

# MPI研究レポート

## 債券ポートフォリオの定量的デュー・デリジェンス

ケース・スタディ：Oppenheimer Core Bond Fund

2009年 7 月

ダニエル・リー、Ph.D.  
リサーチ・アナリスト

Markov Processes International  
MPI Japan, Inc.  
[www.mpi-japan.com](http://www.mpi-japan.com)

## 目次

1 はじめに	1
2 分析	1
2.1 第 1 段階：リスクとリターン	2
2.2 第 2 段階：リターンに基づくスタイル分析	4
2.3 第 3 段階：ファンドの運用をモニタリング	5
2.4 第 4 段階：リスクを正確かつ迅速に把握	8
3 結び	10
A 相関(2006年1月-2008年12月)	11
B 説明変数	11

## はじめに

1990年代初めに導入されて以来、リターン・ベースのスタイル分析（RBSA）は主に株式ポートフォリオに対して使用されてきており、債券に関しては、説明変数が互いに高い相関を持つために分析が信頼性に欠ける、と研究者たちは指摘していた。今回のレポートでは、スタイル分析と更新頻度の高いデータを用いることで、これまでの問題を解消し、定量分析におけるスピードと精度を上げるための手法を紹介していく。これが、皆さまに債券ポートフォリオのデュー・デリジェンスをさらに確信をもって進めていただく際の一助となれば幸いである。

ここでは、あたかも事前に行ったかのような「オッペンハイマー・コア・ボンド」（Oppenheimer Core Bond、以下「オッペンハイマー」）の分析を用いて、推奨される定量分析のそれぞれの事例を紹介していく。このファンドはその乏しい運用成績と、529カレッジ・セービング・プラン（大学進学のための非課税口座）において広く取り扱われていたことで世間の相当な注目を集めていた。「ウォール・ストリート・ジャーナル」紙の2009年4月14日付の記事“Oregon Sues Over Risk Taken in its 529 Fund”に拠れば、「オッペンハイマー」が債券運用のリスクを過小に述べていたことに対して集団訴訟が起きている。分析の結果をご覧いただくと、適切なツールと方法論を持ち合わせていたリサーチ・アナリストが、ファンドの破たんよりずっと前に、いかにファンドのリスクへ注意を喚起することができたかを知ることができる。

## 2 分析

### *基本：説明変数、定量的・定性的な手法*

説明変数として市場の要因を反映させることのできるインデックスをうまく選択して、定量的な分析を、経済学的に意味をもつように進めてゆくことは、試行錯誤を繰り返す時間のかかる工程である。運用手法やアセットの中にはインデックスによってうまく説明できるものもあるが、そうでないものもある。

まず、各ファンドを予め定めておいたインデックス群と運用手法に当てはめていく。すべての当てはめが終了したら、もっと大きなデータを用いて、さらに自動的かつ系統的な分析を行うことができる。

表 2.1 (分析の簡易表)

カテゴリー分類	
ピア・グループ	中期債 (Intermediate-Term Bond)
ベンチマーク	Barclays Aggregate
説明変数と定量的・定性的な調査の項目	
RBSA の説明変数	12 個を選んで固定*
定量分析	VaR、標準偏差、分布
定性分析**	人材、法令遵守、取引の執行、流動性

\* 付録に一括して掲載

\*\* 参考として記した。本稿は論じない。

## 2.1 第 1 段階: リスクとリターン

包括的な分析といえば、まずはリスクとリターンをベンチマークやピア・グループと比較することである。「オープンハイマー」はベンチマークを Barclays Aggregate Bond Index (旧 Lehman Aggregate Bond Index) に、ピア・グループをモーニングスターの“intermediate-term bond” (中期債型) としている。

表2.2のリスク、リターン、歪度、尖度は 2005年1月から2007年12月までのデータをもとに算出したものである。シャープレシオと最大ドロウダウンはそれぞれリスク 1単位当たりのリターンと最悪期の状態を示している<sup>1)</sup>。

