

格付けはリバーサルリターンを本当に説明するのか？*

電気通信大学 電気通信学研究科 システム工学専攻
佐々木 大輔(Daisuke Sasaki), 宮崎 浩一(Koichi Miyazaki)
Department of Systems Engineering
The University of Electro-Communications

1. はじめに

米国株式市場において、株価が過去の値動きを追従しやすいことに着目して、Jegadeesh and Titman(1993)は、勝者株ポートフォリオを購入して敗者株ポートフォリオを売却するようなモメンタム(順張り)戦略が有効であり、そのリターンは、統計的にも有意でかつ経済的にも大きいものであることを示した。

モメンタム戦略について、Lewellen(2002)では、企業規模やB/Mによるポートフォリオは十分分散化されており、これらのポートフォリオのモメンタムリターンはシステムティックリスクを反映している。よって、これらのポートフォリオリターンを説明するためには、企業固有のリターンではなく、マクロ経済的なファクターに注目する必要があるとしている。また、Chordia and Shivakumar(2002)では、モメンタムリターンは景気拡大期に大きく、景気後退期には表れないとしている。Avramov and Chordia (2006)では、モメンタムリターンは、ビジネスサイクルを表す変数である割引国債利回り、長短スプレッド、クレジットスプレッドと共に変化するようなモデルのミスプライシング要素に関係があることを示している。

モメンタム戦略と景気変動との間に強い関連性があるのであれば、景気変動と共に大きく変動する信用リスクとモメンタム戦略との関連性を検討するのは自然である。Avramov, Chordia, Jostova and Philipov (2007)でこの点に解答を与えている。米国の株式市場に関する分析から、モメンタム収益が発生するのは、信用リスクが高い企業に限定されており、信用リスクの低い企業に関してはモメンタム収益が確認されないとしている。また、格付けのモメンタム収益に対する説明力には、Jiang, Lee and Zhang(2005)やZhang(2006)の提案する情報の不確かさに対しても頑健性があるとしている。モメンタム戦略と格付けとの関係についての実証分析は、Avramov, Chordia, Jostova and Philipov (2007)において初めて採り上げられたものであり、今後、分析手法や対象となる株式市場などに関して幅広い研究を行う必要があると考えられる。

ここまでの研究は米国市場を対象にしたものだが、日本の株式市場ではモメンタム戦略ではなく、リバーサル(逆張り)戦略が有効であることをGunaratne and Yonezawa (1997)は示しており、彼らは、1955年から1990年までの東京証券取引所の上場株式を対象にして、リスク調整後の超過リターンベースで年率11%アウトパフォームするようなリバーサルリターンが得られることを確認している。

上記の先行研究から、概して、米国ではモメンタム戦略が有効であるのに対して、日本ではリバーサル戦略が有効であることがわかる。そのため、両市場のように、有効な戦略が逆

* 本稿は、Sasaki, D. and K. Miyazaki(2008) を日本語で要約したものである。

になる場合に、その戦略と格付けとの関係がどのようになるかを検証することは興味深いと考えられる。また、対象となる株式市場が異なる場合にも、モメンタム・リバーサル戦略の収益を格付けが説明するか、つまり、対象となる市場に関する格付けの頑健性について検証することは重要であると思われる。

本研究では格付けとリバーサルリターンの関係を検討するものであるが、分析における検証手法、アプローチは Avramov, Chordia, Jostova and Philipov (2007) と異なる。検証手法に関しては、格付けが異なればリバーサルリターンに有意な差が見られるかについて検証する際に、ウィルコクソンの符号付順位検定を利用する。アプローチに関しては、リバーサルリターンと格付けとの関係を調べる際に、リバーサルリターンを Lo and MacKinlay(1990)に従って構成要素に分解したうえで、各構成要素と格付けとの関係を詳細に検討する。

