

米国ボラティリティ商品市場の拡大とトラブル

～クレディ・スイス発行のETNを巡る問題～

志馬 祥紀

1 はじめに

米国では近年、株式市場のボラティリティを示す指標（VIX、ボラティリティ・インデックス、「恐怖指数」として有名）を取引対象とする商品（ETN、上場投資証券）取引が米国で急拡大している（以下、ボラティリティETN等と記載）。

当該種類の商品人気を背景として、本年（二〇一二年）二～三月にかけて、クレディ・スイスの発行するETNにトラブルが発生した。当該トラブルは、市場におけるETN価格が、本来あるべき指標価格から大幅に上昇・乖離した後に、短期間で理論価格へと下落・収斂したというものである。こうしたトラブルは、ボラティリティを対象とする商品性そのものに起因する面が強い。本稿においては、米国におけるボラティリティETN・ETF市場の状況、クレディ・スイスのETNを巡るトラブルについて説明する。

2 クレディ・スイス発行の株式ボラティリティを対象とするETN

(1) ETNの商品説明―TVIX ETNのスペック

問題となったETNの正式名称は「VelocityShares Daily 2x VIX Short-Term ETNs」である（ティックカーシンのボラはTVIX、以下では「TVIX ETN」と記載）。

TVIX ETNは、Credit Suisse AG（以下、クレディ・スイス）が発行者兼運用者として発行する投資証券であり、債券（クレディ・スイスの負債）形式をとっている。

TVIX ETNは二〇一〇年一月二十九日に設定、翌三〇日にNYSE・ユーロネクスト・グループ内部の証券取引所である、NYSE Area取引所に上場された。同ETNの満期日は二〇三〇年二月四日であり、投資家は満期日に、それまでのリターンに相当する金額を償還される⁽¹⁾。

TVIX ETNに投資された投資家の資金は、先物市場で運用される。先物には投資期間の異なる取引が複数存在するが、同ETNの資金は原則として、先物の残存期間が一月となるように調整・運用される。

手数料（Investor Fee）率は一・六五%で、同種ETN中では平均程度であるが、全てのETN・ETF（上場投資信託）中では高めである。

TVIX ETNは、S&P500 VIX短期先物指数の日次変動の二倍のリターンを複製するように設定されている。これはレバレッジが二倍であることを意味しており、投資家は対象指数であるS&P500 VIX短期先物指数の日中のリターンあるいは損失を得ることになる。

対象となるS&P500 VIX短期先物指数は、VIX（ボラティリティ・インデックス（詳細は後述））を対象とする短期の先物取引に関するエクスポージャーを投資家に提供するよう設計されているが、これは直接VIX指数

