)의 연 환산 변동성이다. 연 환산은 1년을 252일 영업일 기준으로 하여 1주일은 5 영업일, 1개월은 21 영업일, 3개월은 63 영업일로 가정하였다.

KODEX 레버리지	1 일	2 일	1 주일	1 개월	3 개월	1 년
TTE (σ)	7.796%	6.207%	4.405%	3.411%	3.253%	3.944%
PTE (σ)	6.479%	4.595%	2.934%	1.533%	0.971%	0.561%
MTE (σ)	8.448%	6.526%	4.414%	2.767%	2.217%	0.666%
CTE (σ)		0.512%	1.186%	1.987%	2.256%	3.898%
TIGER 레버리지						
TTE (σ)	9.523%	7.403%	5.317%	3.515%	2.965%	3.509%
PTE (σ)	7.488%	5.659%	3.456%	1.819%	1.042%	0.547%
MTE (σ)	7.437%	6.109%	4.235%	6.023%	2.320%	0.905%
CTE (σ)		0.526%	1.218%	2.040%	2.336%	3.807%
KSTAR 레버리지						
TTE (σ)	8.721%	7.257%	5.250%	3.665%	3.225%	4.075%
PTE (σ)	7.691%	5.624%	3.591%	3.571%	1.007%	0.512%
MTE (σ)	8.181%	6.421%	4.466%	5.756%	2.328%	0.669%
CTE (σ)		0.526%	1.218%	2.040%	2.322%	3.807%

Figure 2

KODEX레버리지 2일 보유할 경우의 PTE



6.4 펀드 별 MTE 추적오차 비교

Leveraged ETF의 펀드매니저는 매일 수익률을 기초지수에 정해진 배수인 2배수를 추종한다. 따라서 보유기간을 1일로 가정하여 MTE 추적오차를 이용하여 펀드매니저의 기초지수 정해진 배수를 적절하게 추종하는지를 분석하기로 한다. MTE에 영향을 미치는 요인은 펀드매니저의 기초지수 수익률 추적오차, 배당금 및 운용보수, 기타 비용 및 수익 등이라고 할 수 있다. 협의의 추적오차, 즉 펀드매니저가 기초지수 추종을 적절하게 하고 있는지를 판단하기 위해서는 MTE에서 배당금 및 제 비용 등을 제외하고 분석을 해야 하지만 보수율 이외는 공시된 정보가 없어 펀드매니저 추적오차를 분리하기가 쉽지 않다. 한편, TIGER 레버리지와 KSTAR 레버리지는 동일한 일자에 거래가 시작되어 비교하기가 용이하나 KODEX 레버리지는 직접적 비교는 힘들다. 또한 KSTAR 레버리지의 경우 NAV가 높지 않아 펀드 자산 구성을 하는데 애로점이 있을 수 있다.

배당금은 12월말, 3월말, 기타 월말 혹은 분기말에 NAV 증가요인으로 작용을 하여 일시적으로 MTE의 추적오차를 높일 수 있다. 1년의 경우는 배당금으로 인한 추적오차 상승은 제한적인 일 수 있다는 것은 앞서 기술하였다.

Table 6의 MTE에 대한 평균 검정을 실시한 결과 NAV 수익률 평균과 기초지수 수익률의 2배수 평균이 서로 다르지 않음을 보이고 있다(1일 보유는 복리효과가없음). Figure 3는 KODEX 레버리지 MTE의 시계열 그래프이다. 수익률 오차가 0을 중심으로 빠르게 수렴을 하고 있으며 Table 3(c)의 1일 보유할 경우의 MTE에 대한 Phillips-Perron 단위근 검정에서도 정상성을 유지하고 있다. TIGER 레버리지 및 KSTAR 레버리지 또한 Table 3(c) 및 Figure 3에서 보듯 MTE가 평균을 중심으로 정상성을 유지하고 있다. 이는 모든 Leveraged ETF 펀드에 배당금이나 비용이 MTE에 큰 영향을 못 미치고 있음을 의미한다. 3개 펀드의 연 환산 MTE 추적오차가 6.48%에서 8.45% 사이로 유지되고 있다. 배당금이나 비용을 감안하더라도 펀드매니저의 기초지수 수익률 추적오차가 적절하게 관리되고 있음을 시사한다. 따라서 복리효과를 제거한 후 분석한 결과는 3개 펀드 모두가 NAV 수익률과 기초지수 수익률의 2배수에서 수익률의 평균이 다르지 않고 정상성을 유지하고 있으며 MTE 추적오차가 크지 않은 것을 고려할 때 적절하게 관리되고 있음을 시사한다

