

バランス型運用におけるリスク管理の検証 - 超過相関を用いて -

目次

- I. はじめに
- II. リスク管理の指標について
- III. 超過相関からみた資産間相関関係の傾向について
- IV. バランス型運用における実証的な考察
- V. 終わりに

受託運用部 受託運用 G 西川 圭助
中川 慎一郎
土田 晃大
織田 邦裕

I. はじめに

絶対収益運用において主力となっているマルチアセット運用戦略では、内外債券や内外株式などの伝統的な資産をベースに分散投資を行い、トータルリスクをコントロールしながら運用している(所謂、バランス型運用)。当社における主力運用商品の一つである「3資産バランスファンド」もマルチアセットに基づくバランス型運用を行っており(図表1)、各資産への投資配分は、後述する平均分散法等による最適化結果をベースに、互いのリターンが逆相関とされる株式と債券の資金配分をコントロールしている。

図表1：3資産バランスファンドの概要

Point1	ミドルリスク・ミドルリターンを特徴とするマルチアセット型絶対収益運用	運用方針	円債・円株・外債の3資産に分散投資することにより、リスクを抑制しつつ相場環境に関わらず絶対収益を追求
Point2	収益源泉は相場局面に応じた機動的なアロケーション変更	投資対象	国内債券、国内株式、外国債券、短期金融資産(国内株式との相関を考慮し米国株ETF(為替ヘッジあり)の組み入れも可能)
		運用手法	機動的なアセットアロケーション戦略と各資産内におけるボトムアップの投資戦略を組み合わせることにより、絶対収益を追求
		目標収益率(信託報酬控除前)	3.0%程度(一例)

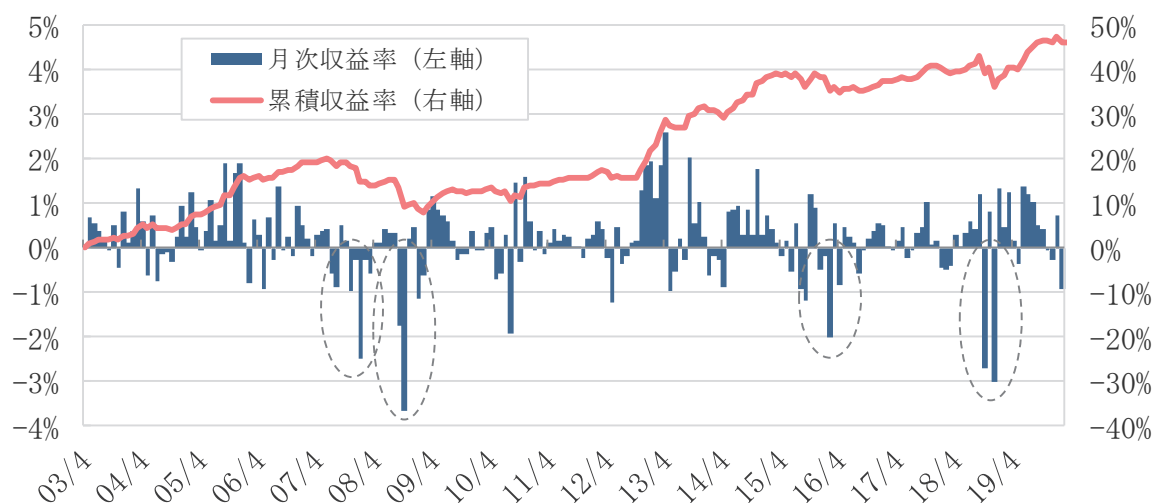
出所：三菱UFJ信託銀行作成

一般に、平均分散法に用いられるリスク(標準偏差)や相関係数は、各資産の長期に亘る過去実績を用いるケースが多いが、その場合、各資産のリターンは正規分布に従うことを前提とすることが多く、相場局面によらず資産リターン間の相関関係が安定していると仮定している。そのため、通常は逆相関といわれている株式と債券のリターンの逆相関性が弱まった場合は、“通常時以外”のリスクとして実際より過小評価してしまうことになる。

特に、直近の相場動向は従前より株式と債券間の逆相関性が弱まりやすい傾向がみられるため、バランス型運用にとって“通常時”のリスク量は標準偏差などでコントロールしつつ、“通常時以外”の事象を想定して機動的にリスクを抑制することが、以前にも増して大きな課題となっている。

バランス型運用の運用実績の例として、3資産バランスファンドを振り返ると、長期的には安定したパフォーマンスを計上している一方、資産間の相関の上昇等を要因として、短期的に大きく収益が悪化している局面があることがわかる(図表2)。

