



日本銀行ワーキングペーパーシリーズ

## デフォルトコストの観点からみた デフレのコスト分析

福田慎一\*

sfukuda@e.u-tokyo.ac.jp

粕谷宗久\*\*

munehisa.kasuya@boj.or.jp

中原伸\*\*\*

shin.nakahara-7830@boj.or.jp

No.03-J-6  
2003年10月

日本銀行  
〒103-8660 日本橋郵便局私書箱 30号

\* 東京大学、\*\*調査統計局、\*\*\*調査統計局

日本銀行ワーキングペーパーシリーズは、日本銀行員および外部研究者の研究成果をとりまとめたもので、内外の研究機関、研究者等の有識者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、論文の中で示された内容や意見は、日本銀行の公式見解を示すものではありません。

なお、ワーキングペーパーシリーズに対するご意見・ご質問や、掲載ファイルに関するお問い合わせは、執筆者までお寄せ下さい。

# デフォルトコストの観点から見たデフレのコスト分析\*

福田慎一 粕谷宗久 中原伸  
東京大学 日本銀行 日本銀行

2003年10月

## 〔要旨〕

本稿では、近年続いているマイルドなデフレ下で発生する負債デフレ（Debt-Deflation）の弊害を、上場企業（含む店頭・地方上場）の財務データをもとに期待デフォルトコストの観点から検証した。分析では、期待デフォルトコストは、デフォルトコストと倒産確率の積として算出される。プロビット・モデルを用いた倒産確率の推計では、実質債務残高や特別損失は倒産確率に対して有意にプラスの影響を、メインバンクの自己資本比率は有意にマイナスの影響を及ぼした。この結果から、販売価格下落による収益の圧迫や実質債務負担の高まりや、株価下落による特別損失の増加・メインバンクの体力低下などは、企業の倒産確率を有意に上昇させることが分かる。この結果を用いて、価格変動が期待デフォルトコストに与える影響を分析してみると、一般物価の下落は、地価や株価に比べてその下落率がマイルドな場合でも、実質債務負担の上昇が企業の期待デフォルトコストを上昇させることが明らかになった。ただし、上場企業のみを対象とした本研究では、マイルドなデフレ下における負債デフレのコストは、金額ベースでは限定的なものにとどまった。

---

\* 本稿の作成にあたっては、日本銀行調査統計局のスタッフの方々および統計研究会「金融班」夏季コンファレンス（函館）の参加者から有益なコメントをいただいた。特に、早川英男、宮川努、岩本康志、関根敏隆、鎌田康一郎、亀田制作の各氏のコメントは、本稿を改善する上で大変役立った。また、赤司健太郎氏、佐々木明果氏には図表の整理等で研究の補助をしていただいた。なお、本稿で述べられた意見、見解は、筆者個人のものであり、日本銀行あるいは調査統計局のものではない。

## 1. はじめに

本稿の目的は、日本で近年続いているマイルドなデフレーションによって発生する「負債デフレ (Debt-Deflation)」の弊害を、個別企業の期待デフォルトコストを集計することによって定量的に評価することにある。ここ数年における価格の動向をみると、CGPI や WPI、GDP デフレーターといった一般物価の下落が顕著になっている。その下落率は地価や株価の下落率に比べるとマイルドなものである。しかし、2000 年に入って、その下落幅はこれまでよりもむしろ拡大している様子が窺われる (図 1)。

伝統的な経済学では、マイルドなデフレのコストは小さいと考える立場がむしろ主流であった。特に、M.フリードマンの「最適通貨量の理論 (Optimal Quantity of Money)」では、緩やかなデフレは資源配分上むしろ好ましいことと主張された (Friedman [1969])。しかしながら、近年では、不況下に発生する物価の下落は、所得分配に影響を与えることによって弊害を経済にもたらすことが指摘されている<sup>1</sup>。

たとえば、名目金利が一定期間契約によって固定されている場合、デフレは実質金利を高めることによって債務者から債権者への意図せざる所得移転をもたらす。特に、低金利下でデフレ圧力が加わった場合には、「名目金利の非負制約」の存在から、名目金利を引き下げる方向での調整には限界が存在し、デフレ期待の強まりによって期待実質金利がむしろ上昇する可能性がある (たとえば、Goodfriend-Marvin [2000a,b] や De Long [1999])。また、「名目賃金の下方硬直性」が存在する場合、極めて低いインフレ率のもとでは実質賃金の調整がスムーズに行われず、雇用者から労働者への意図せざる所得移転をもたらさせる (たとえば、木村 [1999] や Akerlof 他 [1996]、Bernanke 他 [1999])。

しかしながら、これらのデフレのコストは必ずしも大きくないと考えられる。たとえば、吉川 (2000) は 90 年代の前半に実質金利が大幅に下落したにもかかわらず景気はむしろ悪化したとし、実質金利が日本経済に与える効果は限定的であると指摘している。また、マクロ・レベルでみた場合、名目

---

<sup>1</sup> こうしたデフレの様々な経済的なコストについては、白塚 (2001)、新開 (1995) を参照。

賃金の下方硬直性も必ずしも小さくなく、実質賃金はここ数年むしろ下落している（Kimura and Ueda [2001]）。したがって、これらのコストに注目するだけでは、今日の日本経済におけるデフレのコストは十分にとらえることができない。

これに対して、過剰債務問題が深刻化する中、今日の日本経済では、負債デフレがもたらす弊害は少なくない可能性がある。債権債務契約は、その債務残高が名目値で固定されるのが通常である。したがって、予期せぬデフレが発生すると、債務の実質価値が上昇し、債務者から債権者へ意図せざる所得の移転が生じる。このような負債デフレの考え方は、大恐慌の原因がデフレにあるとしたアービング・フィッシャー（Fisher [1933]）が古典的な研究であり、近年でも De Long(1999)、岩田（2001）などがデフレの大きな弊害として唱えている。

負債デフレは、債務者から債権者へ意図せざる所得の移転を伴うという点では、先に述べた実質金利の上昇の効果と同じである。このため、フィッシャーが負債デフレを考察した際には、実質金利の上昇の効果を含めて議論している。しかしながら、デフレによる債務者の負担の増加は、実質金利の増加よりも、効果はるかに大きいと考えられる。そこで、本稿では、負債デフレの弊害をデフレによって発生する実質債務残高の状況がもたらすコストの観点から考察することにする。

負債デフレが、単なる債務者から債権者への所得移転である場合、その影響は所得分配上の問題に過ぎない。しかしながら、今日の日本経済のように多くの債務者が過剰債務を抱えている状況の下では、負債デフレは債務者の過剰債務問題をさらに深刻化させ、企業の過剰な清算をもたらす可能性が高い。すなわち、実質債務残高の上昇は、企業にとっての倒産確率を上昇させ、経済全体にとって企業が倒産した際に失う企業価値（以下、「デフォルトコスト」とよぶ）の増大を招くと考えられる。

そこで、以下では、プレーナード・トービンの Q 理論を応用することによって、デフレによる弊害を企業が破綻した際に生じるデフォルトコストの観点から評価・検討する。企業の資産は企業特殊的な要因によって価値が高

まっている側面があるため、企業が清算された場合、その資産価値の一部が回収不能となる。本稿では、まずこのようなデフォルトコストを、有形固定資産とそれ以外の資産に分けて計算する。次に、各企業の倒産確率をプロビット・モデルから推計する<sup>2</sup>。期待デフォルトコストは、計算されたデフォルトコストと倒産確率の積として算出され、それがデフレによってどれくらい増加するかが推計される。

本稿でわれわれが「デフレ」とよぶ際には、通常、一般物価の下落をさす。以下では、上場企業（含む店頭・地方上場）の財務データをもとに、「デフレ」が販売価格の下落を通じて各企業の倒産確率を上昇させ、期待デフォルトコストをどれだけ増加させるかを推計する。ただし、コストの比較の観点から、本稿では同時に、一般物価の下落に加えて、地価の下落および株価の下落がデフォルトコストに与える影響も取り入れた推計も行う。そして、販売価格下落による収益の圧迫、実質債務負担の高まり、地価下落による担保能力の低下、株価下落による有価証券評価損の増加、というルートから倒産確率が変化し、結果としてどの程度、期待デフォルトコストが上昇するかを比較する。

本稿の分析から、以下のようなことが確認された。まず、倒産確率の推計では、実質債務残高や特別損失が有意にプラスの影響を、メインバンクの自己資本比率がマイナスの影響を、それぞれ倒産確率に対して与えることが確認された。次に、こうした倒産確率を用いて個別企業毎に期待デフォルトコストを算出し、一般物価および地価、株価が下落した場合どの程度増加するかを確認した。その結果、地価や株価に比べてその下落率がマイルドな場合でも、一般物価の下落によって期待デフォルトコストは有意に上昇し、実額ベースでみた場合、-1.0%の一般物価の下落で約45.6億円の期待デフォルトコストの増加を上場企業全体にもたらすことが明らかとなった。ただし、その金額は日本経済全体の規模からすると小さく、倒産確率が低い上場企業

---

<sup>2</sup> プロビット・モデルを使った倒産確率の推計は、これまでも幅広く行われている。海外の研究例としては、Lennox (1999)およびその参考文献を参照のこと。また、日本国内の最近の研究例としては、小田・村永 (1996)や大村・楠美・水上・塩見(2002)などがある。

を対象とする限り、マイルドなデフレ下における期待デフォルトコストは限定的なものにとどまることも示唆される。

本稿の構成は、以下の通りである。まず、2 節では期待デフォルトコストとそれを算出するために必要となるデフォルトコストを定義し、3 節ではプロビット・モデルを使って倒産確率を推計する。次に、4 節では、2 節と 3 節で求めた期待デフォルトコストを利用して、一般物価が下落した場合に実額ベースでどの程度の期待デフォルトコストが発生するかについての推計を行う。最後に 5 節では本稿の分析に残された課題について検討する。

## 2 . 期待デフォルトコスト

### 2.1 定義

本稿のはじめにも述べたように、デフォルトコストとは、企業が債務契約の履行をできずに破綻した際に生じる追加的成本を指す。以下では、ブレイナード・トービンの Q 理論 (Brainard-Tobin の Q) にもとづいて、各企業のデフォルトコスト  $v$  を「企業が継続していれば資本ストックが生み出したであろう将来利益の割引現在価値から、企業の資本ストックの清算価値を差し引いたもの」と定義する。すなわち、企業が倒産した場合、その差  $v$  だけ、当該企業の価値が社会的に減じると考える。

仮に上で定義した以外のコストが無視できるほど小さいとすると、各期に企業が倒産 (デフォルト) の可能性に直面することによってもたらされるコスト (以下では、「期待デフォルトコスト」と呼ぶ) は、各企業の  $v$  と倒産確率の積として求められる。すなわち、 $G$  を当該企業の倒産確率とすると、各企業の期待デフォルトコストは、次のように表現できる。

$$G \times v \quad (1)$$

本稿では、(a)会社更生法や民事再生法を申請した場合、および(b)清算や会社整理が行われた場合に、デフォルトコストは発生すると考える。ただし、同じ法的整理であっても、(a)の場合には、企業は再生される可能性があり、そのデフォルトコストは、清算や会社整理の場合に比べて小さいと考えられる。そこで、会社更生法や民事再生法を申請した場合でも、自力再生が期待

されるケースでは、デフォルトコストは発生しないものとする。以下では、このような前提条件の下で、まず個別企業の財務データからデフォルトコストおよび倒産確率をそれぞれ推計し、それにもとづいて個別企業の期待デフォルトコストを算出する。

