

金融市場局ワーキングペーパーシリーズ 99-J-5

流通市場における社債スプレッドについて

植木 修康

nobuyasu.ueki@boj.or.jp

日本銀行金融市場局

〒103-8660 日本橋郵便局私書箱 30 号

99年9月6日

日本銀行金融市場局ワーキングペーパーシリーズは、金融市場局スタッフによる調査・研究成果をとりまとめたもので、金融市場参加者、学界、研究機関などの関連する方々から幅広くコメントを頂戴することを意図しています。ただし、論文の内容や意見は、執筆者個人に属し、日本銀行あるいは金融市場局の公式見解を示すものではありません。

流通市場における社債スプレッドについて

植木 修康*

[要旨]

本稿では、一昨年秋以降急速な拡大を遂げている国内普通社債市場について、流通利回りの対国債利回りスプレッド（社債スプレッド）と、格付、年限、業種の相関関係を分析したほか、発行体の期待デフォルト確率に基づいた、社債スプレッドの理論値と、市場で実際に観察される社債スプレッドの大きさの比較を行った。また、公的資本注入や日本銀行による一段の金融緩和措置等一連の金融経済安定化策実施の下での最近の社債スプレッド縮小について、そのインプリケーションを探った。

社債スプレッドは、格付、年限及び特定業種に要求されるプレミアムと高い相関を有しており、また、これらを説明変数とする社債スプレッド関数を推計すると、高い決定係数が得られるとともに、同係数は上昇傾向を辿っている。このように、わが国の社債流通市場では、投資家が、社債投資におけるリスクをそれなりに客観的に評価する姿勢を取っており、さらにそうした動きが強まってきている可能性が示唆される。もっとも、民間格付会社が公表している累積デフォルト確率に基づいて BBB 格銘柄の理論的な社債スプレッドの水準を求めると、市場で実際に観察されている水準と比べてかなり小さく、実際の社債スプレッドには、投資家の将来のデフォルト確率に関する上振れ予想等が反映されている可能性が大きい。

なお、本年3月以降の社債スプレッドの動きをみると、4～6月には3年物での縮小が顕著となった一方、6月中旬以降は、むしろ5～7年物での縮小が大幅となった。このことは、投資家が、まず6月初にかけて、先行き3年程度における期待デフォルト確率を下方修正した後、7月末にかけては、4～5年先といったより遠い将来における期待デフォルト確率まで低下させた可能性を示唆するものと考えられる。

キーワード：社債流通市場、信用リスク、社債スプレッド

* 日本銀行金融市場局 金融市場課 E-mail: nobuyasu.ueki@boj.or.jp

(目次)

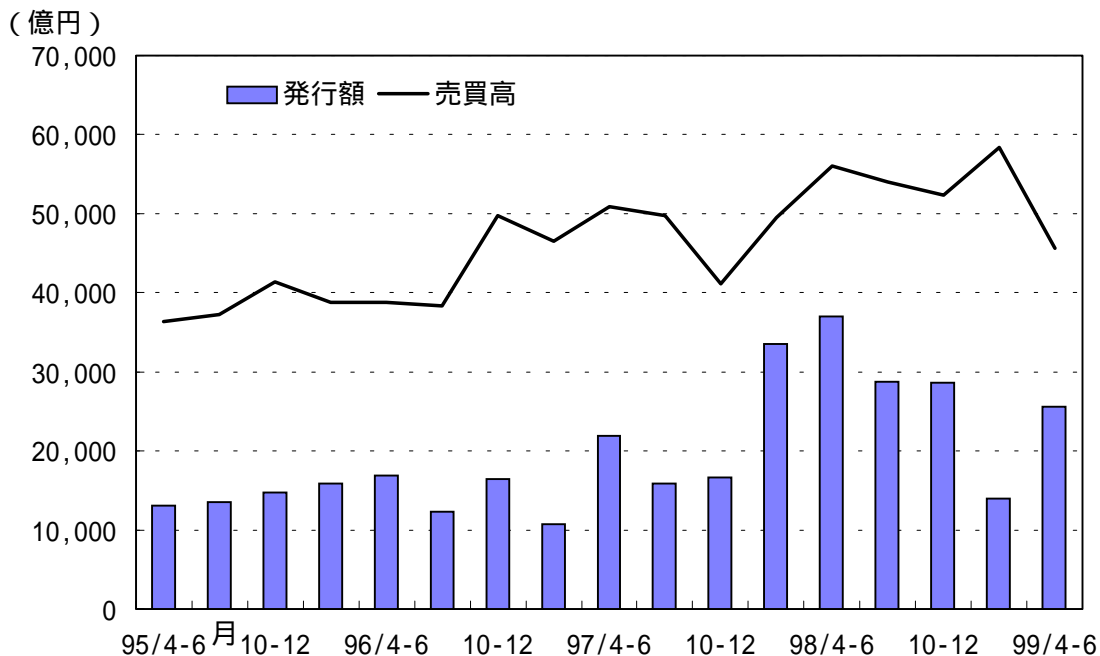
(はじめに)	1
(要旨)	2
1 . 分析対象データ	3
2 . 社債スプレッドのプライシング (中長期的な考察)	5
(1) 格付とスプレッド	5
(2) 残存年限とスプレッド	11
(3) 発行企業の業種とスプレッド	18
(4) 社債スプレッド関数の推計	19
(5) 期待デフォルト確率に基づく理論スプレッドと市場で観察される スプレッドの比較	20
3 . 最近の社債スプレッド縮小に関する若干の考察	23
(1) 流動性リスク・プレミアムと信用リスク・プレミアム	25
(2) インプライド・デフォルト確率の試算に基づいた評価	26

(はじめに)

わが国の社債発行市場は、97年後半の金融危機発生(主要金融機関の破綻)以来、特に98年末にかけて急速な拡大を遂げ¹(図表1)、企業金融に占める社債発行のウエイトも着実な上昇をみせている(法人企業の固定負債に占める普通社債現存額のウエイト:97年末7.6% 99年3月末10.1%、図表2)。また、こうした発行市場の拡大の下で、流通市場も厚みを増しつつあり²(図表1)、社債利回りの指標性も高まりつつあるように窺われる。

本稿では、こうした最近の国内社債市場の動向を踏まえ、97年4月以降直近までの約2年半について、国内普通社債利回りの対国債利回りスプレッド(以下「社債スプレッド」)と、格付、年限、業種の相関関係等、社債の流通市場におけるプライシング動向を中長期的な観点から分析する。また、期待デフォルト確率に基づいた社債スプレッドの理論値と市場での観測値の比較や、最近の社債スプレッドの縮小が持つインプリケーションについての若干の考察も試みる。

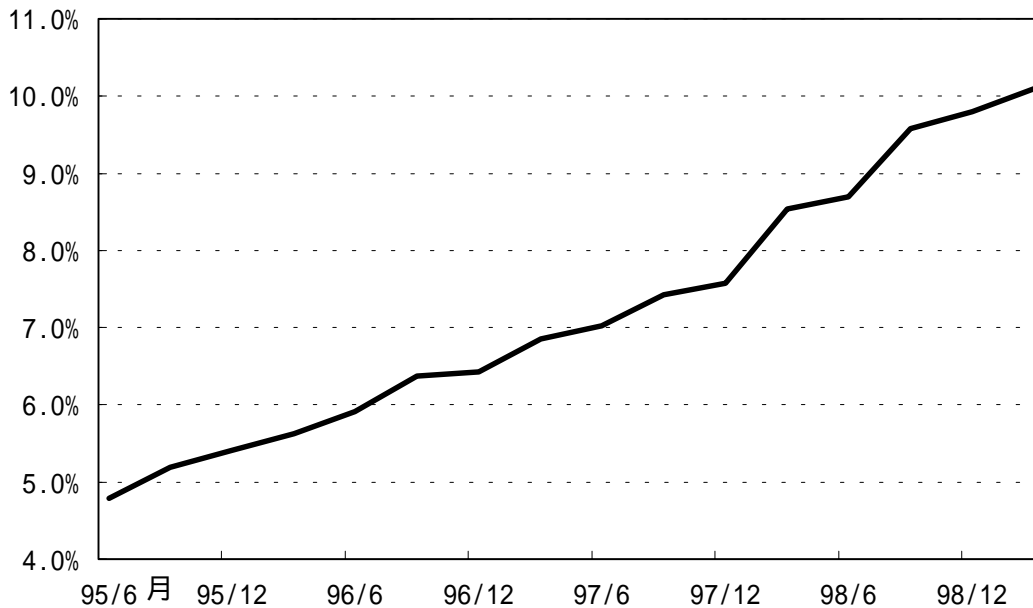
(図表1) 国内普通公募社債の発行額と売買高の推移



¹ 公募普通社債発行額: 97年65,265億円 98年127,849億円 99年1-7月45,473億円(前年80,604億円)。

² 普通社債東京店頭市場売買高 97年187,556億円 98年211,147億円 99年1-6月103,994億円(前年105,596億円)。

(図表2) 企業の負債に占める社債のウエイト



(注1) ウエイト = 普通社債現存額 / 法人企業固定負債残高

(注2) 普通社債現存額は日証協統計、法人企業固定負債残高は法人季報による。

(要旨)

本稿の要旨を簡単に記すと、以下のとおりである。

- (1) 格付は、社債スプレッドに対して高い説明力を有している。なお、97年10～12月、98年9～12月及び直近の99年7月ではそうした説明力がやや低下しているが、これらの時期は、投資家の信用リスクに対する見方が短期的に大きく変化した時期である。
- (2) 社債スプレッドと社債の残存年限の関係をみると、一昨年秋までは、むしろ年限の長い銘柄ほどスプレッドが薄くなるといった関係がみられたが、それ以降は、長い年限ほど厚いスプレッドが要求されるという関係が強まってきているように窺われる。これは、基本的には、リスク回避的な投資家が、社債投資の不確実性をより考慮するようになってきている、ことを反映しているものと解釈される。
- (3) 一昨年秋までは、建設以外の業種では、その業種に特有なプレミアムが観察されていなかったが、一昨年秋以降は、金融、不動産、さらに昨年入り後は、これら業種に加えて卸売、小売でも、継続的にプレミアムが観察されるようになってきている。

- (4) 格付、年限及び特定業種プレミアム（上記の建設、金融、不動産、卸売、小売の5業種についてのダミー変数）を説明変数とした社債スプレッド関数を推計すると、高い決定係数が得られるとともに、その値は上昇傾向にある。このことから、わが国の社債流通市場では、投資家が、社債投資のリスクをそれなりに客観的に評価する姿勢を取っており、さらにそうした動きが強まってきている可能性が示唆される。
- (5) R&I が公表している累積信用リスク比率（累積デフォルト確率）に基づいて BBB 格銘柄の理論的な社債スプレッドの水準を求めると、最近では 110bps 程度と、市場で観察される実際のスプレッド（180bps 程度）と比べてかなり小さい。これは、投資家が、過去の実績に基づいた概念的なデフォルト確率に比べて、実際にはかなり高いデフォルト確率を見込んでいる（デフォルト確率のアップサイド・リスクを織り込んでいる）、信用リスク・プレミアムに加え、かなり厚めの流動性リスク・プレミアムを要求している、のいずれか、ないし双方が生じているものとみられる。
- (6) 最近の社債スプレッドの動きをみると、日本銀行による一段の金融緩和措置（いわゆるゼロ金利誘導措置）や公的資本注入の実施等を受け、本年3月以降、格付、年限を問わず広く縮小が始まった。こうした中、4～6月については、3年物など比較的残存年限の短い社債におけるスプレッドの縮小が顕著となる一方、その後7月末にかけては、5年物以上といった残存年限が長めの社債でスプレッドの縮小が大幅なものとなった。こうした動きは、投資家が、発行体の期待デフォルト確率を、6月にかけては向こう3年程度まで、その後7月末にかけては4～5年先まで、それぞれ下方修正させた可能性を示している。

1. 分析対象データ

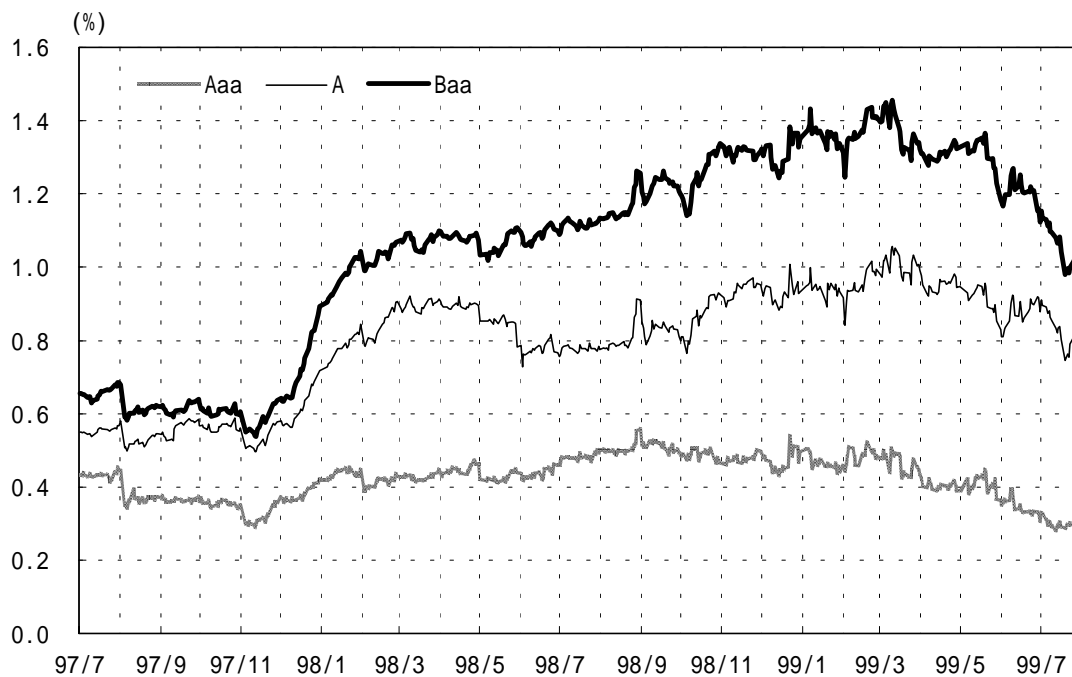
本ペーパーは、社債投資におけるリスク・プレミアム（信用リスク及び流動性リスク・プレミアム）を分析することを目的としているため、国債利回りをベンチ・マークとする社債流通利回りのスプレッド（以下、社債スプレッド、図表3³）に注目する⁴。ここで、社債流通利回りには、日証協公表の「公