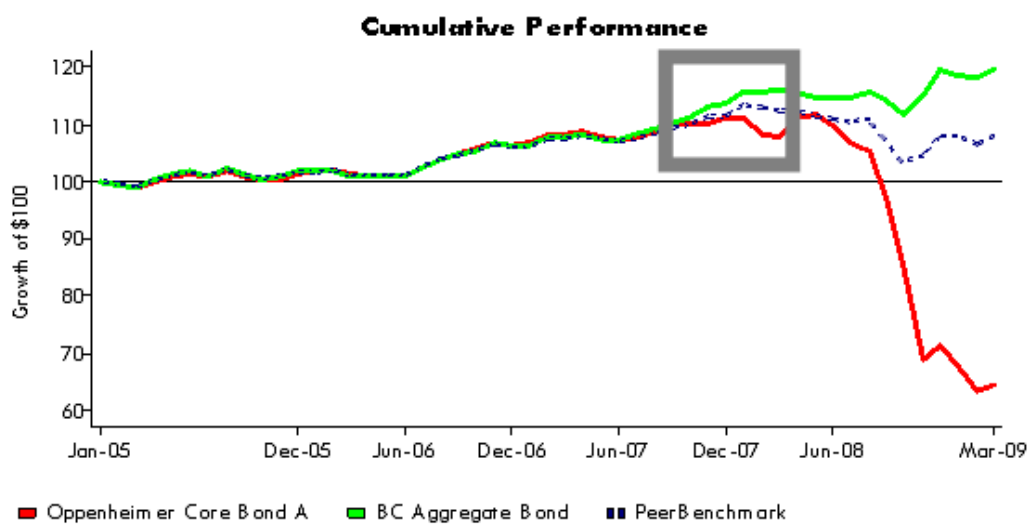
表2.2 によると、この「オープンハイマー」の運用成績はベンチマークに劣っておりリスクも少ないが、リターンの分布特性はピア・グループの平均とほぼ同じになっている。よって、このケースでは、従来の静的な統計指標は、将来災難に見舞われることになるこのファンドの投資家たちに対して警告サインを発していないことになる。傾向重視の分析では更に詳しく見ることができる。図2.3 によれば、このファンドは 2008年初めにベンチマークやピア・グループから逸れ始めている。この傾向が続き、「オープンハイマー」の運用成績は年末に - 35% となった。このときベンチマークは 5% であり、ピア・グループは - 3% であった。

<sup>1)</sup> シャープレシオのような静的な指標は、標本を並べ変えても標本それ自体を変えない限りその値を変えない。CUSUM のような動的な指標は、本稿では扱わない。

表 2.2 (「オープンハイマー」分析結果)

項目	ファンド	ピア・グループ	ベンチマーク
リターン	3.89	3.82	4.56
標準偏差	0.70	0.71	2.80
歪度	-0.10	-0.17	-0.17
尖度	-1.13	-1.10	-1.07
シャープレシオ	-0.19	-0.21	0.08
最大ドローダウン	-1.54	-1.67	-1.81

図 2.3 (ファンド、ベンチマーク、ピア・グループ)



Created with mpi Stylus (Data: Morningstar)

