

レバレッジETFと株式市場

～二〇一六年一月の市場分析～

志馬 祥紀

1 はじめに

本年（二〇一六年）一月の株式市場が大きく変動したことは記憶に新しい。本稿では、株式価格が大きく変動する過程において、レバレッジETF、インバースETF、ダブル・インバースETFといったデリバティブを仕組んだETF（以下では、これらETFを包括的に「レバレッジ系ETF」と記載して、純粋な「レバレッジETF」と区別する）の振る舞いや、現物株式市場との関係について分析する。

当該分析に際して、「レバレッジ系ETF」はその商品性に基つき、立合終了間際にリバランスと呼ばれるポジション調整を行うが、当該リバランスが同時間帯の株価指数先物（及び株式）市場の価格変動に影響を与えているのか、また影響している場合、その程度はどのようなものか、といった点に注目する。

2 二〇一六年一月の株式市場

株式市場の状態について、本年一月は大きく変動した月であった。株価指数についてみると、昨年一二月末と本年一月末を比較すると、日経平均株価は一万九〇三三円から一万七五一八円まで七・九六%下落、TOPIX

は一五四八ポイントから一四三二ポイントへ七・四四%、JPXは一万三九五一点ポイントから一万二九一七ポイントへ七・四一%下落した。また、株価のボラティリティも上昇し、二〇一六年一月と二〇一五年の日次平均を比較した場合、二〇一六年一月の指数の標準偏差値は日経平均で一・八七倍、TOPIXで一・九八倍、JPXで一・九五倍と、昨年平均の二倍近くまで上昇した。ただし、一日平均の取引高を比較すると、二〇一六年一月の東証一部売買金額は二〇一五年平均に比してプラス五%、取引高ベースではプラス六%程度であり、突出して大きくはない程度の増加状況であった。

3 レバレッジ系ETFとは（日本株対象）

（1）商品の概要

本稿で取り扱うレバレッジ系ETFとは、デリバティブを商品内に組み込んだ仕組みETF（レバレッジ、インバース、レバレッジ・インバース）の本文中の総称である。その代表であるレバレッジETFを中心に、その商品性を説明する。

まず、レバレッジETFとは、証券取引所に上場されている指数連動型投資信託（ETF）中、日経平均株価などベンチマークとなる株価指数の値動き自体に連動せず、株価指数の日々の値動きを増幅した値動き（例…二倍）に連動した運用を行う投資信託である。株式先物取引を使用した運用が一般的であり、日々、証拠金を差し入れることで、先物のポジションを保有し、運用資産額の二倍や三倍の先物を買って建てる形が中心である。仮にレバレッジ倍率を二倍とすると、二倍となるのは日々のリターン（変動率）であり、前営業日と比べた当日のレバレッジ型ETFのリターンが株価指数のリターンの二倍となるよう運用される。レバレッジETFに類似し

た取引として、1倍のリターンを実現するインバースETF、マ
 イナスで複数倍のリターンを実現するレバレッジ・インバースET
 Fが存在する。図表1は野村アセットメントマネジメントの運用し
 ている、レバレッジ系ETF三種の三月三十一日現在の状況を示して
 いる。そのレバレッジやインバース値の設定のとおり、各ETF
 の純資産と保有先物ポジションの比率が成立している（例・レバレ
 ッジ値が二倍であれば、先物保有評価額は純資産総額の二〇〇％）
 となっていることがわかる。

(2) ETFの資産運用状況

図表2は、二〇一六年二月末時における我が国株式市場を対象と
 するレバレッジ系ETFの残高状況（ファンド数、資産残高概算、
 全レバレッジ系ETFに占めるファンド残高比率（％））を示して
 いる。

レバレッジ系ETFファンドは合計二七本設定されており、その
 資産残高は九八四億円に達している。

ファンド数及び資産残高は、日経平均を対象とするレバレッジ系
 ETFが、TOPIXやJPXを対象とするETFに比して大きく、

図表1 レバレッジ系ETFの資産構成例（2016年3月31日現在）

	レバレッジ型	インバース型	レバレッジ・インバース型
倍率	2倍	-1倍	-2倍
銘柄コード	1570	1571	1357
ETF名称	NEXT FUNDS 日経平均レバレッジ・インデックス連動型上場投信	NEXT FUNDS 日経平均インバース・インデックス連動型上場投信	NEXT FUNDS 日経平均ダブルインバース・インデックス連動型上場投信
純資産総額（円）	697,673,717,527	34,929,981,112	48,054,411,059
保有先物銘柄 （数値は限月）	日経225先物 1606	日経225先物 1606	日経225先物 1606
先物（枚数） （負値は売り建て）	83,268	-2,081	-5,696
先物評価額（円）	1,395,571,680,000	34,877,560,000	95,464,960,000
先物保有評価額の 純資産比率（％）	200.03214％	99.84993％	198.66014％

日経を対象とするレバレッジ系ETFは合計一二本、資産残高九一八九億円で全レバレッジ系ETFの九三・三%を占める。TOPIXを対象とするものが合計六本、五三一億円で五・四%を占め、JPXを対象とするものが合計九本、一二四億円で一・三%と、TOPIX及びJPXを対象とするファンドは相対的に規模が小さい。

タイプ別のファンド数では、レバレッジ型が一〇本、資産残高八四三六億円で全レバレッジ系ETF残高中八五・七%を占める。次いでインバース型が八本、七二五億円で七・四%を占め、ダブル・インバース型が九本、六八二億円で六・九%を占める。ファンドの残高は、レバレッジ型に集中していることがわかる。

なお、日経平均を対象とするレバレッジ型ファンド中、野村アセットマネジメントの運用する「NEXT FUNDS 日経平均レバレッジ・インデックス連動型上場投信」の残高が最も大きく（七〇七七億円）、同ETFのみで、他の全てのレバレッジ系ファンドの残高合計を凌駕している。

なお、参考までに、個別のファンド別の残高推移（二〇一五年一二月から二〇一六年二月）を対象指数、タイプ別に示したものが、参考資料の参考図表1から3のレバレッジ系ETF残高詳細である。