本論文の構成は以下のとおり。2節では、データと分析の枠組みについて述べる。3節では、格付けとリバーサルリターン及び格付けを決定するファクターとリバーサルリターンに関して検証する。4節では、Lo and MacKinlay(1990)に従い、リバーサルリターンを3つの構成要素に分解して、各構成要素と格付けとの関連を詳しく検証する。5節では、格付けと株価の値動きとの関係について分析する。最終節では、まとめと結語を与える。

2. データと分析の枠組み

ここでは、本研究を通して利用するデータと分析の枠組みに関して述べる。リバーサルリターンの検証期間を1998年6月から2008年5月までの10年間とし、その月次データ（財務関連データは年次とする）を利用する。格付けに関しては、格付投資情報センター(R&I)の格付けを利用する。ここで、上記の全ての期間に渡って格付けが付与されている企業数はそれほど多くないため、上記期間の中で半分以上の期間において格付けが付与されている上場株式373銘柄を分析対象とする。

本研究での各銘柄の格付けは、その格付けに対応する数値(AAA=1, AA+=2, ..., BB-=13)を分析期間にわたって平均した値を求め、その値を四捨五入した整数値に該当する格付けを当該銘柄の格付けとして新たに設定している（以降、この格付けのことを格付けと呼ぶ）。

リバーサル戦略とは、株価の反転を見込んで、基本的に過去の期間における勝者株を売却し、過去の期間における敗者株を購入する戦略である。ここでは、リバーサル戦略を実行する期間を1ヶ月として、1ヶ月毎に銘柄のリバランスを行うものとする。リバーサルがどの程度の速さで発生するかについても検証可能となるように、個別銘柄のリターンを計測する過去の期間は、時点 $t-k-1$ から時点 $t-k$ までの1ヶ月間とする。ここで、時点 $t-1$ はリバーサル戦略を手がける時点とし、その時点から遡る月数を k とした。本研究では、 $k=1\sim 12$ を分析対象とする。リバーサル戦略の手法を次のように設定する。上記の格付けグループに類別された銘柄を観測期間におけるリターンを降順に並べて、時点 $t-1$ で下位10%を購入、上位10%を空売りして、時点 t にそれぞれ決済するものとする。

3. 格付けとリバーサルリターン

本節では、格付けがリバーサルリターンを説明するか、すなわち、格付けが異なればリバーサルリターンに有意な差がみられるかについて検証する。

3.1 分析手法

第一に、格付け別に、リバーサルリターンの大きさを確認する。AAA/AA, A, BBB/BB, ALL の4つのグループ毎に、 $k=1\sim 12$ を対象としてリバーサルリターンの月次収益の平均値とその t 値を導出し表にまとめる。作成した表に基づき、日本におけるリバーサル戦略がどのような格付けグループにおいて有効であるか、期間に関するリバーサル戦略のデザインとしてはどのようなものが効果的であるか（大きなリバーサルリターンを生成する k の値）について全体像を把握する。

第二に、格付けが異なればリバーサルリターンに有意な差がみられるかについて、ウィルコクソンの符号付順位和検定を利用して検証する。第一の分析では、全体像を把握することが主な目的であったため、リバーサルリターンの正規性を考慮することなく t 検定を利用した。ウィルコクソンの符号付順位和検定はノンパラメトリック検定であるため、検定に際してリバーサルリターンの正規性を考慮する必要がなくなる。ここでの検定は、AAA/AA と A、AAA/AA と BBB/BB、A と BBB/BB、の3組の格付け間でリバーサルリターンに有意な差があるかについて確認する。分析対象は、第一の分析において有意なリバーサルリターンが確認された k に関するものとする。

第三に、第一と第二の分析結果に基づいて絞り込んだ k に関して、リバーサルリターンが好況時と不況時でどの程度異なるかについて分析する。ここでは、不況時を1998年6月から2003年3月までと2007年7月から2008年5月までの期間とし、好況時を2003年4月から2007年6月までとする。まず、検証期間を好況時と不況時に分けたうえで第一の分析を試み、次に、第二の分析で導入したウィルコクソンの符号付順位和検定を行う。