## 2.2 デフォルトコストの推計

はじめに、(1)式において $v$ で表したデフォルトコストの算出方法について説明する。以下では、デフォルトコストは、「存続していれば得られた将来利益の割引現在価値」から「企業の資本ストックの清算価値」を差し引いたものとして計算される。一般に、各企業の将来利益の割引現在価値は直接計測することはできないが、株価が企業の価値を正確に反映している限り、その値は近似的には株価に反映されるものである<sup>3</sup>。そこで、以下では各企業の株価総額を使って将来利益の割引現在価値を近似する。

企業が存続したときに生み出される価値は企業特殊的な要因によって高まっているため、将来利益の期待値がきわめて低い企業を除けば、計算されたデフォルトコストはプラスとなると考えられる。以下の分析では、デフォルトコストを、(i)有形固定資産以外の消滅分と、(ii)有形固定資産の消滅分の2つに分類してそれぞれ計算し、それらの積み上げることとする。計算方法の詳細は補論2に譲るが、その概要は以下の通りである。

まず、(i)有形固定資産以外の消滅分については、「存続していれば得られた将来利益分」から、実質資本ストック残高の再取得価格を差し引いたもの(いわゆる平均 Tobin の $q$ )によって計算する。具体的には、株価総額に負債総額を加えたものから有形固定資産や流動資産等の再取得価格を差し引くことによって計算される。ここで、有形固定資産だけでなく流動資産等も差し引くのは、流動資産等は倒産によって価値が減価するとは考えにくい

---

<sup>3</sup> 厳密に言えば、株価は存続したときの将来利益ばかりでなく、倒産リスクも反映する。しかし、以下の分析対象とする上場企業の大半では倒産確率が割引ファクターに比べてきわめて小さいので、以下ではこの問題は考慮しないこととする。

からである。計算された値には、企業特殊な人的資産の消滅分などが含まれると考えられる。定義から、有形固定資産以外の消滅分は、平均 Tobin の  $q$  が 1 を超える企業でプラスとなり、それ以外の企業ではマイナスとなる。

次に、(ii) 有形固定資産の消滅分については、有形固定資産（ただし、土地を除く）が実際に清算される場合には、その再取得価格を大幅に割り引いて売却・清算されるという想定のもとで計算した<sup>4</sup>。具体的には、土地を除く 4 つのタイプの有形固定資産（すなわち、工具器具、車両運搬具、機械設備、建物・構築物・船舶）の再取得価格（時価）にそれぞれ一定の「掛け目(discount-rate)」を掛け合わせ、本来の再取得価格との差をとることで求める。なお、割り引く際の掛け目は、日本では先行研究がないため、アメリカにおける先行研究（Shapiro and Ramey [2001]）が推計したものを用了。掛け目は常に 1 より小さいので、有形固定資産の消滅分はすべての企業でプラスとなる。ただし、有形固定資産の種類によって掛け目が異なるため、その構成比に応じて有形固定資産の消滅分（対再取得価格比）は企業ごとに異なっている。

### 3 . 倒産確率

#### 3.1 倒産確率の推計

倒産確率は、プロビット・モデル（Probit-Model）によって推計される。分析では、(1)存続、(2)会社更生法・民事再生法申請、(3)清算・会社整理の 3 つのパターンに応じて<sup>5</sup>、被説明変数が 0、1、2 の値をそれぞれとる Ordered-Probit-Model をベンチマーク・ケースとして推計する。ただし、参照ケースとして、会社更生法・民事再生法申請と清算・会社整理を同じ倒

---

<sup>4</sup> 土地は、他の有形固定資産と比べて汎用性が高いため、以下では清算によって減価しないものとする。

<sup>5</sup> なお、和議については会社更生・民事再生法申請に、商法整理、任意整理、破産、特別清算については清算・会社整理に含んでいる。



産と考え、法的整理が行われたか否かで被説明変数が 1 と 0 の値をとる Probit-Model も同時に推計した。

プロビット・モデルの説明変数の選択については、まず先行研究の結果を参考にしながらいくつかの予備的推計を行った。その結果、比較的結果が安定していると考えられる変数として、(i)「債務・売上高比率」の対数値、(ii)「債務に対する土地保有高の比率」の対数値、(iii)「営業利益/総資産」の対数値、(iv)「特別損失/総資産」の対数値、(v)「支払利息・売上高比率」の対数値、(vi)「メインバンクの自己資本比率<sup>6</sup>」の 6 変数を採用した。推計は、これら 6 つの変数に加えて、製造業を 1 とする業種ダミーを用いて行った。(説明変数を設定した定式化、および説明変数の詳細については補論 1 の(2)を参照)

(i)の「債務・売上高比率」は、総借入金残高を売上高と流動資産の合計で正規化したものであり、債務残高の増加が倒産確率を高める効果を定式化したものである<sup>7</sup>。販売価格の下落によって売上高が低下し、実質債務負担が増加した場合、この項によって倒産確率が増加することになる。(ii)の「債務に対する土地保有高の比率」は、時価ベースでの土地保有高を総借入金で割ったものであり、土地の担保価値が倒産確率を低下させる可能性を定式化したものである。地価下落によって土地の担保能力が低下した場合、この項によって倒産確率が増加することになる。(iii)の「営業利益/総資産」および(iv)の「特別損失/総資産」は、利潤の低下が倒産確率を高める効果を定式化したものである。2つの利潤低下の影響を分けて考えたのは、同じ損失でも、本業の損失を問わず営業損失と各年の特殊事情によって発生する特別損失では、その倒産確率に与える効果は異なると考えられるからである。株価下落によって有価証券評価損が膨らむ場合に特別損失は増加する傾向にあるので、(iv)の項によって、株価の倒産確率に与える影響が部分

---

<sup>6</sup> 本稿では、各年度における金融機関借入金のうちで、最も比率が高い銀行(ただし、公的金融機関を除く)をメインバンクと定義している。

<sup>7</sup> キャッシュフローで正規化するという視点に立てば、売上高と流動資産に減価償却費を加えた値で正規化した方が理論上は望ましいかもしれない。ただ、われわれの推計では、減価償却費を変数に加えても有意ではなかったため、説明変数から取り除いている。

的に捉えられることになる。(v)の「支払利息・売上高比率」は、支払利息を売上高と流動資産の合計で正規化したものであり、支払利息の増加が倒産確率を高める効果を定式化したものである。(i)と同様に、販売価格の下落によって売上高が低下し、実質利払い負担が増加した場合、この項によって倒産確率が増加することになる。

説明変数(i)～(v)は、いずれも企業側の要因によって発生する倒産の可能性を考慮したものである。しかし、企業倒産は、企業側の要因のみならず、企業活動の資金を供給する側である金融機関の健全性も影響を与えている可能性が考えられる。(vi)「メインバンクの自己資本比率」は、BIS基準でのメインバンクの自己資本比率を国際・国内業務要因を調整することによって説明変数として加えたものである<sup>8</sup>。株価下落によってメインバンクの有価証券評価損が膨らむ場合に自己資本比率のTier IIは減少するので、この項によっても株価の倒産確率に与える影響が捉えられることになる。

倒産確率は、推計されたプロビット・モデルから計算される。ただし、会社更生法や民事再生法の場合、企業は再生される可能性がある。そこで、過去の事例から会社更生法や民事再生法を申請した企業が自力再生できなかった事後的確率を清算確率とよび、 $\text{清算確率} = 1 - \text{自力弁済した企業}(13 \text{社}) / \text{民事再生・会社更生申請企業}(77 \text{社})$ とする。そして、以下で Ordered-Probit-Model の倒産確率を計算する際には、その確率を掛け合わせて倒産確率を求めるものとする。具体的には、Ordered-Probit-Model の倒産確率は、「清算・整理に至る確率(被説明変数が2となる確率) + 民事再生・会社更生法申請に至る確率(被説明変数が1となる確率) × 清算確率」として計算する(なお、Probit-Model については、会社更生法・民事再生法および清算・会社整理のいずれかで倒産する確率を倒産確率としている)。

---

<sup>8</sup> BIS基準による銀行の自己資本比率は、銀行の健全性を必ずしも反映していないことは、深尾他(2000)において指摘されている。永幡・関根(2002)は、この点を考慮した修正自己資本比率を用いた推計を提案している。このような修正自己資本比率を用いて倒産確率を推計することは今後の課題としたい。

### 3.2 データおよび推計結果

以下の分析で対象とするのは、地方上場や店頭上場を含む上場企業全体である。ただし、金融・保険業、公的色彩の強い電力・ガス・水道・鉄道の業種に属する企業、公社から民営化された NTT と JT、前期および当期の時価ベースでの土地保有残高がゼロとなった企業、92～2001年の間に吸収・合併をされた企業、金融機関からの借入金が92～2001年を通してゼロとなっている企業のうち、会社四季報、日経 Financial-Quest、企業系列総覧（週間東洋経済、臨時増刊/data bank）からメインバンクが判明しなかった企業については、それぞれサンプルから取り除いている。

分析では、1993～2002年度の各年度中に倒産が発生する確率を、その前年度末（決算期）のデータを使ってプロビット・モデルで推計する。ただし、1992年度以降に上場した企業については、上場以降が分析対象となるため、データは非バランス・パネルデータである。分析の対象となった企業総数は3905社であり、そのうちの95社が1993～2002年度の期間中に倒産した。各企業の財務データは日本政策投資銀行の企業財務データバンクの決算データから、またそのメインバンクの自己資本比率は全国銀行協会連合会の「全国銀行財務諸表分析」から採用した。

はじめに、前節で述べた説明変数を使って Ordered-Probit-Model および Probit-Model を推計した結果、「債務に対する土地保有高の比率」は統計的に有意な結果が得られなかった。このため、「債務に対する土地保有高の比率」に関しては、不動産・建設業ダミーを係数ダミーに加えて再推計を行った。また、「支払利息・売上高比率」に関しては、他の説明変数に比べて統計的な有意性が少し低かったため、これを説明変数に加えないケースと加えたケースの両方の推計を行った。

それらの推計結果が表 1 であり、「支払利息・売上高比率」を説明変数に加えないケースが表 1-1 に、加えたケースが表 1-2 にまとめられている。推定されたパラメーターは、いずれも想定通りの符号条件を満たし、かつ倒産確率に対して有意な影響を与えている。特に、5%水準でのみ有意な「支払利息・売上高比率」を除けば、他のすべての説明変数は 1%水準で統計的に

有意な値をとっている。これらの結果は、われわれの選択した説明変数が、上場企業の倒産確率を説明する上で非常に有益な情報を提供していることを示唆している。

プロビット・モデルの推計結果から導出される倒産確率も、概ね妥当なものである。たとえば、2001年度末（決算期）の財務データを用いて、Ordered-Probit-Model および Probit-Model の推計結果から得られる各企業の倒産確率とムーディーズ(2002年3月時点)の格付けをプロットしてみると、図2に示したように、有意にマイナスの相関がみてとれる。この結果は、格付けの高い企業ほどわれわれの推計でも倒産確率が低くなることを示している。また、A以上の格付をもつ企業の倒産確率はほぼゼロとなっている。

ただし、計算された倒産確率は、特に低格付の企業において、ムーディーズの公表するデフォルト率よりもかなり低くなっている。これは、われわれの倒産の定義がムーディーズのデフォルトの定義よりもかなり厳しいものであることによる。また、計算された倒産確率は、その期の倒産確率のみを示しており、今後数年間に当該企業が倒産する確率は、当然のことながら計算された倒産確率よりもはるかに大きい。