図表2：3資産バランスファンドの運用実績



出所：三菱UFJ信託銀行作成

こうした背景のもと、本稿では、バランス型運用のリスク管理上、特に留意が必要な株式・債券のリターン間の逆相関性の弱まりについて考察する。具体的には、リーマンショック以降、相場下落局面において、株式と債券の逆相関性が薄まったといわれているが、実際の相場がそのような傾向を示していることを、改めてデータを用いて確認する。その上で、株式・債券間の逆相関性を弱める要因としてどのような事象に注意すべきかを、過去の相場局面を振り返って確認する。

本稿の流れとして、まずⅡ章でリスク管理の基本的な概念について説明した上で、Ⅲ章では「超過相関」という手法を用いて、直近の相場環境において、債券リターンが大きく悪化した場合に、株式・債券のリターン間の逆相関性が極端に弱まりやすくなっていることを確認

する。

また、IV章では「超過相関」でみた場合に株式・債券間の逆相関性が弱まりを示した時期と、前述のバランス型運用ファンドのパフォーマンスが悪化した時期の双方が重複する事例として、リーマンショック後の2つの局面(2015年と2018年)を取り上げ、それぞれのマクロ環境や相場動向を確認し、今後のバランス型運用のリスク管理におけるフォーカスポイントについて考察する。

II. リスク管理の指標について

本論に入る前に、本章ではリスク管理の基本的な指標について簡単に説明する。

なお、本章はかなり基本的な内容の説明になるため、すでにご理解されている方は読み進めていただきたい。

まず、標準偏差とは、観測データの「バラツキ」を示す指標の1つで、観測データがポートフォリオのリターンの場合、ポートフォリオの事後的なリスクの大きさを表す。以下の式で表され、数値が大きい程リスクが高く、小さければリスクも低いことを意味する。

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

ただし、

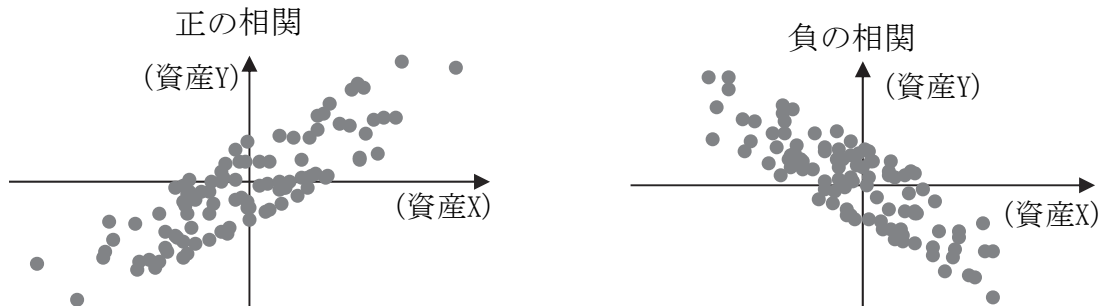
n: データの個数

x_i : ポートフォリオのリターン($i = 1, \dots, n$)

\bar{x} : リターンの平均

バランス型運用の場合、平均分散法等を用いて複数資産を組み合わせて資産配分を決定する。これにより、各資産の収益率のバラツキを上手く打ち消してトータルリスクをコントロールすることができるが、なぜそれが可能になるのかといえ、資産リターン間に何らかの相関関係があるからである。相関関係とは、互いの値動きの関係性のことであり、一般的に資産リターン間の相関関係は、2変数間の線形な関係の強弱を表す相関係数で示される。相関係数は▲1と+1の間の数字で表され、全く同じ動きの場合は+1、正反対の動きの場合は▲1、それ以外の場合は▲1と+1の間の数値となるが、株式・債券間の相関係数を長期的に均せば、負の値となる傾向がある(図表3の右グラフ)。

