

3.5 格付とデフォルトに関する分析

ここでは、格付機関が公表しているデフォルト率および格付遷移行列を用いて、企業のデフォルト率がどう変化するか、それと格付がどう関係しているかを明らかにする。

なお、本節は、本章でこれまで述べた、信用リスクとマクロ・ミクロの経済環境に関する分析とは異なり、格付とデフォルト率と計量的に示している分析である。

我が国で広く利用されている格付機関4社のうち、日本格付研究所を除く3社は、単年度及び累積での格付別デフォルト率を公表している。これを用いることで、格付別にデフォルトが発生した確率を見ることができる。また、この確率を用いることで将来のデフォルト率を予測する材料とすることができる。

ここでは、「格付の低い社債ほど、デフォルト率が高い」ことおよび「長期間経てば累積デフォルト率は高まる」ということを定量的に示す。

3.5.1 格付別の累積デフォルト率

以下、格付別、格付機関ごとの累積デフォルト率について、10年分の系列を示す。

累積デフォルト率とは、ある年にA格であった社債がn年後までにデフォルトしている率を表したものである。ゆえに必ず単調増加関数となる。

格付ごと、格付機関ごとの累積デフォルト率に関する分析全体から言えることは、ア「格付の低い社債ほど、デフォルト率が高い。」、イ「長期間経てば累積デフォルト率は高まる。」、ウ「デフォルト率が高い程その確率の不確かさも増大する。」である。

3社のデータを比較してみると、格付投資情報センターのみデータのみ他の2社とやや異なった動きを示している。これはムーディーズとスタンダード・アンド・プアーズのデータは全世界のデフォルト情報に基づいて作成されたデータであるのに対して、格付投資情報センターは日本国内のデータのみに基づいているためと考えられる。

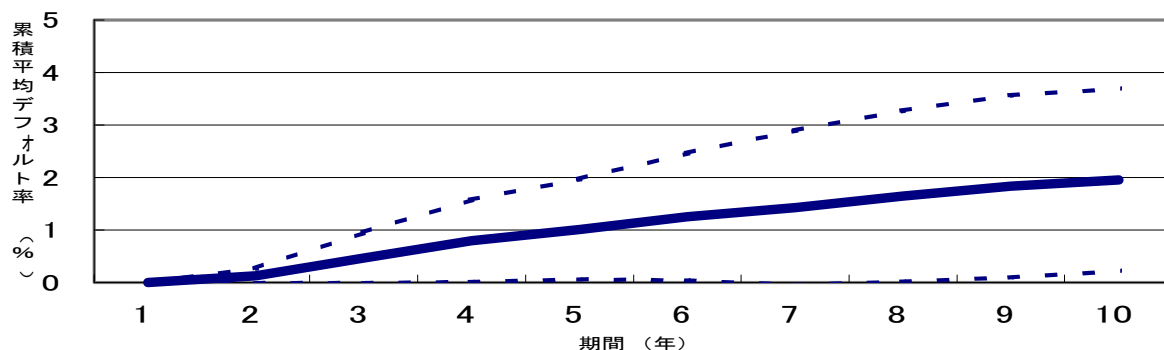
① A格社債の累積デフォルト率

図表3-26を見ると、たとえA格であっても長期間売却を行わない場合はデフォルトによる元本損失の危険が徐々に高まることが分かる。

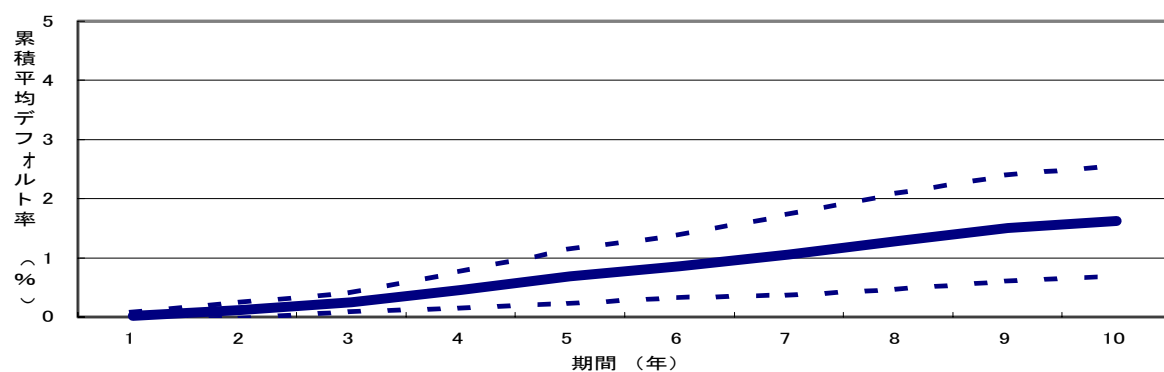
ムーディーズでA格がついている社債の累積デフォルト率は年々増加しており、10年目は約2%であり、デフォルト率の振れ幅(1σ)も、10年後にはデフォルト率と同規模程度の1.8%程度あることが確認できる。なお、ここでいう振れ幅とは年ごとの期待累積デフォルト率からの乖離について1σの幅を示したものである。

図表3-26 格付機関ごとのA格社債の累積デフォルト率

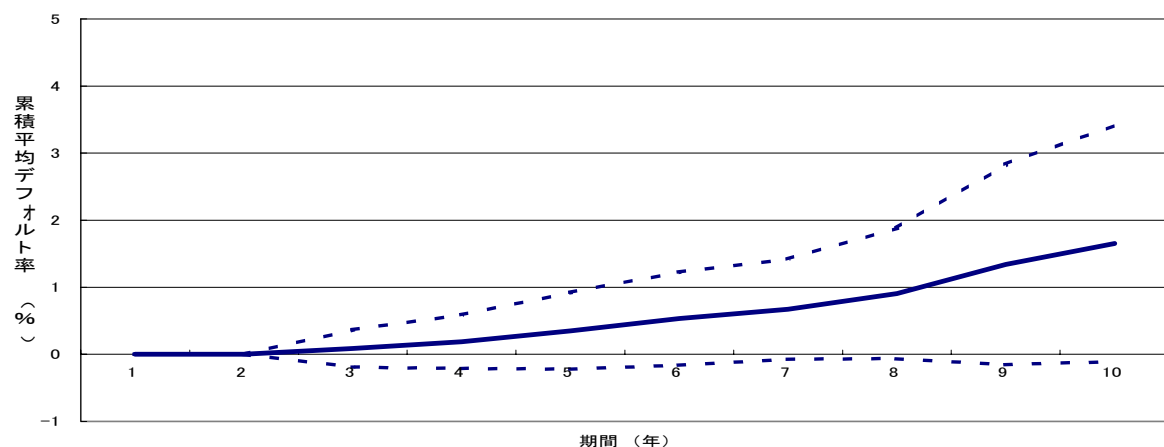
A格 (Moody's)



A格 (S&P)



A格 (R&I)