³ 但し、図表3での格付は Moody's による。

⁴ 市場金利のベンチマーク・レートとしては、国債利回りのほか、スワップ・レートが採用されることも多い。なお、実際のデータからは、社債利回りが国債利回りとの間でより高い相関

社債基準気配個別銘柄流通利回り」を用い、格付については、R&I社（98年4月以前はJBRI）によるものを採用した（具体的には、国内公募事業社債全銘柄のうち、R&I格付を有する銘柄⁵の利回りを利用）。また、分析期間は、97/4月～99/7月の約2年半とした⁶。

（図表3）社債（5年）流通利回りの対国債スプレッドの推移



（注）国内公募事業債。利回りは基準気配（日証協）、格付はMoody'sによる。

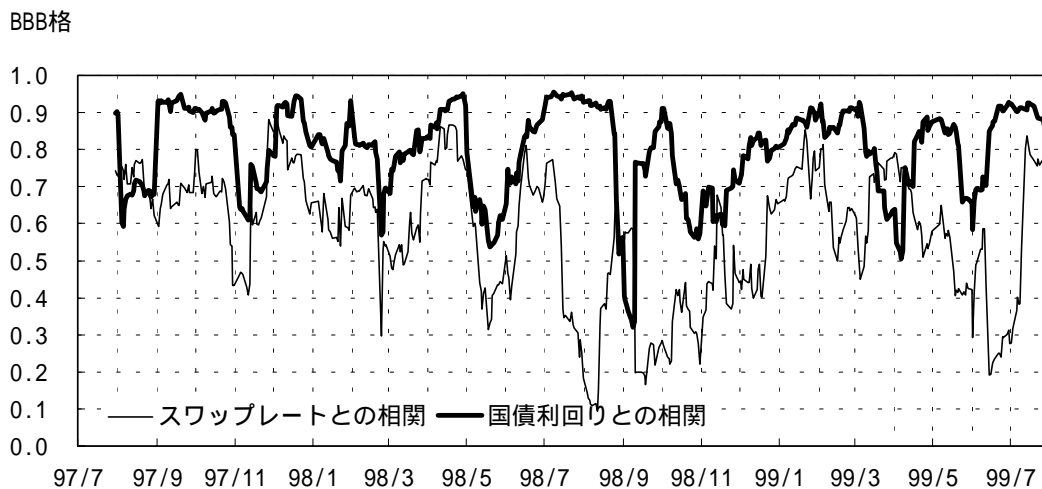
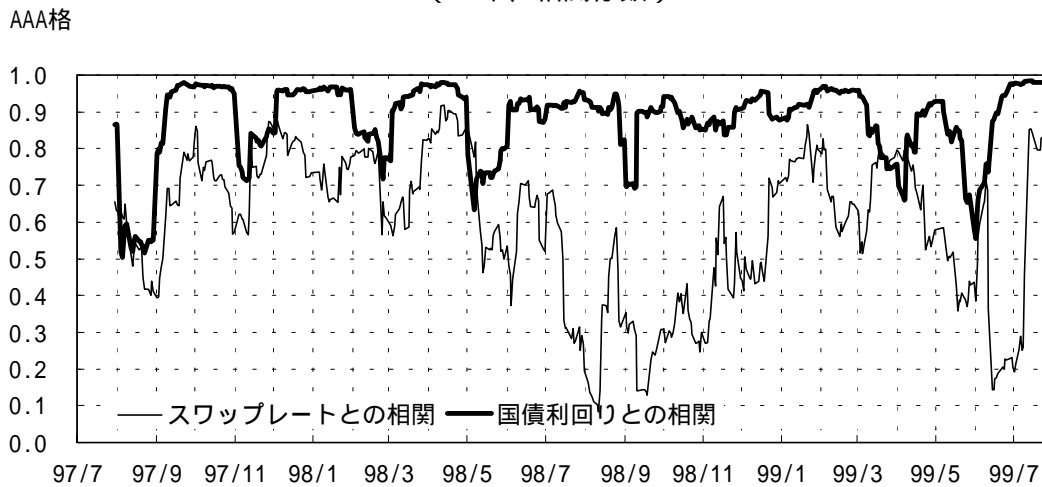
なお、社債発行企業のリスクを評価するに当たっては、社債発行利回りの対国債利回りスプレッドを観察する場合もあるが、発行利回りについては、長期時系列データの確保が困難であること、主幹事等、発行体のリスクに関係しない要因がプライシングに影響する可能性があること、実際の販売価格が発行価格と乖離する場合があること、そもそも発行利回りが流通利回りの水準を参考にして決定されていると考えられることなどから、本稿では、流通利回りのスプレッドを分析の対象とした。

を維持している（図表4）。

⁵ 97年4月914銘柄～99年7月1,847銘柄。

⁶ 99年4月以降については、A格、BBB格（Baa格）等、低位格付社債のスプレッドの縮小が一旦止まった6月初（6/3日）及び直近時点（7/30日）の2時点を扱った。

(図表4) 社債利回りと国債利回り及びスワップレートの相関関係
(5年、相関係数)



2. 社債スプレッドのプライシング(中長期的な考察)

本節では、まず、社債スプレッドのプライシングについて、社債スプレッドと格付、年限、業種別プレミアムの相関関係といった観点から考察した上で、社債スプレッド関数の推計を行う。

(1) 格付とスプレッド

それでは、格付と社債スプレッドの相関関係を、簡単な回帰分析によって調べてみよう。具体的には、毎月15日⁷(休日の場合にはその翌営業日)の社債スプレッドを、それぞれの格付(AAA格付を1、AA+を2とし、以下B-を

⁷ 99年度入り後は6月初及び7月末。

16 として単純に数値化⁸⁾で単回帰するが、この際、社債スプレッドの分散が格付の低下に従って拡大する傾向(図表5-1)にあることに鑑み、スプレッドと格付の関係を、便宜的に

$$Y = e^{(a + bX)}$$

(但し、Yは社債スプレッド、Xは格付、a、bは定数)

と考えたうえで、両辺の対数を取った、

$$\ln Y = a + bX + \dots (1)$$

を推計式とした(社債スプレッドを対数化したチャートは図表5-2)。なお、(1)式の推計については、社債スプレッドを対数化している以上、パラメータの推計値そのものに意味を見出すことは困難である(同パラメータが有意に非ゼロであること<t値が十分に大きいこと>に意味がある)。また、こうした回帰分析は、格付の高低と社債スプレッド水準の大小のいわば定性的な関係を評価するためのものであり、ある特定の水準の格付と社債スプレッドの絶対値の関係を論じるために利用することはできない。

(1)式の推計結果(図表6)をみると、まず、パラメータのt値は、97年4月以降、60を上回る値を示しており、十分に高い。また、決定係数は0.80~0.90で推移している。このように、97年4月以降、格付が低下するに従ってスプレッドが厚くなるという関係が極めて高い有意性で観察されるほか、スプレッド(格付に対応する平均的なスプレッド)の変動が格付の動きによってかなりの程度説明される、など、社債スプレッドに対する格付の説明力が高いことがわかる。なお、格付の説明力は、以下に指摘するような特定の時期を除けば、傾向的に上昇している。この点については、社債残高の着実な増大により市場参加者(発行企業、投資家)の厚みが増す中、全ての市場参加者が利用できる格付情報と統合的なプライシングが定着してきていること、R&Iによる格付の見直し作業⁹⁾が進捗(図表7)したことにより、本年入り後は、銘柄毎の信用力と格付の整合性に対する信認が一段と高まっていること、などが背景にあるものと考えられる。

さて、回帰式の決定係数でみた、スプレッドの変動に対する格付の説明力については、97年10~12月、98年9~12月、そして直近の99年7月でやや

⁸⁾ このほかに、各格付にダミー変数を与える推計方法もある。

⁹⁾ 98年4月にJBRとNISの合併によりR&Iが設立されて以降、同社では格付の見直しを実施(見直しは本年3月までにほぼ一巡)。

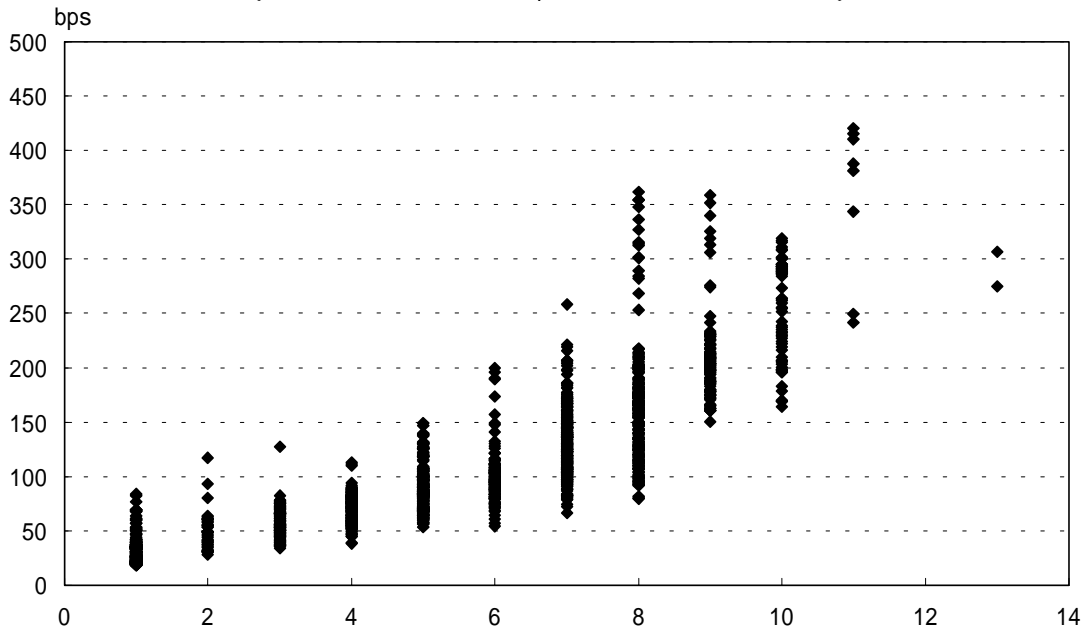
低下している¹⁰。ここで、97年10～12月は、三洋証券、山一証券、北海道拓殖銀行といった主要金融機関の破綻、及び東食に代表される大型企業倒産の発生により、市場の信用リスクに対する不安が急激に高まり、社債スプレッドが急拡大した時期である（前掲図表1）。また、98年9～12月は、日本長期信用銀行の破綻を受けた本邦金融システム不安の高まりの下で、海外市場を中心に日本関連債券のスプレッドが急拡大（図表8）するとともに、社債スプレッドにも拡大圧力が加かった時期である。他方、直近の99年7月については、公的資本注入の実施等を受け金融システム不安が後退する中、市場参加者の多くが、「日本銀行による一段の金融緩和措置（いわゆるゼロ金利誘導政策）の定着もあって、投資家の信用リスクに対する懸念が後退した」と指摘した時期である。

このように、市場の信用リスクに対する見方や懸念の度合いが短期的に大きく変化する時期には、格付とスプレッドの相関関係が一時的にやや希薄化する面があるように窺われる。この点については、基本的には、投資家が、発行体企業の格付の変更を待たずとも、先行きの金融経済環境に対する期待の変化などの下で、特定企業（業種）に要求するスプレッドの大きさを変化させる傾向がある（例えば、金融システム不安の高まりの下では、一部建設・不動産会社等の発行する社債に対し、格付が不変であってもやや厚めのスプレッドを要求するなど）ことを示している可能性がある。

¹⁰ 分析の対象サンプル数（914～1847）、決定係数の水準（0.80～0.90程度）からすれば、決定係数が0.01～0.03程度異なっていれば、この格差が95%水準で有意と判断できるとされている（「数理統計学」＜竹内啓、東洋経済1963年＞等を参照のこと）。従って、97年10～12月、98年9～12月、99年7月の決定係数の低下は意味のあるものと考えることが妥当とみられる。

(図表5 - 1) 社債の格付別スプレッド(1)