3.2 分析結果と考察

第一の分析結果を表1に示した。期間に関するリバーサル戦略のデザインとして $k=1$ (ヶ月)を選択した場合に、AAA/AA で平均リターン1.61% (t 値 3.37) と1%有意、A で平均リターン1.05% (t 値 2.19) と5%有意、なりリバーサルリターンが得られた。また、期間を長めにとり、 $k=8$ とした場合には、BBB/BB で平均リターン0.89% (t 値 2.10)、ALL で平均リターン0.79% (t 値 2.14) と共に5%有意となり、 $k=10$ とした場合にも、BBB/BB で平均リターン0.89% (t 値 2.22)、ALL で平均リターン0.67% (t 値 1.99) と共に5%有意となった。この分析結果から、日本市場では高格付け銘柄のグループでは短期リバーサルが確認され、低格付け銘柄のグループではリバーサルが起きるまでに比較的長い時間を要することが大まかな傾向として読み取れる。

表1：格付け別リバーサル戦略の平均リターン (t 値)

k	AAA/AA	A	BBB/BB	ALL	k	AAA/AA	A	BBB/BB	ALL
1	1.61% (3.37**)	1.05% (2.19*)	-0.36% (-0.77)	0.43% (1.00)	7	0.18% (0.38)	0.03% (0.08)	0.63% (1.45)	0.26% (0.71)
2	-0.47% (-0.93)	-0.19% (-0.41)	-0.23% (-0.48)	-0.29% (-0.65)	8	0.12% (0.25)	0.78% (1.77)	0.89% (2.10*)	0.79% (2.14*)
3	0.71% (1.60)	-0.18% (-0.40)	-0.20% (-0.43)	-0.11% (-0.27)	9	-0.29% (-0.64)	-0.35% (-0.86)	0.04% (0.11)	-0.23% (-0.65)
4	0.54% (1.14)	0.32% (0.76)	0.26% (0.57)	0.25% (0.65)	10	0.06% (0.15)	0.62% (1.72)	0.89% (2.22*)	0.67% (1.99*)
5	0.02% (0.04)	-0.23% (-0.57)	-0.23% (-0.54)	-0.30% (-0.81)	11	0.09% (0.23)	-0.15% (-0.40)	0.31% (0.74)	0.04% (0.11)
6	-0.09% (-0.20)	-0.38% (-0.85)	0.34% (0.90)	0.12% (0.36)	12	0.52% (1.19)	0.19% (0.52)	-0.39% (-0.92)	-0.24% (-0.72)

***' 0.1%有意 '**' 1%有意 '*' 5%有意

リバーサルリターンが確認された期間に関するデザイン $k=1$ 、 $k=8$ 、 $k=10$ の場合を対象としてウィルコクソンの符号付順位和検定を試みた分析結果を表 2 に示した。表 2 から、 $k=1$ の場合には、AAA/AA と BBB/BB および A と BBB/BB の間で共に 0.1% の有意水準で帰無仮説は棄却され、格付けが異なればリバーサルリターンに有意な差がみられることが裏づけられるが、 $k=8$ 、 $k=10$ の場合には 5% の有意水準においても帰無仮説は棄却されず格付けがリバーサルリターンを説明するとは必ずしもいえないことがわかった。よって、本研究における以下の分析においては、 $k=1$ の場合に焦点を当てて、短期のリバーサルリターンと格付けとの関係をより詳細に調べることにする。

表 2：格付け別のウィルコクソンの符号付順位和検定における Z 値

k	AAA/AA \leftrightarrow A	A \leftrightarrow BBB/BB	AAA/AA \leftrightarrow BBB/BB
1	1.05	3.42***	4.11***
8	1.59	0.00	1.19
10	1.01	0.99	1.46