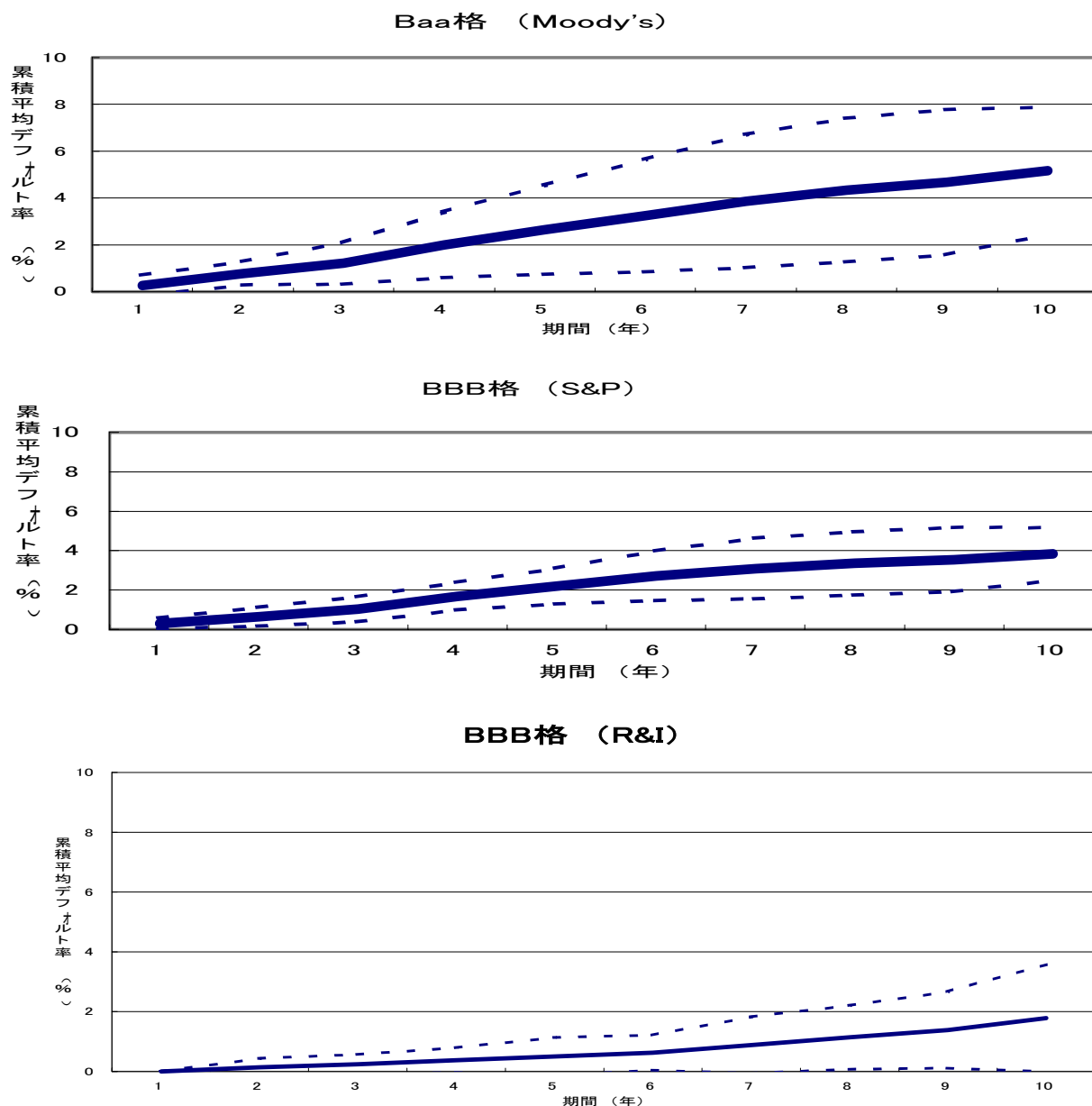


- (備考) 1 ①ムーディーズについては、Moody's, Investors Service, 2002/02. ②S&Pについては Standard & Poor's, Risk Solutions, 2002/02. ③R&Iについてはホームページ (<http://www.r-i.co.jp/jpn.>) から作成。
 2 実線はデフォルト率の期待値を、点線はデフォルト率の期待値からの±1σの幅を示す。

② BBB格社債の累積デフォルト率

BBB（Baa）格社債について、同様にムーディーズをみると、10年間保有しつづけた場合は約5%の累積デフォルト率となっている（図表3-27参照）。

図表3-27 格付機関ごとのBBB格社債の累積デフォルト率

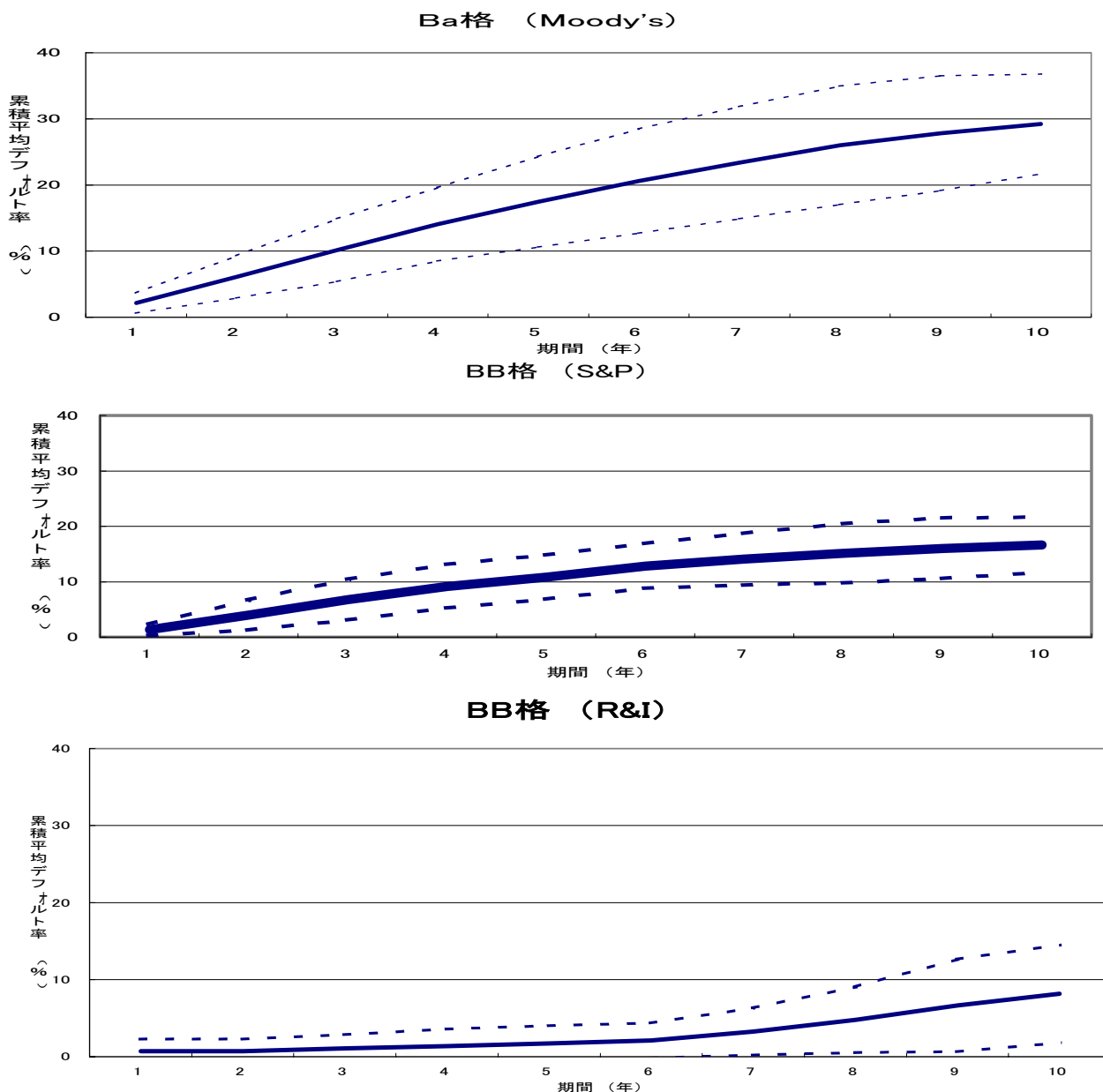


- (備考) 1 ①ムーディーズについては、Moody's, Investors Service, 2002/02. ②S&Pについては Standard & Poor's, Risk Solutions, 2002/02. ③R&Iについてはホームページ (<http://www.r-i.co.jp/jpn.>) から作成。
 2 実線はデフォルト率の期待値を、点線はデフォルト率の期待値からの±1σの幅を示す。

③ BB格社債の累積デフォルト率

図表3-28にみるとおり、ムーディーズではBB(Ba)格を10年間保有しつづけた場合は約30%の累積デフォルト率となっている。このように、投資不適格の社債に関しては長期保有のリスクが高くなる。