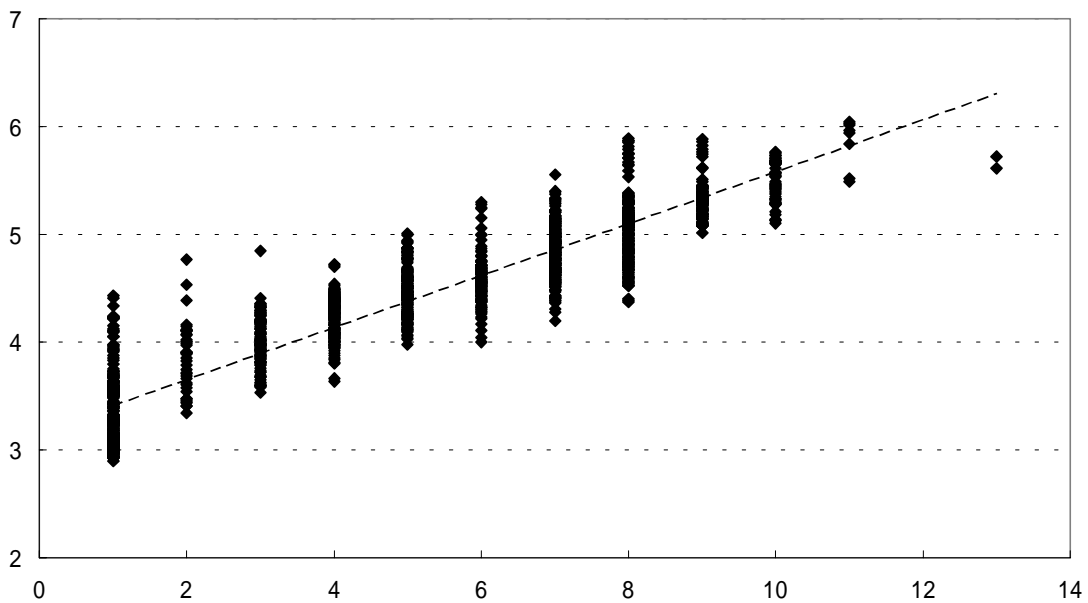
(原計数、スプレッド500bps以内の銘柄、99年6月初)



(注) 横軸は、R & I 格付をAAA=1、AA+=2 ... BBB-=16と数値化したもの。

(図表5 - 2) 社債の格付別スプレッド(2)

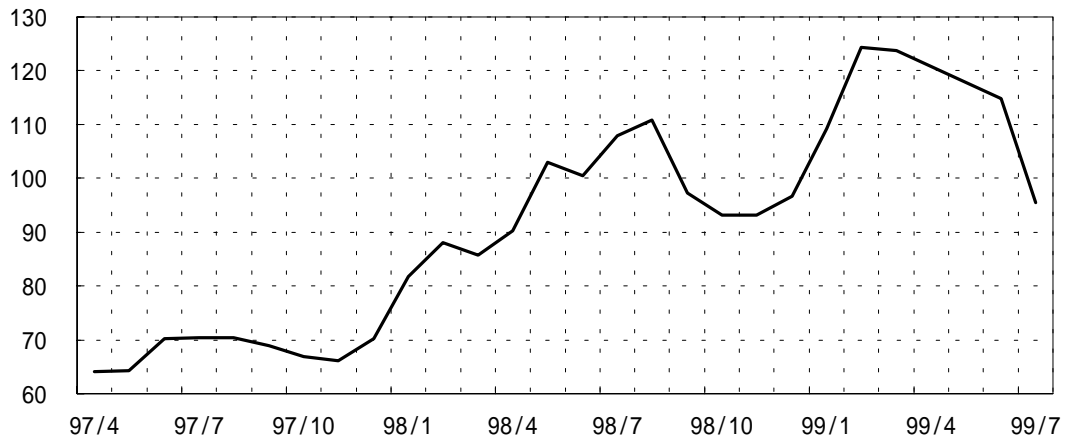
(対数、スプレッド500bps以内の銘柄、99年6月初)



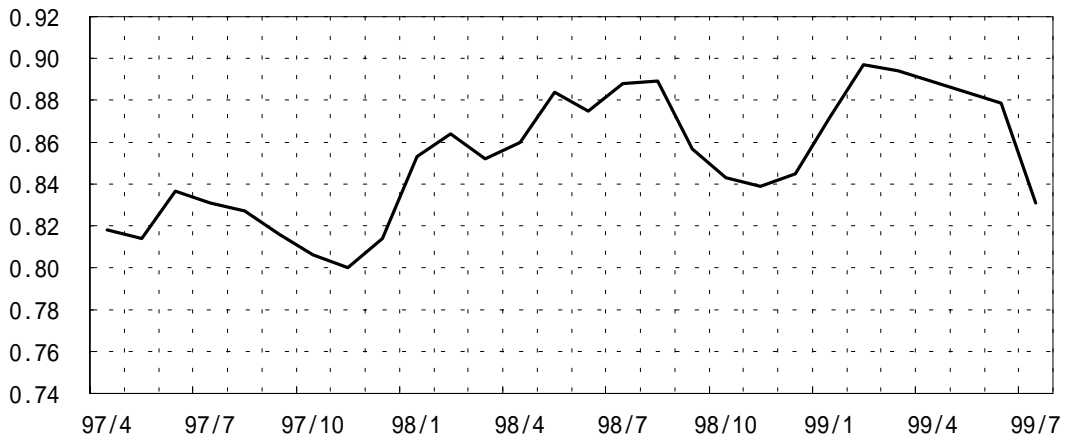
(注) 横軸は、R & I 格付をAAA=1、AA+=2 ... BBB-=16と数値化したもの。

(図表 6) 社債スプレッドに対する格付の説明力

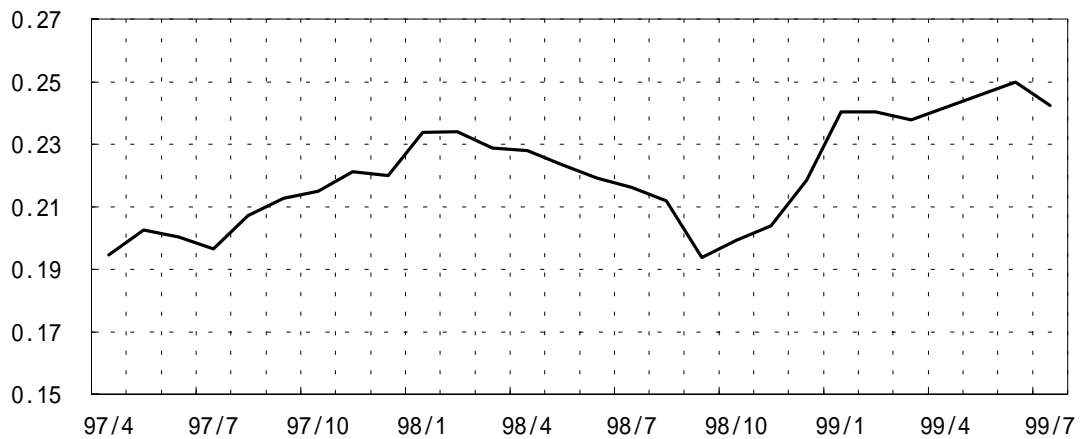
(1) 回帰パラメターの t 値の推移



(2) 決定係数の推移



(参考) 回帰パラメター推計値

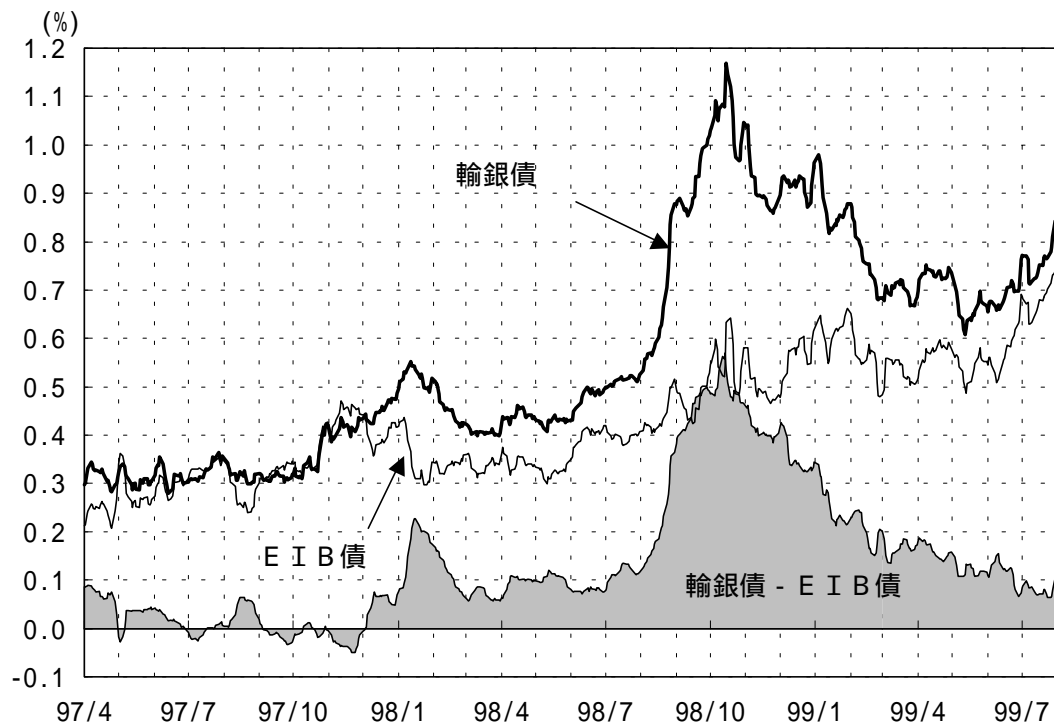


(図表7) 社債発行企業の格付変更推移

	格下先数		格下ノッチ数		格上先数		格上ノッチ数	
	R&I	MDYS	R&I	MDYS	R&I	MDYS	R&I	MDYS
98/4月	2	1	5	2	0	0	0	0
5月	12	11	23	16	1	2	1	2
6月	8	11	16	14	1	0	1	0
7月	32	3	46	7	2	1	2	1
8月	35	16	57	23	2	0	2	0
9月	42	16	59	26	1	0	1	0
10月	14	21	27	36	0	0	0	0
11月	11	1	19	1	0	0	0	0
12月	12	3	25	4	0	0	0	0
99/1月	13	1	20	1	0	0	0	0
2月	20	4	34	5	0	0	0	0
3月	3	1	5	1	0	0	0	0
4月	7	14	11	25	1	3	4	5
5月	7	4	10	5	0	1	1	1
6月	21	3	33	4	0	0	0	0
7月	10	2	14	4	0	0	0	0

(注1) 金融ファクシミリ新聞等をもとに作成。
 (注2) 国内普通社債。但し、勝手格付、金融機関は除く。

(図表8) ユーロドル債利回りの対米国債スプレッドの推移



(注) 輸銀債(05/10月償還、発行額500百万ドル)は日本政府保証付。
 EIB: 欧州開発銀行(04/12月償還、300百万ドル)。

(2) 残存年限とスプレッド

次に、残存年限と社債スプレッドの関係を考察してみよう。ここで、リスク・ニュートラルな投資家を仮定すれば、社債投資に要求される信用リスク・スプレッドは、将来のある一時点における社債投資の累積期待損失額¹¹が、その時点までに得られる累積期待受取スプレッドと等しくなるように決まるものと考えられ、仮に将来の各期のデフォルト確率が同一であれば、社債の年限にかかわらず、その大きさは同水準となる。すなわち、投資家がリスク・ニュートラルであり、かつ、その発行体がデフォルトする確率が将来のどの期間でも不変である場合には、年限の異なる社債を発行しても、同一の発行体であれば、要求されるスプレッドの大きさは変わらないことになる。

もっとも、実際に市場で観察される社債のクレジット・カーブ（後掲図表12-1）をみると、格付による差は若干あるものの、年限の長い銘柄で厚めのスプレッドが要求される傾向にあるように窺われる。このように、実際の市場では、上記で指摘した前提が必ずしも成立していないことを示唆している。

すなわち、まず、投資家がリスク回避的であるために、仮に将来の各期のデフォルト確率は不変であると予想していても、将来の不確実性に対するリスク・プレミアムを追加的に要求する結果、長年限の銘柄ほどスプレッドが拡大する可能性がある。

また、別の可能性としては、投資家はリスク回避的ではないが、予想する将来のデフォルト確率が每期同一ではない、より具体的には、景気の先行きに対する悲観的な見方等を背景に遠い将来のデフォルト確率の方が高い、とみていることで、長年限の銘柄ほど厚めのスプレッドを要求している可能性もある（なお、高格付債では、平均的にみれば、将来格下げになる可能性が高いため、長年限銘柄ほどスプレッドが厚くなる可能性がある一方、低格付債では、逆に、将来格上げになる可能性が高いため¹²、短年限銘柄ほどスプレッドが厚くなる可能性がある）。

このように年限と社債スプレッドの関係は、投資家のリスクに対する態度、将来の景気見通し、さらには現時点での発行体の格付水準などの要因に影響

¹¹ 本稿では、具体的な試算は現在価値ベースで行った（この場合、累積期待損失額は元本に累積デフォルト確率を掛けた値と等しくなる）。

¹² 低格付先では、デフォルトした企業は市場から退出してしまう一方、生存している企業のうちの一定割合は格上げになる。

され、やや複雑である。そこで、年限を横軸、スプレッドを縦軸にとって実際のデータをプロットしてみると、以下の点が観察される。

短年限ゾーンでスプレッドの厚い銘柄が存在することがわかる（図表 9）。また、これを格付別にみても、信用度の低い銘柄を中心に短年限で厚目のスプレッドがみられる¹³（図表 10）。

もっとも、スプレッドの散布図をよく眺めると、全ての格付において、年限毎の最小スプレッドが緩やかな右上がりの形状となっているように窺われる。

こうした事実からすれば、年限とスプレッドの関係については、大まかに言って年限が長くなるに従ってスプレッドが厚目になる傾向にあるが、信用力の評価が低い特定の発行体については、長年限の発行が嫌われることもあって¹⁴、むしろ短年限でスプレッドが厚い銘柄が多くなる傾向がある、とみておくのが適当とみられる。