そのものへの投資を意味しない。

VIX ETNの最も活発な取引者はヘッジファンドであるが、ある程度低コストかつ取引が容易であることから、一般の投資家にも人気商品となっている。

(2) TVIX ETN問題のプロセス

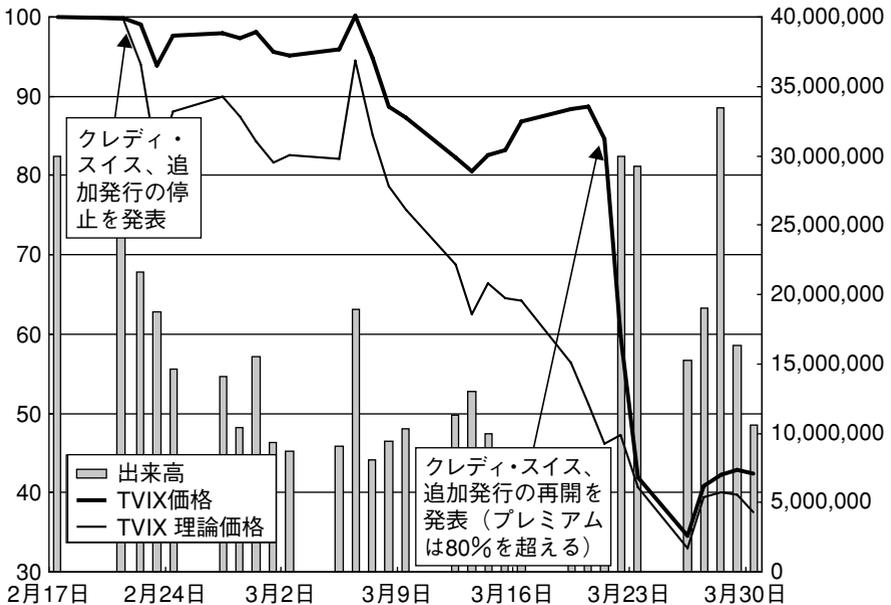
本節ではTVIX ETNに関するトラブルの経緯について説明する。

ボラティリティ指数を（先物経由での）投資対象とし、その変動にレバレッジをかけているTVIX ETNは、二〇一〇年の上場以降、急激に取引が拡大し、二〇一一年末にその資産残高は一億六二七九万ドルに達している。

そうした中、発行者のクレディ・スイスAGは、二〇一二年「TVIX ETNの規模が内規に抵触した」として、追加発行の一時停止を発表した。

翌二月二二日以降、VIX指数が下落するにも

図表1 TVIX ETNの価格・出来高グラフ（期間：2012年2月17日～3月30日）



左軸：2月17日を100として基準化した価格（市場価格及び指標価格（indicative value））
右軸：TVIX出来高

関わらず、一部投資家はTVIX ETNの購入を継続し、市場価格は上昇した。その結果、市場価格にプレミアムが発生し、VIXの水準に基づく指標価格 (indicative value、ETFにおける純資産額 (NAV) に相当) とのギャップ拡大状態が継続した。三月二日にはETNの終値は一四・四三ドル、指標価格は七・六二ドルと市場におけるプレミアムは八九%に達した。しかし、翌二二日にTVIX価格は急落し、終値は一〇・二ドルと二九%の価値が失われた。⁽²⁾同日夜、クレディ・スイスはTVIX ETNの限定的な発行再開を発表した。クレディ・スイスは二三日よりTVIX ETNの追加設定を再開し

日付 (2012年)	クレディ・スイスの アクション	市場の状況	その他	TVIX市場価格 (終値、ドル)
2月21日 (火)	TVIX ETNの規模が 内規に抵触したとして、 追加発行の一時 停止を発表。			17.01
2月22日 以降		(VIX指数の下落にも関わらず)、一部投資家はETNを買い続け、市場価格は上昇。その結果、価格にプレミアムが発生、VIXの水準に基づく指標価格 (indicative value、ETFにおける純資産額 (NAV) に相当) とのギャップ拡大状態が継続。	ヘッジファンドは、これを機会とみて、投資証券価格の下落を予想した取引を開始。クレディ・スイスが追加発行を停止した後、空売りが借りたETNの証券数は、2月21日の60万単位から1日後の220万単位まで、一夜でほぼ4倍となった。3月22日までに、借証券数は410万単位まで上昇。	
3月21日 (水)		ETNの終値：14.43ドル 純資産額：7.62ドル 89%のプレミアムが存在。		14.43
3月22日 (木)	(夜) TVIX ETNの 限定的な発行再 開を発表。	(昼間) TVIX価格は急落、 29%の価値が失われる。		10.2
3月23日 (金)	TVIX ETNの追加設 定を再開。	22日の発表を受けて、TVIX 価格は終値7.16ドルまで下 落。この下落を経て価格のプ レミアムはほぼ解消。		7.16
3月26日 (月)		証券価格は更に下落、26日 には5.88ドルで取引終了。		5.88

たこともあり、TVIX EFNの価格は七・一六ドル（終値）まで下落した。この下落を経て、当該ETNの市場プレミアムはほぼ解消した。⁽³⁾ 言い換えればTVIX EFNの投資家は、三月二日から二三日にかけて市場プレミアムが消滅する過程で約五〇%の価値を失った（なおこのプレミアムが成長・崩壊する過程において、ヘッジファンド等がETNの空売りを行っていたとも言われる）。

業界の参加者によれば、TVIX EFNのオフアリング（追加発行）に関するトラブルは、運用資産が七億ドルに達した二月に始まっていた。同残高は年初から四倍まで拡大しており、市場にとってその存在が大きくなりすぎリターンの複製が困難となっていた。こうした資産残高の急増に対し、クレディ・スイスは性急な問題処理を進めた結果、意に反して今回のトラブルを発生させたと言われている。