図表2 レバレッジ系ETF資産残高状況（ファンド数）（2016年2月末）

対象指数	レバレッジ型ファンド数	インバース型ファンド数	ダブル・インバース型	合計
日経	5 (8,047億円, 81.7%)	3 (556億円, 5.6%)	4 (585億円, 5.9%)	12 (9,188億円, 93.3%)
TOPIX	2 (328億円, 3.3%)	2 (138億円, 1.4%)	2 (65億円, 0.6%)	6 (531億円, 5.4%)
JPX	3 (61億円, 0.6%)	3 (31億円, 0.3%)	3 (32億円, 0.3%)	9 (124億円, 1.3%)
合計	10 (8,436億円, 85.7%)	8 (725億円, 7.4%)	9 (682億円, 6.9%)	27 (9,844億円, 100.0%)

() 内の数字は、資産残高及び全レバレッジ系資産残高に占める比率 (%)。

(3) E T F の取引状況

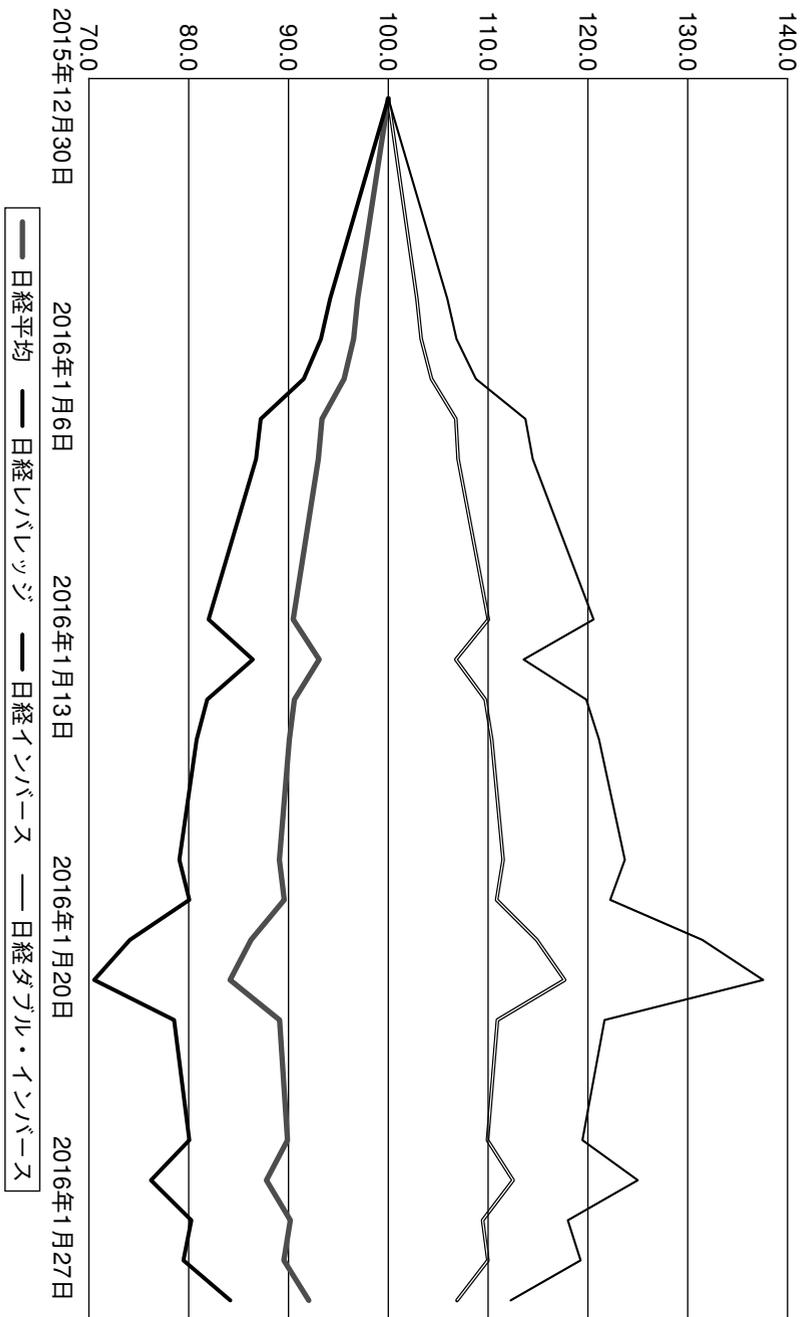
図表3は、二〇一五年一二月三〇日から二〇一六年一月二九日間の日経平均及び同指数を対象とするレバレッジ系E T Fの価格推移を示している(終値ベース、二〇一五年一二月三〇日値を一〇〇として基準化済)。

日経平均が期間中下落傾向であったことを反映して、レバレッジE T Fの下落率は大きい一方で、インバースE T F及びレバレッジ・インバース(ダブル・インバース)E T Fの上昇率は大きくなっており、グラフ上で対照的な変動状態を示していることが確認される。

図表4は日経平均を対象とするレバレッジ系E T F残高の日次別推移を示している。なお、同データは図表2のE T F中、日次残高データを公表しているE T F残高を合計したものであり、関連する全レバレッジ系E T Fを対象としていない。対象となるE T F残高値は、本稿末の参考図表1〜3中、*印のついたE T F残高値を合計したものである(以下の日次残高データを使用した分析については全て同じ)。なお、これらデータは、レバレッジ系E T Fの全残高を対象としない点で分析には十分ではない面もあるが、E T Fを利用した投資家の行動傾向を分析する上では、一定の意味があると考えられる。

図表4においては、日経平均の日別変動率と各E T F残高の日別増減状況を記載しているが、これら数値の間には必ずしも動向が一致していない。例えば、日経平均が下落すれば、図表3で示したように一口あたりE T Fの価値変動を反映する形で、レバレッジE T Fの残高が減少し、インバースあるいはレバレッジ・インバースE T Fの残高が増加することが予想されるが、これらE T F残高の状況は必ずしもそのようになっていない点が目される。

図表3 日経平均を対象とするレバレッジ系ETF価格の推移 (2015年12月末終値=100として基準化)