#### 4 . デフレによるデフォルトコストの変化

本節では、2節および3節で求めた倒産確率およびデフォルトコストを使って、(1)式より個別企業毎に期待デフォルトコストを算出し、それによってデフレのコストを推定する。推定にあたっては、デフレ（一般物価水準）の下落は、実質債務残高や実質支払利息のみを変化させ、他の経済変数の実質値は変化させないものと仮定する。倒産確率の変動および期待デフォルトコストの算出に際しては、2000年度末（決算期）の上場・店頭企業（3810社）<sup>9</sup>の財務データを利用し、当該年度に-0.5%～-5.0%の範囲で一般物価の

---

<sup>9</sup> ただし、2001年度と2002年度に倒産した企業は除いている。

下落が発生した場合にそれによってどれくらい期待デフォルトコストが上昇するかを計算する。

#### 4.1 倒産確率への影響

まず、「一般物価の下落」によって倒産確率がどの程度変動するかを考察する。われわれのモデルでは、一般物価の下落の影響は、「債務・売上高比率」や「支払利息・売上高比率」の項を通じて倒産確率に影響を与える。なぜなら、債務残高や支払利息が契約期間中は名目値で固定されている場合、一般物価の下落は、販売価格の下落を通じて実質債務や実質利払いの負担を増加させ、倒産確率を上昇させるからである。このインパクトは、負債デフレのメカニズムを捉えたものといえる。

一般には、同じ名目売上高の下落による実質債務負担の増加であっても、一般物価の下落が原因の場合とそうでない場合では、その倒産確率に与える効果は異なるかもしれない。したがって、以下の算出結果には、「ルーカス批判」が当てはまる。しかし、少なくとも短期的には貨幣錯覚によって、一般物価の下落から発生する名目売上高の下落はそれ以外の原因で発生する名目売上高の下落と同じ効果を倒産確率に与える可能性が高い。また、仮に実質債務負担の増加が一般物価の下落によってもたらされていることを債権者がわかっている場合でも、債権者が複数存在する限り、過剰債務を抱える企業に対する債権放棄はきわめて困難である。したがって、多くのケースでは、一般物価の下落による実質債務負担の増加であっても、その倒産確率に与える効果は、他の原因による実質債務負担の増加とさほど変わらないと考えられる。

なお、一般物価の下落の影響を考える際に、今年度の倒産確率への影響だけでなく、複数年にわたる影響を考える方が一般的である。そこで、以下では、一般物価の変化が当期の実質債務残高にのみ影響を及ぼすケース（以下、単年度版と呼ぶ）に加えて、福田(2003、第2章)の方法によって Maturity 毎の債務残高を推計し、長期の借入金に関しては一般物価下落が複数年にわたって実質債務残高を上昇させるケース（以下、Maturity 考慮版と呼ぶ）

も同時に考えることとする。各推計の詳細については補論 1 の(3)を参照していただきたいが、Maturity 考慮版では、2000 年度のデフォルトコスト<sup>v</sup>が今後も変化しないものと仮定して 2000 年度から 5 年間の期待デフォルトコストを計算し、利付国債(10 年)の 2000 年度平均値(1.659%)を用いてそれらの割引現在価値が計算されている<sup>10</sup>。

表 2 は、プロビット・モデルで一般物価が-0.5% ~ -5.0%の範囲で下落した際に、当期の名目債務残高や名目利払い額が変化しないと仮定して、次期の倒産確率がどれくらい上昇するかを示したものである<sup>11</sup>。いずれも前節で示した Ordered-Probit-Model および Probit-Model それぞれの推計結果のもとに算出されたものであり、表 2-1 は支払利息を説明変数に含めないケース、表 2-2 は支払利息を説明変数に含めたケースの結果をベースとしている。全産業・製造業・非製造業のいずれを対象とした場合でも、倒産確率の変化は非常に小さいものである。しかし、いずれのケースにおいても、価格下落に伴い、緩やかな倒産確率の上昇が確認できる。当然のことながら、その上昇幅は、価格下落幅が大きければ大きいほど、また単年度版よりも Maturity 考慮版の方がそれぞれ大きくなっている。

#### 4.2 期待デフォルトコストへの影響

次に、こうした価格下落に伴う倒産確率の上昇によって、期待デフォルトコストがどの程度上昇するのかのシミュレーションを行う。シミュレーションでは、一般物価が-0.5% ~ -5.0%の範囲で下落することにより、(i)有形固定資産以外の消滅分(平均 Tobin の  $q$  の応用)および(ii)有形固定資産の

---

<sup>10</sup> 厳密には、一般物価は長期債務の支払利息の実質価値も複数年にわたって上昇させるはずであるが、支払利息の Maturity の推計は困難であるため、以下ではこの影響は無視し、単年度の上昇効果のみを推計とする。

<sup>11</sup> 本稿における倒産確率の推計では、一般物価の変動は当期の名目債務残高を変化させないことを前提にしている。しかし、短期の債務に関しては、一般物価の変動が当期の名目債務残高を変化させるかもしれない。そこで、われわれは当期の短期の名目債務残高が物価変動に応じて変化するケースの推計も行った。結果としては、倒産確率、期待デフォルトコストの乖離幅が若干小さくなる等の差異はみられるが、以下の分析結果と大幅に乖離するものではなかった。

消滅分（Ramey-Shapiro の応用）がそれぞれどの程度上昇するかを求めた後、(iii) 両者の上昇分を積み上げることによってトータルとしてどれだけの期待デフォルトコストが増加するかをみる。

表 3 は、全産業・製造業・非製造業それぞれで、一般物価が-0.5% ~ -5.0% の範囲で下落する場合、実額ベースで期待デフォルトコストがどれだけ上昇したかをまとめたものである。表 3-1 は支払利息を説明変数に含めないケース、表 3-2 は支払利息を説明変数に含めたケースの結果をベースとしている。結果としては、いずれの場合も、価格が下落した場合、有形固定資産以外の消滅分および有形固定資産の消滅分それぞれが増加し、それらによって期待デフォルトコストが拡大することが確認される。

たとえば、全産業を対象として Ordered-Probit-Model の推計結果（支払利息を説明変数に含めないケース）をもとに一般物価が-1.0%だけ下落したケースのシミュレーションを行った場合、Maturity 考慮版では、有形固定資産以外の消滅分が約 30.4 億円、有形固定資産の消滅分が約 15.1 億円となり、積み上げのケースでみて約 45.6 億円（単年度版の場合には約 20.8 億円程度）の期待デフォルトコストが発生することが分かる。この結果は、Probit-Model の推計結果を用いたケースでも、ほとんど変わらない。これらは、倒産確率の上昇は非常に小さくても、ひとたび倒産したときのデフォルトコストが決して無視できないものであることを反映したものであると考えられる。

当然のことながら、期待デフォルトコストは、一般物価の下落が大きければ大きいほど大きい。これを Maturity 考慮版の積み上げのケースでみてみると、物価の下落率が-0.5%、-1.0%、-1.5%、-2.0%、-3.0%、-5.0%と変化していくにつれて、期待デフォルトコストは約 22.6 億円、約 45.6 億円、約 68.7 億円、約 92.2 億円、約 139.9 億円、約 238.8 億円へと上昇していく。特に、物価の下落率が倍となると、期待デフォルトコストは倍率以上に上昇するという非線形的な関係がある。このことは、デフレが一時的にせよ深刻となれば期待デフォルトコストの上昇が加速度的に大きくなる可能性を示唆するものである。

### 4.3 地価や株価の影響との比較

われわれが推計したプロビット・モデルでは、株価の下落は特別損失の増加とメインバンクの自己資本比率の低下を通じて倒産確率を増加させる。また、地価の下落も、債務に対する土地保有高の比率やメインバンクの自己資本比率を低下させることによって倒産確率を増加させる。したがって、株価や地価の下落はいずれも期待デフォルトコストを上昇させる要因となる。そこで、以下では、株価や地価の下落がどれだけ期待デフォルトコストを上昇させるかを計算し、一般物価の下落の影響と比較することにする。

もっとも、図3の地価および株価の推移をみると分かるように、地価および株価は分散が大きく、一般物価で想定した-0.5～-5.0%の価格下落は、地価や株価については現実的な想定ではない。そこで、地価と株価について、地価および株価が-5.0～-20.0%の下落をした場合の実額ベースでの期待デフォルトコストを算出する。なお、推定にあたっては、地価および株価の下落は、特別損失、メインバンクの自己資本比率、および土地保有高の実質値を変化させるが、他の経済変数の実質値は変化させないものと仮定する。

表4は、全産業・製造業・非製造業それぞれで、地価または株価が-5.0～-20.0%の範囲で下落した場合、実額ベースで期待デフォルトコストがどれだけ上昇したかをまとめたものである（表4-1は支払利息を説明変数に含めないケース、表4-2は支払利息を説明変数に含めたケースの結果をベースとしている）。

結果として、Ordered-Probit-Modelの推計結果を用いた積み上げのケースを単年度版でみた場合、「地価が-20.0%の下落をした場合の期待デフォルトコスト(8.5億円) ≒ 株価が-5.0%の下落をした場合の期待デフォルトコスト(5.6億円) < 一般物価が-0.5%の下落をした場合の期待デフォルトコスト(10.4億円)」となった(Probit-Modelの推計結果を用いた場合でもほぼ同様の結果が得られている)。これらの結果は、株価や地価の下落による期待デフォルトコストの上昇は無視できないものであるものの、その大きさは一般物価の下落がもたらす期待デフォルトコストの上昇よりも緩やかなものであることを示している。



株価や地価の下落は期待デフォルトコストを高めるだけでなく、さまざまなマイナスの影響を経済全体に及ぼすので、この結果は株価や地価の下落の経済全体の影響が緩やかであるということの意味するものではない。しかし、少なくとも期待デフォルトコストという観点から見ると、一般物価の下落が、地価の下落や株価の下落との対比でみて、非常に小幅な下落であったとしても、社会的に影響を与え得る可能性があることを示唆している。

#### 4.3 マクロ経済的インパクト

本稿では、分析の対象を上場企業に絞っているため、算出された期待デフォルトコストは日本経済全体の規模からすると小さく、マイルドなデフレ下における負債デフレのコストは限定的なものにとどまった。しかし、マクロ経済全体でみた場合、デフレのコストはこれまでの試算よりもさらに大きくなると考えられる。

そこで、マクロ経済全体での期待デフォルトコストを概観するために、上場企業のデータから求めた売上高対比での期待デフォルトコストが、非上場企業などを含めたすべての企業で同じであると仮定する。そして、その値を2000年度の名目GDP（約513兆円）と掛け合わせることによって、マクロ経済全体の期待デフォルトコストをOrdered-Probit-Model（支払利息を説明変数に含めないケース）で試算した。その結果をみると、一般物価が-0.5%の下落をした場合、単年度版で17.1億円、Maturity考慮版で37.4億円、また、一般物価が-1.0%の下落をした場合、単年度版で34.4億円、Maturity考慮版で75.2億円の期待デフォルトコストが発生すること分かる。マクロベースでみた場合、一般物価下落による期待デフォルトコストの上昇は大きくなり得ることが確認された。

もっとも、以上の推計結果は、マクロベースでみた期待デフォルトコストを過小推計している可能性がある。というのは、期待デフォルトコストはわれわれが分析の対象としなかった非上場企業の方がはるかに大きいと考えられるからである。たとえば、全国の企業倒産件数は、ここ数年、毎年1万件を超えている。しかし、上場企業の倒産件数は、多い年でも20件程度に

過ぎない。このことは、倒産確率は、上場企業よりも非上場企業のほうがはるかに高い可能性を示唆している。したがって、非上場企業 1 件あたりの影響は無視できるほど小さいことを考慮しても、マクロ経済全体の期待デフォルトコストは上場企業の倒産確率をベースとしたわれわれの推計結果よりもかなり大きい可能性は否定できない。