Table 6

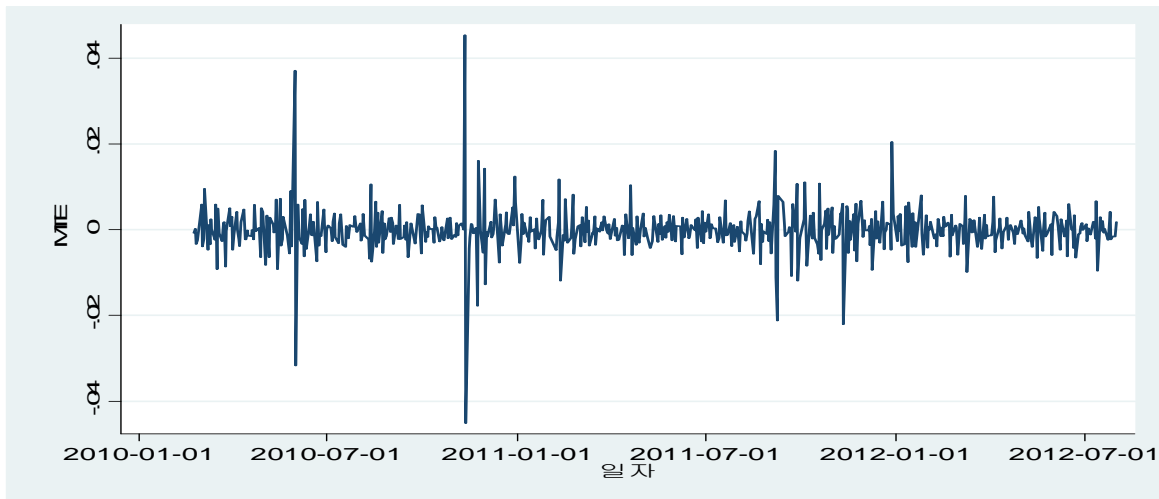
1일 보유할 경우 MTE 추적오차 분석

p-value는 NAV 수익률의 평균과 기초지수 수익률의 2배수에서 복리효과를 제거한 수익률에 대한 평균 검정으로, H_0 : NAV수익률의 평균-기초지수 수익률의 2배수에서 복리효과를 제거한 수익률이 0이다.

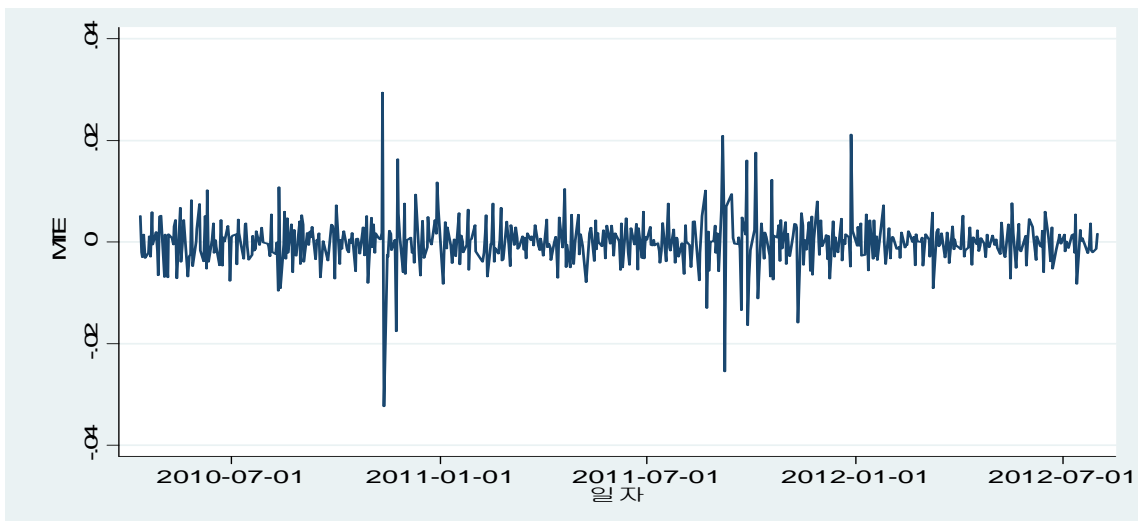
MTE	평균	p-value	평균(연)	보수율(연)	추적오차(연)	NAV
KODEX 레버리지	-0.010%	0.56	-2.520%	0.79%	7.80%	16,908
TIGER 레버리지	-0.003%	0.84	-0.746%	0.70%	6.48%	600
KSTAR 레버리지	-0.006%	0.73	-1.459%	0.67%	8.45%	229