図表3-28 格付機関ごとのBB格社債の累積デフォルト率

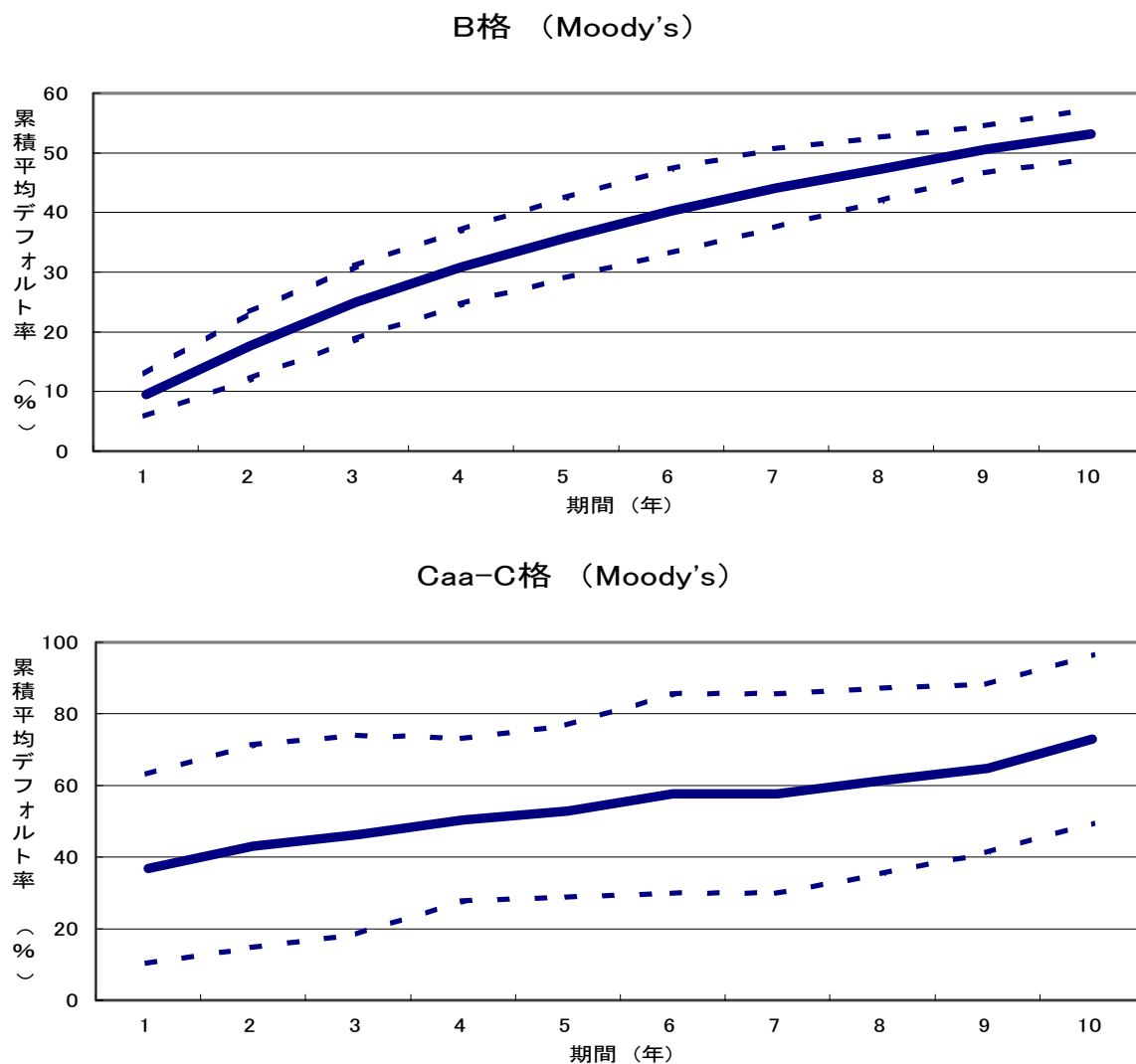


- (備考) 1 ①ムーディーズについては、Moody's, Investors Service, 2002/02. ②S&Pについては Standard & Poor's, Risk Solutions, 2002/02. ③R&Iについてはホームページ (<http://www.r-i.co.jp/jpn.>) から作成。
2 実線はデフォルト率の期待値を、点線はデフォルト率の期待値からの±1σの幅を示す。

④ B格以下の社債の累積デフォルト率

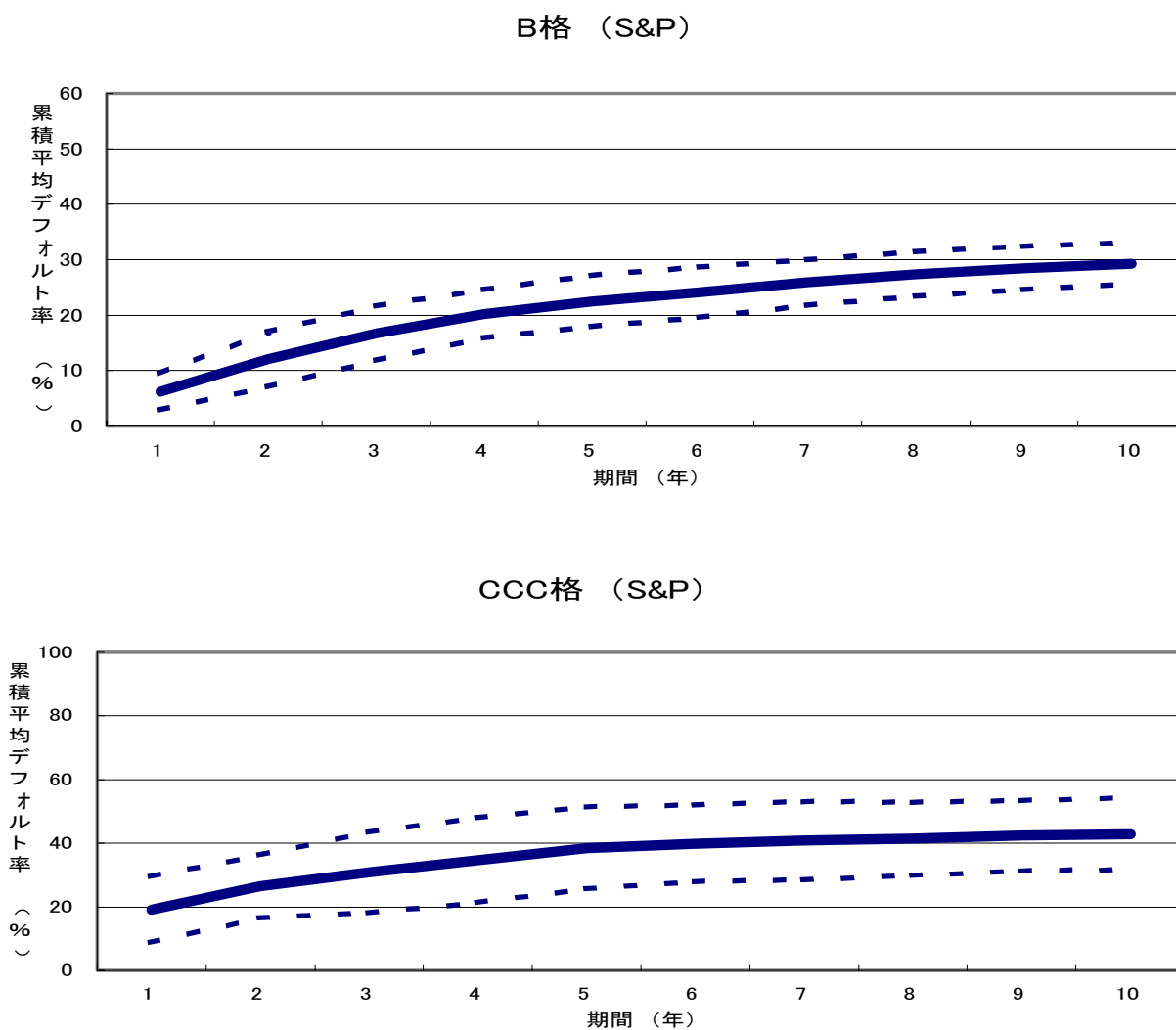
以下、B格以下の累積デフォルト率について、図表3-29ではムーディーズを、図表3-30ではスタンダード・アンド・プアーズをそれぞれ示すが、10年近くなるとデフォルト率が50%を超えることが分かる。