## 5 . おわりに

本稿では、上場企業（含む店頭・地方上場）の財務データをもとに、近年続いているマイルドなデフレーションによる弊害を、物価下落により企業の実質債務負担が上昇し、債務契約の不履行で破綻した際に生じるデフォルトコストの観点から分析を行った。まず、倒産確率を推計する段階では、倒産確率に対して、債務・売上高比率や特別損失はプラスの、メインバンクの自己資本比率などはマイナスの影響をそれぞれ及ぼし得ることが確認された。さらに、企業ごとに倒産確率およびデフォルトコストを算出し、それらの積を積み上げた結果、マイナス 1.0%前後のマイルドなデフレーションが上場企業全体では約 45.6 億円のデフォルトコストを生じさせ得る可能性を明らかにされた。ただし、その金額は日本経済全体の規模からすると小さく、倒産確率が低い上場企業を対象とする限り、マイルドなデフレ下における期待デフォルトコストは限定的なものであった。

もちろん、紙面に限りのある本稿において、期待デフォルトコストに関する議論を網羅することには限界があることはいうまでもない。まず指摘できる限界は、今回の分析では、非上場企業が分析の対象外となっていることである。上場企業は、生産規模の面では大きなシェアを日本経済に占める。しかし、近年の倒産件数の内訳をみると、大半が非上場企業の倒産であるというのが実状であり、本稿のように、上場企業（含む店頭・地方上場）にのみ分析対象を絞った場合、その説明力に限界があることは否めない。データの制約上、分析を非上場企業まで含めて拡張することは容易ではない。しかし、非上場企業のデータを用いることができれば、倒産確率をより正確に推計することが可能となり、マイルドなデフレ下における期待デフォルトコストももっと大きくなると考えられる。

また、土地による担保能力の説明力の弱さも今後改善されるべき課題であろう。Ordered-Probit-Model および Probit-Model の双方において、土地の担保能力の低下については、不動産・建設業種では倒産確率を高めたが<sup>12</sup>、全業種ベースなどでは大きな影響があるとは言い難い。これは、部分的には「追い貸し」の存在を示唆するものかもしれない<sup>13</sup>。ただ、現実問題として、地価下落の影響が、これほど軽微であることは考えにくい。こうした結果となってしまった要因としては、いくつかの可能性がある。まず、本稿の分析においては、土地の担保能力を、時価ベースでの土地保有残高/債務残高という説明変数で代理しているが、土地保有残高の大小は各企業の生産構造によって大きく異なる。こうした場合、代理変数は土地による担保能力以外の企業特性を反映してしまっている可能性もある。また、土地を他用途に転用しづらい規制の存在も一因と考えられる。企業によって以前は工場用地であった場所が、最近では周辺が住宅地となっており、工場用地としてではなく住宅用地としての価値が高まっている。しかし、工場用地を住宅地とするためには規制の存在が大きく、実際に保有する土地の価値が、周辺の地価と大きく乖離している可能性もある。今後、こうした点が修正され、一層の分析を行う必要があるであろう。

---

<sup>12</sup> 全業種ベースで土地による担保能力を説明変数として、Ordered-Probit-Model や Probit-Model を推計してみたが、結果は有意なものとはならず、この点については、今後さらなる改善の余地があるものと言える。

<sup>13</sup> 「追い貸し」については、たとえば、櫻川(2002)の第5章や小林・才田・関根(2002)を参照。

## 参考文献

- 岩田規久男、『デフレの経済学』、東洋経済新報社、2001年
- 大村敬一・楠美将彦・水上慎士・塩見久美子、「倒産企業の財務特性と金融機関の貸出行動」内閣府政策統括官、景気判断・政策分析ディスカッション・ペーパー 02-5、2002年
- 小川一夫・北坂真一、『資産市場と景気変動』、日本経済新聞社、1998年
- 小田信之・村永淳、「信用リスクの定量化手法について - ポートフォリオのリスクを統合的に計量する枠組みの構築に向けて - 」、『金融研究』第15巻第4号、日本銀行金融研究所、1996年、pp. 101~154
- 木村武、「名目賃金の下方硬直性に関する再検証 ある程度のインフレは労働市場の潤滑油として必要か? 」、調査統計局ワーキングペーパーシリーズ No.99-4、日本銀行調査統計局、1999年
- 小林慶一郎・才田友美・関根敏隆、「いわゆる「追い貸し」について」、調査統計局ワーキングペーパーシリーズ No.02-2、日本銀行調査統計局、2002年
- 櫻川昌哉、『金融危機の経済分析』、東京大学出版会、2002年
- 白塚重典、「望ましい物価上昇率とは何か? : 物価の安定のメリットに関する理論的・実証的議論の整理」、『金融研究』第20巻第1号、日本銀行金融研究所、2001年、pp. 247~288
- 新開陽一、「デフレーションと経済政策」、『金融研究』第14巻第3号、日本銀行金融研究所、1995年、pp. 1~20
- 鈴木和志、『設備投資と金融市場』、東京大学出版会、2001年
- 永幡崇・関根敏隆、「設備投資、金融政策、資産価格 - 個別企業データを用いた実証分析 - 」、調査統計局ワーキングペーパーシリーズ No.02-3、日本銀行調査統計局、2002年
- 深尾光洋、『金融不況の実証分析』、日本経済新聞社、2000年
- 福田慎一編、『日本の長期金融』、有斐閣、2003年
- 吉川洋、「1990年代の日本経済と金融政策」、深尾光洋・吉川洋(編)『ゼロ金利と日本経済』、日本経済新聞社、2000年

- Akerlof, G., W. Dickens, and G. Perry, "The Macroeconomics of Low Inflation," *Brookings Papers on Economic Activity*, 1, 1996, pp. 1-59.
- Bernanke, B., T. Laubach, F. S. Mishkin, and A. S. Posen, *Inflation Targeting: lessons from the International Experience*, Princeton: Princeton University Press, 1999.
- De Long, J.B., "Should We Fear Deflation?," *Brookings Papers on Economic Activity*, 1, 1999, pp. 225-252.
- Fisher, I., "The Debt-Deflation Theory of Great Depression," *Econometrica*, 1, 1933, pp.337-357.
- Friedman, M. The Optimum Quantity of Money. in Milton Friedman, ed. *The Optimum Quantity of Money and Other Essays*. Chicago: Aldine Publishing Company, 1969.
- Goodfriend, M., "Overcoming the Zero Bound on Interest Rate Policy," *Journal of Money, Credit and Banking*, Part2, November, 2000a, pp. 1007-1035.
- Goodfriend, M., "Financial Stability, Deflation, and Monetary Policy," IMES Discussion Paper No.2000-E-27, Institute for Monetary and Economic Studies, Bank of Japan, 2000b.
- Hayashi,F., and T. Inoue, "The Relation between Firm Growth and Q with Multiple Capital Goods: Theory and Evidence from Panel Data on Japanese Firms," *Econometrica*, 50, 1991, pp. 213-224.
- Hoshi, T., and A. Kashap, "Evidence on q and Investment for Japanese Firms," *Journal of the Japanese and International Economics*, 4, 1990, pp. 371-400.
- Kimura, T. and K. Ueda, "Downward Nominal Wage Rigidity in Japan," *Journal of the Japanese and International Economics*, 15(1), 2001, pp. 50-67.
- Lennox, C., "Identifying Failing Companies: A Revaluation of the Logit, Probit and DA Approaches," *Journal of Economics and Business* 51, 1999, pp. 347-364.
- Shapiro, M.D., and Ramey, V.A., "Displaced Capital:A Study of Aerospace Plant Closing." *Journal of Political Economy*, October, 2001, pp. 958-992.

## (補論 1) 倒産確率と期待デフォルトコストの推計

### (1) 推計方法

倒産確率に関する既存の研究では、プロビット・モデル (Probit-Model もしくは Ordered-Probit-Model) といわれる質的選択モデルを用いるケースが多い。Probit-Model の発想法は、「企業の財務変数を適当に組み合わせ、健全度指数のようなスコア (中間変数) を作り、存続ならば 点以上、倒産ならば 点以下、 点以上、...といった足切り点を設ける」といったものである。

簡単に数式で表すと、「企業 点以上、...といった足切り点を設ける」といったものである。簡単に数式で表すと、企業  $n$  の  $J$  個の財務変数  $x_{nj}$  ( $j=1, \dots, J$ ) をウエイト  $\alpha_j$  で組み合わせ、スコア  $Z_n$  を

$$Z_n = \sum_j \alpha_j x_{nj} + u_n$$

と表し ( $u_n$  は誤差項)  $\mu_0 < Z_n$  ならば「存続」、 $\mu_1 \leq Z_n < \mu_0$  ならば「会社更生法、民事再生法申請」、 $\mu_2 \leq Z_n < \mu_1$  ならば「清算、会社整理」というように分類する。未知のパラメーターである  $\alpha_j$  や  $\mu_0 \dots$  の値は最尤法によって求める。なお、本稿で行ったプロビット・モデルの推計および倒産確率の計算は、Stata(version 4.0)における Probit のオプションを用いて行った。

### (2) 推計式

本稿では、本論で述べた 6 つの財務変数と業種ダミーを説明変数として、企業  $n$  ごとに下記の式を推計することで倒産確率を計算する。

$$\begin{aligned} Z_n = & \text{定数項} + \alpha_1 \ln\left(\frac{debt_n}{output_n}\right) + \alpha_2 \cdot dum \cdot \ln\left(\frac{land_n}{debt_n}\right) \\ & + \alpha_3 \ln(eigyon_n) + \alpha_4 \ln(tokuson_n) \\ & + \alpha_5 \ln\left(\frac{risoku_n}{output_n}\right) + \alpha_6 \ln(BIS_n - 8(or4)) \\ & + \alpha_7 \cdot gyosyudum_n \end{aligned}$$

#### • 説明変数

$\ln\left(\frac{debt}{output}\right)$ : 「(短期借入金 + 長期借入金) / (売上高 + 流動資産)」の対数値

dum : 不動産・建設業ダミー (不動産・建設業=1, その他=0)

$\ln\left(\frac{land}{debt}\right)$  : 「土地保有残高 (時価ベース) / (短期借入金 + 長期借入金)」  
の対数値<sup>14</sup>

$\ln(eigyo)$  : 「営業利益 / 総資産」の対数値<sup>15</sup>

$\ln(tokuson)$  : 「特別損失 / 総資産」の対数値

$\ln\left(\frac{risoku}{output}\right)$  : 「支払利息 / (売上高 + 流動資産)」の対数値

$\ln(BIS - 8(or4))$  : メインバンクの自己資本比率 (「BIS 基準による自己資本  
比率 - 国際基準の場合 8% (国内基準の場合 4%)」の対数値<sup>16</sup>

gyosyudum : 業種ダミー (製造業=1, 非製造業=0)

ここで、「メインバンク」は、各年度に当該企業にもっとも多く融資を行っている銀行と定義し、2000 年度までは日本政策投資銀行の企業財務データバンク、2001 年度は日経 Financial-Quest を使って判定した。なお、われわれが判定したメインバンクでは、自己資本比率が全国銀行協会連合会の「全国銀行財務諸表分析」から 1992 年度からすべて入手可能であったため、その値を用いた。