図表4 日経レバレッジ系ETF残高推移

(単位：億円)

基準日	日経平均		日経レバレッジETF		日経インバースETF		日経ダブル・インバースETF	
	終値	変動率	資産残高	変動額	資産残高	変動額	資産残高	変動額
2015年12月30日	19,033.71	—	7,696.85	—	932.13	—	399.45	—
2016年1月4日	18,450.98	-3.1	7,118.67	-578.18	956.76	24.63	426.76	27.31
2016年1月5日	18,374.00	-0.4	6,950.87	-167.79	957.80	1.05	430.54	3.78
2016年1月6日	18,191.32	-1.0	7,208.79	257.92	967.15	9.34	431.88	1.33
2016年1月7日	17,767.34	-2.3	6,944.52	-264.27	994.81	27.67	445.28	13.40
2016年1月8日	17,697.96	-0.4	7,218.33	273.81	992.54	-2.28	433.24	-12.04
2016年1月12日	17,218.96	-2.7	7,186.99	-31.34	1,024.97	32.43	434.54	1.30
2016年1月13日	17,715.63	2.9	8,090.09	903.10	409.41	-615.56	379.19	-55.35
2016年1月14日	17,240.95	-2.7	8,139.26	49.17	414.38	4.97	352.72	-26.47
2016年1月15日	17,147.11	-0.5	8,052.32	-86.94	417.79	3.41	356.36	3.63
2016年1月18日	16,955.57	-1.1	8,257.57	205.25	421.75	3.96	349.42	-6.94
2016年1月19日	17,048.37	0.5	8,488.45	230.88	416.27	-5.47	341.15	-8.27
2016年1月20日	16,416.19	-3.7	7,754.43	-734.02	433.94	17.67	355.67	14.52
2016年1月21日	16,017.26	-2.4	7,590.41	-164.02	441.90	7.96	356.87	1.20
2016年1月22日	16,958.53	5.9	8,705.59	1,115.18	416.84	-25.07	308.42	-48.45
2016年1月25日	17,110.91	0.9	9,200.42	494.83	406.70	-10.14	281.67	-26.75
2016年1月26日	16,708.90	-2.3	8,586.71	-613.71	442.91	36.21	301.63	19.97
2016年1月27日	17,163.92	2.7	9,117.65	530.93	429.34	-13.57	286.40	-15.23
2016年1月28日	17,041.45	-0.7	9,047.64	-70.01	431.10	1.75	291.74	5.34
2016年1月29日	17,518.30	2.8	9,602.41	554.77	415.50	-15.60	278.77	-12.97

(4) レバレッジ系ETFのリバランス

レバレッジ系ETFにおいては、通常、先物市場において資産運用を行っており、リバランスとよばれるポジション調整を日々行う点にその特徴がある。本節では、当該リバランスの詳細について説明する。レバレッジ系ETFのリバランスとは、対象となる株価指数の変動に対して、ファンドの価値が一致するように、ポジションを毎日調整させることを指す。

具体的には、対象となる「指数が上昇した日には買いポジションを追加し」、「指数が下落した日には売りポジションを追加」する必要がある。当該プロセスは、日々の終値間際になって、当日の株価の変動を拡大する結果をもたらしつつあるとCheng and Madhavan (2009a, b) は指摘する (なお、Cheng and Madhavan (2009a, b) が、こうしたレバレッジ

系ETFを含むファンドのリバランス行動が投資対象市場の価格変動にもたらす影響を最初に指摘したとされている。Cheng and Madhavan (2009)の概要については、志馬(二〇一一)(証研レポート(一六七〇号))「レバレッジETFを巡る議論―デリバティブを組みこんだETFの紹介とSECの動き」を参照のこと。

Cheng and Madhavan (2009a)は、S&P500S終値近くの収益率を分析し、営業日の午後三〜四時の間の指数の収益率の状況(変化の方向性と幅、ボラティリティ)が、推計されるレバレッジ等ETFによるリバランス額と統計上有意味な関係にあることを示した。レバレッジ系ETFは通常、原指数のリターンの整数倍を実現するために、先物取引を使用している。これらETFは日々ベースで原指数のリターンの整数倍を複製するように設計されており、そのエクスポージャーをリバランスすることで調整する必要がある。レバレッジ型ETFの場合、具体的なリバランス行動は以下ようになる。

- ① 原指数が上昇…先物の追加エクスポージャーを増加させる(追加的な先物の買い取引)。
- ② 原指数が下落…先物のエクスポージャーは削減させる(追加的な先物の売り取引)。

当該状況下において、レバレッジ系ETFの先物取引市場における行動は全て一致する。直観的な考えとは反しているが、レバレッジ型、インバース型、あるいはレバレッジをかけたインバース型のETFは全て、そのリバランス行動は常に指数の日々のパフォーマンスと同方向を向いている(対象となる原指数が上昇すれば先物買い、下落すれば先物売り)。その結果、同じ倍数の同量のロング(レバレッジ二倍のレバレッジ型)とショート(レバレッジ二倍ダブル・インバース型)のリバランスのための先物取引注文がもたらす市場変動への影響は、互いに「相殺」されることはない。リバランスのフローは立会が引けに近づき、終値に基づいて執行される。日々のリバランスは構造的な先物取引注文を発生させ、原資産とその指数構成銘柄のボラティリティを拡大する。

