

DBJ Research Center on Global Warming
Discussion Paper Series No.36 (11/2008)

環境配慮活動と企業価値
－環境格付け融資事例による分析

内山 勝久

本論は、執筆者個人の暫定的な研究（内容、意見については執筆者個人に属するもの）であって、関心ある研究者との議論等のために作成されたものである。

環境配慮活動と企業価値*

環境格付け融資事例による分析

内山勝久†

2008年11月

概要

企業による環境配慮活動は、かつてはコスト要因として劣後扱いされるケースも少なくなかった。しかし近年では社会全体における環境配慮意識の高まりとともに、政策的対応の有無に関わらず、企業が自主的に環境配慮活動に取り組む例が増加している。ISO14001 認証取得などの環境マネジメントシステムの導入や環境報告書の公表はその代表的な例である。こうした行動の背景には、環境リスク管理を徹底することで企業イメージや企業価値の向上を図るねらいがあると考えられる。

本稿ではこうした点を踏まえ、企業の自主的な環境配慮活動の一例として日本政策投資銀行の環境格付け融資をとりあげ、公表データをもとに融資を受けた企業に関する実証分析を行う。

環境格付け融資を受けたことが企業価値の向上につながっているかどうか（市場は評価しているか否か）を検証した結果、短期的には企業の株価を上昇させていること、中長期的にも企業価値を高めていることを示唆する結果を得た。また、海外展開や広告宣伝、株主構成、信用力が環境格付け融資に関する企業の意志決定に影響を与えている可能性があるというファインディングを得た。ただし、データや推定上の問題もあることから、得られた結果については幅をもって見る必要があり、解釈にも十分な留意が必要である。

キーワード：環境と金融，環境格付け融資，企業価値，イベントスタディ
パネルプロビット・モデル

* 論文の中で示された内容や意見は、株式会社日本政策投資銀行の公式な見解を示すものではなく、すべて執筆者個人に属するものである。また、未定稿という性格から引用や複製等は差し控えられたい。

† 日本政策投資銀行設備投資研究所

1 はじめに

地球温暖化問題などさまざまな環境問題が深刻化するにつれ、近年、問題解決に向けた政府間の国際協調体制構築などに多くの努力が払われている。さらに、直接規制や経済的手法を取り入れた各国政府による独自の国内対策も進展しつつある。

それと同時に、社会全体における環境配慮意識や社会的責任意識も高まっており、政府ばかりでなく、企業や個人レベルでの自発的な取り組みも盛んに行われるようになってきた。政府の政策や対応は利害関係者との調整に手間取ることも多く、実施が遅れがちなこと多いが、企業や個人レベルでの取り組みを見ると、場合によっては政府よりも先を見越した広い視野のもとで行われているように思われることもある。

教科書的な議論では、環境問題は典型的な外部不経済の問題あるいは負の公共財の問題として扱われており、静学的なフレームワークを用いて、政策当局による直接規制や何らかの経済的手法の措置が導入されることにより、企業は汚染排出削減や環境改善のための活動（公共財の供給）を行うと説明されている。

現実には政策の有無に関わらず、上述のように企業によるさまざまな自主的取り組みが行われている^{*1}。レジ袋の使用抑制やCO₂排出削減活動は身近な活動として定着しつつある。こうした汚染削減活動の目的を達成するための手段として環境マネジメントシステムは相当程度普及し組織的・機能的に運用されている。その代表格であるISO14001認証取得数も増加している。企業の環境配慮活動を総括した環境報告書の公表も一般化している。

自然環境などの資源を比較的容易に利用できた時期には、環境配慮活動は多くの場合短期的にはコスト要因として捉えられ、劣後扱いされたり合理的行動ではないと見る向きもあったりした。ところが近年では情報開示・伝達手段の多様化により、消費者や投資家、あるいは一般的に市場が企業の環境配慮活動を評価し始めるようになってきた。その一端はエコファンドやSRI^{*2}などにも垣間見える。

^{*1} 海外では政策手段として企業の自主的取り組みが位置づけられている例もある。わが国でも日本経団連および各業界団体の温暖化対策に関する「環境自主行動計画」は、京都議定書の削減公約達成のための基本方針である「京都議定書目標達成計画」において「産業・エネルギー転換部門での温暖化防止対策の中心的役割を果たすもの」と位置づけられており、その実施が政策的に大いに期待されている面もある。ただし、企業の自主的取り組みは社会的に最適な量が行われるとは限らず、政策としては効果が不明確であるという問題がある。

^{*2} 欧米の投資家の間では、SRIはSocially Responsible Investment(社会的責任投資)ではなく、その内容の変化にあわせて社会の持続可能性を反映したSustainable and Responsible Investmentを意味するようになりつつある。

環境資源を容易に利用できなくなった現在では、こうした潮流を受けて、企業側も環境リスクの適切なコントロールが経営にとって重要な要素となっていることを認識し始めている。換言すると、環境問題を制約条件に組み入れ環境関連のコストを明確に意識した経営が企業イメージを含めた企業価値を向上させるものと認識し始めている。環境配慮活動の結果、当該企業の環境リスクが低減し、環境対策費、環境関連訴訟費用など将来発生するであろうさまざまなコスト負担が軽減すると見込まれれば、市場は企業の将来の収益性が向上すると評価し、企業価値は上昇することになるだろう。

その結果、資金調達が容易になるなど柔軟な財務戦略が可能になり、あるいは行政の認可手続きの優遇措置を受けられるなど、企業経営に当たっての好循環をもたらすことにもなる。俗な言い方をすれば、企業の持続可能性が高まることになると考えられる。逆に環境問題に関する対応を誤れば企業の屋台骨を揺るがす事態となりかねない。

企業の自発的な環境配慮活動に関わる意志決定や企業価値の変化はいかなるものかという点が本稿の背景にある基本的な問題意識である。企業の時間を通じた利潤最大化行動のプロセスとして企業が自主的な環境配慮活動を行うとするならば、それは企業価値に影響を及ぼす可能性がある。しかし、市場が企業の環境配慮活動を評価しているのか否かは必ずしも明らかになっていないと思われる。両者の関係を実証的に明らかにする必要があると考えられる。なお、環境配慮活動の例は枚挙に暇がなく、明確に定義することは困難であるが、ここでは自主的・自発的 (voluntary) なニュアンスを含むもとの考えておくことにしたい。

本稿の目的は、企業の自主的な環境配慮活動の一例として日本政策投資銀行 (DBJ) の環境格付け融資を取り上げ、公表データをもとにして融資を受けた企業の特徴を分析すること、および、融資を受けたことが企業価値の向上につながっているか否か、換言すると、企業が環境格付け融資を受けたことを市場は評価しているかどうかを検証することである^{*3}。

本稿の構成は次の通りである。次節では環境配慮活動に着目した先行研究を簡単にサーベイする。第3節では本稿で事例として取り上げている環境格付け融資の概要を簡単に紹介する。第4節ではイベントスタディによる分析を行い、企業の環境格付け融資を受けたことに関するニュースが、企業価値 (株価) に与える影響を分析する。第5節では中長期的な観点から企業の財務データを用いた分析を行い、企業価値の変動を検証する。最終節は結語である。

^{*3} 環境格付け融資に限らず、DBJ 融資に関する実証分析はこれまでもいくつか行われている。例えば DBJ の前身である日本開発銀行の融資の機能とその効果に関する実証分析には、花崎・蜂須賀 (1997) などがある。

2 先行研究

企業の環境配慮活動に関する実証分析は(1)活動実施の決定要因の分析,(2)活動による汚染削減効果に関する分析,(3)活動による企業の市場評価に関する分析に大別できる。

Nakamura et al. (2001) は, ISO14001 認証取得の決定要因について分析した先駆的な研究である。東京証券取引所一部上場企業からランダムサンプリングで抽出された企業に対してアンケート調査を 1997 年 5 月に実施し, 回答企業 (193 社) について当該企業の財務データも活用しながら企業の環境配慮活動に対するインセンティブを検討している。規模が大きい企業, 消費者との関係が近く圧力を受けやすい企業, 輸出比率の大きい企業ほど認証取得のインセンティブが大きいことを明らかにしている。

Cole et al. (2006) は, 1999 年 10~11 月にかけて日本経済新聞社が実施した「環境経営度調査」(2000 年 2 月公表)の企業レベルの調査結果と, 対象企業の財務データ等を用いて, 日本企業の環境マネジメントシステム導入要因と効果を計測している。データが揃う約 400 社について 1999 年のクロスセクション分析を行っている。海外直接投資や輸出といった海外要因と環境マネジメントシステム導入との間には正の相関があり, グローバル化を図る企業にとって環境配慮が欠かせないことを示唆している。

Arimura et al. (2008) は, OECD による日本企業の事業所レベルのサーベイデータを用いて, ISO14001 の実施や環境報告書の公表といった自発的な環境配慮行動が, 自然資源の利用, 廃棄物の量, 汚水排出に与える影響に関して, 決定要因と効果を分析している。地方自治体による支援策が企業の ISO14001 認証取得促進に貢献していること, 自発的な環境配慮活動がこれらの汚染削減に貢献していることなどを見出している。

Frondel et al. (2008) は, 2003 年のドイツ製造業 728 社に関する OECD によるサーベイデータ等を用いて, 企業の自発的な環境マネジメントシステムの導入と環境に関わる技術的イノベーションの関係を分析している。

Konar and Cohen (2001) や Hibiki et al. (2003), Takeda and Tomozawa (2008) は環境配慮活動と企業価値の関係に関する数少ない研究の例である。Konar and Cohen (2001) は, 企業の環境パフォーマンスがトービンの q および無形資産の価値に与える影響を, 1989 年の米国 S&P500 にリストされている企業のうち 321 社のデータを用いて分析した研究である。