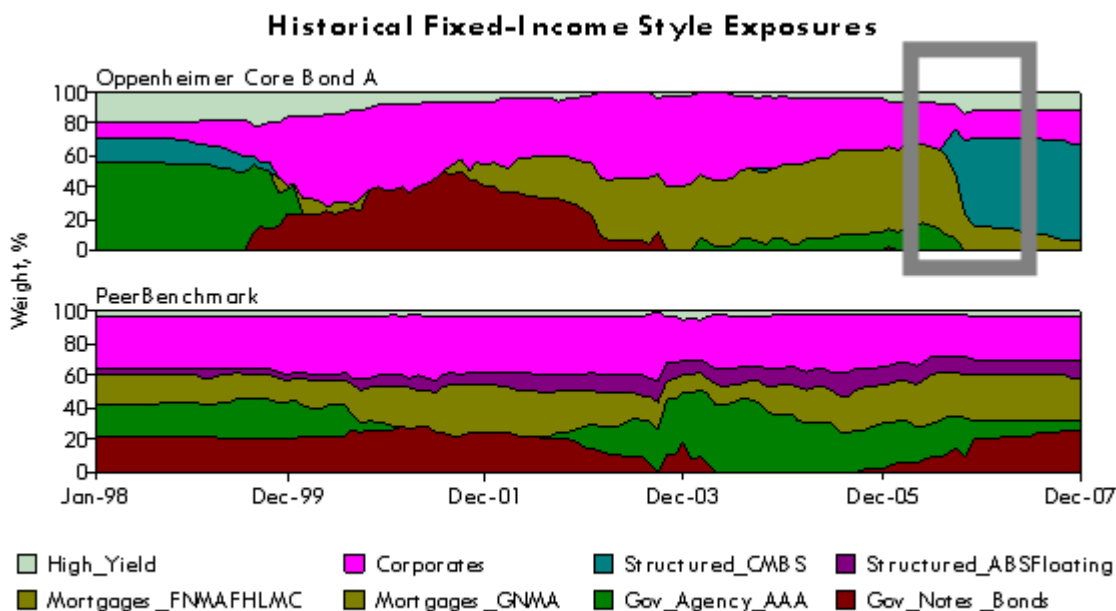
2008年の初めごろからベンチマークやピア・グループからの逸脱が認められる(訳註)。

## 2.2 第2段階：リターン・ベースのスタイル分析

ファンドの説明変数を選択するには何を行うか。ピア・グループの平均やベンチマークに対してスタイル分析を行い、そのときに使用した説明変数をファンドに適用することが、まず基本的な方法である。

ここでは説明変数に Merrill Lynchの債券インデックスを用いて、2007年12月までのファンドとピア・グループ平均の両方に月次のスタイル分析を行っている。図2.4で示されているピア・グループ平均のスタイル・エクスポージャは、典型的な「中期債型ファンド」の基準エクスポージャである。

図 2.4 (スタイル・エクスポージャ：ファンドとピア・グループの平均で比較)



Created with mpi Stylus (Data: Morning star?)

DSA による「オッペンハイマー」とベンチマークのスタイル分析。彩色された帯の幅は説明変数の係数の大きさを表しており、それは対応する説明変数からファンドへの寄与度と解釈できる(訳註)

図2.4 はファンドのスタイル・エクスポージャの変遷を「オッペンハイマー」とそのピア・グループの平均で比較したものである。ファンドのスタイル・エクスポージャは平均ピアとは似たような動きをしていたが、CMBS (モーゲージ証券)<sup>2)</sup>へのエクスポージャの出現によって乖離している。

2006年初めには、このファンド自身の過去の平均やピア平均と比べて高いCMBSへのエクスポージャが際立っていた(危険信号)。

<sup>2)</sup> 商業抵当証券、commercial mortgage-backed securities (CMBS)

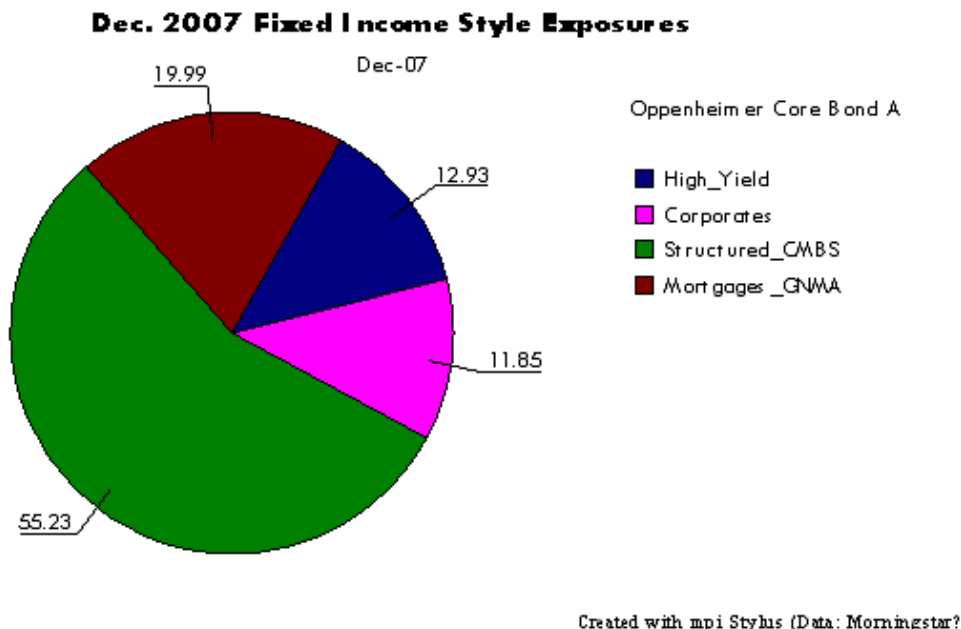
決定係数の値はファンドとピア・グループの平均についてそれぞれ 92.5%と 97%であり、この分析の精度が高いことを意味している。

