

論壇

社債格付けの決定要因に関する研究

田中雅康

<論文要旨>

社債格付け会社のアナリストは多様な視点から数多くの項目を選定して社債を評価し、その格付けを行っている。しかしその評価項目や評価方法などの詳細は明らかにしていない。これがわかれば起債企業は自ら発行する社債の格付けが事前にわかるので、資金調達に関して非常に重要な情報となる。

そこで、本稿は社債格付けに重大な影響を及ぼすと思われる要因を財務諸表内の情報に限定して、それを推定しようとするものである。そして、この要因が当該企業でコントロール可能ならば、高格付けの取得や維持が可能となる。これは起債企業にとって非常に重要なことである。

また、この要因分析は日本の格付け会社（R&I社）とアメリカの格付け会社（MDY社）とでは異なると思われる。そこで、その異同を明らかにすると共に、本方法の有効性を示すことにする。

<キーワード>

社債格付け、スプレッド、格付けの数量化

A Study on the Determinant Factors of Bond Rating

Masayasu Tanaka

Abstract

Bond rating analysis evaluate corporate bond selecting many different items through a large variety of views. However, specific items and methods for evaluation are unrevealed. If the details of evaluation become clear, companies planning to issue bonds can rate bond of its own company beforehand, so it would be very important information for fund procurement.

This paper tries to speculate the factors, which may affect greatly to bond rating by confining to the information on financial statements. And if the factor(s) are controllable for a company, it is possible to obtain and maintain a high rating, which is extremely important for them.

Also, approaches to conduct this factor analysis are seemed to be different between Japanese and American bond rating organizations. Thus, this paper identifies the differences between them.

Keyword

bond rating, spread, quantification of bond

1. はじめに

日本企業では社債発行による資金調達が多く行われるようになった。これに対応して投資家に対する社債の返済確実性等に関する情報が極めて重視されるようになった。とりわけ、社債の格付けは起債企業と投資家にとって最大の関心事といえよう。

本研究は社債格付けに重大な影響を及ぼすと思われる要因を財務諸表内の情報に限定し、それを推定しようとするものである。この推定がかなり合理的であり、かつ、現実的であるならば、起債企業はこれを用いて高格付けの取得や維持に戦略的に対応できよう。

従来よりこのような分野の先駆的研究は数多くなされているが、必ずしも十分とはいえない。そこで本研究では多くのデータをかなり長期間活用し、統計的アプローチによって格付け要因の分析を試みた。

2. 社債格付けの数量化

2.1 格付け記号の数量化の方法

AAA, AA等の簡単な記号で表示される社債格付けの数量化をするのに3つのアプローチがある。

アプローチ1: AAAを0, AA+を1, ~として直線的・等間隔に数値を当てはめる方法

アプローチ2: 格付けランクに対応した累積デフォルト率を算出し、その数値を当てはめる方法

アプローチ3: 格付けランクに対応した利回りを回帰分析などにより算出し、その数値を当てはめる方法

アプローチ1は距離尺度を反映できないから論外である。アプローチ2は格付けに対応した累積デフォルト率が明らかになっている必要があるが、このデータの入手は困難なことが多い。1998年に日本公社債研究所と日本インベスターズサービスの合併により誕生したR&I社のデータから累積デフォルト率を業種別、年度別に算出するのは困難である。よって、本稿ではアプローチ3を採用した。

2.2 社債の格付けランク別の社債利回り と残存期間の関係

一般的にいて、社債の利回りはデフォルトの可能性の大小に大きく影響する。デフォルトの可能性は1つには社債格付けのランクの高低であり、他の1つは返済期間の長さである。そこでこれらの関係を明らかにしてみよう。

社債の格付け、利回り、残存期間が相互にどのような関係にあるかを知るために図1を作成した。対象データは1999年9月末日時点で発行されている日本の製造業、非製造業の社債1619銘柄である。