Hibiki et al. (2003) は, 日本企業の ISO14001 認証取得要因と, 市場がそうした企業の行動を結果的に評価しているか否かを分析している。2002 年 3 月時点の財務データが揃う東証一部上場企業 573 社についてクロスセクション分

析を行っている。その結果 ISO14001 認証取得企業は市場価値を高めるとしている。

また、Takeda and Tomozawa (2008) は、イベントスタディの手法を環境問題に適用した、知る限りにおいて唯一の研究である。日本経済新聞社が 1998 年から 2005 年にかけて毎年実施した「環境経営度調査」に基づき、企業ランキングの結果の公表と株価の推移を分析している。

総じて、企業の自発的な環境配慮活動に関する分析では ISO14001 認証取得に関するものが多い。また、分析者が独自にアンケート調査などを実施して得たサーベイデータを活用した研究、クロスセクション・データでの研究が多い。

先行研究と比較した本稿の特長は、企業の自発的な環境配慮活動として日本政策投資銀行の環境格付け融資に関する公表データを利用したこと、そうした企業行動を説明する要因として、サーベイデータではなく、企業財務データなどの公表データを利用しパネルデータを構築したことが挙げられる。アンケート調査は費用がかかり、継続が困難なのでクロスセクションでの分析が多いのに対し、財務データであればパネルデータの構築も比較的容易であり、分析の精度が増すというメリットもある。

3 環境格付け融資の概要

3.1 融資制度の概略

日本政策投資銀行 (DBJ) は政策金融を業務とする特殊法人であったが、政策金融改革の一環で民営化が決定され、2008 年 10 月に株式会社として新たに発足した^{*4}。民営化以前は政府系金融機関として政府の政策に立脚した各種の融資制度に基づく長期の投融資を主として行っていた。第 4 節の実証分析では原則として 2008 年 9 月末までのデータを用いることも踏まえ、本節では特殊法人時代の制度に基づいて説明する^{*5}。

DBJ は 2004 年度に「環境配慮型経営促進事業融資制度」を創設し運用を開始した (制度創設の背景や制度の詳細等については内山 (2007)、前田 (2006) を参照)。この制度は DBJ が独自に開発した環境格付けの手法を用い、融資や社債保証と連動させることで企業の環境経営を促進することを企図したものである。このため、この制度を活用した融資は「環境格付け融資」とも呼ばれている。

環境格付けは、企業の事業活動が環境に与える影響や、経営全般あるいは事業部門ごとの環境配慮活動を評点化し、企業の環境経営度を測定した上で 3 段

^{*4} 正確には、株式会社日本政策投資銀行法に基づく特殊会社として発足した。

^{*5} 民営化後の現時点でも、細かな点に関する制度改定等の見直しはあったものの、制度の大枠は変わっていない。

階の格付けを行うものである。金融機能を介した企業の環境配慮経営への誘導は、エコファンドや SRI ファンドといった投資信託が既に存在する。しかしこれらの取り組みは投資の対象が上場企業に限られる点で限界がある。環境格付け融資はこの点を補完するものであり、DBJ が企業の環境リスクや環境経営体制のあり方を評価した上で選定し、格付けに応じて融資金利を優遇することで先進的な環境経営を行っている企業を支援するものである。環境配慮の進んだ企業ほど低利で融資を受けられるという制度設計によって企業にインセンティブを与えるものとなっている。

融資を申し込んだ企業は、まず第 1 に、自社の環境配慮活動がどれだけ優れているかについてスクリーニングを受けることになる（これとは別途、企業の信用リスクに関する通常の銀行審査が並行して進められて融資の可否が最終的に判断される）。

近年、企業を取り巻く環境リスクは増大している。企業は化学物質管理、土壌汚染、地球温暖化等に関する環境リスクにさらされており、リスク管理の適切さが企業の存続に大きな影響を及ぼしかねない。企業は将来生じるであろう環境リスク関連コストを低減させるために、現時点から環境リスク管理に基づいた自主的な環境配慮活動に取り組む。環境格付け融資の申し込みはこうしたさまざまな活動を基礎として行われるのであり、自発的に融資を申し込み、環境関連の活動内容について評価を受けることは、自主的な環境配慮活動の一形態と見なすことができよう。

融資を受けた後は、通常信用リスク面でのモニタリングとともに、事業の環境面でのモニタリングも受けることになる。融資時における環境格付けの結果はその時点における評価として融資条件を規定することになるが、当然ながらその環境経営水準は少なくとも融資の期間中は維持される必要がある。環境関連の重大事故や悪質な法令義務違反が発覚した場合には、金利引き上げ等のペナルティが課される場合がある。

3.2 融資の効果

環境格付け融資にはこれまで多くの企業から申し込みを受けてきたが、審査の結果 2004 年度の制度開始時から 2008 年 9 月末までの累計で約 1800 億円の融資を実行した（私募債保証を含む）。制度の正式名称からもわかるとおり、環境格付け融資によって期待される効果は、企業の環境経営度が向上することであるが、融資を受けた企業からは次のような成果があったことも報告されている^{*6}。

^{*6} 当制度は DBJ にとっても効果がある。直接的な効果は融資先が抱える環境リスクを低減させることであり、その結果として DBJ 自身の取引費用を引き下げることである。加えて、

第1に、企業にとっては環境経営の水準を改善すればそれに応じて金利コストの削減になることである。企業内部における環境部門はこれまでコストセンターと見なされる場合もあったが、その位置づけが見直された例もある。

第2に、新聞報道や環境報告書への記載など環境への取り組みの対外的アピールによるIR効果である。DBJのような中立的な機関から格付けを受けたことが広報面で有効であると認識されている。

第3に、社員のモチベーション向上である。環境格付けの取得は環境部門のみならず一般社員に対しても環境経営の意義を周知させる契機となっている。

第4に、環境配慮活動に関する客観的評価の獲得である。DBJによる評価は当該企業にフィードバックされるが、それが今後の環境経営の水準向上に役立てられている。

このうち、第1番目と2番目の点は当該企業の価値評価と関連が深い。企業から寄せられるこうした評価は直感的には理解できるものの、数量的には必ずしも明らかになっていない。こうした企業の「実感」を検証することが本研究の目的の一つである。

4 分析(1): イベントスタディによる分析

4.1 分析手法

前節の終わりで述べたように、環境格付け融資を受けた企業では融資の効果に関して概ね好意的な評価がなされている。こうした点を踏まえ、本節では環境格付け融資が企業価値に与える影響を、株式リターン(収益率)を用いたイベントスタディによって分析する。

イベントスタディ(event study)は、企業活動に関する何らかの情報の公表をイベントとして捉え、それに対して市場がどのように反応するかを調べ、その結果企業価値にどのような影響を与えるかを株価などの市場情報により分析する手法である^{*7}。主として企業金融の研究分野で発展してきたが、適用範囲が広く、さまざまな分野で利用されているため先行研究も多い。イベントの例としては、増減資、株式分割、M&A、債権放棄、設備投資など多様である。しかし、環境分野に適用した研究はほとんど存在せず、Takeda and Tomozawa(2008)があるくらいである。

通常の銀行融資はいわばインサイダー情報であり、一般投資家が知る余地はない。しかし、環境格付け融資は融資実行後に当該企業の実績を得た上でその事実が新聞報道されるケースが多数ある。ある企業がDBJから環境格付け融

当制度の運用を通じたDBJ自身の環境配慮行動がCSR/SRIの観点において社会的評価を高めることも大きな効果であると考えられる。

^{*7} イベントスタディに関する詳細な解説としては、Campbell et al.(1997)などがある。

資を受けたという事実が報道されれば、一般投資家はその情報の取得により当該企業の価値を評価し、その結果は報道日以降の株価に反映されることになる。

環境格付け融資により株式リターンは平均的には上昇することが期待される。反対にリターンを低下させる可能性もある。環境格付け融資の前提として企業のさまざまな環境配慮活動の取り組みがあるが、こうした背後の活動を投資家が企業経営にとって負担になっていると考えた場合である。

4.2 モデルの選択

本稿で用いるイベントスタディの手法は標準的なものである。すなわち、日次の株価情報を取得し、分析対象企業の株式リターンを市場インデックスのリターンに関連づける、マーケットモデルを用いている。

株価に何らかの影響を与える可能性があるできごと（イベント）が発生した日を基準とし、その日以降の異常リターン（AR：abnormal return、現実には観察されたリターンから、イベントが発生しなかったものと仮定した場合に予測される期待リターンを差し引いたもの）が、イベント発生日以前のリターンの推移と比較して有意に大きければ、イベントは対象企業の価値に影響を与えていると判断することになる。分析の前提として、市場が合理的であり、イベントの影響がすみやかに株価に反映されるものとしている。

マーケットモデルによる推定では、通常以下のような手順にしたがう。まず、イベントの影響を受けていない（イベント日以前の）「推定期間（event window）」を設定する。次に対象企業 i の株式リターン（株価変化率） R_{it} と市場インデックスの変化率 R_{mt} を次式により求める*⁸。

$$R_{it} = \frac{p_{it} - p_{i,t-1}}{p_{i,t-1}}, \quad R_{mt} = \frac{p_{mt} - p_{m,t-1}}{p_{m,t-1}}$$