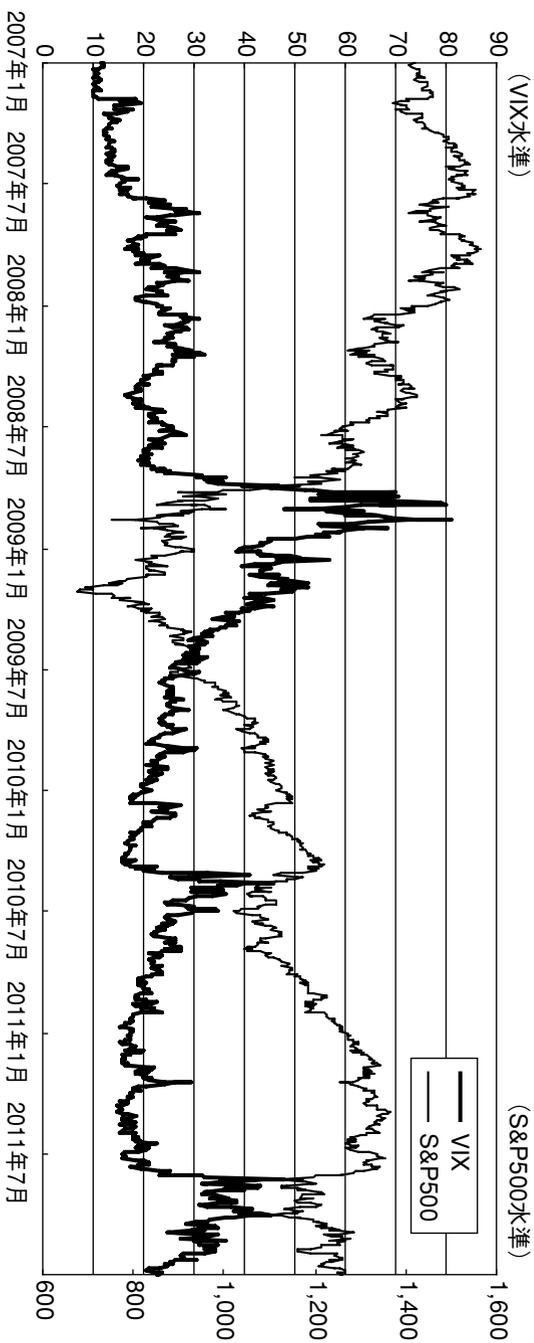
具体的な問題としては、TVIX EFNは、そのポートフォリオをベンチマークの変化に基づいて毎日取引終了時にリバランスする必要があった。他社のトレーダーはこうしたクレディ・スイスの状況をよく把握しており、TVIXに先行して取引を行うことで利益を得ていた。こうした他社トレーダーの行動は先物価格をクレディ・スイスの取引ポジションと同方向に変動させ、同社の執行コストを増大させた。

こうした状態について、業界のマクロ・リスクアドバイザーのDean Curnutt氏は、クレディ・スイスが一日にVIX先物三三〇〇単位に等しい取引をしなければならないことを推定した。同取引高は、市場の全取引高の約四%に相当し「かなりの大きさだ」と同氏は述べている。

3 TVIX EFNの背景：ボラティリティ商品の拡大

以下では、TVIX EFNを巡る状況について、順次説明する。

図表 2 VIX及びS&P500株価指数水準の推移



TVIX ETN等、ボラティリティETN等の投資対象とされるVIXは「恐怖指数」の名前で知られている（VIXの算出方法等詳細については後述）。リーマンショックの後、VIX指数の変動は、株価指数の変動と逆相関の関係にあることが注目されるようになった（図表2を参照）。

その結果、株式ポートフォリオの投資におけるリスクヘッジ対象として注目され、米国ではヘッジファンドや個人投資家の間で、リスクヘッジあるいは投機目的に基づき、ボラティリティETN等が人気商品化した（同種

証券の最も活発な投資家は通常、ヘッジファンドであるにも関わらず、ある程度低コストかつ取引が容易であることから、複数のボラティリティETNが一般の小口投資家でも人気商品となっている）。