図表 3 : 2 資産間のリターンの相関関係



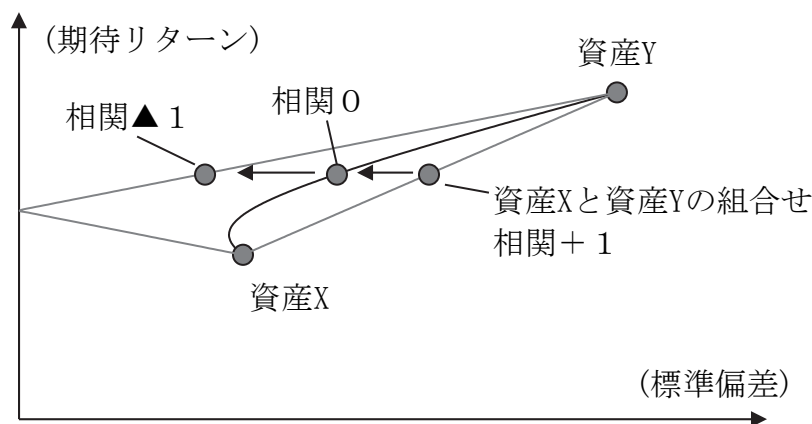
出所：三菱 UFJ 信託銀行作成

ここで改めて、平均分散法と、複数資産への投資による分散投資効果にも触れておく。横軸にリスク指標としてポートフォリオ・リターンの標準偏差、縦軸にポートフォリオの期待リターンをとって、ポートフォリオ分析を行う手法を平均分散法と呼ぶ。

また、相関関係の低い複数資産への投資による分散投資効果は一般的に広く知られており、相関係数が+1よりも小さい複数の資産に分散して投資を行うことで、株式や債券といった1つの資産へ投資するよりも、リターンとリスクの対比で表す投資効率の改善が期待できる。この改善の度合いは、組み入れる資産のリターン間の相関係数が低い程大きくなるのが期待できる(図表4)。

そのため、逆相関性のある株式と債券を組み合わせると、ポートフォリオのトータルリスクが下がるが、もし逆相関性が弱まる(相関係数が上昇する)と、分散投資効果が低下し、トータルリスクは上昇してしまう。

図表 4 : 相関係数とリスク(標準偏差)の変化

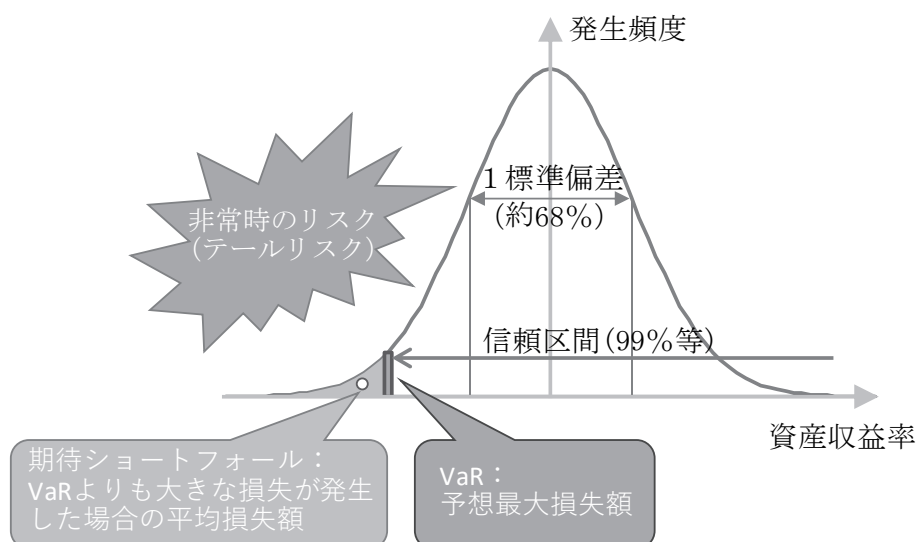


出所：三菱 UFJ 信託銀行作成

なお、金融機関の自己資金運用などでは、伝統的なポートフォリオのリスク管理指標として、標準偏差に加え、一定の期間に一定の確率で発生し得る最大の損失額を示すバリュー・

アット・リスク(以後 VaR)、VaR 以上の損失が発生することを条件とした損失額の条件付き期待値である期待ショートフォールなどが使用されてきた(図表5)。

図表5：VaR、期待ショートフォールの概念図(下側1%確率の場合)



出所：三菱UFJ信託資産運用情報「資産運用における価格変動リスクの管理」(2016年4月)を基に作成

標準偏差や VaR など、いずれの指標においても、ポートフォリオの資産収益分布の正規性や資産間の線形な相関関係(例えば株式・債券間の一律の逆相関性)を前提としていることから、実際には統計的に想定される水準を大幅に超過する損失が時折、発生している。このような事象に対応するためには、テールリスクを考慮し、非線形なリスクを捉えるリスク指標を使用する必要がある。資産収益率の分布の前提を正規分布ではなく、損失方向の裾に厚み(ファットテール性)を持たせた分布の適用や、収益分布に応じた非線形の相関関係を表現するコピュラ関数¹が利用されてきた。相関係数についてもテール事象における相関を捉える必要があり、Ⅲ章では超過相関という指標を用いて、相関関係の非線形性について考えてみる。