## 2.3 第 3 段階：ファンドの運用をモニタリング

図2.3 のように、モニタリングをしてファンドのパフォーマンスとピアとベンチマークを比較することはできるが、限界がある。これらが、運用成績において確認された乖離はベンチマークやピア平均と異なるファンドの構成のためかどうか、ファンド自体に構造的な変化があったかどうかを洞察していないからである。ファンドの逸脱の潜在的なシグナルをモニタリングするより良い方法は、アウト・オブ・サンプル (out-of-sample) で構成されたファンドの運用成績と事前的な動的ポートフォリオの運用成績を比べることである。

「オープンハイマー」を模倣するポートフォリオを、2007年12月のスタイル・エクスポージャーを用いて作成する(図2.5)。この模倣ポートフォリオが生成するリターンと実際のファンドのリターンを 2008 年を通じて比較する<sup>3)</sup>。

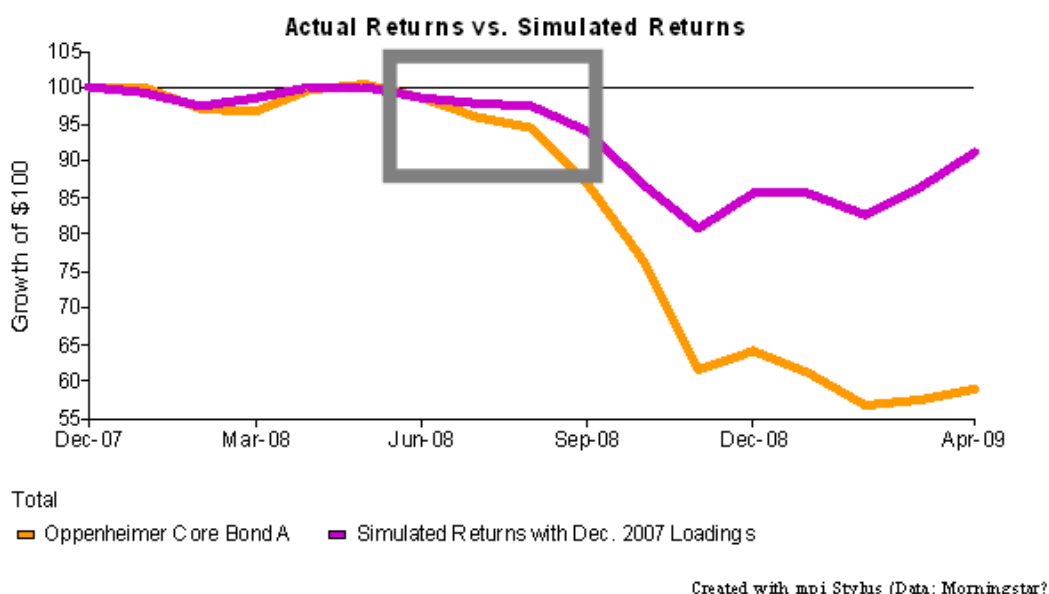
図 2.5 (推定されたエクスポージャーの構成： 2007 年12月現在)