さて、以上の諸点を念頭に置いた上で、上記（1）の推計式に残存年限を新たに説明変数として加えた次式（（2）式）

$$\ln Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 \cdots \cdots (2)$$

（但し、Yはスプレッド、 X_1 は格付、 X_2 は年限）

を推計してみると、その推計結果（図表 11）からは、一昨年秋までは、むしろ年限の長い銘柄ほどスプレッドが薄いという関係にあったが、昨年入り後は、長い年限ほど厚いスプレッドが要求される、という関係が強まる傾向にあるように窺われる。すなわち、残存年限の回帰パラメータ（ β_2 ）の推計値は、98年入り後、概ねプラスの値をとっており、t値でみた有意性も維持されているほか、決定係数でみた関数のパフォーマンスも徐々に向上している。

このように、わが国の社債流通市場では、昨年入り後、格付が低いほど、また年限が長いほど、スプレッドが厚くなる形でプライシングが行われていることが確認できた。この点については、基本的には、投資家が、発行体の信用リスクを評価すると同時に、社債投資における不確実性を次第に意識し

¹³ AAA 格付の短年限・高スプレッド銘柄のほとんどは ABS 債である。

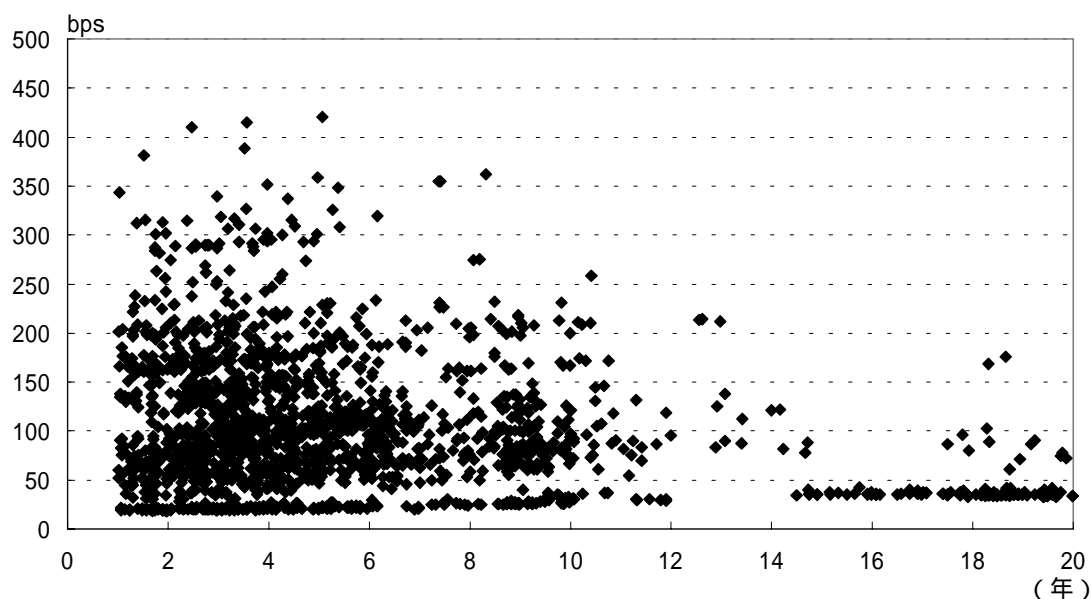
¹⁴ 投資家が、信用リスクの大きい銘柄の長年限物については、厚いスプレッドを要求する結果、それら銘柄の起債自体が減少する、ないし行われぬ、といった可能性がある。

始めていることを示唆しているものとみられる¹⁵（ただ、年限が長いほど厚めのスプレッドを要求する傾向にある点については、投資家が、構造調整圧力を抱えた日本経済の現状から、企業の倒産確率が中長期的に上昇することを見込んでいることを反映している可能性も否定できない。もっとも、これを具体的に検証することは困難である）。

なお、決定係数の水準そのものをみる限り、（２）式と（１）式の推計結果のパフォーマンスに大差はなく、その意味では、年限を説明変数に加えることでスプレッドの動きに対する説明力が大きく改善しているわけではないことに注意が要る。また、本年２、３月に回帰パラメータのt値が低下し、スプレッドと年限の関係がやや不安定化した¹⁶が、これには、国債利回りが長期ゾーンを中心に急激に上昇し一時的に社債スプレッドが大きく縮小した¹⁶ことが影響しているとみられる。

（図表９）社債の年限別スプレッド

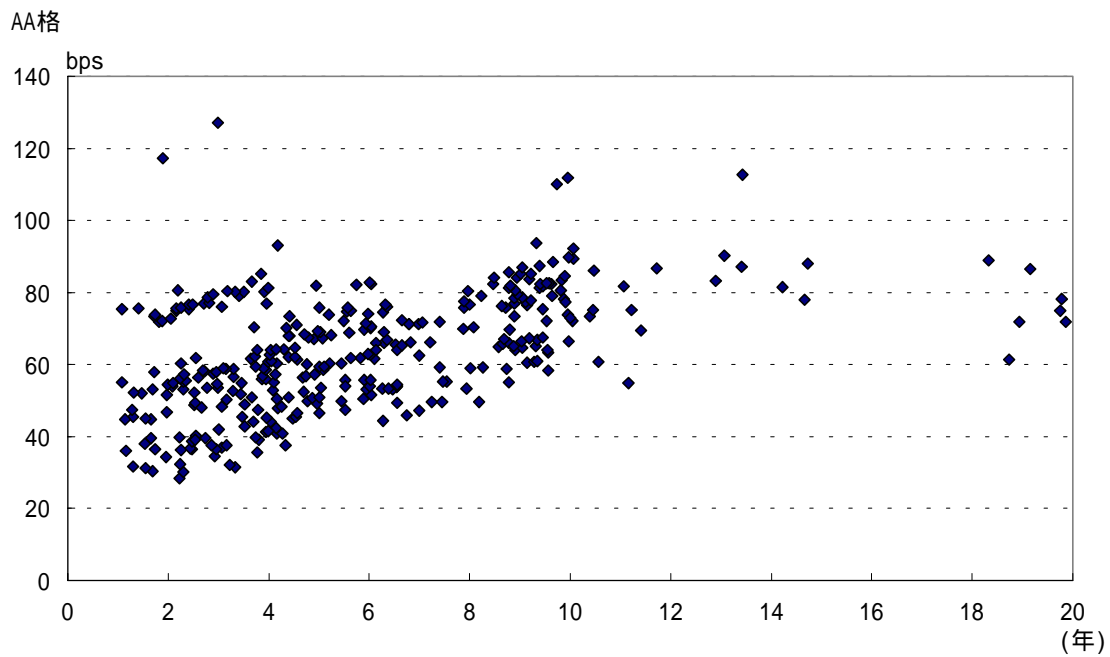
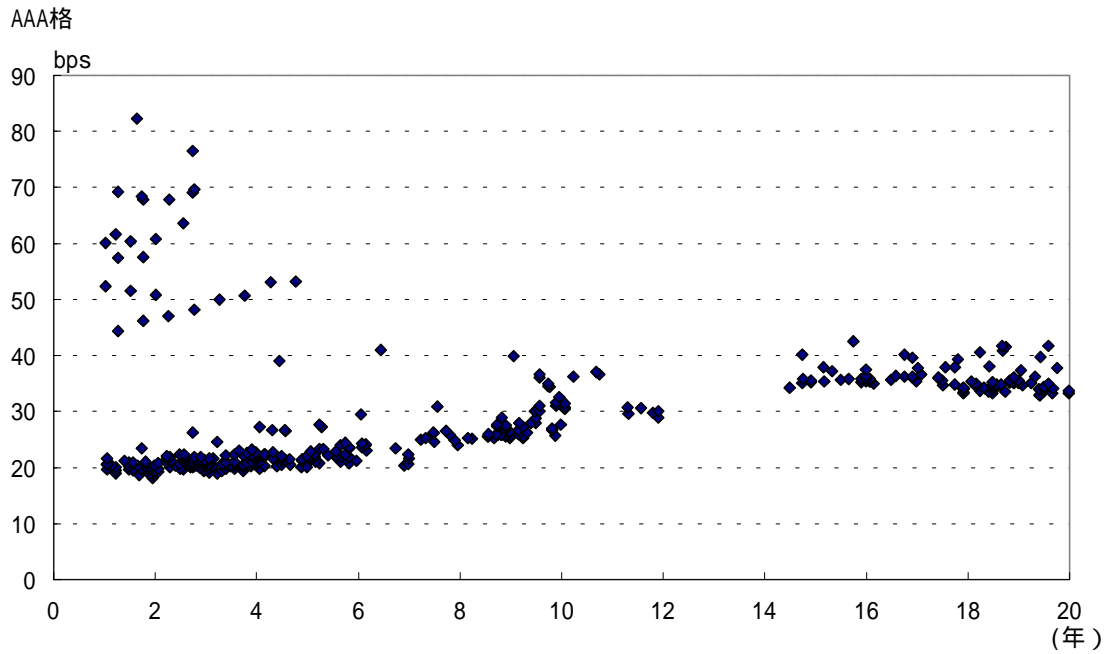
（スプレッド500bps以下の銘柄、99年6月初）

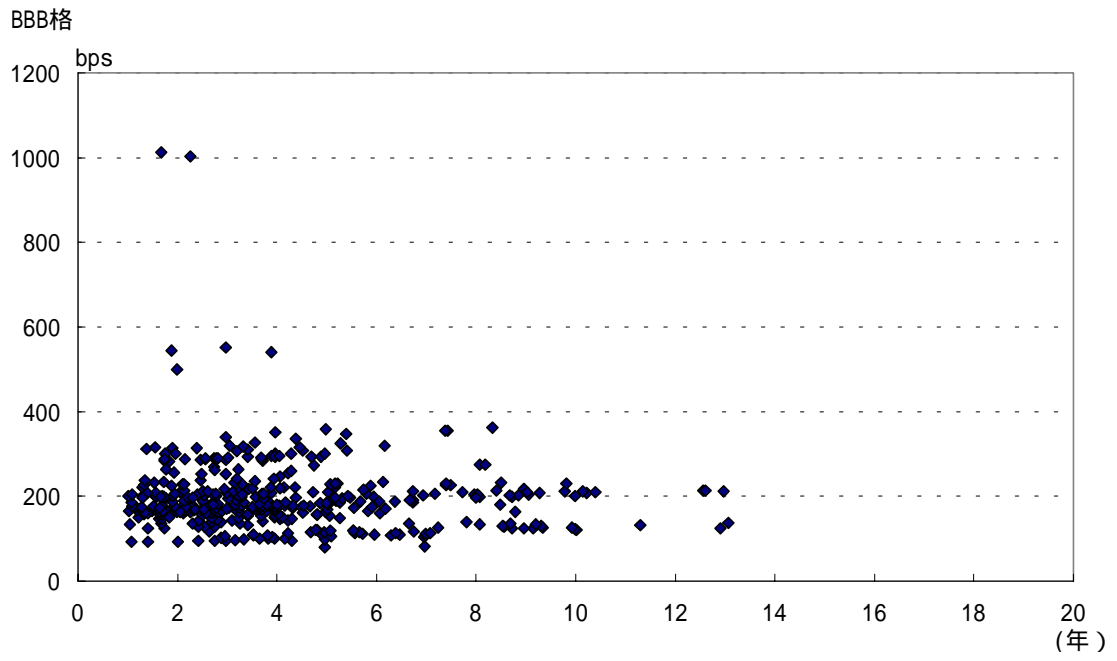
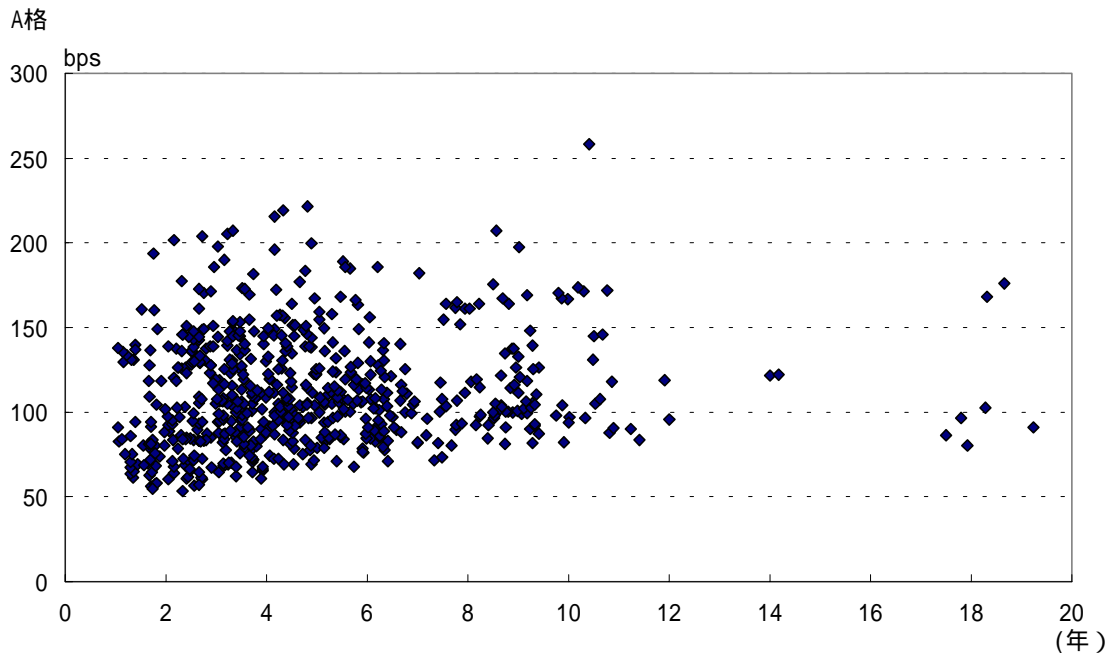


¹⁵ なお、社債のクレジット・カーブ（98年9月末）を描くと（図表12-1）、右上がり、かつ長年限ほどスプレッドが厚目となる傾向が確認できる。ただ、米国（図表12-2）ほど形状はスムーズではなく、その意味で、年限とスプレッドの関係は、米国に比べ明確ではない。