Ⅲ. 超過相関からみた資産間相関関係の傾向について

本章では資産間の相関関係について、通常のコピュラ関数の変化では捉えきれない、資産リターンの水準に応じた相関関係を考察するために、超過相関という指標を用いて分析を行う。

超過相関とは、通常のコピュラ関数と同じく資産間のリターンの相関関係を表す指標であるが、異なるのは、一つの資産リターンのプラス側とマイナス側で別々に設定した閾値を超過する

¹ コピュラ関数とは、各資産収益率の分布間の相互依存関係を表す関数。小栗(2008)を参照。

部分の観測値のみを集計して相関係数を計測する点である。例えば、閾値が+0.5 の場合は、一つの資産リターン(本稿事例では標準化²している)が+0.5 以上のデータのみを集めて相関係数を測ったもの、閾値が▲0.5 の場合はその資産リターンが▲0.5 以下のデータのみを集めて相関係数を計測したものになる。つまり、一般的な相関係数は対象期間全体の資産間のリターンに係る均一な関係性を示す一方、超過相関はプラス側とマイナス側で別途(つまり左右非対称)、かつ、リターン分布における両端(テール部分)のみにフォーカスした相関がどのように変化するかを把握することが可能な指標といえることができる。

本稿での超過相関の定義は下記のとおりである。数式(1)では、株式・債券間の相関係数について、上段は債券の標準化リターンがプラスの場合を、下段はマイナスの場合を条件として区別している。プラス・マイナス両方向で、債券のリターンが閾値 θ を超過した観測値を対象に相関係数を算出している。

超過相関の定義

$$Exceedance\ Correlation(X, Y; \theta) \begin{cases} Corr(X, Y | Y > \theta) & \text{for } \theta > 0 \\ Corr(X, Y | Y \leq \theta) & \text{for } \theta \leq 0 \end{cases} \quad (1)$$