図表3-29 ムーディーズのB格以下社債の累積デフォルト率



(備考) 1 Moody's, Investors Service, 2002/02.から作成。
 2 実線はデフォルト率の期待値を、点線はデフォルト率の期待値からの±1σの幅を示す。

図表 3-30 スタンダード・アンド・プアーズのB格以下社債の累積デフォルト率



(備考) 1 S & Pについては Standard & Poor 's, Risk Solutions, 2002/02. から作成。
 2 実線はデフォルト率の期待値を、点線はデフォルト率の期待値からの $\pm 1 \sigma$ の幅を示す。

3.5.2 格付別の単年デフォルト率

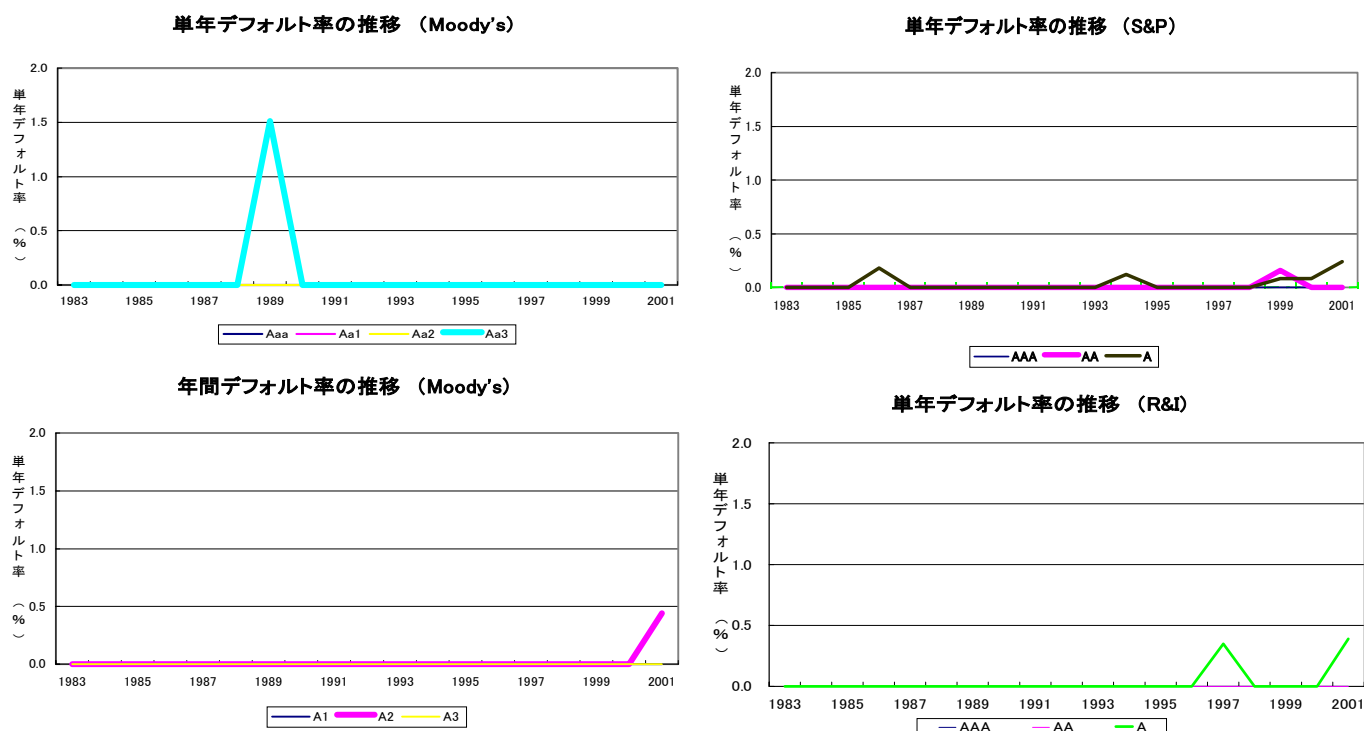
格付別の単年デフォルト率の推移を観察してみると、格付の低い社債ほど単年デフォルト率は経年の変化の影響を受ける。すなわち、同じ格付でも同じデフォルト率ではなく、景気の影響を受けて変動し、その影響は低格付ほど如実であるということである。

そのため、①格付だけでは、デフォルト率を予測する情報としては不十分である。さらに、②運用規定に「〇〇格以上」などと定めて硬直的な運用を行った場合、不用意にリスクを負うこともあるし、収益機会を逃すこともある。そのため、③事業環境などの外部要因についてのリサーチを積極的に行う必要が重要である⁹。

① A格以上の単年デフォルト率

図表3-31は格付機関別にA格以上の社債について、単年デフォルト率の推移を示したものである。A格以上では、一部の例外を除いてデフォルト率は極めて低く安定的に推移している。

図表3-31 格付機関ごとのA格以上の単年デフォルト率



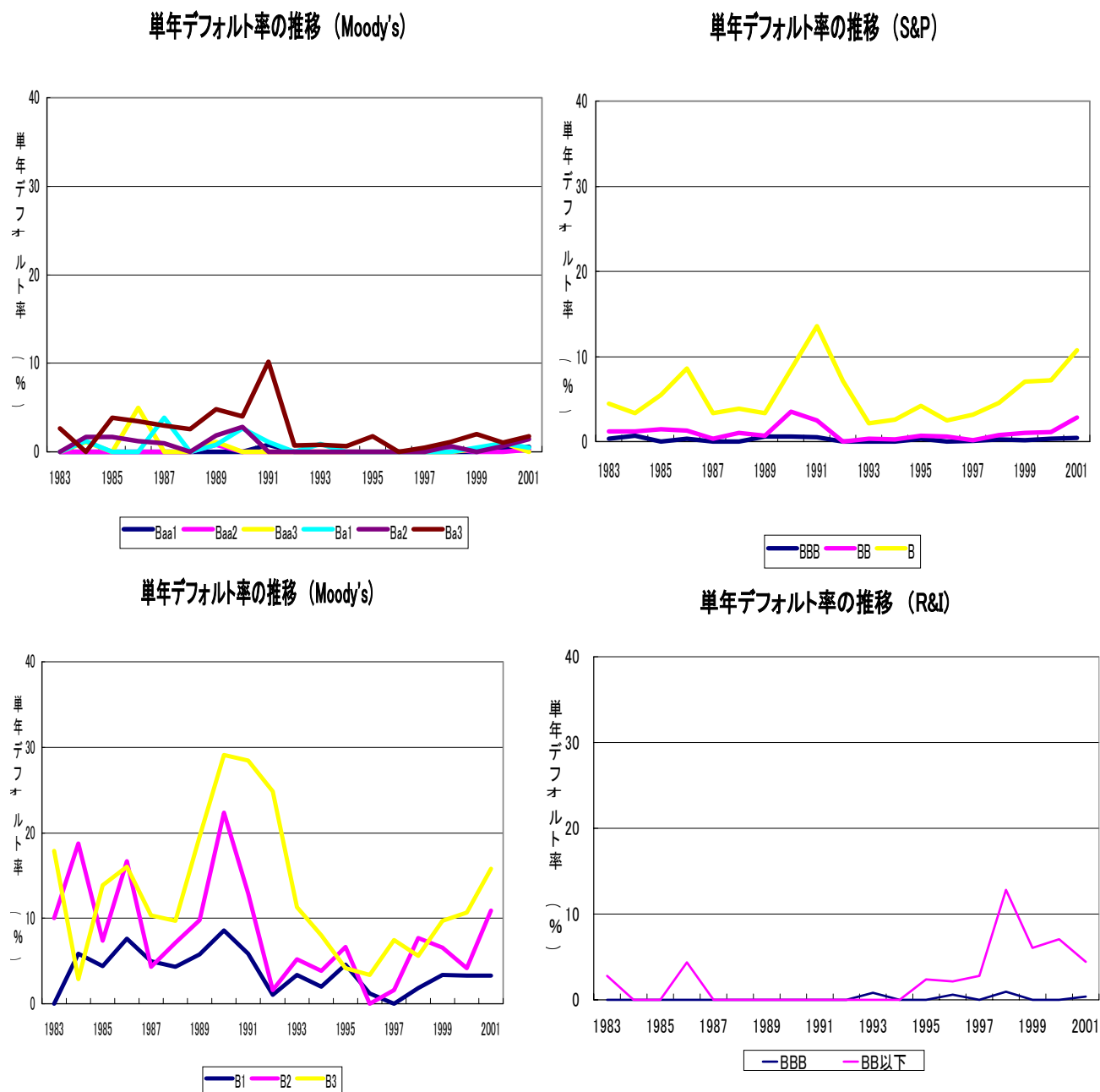
(備考) ①ムーディーズについては、Moody's, Investors Service, 2002/02. ②S & Pについては Standard & Poor's, Risk Solutions, 2002/02. ③R & Iについてはホームページ (<http://www.r-i.co.jp/jpn.>) から作成。