市場変動への潜在的な影響度は、これらETFの資産総額、レバレッジの倍数、そして原資産のリターンに比例する。

4 先物市場における取引状況（ティック分析）

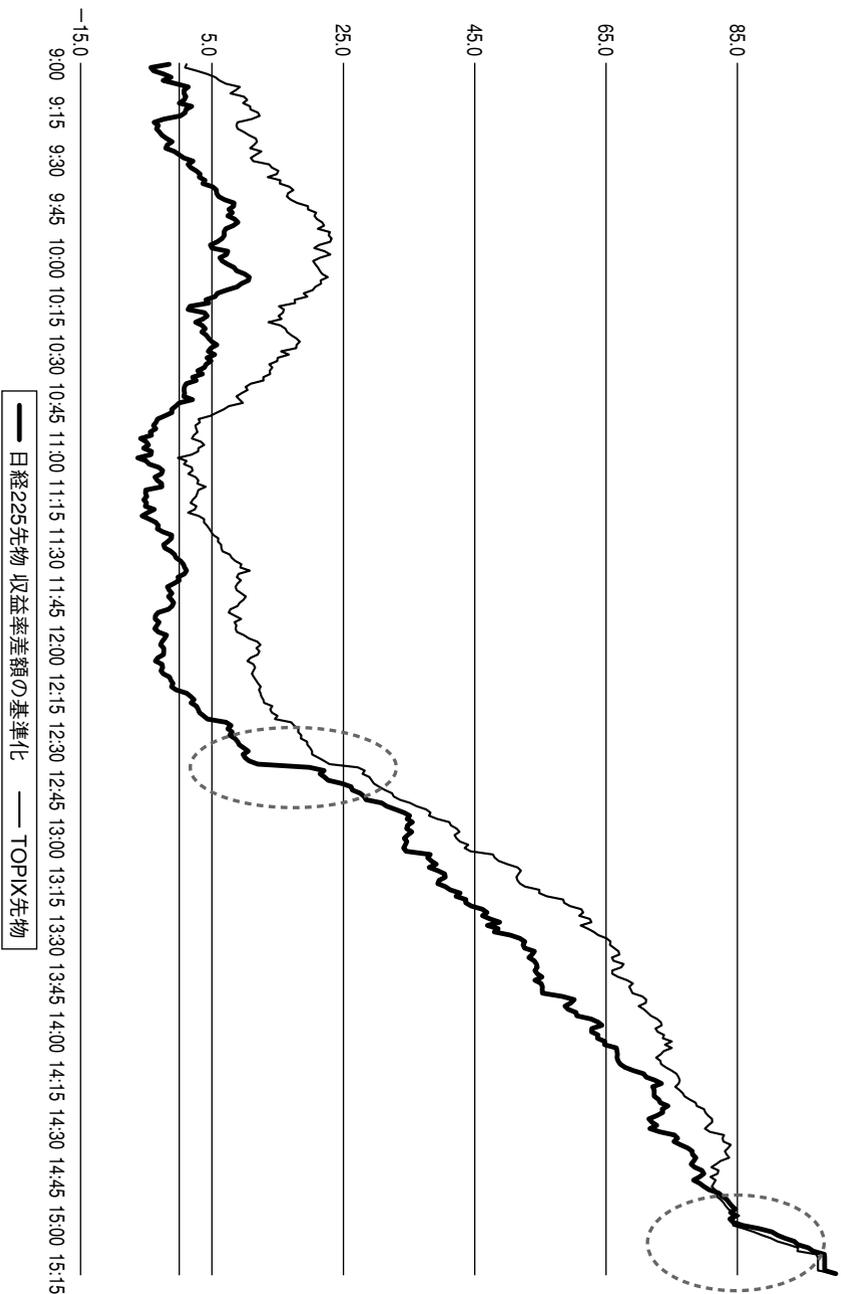
（1）先物市場における高ボラティリティ日の収益率分布状況

前述のように、指数のボラティリティの高い日と低い日では、先物価格のボラティリティについても状況が異なる。この結果、高ボラティリティ日にはボラティリティ系列ETFのリバランス規模は大きくなる一方、低ボラティリティ日の規模は相対的に小さくなる。当該状況を図示するために、図表5を作成した。

グラフの作成方法としては、まず日経平均先物及びTOPIX先物の日次収益率の変動が絶対値で1%以上の日を高ボラティリティ日、1%未満を低ボラティリティ日と定義する。複数存在する両者の日中の先物格について一分当たりの収益率（絶対値）を計測、両者の差額を累積させ、その平均値の終値（午後三時一五分時点の値） \parallel 一〇〇として基準化した。この結果、高ボラティリティ日の日中の先物価格変動の激しい部分を可視化することが可能となり、価格変動の大きな時間帯の把握が可能となる。

図表5においては二か所（点線で強調される一二時四〇分前後付近、及び一五時前後付近）の変化が顕著である。これら時間帯においては、収益率が短時間ではほぼ垂直方向に変化しており、取引注文の需給バランスが変化、マーケットインパクトのある取引注文が執行されていることが伺える。ただし、リバランスの行われている時間帯は、上述のプロセスから考えて一五時前後の変化のみであろうと考えられる。⁽¹⁾

図表 5 日経平均先物及びTOPIX先物の1分当たり収益率（絶対値）の高ボラテイルリテイル日の累積値の基準化



5 回帰分析

(1) 分析手法

以下では、レバレッジ系ETFのリバランスが、その資金運用対象である株価指数先物取引の収益率に与える影響について分析を行う。論点としては、「レバレッジ系列ETFのリバランスが実際に先物価格の収益率に影響を与えているか」、すなわち統計的にリバランスの影響が観測されるかその有無を調べ、さらに影響が確認される場合には、その状況把握を目的とする。

対象としては、レバレッジ系ETFの運用されている先物取引、すなわち日経平均、TOPIX、そしてJPXの各指数先物取引である（以下、日経平均、TOPIX、JPXの各先物について同分析モデルを使用）。

具体的には、レバレッジ系ETFの残高変化に伴うリバランス活動を説明変数として、先物市場の収益率に与える効果の有無（及び程度）について分析する。これらレバレッジ系ETFは日中の株価指数の変動に正あるいは負のレバレッジを掛けたリターンを実現するように設計されている。具体的には、純資産額の倍数分のポジションを先物取引について保有することで、レバレッジの付された日中のリターンを実現している。そして、その商品性に基づき対象となる株価指数が変動すれば、ETFにキャピタルゲイン（あるいはロス）が発生することから、当該利益（あるいは損失）を踏まえたポジション調整（リバランス）を行う必要がある。こうしたリバランスは日中の立ち合い終了間際に行われることから、同時間帯の先物収益率に恒常的に影響が発生する可能性がある。これらレバレッジ系ETFのリバランスの影響の理論的根拠及び実証結果についてはCheng and Madhavan (2009a)を嚆矢として、複数の研究成果が知られている）。