Figure 3

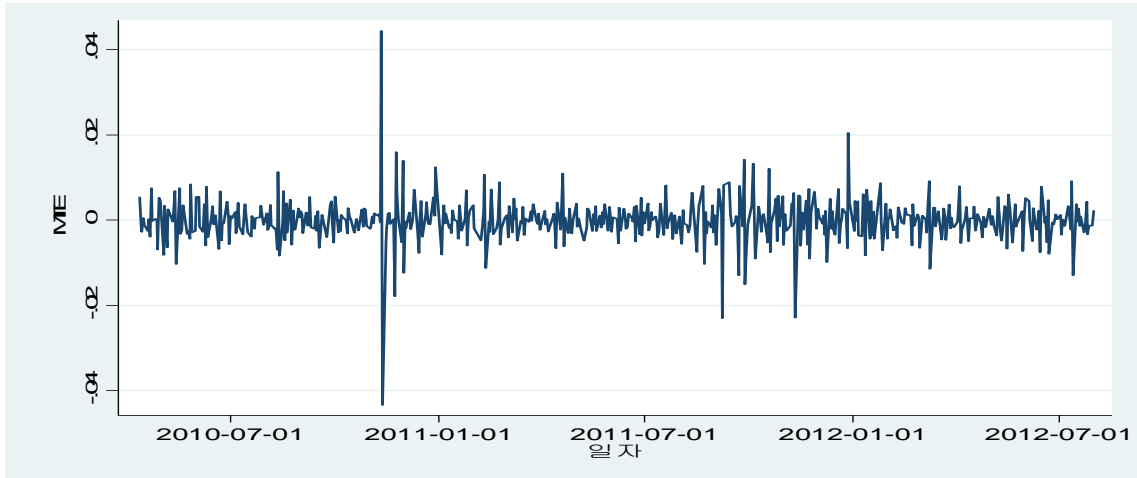
KODEX레버리지 1일 보유할 경우의 MTE



TIGER레버리지 1일 보유할 경우의 MTE



KSTAR레버리지 1일 보유할 경우의 MTE



6.5 가격오차(Price Error)

Table 7의 Leveraged ETF 펀드 중에 KODEX 레버리지 및 KSTAR 레버리지의 가격오차의 평균이 p-value가 유의하여 가격오차가 있다고 할 수 있다. KODEX 레버리지 경우의 가격오차 평균은 -0.243%인데 반하여 KSTAR 레버리지는 0.085%를 보고하고 있다. 즉, KODEX 레버리지는 순자산가치 대비 저평가(discount)되어 거래되고 있고 KSTAR 레버리지는 순자산가치 대비 고평가(premium)되어 거래되고 있다고 할 수 있다. Charupat & Miu(2011)이 조사한 미국 등에서 거래되고 있는 Leveraged ETF의 경우는 순자산가치 대비 저평가되어 거래되고 있어 우리나라의 경우와 다른 결과를 보이고 있다. Engle et al. (2006)은 NAV 변동성이 가격오차를 발생시키는 주요 요인이라고 하는데 Table 7의 연 환산 NAV 수익률의 변동성이 약 43%로 가격오차에 미치는 영향이 적지 않음을 보이고 있다.

차익거래(arbitrage transaction)가 발생하기 위해서는 가격오차가 매수-매도 호가 차이인 스프레드(spread)와 거래비용 이상의 오차가 발생하여야 한다. 따라서 거래비용과 호가 차이를 고려할 때 가격오차가 NAV의 +/-0.1% 이상은 되어야 차익거래 기회가 있다고 할 수 있다(Charupat & Miu(2011)). KODEX 레버리지의 가격오차 평균이 -0.243%로 차익거래가 발생할 가능성이 있음을 보이고 있다. 또한, 가격오차 평균이 0에 수렴하더라도 변동성이 높은 경우 일중 차익거래가 가능하다. 3개의 Leveraged ETF 펀드의 연 환산 변동성이 5.49%-5.79%정도이나 백분위수의 95%와 5% 차이가 -1% 내외의 결과를 보고하고 있어 차익거래 가능성을 있음을 보이고 있다.