### (3) 価格変動による倒産確率の変化

本論の4節における価格変動 (一般物価、地価、株価) による倒産確率の変化を考える際に、

- ≡ 債務・売上高比率 ≡ debt/output、
- ≡ 土地保有残高 (時価ベース) ≡ land、
- ≡ 特別損失 ≡ tokuson、
- ≡ 支払利息・売上高比率 ≡ risoku/output、
- ≡ メインバンクの自己資本比率 ≡ BIS 比率、

<sup>14</sup> ただし、土地保有残高は時価ベース。時価ベースでの土地保有残高の算出については、補論4を参照。

<sup>15</sup> 対数化にあたり、営業利益が負のものを調整するために、営業利益/総資産に対して、全体で0.8を加え、嵩上げを行っている。

<sup>16</sup> なお、対数化にあたり、差数が負のものを防ぐために、3%を全体で加えている。したがって、厳密には、「BIS 基準による自己資本比率 - 国際基準の場合 5% (国内基準の場合 1%)」の対数値である。

をそれぞれ価格変動後の値であるとする、価格変動後の倒産確率は以下の  $Z_n$  から計算できる。

$$Z_n = \alpha_1 \ln(\quad) + \alpha_2 dum \times \ln\left(\frac{\quad}{debt}\right) + \alpha_3 \ln(eigyō) + \alpha_4 \ln(\quad) \\ + \alpha_5 \ln(\quad) + \alpha_6 \ln(\quad - 8(or 4)) + \alpha_7 \cdot gyosyudum$$

< 一般物価が変化する場合 >

- 単年度の場合

$\pi$  を販売価格の変化率とすると、一般物価が変化する場合に、名目売上高の変化により の債務・売上高比率および の支払利息・売上高比率が以下の様に変化する。ただし、名目借入残高については、物価変動により、短期借入金であっても瞬時に調整されないものとする。

$$= \text{物価変動後の債務 売上高比率} = \frac{\text{短期借入金} + \text{長期借入金}}{(1 + \pi)\text{売上高} + \text{流動資産}}$$

$$= \text{物価変動後の支払 利息売上高比率} = \frac{\text{短期支払利息} + \text{長期支払利息}}{(1 + \pi)\text{売上高} + \text{流動資産}}$$

これら と から  $Z_n$  を計算し、それをもとに物価変動後の倒産確率を求める。それに 2000 年度末（決算期）の財務データから計算したデフォルトコスト  $v$ （詳細は、補論 2 を参照）を掛けることによって、期待デフォルトコストを計算する。

- Maturity 考慮版

Maturity を考慮する場合については、まず、補論 5 で示す方法によって、長期借入金を、満期までの残存期間によって「1 年以内」、「1~2 年」、「2~3 年」、「3~4 年」、「4~5 年」、「5 年以上」の 6 つに区分し、それぞれの残高を計算する（本稿では、最大の満期は 5 年とし、5 年以上の Maturity を持つと推計された借入金の Maturity も 5 年とみなしている）。次に、この分類を利用して、 や から導かれる各残存期間別の倒産確率を求め、それにデフォルトコスト  $v$  を掛けることによって各残存期間別の期待デフォルトコストを計算する<sup>17</sup>。そして、それぞれの割引現在を算出し、それらの合計を Maturity 考

<sup>17</sup> 2001 年度以降のデフォルトコスト  $v$  に関しては、2000 年度の  $v$  が今後も変化しないものと



慮後の期待デフォルトコストとする。

たとえば、 の物価変動後の債務・売上高比率に関しては、

$$' = \frac{\text{短期} + \text{長期借入金}}{(1 + \pi)\text{売上高} + \text{流動資産}}$$

$$'' = \frac{(1 + \pi)(\text{短期} + 1\text{年以内の長期}) + (\text{残りの長期借入金})}{(1 + \pi)\text{売上高} + \text{流動資産}}$$

$$''' = \frac{(1 + \pi)(\text{短期} + 1\text{年以内} + 1 \sim 2\text{年以内}) + (\text{残りの長期借入金})}{(1 + \pi)\text{売上高} + \text{流動資産}}$$

$$'''' = \frac{(1 + \pi)(\text{短期} + 1\text{年以内} + 1 \sim 2\text{年以内} + 2 \sim 3\text{年以内}) + (\text{残りの長期借入金})}{(1 + \pi)\text{売上高} + \text{流動資産}}$$

$$''''' = \frac{(1 + \pi)(\text{短期} + 1\text{年以内} + 1 \sim 2\text{年以内} + 2 \sim 3\text{年以内} + 3 \sim 4\text{年以内}) + (\text{残りの長期借入金})}{(1 + \pi)\text{売上高} + \text{流動資産}}$$

とすると、'、''、'''、''''、'''''からそれぞれ  $Z_n$  を計算し、それをもとに物価変動後の各残存期間別の倒産確率を求める。2000 年度のデフォルトコスト  $v$  が今後も変化しないものと仮定して、これら倒産確率を使って 2000 年度から 5 年間の期待デフォルトコストをそれぞれ計算し、それらを利付国債（10 年）の 2000 年度平均値（1.659%）を用いて割り引いたものを合計することによって、期待デフォルトコストの割引現在価値を計算する。

< 地価が変化する場合 >

地価が変化する場合には、 の土地による担保能力における時価ベースでの土地保有残高、および の自己資本比率の低下に影響を及ぼすものと考え、他の説明変数は不変と考える。ただし、地価下落が各銀行の自己資本に与える影響は異なると考えられるため、銀行ごとに地価<sup>18</sup>と動産・不動産処分損との相関係数をもとめ、それを掛け目として掛ける。このとき、 $\pi$  を地価の変化率とすると、

$$\ln\left(\frac{\text{debt}}{\text{debt}}\right) = \ln\left(\frac{(1 + \pi) \times \text{land}}{\text{debt}}\right)$$

$$= \text{地価変動前のBIS比率} + \frac{\pi \times \text{銀行に自己資本と地価との相関係数} \times \text{動産・不動産処分損}}{\text{リスク・アセットの総額}}$$

仮定して計算されている。

<sup>18</sup> なお、金融機関の動産・不動産処分損との相関を求める地価については、六大都市・市街地価格指数（全用途平均）の 92～01 年までのものを使用している。

ここで、リスク・アセットの総額は、株主資本 + 貸倒引当金 + 0.45 × 有価証券評価損を BIS 比率で割ることによって近似して求めている。

これら と から  $Z_n$  を計算し、それをもとに地価変動後の倒産確率を求める。それに 2000 年度末（決算期）の財務データから計算したデフォルトコスト  $v$  を掛けることによって、期待デフォルトコストを計算する。

< 株価が変化する場合 >

株価が変化する場合には、 の特別損失および のメインバンクの自己資本比率が変化し、他の説明変数は不変と考える。また、地価同様、株価下落が、各銀行および各企業に与える影響は異なると考えられるため、各銀行および企業ごとの株価との相関係数をもとめ、それを株価の変化分に対する掛け目として用いている。このとき、 $\pi$  を株価の変化率とすると、

$$\begin{aligned} \ln(\quad) &= \ln(\text{株価変動前の } tokuson) + \pi \times \text{相関係数} \times \text{有価証券評価損} \\ &= \text{株価変動前の BIS 比率} + \frac{\pi \times \text{相関係数} \times \text{有価証券評価損益}}{\text{リスク・アセットの総額}} \end{aligned}$$

これら と から  $Z_n$  を計算し、それをもとに地価変動後の倒産確率を求める。それに 2000 年度末（決算期）の財務データから計算したデフォルトコスト  $v$  を掛けることによって、期待デフォルトコストを計算する。

## (補論 2) デフォルトコスト $v$ の推計

以下では、デフォルトコスト  $v$  の推計方法について説明する。本稿では、「存続していれば得られたであろう将来利益の割引現在価値」と「企業の資本ストックの清算価値」との差を「デフォルトコスト」と定義する。分析では、デフォルトコストを、(i) 有形固定資産以外の消滅分と、(ii) 有形固定資産の消滅分、の 2 つに分類してそれぞれ計算し、それらの積み上げることで求められる。

### (i) 有形固定資産以外の消滅分

有形固定資産以外の消滅分は、平均 Tobin の  $q$  の概念を応用することによって、「存続していれば得られたであろう将来利益の割引現在価値」と「資本ストックの再取得価格」との差額部分をデフォルトによる損失部分と考える。および の計算方法は、下記の通り。定義から、この値は、平均 Tobin の  $q$  が 1 を超える場合に正、1 を下回る場合に負となる。なお、異常値調整のために、平均 Tobin's- $q$  の上限を 2 として、計算の結果、平均 Tobin's- $q$  が 2 以上になるものについては 2 としている。

#### 存続していれば得られたであろう将来利益の割引現在価値

一般に各企業の将来利益の割引現在価値は直接計測することはできないが、株価が企業の価値を正確に反映している限り、その値は近似的には株価に反映される。そこで、「存続していれば得られたであろう将来利益の割引現在価値」については、株価総額と負債総額の和から、以下の通り、有形固定資産以外の項目を差し引いて計算する（小川・北坂（1998）を参考）。

#### 存続していれば得られたであろう将来利益の割引現在価値

$$\begin{aligned} &= \text{株価総額} + \text{負債総額} - \text{流動資産} - \text{無形固定資産} \\ &\quad - \text{投資その他の資産} - \text{繰延資産} \end{aligned}$$

厳密に言えば、株価は存続したときの将来利益ばかりでなく、倒産リスクも反映する。しかし、分析対象とする上場企業の大半では倒産確率が割引ファクターに比べてきわめて小さく、期待デフォルトコストに与える影響は二次的なものであるため、以下では考慮しないことにする。

#### 資本ストックの再取得価格

「資本ストックの再取得価格」は土地を含む有形固定資産の再取得価格とし、土地以外の有形固定資産に関しては補論 3 のように Hayashi-Inoue(1991)が用いた恒久棚卸法(Perpetual-Inventory-Method)によって、また土地に関しては補論 4 のように後入先出法によって計算する。なお、との差額を計算するに際しては、土地以外の有形固定資産は各投資財デフレーターを掛けることによって、土地に関しては六大都市・市街地価格指数を掛けることによって名目値に変換している。

### (ii) 有形固定資産の消滅分

有形固定資産の消滅分は、土地以外の有形固定資産が、清算される場合に

その再取得価格を大幅に割り引いて売却されるという想定のもとで計算した。具体的には、土地を除く4つのタイプの有形固定資産（工具器具、車両運搬具、機械設備、建物・構築物・船舶）の再取得価格（時価）にそれぞれ一定の「掛け目(discount-rate)」を掛け合わせ、本来の再取得価額との差をとることで求める。なお、割り引く際の掛け目は、日本では先行研究がないため、アメリカにおける先行研究 Shapiro and Ramey (2001)が推計したものをを用いた。<sup>19</sup>

具体的な計算式および掛け目の対応表は、以下の通りである。

#### 有形固定資産の消滅分

$$\begin{aligned}
 &= \text{有形固定資産の再取得価格（名目）} - \text{有形固定資産の清算価値（名目）} \\
 &= \sum \text{各投資財デフレーター} \times \text{各有形固定資産の再取得価格（実質値）} \\
 &\quad - [ (\text{掛け目:0.371}) \times \text{投資財デフレーター} \times \text{実質資本ストックの再取得価格（工具器具）} \\
 &\quad + (\text{掛け目:0.581}) \times \text{投資財デフレーター} \times \text{実質資本ストックの再取得価格（車両運搬具）} \\
 &\quad + (\text{掛け目:0.369}) \times \text{投資財デフレーター} \times \text{実質資本ストックの再取得価格（機械設備）} \\
 &\quad + (\text{掛け目:0.312}) \times \text{投資財デフレーター} \times \text{実質資本ストックの再取得価格（建物、構築物、船舶）} ]
 \end{aligned}$$