図1より、社債の利回りは社債の格付けランクだけでなく、その残存期間からも影響を受けることが明らかになった。

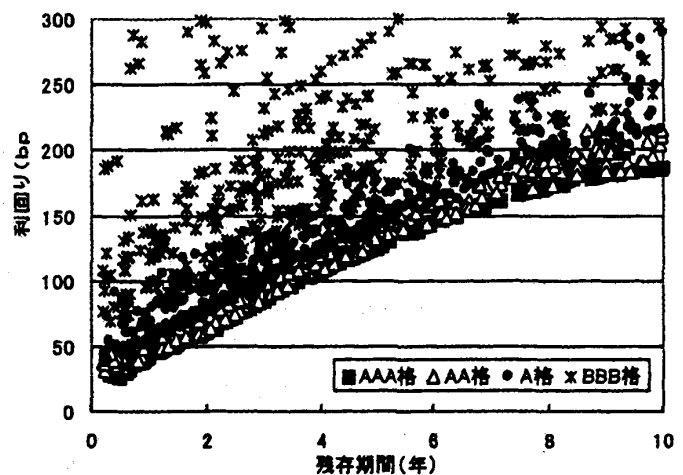


図1 格付けランク別利回り・残存期間の関係

2.3 社債の格付けランクとスプレッド・残存期間の関係

社債の利回りは既に多くの論者が指摘しているように、同一の残存期間を持つ国債利回りに当該社債の潜在的でデフォルトリスクを加味したものといえ、これは次式で表現できる。

$$\begin{aligned} \text{社債利回り} &= (\text{デフォルトリスクのない債権の利回り}) + (\text{デフォルトリスクに基づく利回り}) \\ &= (\text{国債利回り}) + (\text{スプレッド}) \end{aligned}$$

したがって、次のように書き換えられる。

$$\begin{aligned} \text{社債利回りの格差} \\ (\text{スプレッド}) &= (\text{社債利回り}) - (\text{国債利回り}) \end{aligned}$$

なお、ここで注意すべき点はこの算式で用いる社債と国債は残存期間が同一であることを前提としていることである。そこで、前述したデータを用い、格付けランクごとにスプレッド（1%を100bpで表示）と残存期間との関係を図示してみる（図2参照）。これより次のことがわかった。

第1はスプレッドと残存期間の長短との相関はほとんど認められないということである。これは格付けランク別にプロットした点が残存期間に対してほぼ平行していることから推定できる。

第2は格付けランク別にスプレッドの大きさがかなり明確に分かれているということである。また、低格付けランクの社債になるほどスプレッド値のバラツキが大きくなることもわかる。

以上のことより、格付けランクとスプレッドにはかなり強い相関がありそうであるが、残存期間にはさほど相関はないようである。

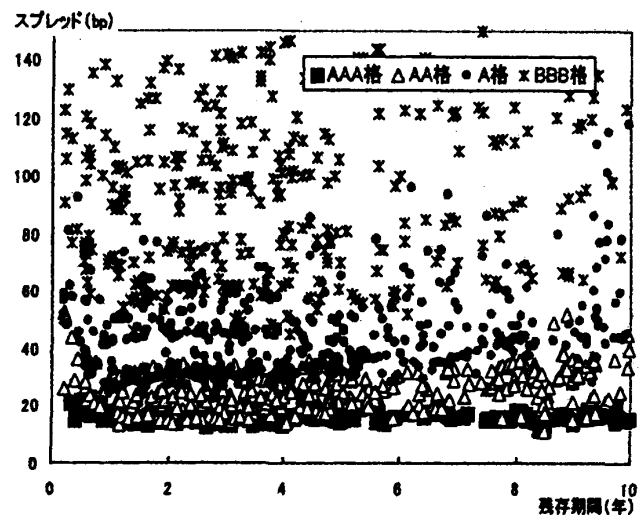


図2 格付けランク別スプレッド・残存期間の関係

2.4 スプレッドによる格付けの数量化

次に、格付けランクとスプレッドとの関係の深さが確認できたので、このスプレッドを用いて、R&I社の格付けランクの数量化を試みる。

その方法はまず、横軸に格付けランク、縦軸にスプレッドをとった散布図を作成し、全体としての実態を把握する。続いて、この実態を表現する算式を作成する。この場合は指数近似式 $y = a \times b^x$ (y はスプレッド、 x は格付けランク) を当てはめることとし、指数単回帰式を年度別、業種別に作成した。データは1998年から2002年までの5年間に現存する社債銘柄と格付けランクであり、銘柄数は1998年（電気機器：130銘柄、化学：106銘柄）、1999年（電気機器：157銘柄、化学：122銘柄）、2000年（電気機器：151銘柄、化学：131銘柄）、2001年（電気機器：153銘柄、化学：127銘柄）、2002年（電気機器：137銘柄、化学：118銘柄）の計1332銘柄である。以上によって求めた回帰式から格付けランクごとのスプレッドの推定値を求め、この推定値を各格付けランクの定量値とみなした。参考までに、図3に1999年の電気機器製造業のスプレッドの散布図、表1に年度別の推定式を示す。