‘***’ 0.1%有意 ‘**’ 1%有意 ‘*’ 5%有意

第三の分析である不況時、好況時に分けて、格付け別にリバーサルリターンの大きさを検証した分析結果を表 3 に、ウィルコクソンの符号付順位和検定結果を表 4 に示した。表 3 から、不況時、好況時に関わらず、格付けが異なれば短期リバーサルリターンが相応に異なることが見て取れる。表 3 をより詳細に見ると、(1)好況時と不況時では不況時の方が、AAA/AA や A のグループにおける短期リバーサルリターンが大きい傾向にあること、(2)BBB/BB のグループでは、不況時のリバーサルリターンは確認できないが、好況時には 5% 有意のモメンタムリターン（負のリバーサルリターン）が得られること、が確認される。(2)に関しては、米国における先行研究 Avramov, Chordia, Jostova, and Philipov[2007]における好況時に格付けが悪い銘柄ほどモメンタムが有効であるとの主張に沿うものであり、日本においても、米国と同様の現象が確認された。表 4 に示したウィルコクソンの符号付順位和検定からは、好況時に格付けの短期リバーサルリターンに対する説明力が強いことがわかった。しかしながら、好況時においても、AAA/AA のグループと A のグループとの間では、短期リバーサルリターンの有意な差を確認することはできなかった。

表 3：景況別の短期リバーサル結果

		AAA/AA	A	BBB/BB	ALL
好況	Mean	0.97%	0.84%	-0.89%	-0.06%
	t value	(3.18**)	(2.40*)	(-2.47*)	(-0.18)
不況	Mean	2.08%	1.20%	0.03%	0.79%
	t value	(3.64***)	(2.16*)	(0.06)	(1.59)

‘***’ 0.1%有意 ‘**’ 1%有意 ‘*’ 5%有意

表4：景況別の短期リバーサルリターンのウィルコクソン検定のZ値

	AAA/AA⇔A	A⇔BBB/BB	AAA/AA⇔BBB/BB
好況	0.23	2.82**	3.41***
不況	1.06	2.14*	2.62**

***' 0.1%有意 '**' 1%有意 '*' 5%有意

4. 格付けと短期リバーサルリターンの構成要素

格付けが短期リバーサルリターン ($k=1$) をどの程度説明するかについて、節3において確認した。本節では、短期リバーサルリターンを Lo and MacKinlay(1990)のリバーサルリターンに関する3つの統計量に分解したうえで、格付けと短期リバーサルリターンの構成要素との関係を詳細に調べる。

4.1 分析手法

ここでは、Lo and MacKinlay(1990)のリバーサルリターンに関する3つの統計量を用いて実証分析を簡便に行う。それに基づき、リバーサル戦略の投資ウェイトを $\omega_t(k) = -N^{-1}(R_{t-k} - R_{mt-k})$ とする。ここで、 R_{it} は時点 $t-1$ から時点 t までの銘柄 i ($i=1, \dots, N$) のリターン、 R_{mt} は市場リターンとする。これは、殆ど全ての銘柄に幾らかのウェイトがかけられるため、節2で述べたポートフォリオのデザインと比較すると短期リバーサルリターンが緩和された形で現れるが、格付けと短期リバーサルリターンの構成要素との関係を調べるうえで大きな妨げにはならない。

このとき、リバーサルリターン ($\pi_t(k)$) は、 $\pi_t(k) = \sum_{i=1}^N \omega_t(k) R_{it}$ と表すことができ、その期待リターン $E[\pi_t(k)]$ は、以下のように C_k 、 O_k 、 $\sigma^2(\mu)$ の3つの統計量に分解できる。

$$E[\pi_t(k)] = C_k - O_k - \sigma^2(\mu) \quad (1)$$

$$\text{where } C_k \equiv \frac{1}{N^2} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1, j \neq i}^N \text{Cov}[R_{it}, R_{jt-k}], \quad O_k \equiv \left(\frac{N-1}{N^2} \right) \sum_{i=1}^N \text{Cov}[R_{it}, R_{it-k}],$$

$$\sigma^2(\mu) \equiv \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (\mu_i - \mu_m)^2, \quad \mu_i = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T R_{it}, \quad \mu_m = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \mu_i$$