#### 計算の用いた掛け目と Ramey-Shapiro(2001)の結果との対応表

Ramey-Shapiro(2001)の推計結果	Discount-Rate	本稿での適応項目
machine-tools	0.629	工具器具
instruments	0.631	機械設備
forklifts	0.419	車両運搬具
miscellaneous	0.688	建物、構築物、船舶

### （補論3）実質資本ストック（再取得価格）の算出

- 本稿では、日本政策投資銀行の「企業財務データバンク」に収録された1976年以降の財務データを使って、資産別に資本ストックの再取得価格を計算し、それを集計することによって有形固定資産の再取得価格の総額を作成した。具体的な作成方法は以下の通り<sup>20</sup>。

<sup>19</sup> Shapiro and Ramey の推計は、アメリカの航空機産業を対象としたサーベイをベースとしたものであり、企業が倒産した場合、保有する資本が、どの程度 discount されて売却されるかを調べている。

<sup>20</sup> Hayashi-Inoue(1991)、鈴木(1998)、小川・北坂(1998)も同様の方法を採用している。

< 資産別設備投資（除く土地） >

- 資産別名目設備投資額は、以下の定式化にもとづいて算出される。

$$\text{当期名目設備投資額} = \text{当期末有形固定資産簿価} - \text{前期末有形固定資産簿価} \\ + \text{当期減価償却額}$$

- こうして算出した資産別名目設備投資額を、資産別投資財価格でデフレートすることで資産別実質設備投資額を求めている。なお、資産別の投資財デフレーターは、建物、構築物については卸売物価指数の建設材料を、機械装置、船舶、車両、運搬設備、工具・備品については同指数の資本財を用いている。

< 資産別実質資本ストック（除く土地） >

- 先行研究に倣って、恒久棚卸法(Perpetual-Inventory-Method)に基づき先程の資産別実質設備投資額と、資本ストックの物的償却率を用いて、以下の計算式に従い作成している。なお、資本ストックの物的償却率( $\delta$ )については、Hayashi-Inoue が用いた資産別の数値(建物：4.7%,構築物：5.64%,機械装置：9.489%,船舶・車両・運搬設備：14.70%,工具・備品：8.838%)を利用している。

$$K_{jt} = (1 - \delta)K_{jt-1} + I_{jt}$$

$K_{jt}$  : 企業 j の t 期における資産別実質資本ストック

$I_{jt}$  : 企業 j の t 期における資産別実質設備投資額

$\delta$  : 資産別物的償却率

## (補論 4) 時価ベースでの土地ストックの算出

本稿における各企業(j で表示)の土地ストックの系列については、恒久棚卸法に従って計算している<sup>21</sup>。時価のベンチマークについては、1976 年度以降財務データで溯れるところまで溯り、はじめて企業財務データバンクに現れた

<sup>21</sup> 小川・北坂(1998)、鈴木(1998)、Hoshi-Kashyap(1990)も同様の手法を用いている。

年の簿価表示の土地ストックに、時価・簿価比率<sup>22</sup>を乗じて時価の土地ストック(LANDY)を求めた。

その後の逐年値については、以下の計算式により作成した。

$$NILAND_{jt} = ILAND_{jt} - DLAND_{jt} \frac{p_t^L}{p_{t-1}^L}$$

$$LANDY_{jt} = LANDY_{jt-1} \frac{p_t^L}{p_{t-1}^L} + NILAND_{jt}$$

$NILAND_{jt}$  : 企業 j の t 期における土地純増額

$ILAND_{jt}$  : 企業 j の t 期における土地増加額

$DLAND_{jt}$  : 企業 j の t 期における土地減少額

$LANDY_{jt}$  : 企業 j の t 期における土地ストック時価

$p_t^L$  : t 期の土地価格

- 地価( $p_t^L$ )については、六大都市・市街地価格指数(日本不動産研究所)の全用途平均を利用(ただし、原データは半期データであるため、各半期毎の平均値を年度の値として利用)。
- また、企業 j の t 期における「土地減少額(DLAND)」については、 $LB_{jt} = LB_{jt-1} + ILAND_{jt} - DLAND_{jt}$  より逆算して求めている。なお、「土地減少額(DLAND)」、すなわち売却される土地については、最も最近時点に購入されたものだとする「後入先出法」の仮定に基づいている。
- なお、このようにして土地保有残高を求めた場合、時価ベースでの土地保有残高が負の値になるケースが散見されたが、こうしたケースに対しては、その期の時価ベースの土地保有残高を、簿価ベースでの土地保有残高に時価・簿価比率をかけることによって求め、土地の純増加額については、便宜的に  $LANDY_{jt} - LANDY_{jt-1} (p_t^L / p_{t-1}^L)$  とした。

## (補論 5) Maturity の導出法

本稿では、福田(2003)の第2章で用いた手法を拡張・修正することによって、長期借入金を満期までの残存期間によって「1年以内」,「1~2年」,「2

<sup>22</sup> 時価・簿価比率については、「国民経済計算年報」の民間非法人企業の土地資産残高(時価ベース)を、「法人企業統計年報」の簿価ベースの土地残高で除した値を利用した。

「3年以内」、「3~4年」、「4~5年」、「5年以上」の6つに区分し、それぞれの残高を計算する。分析手法は、カールソン・パーキン法の応用であり、「1年以内」の長期借入金残高および「1~2年」の長期借入金残高のデータが得られているときに、その他の残存期間の長期貸出残高の推計値を求める方法である。

- まず、各期において貸出期間毎の貸出額の分布が対数正規分布で近似可能なものと仮定する。このとき、 $t$  期における任意の貸出期間  $z$  の対数値に対する累積分布関数、

$$F_t(\ln(z)) = \frac{t \text{期において貸出期間が} z \text{よりも短い貸出額の合計}}{t \text{期における総貸出額}}$$

は正規分布関数で近似できる。ここで、 $F_t(\ln(z))$  は貸出期間が  $z$  よりも小さい貸出額の比率である。また、 $t$  期における貸出期間を  $x_t$  とすると貸出期間の対数値  $\ln(x_t)$  の分布は、平均  $\mu_t$ 、分散  $\sigma_t^2$  をもつ正規分布に対応している。

従って、 $z$  より短い貸出期間の貸出額の比率  $F_t(\ln(z))$  は、

$$x_t \leq z \Rightarrow (x_t - \mu_t)/\sigma_t \leq (z - \mu_t)/\sigma_t$$

であることから、 $\Phi$  を標準正規分布関数とすると、次のようになる。

$$F_t(\ln(z)) \approx \Phi[(\ln(z)) - \mu_t/\sigma_t]$$

- 財務諸表に記載されている長期借入金の分類は、「1年以内」と「それ以外」の2つである。しかし、満期が1年以内の長期借入残高は1年前には満期が「1~2年」の長期借入金であるので、「1年以内の長期借入金」の1期ラグをとることで返済期間が「1~2年」の長期借入金が近似的に算出できる。また、長期借入金総額から満期が「1年以内」と「1~2年」の長期借入金の合計額を差し引くことによって、返済期間が「2年以上」の長期借入金の残高を算出できる。したがって、推計で入手可能なデータから、返済期間が2年（24ヵ月）を超える借入額の比率  $r_{1t}$ 、1年超から2年の借入額の比率  $r_{2t}$ 、および1年以内の借入額の比率  $r_{3t}$  を求めることができる。
- 貸出期間が  $z$  よりも小さい貸出額の比率  $F_t(\ln(z))$  が上式を満たすことに注意すると、各比率は以下の様に近似されることになる。

$$r_{1t} = 1 - \Phi[(\ln(24) - \mu_t)/\sigma_t]$$

$$r_{3t} = \Phi[(\ln(12) - \mu_t)/\sigma_t]$$

$$r_{2t} = 1 - r_{1t} - r_{3t}$$

この結果、以下の様に表すことができる。

$$(\ln(24) - \mu_t) / \sigma_t = \Phi^{-1}[1 - r_{1t}] = a_t$$

$$(\ln(3) - \mu_t) / \sigma_t = \Phi^{-1}[r_{3t}] = b_t$$

これらの式から、 $\mu_t$  および  $\sigma_t$  の推定値は、 $a_t$  および  $b_t$  を使って次式のよ  
うに表すことができる。

$$\mu_t = [a_t \ln(12) - b_t \ln(24)] / (a_t - b_t)$$

$$\sigma_t = [\ln(24) - \ln(12)] / (a_t - b_t)$$

こうして推計した  $\mu_t$  および  $\sigma_t$  の推定値を利用して、maturity が 2 年以上  
のもの（具体的には「2～3年」、「3～4年」、「4～5年」、「5年以上」）につ  
いて以下の様に推計した。

$$\text{maturity が 2～3 年の比率} : r_{4t} = \Phi[(\ln(36) - \mu_t) / \sigma_t] - \Phi[(\ln(24) - \mu_t) / \sigma_t]$$

$$\text{maturity が 3～4 年の比率} : r_{5t} = \Phi[(\ln(48) - \mu_t) / \sigma_t] - \Phi[(\ln(36) - \mu_t) / \sigma_t]$$

$$\text{maturity が 4～5 年の比率} : r_{6t} = \Phi[(\ln(60) - \mu_t) / \sigma_t] - \Phi[(\ln(48) - \mu_t) / \sigma_t]$$

$$\text{maturity が 5 年以上の比率} : r_{7t} = 1 - (r_{2t} + r_{3t} + r_{4t} + r_{5t} + r_{6t})$$

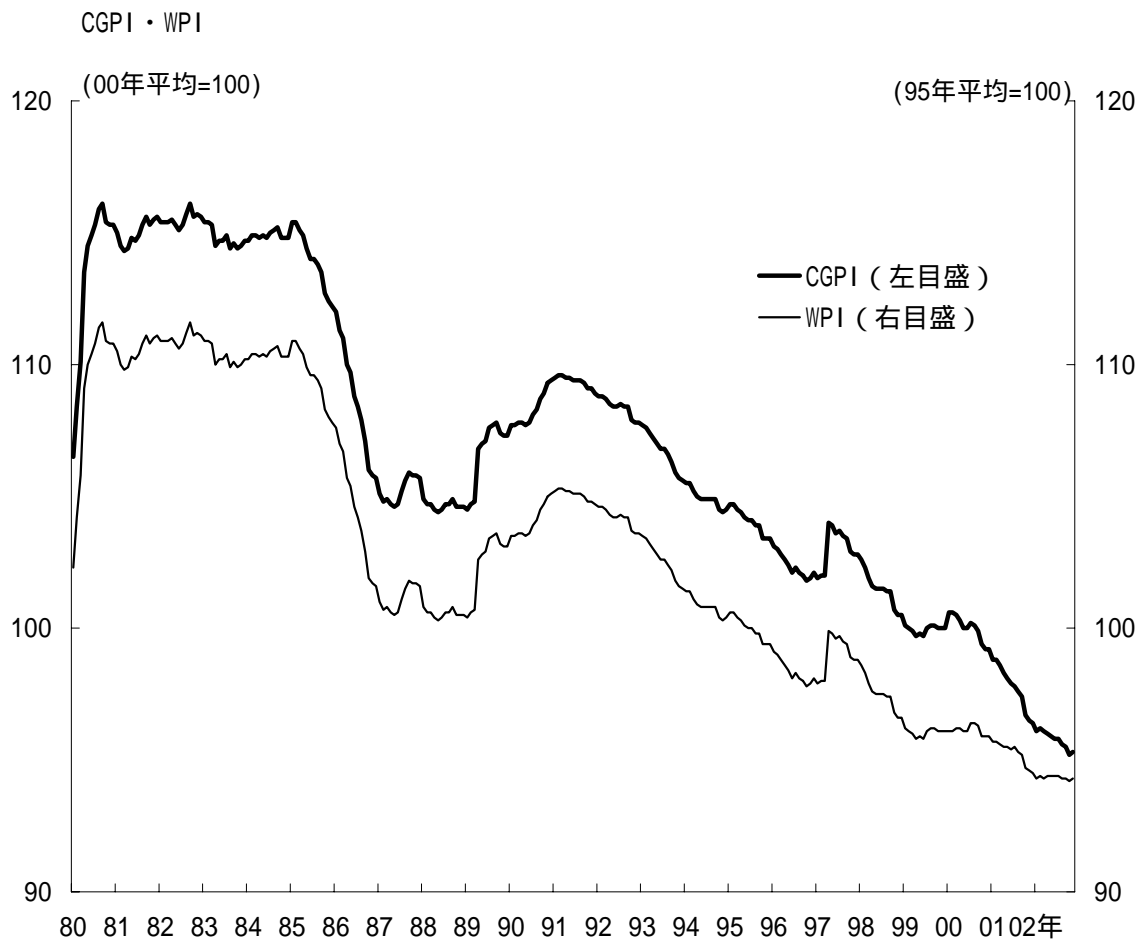
さらに、貸出期間の対数値  $\ln(x_t)$  が  $N(\mu_t, \sigma_t^2)$  であることに注意すると、  
貸出期間の平均の推計値は以下の様に求めることができる。