<sup>3)</sup> ここで用いた方法は Li、Markov、Wermers [3] と同じである。

「オープンハイマー」の実際のリターンとそれを模倣したポートフォリオのリターン（「スタイル」または「追跡」ポートフォリオの推定リターン）は、もしも2008年を通じてエクスポージャに比較的变化がなかったとするなら、互いに一方を追いかけるような図を描くはずだった。ところが実際は、この見通しとは異なっていた（図2.6）。実際のリターンとそれを模倣したリターンの乖離は2008年第3四半期に拡大している。このことから、ファンドのエクスポージャに、2007年末時点において推定されたもの（図2.5）からさらに変更があったことが推測される。

図 2.6 （実際のリターンと模倣リターン）



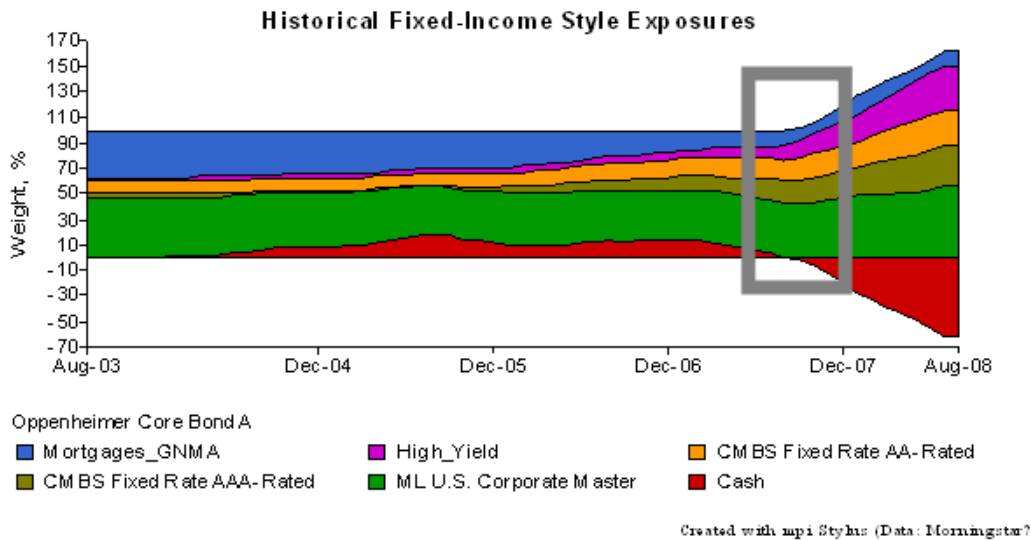
「オープンハイマー」の運用成績は、2008年の9月から11月にかけて、 $-8\%$ 、 $-12\%$ 、 $-19\%$ と立て続けにマイナスであった。引き続き、2008年8月のスタイル分析も行ってみる。

この種の分析に関しては、パラメータで「レバレッジ」を考慮する設定を行う。これにより、マイナスのキャッシュ・エクスポージャを計算でき、投資ポートフォリオ内部のレバレッジを検知できるようになる。図2.7では、他のエクスポージャの増加に比例して現れているマイナスのキャッシュ・エクスポージャを検知している<sup>4)</sup>。2008年8月末には、ファンドのエクスポージャはドル建てで純資産の170%までに膨らんだ。言い換えれば、リターン・ベースのスタイル分析は、このファンドが投資家の資産のうち\$1につき\$1.70までが信用リスク市場におけるリスクの高い部分の動きに感応していることを示唆していることになる（危険信号）。

<sup>4)</sup> 訳註：キャッシュからのエクスポージャがマイナスであれば、それは借入金と解釈できる。

この時点では、このファンドが誤った選択をただけでなく、レバレッジまでしていたということで結論づけられるかもしれない。尚、この分析は実際の保有状況は考慮していない。

図 2.7 (2008年8月までのスタイル分析)



ここでの「レバレッジ」とは、従来の信用取引の借り入れとしてのレバレッジよりは「レバレッジと解釈できる」であることに注意しておきたい。「レバレッジと解釈できる」レバレッジとは、リターン・スワップのような債券のデリバティブ（例：レバレッジ商品）を挙げることができる<sup>5)</sup>。