ここで p_{it} 、 p_{mt} はそれぞれ t 時点の企業 i の株価と市場インデックスを表す。

続いて、次の回帰式を企業 i ごとに最小 2 乗法により推定する。

$$R_{it} = a_i + b_i R_{mt} + e_{it} \quad (1)$$

ここで e_{it} は誤差項である。得られた係数推定量を \hat{a}_i と \hat{b}_i とすると、 t 期における企業 i の異常リターン AR_{it} は次のように求められる。

$$AR_{it} = R_{it} - (\hat{a}_i + \hat{b}_i R_{mt})$$

ここで R_{it} は t 期における企業 i の株式リターンの現実の観測値である。

平均的なイベントの効果を検証するために、すなわち、

帰無仮説 H_0 ：イベントはリターンに影響を与えない

*⁸ 対数差分で計算する場合もある。

を検定するために、個別企業について算出された AR をもとに検定統計量 J を次の手順で導出する。なお、以下では分析対象企業の数 N 社、推定期間を $[T_0, T_1]$ 、イベントの影響が株価に反映されると予測される「イベント期間 (event window)」を $[T_2, T_3]$ とする。

まず、平均異常リターン (AAR: average abnormal return)、累積異常リターン (CAR: cumulative abnormal return)、累積平均異常リターン (CAAR: cumulative average abnormal return)、および標準化された累積異常リターン (SCAR: standardized cumulative abnormal return) をそれぞれ

$$AAR_t = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N AR_{it} \quad , \quad CAAR(T_2, T_3) = \sum_{t=T_2}^{T_3} AAR_t$$

$$CAR_i(T_2, T_3) = \sum_{t=T_2}^{T_3} AR_{it} \quad , \quad SCAR_i(T_2, T_3) = \frac{CAR_i(T_2, T_3)}{\hat{\sigma}_i}$$

とする。ただし $\hat{\sigma}_i$ は推定式における回帰の標準誤差とし、

$$\hat{\sigma}_i = \sqrt{\frac{\sum_{t=T_0}^{T_1} e_{it}^2}{L-2}}$$

とする。 L は推定に使ったサンプル数である。

このとき、検定統計量 J を

$$J = \sqrt{\frac{N(L-4)}{L-2}} \left(\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N SCAR_i(T_2, T_3) \right)$$

とすると、 J は漸近的に標準正規分布 $N(0, 1)$ にしたがうことが知られており、これを用いて H_0 の仮説検定を行うことができる。

本稿で用いる標準的なモデルの問題点としては、まず第 1 に、サンプル全体が影響を受ける共通のショックから生じるバイアスの問題がある。第 2 の問題は、イベントが投資家にとってニュースになっているか否かを識別できないので、イベント日が確定できない場合があるという問題である。これらの点についての対応は後述する。

4.3 データ

イベントとしては、環境格付け融資実行に関する新聞報道を採用する。新聞媒体はいわゆる全国紙のほか、地方紙（全国紙の地方面を含む）や業界紙も対象にする^{*9}。イベント日は新聞報道日とした。同一の融資事実に対して新聞によっては報道日が異なり、複数日にわたって報道される場合があるが、ここで

^{*9} 地方紙や業界紙は特定の投資家にしかアクセスできないかもしれず、イベントが投資家にとって情報として伝わっていない可能性もあるという問題があるが、その点は後述する。

は原則としてもっとも古い日付を採用した。新聞記事の検索と収集は、融資制度が創設された 2004 年 4 月から 2008 年 10 月 1 日までの期間を対象とし、2008 年 9 月末までの融資が分析対象になるようにした。

分析対象事例は原則として DBJ から環境格付け融資を受け、その事実が新聞報道された上場企業の事例 64 件 ($N = 64$) である。同一の企業が複数回の融資を受けている場合もあるが、ここでは別個の融資としてカウントし、それぞれに対してイベント日を設定して効果を計測している^{*10}。多くの企業でイベント日が同一であると、4.2 節で指摘した第 1 の問題への配慮が必要になるが、イベント日は概ねばらついていると判断されるので、本稿ではこの点は考慮しないことにする。

分析対象事例に関する概要は表 1 のとおりである。融資実行年度は新聞報道日や記事内容、あるいは DBJ のホームページに公開されている情報を参考に推定したものである^{*11}。また、業種は東証 33 業種分類（証券コード協議会が定める 33 業種）によっている。

<表 1：業種別実行年度別分析対象企業数>

日次株価データ(R_{it})、および市場インデックス(R_{mt})は日経 NEEDS からそれぞれ終値を取得した。市場インデックスは東証株価指数一部総合(TOPIX)、二部総合指数、大証 300 種株価指数(市場第一部)を採用し、各企業が上場している市場のインデックスに対応させて計測している。株式リターンおよび市場インデックスのリターンは前営業日比により算出した。

推定期間は営業日ベースでイベント日の 240 日前から 11 日前までの 230 日間とした($T_0 = -240, T_1 = -11, L = 230$)^{*12}。11 日前としたのはイベントの影響をより確実に排除するためである。この 230 個のサンプルを用いて正常リターンを推定した。

イベント期間については、営業日ベースでイベント日の 1 日前から 15 日後の 17 日間に設定した($T_2 = -1, T_3 = 15$)。イベント期間の設定については明確な基準は存在しないが、株価に対するイベント以外の影響を極力排除するために、一般的にはイベント期間は短い方が望ましいとされる。しかし、イベン

^{*10} 短期間のうちにイベントが複数回発生すると、初回時と 2 回目以降では効果の大きさが明らかに異なると考えられるため、すべてのイベントを分析対象とするか否かを検討する必要が生じる。本稿の分析対象企業で複数回の融資を受けている場合については短い場合でも 1 年の間隔があるので、(効果が減衰している可能性は否定できないものの)すべてのイベントを対象に含めることにした。

^{*11} ホームページ情報は、具体的には http://www.dbj.jp/pdf/solution/e_finance.pdf、あるいは <http://www.dbj.jp/news/archive/index.html> を参考にして収集した。

^{*12} したがって、イベント日の約 1 年前の時点で既に上場している企業が分析の対象になる。なお、分析の対象外ではあるが、融資事例の中には新聞報道日時点では非上場であったが、その後上場を果たした企業も 2 社あった。

トに関する情報が投資家に十分伝わりにくいと考えられる場合には、イベント期間を多少拡大することで株価に対する影響を拾い上げることも行われる。ここでは地方紙や業界紙など投資家がアクセスする可能性が低いと思われる場合も分析対象として取り上げていることを考慮して、上記のようなイベント期間を設定し、4.2 節で触れた第 2 の問題を回避するようにした。なお、始期を 1 日前としているのは、イベント日以前にも株価が変動する可能性があることを考慮したものである。例えば、融資事実の公表日（プレスリリースの日）と新聞報道日が異なる場合には公表日にも株価が変動する可能性がある。

注意しておかなければならない点は、表 1 の分析対象企業の中に「銀行業」が存在することである。これらの銀行は DBJ から環境格付け融資を受けたわけではなく、環境格付け融資等に関して業務協力提携を締結した銀行である。ここでは DBJ との環境面での協調行動が名声アップなど当該行の企業価値向上につながる可能性を考慮して分析対象に含めている。もちろん、実際に環境格付け融資を受ける事業会社とは明らかに性質が異なるものなので、後の分析では銀行業について扱いを別途考慮することにする。

4.4 分析結果

分析上の仮説は「環境格付け融資は企業価値を向上させる」というものであるが、この点を多面的に検証するためにいくつかのケースに分けた分析を行った。ここでは次の 5 種類のケースについて、それぞれ CAAR の推移を比較検討する。

- A. 全サンプルから銀行業を除いたサンプル
- B. 銀行業のみのサンプル
- C. 融資年度別
- D. 製造業・非製造業別
- E. 新聞媒体別

なお、推定期間中に株式分割を行った企業が 2 社存在した。これらについては株式リターンが分割日において異常に大きな変化を示している。推定に際しては株価の接続などの調整は行わず、定数項ダミーを使用して処理した^{*13}。また、CAAR の算出に際しては、マーケットモデル (1) 式における市場インデックスの係数推定量 \hat{b} が 10 %水準で有意でなかった融資事例 (64 件中 5 件) はイベント期間における集計から除外した。

^{*13} 株式分割以外にも権利落ちにともなう株価の調整が必要と考えられるが、ここでは考慮していない。

A. 銀行業を除いたサンプル

全 59 件のサンプルから銀行業 7 件を除いた 52 件について集計と検定を行った。

イベントスタディによる他の研究事例を見ると、多くはイベント日直後に株式リターンへの反応が見られる。これは情報が効率的に市場で消化されていることを示唆していると考えられるが、これらの研究では M&A や企業再生関連など企業価値や企業の存廃そのものに直接的に影響するイベントを取り上げていることが関係していると思われる。これに対し、画期的な環境改善技術の開発ニュースならば直ちに株式リターンに影響するであろうが、環境格付け融資のような一般的な環境関連のイベントが企業価値を直ちに变化させるほどの影響をもつとは考えにくい。この場合、市場は反応しないか、あるいは反応したとしても時間がかかることが予想される。

表 2 の A1 は銀行業を除くサンプル 52 件の結果である。イベント日から営業日ベースで 10 日目までは CAAR はゼロと異ならず、イベントは株式リターンに影響を与えていない。11 日目および 13 日目以降になると、CAAR はプラスの値を示し、5%あるいは 1%水準で有意という結果になった。また、CAAR は 15 日目においても 1%前後の水準であり、他の研究事例を比較すると低い水準となっている。

予想通りイベント日から時間がかかっており、しかも変化の水準も小さい。したがって、ニュースの市場への浸透は遅い可能性がある。しかし市場は反応しており、イベントは株式リターンを増加させていることがわかる^{*14}。

<表 2：環境格付け融資のイベントスタディ結果（1）>

B. 銀行業のみのサンプル

環境格付け融資の事例を用いた分析における最大の問題点は、株価（企業価値）が上昇したとしても、それが環境面での効果なのか低利融資の効果なのかの識別が難しいことである。上記 52 件の分析で株式リターンの上昇が示唆されたが、それは「環境格付け融資」を一体的なものとして見なしたときの効果である。融資制度全体の効果を計測することは、それはそれで意義あることであるが、環境面だけの効果に関心がある場合もある。