$$E(x_t) = \exp\left[\mu_t + \left(\frac{\sigma_t^2}{2}\right)\right]$$



【図1】

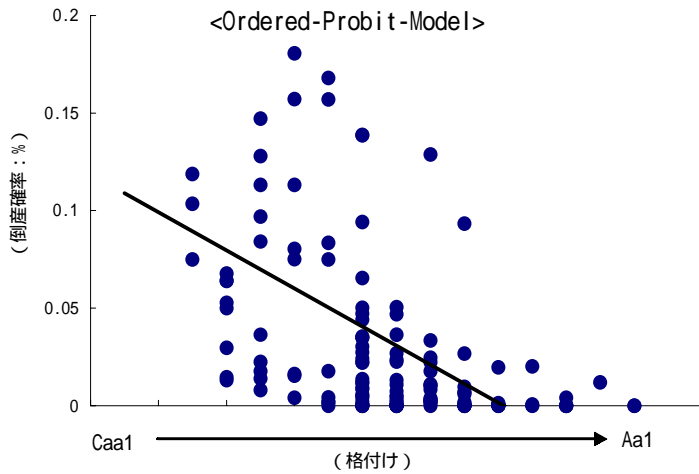
価格変動の様子（一般物価・地価・株価）



(資料) 日本銀行・物価指数月報

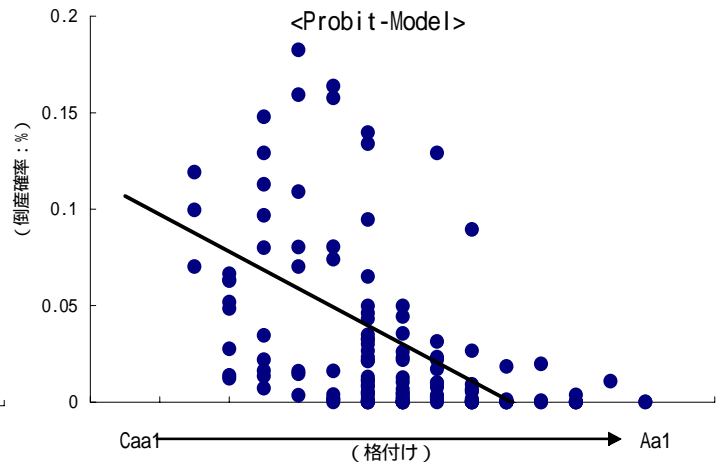
【図 2-1】

倒産確率と格付け (Moody 's) との相関関係 (支払い利息無しの場合)



$$\text{倒産確率} = 0.119 - 0.010 \times \text{格付け} \quad (-6.523)$$

サンプル数: 178  $R^2: 0.229$

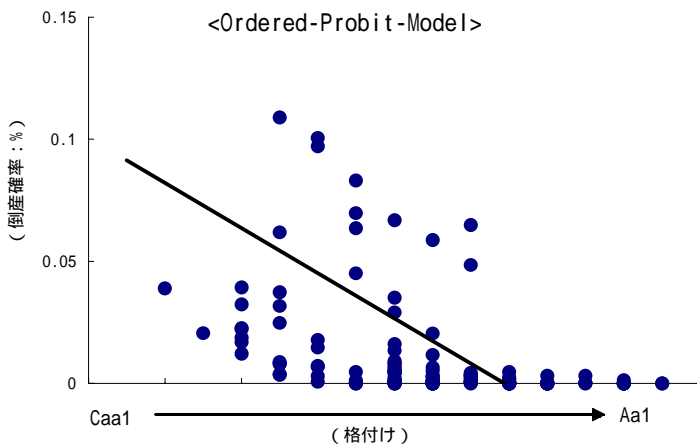


$$\text{倒産確率} = 0.116 - 0.010 \times \text{格付け} \quad (-6.494)$$

サンプル数: 178  $R^2: 0.228$

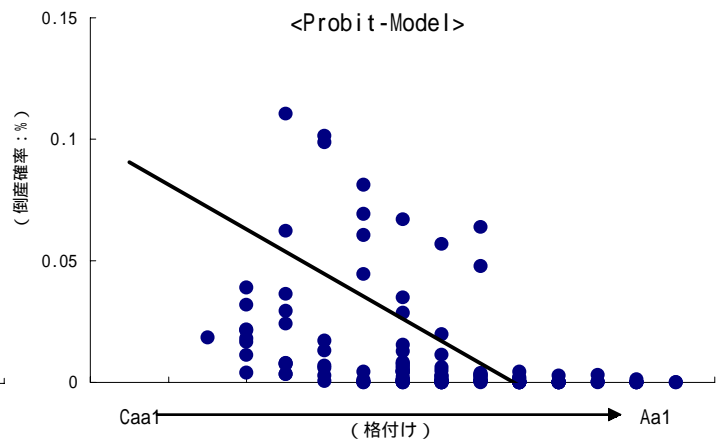
【図 2-2】

倒産確率と格付け (Moody 's) との相関関係 (支払い利息有りの場合)



$$\text{倒産確率} = 0.101 - 0.009 \times \text{格付け} \quad (-5.001)$$

サンプル数: 178  $R^2: 0.387$

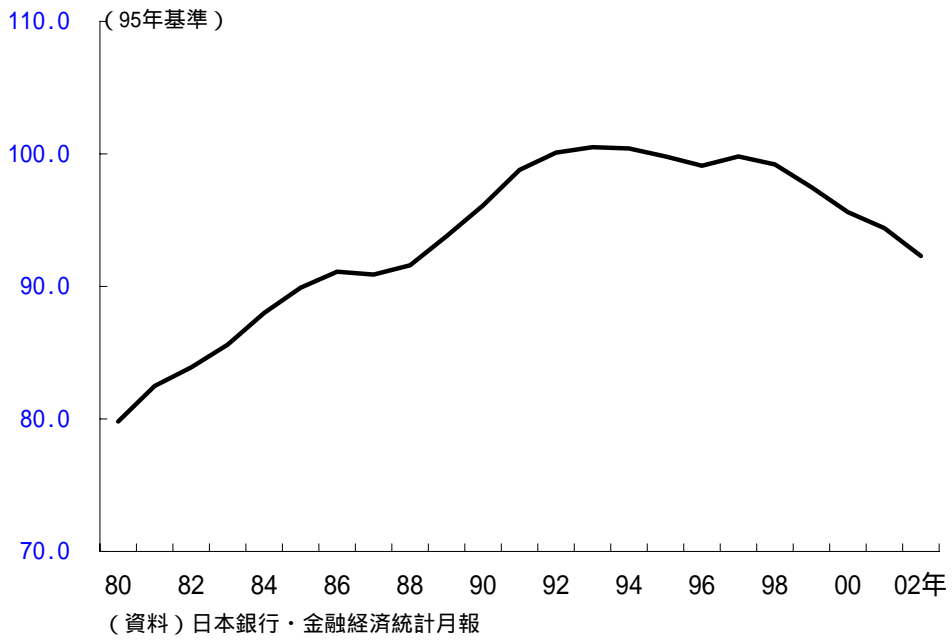


$$\text{倒産確率} = 0.102 - 0.009 \times \text{格付け} \quad (-4.956)$$

サンプル数: 178  $R^2: 0.385$

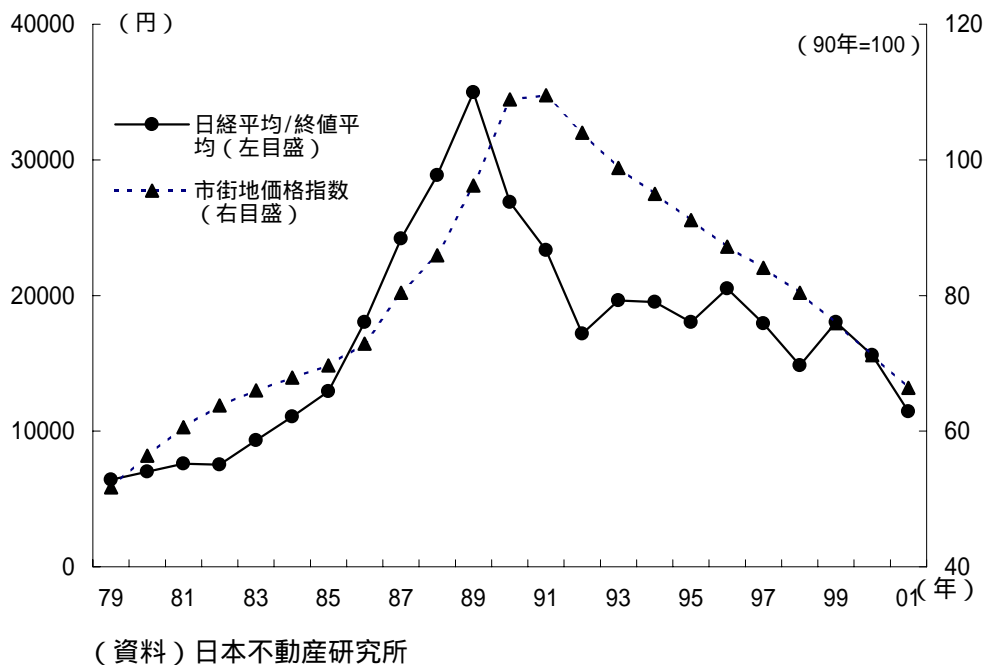
【図3-1】

GDPデフレーター



【図3-2】

地価・株価



【表 1-1】

## (推計結果 1) 支払い利息を含めないケース

	Ordered-Probit-Model		Probit-model		想定符号
	Coef.	(Std.Err)	Coef.	(Std.Err)	
債務・売上高比率	0.516	(0.063)**	0.524	(0.065)**	+
メインバンクの自己資本比率	-0.367	(0.096)**	-0.380	(0.097)**	-
dum×土地保有残/debt	-0.120	(0.046)**	-0.125	(0.046)**	-
営業利益	-0.202	(0.061)**	-0.203	(0.061)**	-
特別損失	0.126	(0.032)**	0.131	(0.032)**	+
業種ダミー	-0.340	(0.109)**	-0.334	(0.110)**	
対数尤度	-341.9		-309.0		
サンプル数	19,344		19,344		
企業数	3,810		3,810		