C_k は自己共分散行列における対角成分以外の和、すなわち相互自己共分散 (Cross-Autocovariance) の和、 O_k は自己共分散行列における対角成分の和、すなわち各銘柄の自己共分散 (Autocovariance) の和、 $\sigma^2(\mu)$ (ラグ k によらず一定) は各銘柄の期待リターンの分散をとったものと、それぞれ意味付けることができる。式(4)から、リバーサルリターンは、 C_k の値が大きいほど、逆に、 O_k と $\sigma^2(\mu)$ の値が小さいほど高くなる。

本研究では短期リバーサルリターンに焦点を当てているため、 $k=1$ について実証分析を試みる。

第一に、格付けとして AAA=1, AA+=2, ..., BB-=13 の13段階のものを採用して、各格付けに属する銘柄 i の相互自己共分散 C_k^i 、自己共分散 O_k^i と期待リターンの分散 $\sigma^2(\mu_i)$ の平均値を求め図示する。ここで、

$$C_k^i \equiv \frac{1}{2N^2} \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^N (Cov[R_{it}, R_{jt-k}] + Cov[R_{it-k}, R_{jt}]), \quad O_k^i \equiv \left(\frac{N-1}{N^2} \right) Cov[R_{it}, R_{it-k}]$$

$$\sigma^2(\mu_i) \equiv \frac{1}{N} (\mu_i - \mu_m)^2$$

とする。相互自己共分散に関しては、各格付けに属する銘柄数が大きく異なることに配慮して、全銘柄（ $N=373$ ）を対象とした。作成した図に基づいて、相互自己共分散や自己共分散の格付け間の相違点や類似点について確認する。

4.2 分析結果と考察

分析結果を図1に示した。図1から、相互自己共分散 C_k^i はAAAからBBB+までは概ね一定であり、更に格付けが低下すると上昇傾向となる。但し、全体的にみると、相互自己共分散は0.02%から0.06%の範囲の値となっており、格付けによって相互自己共分散は大きく異なる。このことから、相互自己共分散は何れの格付けにおいてもリバーサルリターンに対して貢献するが、その程度はそれ程大きくは無いこと、相対的には高格付けよりも低格付けにおいて貢献度は大きいことがわかる。これに対して、自己共分散 O_k^i は、全体的にみると、格付けが低下するに従って上昇する傾向（-0.055%から0.075%まで）が見られ、格付けによって大きく異なる。自己共分散をより詳細に見ると、AAAからBBB+までは負の値、更に格付けが低下すると正の値となっている。このことから、高格付けでは自己共分散はリバーサルリターンに対してプラスに貢献をするのに対し、低格付けではマイナスの影響を与えることがわかる。また、クロスセクショナルなボラティリティ（ $\sigma^2(\mu_i)$ ）の値は、相互自己共分散や自己共分散の値と比べて小さく、格付け間の相違もあまり見られないため、リバーサルリターンには殆ど影響を与えないことがわかる。