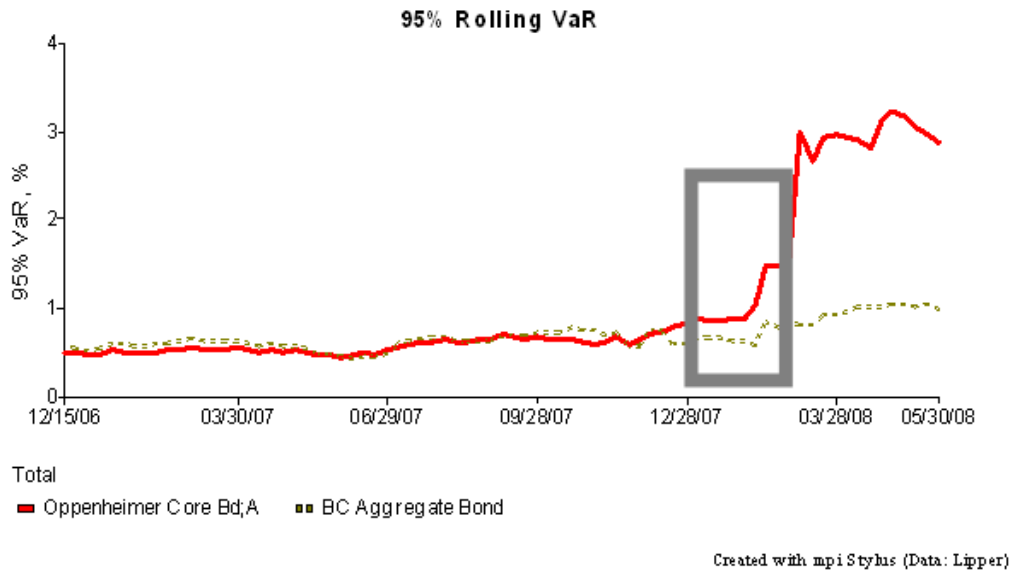
## 2.4 第4段階： リスクを正確かつ迅速に把握 日次と週次

集団訴訟にまで発展した「オープンハイマー」の運用について、識者の中には、ファンドのリスクの性格が急速に変わったことや、ファンドが保有する資産のSECへの開示が遅れたことでファンドのリスクの検知を困難にしていたことを指摘する者がいた。日次や週次といった頻度の高いデータを用いると分析の精度を高めることができ、またそのような情報を適時性をもって取得できる効果的な方法としても使用されている。

<sup>5)</sup> このファンドの保有していた資産の詳細は Oppenheimer Core Bond Fund Management Commentaries and Annual Report, Dec. 31, 2008 を参照。



図 2.8 (日次の VaR)



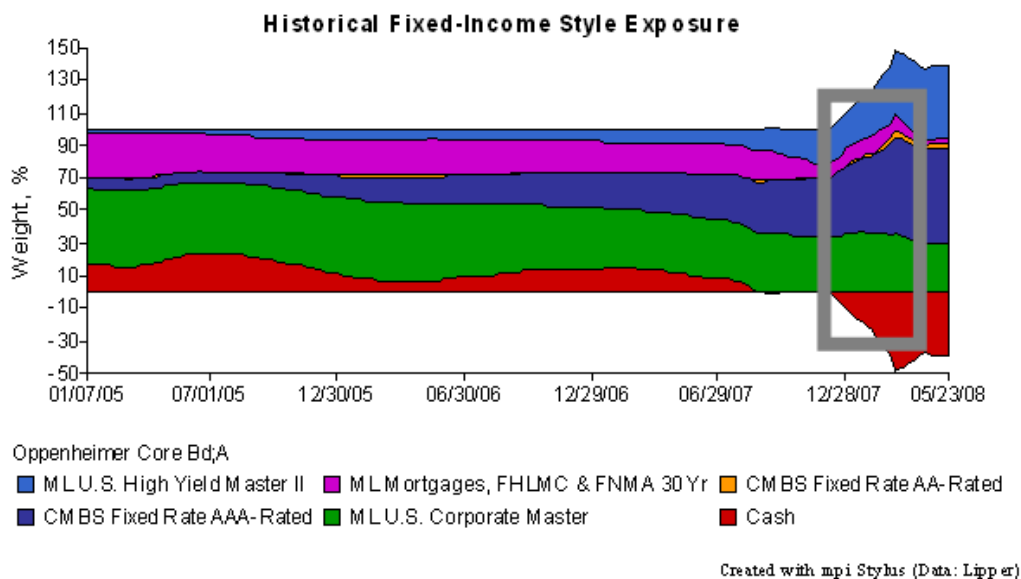
まず、このファンドの2008年5月までの日次データを用いて通常のVaRを推定し、その変遷を示したものが図2.8である。このファンドの日次によるVaRは2倍近くまで上昇しており、2008年に入ってから上昇を続けている（危険信号）。これは、このファンドに起こり得る損失の幅が拡大していることを示している。それゆえ、このファンドの2008年1月から2月までの日次の純資産価額のボラティリティだけでも、早期警告サインとなり得たはずである。