X: 株式の標準化リターン

Y: 債券の標準化リターン

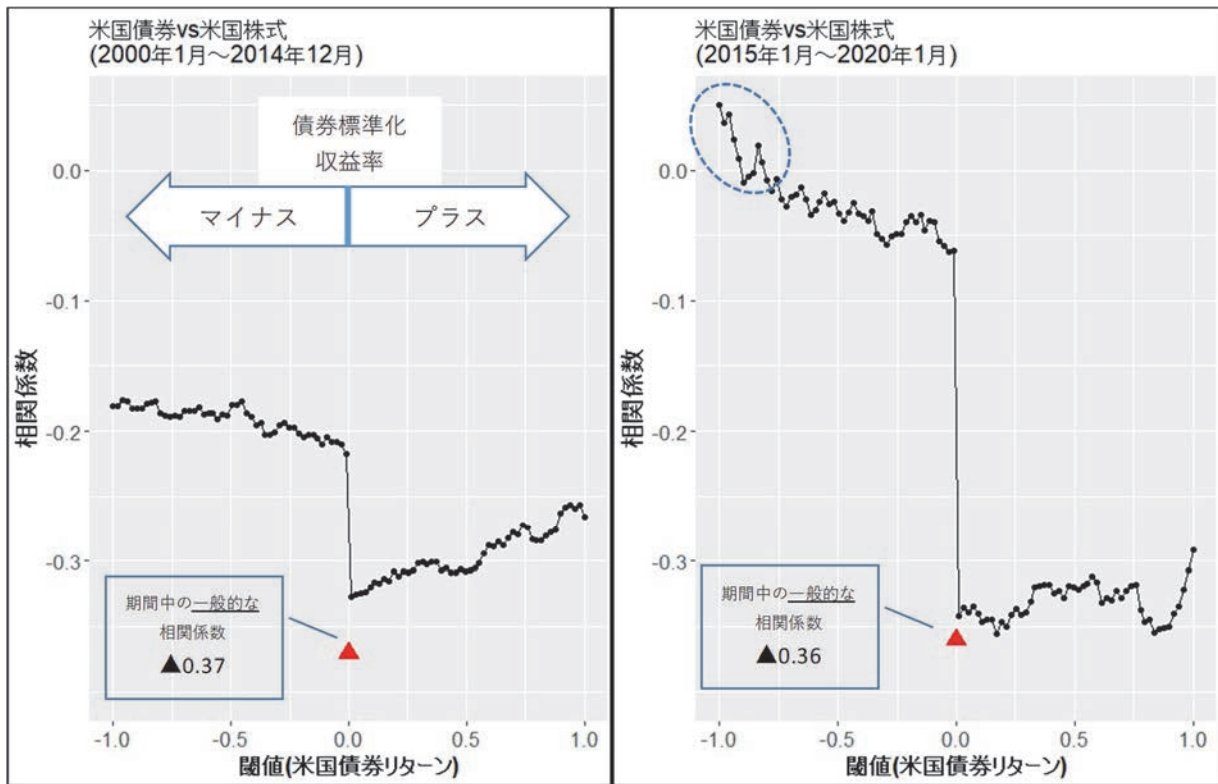
θ : 閾値

Longin and Solnik (2001) などで使用された本来の超過相関の定義は、比較対象の両資産のリターンが閾値を超過していることを条件に計測しているが、本稿では債券のリターンのみを対象として計測した。株式と債券のリターンは、通常は逆相関性があるため、両方に閾値を適用した場合に正負の両端近辺での観測データ数が少なくなる。また、IV章で後述するとおり、バランス型運用において運用収益の悪化がみられた局面では、債券リターン悪化の影響が大きくなることを確認できるため、起点を債券のリターンとした。

図表6は債券と株式のリターン間の超過相関について、左図は対象期間を2000年1月～2014年12月、右図は2015年1月～2020年1月としたものである。対象期間を区分した2015年は、リーマンショック以降に強化された世界的な金融緩和が一巡し、FRBが利上げに転じた年である。FRBのバランスシート拡大も一服し、世界的に供給される流動性の伸び率も減少に転じたことから、金融市場の局面変化のタイミングとして2014年以前と2015年以降とで比較を行った。対象資産としてはグローバル金融市場に大きな影響を及ぼしている米国株式と米国債券のデータを用いた。両図の横軸は債券の標準化リターンの閾値、縦軸は相関係数を表し、債券リターンの閾値に対応した両資産の超過相関をプロットしている。

² 標準化とは、平均や標準偏差が異なるデータ同士を比較し易くするためにデータの変換を行うこと。

図表6：米国債券と米国株式の超過相関



出所：Bloomberg より三菱 UFJ 信託銀行作成。米国株式は S&P500 指数、米国債券はブルームバーグ・パークレイズ米国債券指数を使用。左図は期間 2000/1 から 2014/12 の 3,533 日、右図は 2015/1 から 2020/1 の 1,190 日の日次収益率を使用。三角点は対象期間中の一般的な相関係数を示し、左図は▲0.37、右図は▲0.36

図表6の中央やや下に三角点で示したのは、対象期間全体における一般的な相関係数であり、左の局面で▲0.37、右の局面では▲0.36と、両期間ともに株式・債券リターン間の逆相関性が認められ、また、両期間でその水準に差は殆どみられないことも特徴的である。

一方、超過相関(線でつながったプロット)をみると、両期間に共通して図の左側領域(つまり、債券の標準化リターンがマイナスの局面)が右側領域(債券の標準化リターンがプラスの局面)と比較し、逆相関性が弱まる傾向が確認できる。また、左側領域において債券リターンのマイナスが拡大するほど、逆相関性が弱まる傾向があり、債券のリターン分布に応じた非線形な相関関係を確認することができる。

2014年以前と2015年以降を比較した場合、2014年以前は債券リターンがプラスの場合は逆相関が明確だが、マイナスの場合は逆相関性が弱くなる。一方、2015年以降は債券リターンがプラスの場合は同様に逆相関性が明確だが、マイナスの場合はほぼ無相関にまでなる(グラフ中の点線円)。通常の相関係数では捉えきれない、債券リターンのテール事象における逆相関性の弱まりが確認できる。つまり、2015年以降においては債券リターンが悪化する局面での株式・債券ポートフォリオの分散効果が2014年以前に比べて更に低下していると考えられる。