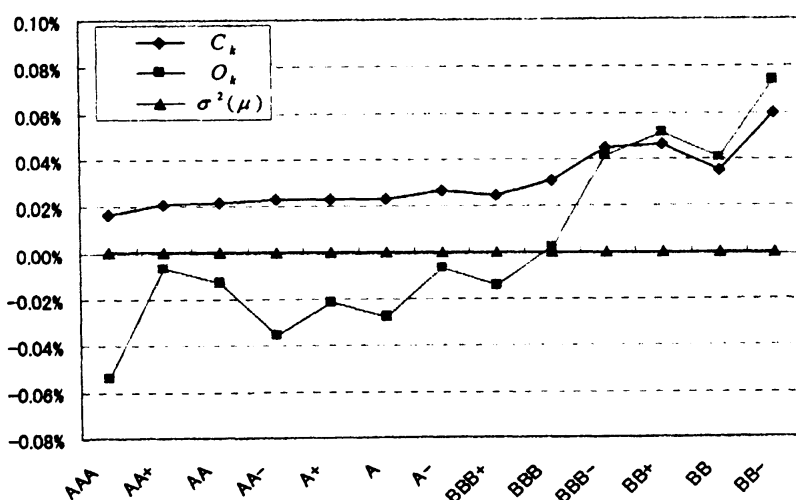


図1：各統計量の格付け別の値

5. 格付けと個別株価の値動き

節4では、短期リバーサルの要因のうち、個別銘柄要因である自己共分散に格付けが影響することを確認した。そこで本節では、個別株価の値動きに着目して分析を行う。

5.1 分析手法

分析手法としては、短期リバーサルリターンの構成要素 O_k の符号や大きさに強い影響を与える自己相関係数に関して、景況別のみならず一期前のリターンが正（株価が上昇）であるか負（株価が下落）であるかによっても条件付けして自己相関係数を求め、景況別の自己相関係数についての理解を深める。統計モデルとしては、{好況、不況}、{上昇後、下落後}を組み合わせた4通りのダミー変数を用いたダミー付ARモデルを利用する。

$$R_t = \alpha + \beta_1 R_{t-1} d_{t-1}^1 + \beta_2 R_{t-1} d_{t-1}^2 + \beta_3 R_{t-1} d_{t-1}^3 + \beta_4 R_{t-1} d_{t-1}^4 + \varepsilon_t \quad (2)$$

$$\text{where } d_{t-1}^1 = \begin{cases} 1 & t-1 \text{ in Expansion and } R_{t-1} > 0 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad d_{t-1}^2 = \begin{cases} 1 & t-1 \text{ in Expansion and } R_{t-1} < 0 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$d_{t-1}^3 = \begin{cases} 1 & t-1 \text{ in Recession and } R_{t-1} > 0 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad d_{t-1}^4 = \begin{cases} 1 & t-1 \text{ in Recession and } R_{t-1} < 0 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

式(2)の β_1 、 β_2 、 β_3 、 β_4 は、それぞれ、好況における株価上昇後、好況における株価下落後、不況における株価上昇後、不況における株価下落後の自己回帰係数である。これらの自己回帰係数を13段階の格付けごとに平均値を求め、その背景を検討する。

5.2 分析結果と考察

分析結果として、ダミー付きARモデルの好況時における自己回帰係数の格付け別平均値を図2に、不況時におけるものを図3に示した。図2から、まず、好況時について考察する。株価上昇後の自己回帰係数 β_1 は、自己相関の大きさも格付けに応じてそれ程大きくは異ならず、概ね0.1から0.2の範囲にある。これに対して、株価下落後の自己回帰係数 β_2 は、高格付けでは負の自己相関が大きく（AAAで-0.3）、格付けが低下するに従って負の自己相関は0に近付いていく（BBB+からBBで-0.2から-0.1）ことがわかる。

次に、図3から、不況時について確認する。株価上昇後の自己回帰係数 β_3 は、AAAとBB-を除いて、格付けによる値の傾向はみられない。これに対して、株価下落後の自己回帰係数 β_4 は、高格付け（AAAからA-）で負の値、低格付けで正の値と格付けの違いによる傾向がみられる。これらのことから、景況に関わらず、格付けは株価下落後の自己相関に影響を与えることがわかった。これは、高格付け銘柄ほどその信用力ゆえか株価下落後に反発が得られやすいことを示しており、格付けがリバーサルリターンを説明する主要因ではないかとこれまでの結果から、結論付けられる。