環境面での効果を識別することは困難をとまなうが、ここでは次のように考えて間接的にその効果を推測することにしたい。まず第 1 に、銀行業の 7 件のみについて CAAR を算出して検定を行う。前述の通り、サンプル事例に含ま

^{*14} イベント日から時間がかかっているため、市場の反応に他の何らかの要素が入ってしまう可能性も否定できないことに留意する必要がある。

れる銀行業の7件はDBJから環境格付け融資を受けたわけではなく、環境格付け融資関連の業務協力協定締結が新聞報道されたものである。DBJと協調した環境関連の融資が当該行の企業価値を高める可能性があることを考慮してサンプル事例に含めているものではあるが、低利融資をとまなっていないという意味で当該行の株式リターンが上昇していればそれは環境面での効果のみを反映していると考えられる。

第2に、その結果のCAARを銀行業以外のサンプルによる結果と比較する。具体的には、両結果におけるCAAR(各社のCARの平均)の差の検定を行い、差がないと判断されれば銀行業以外のサンプルについてもその効果は環境面によるものと見なすことにしたい。

銀行業のみによるイベントスタディの結果は表2のB1のとおりである。CAARはイベント日当日と4日目にマイナスで有意となっているが、13日目以降ではプラスに有意であり、概ねケースA1と同様の傾向を示している。また、各日におけるCAARの差は表の右欄のとおりであり、差がゼロであるかどうか、A1とB1が同じであるかどうかについて t 検定を行った。帰無仮説「A1とB1のCAARの差はゼロである」を10水準で有意に棄却するのは-1日と0日のみであり、それ以外は棄却できない。すなわち、1日目以降ではA1とB1の差はないと判断されるため、A1における株式リターンの変化は概ね環境面での効果を反映していると考えられる。

この結果を踏まえ、サンプル数を少しでも増やしたいという観点もあり、以下のケースCからEにおいては、銀行業7件も含めて考えることにする^{*15}。

C. 融資年度別

融資年度によってサンプル事例を分割することの目的は、融資制度創設当初はさまざまな点で株式リターンに影響を与える効果が存在したかもしれないが、時間が経過するにしたがい当初期待していた効果が剥落し、最近の融資事例では効果が薄れているのではないかという仮説を検証することである。ここではサンプル事例を2004~06年度の前半期、2007年度以降の後半期に分割して計算を行った。

表3のC1は前半期37件、C2は後半期22件の結果である。前半期では10日目以降はCAARはプラスの値で統計的にも有意という結果になった。これに対し後半期では、4日目以前にマイナスとプラスで有意の日があり、やや不安定さを示している。また、13日目以降でプラスで有意の結果となっており、前半期に比べ若干ではあるが遅れている。総じて、融資の効果は当初から現在まで一貫して発揮されており、株式リターンを向上させていることがわかる。

^{*15} ちなみに、A1のケースに銀行業7件を加えた59件で分析したところ、CAARの符号や有意性はA1と同じ結果を得た。

D. 製造業・非製造業別

業種別の効果を計測する場合、本来は詳細な業種分類にしたがうことが望ましいが、サンプル事例が少ないので、ここでは製造業と非製造業という大きな区分での分析を行うことにした。

一般に製造業では汚染物質を直接排出する蓋然性が高く、以前から環境対策に積極的な企業も多かった。したがって、これまでの環境配慮活動の厚い蓄積をもとに環境格付け融資を受けられれば、市場は企業の環境リスクが低減したと判断し、積極的な評価をするかもしれない。他方、非製造業では相対的に環境リスクは小さいと考えられ、環境格付け融資の背後にある環境配慮活動はコスト要因と見なされるかもしれない。

製造業 41 件、非製造業 18 件の結果は表 3 の D1, D2 のとおりである。製造業ではケース A1 と概ね同様の傾向を示し、11 日目以降に CAAR はプラスの値で有意な結果となった。ただし意外なのは、7 日目にマイナスの値で有意となったことである。非製造業では、CAAR は 1 日目にマイナスの値で有意になっており、イベント直後には市場がネガティブな評価をしている可能性を示唆している。その後は CAAR はゼロと異なる水準が続き、13 日目によりやプラスで有意となるなど、製造業との相違がうかがえる。

E. 新聞媒体別

イベントのアナウンスは新聞を通じて行われるとしているが、掲載される新聞媒体の特質によってニュースの投資家への伝わり方が異なり、その結果株主リターンに与える影響も異なるのではないかというのが、ここでの問題意識である。さらに言えば、どのような媒体を通じてイベントのアナウンスを行えば投資家に効果的に伝わるかということの検証にもなりうる。

ここではイベント日にアナウンスが行われた新聞媒体を全国紙(日経 4 紙^{*16}、朝日、読売、毎日、産経、Fuji Sankei Business i.、ただし地方面は除く)と、非全国紙(地方紙と業界紙。地方紙には全国紙の地方面を含む)とに分け、それぞれの効果を検証した。なお、イベント日に全国紙と非全国紙の両方で報道しているケースもあるが、このような場合はすべて全国紙で報道されたものとした。これは、全国紙による報道数はそれほど多くないため、分析対象となる事例数をできるだけ多く確保するための措置である。

表 3 の E1 は全国紙 18 件、E2 は非全国紙 41 件の結果である。全国紙は 1 日目、9 日目、12 日目に CAAR がマイナスで有意になり、14 日目以降はプラスで有意になるなど、動きが複雑で明確な傾向を見出せない。一方、非全国紙

^{*16} 日経、日経産業、日経流通、日経金融の 4 紙。なお、日経金融新聞は 2008 年 1 月末をもって休刊となっている。

では2日目、および10日目以降がプラスで有意となっており、非全国紙に掲載された方が株式リターンが高まるという結果になった。

直感的には全国紙に掲載された方が不特定多数の投資家にニュースが伝わることになり、株式リターンへの影響も安定するよう思えるが、上記の結果は逆のものとなった。理由の1つとして、新聞記事の面積の大きさに起因している可能性が考えられる。全国紙に掲載される記事は多数の記事のなかの1つでしかなく、総じて面積が小さい。ところが、全国紙地方面、地方紙、業界紙に掲載される場合は相対的に大きな面積の記事が多く、対象が地元有力企業である場合などは絶対的にも大きな面積を割いて記事が掲載されることがある。ここでは明確な検証や評価はできないが、地元有力企業に関する面積の大きな記事がその地方でインパクトをもち、結果として企業価値の向上に結びついているのではないかという解釈である。

<表3：環境格付け融資のイベントスタディ結果(2)>

5 分析(2): パネルデータによる分析

5.1 分析の考え方

イベントスタディによる分析は企業価値の極めて短期的な変動しか分析できないという問題がある。そこで、本節では環境格付け融資を受けた企業に対する市場の評価を、中長期的視点から財務データ等企業レベルのデータを用いて検討する。本節での目的は、特定の理論仮説を検定するというよりはむしろ、環境格付け融資を選択する企業の特徴を明らかにしようとするものである。

分析対象企業は、前節と同様にDBJから環境格付け融資を受け、その事実が新聞報道によって公表された上場企業とする。ただし、環境格付け融資の成果が最近期の決算(2008年3月期)に反映されている必要があることを考慮し、2007年9月末までに融資の事実が新聞に報道された企業を対象にする。また、金融機関(銀行業)、および必要なデータが取得できない企業は対象から除外する。その結果、分析対象企業数は35社となった(表1)。なお、ここでもやはり環境面での効果と低利融資の効果との識別問題は残されており、「環境格付け融資」を一体的なものとして分析しているという前提で議論を進めることにはあらかじめ留意する必要がある。

以下、本節の分析では基本的にHibiki et al. (2003)の方法にしたがうこととし、ここでは同論文に基づいてクロスセクション・データによる推定モデルを説明する。

まず、企業価値と環境格付け融資の関係を見るために次のようなモデルを想

定する．

$$q_i = x'_{1i}\beta_1 + \gamma EL_i + e_{1i} \quad (2)$$

q_i は企業 i の価値を表す変数， x_{1i} はコントロール変数のベクトル， EL_i は環境格付け融資を受けているか否かを表すダミー変数， β_1 および γ は回帰係数のベクトル， e_{1i} は誤差項である． γ がプラスで有意であれば環境格付け融資は効果があると判断することになる．

ここで q_i と EL_i とには内生性の関係があることに留意しなければならない．一般に，「環境に配慮するから企業価値が高まる」という考え方と，「環境に配慮できるのはそもそも企業価値が高く余力のある企業である」という考え方があるが，それを反映したものである．あるいは (2) 式との関連でいうと，環境関連の技術革新など何らかの正のショックが企業 i に生じたとすると，それは企業価値 q_i を高めると同時に，環境格付け融資を容易に受けられるようにするかもしれない，つまり， e_{1i} と EL_i は関連していることを示している．

環境配慮活動に自信がある企業が環境格付け融資を選択するという自己選択メカニズムから生じるこうしたバイアスを回避するために，Hibiki et al. (2003) や Hartman (1988) にしたがって，次のような 2 段階の推定プロセスを考える．

まず第 1 段階として，プロビットモデルを用いて，各サンプルに対応する環境格付け融資の選択確率の予測値を求める．第 2 段階として，求めた選択確率の予測値を用いて (2) 式を推定する．