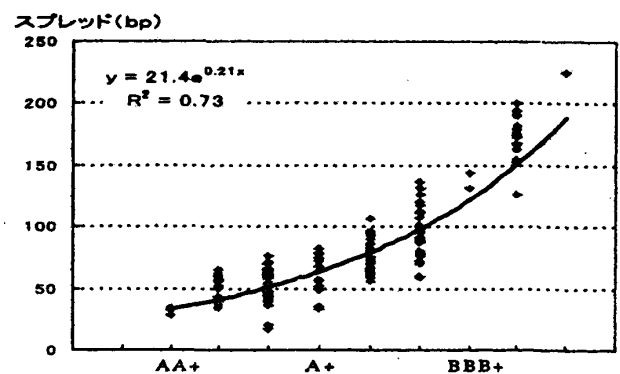


図3 格付け別スプレッドの散布図

この推定式は決定係数からみて格付けランクの実態をかなりよく捉えた数量化式となったといえよう。

表1 年度別スプレッド推定式

	電気機器		化学	
	モデル式	決定係数(R ²)	モデル式	決定係数(R ²)
1998年	$y=59.8e^{0.11x}$	0.62	$y=64.2e^{0.11x}$	0.55
1999年	$y=21.4e^{0.21x}$	0.73	$y=29.5e^{0.17x}$	0.69
2000年	$y=11.3e^{0.21x}$	0.65	$y=11.4e^{0.21x}$	0.64
2001年	$y=0.82e^{0.52x}$	0.54	$y=6.10e^{0.26x}$	0.62
2002年	$y=4.21e^{0.40x}$	0.80	$y=3.07e^{0.42x}$	0.89

3. 格付けランクを決定づける要因の推定

3.1 本稿における推定の方法

社債の格付けランクの決定要因を財務内要因から推定し、その要因の経時変化を分析するため、数量化した格付けランクと財務指標との関係分析を行った。その方法・手順は次のとおりである。

まず第1は対象の選定であるが、それは上述した電気機器と化学の2製造業であり、推定対象の期間も上述したもの(1998年～2002年)である。また、推定は推定時点から過去5年間遡った財務指標を使用することとしたので、1994年から2002年までの財務指標を算出した。なお、この2業種を選んだ理由は社債を発行している企業数が非常に多いので選定したに過ぎない。

次に、R&I社の格付けランク決定要因を財務指標から求めようと考え、上述した財務指標を用いた年度別重回帰分析により推定した。

重回帰式に用いる説明変数の選定は非常に重要であるので、過去の先行研究を参考にしたり、有効だと思われる数多くの財務指標値を求め、これを相関分析などにより絞り込みを行った。その結果、年度別の格付けランクに対応した1994年から2002年までの電気機器、化学業種における当該企業の財務指標(規模4、安全性8、収益性8、成長性6、生産性6、効率性5の6要因、計37の財務指標)を選定した。

続いて、年度別重回帰式により推定した格付けランク決定要因のトレンド分析を行った。ところが重回帰分析による決定の推定要因だけではよい結果が得られなかったため、主成分分析により6要因ごとに統合した指標を作成し、これを用いた主成分重回帰分析により推定を行った。

3.2 R&I社の財務内決定要因の分析

上で選定した財務指標とスプレッドの相関分析を行って重回帰式に用いる財務指標を一段と絞り込んだ。この際、財務指標を安定的に使用できるようにするため、相関分析においては、当該年の格付けランクと過去5年間の財務指標をまとめて相関分析を行った。

続いて、格付けランク決定要因を推定するため、数量化した格付けランクを被説明変数とし、相関分析などにより厳選した財務指標を説明変数とし、変数増減法による重回帰分析により格付けランク推定式(重回帰式)を年度別に作成した。そしてこの重回帰式に取込まれた財務指標を格付けランク決定要因とみなした。