次章では「超過相関」でみた場合の逆相関性が弱まった局面でのリスク管理について、マーケット動向等から実証的に考察する。

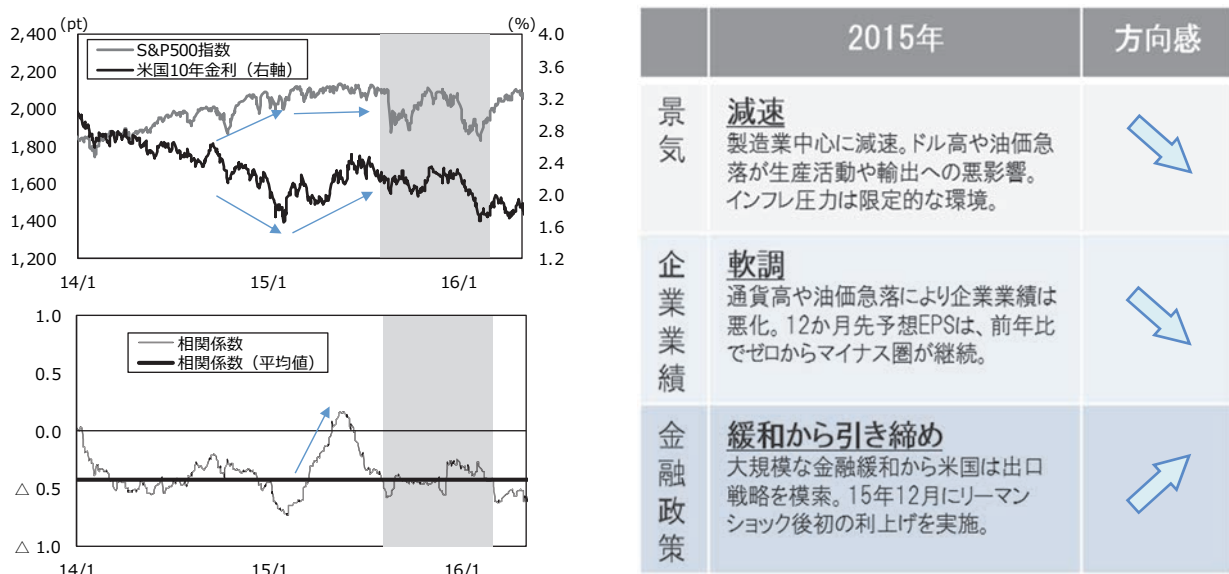
IV. バランス型運用における実証的な考察

本章では、「超過相関」でみた場合の逆相関性が弱まった局面が増加した 2015 年以降において、I 章でご紹介したバランス型運用のパフォーマンスが悪化した 2 つの期間(2015 年と 2018 年)について触れる。同期間のマクロ環境や市場動向を確認しつつ、相関係数の不安定化(株式・債券間の逆相関性の弱まり)の背景とバランス型運用のリスク管理を考察する。

(1) 2015 年の事例：【株高・債券高が併存する金融相場が金利上昇によって不安定化】

図表 7 は左側に 2015 年前後の米国株式と米国長期金利の推移と相関係数の推移、右側に景気・企業業績・金融政策の概要を纏めたものである。左側の図でシャドーをかけた期間は、パフォーマンスが悪化した期間である。2015 年は、相関関係が弱まった局面が最も観察された期間であった。債券リターンの悪化が続くなか、株式のリターンが横ばいしないし悪化する展開が続いたのである。図表 7 のとおり、実際の債券と株式の相関係数の推移は 2015 年 2 月の $\Delta 0.7$ 程度から 5 月には $+0.2$ 程度まで上昇した。この背景として、2015 年 3 月の ECB(欧州中央銀行) 量的緩和導入を好感した債券高(金利低下)、株高の進行(金融相場)があると考えられる。その後、急低下して過熱感があつた米国長期金利は約 1 ヶ月間で 1.8% 台から 2.4% 台まで急上昇した。2015 年初から続いていた債券高は一気に解消された。この間、債券安が進む一方、株式は横ばいとなったため、順相関まで進んだ相関係数は短期間で逆相関に回帰。結果として、相関係数の動きは不安定化、株式市場は 8 月以降急落した。