⁹ 実際、ある民間機関投資家によれば業界の動向を示す景気指数（例えば、建設業であれば住宅着工件数など）を発表直後に入手・分析し、投資の意思決定に活かす体制を整えているという。

② B格の単年デフォルト率

図表3-32は格付機関別にみた、B格社債の単年デフォルト率の推移である。特に、BBB格相当とBB格相当以下とはデフォルト率の水準も推移も大きく異なることが見て取れる。

図表3-32 格付機関ごとのB格の単年デフォルト率



(備考) ①ムーディーズについては、Moody's, Investors Service, 2002/02. ②S & Pについては Standard & Poor's, Risk Solutions, 2002/02. ③R & Iについてはホームページ (<http://www.r-i.co.jp/jpn.>) から作成。

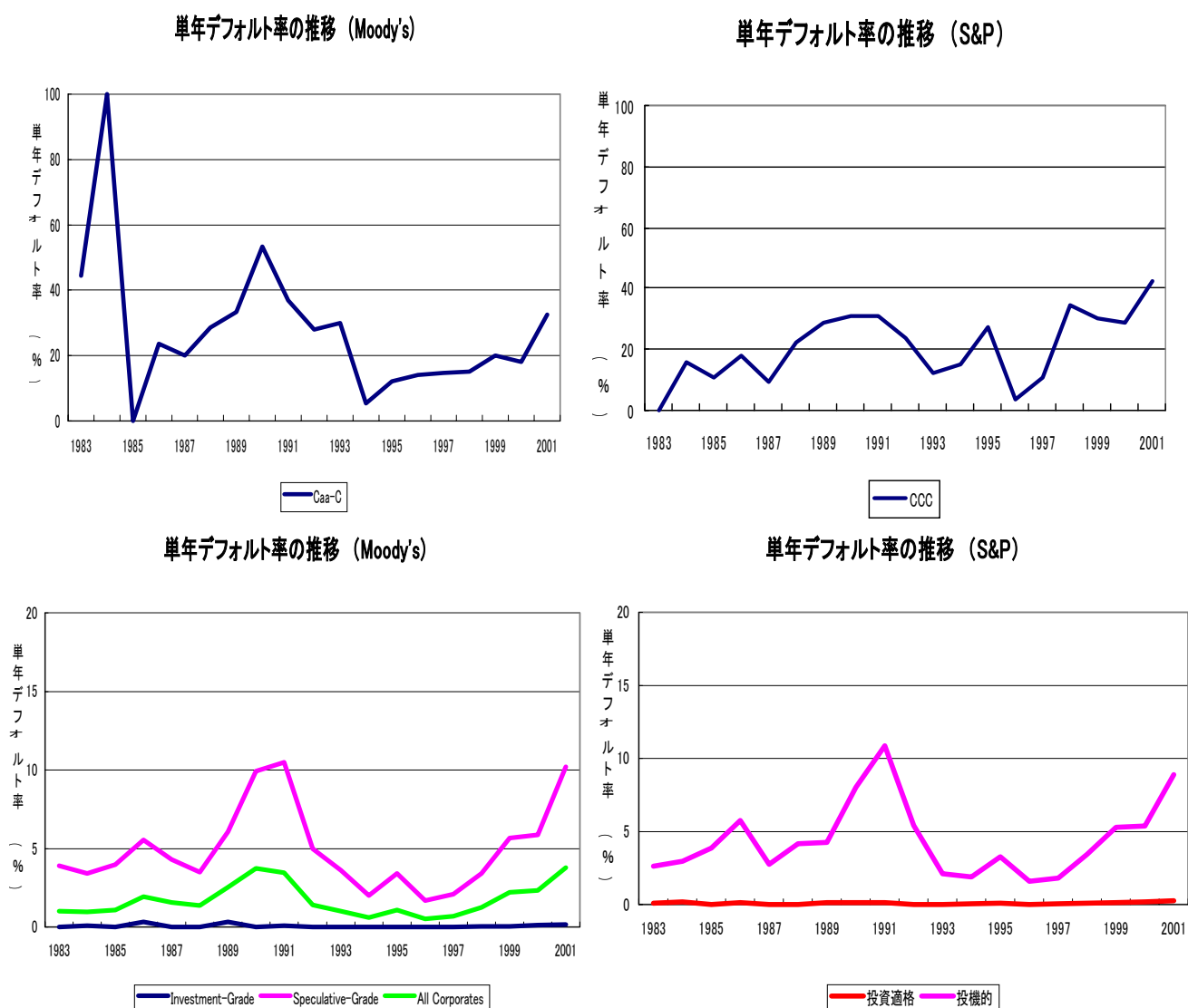
③ C格等の単年デフォルト率

図表3-33は格付機関ごとにみた、C格社債の単年デフォルト率の推移と、「投資適格」(BBB格以上)と「投機的格付」(BB格以下)とに大別した単年のデフォルト率の推移である。

C格になると、単年のデフォルト率は年次により大きく変動している。

また、投資適格と投機的格付とでは、明らかに投機的格付の社債のデフォルト率が一貫して高く、しかも変動も大きいことがみて取れる。

図表3-33 格付機関ごとのC格等の単年デフォルト率



(備考) ①ムーディーズについては、Moody's, Investors Service, 2002/02. ②S & Pについては Standard & Poor's, Risk Solutions, 2002/02. ③R & Iについてはホームページ (<http://www.r-i.co.jp/jpn.>) から作成。

33.5.3 格付遷移行列の誤差率の期間構造

次に、3.5.1の累積デフォルト率の中で説明した、「長期的間経るほど、期待累積デフォルト率の振れ幅が大きい」という問題について考える。

基本的な考え方は、最終的にデフォルトに至るプロセスについて予測することによって対応することが出来るかもしれないというものである。例えば、購入した時AA格だったものが3年後にはA格、その2年後にはBBB格、更に2年後には投資不適格にまで落ちて1年後にデフォルトに至るといのように、格付間の遷移について予測を行うのである。

このような予測が可能になれば、例えば「どの格付の社債であればどの程度の期間は保持できる」ということを社債購入時に見込むことができる。単年の格付遷移行列から自身を掛け合わせることで、n年後の平均的な格付遷移を予想することができる。

以下、格付遷移行列の予測精度について説明を行う。

① 格付遷移行列の評価方法

図表3-34の評価方法によって、分析データの入手が可能な格付投資情報センター、ムーディーズ、スタンダード・アンド・プアーズのデータを用いて、格付遷移行列の予測精度について分析する。なお、格付遷移行列の評価に用いたデータの例については図表3-35¹⁰、誤差率の計算方法の例については図表3-36のとおりである。