この手順を踏むことにより業種別に推定式を算出した。これらの算式から得られた業種

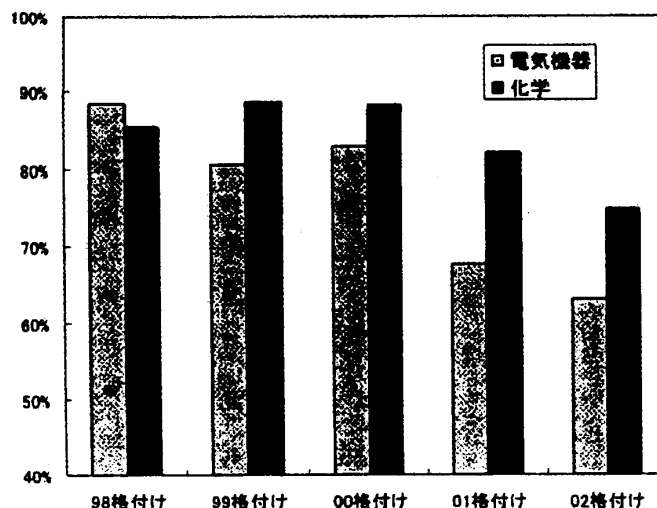


図4 年度別決定係数(平均)

社債格付けの決定要因に関する研究

別、年度別の決定係数の平均値を示すと図4のとおりである。

図4をみると、両業種とも財務内要因の格付けランクに対する影響力は時を経るにつれ下降傾向を示しているといえる。このことは格付けランクを決定づける上で財務指標の説明力が下がってきていると推測できる。

上述の重回帰式の構成要素をみると、いろいろな財務指標が取り込まれており、その傾向が定かでないものが多い。格付けランクによっては5年間共通の財務指標が取り込まれていないこともある。これではどの財務指標がどの程度、格付けランクに影響を与えるか判然としない。また、年度別の重回帰式の決定係数や重回帰式に取込まれた特定の財務指標の回数も異なる。そこで本稿では重回帰式に取り込まれた特定の財務指標の頻度、その標準偏回帰係数、決定係数により格付けランクへの影響度を算出することにした。その算式は以下のとおりである。

$$y_{i\alpha} = \frac{b_i^2}{\sum_{i=1}^n b_i^2} \times r_{i\alpha}$$

: 指標 i の α 年における影響度
 : 指標 i の標準偏回帰係数
 : α 年の修正済み決定係数
 : 指標 i の α 年に取り込まれた回数

さらに、本稿では上式で算出された影響度の全体を100とし、各財務指標の決定要因のウェイトを算出した。

表2は電気機器製造業の2000年の格付けランクにおける、選定した財務指標の出現頻度、影響度、ウェイトを示したものである。選定された財務指標を年度間、業種間で比較すると、両業種ともに規模の要因である資産合計、キャッシュフローが上位にあり、次いで安全性と生産性の指標である。規模以外の指標に関しては業種間において若干の差がみられたが、総じて年度・業種間における指標の大きな差はみられなかった。

表 2 2000年の格付けランク決定要因のウェイト

変数名	頻度	影響度	weight	累積weight
規模 資産合計	5	0.53	51.21	51.21
規模 キャッシュフロー(100万円)	2	0.20	19.27	70.48
安産性 株主資本比率(%)	5	0.15	14.63	85.11
生産性 労働装備率(10万円)	2	0.08	7.79	92.90
成長性 期待ROE・5年平均(%)	4	0.02	2.09	94.99
収益性 売上高利益率(%)	2	0.02	2.08	97.07
成長性 利払後事業利益増加率(前年比)(%)	2	0.02	2.07	99.14
安全性 正味運転資本比率(%)	1	0.01	0.86	100.00

表3に年度別に選定された財務指標のウェイトを平均したものの上位5までを示した。また、各財務指標のウェイトを6要因別にまとめた(ここでは規模要因とその他の要因にまとめた)ものの推移を図5に示した。

図5をみると、両業種とも規模要因のウェイトは近年では下がり、その他の要因のウェイトが上昇している傾向が読み取れる。しかし、規模要因のウェイトの低下は規模要因として取り込まれた財務指標(資産合計)そのものの低下に起因しているかもしれない。規模要因を示す他の財務指標ならばこれと若干異なるかもしれない。