図表3は株式ボラティリティを対象とするETN及びETFの推移を示している。株式市場のボラティリティ（先物）を投資対象とするファンド数は過去三年間で急増している。二〇〇九年には二銘柄のETNが上場されているに過ぎなかった市場が、二〇一一年末には、ETN一七銘柄、ETF二銘柄の合計一九銘柄が上場され、その資産残高も合計で二〇・六九億ドルに達している（なおこれら銘柄には、レバレッジあるいはインバース形態の商品が含まれている）。なお、参考までに、同二〇一一年のS&P500ETF（SPDR）の資産残高は九五二・七七億ドルであり、それと比較すれば、ボラティリティETN等商品の規模は大きくない。

図表4は、これらETN及びETFの取引金額の推移を示している。これらデータからも、その取引規模の急拡大状況が見取れる。

なお、これらETN等の上場先はすべてNYSE-Euronextグループ内のNYSE Arca取引所である。ボラティリティ商品に限らず、NYSE Arca取引所は近年、ETNを含むETP（Exchange Traded Products、取引所上場商品）の主要な取引所となっている。⁽⁴⁾⁽⁵⁾

4 TVIX ETNを巡る混乱

今回のTVIX ETNを巡る混乱は、その複雑な商品性に起因する所が大きい。以下では、TVIX

図表3 株式ボラティリティを対象とするETF及びETNの推移
（ファンド設定数、資産残高（単位：100万ドル））

	2009	2010	2011	2011資産残高
ETF	—	—	2	15.14
ETN	2	9	17	2,054.7

（年末値、出所 BlackRock "ETP Landscape Global Handbook Q4 2011"）

ETNの論点を整理、分類して説明する。

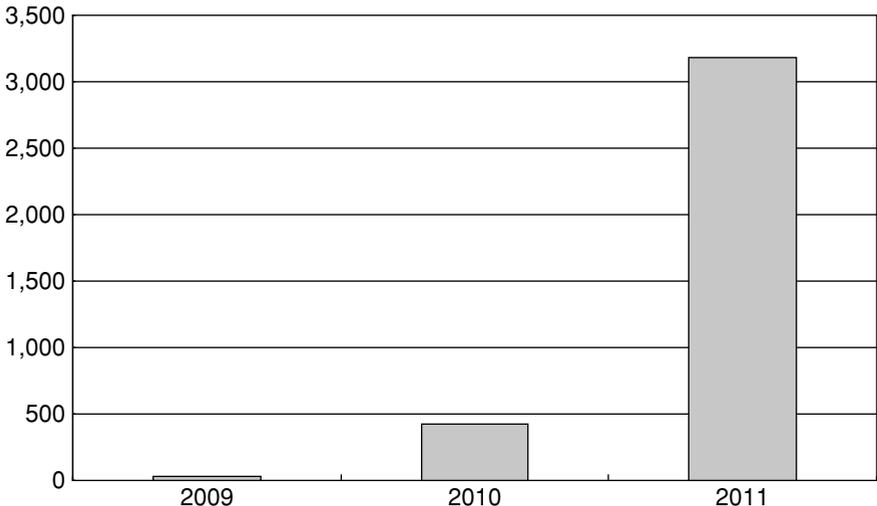
(1) 投資対象 (VIX) の問題

VIXはシカゴ・オプション取引所 (CBOE) が算出・公表するS&P500株価指数オプションの価格に基づく、モデルフリー・インプライド・ボラティリティ (MFIV) であり、市場が期待する将来のボラティリティを指標化したものである。同指数は現在では米国株式市場を代表するボラティリティ指数となっている。

そもそも市場のボラティリティは「株価」のように直接観測できないため、資産価格の過去の時系列データから統計的に推定したものや、オプション価格から逆算したインプライド・ボラティリティ (IV) が用いられてきた。

最も広く用いられているIVはブラック・ショールズ・モデルに基づくものであるが、市場の実態から乖離する前提条件から導かれている等の欠点を有する (例：原資産価格が従う確率過程のボラティリティが一定であるとする仮定等)。そこで提案されたのが、特定の前提条件を有しない「モデル

図表4 株式ボラティリティを対象とするETF及びETNの推移 (取引金額、単位：億ドル)



フリー・インプライド・ボラティリティ」(MFIIV)である。⁽⁶⁾

現在のVIXは、二〇〇三年CBOEが二〇〇三年九月二二日から算出している。⁽⁷⁾ VIXが注目されたのは、前述のようにリーマン・ショック後の株価の大幅な下落を契機としている。その動きの特徴として、株価が下落する場合(正確には、株式市場のボラティリティが高まった際)に、VIXの値が上昇することから、「恐怖指数(Market Fear gauge)」として注目されるようになった。