図表 7：2015 年の市場環境



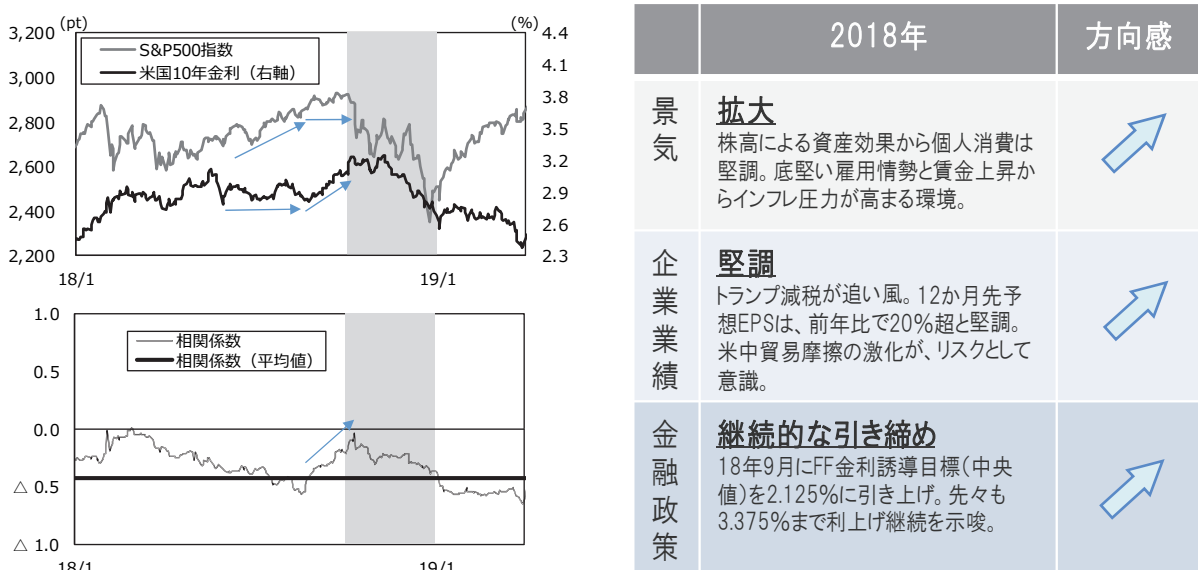
出所：Bloomberg より三菱 UFJ 信託銀行作成

左図の相関係数は 60 日のローリングを使用。平均値は 2015 年 1 月～2020 年 1 月迄の相関係数の平均

(2)2018年の事例：【株高・債券横ばいの市場環境がFRBの引き締め加速から変調】

図表8は図表7と同様に、2018年前後の市場の動き、景気・企業業績・金融政策の概要を纏めたものである。2018年は、図表8のとおり、相関係数の弱まりが2015年ほどは観察されなかったが、債券リターンの悪化がきっかけとなって、株式が横ばいないし下落する展開が続いた。債券と株式の相関係数は、2018年8月末の△0.6程度から10月には±0.0程度まで上昇した。相関係数が上昇し始めた局面は、米国長期金利の上昇による債券安と株式の上昇一服である。2018年8月までは、米国株式は堅調な米国景気と企業業績動向に支えられて底堅く推移していた。一方、米国長期金利は米中貿易摩擦への懸念からFRB(米連邦準備制度理事会)の引き締めペースが緩やかに留まるとの思惑から2.8%前後で狭いレンジ推移が続いていた。9月以降、米国長期金利は、賃金上昇率が高まるなか、FRB議長が政策金利の引き上げ継続に前向きな発言をしたことから、約1ヵ月間で3.2%台まで急上昇した。金利先高観が強まるなか、企業の金利負担等の費用増加に対する懸念が高まり、株式市場は10月上旬以降、急落する展開となった。

図表8：2018年の市場環境



出所：Bloombergより三菱UFJ信託銀行作成

左図の相関係数は60日のローリングを使用。平均値は2015年1月～2020年1月迄の相関係数の平均

(3) 相関係数の不安定化の背景とリスク管理への考察

上記で触れた2015年と2018年は、景況感や企業業績動向は全く異なる局面であった。一方、共通点は、両期間ともに緩やかな株高・債券高(金利低下)ないし株高・債券横ばい(金利横ばい)の状態、そして株式・債券共にリターンが積み上がる居心地の良い(ユーフォリックな)状態が継続した後、短期間で金利上昇(債券安)が発生していることである。また、金利上昇後は、タイミングには差異があるものの債券安から株安に至る展開となったことも共通している。つまり、両期間ともに、①債券リターンが悪化(急速な金利上昇)⇒②相関係数の上昇(不安定化)⇒③株式債券ポートフォリオ全体のリスク量が上昇⇒④一時的にリスクを抑制する行動を誘発するとのメカニズムが働いたと考えられる。

2つの局面に共通する「短期間で金利上昇(債券安)の発生により、結果としてリスク抑制を図る投資行動が誘発されやすい」環境は、世界的な金融緩和による現在のような超低金利環境では今後も警戒し続けるべきと考える。今後のバランス型運用のリスク管理への示唆としては、債券リターンが急速に悪化する場面では、上記メカニズムによって、その後の金融市場の混乱が発生するリスクが否定できないため、一時的にリスク抑制を行うなど機動的な対応が従前以上に求められることになるであろう。