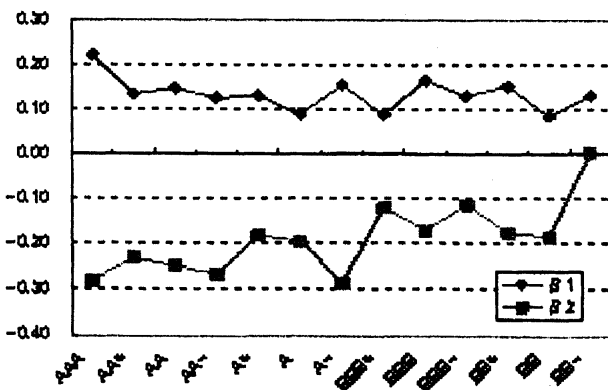


図2：好況時の自己回帰係数

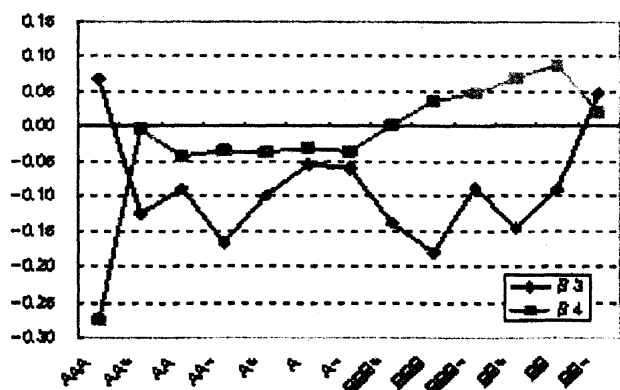


図3：不況時の自己回帰係数

6. まとめと結語

本研究では、先行研究 Avramov, Chordia, Jostova and Philipov (2007)に誘発され、日本株式市場を対象として、格付けが短期リバーサルリターンを説明することができるかについて分析を行った。分析手法は、先行研究とは大きく異なり、各構成要素と格付けとの関連性について統計モデルを利用してアプローチするものである。

日本株式市場における、格付けとリバーサルリターンとの主な関係は、次の通りである。

第一に、格付けは短期リバーサルリターンを説明し、短期リバーサルリターンは格付けが良いほど大きくなり、好況時よりも不況時の方が大きくなることが確認される。

第二に、格付けは短期リバーサルリターンの要因のうち、相互自己共分散と自己共分散を説明し、特に自己共分散が格付けの違いによるリターン差を説明することを確認した。また、高格付けでは自己共分散はリバーサルリターンに対してプラスに貢献をするのに対し、低格付けではマイナスの影響を与える。

第三に、格付けが良いほど、株価下落後の自己相関が小さくなる。これは、高格付け銘柄ほど信用力の高さゆえか株価下落後に反発しやすいと推測され、格付けがリバーサルリターンを説明する主要因となりうる。

上記のように、日本株式市場における、格付けと短期リバーサルリターンとの景況を踏まえた密接な関係が明らかになった。本研究は、先行研究 Avramov, Chordia, Jostova and Philipov (2007)を分析対象と分析手法のいずれの観点からも補完するものである。モメンタム・リバーサルリターンと格付けとの関係についての今後の更なる解明への手掛かりとなれば幸いである。

参考文献

- Avramov, D., and T. Chordia, 2006, Asset pricing models and financial market anomalies, *Review of Financial Studies* 19, 1001-1040.
- Avramov, D., T. Chordia, G. Jostova, and A. Philipov, 2007, Momentum and credit rating, *Journal of Finance* 62, 2503-2520.
- Chordia, T., and L. Shivakumar, 2002, Momentum, business cycle, and time-varying expected returns, *Journal of Finance* 57, 985-1019.
- Gunaratne, P.S.M., and Y. Yonesawa, 1997, Return reversals in the Tokyo stock exchange: A test of stock market overreaction, *Japan and the World Economy* 9, 363-384.
- Jegadeesh, N., and S. Titman, 1993, Returns to buying winners and selling losers: Implications for stock market efficiency, *Journal of Finance* 48, 65-91.
- Jiang, C., M.C. Lee, and G.Y. Zhang, 2005, Information uncertainty and expected stock returns, *Review of Accounting Studies* 10, 185-221.
- Lewellen, J., 2002, Momentum and autocorrelation in stock returns, *Review of Financial Studies* 15, 533-563.
- Lo, A.W., and A.C. MacKinlay, 1990, When are contrarian profits due to stock market overreaction?, *Review of Financial Studies* 3, 175-205.
- Sasaki, D. and K. Miyazaki, Does Credit Rating Explain Contrarian Return? -Evidence From the Japanese Equity Market-, (in submission)
- Zhang, X.F., 2006, Information uncertainty and stock returns, *Journal of Finance* 61, 105-136.