第 1 段階は，企業の環境格付け融資に関する意志決定の分析であると理解できる．企業が環境格付け融資を受けることによって将来的な利益の増加が期待できるのであれば，企業は環境格付け融資を受けるであろう．そうでなければ融資の申し込みは行わないであろう．その意志決定を表すために通常のプロビットモデルを考える．企業ごとに異なる潜在変数を B_i^* とし，企業 i が期待する将来的な利益を表すものとする． B_i^* は企業 i に関するいくつかの要因に依存するとし，

$$B_i^* = x'_{2i}\beta_2 + e_{2i} \quad (3)$$

と表されるとする． x_{2i} は説明変数のベクトル， β_2 は回帰係数のベクトル， e_{2i} は誤差項である．

もし $B_i^* > 0$ なら企業は環境格付け融資を受けるものとする．すなわち，

$$EL_i = \begin{cases} 1 & B_i^* > 0 \text{ のとき} \\ 0 & B_i^* \leq 0 \text{ のとき} \end{cases} \quad (4)$$

ここで EL_i は企業 i が環境格付け融資を受けている場合（残高がある場合）を 1 とするダミー変数である*17．

*17 融資後は DBJ によるモニタリングが継続的になされ，企業は少なくとも残高がある限り環

このとき環境格付け融資を選択する確率は

$$P(EL_i = 1) = P(e_{2i} > -x'_{2i}\beta_2) = 1 - \Phi(-x'_{2i}\beta_2) \quad (5)$$

で求められる。ここで Φ は標準正規分布の累積分布関数である。

このモデルを推定することにより、企業が環境格付け融資を選択する要因を分析することができる。しかし融資選択の決定要因を明らかにするのみであり、企業価値の市場評価には結びついていない。

そこで第 2 段階では、求めた確率の予測値 \hat{P} を (2) 式のダミー変数の代わりに説明変数として使用し、

$$q_i = x'_{1i}\beta_1 + \gamma\hat{P}(EL_i = 1) + \tilde{e}_{1i} \quad (6)$$

を推定しようとするものである。

5.2 データおよび変数

5.2.1 データセット

日本政策投資銀行の「企業財務データバンク」、各社有価証券報告書、および東洋経済新報社『海外進出企業総覧』の各年版を使用して、分析対象企業に関するデータセットを構築する。

ところで、上述のように環境配慮活動を実行するための意志決定は内生変数である。したがって、環境格付け融資を受けたことが企業価値を向上させる効果があるか否かを分析する際には、融資を受けた企業と受けていない企業との比較だけでは問題がある。企業価値の高い企業が融資を受けず、価値の低い企業が融資を受けていたとすると、融資を受けていない企業における企業価値の平均は受けている企業よりも高くなる可能性があり、融資は企業価値を低下させる効果があるという結論を導きかねない。そのため、ここでは以上のモデルを用いて、融資対象企業に関して融資を受ける前後の変化を比較することを試みる^{*18}。

そこで、データセットは環境格付け融資を受けた企業に関する 2000～2007 会計年度の 8 年間のパネルデータとした。サンプル期間の設定は、当該融資制度が 2004 年度に創設されたため、その前後 4 年間を採用したものである。対象企業の一部は、持株会社制への移行や 2000 年度の時点では設立されていなかったなどの事由により、データが欠落している。したがって、ここでのデータセットは非バランス・パネルデータとなっている。

環境配慮活動を行うことを求められることを考慮している。

^{*18} これは別に、まったく環境格付け融資を受けていない企業もサンプルに含めて分析し、比較検討した方がよいという考え方もある。どのような企業を比較の対象として選択するかは、恣意性が含まれる可能性がかなり高いので、ここではそうした分析は行わず、今後の課題としたい。

5.2.2 被説明変数

企業が環境格付け融資を受ける要因を推定し、選択確率を求めるプロビットモデル (5) 式の推定に当たっては、環境格付け融資を受けているか否かの状態を表すダミー変数を被説明変数とした (EL.D)^{*19}。すなわち、各企業の各年度期末時点において環境格付け融資に関する残高がある場合を 1 としている。融資を受けた年度だけを 1 とし、それ以外を 0 とする考え方もあるが、環境格付け融資を受けると、当該企業は信用リスクに関するモニタリングに加え、環境関連の各種パフォーマンスに関するモニタリングを少なくとも残高がある期間は継続的に受けることになること、環境格付け融資を受ける前と受けた後での比較を行い、当該企業の財務内容の相違に関心があることなどから、残高がある期間を 1 とするダミー変数を採用した。

企業価値を推定する (6) 式の推定に当たっては、被説明変数は「企業の時価総額/総資産合計」とした (Q)。本来はトービンの q を算出して使用すべきところではあるが、ここではとりあえず上記の変数を利用する簡便法によることで大まかな動きを捉えることにしている。時価総額は、企業の発行済み株式総数に株価の期中最高株価と最低株価の平均値を乗じて求めた。

5.2.3 説明変数 (1)

企業の自主的な環境配慮活動への取り組みを説明する要因として、他の研究では大きく分けて「海外要因」「企業規模」などが説明力をもつと指摘されている。ここでは Nakamura et al. (2001) や Cole et al. (2006) を参考に、他の研究動向も踏まえ、(5) 式に関して、「要素賦存要因」「企業特有要因」「海外要因」に関する説明変数を用意する。

要素賦存要因

資本集約度 (資本装備率) 資本装備率が高い企業の方がより新しい環境関連技術を導入しやすいと考えられる。また、資本装備率と汚染物質排出量には負の相関があるという報告もある。ここでは従業員 1 人あたりの有形固定資産 (の自然対数値) で定義し (LCAP_PC)^{*20}、プラスの符号が期待される。

人的資本集約度 人的資本の蓄積が進んだ企業、あるいは熟練労働者の比率が高い企業は、新しい環境関連技術の導入が容易であったり、環境配慮活動に積極的であったりする可能性がある。ここでは従業員 1 人あたりの人件費 (の自然対数値) という指標により代理させる (LWAGE_PC)。期待される符号はプラ

*19 以下、カッコ内は推定モデルの変数名を表すものとする。

*20 正確には、有形固定資産の値がゼロとなりうることを考慮し、「有形固定資産 +1」の自然対数値を計算している。

スである。

企業特有要因

企業規模 規模が大きく事業所も多い企業は環境配慮活動実施のための資源が相対的に多く、基盤が整っていると考えられる。一方で環境に関しては規模が小さい企業の方が取り組みに向けた意志決定が速く、洗練された活動が可能という考え方もある。ここでは企業規模を従業員数（の自然対数値）とする（LSCALE1）。上記のように双方向の考え方があるので、符号は不定である。

収益性 収益性の高い企業は資金調達も容易になり、柔軟な財務戦略構築が可能となる。したがって環境対策投資や環境配慮活動も容易になると考えられる。収益性の指標は営業損益と受取利息配当金の合計額を総資産で除した比率（ROA）とする。期待される符号はプラスである。

従業員の平均年齢 年齢の若い従業員は一般的に柔軟で適応性が高く、環境配慮型経営への転換にも抵抗がないと考えられる（Cole et al., 2006）。したがって従業員の平均年齢（AGE）に期待される符号はマイナスである。

マーケティング集約度 自主的な環境配慮活動をする企業の多くは企業イメージの向上、あるいはブランド力の維持を意識している。さらに、消費者との距離が近い企業は、環境配慮活動を求める消費者団体やNPOなどから社会的な圧力を受けることもある。これらの点は数量化が必ずしも容易ではないが、企業イメージと環境配慮活動の関係は興味深い点である。こうした企業の多くはマーケティング活動として多額の広告宣伝費を投入する傾向があると考えられるため、ここでは広告宣伝費の対売上高比率（AD.SALES）を説明変数としてその効果を測定する。期待される符号はプラスである。

研究開発集約度 企業の研究開発活動は環境関連技術の開発・改善に資すると考えられる。また、環境改善につながると同時に将来の利益をもたらす源泉ともなる。変数は研究開発費の直近3期累計額と当期の売上高の比をとって作成する（RD3.SALES）。こうした活動により企業は環境格付け融資を受けやすくなると考えられるので、期待される符号はプラスである。

株主構成 株主によるガバナンスが企業の環境配慮活動に影響を与える可能性がある。ここでは3つの持株比率を考え、その効果を測定する。

第1は「金融機関持株比率」(ST_FIN)である。金融機関による支配が強い企業がDBJからの資金調達に積極的であるか否かは先験的に決められず、他の要因に依存した総合的な判断で意志決定されると思われる。したがって、符号は不定である。

第2は「外国法人持株比率」(ST_FOREIGN)である。海外企業は一般的に環境意識が高いとされていることから、高い持株比率は当該企業に積極的な環境配慮活動を求めると考えられる。したがって、期待される符号はプラスである。

第3は「10大株主持株比率」(ST_MAJOR)である。特定の少数の株主による支配が強い企業では、その株主の環境意識が高ければ積極的な環境配慮活動が行われるであろう。しかし、環境に対する関心が薄ければ影響はないだろう。したがって、期待される符号は不定である。

金利負担 環境格付け融資は、企業の環境配慮の程度に基づく格付けが優良であるほど低金利での融資が受けられる。金利水準に敏感であり金利負担をできるだけ軽減したいと考える企業は環境配慮活動を促進し、融資を受けたいと考える可能性がある。ここでは2通りの指標を考える。

1つは「負債比率」であり、負債/総資産(DEBT)で定義する。負債が少ないほど環境配慮活動にまわせる資金の余裕があると考えれば、期待される符号はマイナスである(Nakamura et al., 2001)。しかし、資金調達との関連においては負債が多いほど低利での資金調達が望まれるという側面もあり、符号は不定である。

もう1つは「金利スプレッド」であり、企業の実際の金利負担から平均金利を差し引いた値で定義する(SPREAD)。企業の実際の金利負担は、支払利息割引料/有利子負債残高とした。また、平均金利は企業の長期借入金と短期借入金の加重平均を考慮した次式で算出し、負担したであろう平均的な金利水準を求めている。

$$\begin{aligned} & \text{短期貸出約定平均金利} \times \frac{\text{短期借入金} + \text{手形割引} \cdot \text{譲渡高}}{\text{有利子負債残高}} \\ & + \text{長期貸出約定平均金利} \times \frac{\text{長期借入金} + \text{社債}}{\text{有利子負債残高}} \end{aligned}$$