Wang (2009)은 Leveraged ETF의 장기보유로 인한 커진 추적오차에 대하여 차익거래가 쉽지 않다고 주장 한다. 그는 만약 차익거래자(Arbitrageur)가 차익거래를 통하여 수익을 얻으려면 Leveraged ETF를 공매도(short-selling)한 후 시장 위험을 hedge하기 위

하여 적절히 원금(nominal amount)을 재조정을 하여야 하나 차익거래자 역시 constant leverage trap이라는 문제에 직면할 수 있기 때문이라고 한다.

Table 7의 자기상관 표에 의하면, KODEX 레버리지의 경우 1차 상관관계뿐만 아니라 2차, 3차에서도 유의하다. 이는 현재의 가격오차가 2일, 3일 전의 가격오차에 영향을 받고 있다고 할 수 있다. 1차, 2차, 3차 상관관계계수는 각각 0.244, 0.121, 0.189로 1차 상관관계수가 현재의 가격오차에 가장 많이 영향을 미치나 경제적으로는 큰 의미는 없다고 할 수 있다. 한편, TIGER 레버리지와 KSTAR 레버리지는 1차 상관관계수에서만 유의하며 수치가 각각 0.126, 0.099를 보고 하고 있다. 즉, 현재의 가격오차를 하루 전의 가격오차가 각각 0.126, 0.099정도 설명을 하고 있다고 할 수 있다. 이 역시 경제적으로는 큰 의미가 없다고 할 수 있다.

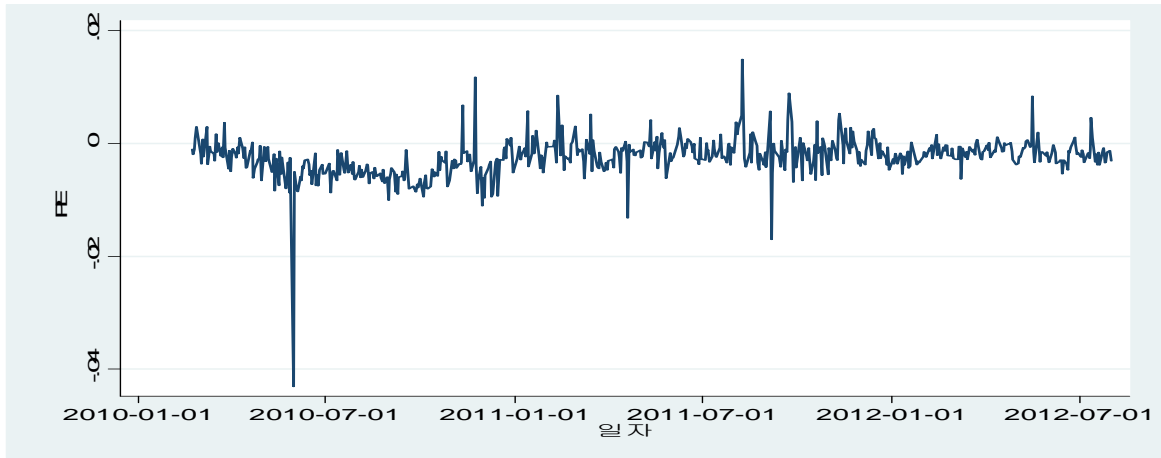
Figure 4에서 3개 Leveraged ETF 펀드 모두 가격오차의 신호 변화(switching sign)가 빠르게 일어나고 있으며 Phillips-Perron 단위근 검정에서 정상성을 유지하고 있다(Table 7). 이러한 결과는 시장 참여자들이 차익거래 등을 통하여 가격오류(mispricing) 등이 빠르게 해소되면서 시장가격이 정상가격으로 회귀됨을 시사하고 있다.