さらに、VIXは、株式ポートフォリオの多様化に貢献するのではないかと、その見方も広がった。VIXと株価指数との間に逆相関の関係があるならば、株式市場全体が下落している場合に、保有株式を売却するのではなく、VIX指数を買うことで、株式の評価損をカバーできるようになる。このように株式と代替的な資産としての可能性が注目されるようになった。

しかし、VIXは株や債券のように、現物資産を持たない「指標」であり、投資家はVIXを直接取引することはできない。投資家がVIXの取引を望むのであれば、VIXを原資産とする先物やオプション等のデリバティブを代替的な投資対象とするしかない。これはVIXを念頭に置いて組成されたボラティリティETN・ETFについても言えることである。VIXを原資産とする先物、オプション取引はCBOE(あるいはCBOEの子会社である先物取引所(CBOE CFE))に上場されている。⁽⁸⁾

(2) ベンチマークと商品性

ボラティリティETN等は全て、VIXを直接の取引対象、あるいは取引のベンチマークとしていない。これらETN等は、VIX先物を実際の投資対象としており、その運用ベンチマークもVIX先物価格に基づき算出

される指数である（例えば、TVIX EFNのベンチマークは前述のS&P500 VIX短期先物指数）。

CBOEで取引されるVIX先物取引は、残存期間一ヶ月の取引から九ヶ月先の取引まで連続して限月が設定されており、ベンチマークも限月の残存期間に対応する形で、短期・中期・長期の指数が設定されている。例えば、短期の指数であれば、残存期間が加重平均して一ヶ月となる先物ポジションを想定して計算されている。

この結果、ボラティリティEIN等は、該当するベンチマークの想定先物ポジションに対応してそのポジションを調整、限月間のロールオーバーを行っている。具体的には、ロールオーバーは、取引最終日に一括して行うのではなく、「第一限月の一部を売却し、第二限月を同単位だけ購入する」といった取引を毎日継続的に行うことで、第一限月と第二限月の取引ポジションを加重平均した残存期間が常に一ヶ月になるよう調整している（なお、こうしたポジション調整過程は、株式のみで運用されるETF等に比して複雑であり、「投資家の理解が難しい」「運用者の取引コストの増大要因」といった特徴を有している）。

(3) レバレッジとリバランス

TVIX EFNのリターンは、他のボラティリティ対象EIN等とは、リターンの構造が異なっている。他の通常のEINは、ベンチマークのリターンをトラックするように設定されているが、TVIX EFNはベンチマークの日中リターンの二倍を実現するよう設定されている。TVIX EFNは「レバレッジEIN」である。

一般に、レバレッジをかけたETF（及びEIN）は通常、原指数のリターンの整数倍を実現するために、トータル・リターン・スワップや先物取引を使用している。これらETFは日次で原指数のリターンの整数倍を複製するよう設計されており、そのエクスポージャーは、日次でリバランスする必要がある⁽⁹⁾。

リバランス作業は、市場が引けに近づくとき、原指数のリターンを終値に基づき機械的に行われる。こうした市場の引け間際の、予測可能かつ集中された取引行動は、第三者的トレーダー達の先回りの取引を誘発する可能性がある。また、リバランス等の取引コストの累積的な効果は大きく、投資家のリターン上、大きな負担となる。

TVIX ETNについても、こうした条件がそのまま該当する。前述のWSJの記事においても、クレディ・スイス以外のトレーダーたちは、TVIX ETNがそのポートフォリオをVIX指数の変化に基づいて毎日取引終了時にリバランスする必要があることを知っており、かれらはファンドに先んじて売買することで利益を得て、価格をプッシュすることでクレディ・スイスの取引執行コストを拡大した旨が述べられている。

また、同WSJの記事は「クレディ・スイスのオフアリング（募集）におけるトラブルは、その資産が七億ドルに達した二月に始まっていた。（資産残高は）年初から四倍となり、市場にとってあまりにも巨額となり、（リターン）トラックが困難となっていた。同銀行は焦って問題を処理しようとして、事件の連鎖反応を起し、価格の暴落を引き起こした」との業界筋のコメントを紹介している。こうした状況から考えると、TVIX ETNの問題は、主にそのレバレッジを使用した商品性（レバレッジを実現するためのリバランス行動）に起因すると考えられる。