興味深いことにこの同じ時期に、このファンドの運用者であるアンジェロ・マニオウダキス (Angelo Manioudakis)は市場のボラティリティに注目して、モーゲージ証券 CMBCの投資がもたらし得る成果に楽観的な観測を抱いていた。マニオウダキスは「たしかに起こり得る損失は甚大で、どう考えても正当化できないほど大きい。それでも、まだ大きな価値がある。」と、2008年3月の『ウォール・ストリート・ジャーナル』紙の記事のなかで述べている<sup>6)</sup>。

日次の VaR値は有益な手段ではあるが、ファンド内部におけるリスクまでも知らせてくれるわけではない。ファンドが何を保有しているかという情報もとりわけて参考にはならない、と言うのはデリバティブのポジションがとても複雑である上に、大幅に遅れて報告されるからである。

<sup>6)</sup> Wall Street Journal, March 22, 2008[7]

図 2.9 (「オープンハイマー」のスタイル分析)



ファンドがどのような投資にどれだけ投資しているか、あるいはレバレッジがどの程度であるという推定値は、高頻度データを用いたリターン・ベースのスタイル分析で最も的確に算出される。図 2.9 は、そのような分析の結果である。これは、図 2.7 と同じ説明変数（インデックス）を用いており、頻度だけが月次から週次に置き換えられたものである。それでも週次データを用いた分析が、2008年8月時点の月次データを用いた分析と似た結果を得ていることに注目しておきたい。図 2.7 において、2008年の初期にCMBSのエクスポージャーが著しく増えており、それと共にレバレッジが拡大している。週次データを用いることで、月次データを用いたときより数か月前にこうした傾向を読み取ることができるのである。

### 3 結び

既に何が起こったかを知っていることから調べるのは簡単なことではあるが、ファンドが破たんした後でも、過去を顧みて投資家たちが気づくことができたかもしれない警告を特定することは役立つことである。このような課題を通して得る教訓は、警告を見逃した専門家たちを咎めるものではなく、将来そのような警告があった際に、どのように敏速に行動を起こせるかを学ぶことである。

さらに、早期の警告サインに過剰反応することに対し抵抗を持つ風潮がある。資産や評判の観点からすると、誤った判断は高くつくからである。

投資のデュー・デリジェンスの分野における至高の目標は、的確かつ迅速に問題のあるファンドを事前に特定・検知する方法を確立・配備することである。しかし、すべてを等しく確立できるものではない。あるものは複雑すぎて費用もかかるし、あるものは単純で限られた予測しかできない。