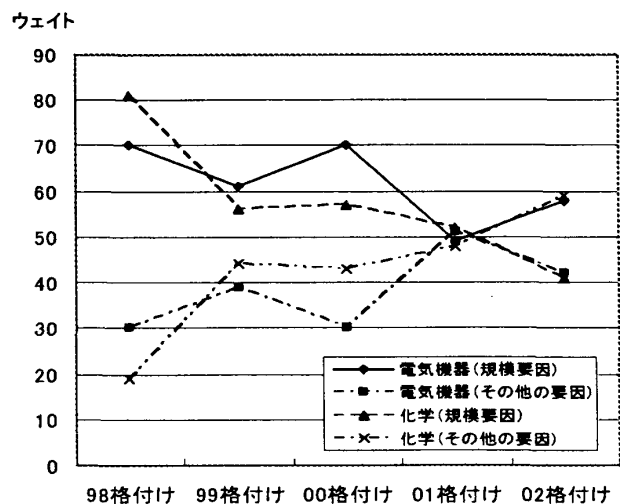


図 5 要因別ウェイト推移

表3 推定指標上位5位

	変数名	全体weight
電気機器	資産合計	47.2
	キャッシュフロー (100万円)	23.4
	株主資本比率 (%)	13.3
	固定資産回転率 (回)	9.7
	従業員1人当利払後事業利益 (10万円)	8.3
化学	キャッシュフロー (100万円)	38.6
	資産合計	22.8
	従業員1人当経常利益 (10万円)	9.3
	CF成長率 (5年間平均) (%)	7.8
	負債比率 (%)	7.8

3.3 統合指標による決定要因のトレンド分析

上述した重回帰分析では、算式に取り込まれる財務指標にかなりのバラツキがあるので、これらをそのまま用いて格付けランクを決定付ける要因とすることはいささか疑問である。そこで、本稿では取り込まれる財務指標のバラツキを抑え、さらに、6要因ごとに時系列分析が行えるようにするため、各6要因に対し主成分分析を行い、その結果得られた統合指標を用いて主成分重回帰分析を行うこととした。

本稿では6要因別に主成分分析を行い、得られた主成分得点を寄与率で重み付けし、統合指標の値を算出した。算式は以下の通りである。

$$S_k = \frac{\lambda_1}{\sum_{j=1}^n \lambda_j} h_{k1} + \frac{\lambda_2}{\sum_{j=1}^n \lambda_j} h_{k2} + \dots + \frac{\lambda_m}{\sum_{j=1}^n \lambda_j} h_{km}$$

$$= R_1 h_{k1} + R_2 h_{k2} + R_m h_{km}$$

S_k : サンプル企業 k の統合指標
 h_{kj} : サンプル企業 k の第 j 主成分の主成分得点
 λ_j : 第 j 成分の固有値
 n : 統合指標
 m : 累積寄与率 90% までの主成分数
 R_j : 第 j 主成分の寄与率

統合指標を用い、全変数法を採用した主成分重回帰式を業種別に5年間分作成し、それぞれの決定係数を求めた。この決定係数の推移を図6に示した。この場合も重回帰分析で指摘したことと同様に、財務内要因の格付けに及ぼす影響力は近年では下降傾向にあることが確認できる。また、前述した方法で5年間分の統合指標の要因別ウエイト（規模要因とその他の要因にまとめたもの）の推移を図7に示した。

図7より、電気機器の業種においては規模要因のウエイトが継続的に高いことが確認でき、他の要因はほぼ一定で低いウエイトのままであることがわかる。他方、化学の業種においては規模要因のウエイトは時の経過に伴いかなり低下し、その他の要因のウエイトが上昇する傾向がある。両者には顕著な特徴がみられるがその要因は不明である。

4. 米国格付機関の決定要因分析

4.1 日米の格付け会社の格付け差の状況

社債格付け会社の行う格付けは、対象社債の返済確実性に関する当該格付け会社の総合的な意見であるから、その意見に1ないし2ノッチ程度の差があるのはやむをえないといえよう。しかし、格付けランク差が3ノッチ以上となるようであれば、格付け会社の間の見解の差がどこに起因しているのか検討する必要がある。

社債格付けの決定要因に関する研究

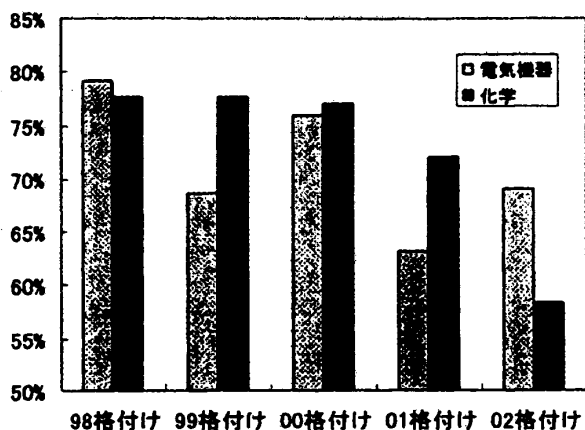


図 6 年度別決定係数の推移 (平均)