ここで、有利子負債残高は

$$\text{短期借入金} + \text{長期借入金} + \text{社債} + \text{手形割引} \cdot \text{譲渡高}$$

とした。残高はすべて期首期末平均としている。また、貸出約定平均金利は、日本銀行調査統計局『日本銀行統計』から取得した。

海外要因

企業の海外展開は環境配慮活動に影響を与える可能性がある。海外直接投資を行っている企業は投資国が要求する環境基準・規制を満たす必要がある。海外の先進的な環境技術を導入できる蓋然性も高い。多国籍企業の行動は常に国際的なモニタリングも受けている。輸出を行っている企業(とくに輸出比率が高い企業)は、国際競争にさらされていることから、やはり先進的な技術を導入する傾向にあったり、消費者の国際的な監視下にあったりする。こうした海外展開にともなう環境への配慮は本国での活動に容易に取り入れられると考え

られることから、海外展開要因の符号はプラスとなることが期待される^{*21}。ここでは2つの説明変数を考えることにする。

海外直接投資 1つは「海外直接投資ダミー」(FDI.D)であり、これは、東洋経済新報社『海外進出企業総覧』の各年版に基づき、各企業が海外現地法人あるいは海外支店の一方あるいは両方を設置している場合に1をとる変数とした。

輸出 もう1つは「輸出ダミー」(EX.D)である。各企業の各年ごとの輸出比率を説明変数にできれば望ましいが、近年の会計制度の変更で輸出売上高が開示されなくなり困難となってしまった。ここでは次のような方法を採用した。まず、有価証券報告書のセグメント情報により連結海外売上高を求め、連結総売上高との比をとって連結輸出比率を算出する。しかし、企業によっては連結海外売上高を開示していない年度もある。また、連結範囲の変更等もあり、連結輸出比率の推移は必ずしも安定していない。また、そもそも連結輸出比率と単体決算に基づく輸出比率が一致する保証もない。そこで、算出された連結輸出比率が期間を通じて平均10%以上である企業を1とするダミー変数を作成し「輸出ダミー」とした^{*22}。

5.2.4 説明変数(2)

(6)式の推定においては(5)式で推定された環境格付け融資の選択確率(EL.P)がプラスの符号で有意に推定されることが期待される。推定に際してはHibiki et al.(2003)等を参考に、「企業規模」「収益性」「負債・金利要因」「マーケティング集約度」「研究開発集約度」に関するコントロール変数を(6)式に設定した。企業規模に関する変数は、ここでは企業の総売上高(の自然対数値)としている(LSCALE2)。その他の変数は(5)式で使用したのと同じ変数を用いた(AD_SALES, RD3_SALES, ROA, DEBT, SPREAD)。

主な変数の記述統計量は表4のとおりである。

<表4：記述統計>

^{*21} 以上で述べた状況とは反対に、発展途上国などでは海外直接投資を呼び込むために環境規制を緩和するケースもある。この場合は有意ではない、あるいはマイナスの符号となる可能性もある。

^{*22} 基準を10%以上としたのは、中村・福田(2008)の分析において利用されている「輸出依存度の高い製造業」では、輸出向けの出荷ウエートが概ね10%以上となっていることを参考にした。

5.3 推定結果

5.3.1 プールしたデータによる推定

構築したパネルデータをいったんプールして推定を行った。第1段階（融資を受ける決定要因）の推定結果は表5のとおりである。すべての説明変数を含めて推定したのがケース1である。ケース2、ケース3はそれぞれ金利負担の説明変数を変更したものであるが、結果は大きく変わらない。そこで以下では主としてケース1の結果に基づき議論を進める。

<表5：プールしたデータによる推定結果（プロビットモデル）>

特徴的な点は、海外直接投資、マーケティング集約度、金融機関持株比率、外国法人持株比率に見られる。

海外直接投資ダミーはプラスに有意であり、海外展開している企業は格付け融資を受ける蓋然性が高い。海外における厳しい環境基準を意識していることが背景にあると思われる。他方、輸出ダミーは有意な結果とはならなかった。

マーケティング集約度もプラスに有意である。広告宣伝を頻繁に行い、企業イメージ、あるいはブランド力の維持向上を図りたい企業、消費者との距離が近い企業は融資を受ける蓋然性が高い。融資というよりは環境格付けを受けること自体が広報戦略の面で有効であると考えている可能性もある。

金融機関持株比率はマイナス、外国法人持株比率はプラスで有意であった。金融機関持株比率が高く、取引銀行等による支配が相対的に強いと考えられる企業は、DBJから融資を受けることにあまり積極的ではないと解釈できるかもしれない。外国法人持株比率が高く、外資系企業等の支配が相対的に強いと考えられる企業は、低利での資金調達に関心があるのかもしれないが、加えて環境面での配慮もかなり意識していることがうかがえる。10大株主持株比率は影響を与えていなかった。

金利負担の面では、負債比率、金利スプレッドとも10%水準でそれぞれプラスとマイナスに有意であった。すなわち、負債比率が高く借入金等が多いほど環境格付け融資で低利調達しようとする蓋然性が高く、また、金利スプレッドが低く、普段から低利で資金調達しているような金利コスト意識が強い企業、あるいは信用力の高い企業ほど環境格付け融資を受ける蓋然性が高いことがわかった。

また、収益性に関する指標も10%水準でプラスに有意であった。金利負担と同様に有意性の面でやや弱い。

企業規模の符号は有意にマイナスであった。ISO14001認証取得の意志決定に関しては、企業規模が大きいほど取得可能性が高まるという分析結果が多い

が、環境格付け融資に関しては逆の結果となった。3.2節で言及したように、環境経営の意義を環境格付けの取得を通じて社員に周知させるということが目的の1つであるならば、そのような企業は規模が小さいところが多いと理解できるかもしれない。

一方で、人的資本集約度や研究開発集約度の符号は有意にマイナスであり、それが小さいほど融資を受ける蓋然性が高いという結果になった。いずれも期待された符号とは逆であり、解釈に苦しむところである。人的資本集約度については、1人あたり賃金の低いことをコストに敏感な企業と理解すれば、こうした企業が融資を受けることで金利負担を軽減し、さらにコストを抑制しようとしているという可能性が考えられる。研究開発集約度はさらに解釈が困難である。分析対象企業35社のうち27社が製造業であり、推定結果は直感とあわない。理由の1つとして、持株会社制に移行した企業の財務データがある種の異常値をもたらしている可能性がある^{*23}。

第2段階（環境格付け融資を受けた企業を市場が評価しているか否か）に関する推定結果は表6のとおりである。ここでのケース1は、第1段階のケース1における推定結果に基づく選択確率を適用したものである。さらに、すべてのコントロール変数を含めて推定したケースとなっている。選択確率の係数は期待どおり1%水準でプラスに有意となった。すなわち、環境格付け融資を受ける確率が高いほど企業価値も高まるという関係が確認できた。

<表6：プールしたデータによる推定結果（OLS）>

5.3.2 パネルデータによる推定

さらに、財務データにより構築したパネルデータによる分析精度向上の優位性を生かすため、パネルデータ分析の手法を取り入れた推定を行った。

先の推定モデル(3)式、(4)式)をパネルデータに拡張したパネルプロビット・モデルは次のようになる。

$$B_{it}^* = x'_{2it}\beta_2 + e_{2it} \quad (7)$$

$$EL_{it} = \begin{cases} 1 & B_{it}^* > 0 \text{ のとき} \\ 0 & B_{it}^* \leq 0 \text{ のとき} \end{cases} \quad (8)$$

誤差項 e_{2it} は次のように書ける。

$$e_{2it} = \mu_i + \epsilon_{it}$$

^{*23} 持株会社はそうでない会社と比べて財務内容が大きく異なる可能性があるが、今回の分析においてはそれを考慮していない。持株会社に関する定義が明確ではなく、識別することが困難だからである。

μ_i は個別効果（ランダム効果）であり， ϵ_{it} は攪乱項である．それぞれ i.i.d. であり，互いに独立とする．つまり，次式が成り立つ．

$$\begin{aligned} E(\mu_i) &= 0, \quad \text{Var}(\mu_i) = \sigma_\mu^2, \quad \text{Cov}(\mu_i, \mu_j) = 0 \quad (i \neq j) \\ E(\epsilon_{it}) &= 0, \quad \text{Var}(\epsilon_{it}) = \sigma_\epsilon^2, \quad \text{Cov}(\epsilon_{it}, \epsilon_{js}) = 0 \quad (i \neq j, t \neq s) \\ \text{Cov}(\mu_i, \epsilon_{it}) &= 0 \\ \text{Cov}(e_{1it}, e_{1js}) &= \begin{cases} \sigma_\mu^2 + \sigma_\epsilon^2 & (i = j, t = s) \\ \sigma_\mu^2 & (i = j, t \neq s) \\ 0 & (i \neq j) \end{cases} \end{aligned}$$

さらに，(5) 式は次のようになる．

$$P(EL_{it} = 1) = P(\epsilon_{it} > -x'_{2it}\beta_2 - \mu_i) = 1 - \Phi(-x'_{2it}\beta_2 - \mu_i) \quad (9)$$

モデルの選択として，パネルプロビット・モデルが適切か否かを判断する検定を行うために， ρ を次のように定義する．

$$\rho \equiv \frac{\sigma_\mu^2}{\sigma_\mu^2 + 1}$$

尤度比検定を行い， $\rho = 0$ が統計的に有意に棄却できればパネルプロビット・モデルの適用が望ましいことになる．逆に棄却できなければパネルプロビット・モデルよりも，通常のプールされたデータによるプロビットモデルのほうが望ましいと判断される．