対象時間としては、リバランス取引が集中して発生すると考えられる「午後二時半～三時一五分間の先物価格

収益率」(被説明変数)について、それに先立つ「先物価格変動(前日終値〜当日午前九時、九時〜午後二時半)」及び「レバレッジETF(倍率・×二倍)、ダブル・インバースETF(倍率・×(一)二倍)、インバースETF(倍率・(一)一)倍)の資産残高の日次変化額」の二要素を説明変数として分析を行う。

分析に際しては、多変量モデル(OLS)を使用する(価格情報の同時決定バイアスを避ける上ではGMM法等が有効であるが、サンプル数の制約等を理由として使用しない)。

資産残高の日次変化額については、「T日とT+1日の残額の差額」を説明変数とするモデルと、「T日とT+1日の残額の差額」を「指数水準の変化に伴うリバランス推計額」と「ETFへの資産の流出入額(純額)」の二要素に分解した上で、説明変数とするモデルの双方について、分析を行う。校舎のモデル設定理由は、指数水準の変動によるリバランスの方向性と、ETFへの投資資金の流出入の方向が一致しない事例が存在することによる(詳細な理由は後述)。

分析モデルの被説明変数・説明変数は以下のとおり。

分析モデル・・

$$\textcircled{1} \quad E1 = C + aA1 + bB1 + cX2 + dX21 + eX11 + Et$$

$$\textcircled{2} \quad E1 = C + aA1 + bB1 + fX2A + gX2B + hX21A + iX21B + jX11A + kX11B + Et$$

これらモデルにおける各説明変数の係数の正負記号については、以下の正負の方向性が期待される。

・ a 及び b : プラス/マイナスの双方があり得る

・ c 、 f 、 g : プラス。レバレッジETFの資産残高(投資資金流入、あるいは指数先物価格水準の上昇によって)増加した場合、先物取引における買いポジションが増加するため。逆に資産残高の減少時には、先物取引の

売却（買いポジションの減少）となる。この結果、日中に先物価格が上昇した日の立会終了間際には、当該先物取引の買いが追加的に発生することで、先物価格の収益率は正で拡大すると考えられる。

・ *des.h.j.k*: マイナス（インバースETF及びダブル・インバースETFの資産残高が（指数先物価格水準の下落、投資資金の流入のいずれにおいても）増加した場合、先物取引の売りポジションが増加するためである。資産残高の減少時には逆に先物取引の購入（売りポジションの減少）となる）。

なお、説明変数の設定に際しては、変数間の多重共線性（マルチコリニアリテイ）の発生可能性について注意が必要である。例えば、インバースETF及びダブル・インバースETFは共に、指数先物価格の下落によってキャピタルゲインの取得が期待される取引であり、株式市

E1：指数先物の午後2:30～3:15間の収益率	X2：レバレッジETFの純資産残高変化額 (T+1日-T日)	X2A：指数水準の変化に起因するレバレッジETFの純資産残高変化額 (T+1日-T日)
C：定数項	X21：ダブル・インバースETFの純資産残高変化額 (T+1日-T日)	X2B：投資資金の増減に起因するレバレッジETFの純資産残高変化額 (T+1日-T日)
A1：前日の15:15～当日午前9:00間の収益率	X11：インバースETFの純資産残高変化額 (T+1日-T日)	X21A：指数水準の変化に起因するダブル・インバースETFの純資産残高変化額 (T+1日-T日)
B1：午前9:00～午後2:30間の収益率	—	X21B：投資資金の増減に起因するダブル・インバースETFの純資産残高変化額 (T+1日-T日)
Et：攪乱項	—	X11A：指数水準の変化に起因するインバースETFの純資産残高変化額 (T+1日-T日)
—	—	X11B：投資資金の増減に起因するインバースETFの純資産残高変化額 (T+1日-T日)

場の下落時において共に資産残高が増加することが予想される。この場合、インバース及びダブル・インバース E T F の残高を説明変数に使用した場合、モデルの説明力が高くなると同時に、各変数の統計的有意性に問題が発生する。なお、当該問題は、同一 E T F 残高における指数水準変動による資産残高の変化と資金流出入による資産残高の変化を同時に説明変数として使用した場合にも発生し得る点に留意する必要がある。

(2) 分析結果について―日経平均を対象とするレバレッジ系 E T F の分析とその解釈

図表 6 及び 7 は、モデル①及び②の日経平均を対象とするレバレッジ系 E T F の分析結果概要を示している。

同図表中、モデルの定数項 C については記載を省略している。また、係数符号欄の「×」は、推定結果が統計的に有意ではなく、推定された係数あるいはその符号に意味がないことを示している。また推定結果における***は有意水準 1% での有意、*は有意水準 5% での有意、*は有意水準 10% での有意を示す。

これら分析結果の概要から導かれるファインディングは以下のとおりである。

まず、①及び②は、午後二時半～三時一五分間の日経平均先物収益率を、それに先立つ時間帯の収益率及びレバレッジ系 E T F 残高で回帰分析したものである。説明変数中の E T F 資産残高についての違いは、①はレバレッジ系 E T F の残高の「日次変化額」のみ、②はレバレッジ系 E T F 残高の日次変化額について、「指数水準の変動に伴う一口当たり資産価格変動額」及び「投資資金の純流出入額」の二要因に分けて分析している点である。

①及び②の結果を比較すると、まずモデルの自由度修正済み決定係数は①は 0.0275 と全く説明力を有していない。一方、②は 0.9856 と極めて高い説明力を有している。これはモデルとして、①の説明変数の

図表6 分析結果の概要（モデル①）

説明変数の係数	a	b	c	d	e	
説明変数	A1	B1	X2	X21	X11	修正R2乗
変数の内容	前日15:15～当日9:00の収益率	当日9:00～14:30の収益率	レバレッジ型ETF残高の変化額	ダブル・インバース型ETF残高の変化額	インバース型ETF残高の変化額	(モデルの説明力)
期待される係数の符号	± (双方)	± (双方)	+	-	-	
係数の符号とその有意性(分析結果)	×	×	×	×	×	-0.0275
	(有意ではない)	(有意ではない)	(有意ではない)	(有意ではない)	(有意ではない)	