V. 終わりに

本稿では、バランス型運用におけるリスク管理上の課題として、特に留意が必要な株式・債券リターン間の逆相関性の弱まりについて、その背景や原因を考察してきた。

III章では「超過相関」の概念を用いて、2015年以降の相場がそれ以前に比べて、債券リターンが悪化する局面での株式・債券リターン間の逆相関性が急激に低下すること、特に債券リターンのマイナス幅が大きくなる場合にはほぼ無相関にまでなってしまうことをデータで確認したが、この背景には、リーマンショック後に強化された世界的な金融緩和の一巡や供給される流動性の減少などがあると考えられる。

また、IV章では、「超過相関」でみた場合の株式・債券リターン間の逆相関性が弱まりを示す事象とバランス型運用のパフォーマンス悪化の双方が重複する事例として、リーマンショック後の2つの局面(2015年と2018年)を振り返り、それぞれの場面でのマクロ環境や市場動向を確認しつつ、今後のバランス型運用のリスク管理について考察した。具体的には、短期間で金利上昇(債券安)が発生すると、相関係数が上昇、株式債券ポートフォリオのリスク量が上昇するため、結果としてリスク抑制を図る投資行動が誘発されやすい。そのため、バランス型運用のリスク管理の観点で、当面は、特に短期間での債券リターンの悪化(急速な金利上昇)に留意すべきであろう。

2020年に入り、COVID19の世界的な感染拡大から、2月下旬以降、内外株価が急落し、同時に先進各国の国債が売られ金利が上昇するなど、本稿で触れた逆相関性の弱まりが起きている。こうした相場の背景には、COVID19による影響だけでなく、低インフレ率を背景としたグローバルな金融緩和環境の継続や、主要国の通商協議を巡る先行き不透明感など、ウィルスの蔓延以前から生じている事象も少なからず影響していると思われる。

グローバルな低金利環境下でバランス型ファンドの運用環境が厳しさを増し、COVID19の感染収束がみえないなか、以前にも増して厳格なリスク管理が必要と感じている。今後は、超過相関も考慮し、相関係数の上昇を早期に定量的に捉えつつ、グローバルな金利水準や金融政策の影響を合わせて考慮しながら、バランス型運用におけるテールリスクを抑制する手法を拡充していきたい。

(2020年3月26日 記)

※本稿中で述べた意見、考察等は、筆者の個人的な見解であり、筆者が所属する組織の公式見解ではない

【参考文献】

- F. Longin, B. Solnik, “Extreme correlation of international equity markets”, The Journal of Finance, (2001)
- R. Garcia, G. Tsafack, “Dependence structure and extreme comovements in international equity and bond markets”, Journal of Banking and Finance, (2011)
- 服部 浩二、迎 和也『資産運用における価格変動リスクの管理(資産運用情報 2016年4月号)』三菱UFJ信託銀行(2016)
- 小栗 源吾『リスク計測手法の新展開-コンピュータとポートフォリオ管理-(調査情報 2008年2月号)』三菱UFJ信託銀行(2008)
- 岩本 純一『株式と債券の相関係数に影響を及ぼすファクター(証券アナリストジャーナル (2005. 9))』

本資料について

- 本資料は、お客さまに対する情報提供のみを目的としたものであり、弊社が特定の有価証券・取引や運用商品を推奨するものではありません。
- ここに記載されているデータ、意見等は弊社が公に入手可能な情報に基づき作成したのですが、その正確性、完全性、情報や意見の妥当性を保証するものではなく、また、当該データ、意見等を使用した結果についてもなんら保証するものではありません。
- 本資料に記載している見解等は本資料作成時における判断であり、経済環境の変化や相場変動、制度や税制等の変更によって予告なしに内容が変更されることがありますので、予めご了承下さい。
- 弊社はいかなる場合においても、本資料を提供した投資家ならびに直接間接を問わず本資料を当該投資家から受け取った第三者に対し、あらゆる直接的、特別な、または間接的な損害等について、賠償責任を負うものではなく、投資家の弊社に対する損害賠償請求権は明示的に放棄されていることを前提とします。
- 本資料の著作権は三菱 UFJ 信託銀行に属し、その目的を問わず無断で引用または複製することを禁じます。
- 本資料で紹介・引用している金融商品等につき弊社にてご投資いただく際には、各商品等に所定の手数料や諸経費等をご負担いただく場合があります。また、各商品等には相場変動等による損失を生じる恐れや解約に制限がある場合があります。なお、商品毎に手数料等およびリスクは異なりますので、当該商品の契約締結前交付書面や目論見書またはお客さま向け資料をよくお読み下さい。

編集発行：三菱UFJ信託銀行株式会社 アセットマネジメント事業部
東京都千代田区丸の内1丁目4番5号 Tel. 03-3212-1211（代表）