¹⁶ この時点の国債相場下落は、国債市場の需給悪化懸念を背景としたものであったため、社債やスワップ対比で国債相場下落幅が大きなものとなった。

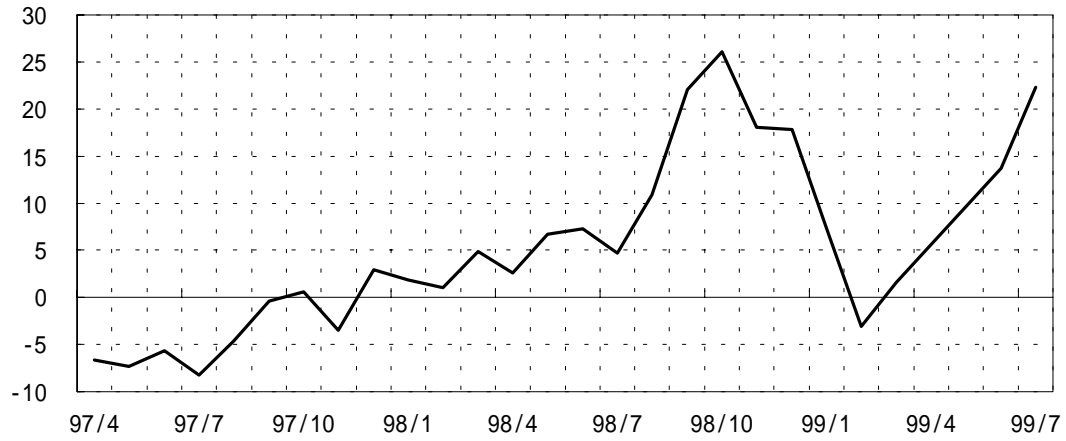
(図表10) 社債の年限別スプレッド(99年6月初時点)



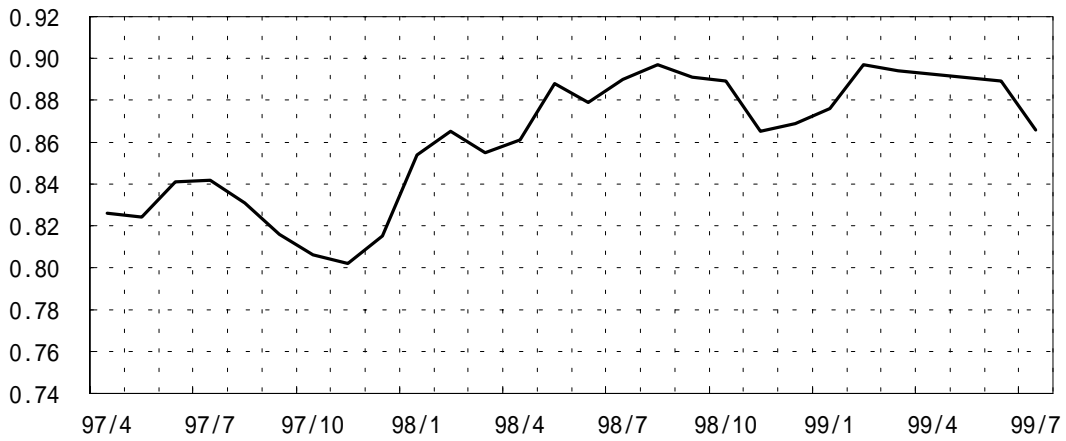


(図表11) 社債スプレッドと残存年限の関係

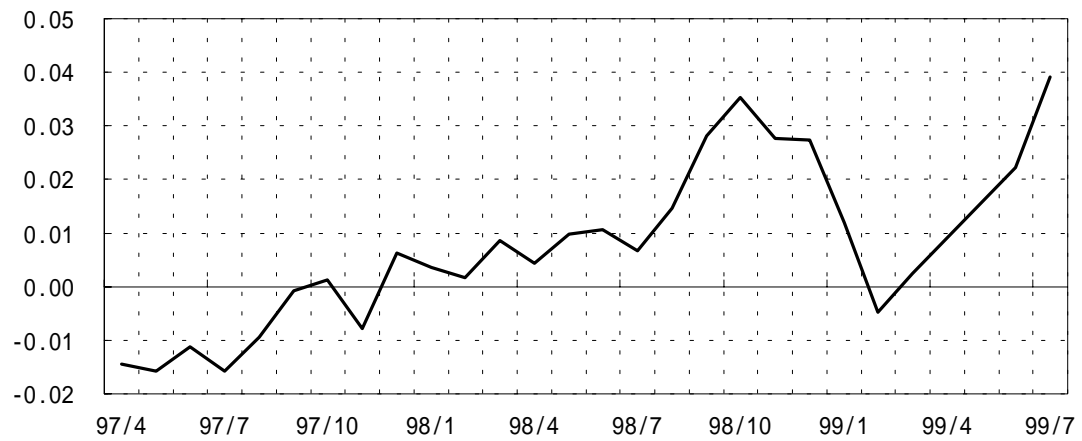
(1) 回帰パラメーター(年限)推計値のt値の推移



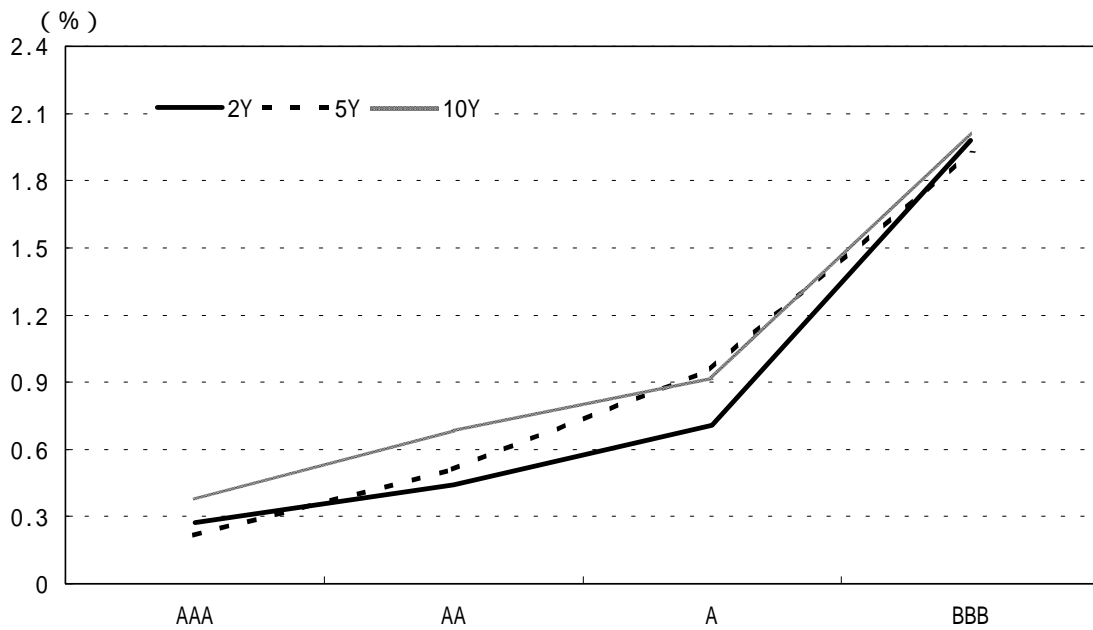
(2) 決定係数(社債スプレッドを格付と年限で回帰した推計式)の推移



(参考) 回帰パラメーター(年限)推計値の推移

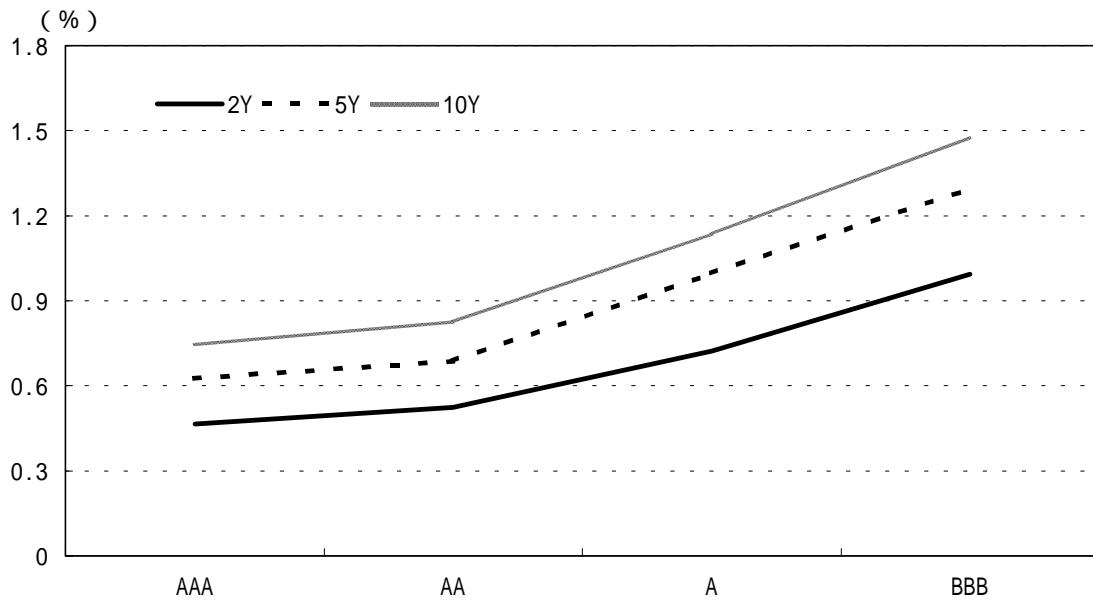


(図表12-1) 社債クレジットカーブ (99年7月末時点)



(注1) 縦軸は対国債スプレッド
 (注2) 格付はR&Iによる。

(図表12-2) 米国の社債クレジットカーブ (99年7月末時点)



(注1) 縦軸は対国債スプレッド
 (注2) 格付はMoody'sによる。

(3) 発行企業の業種とスプレッド

市場では、「格付、年限が異ならなくても、業種によって要求されるスプレッドにはかなりの差がある」、との指摘も聞かれている。そこで、本節では、特定の業種に対して厚目（ないし薄目）のスプレッド（業種プレミアム）が要求されているか否かを、上記（2）式に業種別ダミー変数を加えた下記（3）式を推計することにより検証する。

$$\ln Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 \cdots + \beta_n X_n \cdots \cdots (3)$$

（但し、Yはスプレッド、X₁は格付、X₂は年限、X₃～X_nは業種ダミー）

さて、上記（3）式の推計から得られた各業種ダミーのt値のうち、有意なものをシャドーで示したのが（図表13）である。これによれば、一昨年秋までは、建設以外の業種では有意な業種プレミアムが観察されていなかったが、その後、金融、不動産、さらに98年入り後は、これらに加えて卸売、小売といった業種でも継続的に業種プレミアムが要求されている状況がわかる¹⁷。

市場では、こうした業種プレミアムの解釈として、特定業種に関する、将来の成長性に対する懸念、財務諸表に対する信認の低さ、これらの結果としての恒常的な格下げ懸念、等が反映されたものとする見方が多い¹⁸。

（図表13）ダミー変数が有意な業種の推移

	97												98												99						
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	6	7					
建設																															
食品																															
繊維																															
紙・パルプ																															
化学																															
薬品																															
石油・石炭																															
ガラス																															
鉄鋼																															
非鉄金属																															
金属製品																															
機械																															
電機																															
輸送機械																															
精密機械																															
その他製造業																															
卸売																															
小売																															
金融																															
証券																															
不動産																															
陸運																															
海運																															
空運																															
倉庫																															
通信																															
電力																															
サービス																															

¹⁷ なお、通信についても、98年2～11月に継続的にプレミアムが観察されている。これは、同業界における競争の激化から格下観測が急速に台頭したことなどによる可能性がある。

¹⁸ 本来、格付に当たっては、業種全体を巡る環境も考慮されている筋合いにあるが、投資家サイドでは、実際の格付に反映される以上に、業種別に異なった選好を有している可能性がある。

(4) 社債スプレッド関数の推計

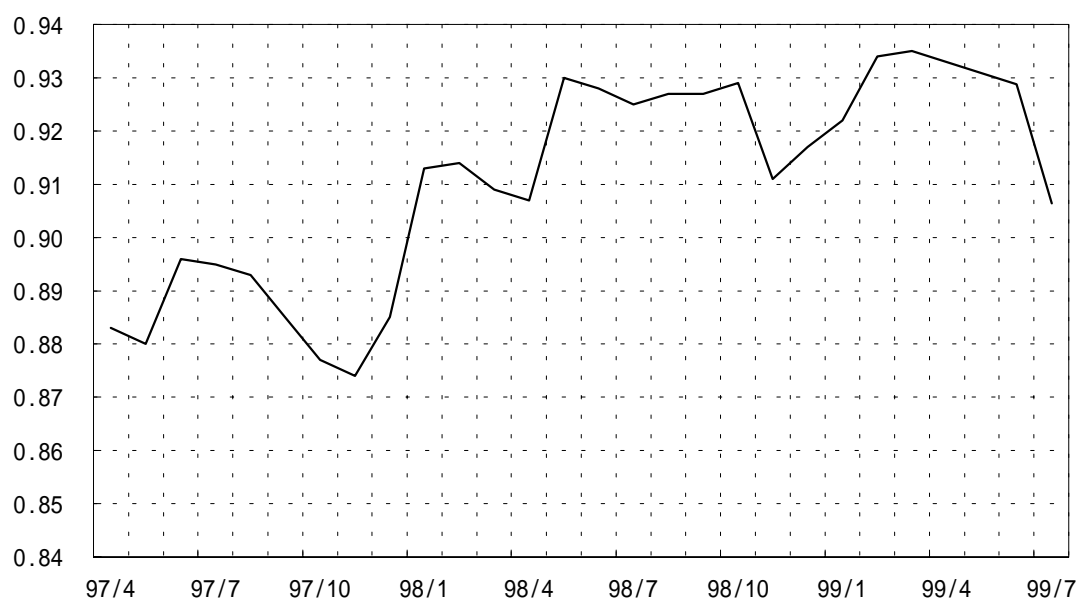
以上の分析から、わが国の流通市場における社債スプレッドは、格付、年限及び特定業種に対するプレミアムとの間でそれなりの相関を有していることが判明した。こうした発見を踏まえ、これらの変数（特定業種プレミアムについては、上記の建設、金融、不動産、卸売、小売の5業種についてのダミー変数）を説明変数とした、以下(4)式のような社債スプレッド関数を推計すると、各説明変数とも有意である上、高い決定係数(0.87~0.94程度)が得られる(図表14)。また、同係数は、徐々に上昇する傾向にある。

$$\ln Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \dots + \beta_7 X_7 + \dots \quad (4)$$