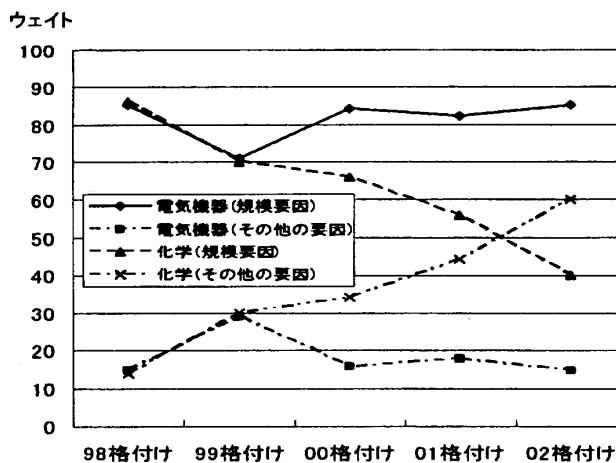


図 7 要因別ウェイトの推移

表 4 日米格付けランクの状況 (2001)

		米系格付会社 (MDY)													平均格差			
		AAA	AA+	AA	AA-	A+	A	A-	BBB+	BBB	BBB-	BB+	BB	BB-		B+	B	B-
日系格付会社 (R&I)	AAA		1	1	6													2.63
	AA+			2	1													
	AA			2	1													2.9
	AA-					3	2											
	A+					2	2	3	1	2								
	A					1	3	1	2	1	1							3.5
	A-					1	1		3	5	1		1					
	BBB+								3	3	3	3	1					
	BBB								1		2	5	3	2				3.96
	BBB-								1		2		2	2				
BB+											1	2	2	3				
BB													2				3.25	
BB-														1	1			

表4は2001年におけるアメリカの格付け会社MDYと、日本の格付け会社R&Iから格付けを取得している日系企業について、両格付け会社の格付けランクを比較したものである。両格付け会社の間に平均3.4ノッチのスプリット・レーティングが存在しており、両社の間にはクレジットリスクの評価にかなり大きな見解の差があるといえる。

一般的に、社債格付けはその起債企業が存在する国のソブリンリスクを前提にしている。2001年の時点でMDY社の日本のソブリン格付けはAA+に対しR&I社は日本のソブリン格付けをAAAとしており、両社には1ノッチの格付け差が存在している。両社の格付け差をソブリン要因によるものと、それ以外の要因によるものとに大別すると、ソブリン格付けの差を1とすれば3.4ノッチの格付け差のうち2.4ノッチがソブリン以外の要因によるものとみなすことができる。これより両社の格付け差はソブリン以外の要因による部分が非常に大きいといえる。

4. 2 MDY社における財務内決定要因分析

上述したR&I社の格付けランクを対象として行った分析と同様な分析をMDY社の格付けランクに適用し、両社の格付け決定要因、ひいてはクレジットリスク評価要因の見解の差を明らかにしてみた。

分析対象期間は2001年から2002年までとし、対象銘柄は2001年（電気機器：118銘柄、化学：116銘柄）、2002年（電気機器：104銘柄、化学：109銘柄）の合計447である。

図8はMDY社とR&I社別の重回帰分析と主成分重回帰分析における決定係数の平均値をまとめて比較したものである。両社における決定係数の値に大差はない。すなわち、両社における格付けランクの決定要因を推定するための財務内要因全体の説明力は同程度であると推測できる。

続いて、両社における財務内の各6要因の説明力の差を比較してみると次のことがわかった。

変数増減法による重回帰分析の結果を6要因ごとにまとめ、対比して示すと図9のようである。図9より、電気機器の業種においてMDY社は規模要因がもっとも大きなウェイトであるが、次いで安全性、成長性が同程度のウェイトで続いており、6要因を満遍なく取り入れた格付けランキングとなっている。これに対して、R&I社は規模要因が著しく高いウェイトを占め（約85%）、その他の要因は5要因合計でもわずかである（約15%）。また、化学の業種においてはMDY社は規模の要因が極めて小さく、安全性、成長性、効率性などが高いウェイトを占めている。これに対して、R&I社は電気機器の業種と同様に、規模の要因が50%を占め、次いで安全性と収益性となっている。このことから、MDY社はR&I社に比べて規模要因のウェイトはかなり低いし、効率性や成長性の要因のウェイトが高いといえる。