Table 7
Leveraged ETF의 가격오차

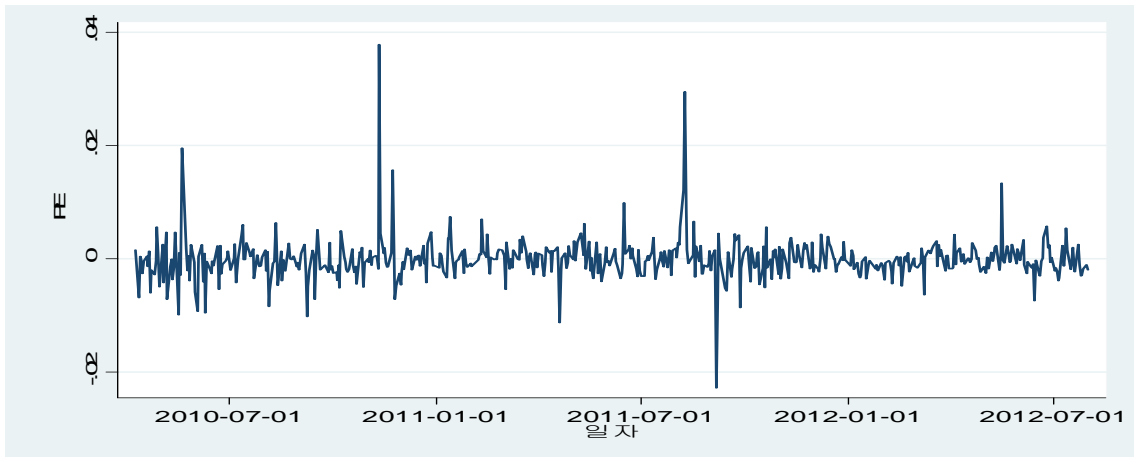
p-value는 Leveraged ETF의 평균 가격(u)과 NAV의 평균 가격(u)이 같은지를 검정하며($H_0: u=u$), 유의수준은 5%이다. 자기상관의 *는 5% 유의수준에서 기각을 표시하며, 자기 상관이 존재함을 의미한다. 연 환산 변동성의 영업일은 252일 가정한다. Phillips-Perron 단위근 검정을 실시하였으며 유의수준은 5%이다.

	PE 평균 %	p-value	Percentile		표준편차 PE	자기상관			Volatility (연) NAV 수익률	단위근 검정
			5%	95%		Lag 1	Lag 2	Lag 3		
KODEX 레버리지	-0.243%	0.00	-0.733%	0.219%	0.344%	0.244*	0.121*	0.189*	43.06%	기각
TIGER 레버리지	-0.011%	0.48	-0.473%	0.435%	0.368%	0.136*	-0.002	0.041	43.99%	기각
KSTAR 레버리지	0.085%	0.00	-0.408%	0.592%	0.365%	0.099*	0.013	0.016	43.63%	기각

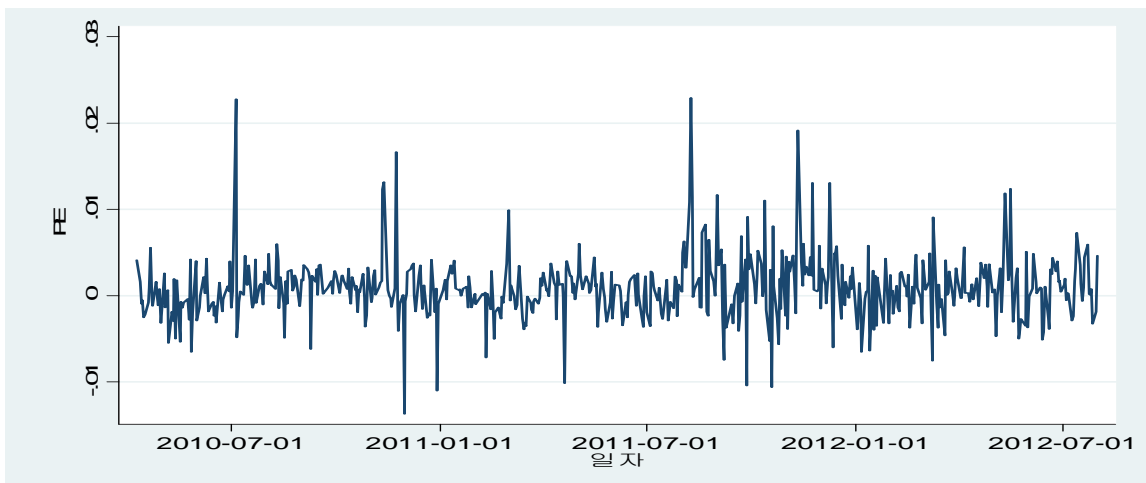
Figure 4
KODEX레버리지 가격오차



TIGER레버리지 가격오차



TIGER레버리지 가격오차 그래프.



7. 결론

한국거래소에 상장되어 있는 Leveraged ETF의 수익률 오차를 분해하면 보유기간이 3개월 미만인 경우에 총 수익률 오차의 대부분을 Leveraged ETF 수익률과 NAV 수익률간의 오차와 펀드매니저의 기초지수 수익률 추적 오차 그리고 제반 비용 및 분배금이 설명하고 있으나 3개월 이후 특히 보유기간이 1년의 경우는 복리효과로 인한 수익률 오차가 그 역할을 대신하고 있다.