(Yはスプレッド、 X_1 は格付、 X_2 は年限、 $X_3 \sim X_7$ は特定業種<建設、金融、不動産、卸売、小売>ダミー)

このように、わが国の社債流通市場では、格付、年限、特定業種プレミアムに基づいた社債のプライシングが行われるなど、投資家が社債投資のリスクをそれなりに客観的に評価する姿勢を取っていること、またそうした姿勢が強まる傾向にあること、が示唆される。

(図表14) 社債スプレッド関数の説明力(R²)の推移



(5) 期待デフォルト確率に基づく理論スプレッドと市場で観察されるスプレッドの比較

これまでの分析は、各銘柄のスプレッドの絶対的な大きさが、その銘柄の期待デフォルト確率等を適切に反映したものであるか否かに関する情報を提供するものではなかった。そこで以下では、市場で実際に観察される社債スプレッドの大きさを、その理論値と比較してみたい。

さて、社債スプレッドの絶対的な大きさを考察するに当たっては、上記の分析で行ってきたように社債の信用リスクのみに注目するだけでは不十分であるとみられる。すなわち、投資家は、社債投資を行う上で、信用リスクに加えて、購入した社債の流動性リスクに対してもリスク・プレミアム（流動性リスク・プレミアム）を要求するものと考えられる。なお、社債の流動性リスク・プレミアムについては、社債の市場流動性はその信用リスクの大きさと密接に関係していることからすれば、一定の値を取りながら、信用リスク・プレミアムとほぼ同様の動きを示す可能性が高い。

それでは、最も簡便な方法に基づいて、ある一定の期待デフォルト確率を有する社債の理論的なスプレッドを求め、これと実際に市場で得られるスプレッドの大きさを比較してみよう。ここで議論を先取りすると、例えば BBB 格債を例に取った場合、後者が前者を大きく上回っていることが示され、このことから、実際の市場では、投資家が、過去の実績に基づいた概念的なデフォルト確率に比べてかなり高いデフォルト確率を見込んでいる（あるいは将来のデフォルト確率が過去のデフォルト確率から大きく上方に乖離するリスクを織り込んでいる）、信用リスク・プレミアムに加えて、かなり厚目の流動性リスク・プレミアムを要求している、のいずれか、ないしは双方が生じているものと考えられる。

具体的には、まず R&I が公表している 10 年累積信用リスク比率¹⁹（累積デフォルト確率として利用）を用い、各年のデフォルト確率を当該年までの累積デフォルト確率と前年までの累積デフォルト確率から導き²⁰、これから、各

¹⁹ 10 年累積信用リスク比率は 1988～1997 年度の平均（9.94%）を用いた。また、ここでは、デフォルトを R & I 定義の「経営困難」と等しいと仮定した。「経営困難」は、ある特定の時点で、ある特定の格付グループに属する銘柄のうち、何%が向こう 10 年間のうちに経営困難に陥るかを表したもの（過去の実績に基づいて推計）。なお、経営困難とは、倒産・経営破綻、債務超過、3 期連続経常損益赤字（但し 0.5 とカウント）と定義されている。

²⁰ R & I では 1～10 年までの各年限毎の累積デフォルト確率を公表しているため、 $(1 - \text{前年までの累積デフォルト確率}) \times (1 - \text{当該年のデフォルト確率})$

年の期待損失額を求める²¹。こうして求められた各年の期待損失額（現在割引価値）の10年間累計額（10年後の累積デフォルト確率と一致）と、期待受取スプレッド額（現在価値）²²の10年間累積額を等しくするような²³、理論スプレッド（通期で一定）を求めると、99年7月末時点で110bps弱（111bps）となり（図表15-1）、これは、実際に市場で観察されるスプレッド（180ベーシス以上）と比べかなり小さな水準であることがわかる。

他方、同様の試算（図表15-2）を米国について行くと、BBB格債の理論スプレッドは99年7月末時点で150bps程度となり、市場で観察されるスプレッド（5年物で140bps程度）とほぼ同水準となる。これは、米国市場では、日本市場と比べて、将来のデフォルト確率の上振れを予想する投資家が存在する一方で、リスク・テイクを積極的に行う、いわば要求スプレッドの低い投資家も存在する、市場の流動性が高く、投資家の要求する流動性リスク・プレミアムが小さい、ことなどが背景にあるものと考えられる。

= (1 - 当該年までの累積デフォルト確率) により、当年のデフォルト確率を導いた。

²¹ デフォルト時の回収率はゼロと仮定した。

²² ディスカウント率は、99年7月末の市場金利（国債複利回り）を利用。

²³ リスク・ニュートラルな投資家を仮定。

(図表15-1) 期待デフォルト確率に基づく理論スプレッド (BBB格、99年7月末)

年	a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
累積デフォルト確率(R&I)	b	0.0036	0.0088	0.0140	0.0197	0.0254	0.0362	0.0590	0.0771	0.0895	0.0994
毎年のデフォルト確率	c	0.0036	0.0052	0.0052	0.0058	0.0058	0.0111	0.0237	0.0192	0.0134	0.0109
累積生存確率	d=1-b	0.9964	0.9912	0.9860	0.9803	0.9746	0.9638	0.9410	0.9229	0.9105	0.9006
要求スプレッド	e	0.0111	0.0111	0.0111	0.0111	0.0111	0.0111	0.0111	0.0111	0.0111	0.0111
期待受取スプレッドの将来価値	f=d*e	0.0111	0.0110	0.0110	0.0109	0.0109	0.0107	0.0105	0.0103	0.0101	0.0100
割引率	g	0.9985	0.9935	0.9835	0.9684	0.9502	0.9296	0.9037	0.8797	0.8602	0.8362
期待受取スプレッドの現在価値	h=f*g	0.0111	0.0110	0.0108	0.0106	0.0103	0.0100	0.0095	0.0090	0.0087	0.0084

(注1) 格付及び累積デフォルト確率(a)はR&Iによる。
 (注2) $c=1-(1-b<t>)/(1-b<t-1>)$
 (注3) gは99年7月末の市場金利から計算したもの。
 (注4) hの合計が10年後のbに等しくなるようにeを求めるものとする。

(参考)

ディスカウントファクター		0.998	0.993	0.984	0.968	0.950	0.930	0.904	0.880	0.860	0.836
スプレッドレート		0.15%	0.33%	0.55%	0.81%	1.03%	1.22%	1.46%	1.62%	1.69%	1.80%
国債複利回り		0.15%	0.33%	0.55%	0.80%	1.02%	1.21%	1.43%	1.58%	1.65%	1.76%
インプライド・フォワードレート		0.15%	0.50%	1.01%	1.56%	1.91%	2.22%	2.86%	2.73%	2.26%	2.86%

(図表15-2) 期待デフォルト確率に基づく理論スプレッド (米国、BBB格、99年7月末)

年	a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
累積デフォルト確率(Moody's)	b										0.1050
毎年のデフォルト確率	$c=1-(1-b)^{0.1}$	0.0110	0.0110	0.0110	0.0110	0.0110	0.0110	0.0110	0.0110	0.0110	0.0110
累積生存確率	$d=(1-c)^a$	0.9890	0.9781	0.9673	0.9566	0.9460	0.9356	0.9253	0.9151	0.9050	0.8950
要求スプレッド	e	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
期待受取スプレッドの将来価値	f=d*e	0.0148	0.0146	0.0145	0.0143	0.0141	0.0140	0.0138	0.0137	0.0135	0.0134
割引率	g	0.9508	0.8961	0.8469	0.7995	0.7539	0.7116	0.6713	0.6329	0.5964	0.5617
期待受取スプレッドの現在価値	h=f*g	0.0141	0.0131	0.0122	0.0114	0.0107	0.0100	0.0093	0.0087	0.0081	0.0075

(注1) 格付及び累積デフォルト確率の数値はMoody'sによる(10年目まで毎期同確率でデフォルトすると仮定)。
 (注2) gは99年7月末の市場金利から計算したもの。
 (注3) hの合計が10年後のbに等しくなるようにeを求めるものとする。

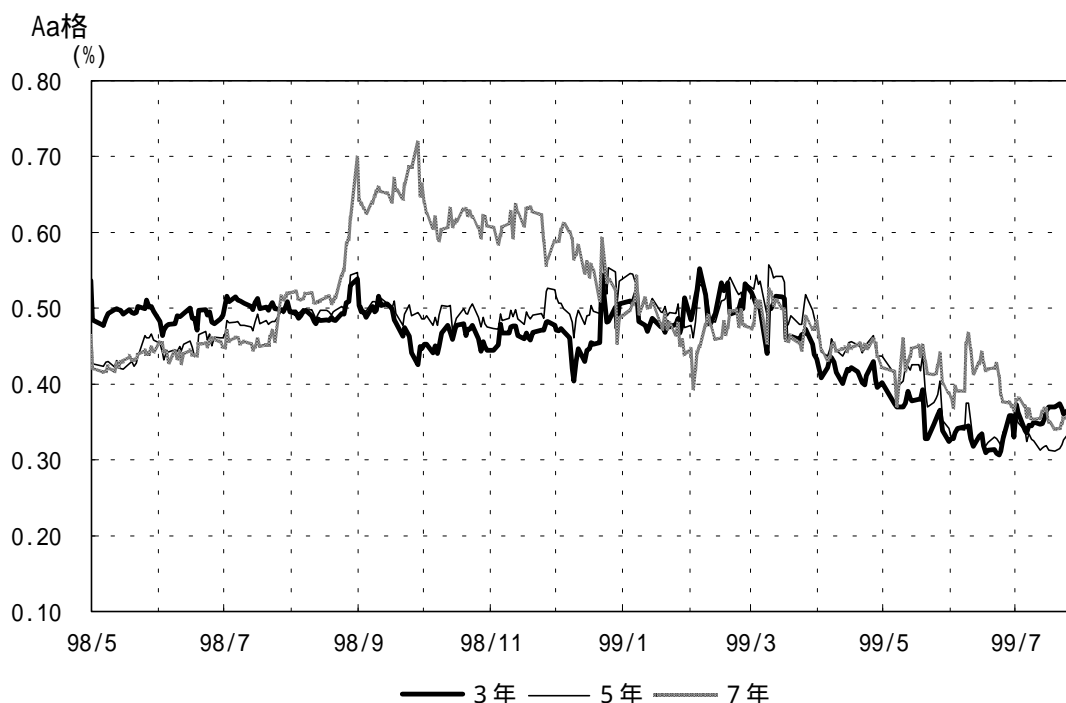
(参考)

ディスカウントファクター		0.9508	0.8961	0.8469	0.7995	0.7539	0.7116	0.6713	0.6329	0.5964	0.5617
スプレッドレート		5.1732	5.6408	5.6949	5.7525	5.8122	5.8351	5.8592	5.8843	5.9103	5.9372
国債複利回り		5.1080	5.6260	5.6817	5.7373	5.7930	5.8154	5.8378	5.8602	5.8826	5.9050
インプライド・フォワードレート		5.1080	6.1751	5.8032	5.9251	6.0513	5.9494	6.0037	6.0601	6.1187	6.1796