（４）VIX先物市場の流動性

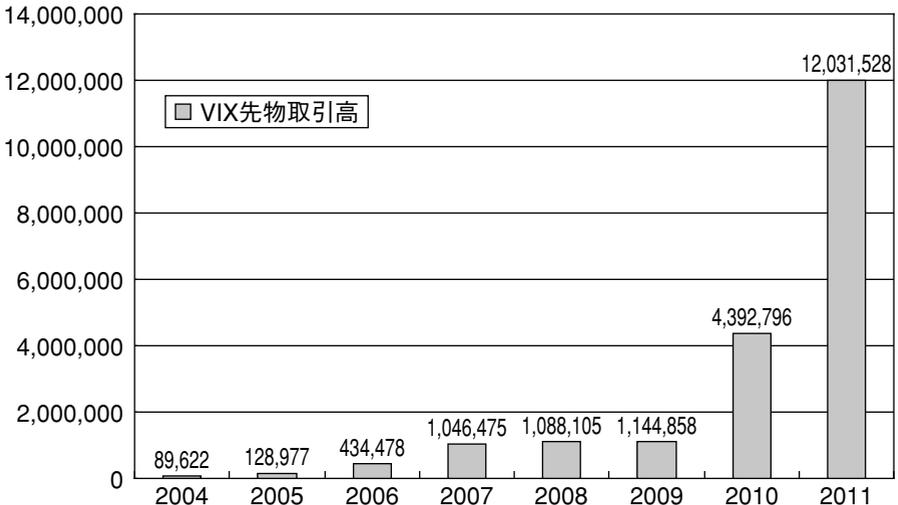
VIX先物は、ボラティリティETN等の拡大と並行して、近年取引高が拡大している。先物取引が開始された二〇〇四年に八・九万単位だった取引高は、二〇一一年には一二〇三・一万単位まで成長している。とりわけ、初のボラティリティを対象ETNが設定された二〇〇九年以降の拡大は目覚ましい。

ただし、VIX先物市場の拡大状況は、二〇〇九年以降のVIX EFTN市場の拡大に対して、十分な取引流動性を提供できるだけの規模であったかは疑問の余地がある。VIX先物では複数の限月が設定されており、各限月の取引高は、残存期間によって大きく異なっている。個々の限月取引は、ETNの取引拡大に対して、十分な流動性を提供できていたのだろうか。

前述のWSJの記事においては、二〇一二年三月当時、「(TVIX EFTNに関して) クレディ・スイスは一日にVIX先物で三三〇〇単位相当の取引をする必要があった」「これは(VIX先物市場の) 全取引高の約四%に相当」「これはかなりの量だ」との専門家コメントが引用されている。

言いかえれば、同コメントは、クレディ・スイスの取引が、VIX先物市場で相当規模のシェアを持つことで、日々のリバランスやポジション調整行動がマーケットインパクトを発生させていた可能性を示唆している。クレディ・スイスの取引は、先物市場の価格に強く影響し、(前節における他社トレーダーの先回りのな取引行動をも併せて)、結果として自らの取引コストの増大を招いていたことが予想される。

図表5 CBOE CFE取引所におけるVIX先物取引高の推移 (単位：取引高)



クレディ・スイスのプレスリリースにあるように、「TVIX EFTNの資産規模が「内規に抵触した」とあるのは、TVIX EFTN資産残高の急拡大とそれに伴う取引コストの上昇が、クレディ・スイスの負担を増加させたことを示しており、結果的に二月二二日のETN追加発行の停止に至ったものと考えられる。このように、TVIX EFTNの問題には、先物市場の取引流動性の問題（先物市場の取引流動性が、ETNの拡大をカバーするまでに至っていない）も一因であると考えられる。

5 まとめ

本稿では、「米国におけるボラティリティ商品の普及状況」、「クレディ・スイスの発行するボラティリティETNのトラブル発生状況」、そして「同トラブルは、『ボラティリティの商品化』との商品性（商品の複雑性、ボラティリティ商品の急激な拡大、関連デリバティブ市場の流動性の問題）に起因する可能性が高いこと」の三点について説明した。