図表3-34 格付遷移行列の評価方法

もし格付の「遷移の仕方」が一定であって、1年目の格付遷移行列が分かれば、n年目の格付遷移行列が予想できることになる。すなわち、以下の性質である。

$$W_2 \doteq (W_1)^2 \Rightarrow W_n \doteq (W_1)^n$$

このような性質があるかどうかを評価するために ΔW という差分量を導入する。

$$\Delta W_n := W_n - (W_1)^n$$

(記号「:=」は「左辺を右辺で定義する」の意味)

このとき、 $|\Delta W_n|/|W_n|$ が小さければ「n年目の格付遷移行列は良く予想できた」と結論付けられる。

ただし、ここで行列の絶対値記号 $|W|$ は、以下の式で定義される。

$$|W| := \sum_{ij} |W_{ij}| \text{ (行列の} ij \text{成分の絶対値の合計)}$$

¹⁰ 格付遷移行列の名称及び表記方法には若干の違いがあるものの、基本的には3社とも同様のデータが入手可能である。

図表 3-35 格付遷移行列の評価に用いたデータの例

W ₁	1-Year Average										
	Rating to:	Aaa	Aa	A	Baa	Ba	B	Caa-C	Default	WR	
	Aaa	89.09	7.15	0.79	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	2.94	
	Aa	1.17	88.00	7.44	0.27	0.08	0.01	0.00	0.02	3.01	
	A	0.05	2.41	89.01	4.68	0.49	0.12	0.01	0.01	3.21	
	Baa	0.05	0.25	5.20	84.55	4.51	0.69	0.09	0.15	4.51	
	Ba	0.02	0.04	0.47	5.17	79.35	6.23	0.42	1.19	7.11	
	B	0.01	0.02	0.13	0.38	6.24	77.82	2.40	6.34	6.67	
	Caa-C	0.00	0.00	0.00	0.57	1.47	3.81	62.90	23.69	7.56	
	Default	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	1.00	
W ₂	2-Year Average										
	Rating to:	Aaa	Aa	A	Baa	Ba	B	Caa-C	Default	WR	
	Aaa	79.12	13.20	1.80	0.04	0.17	0.02	0.00	0.00	5.66	
	Aa	2.35	77.00	13.28	0.98	0.25	0.03	0.01	0.03	6.05	
	A	0.10	4.64	79.33	8.03	1.18	0.29	0.04	0.06	6.33	
	Baa	0.10	0.52	9.50	71.74	7.09	1.43	0.22	0.43	8.96	
	Ba	0.04	0.06	0.89	8.93	62.90	9.45	0.72	2.98	14.02	
	B	0.01	0.04	0.18	0.92	9.91	62.08	2.81	10.91	13.13	
	Caa-C	0.00	0.00	0.03	1.14	2.47	6.18	44.41	31.61	14.16	
	Default	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	1.00	
W ₃	3-Year Average										
	Rating to:	Aaa	Aa	A	Baa	Ba	B	Caa-C	Default	WR	
	Aaa	70.28	18.12	2.63	0.12	0.39	0.06	0.00	0.00	8.40	
	Aa	3.36	67.31	17.91	1.66	0.49	0.08	0.01	0.07	9.11	
	A	0.16	6.20	71.10	10.52	1.83	0.41	0.09	0.18	9.51	
	Baa	0.14	0.88	12.47	61.76	8.40	1.96	0.33	0.78	13.28	
	Ba	0.06	0.09	1.57	11.00	50.20	10.92	0.86	4.85	20.46	
	B	0.02	0.06	0.18	1.55	12.30	48.99	2.52	14.65	19.74	
	Caa-C	0.00	0.00	0.06	0.79	4.21	7.36	31.95	36.41	19.21	
	Default	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	1.00	
W ₄	4-Year Average										
	Rating to:	Aaa	Aa	A	Baa	Ba	B	Caa-C	Default	WR	
	Aaa	62.51	21.61	3.69	0.18	0.52	0.14	0.00	0.05	11.32	
	Aa	4.07	58.91	21.08	2.66	0.72	0.16	0.03	0.17	12.20	
	A	0.21	7.39	64.16	12.38	2.37	0.56	0.13	0.30	12.50	
	Baa	0.18	1.21	14.48	53.74	9.18	2.30	0.31	1.24	17.35	
	Ba	0.08	0.18	2.24	12.09	40.64	11.13	0.77	6.56	26.32	
	B	0.04	0.07	0.25	2.40	13.34	38.48	2.07	17.34	26.00	
	Caa-C	0.00	0.00	0.00	1.54	5.00	8.04	22.76	40.01	22.65	
	Default	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	1.00	

(備考) ムーディーズの数字を用いている。

図表 3-36 2年後の予想に関する格付別誤差率の計算方法

W ₂											(W ₁) ²										
2-Year Average											Rating t										
Rating to:	Aaa	Aa	A	Baa	Ba	B	Caa-C	Default	絶対値合計	Aaa	Aa	A	Baa	Ba	B	Caa-C	Default				
Aaa	79.12	13.20	1.80	0.04	0.17	0.02	0.00	0.00	94.35	0.79	0.13	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
Aa	2.35	77.00	13.28	0.98	0.25	0.03	0.01	0.03	93.93	0.02	0.78	0.13	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00				
A	0.10	4.64	79.33	8.03	1.18	0.29	0.04	0.06	93.67	0.00	0.04	0.80	0.08	0.01	0.00	0.00	0.00				
Baa	0.10	0.52	9.50	71.74	7.09	1.43	0.22	0.43	91.03	0.00	0.01	0.09	0.72	0.07	0.01	0.00	0.00				
Ba	0.04	0.06	0.89	8.93	62.90	9.45	0.72	2.98	85.97	0.00	0.00	0.01	0.09	0.64	0.10	0.01	0.03				
B	0.01	0.04	0.18	0.92	9.91	62.08	2.81	10.91	86.86	0.00	0.00	0.00	0.01	0.10	0.61	0.03	0.12				
Caa-C	0.00	0.00	0.03	1.14	2.47	6.18	44.41	31.61	85.84	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.05	0.40	0.39				
Default	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00				
731.65																					
$\Delta W_2 = W_2 - (W_1)^2$											誤差率 0.23/7.3165 = 0.0309										
Rating t	Aaa	Aa	A	Baa	Ba	B	Caa-C	Default	絶対値合計												
Aaa	-0.003	0.005	-0.001	-0.000	0.001	0.000	-0.000	-0.000	0.012												
Aa	0.003	-0.007	0.001	0.002	0.001	-0.000	0.000	-0.000	0.013												
A	-0.000	0.004	-0.003	-0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.010												
Baa	0.000	-0.000	0.004	-0.002	-0.004	0.000	0.001	0.000	0.012												
Ba	0.000	-0.000	-0.002	0.004	-0.007	-0.004	-0.000	0.003	0.021												
B	-0.000	-0.000	-0.001	-0.000	0.000	0.010	-0.006	-0.010	0.028												
Caa-C	-0.000	-0.000	-0.000	0.002	0.001	0.007	0.047	-0.072	0.131												
Default	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000												
0.23																					

(備考) ムーディーズの数字を用いている。

② 分析結果

格付遷移行列に基づく分析結果によると、ムーディーズとスタンダード・アンド・プアーズに関する限り結果はほとんど同一で、5年以内であれば格付遷移の予測誤差は必ず8%未満に抑えることが出来ることが示されている。期間10年でみても12%の予測誤差にとどまっている（図表3-37参照）。

この数字の直感的な理解の仕方として例えば次のような説明がある。仮に100本の社債を所有している場合を考えると、5年後の社債の格付について、格付遷移行列による予想が外れるのは8本以内であり、10年後では12本以内であることを意味する。