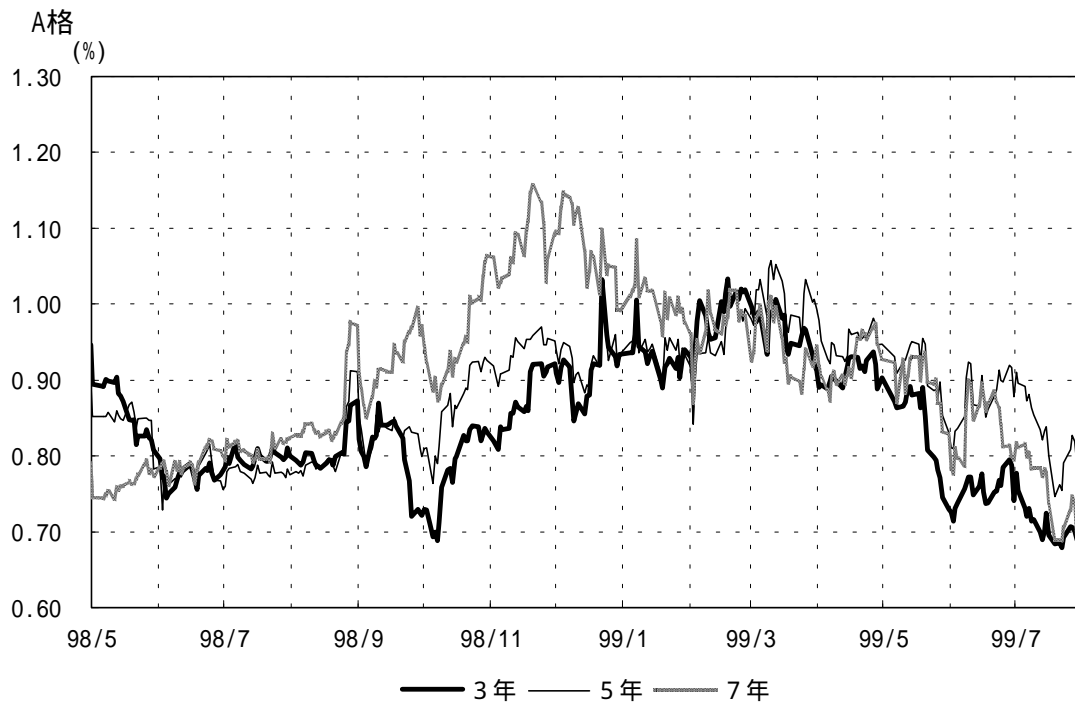
3. 最近の社債スプレッド縮小に関する若干の考察

最近の社債スプレッドの動きをみると、日本銀行による一段の金融緩和措置（いわゆるゼロ金利誘導政策）や主要行に対する公的資本注入の実施の下で、本年3月入り後、幅広い格付、幅広い年限に亘って縮小が始まった。こうした状況をやや詳しくみると、まず、4～6月では、3年物といったやや短めの社債におけるスプレッドの縮小がより顕著となった後、7月末にかけては、むしろ5年以上の残存年限が眺めの銘柄でスプレッドの縮小が大幅なものとなった（BBB格のスプレッド縮小幅<2月末 7月末>：3年 53bps、5年 42bps、7年 44bps、図表16）。なお、社債スプレッド縮小の動きは、6月初に一旦止まり同月中は概ね横這いとなった後、7月入り後また縮小を示す格好となった。市場では、こうしたスプレッドの縮小について、「3月以降のゼロ金利誘導政策の定着が、イールド・カーブを短いゾーンから順に潰す形でクレジット・スプレッドを縮小させた」との指摘が多く聞かれた。以下では、こうしたスプレッド縮小の動きについて若干の評価を行う。

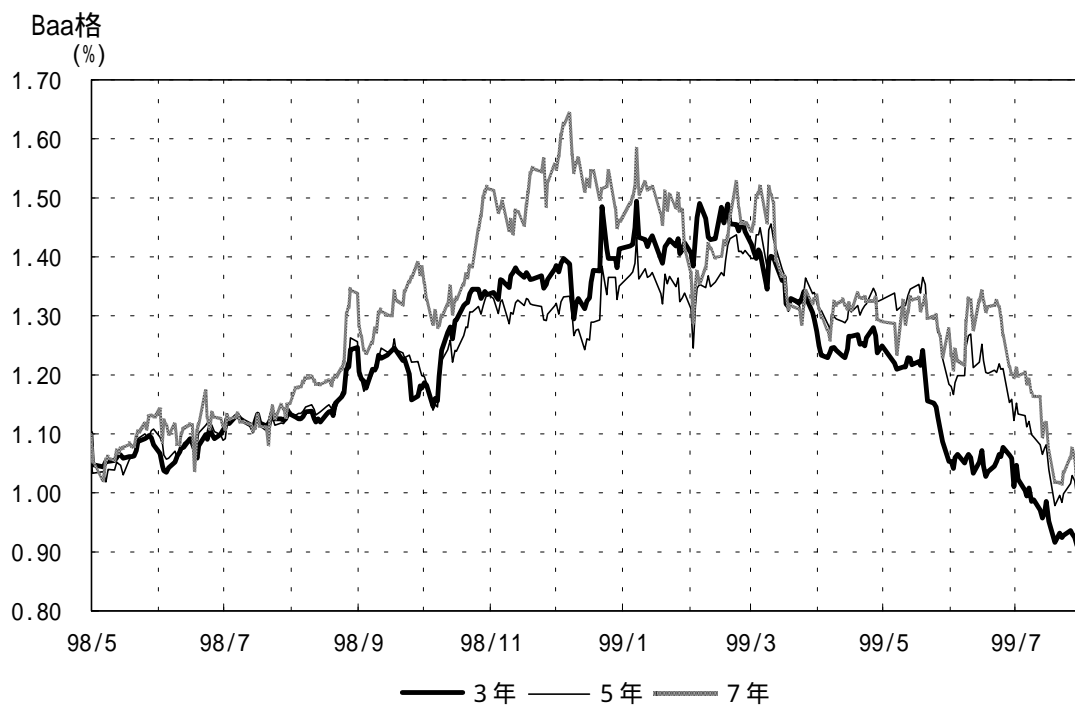
（図表16）社債流通利回りの対国債スプレッドの推移



（注）国内公募事業債。利回りは基準気配（日証協）、格付はMoody'sによる。



(注) 国内公募事業債。利回りは基準気配(日証協)、格付はMoody'sによる。

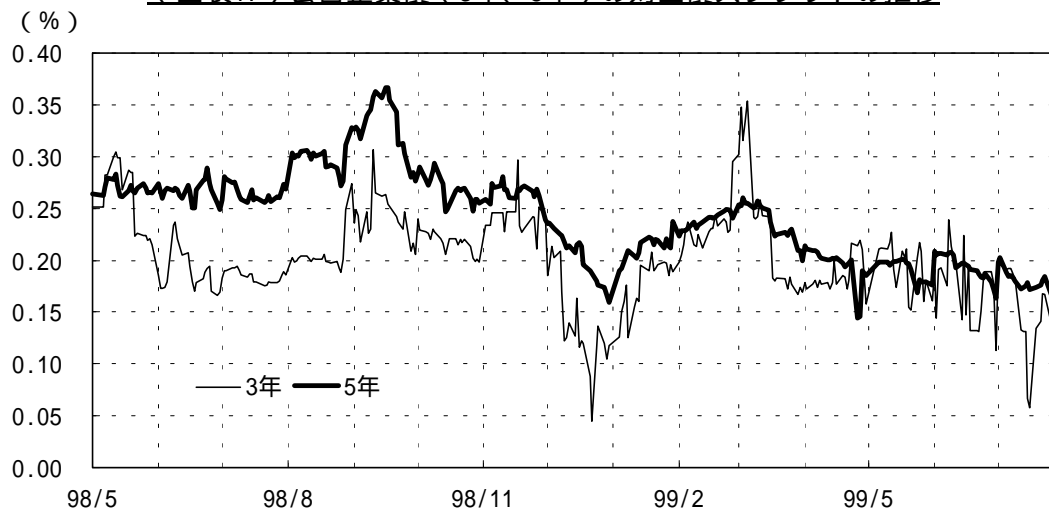


(注) 国内公募事業債。利回りは基準気配(日証協)、格付はMoody'sによる。

(1) 流動性リスク・プレミアムと信用リスク・プレミアム

既にみたように、社債スプレッドは、概念的には、社債投資に係る流動性リスク・プレミアムと信用リスク・プレミアムによって構成されているものと考えられる。従って、年限別の社債スプレッドの動きの違いは、年限別にみた信用リスク・プレミアム、流動性リスク・プレミアムの双方、あるいはいずれかが変動することによってもたらされているものと考えられる²⁴。そこで、まず社債とほぼ同程度の市場流動性を有すると考えられる政保債の対国債スプレッド²⁵をみると、本年3月以降、3年物、5年物ともにほぼ同様の動きを示しながら緩やかに縮小（2月末 7月末：3年物 16bps、5年物 8bps）しているが、その縮小幅は社債スプレッド対比ではかなり小さなものに止まっている（図表 17）。このことから、最近の社債スプレッドの縮小については、基本的には、市場の要求する信用リスク・プレミアムが縮小したものの（流動性リスク・プレミアムは各年限ともほぼ不変）と考えることが可能とみられる。実際、社債市場の参加者からは、最近の社債流通市場について、取引参加主体に厚みが出る、売買高が増大する、といった市場流動性の変化を指摘する声はさほど聞かれていない。

（図表17）公営企業債（3年、5年）の対国債スプレッドの推移



²⁴ ベンチマークとなる国債については、年限の違いによって異なる流動性リスク・プレミアムが要求されている可能性があるため、概念的には、年限の異なる社債スプレッドの動きの違いには、対応する年限の国債の流動性リスク・プレミアムの動きの違いが反映される可能性がある点には注意が要る（もっとも本稿ではこの点を明示的には採り上げない）。

²⁵ 政保債の信用リスクは国債と同様にゼロであるとすると、その対国債スプレッドは、政保債の流動性リスク・プレミアムを表していると考えられる。

(2) インプライド・デフォルト確率の試算に基づいた評価

上記の見方（最近の社債スプレッドの縮小は基本的には信用リスク・プレミアム縮小を反映）に基づいて、市場で実際に観察される BBB 格債（全銘柄）の社債スプレッド（信用リスク・プレミアムとみられる部分）の縮小（2月末 203bps 6月初 177bps 7月末 163bps）から、累積インプライド・デフォルト確率（10年間の累積デフォルト確率）の低下を逆算してみると²⁶、2月末時点では約 17%あったものが、6月初には 15%強に、さらに7月末では、14%程度となったことが示される（図表 18 ～ ）。

また、残存3年未満の銘柄（BBB 格）の社債スプレッドを用いて、同様に3年目までの累積インプライド・デフォルト確率を試算すると、2月末から最近時点にかけて約 1.5%ポイント低下（2月末 6.38% 6月初 5.33% 7月末 4.89%）したことになる（図表 19 ～ ）。一方、残存4～6年物の銘柄の社債スプレッドを用いて5年目までの同確率を試算すると、同期間で、やはり 1.5%ポイント程度の低下（2月末 8.71% 6月初 7.67% 7月末 7.12%）となることが示される（図表 20 ～ ）。

このように、実際に市場で観察される BBB 格債のスプレッドの低下幅からは、3年未満物、5年物（4～6年物）のいずれについても、その累積インプライド・デフォルト確率が、6月初までに 1%ポイント程度、7月末までで 1.5%ポイント程度低下したものと試算される。そこで残存5年物の銘柄について、3年目までの累積デフォルト確率が、残存3年物における3年目までの累積デフォルト確率と同程度低下したと仮定して、4、5年目におけるデフォルト確率を求めると、2月末対比でみた場合、6月初時点では低下していない（1.81% 1.83%）ものの、7月末時点ではある程度（1.81% 1.74%）低下していることが示される（図表 20 、 ）。

こうした試算結果については、最近の社債流通市場において、投資家が、まず6月初にかけて、先行き3年程度における期待デフォルト確率を下方修正した後、さらに7月末にかけては、4～5年先といったより遠い将来における期待デフォルト確率までを低下させた可能性を示唆するものと解釈される（3年物の社債スプレッドの方が、5年物の社債スプレッドにやや先立っ

²⁶ 社債スプレッドから、インプライド・デフォルト確率を求める手法には、格付推移確率行列を用いる方法も存在するが、わが国の社債市場を対象にした格付推移確率行列に適切なものがないこと等から、本稿では、単純に各期のデフォルト確率を一定と仮定した試算を行った。

て縮小したという市場の動き²⁷に対する直感的な解釈と整合的)。

また、市場における期待デフォルト確率の低下については、投資家が、当初は、日本銀行によるゼロ金利誘導政策や公的資本注入の実施等により、社債発行企業の資金繰り倒産の期待確率が近い将来については低下すると認識した一方、構造調整圧力を抱えた日本経済の現状からすれば、企業の中長期的な収益力が大きく改善する可能性は低いとの見方から、長期的なデフォルト確率の低下は見込みにくいとみていたものの、その後、株価の上昇等を眺め、社債発行企業の長期的な信用リスクに対しても楽観的な見方をやや強めたこと、を反映していると考えられる²⁸。

なお、市場で実際に観察される社債スプレッドから逆算される累積インプライド・デフォルト確率の水準は、先にみた R&I による累積信用比率(累積デフォルト確率)に比べてかなり高いものとなることが確認された。この点については、投資家が、実際に社債投資を行う際には、過去の倒産実績と比べてかなり高めのデフォルト確率を見込むことを示している可能性がある。また、こうした点からすれば、「市場が社債発行体に必要なスプレッドを要求せず、過度なリスク・テイクに向かっている」との一部市場参加者の見方は適当とは言えない可能性が大きい。もっとも、本節の分析は、政保債と社債の流動性に大きな差がないことを前提としている。従って、仮に、BBB 格銘柄の流動性が政保債の流動性に比べて低い場合には、上記試算における累積インプライド・デフォルト確率の水準が過大評価されている可能性があり、この点には留意が要る。

以 上

²⁷ 1-3 年物スプレッド：2 月末 224bps 6 月初 185bps 7 月末 170bps、4-6 年物スプレッド：2 月末 188bps 6 月初 163bps 7 月末 152bps。

²⁸ 実際、この間には、これまで不人気とされていた業種、銘柄の起債も相次いでいるが、「売れ行きは概ね好調だった」との指摘が聞かれている。

(図表18) 実現スプレッドに基づいたインプライド・デフォルト確率(BBB格、全年限)

10年累積(99年2月末)

年	a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
累積デフォルト確率	b	0.018	0.037	0.054	0.072	0.089	0.106	0.122	0.138	0.154	0.1700
毎年のデフォルト確率	$c=1-(1-b)^{0.1}$	0.0185	0.0185	0.0185	0.0185	0.0185	0.0185	0.0185	0.0185	0.0185	0.0185
累積生存確率	$d=(1-c)^a$	0.9815	0.9634	0.9456	0.9282	0.9110	0.8942	0.8777	0.8615	0.8456	0.8300
要求スプレッド	e	0.0203	0.0203	0.0203	0.0203	0.0203	0.0203	0.0203	0.0203	0.0203	0.0203
期待受取スプレッドの将来価値	$f=d*e$	0.0199	0.0196	0.0192	0.0188	0.0185	0.0182	0.0178	0.0175	0.0172	0.0168
割引率	g	0.9984	0.9935	0.9833	0.9670	0.9455	0.9209	0.8944	0.8674	0.8443	0.8188
期待受取スプレッドの現在価値	$h=f*g$	0.0199	0.0194	0.0189	0.0182	0.0175	0.0167	0.0159	0.0152	0.0145	0.0138