(出所) 日本政策投資銀行「企業財務データバンク」、全国銀行協会連合「全国銀行財務諸表分析」

(注)「\*\*」、「\*」はそれぞれ 1%、5%水準で有意であることを示す。

【表 1-2】

## (推計結果 2) 支払い利息を含めるケース

	Ordered-Probit-Model		Probit-model		想定符号
	Coef.	(Std.Err)	Coef.	(Std.Err)	
債務・売上高比率	0.391	(0.078)**	0.395	(0.079)**	+
メインバンクの自己資本比率	-0.350	(0.100)**	-0.364	(0.101)**	-
dum×土地保有残/debt	-0.142	(0.047)**	-0.148	(0.047)**	-
営業利益	-0.206	(0.061)**	-0.207	(0.062)**	-
特別損失	0.129	(0.032)**	0.134	(0.032)**	+
業種ダミー	-0.331	(0.110)**	-0.324	(0.111)**	
支払利息/Output	0.186	(0.072)*	0.193	(0.073)**	+
対数尤度	-338.4		-305.3		
サンプル数	19,344		19,344		
企業数	3,810		3,810		

(出所) 日本政策投資銀行「企業財務データバンク」、全国銀行協会連合「全国銀行財務諸表分析」

(注)「\*\*」、「\*」はそれぞれ 1%、5%水準で有意であることを示す。

【表2-1-1 : Ordered-Probit-Model : 支払い利息無】

デフレによる倒産確率ベースラインからの乖離幅  
(業種別、平均値)

一般物価下落の場合 (単年度) (%)

下落率	0.5%	1.0%	1.5%	2.0%	3%	5%
全産業	0.000757	0.001522	0.002297	0.003080	0.004675	0.007979
製造業	0.000395	0.000795	0.001200	0.001610	0.002445	0.004178
非製造業	0.001178	0.002370	0.003575	0.004795	0.007275	0.012412

一般物価下落の場合 (Maturity考慮) (%)

下落率	0.5%	1.0%	1.5%	2.0%	3%	5%
全産業	0.001137	0.002287	0.003449	0.004626	0.007019	0.011974
製造業	0.000554	0.001114	0.001681	0.002254	0.003423	0.005845
非製造業	0.001817	0.003654	0.005512	0.007390	0.011212	0.019121

【表2-1-2 : Probit-Model : 支払い利息無】

デフレによる倒産確率ベースラインからの乖離幅  
(業種別、平均値)

一般物価下落の場合 (単年度) (%)

下落率	0.5%	1.0%	1.5%	2.0%	3%	5%
全産業	0.000777	0.001564	0.002359	0.003164	0.004802	0.008198
製造業	0.000409	0.000824	0.001243	0.001668	0.002533	0.004329
非製造業	0.001206	0.002426	0.003660	0.004909	0.007448	0.012709

一般物価下落の場合 (Maturity考慮) (%)

下落率	0.5%	1.0%	1.5%	2.0%	3%	5%
全産業	0.001164	0.002341	0.003532	0.004736	0.007187	0.012263
製造業	0.000572	0.001150	0.001736	0.002328	0.003535	0.006038
非製造業	0.001855	0.003730	0.005626	0.007544	0.011445	0.019521

【表2-2-1：Ordered-Probit-Model：支払い利息有】

デフレによる倒産確率ベースラインからの乖離幅  
(業種別、平均値)

一般物価下落の場合(単年度)

下落率	0.5%	1.0%	1.5%	2.0%	3%	5%
全産業	0.000548	0.001100	0.001659	0.002222	0.003367	0.005726
製造業	0.000269	0.000541	0.000816	0.001094	0.001658	0.002821
非製造業	0.000872	0.001753	0.002643	0.003541	0.005363	0.009118

一般物価下落の場合(Maturity考慮)

下落率	0.5%	1.0%	1.5%	2.0%	3%	5%
全産業	0.000859	0.001726	0.002602	0.003487	0.005284	0.008989
製造業	0.000386	0.000775	0.001169	0.001567	0.002374	0.004042
非製造業	0.001411	0.002837	0.004276	0.005730	0.008682	0.014766

【表2-2-2：Probit-Model：支払い利息有】

デフレによる倒産確率ベースラインからの乖離幅  
(業種別、平均値)

一般物価下落の場合(単年度)

下落率	0.5%	1.0%	1.5%	2.0%	3%	5%
全産業	0.000560	0.001126	0.001697	0.002273	0.003444	0.005857
製造業	0.000278	0.000559	0.000843	0.001129	0.001711	0.002912
非製造業	0.000889	0.001787	0.002694	0.003610	0.005468	0.009296

一般物価下落の場合(Maturity考慮)

下落率	0.5%	1.0%	1.5%	2.0%	3%	5%
全産業	0.000876	0.001761	0.002655	0.003558	0.005392	0.009172
製造業	0.000397	0.000799	0.001204	0.001614	0.002446	0.004163
非製造業	0.001436	0.002886	0.004350	0.005829	0.008832	0.015021

【表3-1-1：Ordered-Probit-Model：支払い利息無】

期待デフォルト（実額）の変動  
- 物価変動無からの乖離分 -

一般物価下落の場合（単年度） (億円)

下落率	0.5%	1.0%	1.5%	2.0%	3%	5%
平均Tobin's-qの応用	6.7	13.6	20.5	27.5	41.7	71.3
Shapiro-Rameyの応用	3.6	7.3	11	14.7	22.3	38.1
上記2つの積み上げ	10.4	20.8	31.4	42.2	64.1	109.4

一般物価下落の場合（Maturity考慮） (億円)

下落率	0.5%	1.0%	1.5%	2.0%	3%	5%
平均Tobin's-qの応用	15.1	30.4	45.9	61.5	93.4	159.4
Shapiro-Rameyの応用	7.5	15.1	22.9	30.6	46.5	79.4
上記2つの積み上げ	22.6	45.6	68.7	92.2	139.9	238.8

【表3-1-2：Probit-Model：支払い利息無】

期待デフォルト（実額）の変動  
- 物価変動無からの乖離分 -

一般物価下落の場合（単年度） (億円)

下落率	0.5%	1.0%	1.5%	2.0%	3%	5%
平均Tobin's-qの応用	6.9	13.8	20.8	27.9	42.3	72.5
Shapiro-Rameyの応用	3.7	7.4	11.2	15	22.8	38.9
上記2つの積み上げ	10.5	21.2	32	42.9	65.2	111.4

一般物価下落の場合（Maturity考慮） (億円)

下落率	0.5%	1.0%	1.5%	2.0%	3%	5%
平均Tobin's-qの応用	15.3	30.8	46.5	62.3	94.6	161.5
Shapiro-Rameyの応用	7.7	15.4	23.2	31.1	47.3	80.7
上記2つの積み上げ	23	46.2	69.7	93.5	141.9	242.2

【表3-2-1：Ordered-Probit-Model：支払い利息有】

期待デフォルト（実額）の変動  
- 物価変動無からの乖離分 -

一般物価下落の場合（単年度） (億円)

下落率	0.5%	1.0%	1.5%	2.0%	3%	5%
平均Tobin's-qの応用	5.9	11.8	17.8	23.9	36.2	61.6
Shapiro-Rameyの応用	3	6.1	9.1	12.2	18.6	31.6
上記2つの積み上げ	8.9	17.9	27	36.1	54.8	93.2

一般物価下落の場合（Maturity考慮） (億円)

下落率	0.5%	1.0%	1.5%	2.0%	3%	5%
平均Tobin's-qの応用	14.6	29.3	44.2	59.2	89.7	152.7
Shapiro-Rameyの応用	6.9	13.9	20.9	28.1	42.5	72.4
上記2つの積み上げ	21.5	43.2	65.1	87.3	132.3	225.1

【表3-2-2：Probit-Model：支払い利息有】

期待デフォルト（実額）の変動  
- 物価変動無からの乖離分 -

一般物価下落の場合（単年度） (億円)

下落率	0.5%	1.0%	1.5%	2.0%	3%	5%
平均Tobin's-qの応用	6	12	18.1	24.3	36.8	62.7
Shapiro-Rameyの応用	3.1	6.2	9.3	12.5	18.9	32.1
上記2つの積み上げ	9	18.2	27.4	36.7	55.7	94.8

一般物価下落の場合（Maturity考慮） (億円)

下落率	0.5%	1.0%	1.5%	2.0%	3%	5%
平均Tobin's-qの応用	14.8	29.8	44.9	60.1	91.1	155.1
Shapiro-Rameyの応用	7	14.1	21.3	28.6	43.3	73.6
上記2つの積み上げ	21.8	43.9	66.2	88.7	134.4	228.8



【表4-1-1：Ordered-Probit-Model：支払い利息無】

地価・株価下落による期待デフォルト（実額）の変動  
- 物価変動無からの乖離分 -

地価下落 (億円)

下落率	5%	10%	15%	20%
平均Tobin's-qの応用	1.3	2.7	4.2	5.8
Shapiro-Rameyの応用	0.6	1.2	1.9	2.7
上記2つの積み上げ	1.9	3.9	6.1	8.5

株価下落 (億円)

下落率	5%	10%	15%	20%
平均Tobin's-qの応用	3.9	7.8	11.7	15.8
Shapiro-Rameyの応用	1.8	3.5	5.3	7.1
上記2つの積み上げ	5.6	11.3	17.1	22.9

【表4-1-2：Probit-Model：支払い利息無】

地価・株価下落による期待デフォルト（実額）の変動  
- 物価変動無からの乖離分 -

地価下落 (億円)

下落率	5%	10%	15%	20%
平均Tobin's-qの応用	1.4	2.9	4.5	6.2
Shapiro-Rameyの応用	0.6	1.3	2	2.8
上記2つの積み上げ	2	4.2	6.5	9

株価下落 (億円)

下落率	5%	10%	15%	20%
平均Tobin's-qの応用	4	8	12.1	16.3
Shapiro-Rameyの応用	1.8	3.6	5.5	7.4
上記2つの積み上げ	5.8	11.7	17.6	23.6

【表4-2-1：Ordered-Probit-Model：支払い利息有】

地価・株価下落による期待デフォルト（実額）の変動  
 - 物価変動無からの乖離分 -

地価下落		(億円)			
下落率		5%	10%	15%	20%
平均Tobin's-qの応用		1.4	2.9	4.5	6.2
Shapiro-Rameyの応用		0.7	1.4	2.2	3
上記2つの積み上げ		2.1	4.3	6.6	9.2

株価下落		(億円)			
下落率		5%	10%	15%	20%
平均Tobin's-qの応用		4.6	9.2	13.8	18.6
Shapiro-Rameyの応用		2	4.1	6.1	8.2
上記2つの積み上げ		6.6	13.3	20	26.8

【表4-2-2：Probit-Model：支払い利息無】

地価・株価下落による期待デフォルト（実額）の変動  
 - 物価変動無からの乖離分 -

地価下落		(億円)			
下落率		5%	10%	15%	20%
平均Tobin's-qの応用		1.5	3.1	4.8	6.6
Shapiro-Rameyの応用		0.7	1.5	2.3	3.2
上記2つの積み上げ		2.2	4.5	7.1	9.8

株価下落		(億円)			
下落率		5%	10%	15%	20%
平均Tobin's-qの応用		4.8	9.6	14.5	19.4
Shapiro-Rameyの応用		2.1	4.3	6.4	8.6
上記2つの積み上げ		6.9	13.9	20.9	28