기초지수 수익률과 Leveraged ETF 수익률간의 회귀 분석을 통하여 Leveraged ETF 수익률이 기초지수 수익률의 2배수를 적절하게 추종하는 지를 분석한 결과 보유기간이 1주일부터 3개월일 때 가장 기초지수를 잘 추종하고 있음을 확인하였다. 또한 모든 Leveraged ETF의 회귀분석 상수항이 보유기간이 3개월부터는 0과 다르다고 보고하고 있다. 이는 변동성과 복리효과를 고려한다면 Leveraged ETF 펀드를 단기로 보유하는 것이 바람직하나 Leveraged ETF 펀드를 1개월 정도 보유하는 것은 큰 무리가 없음을 시사한다고 할 수 있다.

투자금액을 재조정을 하지 않고 1년을 매입보유(Buy-and-Hold)할 경우 투자금액의 3.7%-4.5% 정도가 수익률 변동과 무관하게 손실이 발생하는데 이는 경제적, 통계적으로 무시 못할 금액이라고 할 수 있다. 복리효과가 그 주요 요인이라고 할 수 있다. 복리효과는 보유기간이 장기로 갈수록 수익률에 부(negative)의 영향력이 높아져 장기 투자는 바람직하지 않다고 할 수 있으며 설령 약정금액의 재조정을 통한 수익률 제고를 하더라도 constant leverage trap에 노출될 가능성이 높아 손실이 늘어날 수 있다.

Leveraged ETF 펀드의 가격오차는 정상성이 유지되고 있고 평균을 중심으로 신호 변화가 빠르게 움직이고 있어 시장이 효율적으로 움직이고 있음을 시사하고 있다. 일반적으로 Leveraged ETF가 NAV에 비해 저평가되어 거래되고 있다고 한다. 우리나라의 경우는 ETF가 NAV 보다 저평가된 펀드도 있고 고평가된 펀드도 보고된다.

Leveraged ETF가 국내에 도입된 기간이 오래지 않아 자료 축적이 충분하지 않을 수 있으므로 향후 추가적인 연구가 필요하다고 판단된다. 또한, 가격 오차에 따른 차익거래에 관한 추가 연구나 Leveraged ETF와 통상형 ETF 간의 가격발견에 관한 연구도 가능하다고 사료된다.

참고문헌

정재만, "KOSPI200 추적 ETF의 추적오차", 재무관리연구 제29권 제2호, 2012, 91-124.

한국거래소, "KRX ETF monthly", 2012년 8월호.

Carver, A., "Do Leveraged and Inverse ETFs Converge to Zero?" *ETFs and Indexing*, Fall, 2009, 144-149.

Charupat, N. and Miu, P., "The pricing and performance of leveraged exchange-traded funds", *Journal of Banking & Finance* 35, 2011, 966-977.

Engle, R.F., Sarkar, D., "Premiums-discounts and exchange traded funds", *Journal of Derivatives* 13, 2006, 27-45.

Jarrow, R.A., "Understanding the risk of leveraged ETFs" *Financial Research Letters* 7, 2010, 135-139.

Jensen, M.C., "The Performance of Mutual Funds in The Period 1945-1964", *Journal of Finance*, Vol. 23, No. 2, 1967, 389-416.

Madura, J. & Richie, N., "Overreaction of Exchange-Traded Funds During the Bubble of 1998-2002", *Journal of Behavioral Finance*, Vol.5, No.2, 2004, 91-104

Lu, L., Wang, J. and Zhang, G., "Long term performance of leveraged ETFs". Working paper, SSRN, 2009.

Petajisto, A., "Inefficiencies in the Pricing of Exchange-Traded Funds", working paper, NYU Stern School of Business, 2011.

Shin, S., Soydemir, G., "Exchange Traded-funds, persistence in tracking errors and information dissemination", *Journal of Multinational Financial Management* 20, 2010.

Shum, P.M., "The Long and Short of Leveraged ETFs: the Financial Crisis and Performance Attribution", Working paper, Schulich School of Business, York University, 2011.

Trainor, W.J., E.A. Baryla, Jr., "Leveraged ETFs: A Risky Double that Doesn't Multiply by Two", *Journal of Financial Planning*, Vol. 21, No. 5, 2008, 48-55.

Wang, Z., "Market Efficiency of Leveraged ETFs", Working Papers, Federal Reserve Bank of New York, 2009.

Wong, K. H. Y. and Shum, W.C., "Exchange-traded funds in bullish and bearish markets", *Applied Economics Letters*, 17, 2010, 1615–1624.