第 1 段階（融資を受ける決定要因）の推定結果は表 7 のとおりである．表 5 のケース 1 に対応し，同一の説明変数により推定したものがケース 1' である（ケース 2'，ケース 3' も同様）．

< 表 7：パネルデータによる推定結果（パネルプロビット・モデル） >

$\rho = 0$ の帰無仮説は有意水準 5 % で棄却される．したがって，プーリング推定よりもパネルデータによる推定の方が望ましいと判断される．

推定結果に関する特徴的な点は，表 5 のケース 1 と概ね同じとなった．ただし，人的資本集約度のほか，収益性，負債比率も有意でなくなり，金利スプレッドの有意性が高まる結果となった．すなわち，企業は環境格付け融資を選択には，収益性や負債比率は影響を与えず，小さな金利スプレッドで資金調達できる企業が環境格付け融資を選択する蓋然性が高いことがわかった．通常の信用格付けが高い優良企業ほど環境格付け融資を受ける可能性が高いとも解釈できるかもしれない．

第 2 段階（環境格付け融資を受けた企業を市場が評価しているか否か）に関しては，(6) 式をパネルデータに拡張した

$$q_{it} = x'_{1it}\beta_1 + \hat{\gamma}\hat{P}(EL_{it} = 1) + \mu_i + \epsilon_{it} \quad (10)$$

を、ランダムエフェクト・モデルを適用して推定した。

推定結果は表 8 のとおりである。ここでのケース 1' は、第 1 段階のケース 1' におけるパネルプロビット・モデルによる推定結果に基づく選択確率を適用したものである。さらに、すべてのコントロール変数を含めて推定したケースとなっている。

<表 8：パネルデータによる推定結果（ランダムエフェクト・モデル）>

選択確率の係数は期待どおり 1 %水準でプラスに有意となった。すなわち、環境格付け融資を受ける確率が高いほど企業価値も高まるという関係がここでも確認できた。

6 おわりに

本稿の分析結果をまとめると次のようになる。

まず、イベントスタディの手法によって短期的な企業価値の変化を分析したところ、環境格付け融資は企業の株式リターンを上昇させていることを示唆する結果を得た。ただし、環境のニュースはすぐに市場に浸透するわけではなく、少し時間を要するという結果も得た。

続いて中長期的な企業価値の変化を見るために、財務データによるパネルデータを構築して分析を行った。その結果を見ると、環境格付け融資は企業の時価総額と総資産の比で測った企業の市場価値を高めている可能性があることが示唆されている。また、企業の海外展開や企業イメージの向上、株主構成、低利で資金調達できる信用力に関する要因が環境格付け融資を受けることの意志決定に影響を与えている可能性があるというファインディングを得た。

ただし、サンプル数が乏しいことや推定上の問題、とりわけ企業価値の向上が環境面での効果からもたらされているのか低利融資の効果なのかの識別の困難さもあり、得られた結果については幅をもって見る必要があり、解釈にも十分な留意が必要である。

そのほかに残された問題点は次のようなものである。第 1 に、前述のとおりサンプル数が少ない点である。融資事例という問題の性質上、急にサンプル数を増やすことは困難ではあるが、本稿全体を通じて採用している分析手法を鑑みるとサンプル数はもう少し多い方が望ましいと考えられる。

第 2 に、業種別の特性を考慮していない点である。環境対策や自主的な環境配慮活動はその内容が業種ごとに異なるのが一般的であり、その違いを把握するために他の研究では業種ダミー等を採用しているものが多いが、本稿ではサンプル数が少ないこともあって業種別の特性を考慮できなかった。

これらの対応については今後の課題である。

参考文献

- [1] Arimura, T., A. Hibiki and H. Katayama (2008), “Is a Voluntary Approach an Effective Environmental Policy Instrument? A Case for Environmental Management System,” *Journal of Environmental Economics and Management*, 55, pp. 281–295.
- [2] Campbell, J., A. W. Lo, and A. C. MacKinlay (1997), *The Econometrics of Finance*, Princeton University Press. (祝迫得夫・大橋和彦・中村信弘・本多俊毅・和田賢治訳 (2003), 『ファイナンスのための計量分析』共立出版.)
- [3] Cole, M. A., R. A. R. Elliott and K. Shimamoto (2006), “Globalization, Firm-level Characteristics and Environmental Management: A Study of Japan,” *Ecological Economics*, 59, pp. 312–323.
- [4] Frondel, M., J. Horbach and K. Rennings (2008), “What Triggers Environmental Management and Innovation? Empirical Evidence for Germany,” *Ecological Economics*, 66, pp. 153–160.
- [5] Hartman, R. S. (1988), “Self-Selection Bias in the Evaluation of Voluntary Energy Conservation Programs,” *Review of Economics and Statistics*, 70, pp. 448–458.
- [6] Hibiki, A., M. Higashi and A. Matsuda (2003), “Determinants of the Firm to Acquire ISO14001 Certificate and Market Valuation of the Certified Firm,” *Discussion Paper* No. 03-06, Department of Social Engineering, Tokyo Institute of Technology. (available at <http://www.soc.titech.ac.jp/~library/discuss/text/dp03-06.pdf>)
- [7] Konar, S. and M. A. Cohen (2001), “Does the Market Value Environmental Performance?,” *Review of Economics and Statistics*, 83, pp. 281–289.
- [8] Lee L. F. and R. P. Trost (1978), “Estimation of Some Limited Dependent Variable Models with Application to Housing Demand,” *Journal of Econometrics*, 8, pp. 357–382.
- [9] Nakamura, M., T. Takahashi and I. Vertinsky (2001), “Why Japanese Firms Choose to Certify: A Study of Managerial Responses to Environmental Issues,” *Journal of Environmental Economics and Management*, 42, pp. 23–52.
- [10] Takeda, F. and T. Tomozawa (2008), “A Change in Market Responses to the Environmental Management Ranking in Japan,” *Ecological Eco-*

nomics, 67, pp. 465–472.

- [11] 内山勝久 (2007), 「環境問題と日本政策投資銀行の取り組み CSR としての環境格付け」『環境情報科学』, 36 巻 3 号, pp. 14–19.
- [12] 中村純一・福田慎一 (2008), 「いわゆる『ゾンビ企業』はいかにして健全化したのか」『経済経営研究』, Vol. 28, No. 1, 日本政策投資銀行.
- [13] 日本政策投資銀行 (2004), 「環境配慮型経営と財務パフォーマンスの関係 欧米の文献サーベイからの示唆」, ニューヨーク駐在員事務所報告, N-87.
- [14] 花崎正晴・蜂須賀一世 (1997), 「開銀融資と企業の設備投資 エージェンシー・アプローチに基づく実証分析」浅子和美・大瀧雅之編『現代マクロ経済動学』, pp. 377–413, 東京大学出版会.
- [15] 前田正尚 (2006), 「環境分野における金融機関の役割」『季刊環境研究』, No. 140, pp. 12–19.

表1 業種別実行年度別分析対象融資件数

(単位：件・社)

業種\年度	2004	2005	2006	2007	2008 上	計	分析(2)
食料品	1	1				2	2
繊維製品				1	2	3	0
パルプ・紙	3	1				4	4
化学	1	1	3	5	1	11	5
石油・石炭製品	1	1				2	2
ゴム製品			1	1		2	1
ガラス・土石製品	2					2	2
鉄鋼				1	1	2	1
非鉄金属			1			1	1
金属製品				1		1	1
機械	1	1	1	1	2	6	2
電気機器	1		2	1	1	5	4
輸送用機器	1					1	1
精密機器	1					1	1
電気・ガス業	1	1	1	1	1	5	4
陸運業			1			1	1
卸売業	1					1	1
小売業	1					1	1
その他金融業	2	1			1	4	0
不動産業	1					1	1
サービス業					1	1	0
小計	18	7	10	12	10	57	35
銀行業		3	2	1	1	7	0
計	18	10	12	13	11	64	35

- (注) 1. 業種は東証 33 業種分類による。
 2. 融資実行年度は新聞情報等に基づく推定。
 3. その他金融業はすべてリース業(環境配慮設備の調達)である。
 4. 銀行業は融資対象ではなく、業務協力協定締結行数。
 5. 「分析(2)」は、第5節における分析対象企業数(2004~07年度上期)を表す。

表2 環境格付け融資のイベントスタディ結果(1)

イベント日 からの日数	除・銀行業	銀行業	CAARの差
	A1 CAAR	B1 CAAR	A1-B1
-1	0.00250	-0.00968*	0.01218*
0	0.00212	-0.01853***	0.02069**
1	-0.00298	-0.00961	0.00668
2	0.00363	-0.00803	0.01184
3	-0.00177	-0.00668	0.00477
4	0.00501	-0.01113*	0.01600
5	0.00156	-0.00288	0.00426
6	0.00074	0.00007	0.00024
7	-0.00106	-0.00453	0.00319
8	0.00240	0.00052	0.00161
9	-0.00188	-0.00415	0.00178
10	0.00361	0.00107	0.00204
11	0.00474**	0.00277	0.00147
12	0.00303	-0.00132	0.00377
13	0.00938***	0.01299***	-0.00419
14	0.01240***	0.00732*	0.00450
15	0.01303***	0.00979***	0.00262
サンプル数	52	7	

(注) 1. 平均の差の検定における帰無仮説は「A1とB1のCAARの差はゼロである」。

2. ***は1%, **は5%, *は10%水準で有意であることを示す。

表3 環境格付け融資のイベントスタディ結果(2)