それでは、我が国においてボラティリティ商品市場の拡大や同種トラブル発生の可能性はあるのだろうか。今後一～二年の間に限ると、そうした可能性は低いと思われる。そもそも、ボラティリティを対象とするETN・ETFの資金を運用するべき、日本株市場を対象とするボラティリティ指数の先物市場（大阪証券取引所の「日経平均V1先物取引」）がまだ揺籃期にあり（取引開始は二〇二二年二月）、大規模な資産運用手段として使用できる程の流動性が備わっていない。

しかしながら、米国等諸外国におけるボラティリティ関連デリバティブ市場の隆盛をみると、わが国においても将来、ボラティリティを関連デリバティブや同種の証券化商品（ETN・ETF等）の市場が拡大する可能性

は高い。そのように考えれば、今回の米国におけるクレディ・スイス発行のETNを巡るトラブルは示唆に富むものである。

注

- (1) ETNは表面的には、取引所で株式と同様に取引されるETF（取引所上場投信）と同様に見える。しかし、ETNの内部の仕組みは、より複雑である。ETNは実際にはETFが行っているような株式等への投資は実施しない。ETNは、トラッキングするよう設計された投資に等しいリターンを株主に支払う、発行会社の負債の形をとった、発行者と投資家間の契約上の合意である。
- (2) クレディ・スイスの発表前に価格が急落したことについて、SECがインサイダー取引の可能性があるととして予備的調査に着手した、との報道がある（三月末）。但し、その後、当該調査に関する新規情報は報道されていない。
- (3) 本節の内容の多くは、二〇一二年三月二九日付WSJオンライン版（<http://online.wsj.com/article/SB1000142405270230417710457310070587737332.html>）に於て。
- (4) NYSE Arcaのウェブサイトによれば、同取引所は多様なETPを上場するために、積極的に発行者及び取引者と協調し、多様な商品の開発、上場、そして効率的な取引を行っている。また、同取引所は、とりわけ、規制当局との連携を重視しており、発行者、取引企業、規制当局間のインターフェースとしても機能している。
- (5) NYSE Arcaでは、ETPを以下のように分類・説明している。まず、ETN（上場投資証券）はETP（上場商品）の一種である。ETPは、取引所において取引される商品（通常は、株式や債券等のシンプルなる商品を除く）を指す。ETPは複数の異なる法律に基づく仕組み商品であり、「ETF」「ETN」「ETV」「Certificate」に分類される。

・上場投資信託 (Exchange Traded Fund (ETF))：取引所上場投信 (ETF) は、オープンエンドの登録投資会社 (RIC) あるいはユニット投資信託 (UIT) であり、一九四〇年投資会社法下で登録される。登録された国法証券取引所において取引される。

・上場ビークル (Exchange Traded Vehicles)：取引所上場ビークル (ETV) はオープンエンド・トラストあるいはパートナーシップ・ユニットであり、一九三三年証券法下で登録される。登録された国法証券取引所において取引される。ETVには商品 (commodity) 及び通貨のトラストが含まれる。

・上場投資証券 (Exchange Traded Notes)：上場投資証券 (ETN) はシニアの無担保債券であり、原指数あるいは他のベンチマークの総リターン (から投資家手数料を控除したもの) を追跡するように設定されている。これらは最終的に、発行者によって償還される。

・証書 (Certificates)：証書は複雑な性格を有する債務証券である。これら商品は公開会社 (通常は銀行) によって発行され、発効日に公表される所与の日の清算条件を有する。同商品は発行者に対して換金を請求できない。

(6) MFI Vの詳細はCBOEウェブサイトを (<http://www.cboe.com/micro/VIX/vixwhite.pdf>) を参照。

(7) CBOEが一九九三年から算出していた旧VIX指数は、現在のVIXと算出対象及び算出方法が異なっている。

(8) CBOEでは、S&P500株価指数の他、Nasdaq指数や金・原油価格、通貨を対象とするボラティリティ指数を算出・公表している。

(9) レバレッジETFの商品構造等については、拙稿 (志馬祥紀、「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―」、証研レポート一六七〇号 (二〇一二年二月)) を参照。

(しま よしのり・客員研究員)