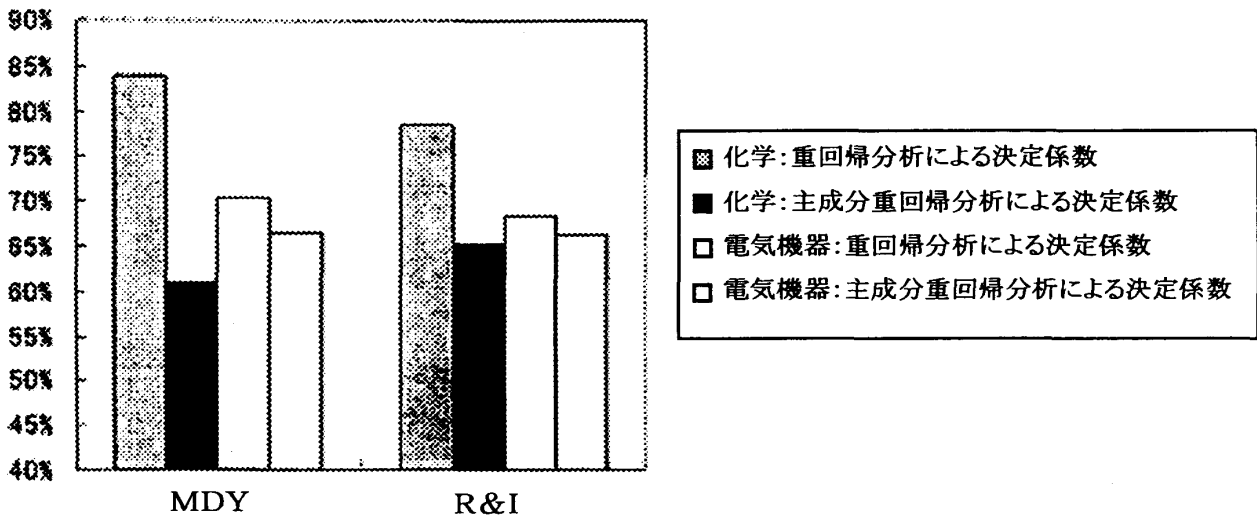


図8 日米格付機関決定係数比較

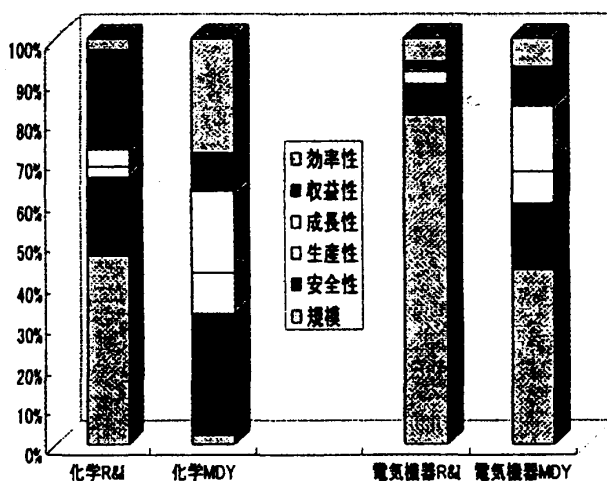


図9 日米重回帰分析の要因別比較

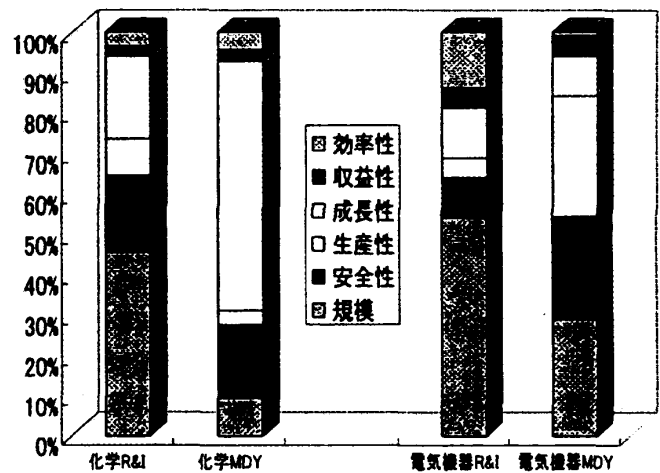


図10 日米主成分重回帰分析の要因別比較

社債格付けの決定要因に関する研究

図10は主成分重回帰分析による要因別比較をしたものである。ここでもMDY社はR&I社と比較して規模要因のウェイトが低く、全ての要因に偏りなくウェイトづけしていることがわかる。