(注) 定数項Cについては記載を省略。

図表7 分析結果の概要（モデル②）

説明変数の係数	a	b	f	g	h	i	j	K	
説明変数	A1	B1	X2A	X2B	X21A	X21B	X11A	X11B	修正R2乗
変数の内容	前日15:15～当日9:00の収益率	当日9:00～14:30の収益率	レバレッジ型ETF残高増減額(指数変動に伴う変化額)	レバレッジ型ETF残高増減額(資金流出入に伴う変化額)	ダブル・インバース型ETF残高増減額(指数変動に伴う変化額)	ダブル・インバース型ETF残高増減額(資金流出入に伴う変化額)	インバース型ETF残高増減額(指数変動に伴う変化額)	インバース型ETF残高増減額(資金流出入に伴う変化額)	(モデルの説明力)
期待される係数の符号	± (双方)	± (双方)	+	+	-	-	-	-	
係数の符号とその有意性(分析結果)	-***	-***	+***	×	-***	×	+*	×	0.9856
	(0.00)	(0.00)	(0.00)		(0.00)		(0.10)		

設定に問題があることを示している。

そして②において、午後二時半以降に先立つ、先物取引の収益率A1及びB1の係数は負で有意であるが、①で

は有意ではない。また①においてETFの資産残高の変化が説明変数 (X_2 、 X_{21} 、 X_{11}) としては、全く有意ではない点が注目される。②においてレバレッジETFの先物価格変動に伴う資産残高を占める X_{2A} 項の係数は正で有意(有意水準1%)、ダブル・インバースETFの同残高変化項の係数は負で有意(有意水準1%)である。これら結果は事前の予想と一致しており、ETFの資産残高の変化(↓対象指数の変動に伴うリバランス)が、先物市場におけるリバランス行動を通じて、午後二時半以降の先物価格変動に影響を与えていることを示唆している。

なお、リバランスの方向性は、立会から午後二時半までの間に指数が上昇している場合、レバレッジETFについては(買いポジションの拡大を目的とする)先物買いを通じた午後二時半以降の先物価格収益率へのプラス効果、インバース型ETF及びダブル・インバース型ETFのリバランスも(売りポジションの削減を目的とする)先物買い戻しを通じた)プラスの効果をも有する(係数の富豪はマイナス)。

図表8は、日経平均(終値)と日経平均先物を取引するレバレッジ系ETF資産の残高推移(日次)である。図表4との違いは、レバレッジ系ETFの「資産残高の変動額」を「先物価格変動による資産残高の変動額」及び「資金流入による資産残高の変動額」に分解して示している点である。

これら日別の数値の推移からは興味深い事実が読み取れる。日経平均の指数変動と、レバレッジETFの資産残高について、両者の変動は一致していない日が多くみられる。資産価格水準の変動と、レバレッジ型ETFの関係を考えると、通常対象となる指数値が上昇した場合には、ETF残高は(資産価格上昇分のポジション拡大に加えて)、投資家からの資金流入が発生し)拡大、(資産価格が下落すれば(資産下落分のポジション削減に加えて、投資家による資金流出による)ETF残高の減少)すると考えられる(これは、投資家が、資産価格変動

図表 8 日経平均レバレッジ系ETF資産残高の詳細 (推定値)

(単位：億円)

	日経平均 終値	変動 (%)	日経レバレッジETF資産残高				日経ダブル・インバースETF資産残高				日経インバースETF資産残高			
			残高	変動額	指数変動に よる変動	資金流入 による変動	残高	変動額	指数変動に よる変動	資金流入 による変動	残高	変動額	指数変動に よる変動	資金流入 による変動
12月30日	19,033.71		7,696.85	-	-	399.45	-	-	-	932.13	-	-	-	
1月4日	18,450.98	-3.1	7,118.67	-578.18	-526.31	426.76	27.31	27.31	0.00	956.76	24.63	31.73	-7.09	
1月5日	18,374.00	-0.4	6,950.87	-167.79	-15.69	430.54	3.78	0.91	2.87	957.80	1.05	1.01	0.03	
1月6日	18,191.32	-1.0	7,208.79	257.92	136.59	394.51	431.88	8.39	-7.06	967.15	9.34	9.34	0.01	
1月7日	17,767.34	-2.3	6,944.52	-264.27	-412.94	148.67	445.28	13.40	-11.22	994.81	27.67	27.69	0.08	
1月8日	17,697.96	-0.4	7,218.33	273.81	23.36	250.45	433.24	-12.04	-10.51	992.54	-2.28	-1.71	-0.57	
1月12日	17,218.96	-2.7	7,186.99	-31.34	-489.98	458.64	434.54	1.30	-28.00	1,024.97	32.43	33.54	-1.11	
1月13日	17,715.63	2.9	8,090.09	903.10	514.11	388.99	379.19	-55.35	-24.23	409.41	-615.56	-36.40	-579.16	
1月14日	17,240.95	-2.7	8,139.26	49.17	-357.13	406.30	352.72	-26.47	-43.15	414.38	4.97	9.00	-4.03	
1月15日	17,147.11	-0.5	8,052.32	-86.94	-150.59	63.65	356.36	3.63	6.52	417.79	3.41	3.82	-0.42	
1月18日	16,955.57	-1.1	8,257.57	205.25	-272.62	477.86	349.42	-6.94	-18.96	421.75	3.96	7.03	-3.07	
1月19日	17,048.37	0.5	8,488.45	230.88	196.44	34.44	341.15	-8.27	-8.30	416.27	-5.47	-4.98	-0.50	
1月20日	16,416.19	-3.7	7,754.43	-734.02	-734.58	0.56	355.67	14.52	29.67	433.94	17.67	18.17	-0.49	
1月21日	16,017.26	-2.4	7,590.41	-164.02	-304.02	140.01	356.87	1.20	13.94	441.90	7.96	8.50	-0.54	
1月22日	16,958.53	5.9	8,705.59	1,115.18	822.71	292.47	308.42	-48.45	-39.18	416.84	-25.07	-24.03	-1.04	
1月25日	17,110.91	0.9	9,200.42	494.83	320.42	174.41	281.67	-26.75	-11.37	406.70	-10.14	-7.64	-2.50	
1月26日	16,708.90	-2.3	8,586.71	-613.71	-556.48	-57.22	301.63	19.97	17.09	442.91	36.21	12.31	23.90	
1月27日	17,163.92	2.7	9,117.65	530.83	526.19	4.75	286.40	-15.23	-18.51	429.34	-13.57	-13.54	-0.02	
1月28日	17,041.45	-0.7	9,047.64	-70.01	-117.10	47.09	291.74	5.34	3.67	431.10	1.67	2.74	-0.99	
1月29日	17,518.30	2.8	9,602.41	554.77	617.70	-62.83	278.77	-12.97	-19.73	415.50	-15.60	-14.61	-0.98	