イベント日 からの日数	融資時期別				製造業・非製造業別				新聞媒体別			
	C1 2004-06		C2 2007-08		D1 製造業		D2 非製造業		E1 全国紙		E2 非全国紙	
	CAAR	CAAR	CAAR	CAAR	CAAR	CAAR	CAAR	CAAR	CAAR	CAAR	CAAR	
-1	0.00233	-0.0011	0.00368	-0.0049*	-0.0009	0.00191						
0	0.00253	-0.0050	0.00144	-0.0044	0.0017	-0.00114						
1	-0.00063	-0.0089*	-0.00278	-0.0061**	-0.0082***	-0.00176						
2	0.00152	0.0034	0.00298	0.0005	-0.0007	0.00362*						
3	-0.00208	-0.0029	-0.00269	-0.0018	-0.0001	-0.00321						
4	-0.00019	0.0086**	0.00333	0.0023	0.0020	0.00373						
5	-0.00176	0.0057	-0.00105	0.0052	0.0023	0.00062						
6	-0.00131	0.0039	-0.00278	0.0077	0.0015	0.00041						
7	-0.00121	-0.0018	-0.00457**	0.0049	0.0011	-0.00247						
8	0.00130	0.0038	0.00029	0.0058	0.0008	0.00291						
9	-0.00020	-0.0051	-0.00171	-0.0036	-0.0047**	-0.00089						
10	0.00481**	0.0011	0.00465	-0.0002	0.0017	0.00412**						
11	0.00435**	0.0051	0.00715***	-0.0019	0.0001	0.00656***						
12	0.00392*	0.0006	0.00564**	-0.0049	-0.0076***	0.00703***						
13	0.00822***	0.0130***	0.01067***	0.0075***	0.0087	0.01036***						
14	0.01181***	0.0122***	0.01093***	0.0134***	0.0131**	0.01128***						
15	0.01355***	0.0116***	0.01181***	0.0142***	0.0176***	0.01058***						
サンプル数	37	22	41	18	18	41						

(注) ***は1% , **は5% , *は10%水準で有意であることを示す。

表 4 記述統計

変数名	平均値	中央値	標準偏差	説明
LCAP_PC	10.07	10.37	2.448	従業員 1 人あたり有形固定資産 (対数値)
LWAGE_PC	9.075	9.010	0.4473	従業員 1 人あたり人件費 (対数値)
LSCALE1	7.325	7.372	1.413	期末従業員数 (対数値)
LSCALE2	18.85	18.66	1.440	総売上高 (対数値)
ROA	0.03454	0.03060	0.02272	(営業損益 + 受取利息配当金) / 総資産
AGE	39.75	40.15	2.570	従業員平均年齢
AD_SALES	0.009520	0.001645	0.01551	広告宣伝費 / 総売上高
RD3_SALES	0.05774	0.02220	0.07624	研究開発費 3 期累計 / 総売上高
ST_FIN	36.51	36.53	11.49	金融機関持株比率 (%)
ST_FOREIGN	10.92	6.485	11.17	外国法人持株比率 (%)
ST_MAJOR	41.40	40.00	12.24	10 大株主持株比率 (%)
DEBT	0.6242	0.6487	0.1452	負債比率 (負債 / 総資産)
SPREAD	-0.3197	-0.3567	0.4977	金利スプレッド (%)
FDLD	0.6350	1.000	0.4823	海外直接投資ダミー
EX_D	0.5474	1.000	0.4987	輸出ダミー

(注) 観測値数は 274 .

表5 プールしたデータによる推定結果(プロビットモデル)

被説明変数: EL_D			
説明変数	ケース 1	ケース 2	ケース 3
LCAP_PC	-0.02036 (-0.38)	-0.03757 (-0.72)	0.001292 (0.03)
LWAGE_PC	-0.7606*** (-2.71)	-0.5672** (-2.29)	-0.5843** (-2.32)
LSCALE1	-0.4477*** (-4.14)	-0.3880*** (-3.73)	-0.4037*** (-3.83)
ROA	7.543* (1.74)	5.587 (1.30)	5.474 (1.28)
AGE	0.04276 (1.06)	0.02431 (0.65)	0.03359 (0.87)
AD_SALES	19.64*** (2.74)	15.91** (2.24)	18.97*** (2.59)
RD3_SALES	-4.071** (-2.24)	-5.196*** (-2.60)	-4.790** (-2.41)
ST_FIN	-0.03596*** (-3.27)	-0.03640*** (-3.42)	-0.03530*** (-3.27)
ST_FOREIGN	0.06761*** (6.23)	0.06402*** (6.02)	0.06401*** (6.06)
ST_MAJOR	-1.445E-04 (-0.02)	0.001655 (0.21)	0.001355 (0.17)
DEBT	1.287* (1.68)	0.4312 (0.62)	
SPREAD	-0.5772* (-1.90)		-0.4278* (-1.65)
FDLD	1.200*** (3.27)	1.017*** (2.86)	1.193*** (3.24)
EX_D	-0.2614 (-1.01)	-0.1094 (-0.43)	-0.1892 (-0.74)
CONS	6.876** (2.48)	6.528** (2.43)	5.991** (2.19)
対数尤度	-130.74	-134.12	-132.05
Pseudo R^2	0.25	0.23	0.24
的中率	0.78	0.77	0.77
サンプル数	274	274	274

(注) 1. 係数下段のカッコ内は z 値.

2. ***は 1%, **は 5%, *は 10%水準で有意であることを示す.

表 6 プールしたデータによる推定結果 (OLS)

被説明変数：Q			
説明変数	ケース 1	ケース 2	ケース 3
EL_P	0.2261*** (3.44)	0.2431*** (3.58)	0.2739*** (4.21)
LSCALE2	-0.1990* (-1.69)	-0.02098* (-1.83)	-0.03134*** (-2.64)
AD_SALES	-4.235*** (-5.37)	-4.379*** (-5.83)	-4.124*** (-5.43)
RD3_SALES	0.3785* (1.80)	0.3358* (1.73)	0.5735** (2.21)
ROA	4.234*** (4.42)	4.165*** (4.36)	4.611*** (5.14)
DEBT	0.4284*** (-3.00)	-0.4743*** (-3.17)	
SPREAD	-0.03907 (-1.01)		-0.08022* (-1.92)
CONS	0.9088*** (3.93)	0.9708*** (4.31)	0.8024*** (3.44)
R^2	0.31	0.31	0.29
サンプル数	274	274	274

(注) 1. 係数下段のカッコ内は t 値.

2. ***は 1%, **は 5%, *は 10%水準で有意であることを示す.

3. t 値の算出には誤差項の不均一分散性を考慮したホワイトの修正を行った.

表7 パネルデータによる推定結果（パネルプロビット・モデル）

推定期間：2000～2007年度

被説明変数：EL_D

説明変数	ケース 1'	ケース 2'	ケース 3'
LCAP_PC	0.05445 (0.57)	0.01157 (0.13)	0.08297 (0.89)
LWAGE_PC	-0.8232 (-1.63)	-0.5996 (-1.39)	-0.6181 (-1.34)
LSCALE1	-0.6222*** (-3.24)	-0.5126*** (-2.82)	-0.5852*** (-3.14)
ROA	7.187 (1.23)	4.520 (0.81)	4.956 (0.89)
AGE	0.05997 (1.01)	0.04284 (0.75)	0.05666 (0.94)
AD_SALES	23.58** (2.21)	17.27* (1.75)	22.71** (2.10)
RD3_SALES	-5.576* (-1.81)	-7.093** (-2.24)	-6.416** (-2.08)
ST_FIN	-0.06259*** (-3.30)	-0.05988*** (-2.75)	-0.06451*** (-3.53)
ST_FOREIGN	0.1079*** (4.70)	0.0962*** (3.54)	0.1066*** (5.03)
ST_MAJOR	-0.008784 (-0.64)	-0.005751 (-0.43)	-0.007674 (-0.56)
DEBT	1.536 (1.25)	0.3161 (0.29)	
SPREAD	-0.8521*** (-2.66)		-0.7257** (-2.44)
FDLD	1.299*** (2.66)	1.024** (2.32)	1.304*** (2.64)
EX_D	-0.03496 (-0.08)	0.1090 (0.24)	0.03202 (0.07)
CONS	7.726 (1.41)	7.305 (1.50)	6.566 (1.22)
ρ (p 値)	0.3366** (0.05)	0.2858* (0.10)	0.3595** (0.03)
対数尤度	-129.4	-133.3	-130.1
サンプル数	274	274	274

(注) 1. 係数下段のカッコ内は z 値.

2. ***は 1%, **は 5%, *は 10%水準で有意であることを示す.

表8 パネルデータによる推定結果（ランダムエフェクト・モデル）

推定期間：2000～2007年度

被説明変数：Q

説明変数	ケース 1'	ケース 2'	ケース 3'
EL_P	0.2248*** (4.50)	0.2463*** (4.85)	0.3011*** (5.24)
LSCALE2	-3.494E-03 (-0.21)	-2.513E-03 (-0.15)	-0.04361** (-2.16)
AD_SALES	-3.066** (-2.47)	-3.391*** (-2.64)	-3.128*** (-3.00)
RD3_SALES	-0.2847 (-1.48)	-0.2756 (-1.42)	-0.1880 (-1.16)
ROA	4.365*** (4.90)	4.117*** (4.77)	5.431*** (5.71)
DEBT	-1.361*** (-7.16)	-1.382*** (-7.21)	
SPREAD	-0.02408 (-0.50)		-0.08882 (-1.45)
CONS	1.213*** (3.78)	1.219*** (3.77)	1.029*** (2.58)
R^2	0.26	0.26	0.26
サンプル数	274	274	274

(注) 1. 係数下段のカッコ内は z 値。

2. ***は 1%, **は 5%, *は 10%水準で有意であることを示す。

3. z 値の算出には誤差項の不均一分散性を考慮した頑健性のある標準誤差を使用した。