5. 本方法の有効性の検討

本研究で推定した格付け決定要因の妥当性を、2001年の回帰式で用いた決定要因指標で2002年の格付けを推定し、これと実際の格付けを比較し検討してみた。

表5 本方法で予測した格付けとR&Iの格付けの比較（両業種の合計）

		R & I の格付け											総計
		AA格			A格			BBB格			BB格		
		AAA	AA+	AA-	A+	A	A-	BBB+	BBB	BBB-	BB+	BB-	
本方法で予測した格付け	AAA		1										1
	AA+		3										3
	AA		1	2									3
	AA-		3	2	2								7
	A+				3	1							4
	A				3	2	5						10
	A-				1	4	10	6	1				22
	BBB+							7	4	1	1		16
	BBB							2	8	4			14
	BBB-								1	6			7
	BB+										2		6
	BB												
	BB-										1		1
総計		4	6	2	9	8	17	15	15	14	4	94	

その方法として、2001年の格付けランクをダミー変数（AAA, AA+...）とし、かつ、被説明変数として、2001年の選定された財務指標値を説明変数とした全変数法を用いた重回帰式を作成した。これに2002年の財務指標の値を代入して2002年の格付けランクを予測した。なお、予測値は $AAA \geq 0.5$, $AA+ \geq 1.5 \sim 0.49$..., $A \geq 1.5$, $A- \geq 2.5 \sim 1.49$...としてランキングした。

格付けランク別にみた中率は、R&I社においては80.9%であり、MDY社においては71.8%とかなり高い水準で的中しているといえる。また、これを業種別に算出してみるとR&I社においては化学業種で78.0%、電気機器業種で83.0%であり、MDY社においては化学業種で77.8%、電気機器業種で66.7%となった。このことから、R&I社とMDY社の格付けには本方法における差異はほとんどないが、電気機器の業種においては15%強の差異がみられる。これは財務外要因などの取り方に工夫が必要であることを意味している。なお、表5はR&I社における両業種の予測した格付けと実際の格付けを集計したものである。

6. 結び

本研究は社債の格付けランクの決定要因を財務諸表内の情報から推定しようとしたものである。そのため、財務指標を比較的長期間にわたって算出し、それと格付けランクとの関係分析をおこなった。また、日米の代表的な格付け会社の格付けについて比較分析を行った。その結果、次のことが明らかにな

った。

- ① R&I社の格付けを決定している要因は財務内指標だけでは十分に説明できないが、相当程度の説明はできる。そしてこの財務内要因のウェイトは近年は低下傾向にある。
- ② R&I社の格付けにおいて大きなウェイトを占めるのは規模要因である。しかし、このウェイトは近年は次第に低下する傾向（例外もあろうが）にあるといえよう。
- ③ MDY社の格付けにおいては規模要因のウェイトはかなり低く、安全性、生産性、成長性など、企業評価に用いられる代表的な6要因が偏りなく、かなりのウェイトで取り込まれている。
- ④ いずれの格付け会社の格付けについても財務諸表内の情報だけではその決定要因を明確に示すことはできないが、非常に有益な情報が得られることは確かである。この他に財務外要因（技術力、ビジネススピード、人材力など）を指標として加味するとより有益な格付け決定要因となろう。
- ⑤ 最後に、本方法を用いて格付け予測を行い、それと実際の格付けとの差の検討を行った。これによるとかなり高い的中率である。この算式に財務外要因などを加味するとよりの中率は向上するだろう。

参考文献

- Cantor, R., F. Packer, and K. Cole, 1997. Split Ratings and the Pricing of Credit Risk. *The Journal of Fixed Income* Dec.
- Keenan, S.C., 2000, 「企業の信用リスク：デフォルト率および格付け」証券アナリストジャーナル.
- 森平爽一郎, 2000, 「信用リスクの測定と管理」証券アナリストジャーナル.
- 森棟公夫・刈屋武昭和, 1998, 『リスク管理と金融・証券投資戦略』東洋新聞社.
- 田中雅康・合田幸恵, 2000, 「日本企業の社債格付けを決定づける財務指標に関する研究」産業経理 59-4: 12-23.
- 田中雅康・岩城良周, 2001, 「社債格付けの決定要因分析」日本経営工学会春季大会予稿集.
- 山澤光太郎, 2002, 「主要格付け会社の特徴と評価」証券アナリストジャーナル.