(注1) e = BBB格平均スプレッド - 公営公庫債(5年)スプレッド = 227 - 24 = 203 と仮定。

(注2) 市場で実現しているスプレッドを e としたときの累積デフォルト確率 b を求める。

(注3) gは99年2月末の市場金利から計算したもの。

10年累積(99年6月初)

年	a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
累積デフォルト確率	b	0.016	0.033	0.049	0.064	0.080	0.095	0.110	0.124	0.139	0.1528
毎年のデフォルト確率	$c=1-(1-b)^{0.1}$	0.0164	0.0164	0.0164	0.0164	0.0164	0.0164	0.0164	0.0164	0.0164	0.0164
累積生存確率	$d=(1-c)^a$	0.9836	0.9674	0.9515	0.9358	0.9204	0.9053	0.8904	0.8758	0.8614	0.8472
要求スプレッド	e	0.0177	0.0177	0.0177	0.0177	0.0177	0.0177	0.0177	0.0177	0.0177	0.0177
期待受取スプレッドの将来価値	$f=d*e$	0.0174	0.0171	0.0168	0.0166	0.0163	0.0160	0.0158	0.0155	0.0152	0.0150
割引率	g	0.9996	0.9970	0.9912	0.9799	0.9645	0.9448	0.9203	0.8980	0.8775	0.8496
期待受取スプレッドの現在価値	$h=f*g$	0.0174	0.0171	0.0167	0.0162	0.0157	0.0151	0.0145	0.0139	0.0134	0.0127

(注1) e = BBB格平均スプレッド - 公営公庫債(5年)スプレッド = 198 - 21 = 177と仮定。

(注2) 市場で実現しているスプレッドを e としたときの累積デフォルト確率 b を求める。

(注3) gは99年6月初の市場金利から計算したもの。

10年累積(99年7月末)

年	a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
累積デフォルト確率	b	0.015	0.030	0.044	0.059	0.073	0.087	0.100	0.114	0.127	0.1401
毎年のデフォルト確率	$c=1-(1-b)^{0.1}$	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
累積生存確率	$d=(1-c)^a$	0.9850	0.9703	0.9557	0.9414	0.9273	0.9134	0.8997	0.8863	0.8730	0.8599
要求スプレッド	e	0.0163	0.0163	0.0163	0.0163	0.0163	0.0163	0.0163	0.0163	0.0163	0.0163
期待受取スプレッドの将来価値	$f=d*e$	0.0161	0.0158	0.0156	0.0153	0.0151	0.0149	0.0147	0.0144	0.0142	0.0140
割引率	g	0.9985	0.9935	0.9835	0.9684	0.9502	0.9296	0.9037	0.8797	0.8602	0.8362
期待受取スプレッドの現在価値	$h=f*g$	0.0160	0.0157	0.0153	0.0149	0.0144	0.0138	0.0133	0.0127	0.0122	0.0117

(注1) e = BBB格平均スプレッド - 公営公庫債(5年)スプレッド = 179 - 16 = 163と仮定。

(注2) 市場で実現しているスプレッドを e としたときの累積デフォルト確率 b を求める。

(注3) gは99年7月末の市場金利から計算したもの。

(図表19) 実現スプレッドに基づいたインプライド・デフォルト確率(BBB格、残存3年未満)

3年累積(99年2月末)

年	a	1	2	3
累積デフォルト確率	b	0.022	0.043	0.0638
毎年のデフォルト確率	$c=1-(1-b)^{(1/3)}$	0.0217	0.0217	0.0217
累積生存確率	$d=(1-c)^a$	0.9783	0.9570	0.9362
要求スプレッド	e	0.0224	0.0224	0.0224
期待受取スプレッドの将来価値	$f=d*e$	0.0219	0.0214	0.0210
割引率	g	0.9984	0.9935	0.9833
期待受取スプレッドの現在価値	$h=f*g$	0.0219	0.0213	0.0206

(注1) e = BBB格平均スプレッド - 公営公庫債(5年)スプレッド
= 248 - 24 = 224 と仮定。

(注2) 市場で実現しているスプレッドを e としたときの
累積デフォルト確率 b を求める。

(注3) gは99年2月末の市場金利から計算したもの。

3年累積(99年6月初)

年	a	1	2	3
累積デフォルト確率	b	0.018	0.036	0.0533
毎年のデフォルト確率	$c=1-(1-b)^{(1/3)}$	0.0181	0.0181	0.0181
累積生存確率	$d=(1-c)^a$	0.9819	0.9641	0.9467
要求スプレッド	e	0.0185	0.0185	0.0185
期待受取スプレッドの将来価値	$f=d*e$	0.0182	0.0178	0.0175
割引率	g	0.9996	0.9970	0.9912
期待受取スプレッドの現在価値	$h=f*g$	0.0182	0.0178	0.0174

(注1) e = BBB格平均スプレッド - 公営公庫債(5年)スプレッド
= 206 - 21 = 185と仮定。

(注2) 市場で実現しているスプレッドを e としたときの
累積デフォルト確率 b を求める。

(注3) gは99年6月初の市場金利から計算したもの。

3年累積(99年7月末)

年	a	1	2	3
累積デフォルト確率	b	0.017	0.033	0.0489
毎年のデフォルト確率	$c=1-(1-b)^{(1/3)}$	0.0166	0.0166	0.0166
累積生存確率	$d=(1-c)^a$	0.9834	0.9671	0.9511
要求スプレッド	e	0.0170	0.0170	0.0170
期待受取スプレッドの将来価値	$f=d*e$	0.0167	0.0164	0.0162
割引率	g	0.9985	0.9935	0.9835
期待受取スプレッドの現在価値	$h=f*g$	0.0167	0.0163	0.0159

(注1) e = BBB格平均スプレッド - 公営公庫債(5年)スプレッド
= 186 - 16 = 170と仮定。

(注2) 市場で実現しているスプレッドを e としたときの
累積デフォルト確率 b を求める。

(注3) gは99年7月末の市場金利から計算したもの。

(図表20) 実現スプレッドに基づいたインプライド・デフォルト確率(BBB格、残存5年)

5年累積(99年2月末)

年	a	1	2	3	4	5
累積デフォルト確率	b	0.018	0.036	0.053	0.070	0.0871
毎年のデフォルト確率	$c=1-(1-b)^{0.2}$	0.0181	0.0181	0.0181	0.0181	0.0181
累積生存確率	$d=(1-c)^a$	0.9819	0.9642	0.9468	0.9297	0.9129
要求スプレッド	e	0.0188	0.0188	0.0188	0.0188	0.0188
期待受取スプレッドの将来価値	$f=d*e$	0.0185	0.0181	0.0178	0.0175	0.0172
割引率	g	0.9984	0.9935	0.9833	0.9670	0.9455
期待受取スプレッドの現在価値	$h=f*g$	0.0184	0.0180	0.0175	0.0169	0.0162

(注1) e = BBB格平均スプレッド - 公営公庫債(5年)スプレッド
= 212 - 24 = 188 と仮定。

(注2) 市場で実現しているスプレッドを e としたときの
累積デフォルト確率 b を求める。

(注3) gは99年2月末の市場金利から計算したもの。

5年累積(99年6月初)

年	a	1	2	3	4	5
累積デフォルト確率	b	0.016	0.031	0.047	0.062	0.0767
毎年のデフォルト確率	$c=1-(1-b)^{0.2}$	0.0158	0.0158	0.0158	0.0158	0.0158
累積生存確率	$d=(1-c)^a$	0.9842	0.9686	0.9532	0.9382	0.9233
要求スプレッド	e	0.0163	0.0163	0.0163	0.0163	0.0163
期待受取スプレッドの将来価値	$f=d*e$	0.0160	0.0158	0.0155	0.0153	0.0150
割引率	g	0.9996	0.9970	0.9912	0.9799	0.9645
期待受取スプレッドの現在価値	$h=f*g$	0.0160	0.0157	0.0154	0.0150	0.0145

(注1) e = BBB格平均スプレッド - 公営公庫債(5年)スプレッド
= 184 - 21 = 163と仮定。

(注2) 市場で実現しているスプレッドを e としたときの
累積デフォルト確率 b を求める。

(注3) gは99年6月初の市場金利から計算したもの。

5年累積(99年7月末)

年	a	1	2	3	4	5
累積デフォルト確率	b	0.015	0.029	0.043	0.057	0.0712
毎年のデフォルト確率	$c=1-(1-b)^{0.2}$	0.0147	0.0147	0.0147	0.0147	0.0147
累積生存確率	$d=(1-c)^a$	0.9853	0.9709	0.9567	0.9426	0.9288
要求スプレッド	e	0.0152	0.0152	0.0152	0.0152	0.0152
期待受取スプレッドの将来価値	$f=d*e$	0.0150	0.0148	0.0145	0.0143	0.0141
割引率	g	0.9985	0.9935	0.9835	0.9684	0.9502
期待受取スプレッドの現在価値	$h=f*g$	0.0150	0.0147	0.0143	0.0139	0.0134

(注1) e = BBB格平均スプレッド - 公営公庫債(5年)スプレッド
= 168 - 16 = 152と仮定。

(注2) 市場で実現しているスプレッドを e としたときの
累積デフォルト確率 b を求める。

(注3) gは99年7月末の市場金利から計算したもの。

(図表20) 実現スプレッドに基づいたインプライド・デフォルト確率(BBB格、残存5年)

5年累積(3年目までの累積デフォルト確率が残存3年未満の銘柄と同程度に低下したケース、99年6月初)

年	a	1	2	3	4	5
累積デフォルト確率	b			0.0420	0.0595	0.0767
毎年のデフォルト確率	c	0.0142	0.0142	0.0142	0.0183	0.0183
累積生存確率	$d=(1-c)^a$	0.9858	0.9718	0.9580	0.9405	0.9233
要求スプレッド	e	0.0145	0.0145	0.0145	0.0192	0.0192
期待受取スプレッドの将来価値	$f=d*e$	0.0142	0.0140	0.0138	0.0180	0.0177
割引率	g	0.9996	0.9970	0.9912	0.9799	0.9645
期待受取スプレッドの現在価値	$h=f*g$	0.0142	0.0140	0.0137	0.0176	0.0171

(注1) e = BBB格平均スプレッド - 公営公庫債(5年)スプレッド
= 184 - 21 = 163と仮定。

(注2) 市場で実現しているスプレッドを e としたときの
累積デフォルト確率 b を求める。

(注3) gは99年6月初の市場金利から計算したもの。

(注4) 5年までの累積デフォルト確率が(図表20)と同水準のまま、
3年目までの累積デフォルト確率が(図表19) (図表19)と
同水準だけ低下したと仮定した場合に、3年目まで、5年目までの
期待デフォルト確率を試算。

5年累積(3年目までの累積デフォルト確率が残存3年未満の銘柄と同程度に低下したケース、99年7月末)

年	a	1	2	3	4	5
累積デフォルト確率	b			0.0380	0.0547	0.0712
毎年のデフォルト確率		0.0128	0.0128	0.0128	0.0174	0.0174
累積生存確率	$d=(1-c)^a$	0.9872	0.9745	0.9620	0.9453	0.9288
要求スプレッド	e	0.0131	0.0131	0.0131	0.0185	0.0185
期待受取スプレッドの将来価値	$f=d*e$	0.0129	0.0128	0.0126	0.0174	0.0171
割引率	g	0.9985	0.9935	0.9835	0.9684	0.9502
期待受取スプレッドの現在価値	$h=f*g$	0.0129	0.0127	0.0124	0.0169	0.0163

(注1) e = BBB格平均スプレッド - 公営公庫債(5年)スプレッド
= 168 - 16 = 152と仮定。

(注2) 市場で実現しているスプレッドを e としたときの
累積デフォルト確率 b を求める。

(注3) gは99年7月末の市場金利から計算したもの。

(主要参考文献)

荒木光二郎・石渡明・西村昭洋「格付けを利用した信用リスクの計測について」
＜証券アナリスト・ジャーナル＞1998年4月

家田明「社債流通価格にインプライされている期待デフォルト確率の信用リスク・プライシングによる推定 - 改良型ジャロウ・ランド・ターンブル・モデルを用いて - 」日本銀行金融研究所ディスカッション・ペーパー・シリーズ
1999年6月

木島正明他「クレジット・リスク＜金融リスクの計量化(下)＞」きんざい1998年

興銀証券株式会社投資戦略部「IBJS Credit Commentary」

鈴木茂央「我が国社債市場における格付とスプレッドの関係について」＜日本版ビッグバン成功への課題(資本市場研究会編)＞1997年3月

日本格付投資情報センター「格付データブック」

大和 SBCM 証券投資戦略部「Credit Products Monthly Report」

ジョン ハル(東京三菱銀行商品開発部訳)「フィナンシャル・エンジニアリング(第三版)」きんざい1998年

富士証券市場投資戦略室「事業債分析」

Moody's「債券のデフォルトとデフォルト率(1920~98年)」1998年

Jarrow, Robert A., David Lando and Stuart M. Turnbull「A Markov Model for the Term Structure of Credit Risk Spreads」Review of Financial Studies 10(2), 1997, pp.481-523.

Jarrow, Robert A., and Stuart M. Turnbull「Derivative Securities」South-Western College Publishing, 1996