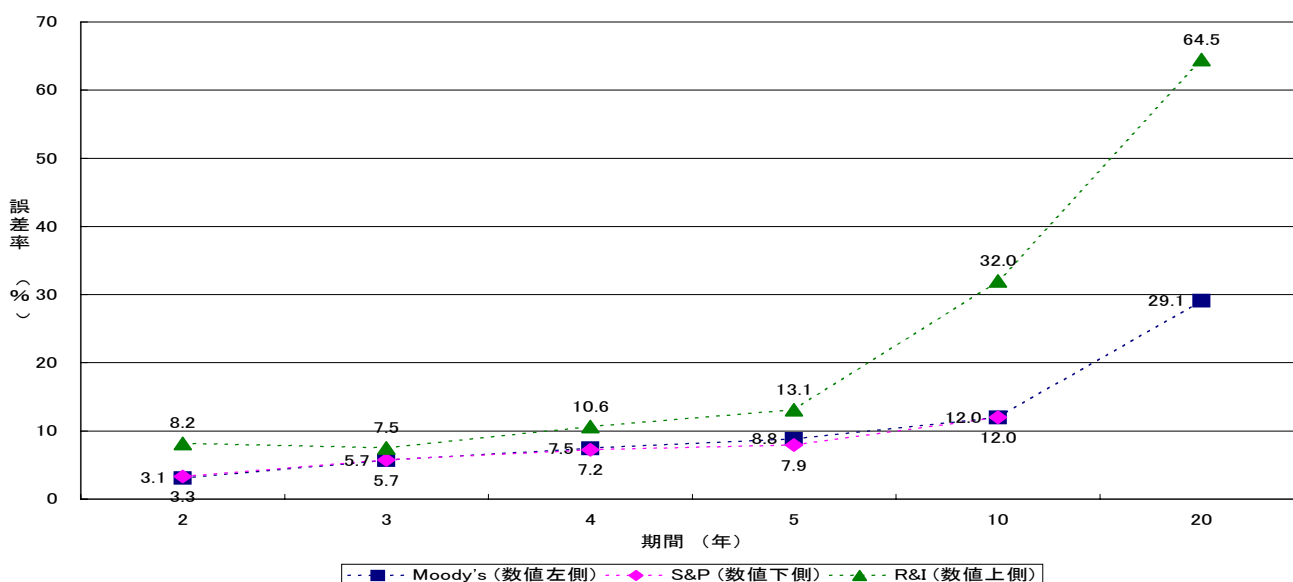
すると、例えば「投資不適格になる可能性が3%以上ある場合には購入しない」というルールがある場合に、A格の社債の購入を検討しているとする。

A格の社債の2年以内にB a 格以下に遷移する確率は、仮にある格付機関の数字を用いると1.4%であるので、購入は可能である。しかし、3年後には2.2%、4年後には3.0%、5年後には3.7%となる。

この結果、購入後4年間はホールドしても問題ないが、それ以上の年数に関しては売却する可能性がある、という見込みを立てて当該社債を購入することになる。

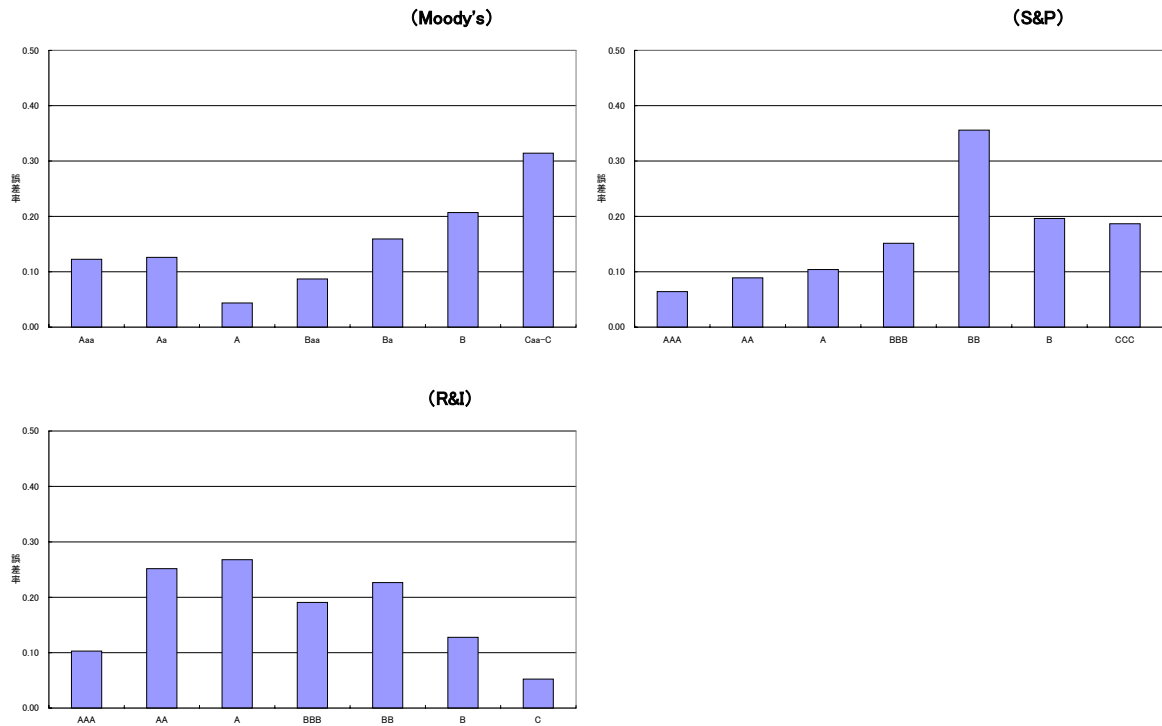
なお、2年後・3年後・4年後・5年後の格付機関別誤差率については、図表3-38～図表3-41のとおりである。

図表3-37 格付遷移行列の誤差率の期間構造



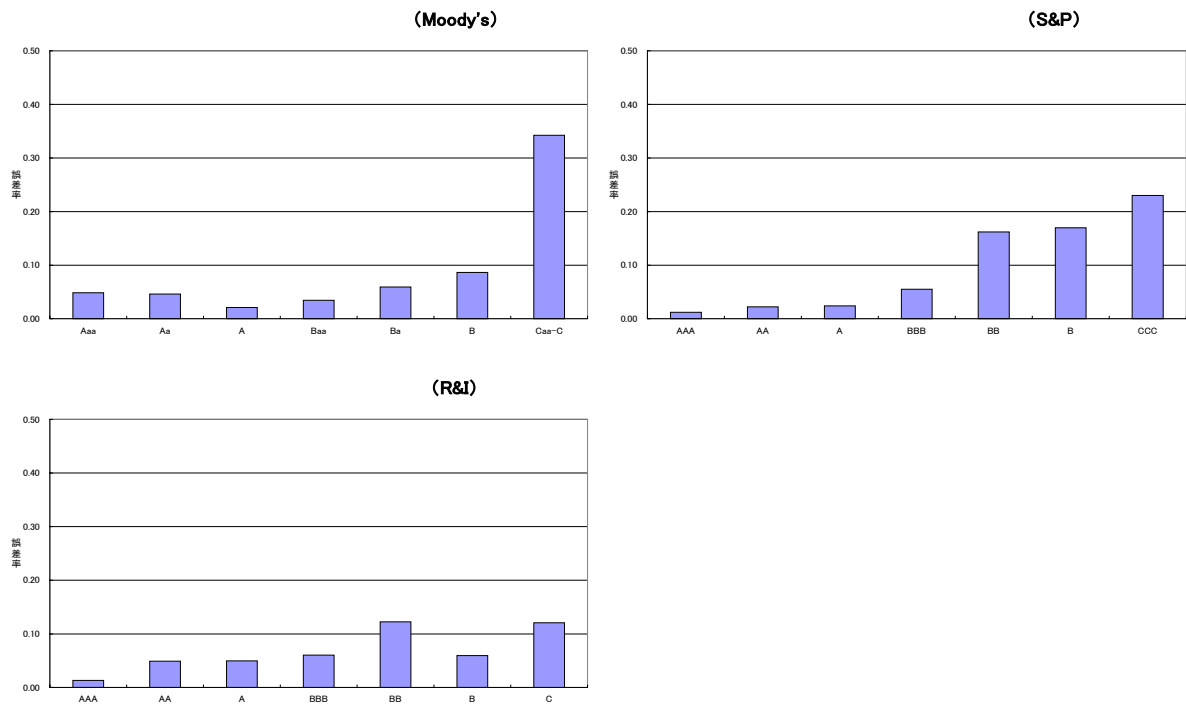
- (備考)
- 1 Moody's, Investors Service, 2002/02. Standard & Poor's, Risk Solutions, 2002/02. R & I, 格付リリース, 2002/06. から作成。
 - 2 サンプル期間について、ムーディーズは1970年クラスから最大20年間まで、スタンダード・アンド・プアーズは1981年クラスから最大15年間まで（したがって、20年目のデータはない。）、格付投資情報センターは1978年クラスから最大20年間までである。