これは決して容易い課題ではない。ファンドの各種類に通じる基準を適用し継続的に調整するには、相当な時間を要するし、また手法の実験や経験、判断力も必要になってくる。これを達成できた時に、高頻度データ（日次、週次）とリターン・ベースのスタイル分析、そしてVaRのようなリスクのモニタリングの技術を併せて活用することで、デュー・デリジェンスのフレームワーク内の定量評価を改善していくことができるのである。「オープンハイマー」のケースでは、投資家たちはこの技法をもってこのファンドのリスクとリターンの特性を検知できたかもしれないし、関連エクスポージャはもっと時宜を得た形式で変わっていたことだろう。この情報は、潜在的にはもっと積極的な行動を起こすきっかけとなり得たし、深刻な損失を未然に防ぐ材料になり得たかもしれないのである。

## A 相関 (2006年1月-2008年12月)

	Opp. Core Bond A	Cash	ML U.S. Corp. Master	CMBS Fixed Rate AA	CMBS Fixed Rate AA	BC Aggregate Bond
Opp. Core Bond A	1.00	0.49	0.36	0.92	0.89	0.11
Cash	0.49	1.00	0.14	0.30	0.34	-0.08
ML U.S.Corp.Master	0.36	0.14	1.00	0.46	0.03	0.87
CMBS Fixed Rate AAA-Rated	0.92	0.30	0.46	1.00	0.86	0.33
CMBS Fixed Rate AA-Rated	0.89	0.34	0.03	0.86	1.00	-0.13
BC Aggregate Bond	0.11	-0.08	0.87	0.33	-0.13	1.00

債券インデックスの相関が互いに高いことから、債券ポートフォリオのスタイル分析については懐疑論が多かった。インデックス間の相関が高いと、そのことが回帰分析に好ましくない影響を与えるからである。本件においてインデックスの相関は問題ない。

## B 説明変数

インデックス	定義	記号
Cash	M.L. U.S. 3Month Treasury Bill Index	G000
Corporates	M.L. U.S. Corporate Master	C0A0
Gov_Notes_Bonds	M.L. U.S. Treasury Master	G0Q0
Gov_Agency_AAA	M.L. AAA U.S. Agency Master	G0P0
Convertibles	M.L. All US Convertibles Index	V0A0
Mortgage	M.L. Mortgage Master Index	M0A0
Structured_ABS	M.L. Asset-Backed Securities Master Index	R0A0
Structured_CMBS	M.L. CMBS Fixed Rate Index	CMBS
High_Yield	M.L. High Yield U.S. Master II	H0A0
Municipal	M.L. Municipal Master Index	U0A0
Preferred	M.L. U.S. Preferred Stock Fixed Rate Index	POP1

## 参考文献

- [1] Brown, S., Fraser and Liang, *Hedge Fund Due Diligence: A Source of Alpha in a Hedge Fund Portfolio Strategy*, SSRN Working Paper, 2008
- [2] Dopfel, Frederick E., *Fixed-Income Style Analysis and Optimal Manager Structure*, The Journal of Fixed Income, September 2004
- [3] D. Li, M. Markov and R. Wermers, *Monitoring Daily Hedge Fund Performance When Only Monthly Data is Available*, SSRN Working Paper, 2009
- [4] Morningstar, *Oppenheimer Bond Funds Missed the Forest Fire for the Trees*, Dec. 18, 2008
- [5] Sharpe, W.F., *Asset Allocation: Management style and performance measurement*, The Journal of Portfolio Management, Winter 1992, pp. 7-19
- [6] Wall Street Journal, *Oregon Sues Over Risks Taken In Its '529' Fund*, by S. Anand and C. Karmin, April 14, 2009
- [7] Wall Street Journal, *'Doomsdays' and Bargains in CMBS*, March 22, 2008

### 【ディスクレマー】

- 本レポートに関する著作権、知的財産権等一切の権利はエム・ピー・アイ・ジャパン株式会社（以下、MPI）に帰属し、許可なく複製、転載、引用することを禁じます。
- 本レポートは、MPIが信頼できると判断した情報源から入手した情報をもとに作成しておりますが、当該情報の正確性を保証するものではありません。
- MPIは、本レポートの利用に関連して発生した一切の損害について何らの責任も負いません。
- 本レポートは、情報提供を目的としたものであり、本ファンドの勧誘のために作成されたものではありません。