(注) 表中の網掛けの欄は、「指数変動による資産の増減」と「資金流出」の正負の方向性が一致しない日を示す。

に対して追隨的な投資行動をとることが前提となる)。指数が上昇した場合、レバレッジ型ETF残高は「既投資ポジション価格の上昇」と「相場変動に追隨的な投資資金の流入」の二つの経路を通じて、拡大すると考えられる。

しかし、日経平均を対象とするレバレッジ型ETF残高の推移を見る限り、必ずしもそうはなっていない。日経平均の変動と資産残高にはパラレルな関係が認められない日が複数存しており、当該事実は、指数変動による資産残高の変動効果を打ち消すだけの、投資資金の流出入が発生する結果、例えば、「日経平均が大幅に下落した日」に「レバレッジETF残高が拡大する」という状態が発生していることを意味している。

同様の現象は、日経平均を対象とするインバース・ETFやダブル・インバースETFについても確認される。これら結果は、相場変動と逆のポジションに投資を行う、相場に追隨しないタイプの投資家が相当比率で存在していることを示唆している。こうした相場に追隨しない投資家行動が、上述の図表6、7に反映されていると考えられる。すなわち、モデル①においてレバレッジ系ETFの資産残高を説明変数とした場合、リバランス時点における先物収益率の変動について有意ではない結果は、こうした投資家の構造に起因する。それに対して、モデル②における資産残高を「指数変動に基づく投資行動（＝リバランス）」と、「資金流出入による資産残高の変動」を個別に説明変数とした場合、（これら二つの効果が別個に把握されることで）、リバランスに伴う部分の効果のみが有意に把握されていると考えられる。

さらにこれら結果は、単に「日経レバレッジ系ETFにおいて、相場変動に追隨しないタイプの投資家（＝逆張りの投資家ともいえる）が、一定比率存在する」のみならず、これら投資家の存在により、「一月中のリバランスによる価格変動効果」が一部減殺されていた可能性を示唆している。言い換えれば、こうした投資家が存在

しなければ、一月中の日中の（立会終了付近における）価格変動はさらに大きなものになっていた可能性もある（例：日経平均が下落し、レバレッジ型ETFのリバランス関連取引が「先物売り」であっても、資金流入がそれを上回る「先物買い」をもたらしていた日も確認される）。

（また、こうしたETFの資産価格変動による残高変動と、投資資金の流出入による残高変動の対照的な動きについては、レバレッジETFのみならず、ダブル・インバースETF、インバースETFについても確認されている）。

なお、TOPIXを対象とするレバレッジ系ETFを分析した場合、こうした逆張りの投資家行動は確認されなかった。また、TOPIX先物価格の午後二時半以降の価格収益率については、インバース型ETFの資産残高の変化が影響を与えていることが確認された。JPXを対象とするレバレッジ系ETFを分析した場合、（日経平均を対象とするレバレッジ系ETF程ではないが）、一定の逆張りの投資行動を行う投資家の存在が推定された。また、JPX先物価格の午後二時半以降の価格収益率については、ダブル・インバース型ETFの残高変化が影響を与えていることが確認された（これら詳細は省略）。

6 終わりに

本稿では、本年（二〇一六年）一月中の、株式市場の市況について概要を説明した後、レバレッジ系ETF（レバレッジ型ETF、インバース型ETF、レバレッジ・インバース型ETF）の商品性の概要、残高等状況について述べた後、そのリバランス取引について説明を行った上で、立会終了間際における先物価格収益率とレバレッジ系ETF残高の関係について分析を行った。その結果、レバレッジ系列ETFの残高と先物価格収益率

の関係について、因果関係が存在すること、すなわちETFのリバランス行動が先物価格に影響を与えていることが判明した（日経平均、TOPIX、JPX先物について共通）。

また、日経平均を対象とするレバレッジ系ETFと日経平均先物の間には、指数変動の動きに追隨的ではない投資家（「逆張りの行動を取る投資家」）が相当比率存在しており、こうした投資家の行動が、リバランス取引の先物価格収益率への影響を減殺していることが確認された（例：日経平均が大幅に下落した日の日経平均系ETF残高が急拡大することで、リバランス取引の効果を減殺。当該事象は、日経平均を対象とするレバレッジ系ETFにおいて顕著な特徴として確認）。当該ファイディングは、こうした逆張りの投資家が存在しない場合に比べて、（立会終了間際の）日経平均先物価格の変動が抑制されている可能性を示唆している。確認された同事象は、レバレッジ系ETFが投資家によって多様な投資手段として使用されている市場実態を示唆しており、大変興味深い。

なお、本分析の内容はあくまで本年一月に関するものであり、レバレッジ系ETFと先物市場の関係など、幾つかのファイディングについては、他の期間についても適用できる内容であるか否かは不明である。レバレッジ系ETFのもたらすマイクロストラクチャー的影響については、より長期間にわたる分析の必要があると筆者は認識している。

注

(1) 新聞報道等によれば、リバランスの時期については、午後二時半以降が中心であるが、取引中の状況によっては、午後の立会時間中に広く分布させるファンドマネージャーもいるとのこと。こうした動きは、ETFのリバランスを