図表 3-38 格付機関別にみた2年後のデフォルト予想に関する誤差率



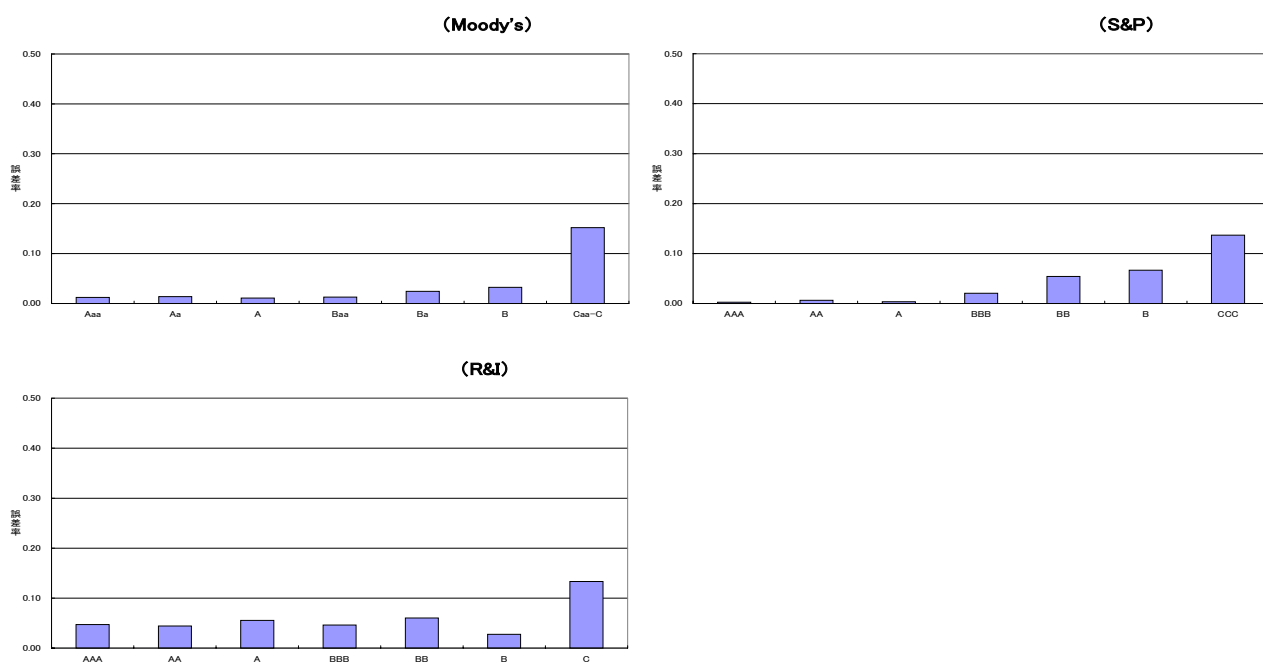
(備考) 格付機関別の公表資料から作成。

図表 3-39 格付機関別にみた3年後のデフォルト予想に関する誤差率



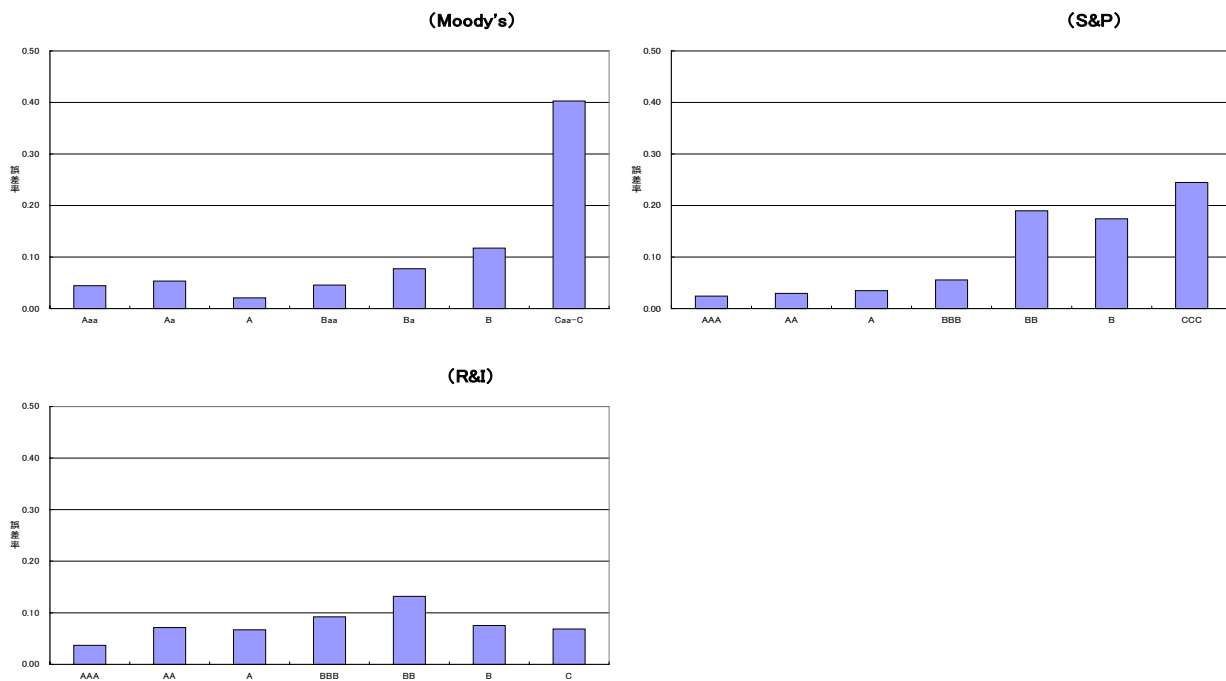
(備考) 格付機関別の公表資料から作成。

図表 3-40 格付機関別にみた 4 年後のデフォルト予想に関する誤差率



(備考) 格付機関別の公表資料から作成。

図表 3-41 格付機関ごとの 5 年後のデフォルト予想に関する誤差率



(備考) 格付機関別の公表資料から作成。

3.6 まとめ

信用リスクの変化について、マクロ経済指標と企業倒産件数の相関関係をステップワイズ回帰で分析したところ、地価、貸出約定金利及び景気D Iの説明力が高いという結果が得られた。

また、実際に景気変動が発生する前に、景気後退を予感させる事象が起きた時点で、投資家はリスク回避的行動をとることが、平成 10 年秋以降の日本の大手銀行破綻や平成 13 年秋以降のマイカル及びエンロン破綻等を機にした低格付社債のスプレッドの拡大に現れている。

格付機関による格付は原則として将来を織り込んで企業の信用力（又は倒産確率）を予測しているはずだが、長期的な景気変動などを完全に織り込むことはできない。特に低格付の社債ほど、時期により、同じ格付でも倒産確率が大きく変化する。

ミクロ的に個別企業の倒産をあらかじめ予測しようという場合、株価の動きがアラームとして有効である。

マイカル等、日本で近年倒産した主な企業と、同業種に属する健全な企業とについて、時系列に倒産までの格付、株価、転換社債の価格推移を追ったところ、株価が最も早く倒産を織り込んだ動きをしていることが見て取れる。

倒産した企業の株価の推移と信用力を示す財務指標との相関を分析すると、倒産した企業については財務指標の推移と株価の推移とに強い相関がある一方で健全な企業については相関が弱い。また、財務指標については、業種や個別企業によって有効な指標が異なる。