見越した他の投資家による先回りの取引を回避するためと
のことである。

(2) 実際のETF残高拡大は以下のようなプロセスを経ている

(以下の内容は東証ウェブサイト[http://www.jpfc.co.jp/faq/
listed_product.html](http://www.jpfc.co.jp/faq/listed_product.html)を参考として作成)。

レバレッジ系ETFへの資金流入(＝資産残高拡大)は、
ETFの価格変動と対象指標の価格変動が近似することに
よる裁定取引、さらに先物取引ポジションとの設定・交換
が可能であることから、それら設定・交換を利用した裁定
取引経由での資産残高増が中心と考えられる。以下では、
レバレッジ型ETFにおける、ETFの追加設定(ETF
価格が先物価格よりも割高な場合の裁定取引及び追加設
定)プロセス例を示す(借株コスト等は省略)。

参考文献

- ・ Cheng and Madhavan (2009a) "The Dynamics of Leveraged and
Inverse Exchange-Traded Funds" ([http://ssrn.com/abstract=](http://ssrn.com/abstract=1393995)
1393995)

段階	ETF	先物	追加設定
第一段階	投資家によるETF買いが活 発化し、ETF価格が先物に 比して割高となる。		
第二段階	裁定投資家(証券会社)が 割高なETFを借りて空売 り。	追加設定に必要な割 安な先物を買付け。	
第三段階		先物代金を支払い、 買付けた先物ポジ ションを保有。	
第四段階			先物ポジションを元に ファンド設定会社に追 加設定の申し込み。
第五段階	売付け代金を受領、ファン ドから受け取ったETFを引 渡し、第二段階における先 物－ETF間の差額が裁定利 益となる。		

- ・ Cheng and Madhavan (2009b) "Dynamics of Leveraged and Inverse ETFs" (<http://www.q-group.org/wp-content/uploads/2014/01/Madhavan-LeverageETF.pdf>)
- ・ 岡部恒多、丹羽文紀、佐々木隆雄、長野哲平 (二〇一六)、「最近のレバレッジ投信の動向について」『日銀レビュー』、日本銀行、二〇一六年一月 (https://www.boj.or.jp/research/wps_rev/rev_2016/data/rev16j01.pdf)
- ・ 志馬祥紀 (二〇一七)、「レバレッジETFを巡る議論—デリバティブを組みこんだETFの紹介とSECの動き—」『証券レポート』(一六七〇号) 証券経済研究所、二〇一七年二月 (しま よしのり・客員研究員)

〈参考資料：レバレッジ系ETF残高詳細 (単位：億円)〉

参考図表1 日経平均を対象とするレバレッジ系ETF残高詳細

銘柄コード	ETF名称	2015年 12月	2016年 1月	2016年 2月
	レバレッジ型			
1358	上場インデックスファンド日経レバレッジ指数 (日興AM) *	31.08	45.26	40.05
1365	ダイワ上場投信—日経平均レバレッジ・インデックス*	320.71	421.00	385.00
1458	楽天ETF—日経レバレッジ指数連動型	71.56	92.93	74.25
1570	NEXT FUNDS日経平均レバレッジ・インデックス連動型上場投信*	7,344.95	9,135.92	7,077.79
1579	日経平均ブル2倍上場投信 (シンプレクスアセット)	508.86	603.58	469.93
	インバース型			
1456	ダイワ上場投信—日経平均インバース・インデックス*	588.00	54.00	54.00
1571	NEXT FUNDS日経平均インバース・インデックス連動型上場投信*	343.69	361.19	385.09
1580	日経平均ベア上場投信 (シンプレクスアセット)	108.75	107.23	117.46
	ダブル・インバース型			
1357	NEXT FUNDS日経平均ダブルインバース・インデックス連動型上場投信*	364.37	249.81	372.95
1360	日経平均ベア2倍上場投信 (シンプレクス)	129.00	90.51	131.47
1366	ダイワ上場投信—日経平均ダブルインバース・インデックス*	35.00	28.00	42.00
1459	楽天ETF—日経ダブルインバース指数連動型	26.03	28.44	39.18

(注) 日次残高情報がWEB上で利用可能なファンド (以下、参考図表2、3について同じ)。

参考図表 2 TOPIXを対象とするレバレッジ系ETF残高詳細

銘柄 コード	ETF名称	2015年 12月	2016年 1月	2016年 2月
	レバレッジ型			
1367	ダイワ上場投信—TOPIXレバレッジ(2倍)指数*	36.00	45.00	34.00
1568	TOPIXブル2倍上場投信(シンプレクスアセット)	408.41	401.02	294.54
	インバース型			
1457	ダイワ上場投信—TOPIXインバース(-1倍)指数*	41.80	44.00	44.00
1569	TOPIXベア上場投信(シンプレクス)	88.02	91.72	94.65
	ダブル・インバース型			
1356	TOPIXベア2倍上場投信(シンプレクス)	58.04	47.75	51.83
1368	ダイワ上場投信—TOPIXダブルインバース(-2倍)指数*	12.40	11.00	14.00

参考図表 3 JPXを対象とするレバレッジ系ETF残高詳細

銘柄 コード	ETF名称	2015年 12月	2016年 1月	2016年 2月
	レバレッジ型			
1464	ダイワ上場投信—JPX日経400レバレッジ・インデックス*	12.30	14.00	14.00
1467	JPX日経400ブル2倍上場投信(レバレッジ)(シンプレクス)	16.17	18.66	16.07
1470	NEXT FUNDS JPX日経400レバレッジ・インデックス連動上場投信*	26.80	35.95	31.04
	インバース型			
1465	ダイワ上場投信—JPX日経400インバース・インデックス*	10.30	5.20	5.67
1468	JPX日経400ベア上場投信(インバース)	9.80	10.41	11.34
1471	NEXT FUNDS JPX日経400インバース・インデックス連動上場投信*	12.69	13.47	14.65
	ダブル・インバース型			
1466	ダイワ上場投信—JPX日経400ダブルインバース・インデックス*	10.30	11.00	9.43
1469	JPX日経400ベア2倍上場投信(ダブルインバース)	14.08	13.61	15.83
1472	NEXT FUNDS JPX日経400ダブルインバース・インデックス連動型上場投信*	5.95	6.61	6.71