



RIETI Discussion Paper Series 17-J-027

環境分野における経営資源の蓄積と企業価値： 環境投資活動から見た実証分析

枝村 一磨

科学技術・学術政策研究所

宮川 努

経済産業研究所

内山 勝久

日本政策投資銀行設備投資研究所 / 学習院大学



Research Institute of Economy, Trade & Industry, IAA

独立行政法人経済産業研究所

<http://www.rieti.go.jp/jp/>

環境分野における経営資源の蓄積と企業価値：環境投資活動から見た実証分析¹

枝村一磨（科学技術・学術政策研究所）

宮川努（経済産業研究所、学習院大学）

内山勝久（日本政策投資銀行設備投資研究所、学習院大学）

要 旨

本研究は環境関連投資が企業価値の向上に寄与するかどうかを、「科学技術研究調査」や「日本政策投資銀行企業財務データバンク」「CSR 企業総覧」の企業レベルのデータを利用して検証した。標準的な企業理論では、環境関連投資は企業利潤を増加させるとは考えられないが、近年の研究では、様々な価値観を持つステークホルダーの利得を考慮すると、環境関連投資が企業の評価を高めるとされている。本研究は、環境関連投資の蓄積を、投資家が評価する企業の貴重な経営資源の一つとみなし、この支出が企業価値に与える影響を考察した。具体的には、環境関連投資として環境分野への研究開発投資や環境保全投資を取り上げ、トービンの q や ROA、ROE に与える影響を検証した。実証結果から、環境関連投資が企業価値を高めており、有意義な経営資源の蓄積になっていることが確認された。また、環境関連投資に関して、積極的な広報活動を伴うことにより、より企業価値を高めることも確認できた。

キーワード：環境関連投資、ステークホルダー、トービンの q 、ROA、ROE

JEL classification: O35, Q51, Q55

RIETI ディスカッション・ペーパーは、専門論文の形式でまとめられた研究成果を公開し、活発な議論を喚起することを目的としています。論文に述べられている見解は執筆者個人の責任で発表するものであり、所属する組織及び（独）経済産業研究所としての見解を示すものではありません。

¹本稿は、（独）経済産業研究所「日本における無形資産の研究」プロジェクトの一環として作成された。本稿の執筆にあたり、経済産業研究所の矢野誠所長、森川正之副所長、深尾京司一橋大学教授、及び細野薫学習院大学教授に感謝したい。また、環境経済・政策学会 2016 年大会での討論者である早稲田大学助教の森田稔氏、武蔵大学准教授の田中健太氏他、学会参加者からの貴重なコメントに感謝したい。本研究は、日本学術振興会科学研究補助金基盤 S（16H06322）、基盤 B（課題番号 15H03351）、基盤 C（課題番号 15H03351）、基盤 C（課題番号 16K03692）の支援を受けた。

1. はじめに

本研究の目的は、環境関連投資が企業価値の向上に寄与するかどうかを、企業レベルのパネルデータを用いて実証的に分析することである。環境関連投資の指標としては、科学技術研究調査（以降、科調と記す）で調査されている環境分野の研究開発費（以降、環境 R&D 投資と記す）や CSR データベースでまとめられている環境保全投資を、企業価値の指標としては、トービンの q を用いる。また、環境関連投資と収益性との関係も確認するため、総資本利益率（Return on Assets, ROA）や株主資本利益率（Return on Equity, ROE）を用いる。本研究によって、環境関連投資が企業価値に与える影響を定量的に把握することができる。

標準的な企業理論によって、環境関連投資が企業利潤を増加させ、企業価値を高めるという説明は簡単ではない。環境関連投資を資本や労働、生産性等を向上させるような投資ではなく、単なるコストとみなせば、環境投資が企業価値の増加につながるという論理を構築することはできない¹。しかし、川西・田村・広田(2016)は、様々な価値観を持つステークホルダーの利得を考慮した場合には、環境関連投資を含む広い意味での社会的責任投資は企業の評価を高めると述べている²。このような点を踏まえて、国連によって責任投資原則（The Principles for Responsible Investment, PRI）が提唱され、環境や社会、企業統治に配慮した企業への投資である ESG（Environment, Social, and Governance）投資に注目が集まっており、多くの機関投資家等が PRI に署名している。本研究では、こうしたステークホルダーの視点（Tirole, 2006）や川西・田村・広田(2016)の考え方を一歩進めて、環境関連投資を企業内に知識や技能として蓄積される経営資源の一種と考え、その経営資源が企業価値に影響するか否かを検証する。例えば、環境関連投資を通じて、企業のブランド価値や将来環境が悪化した場合に対処しなくてはならない技術知識といった無形資産が蓄積され、企業価値が高まる可能性を考えるのである。

環境関連投資と企業価値との関係を実証的に検証する研究は、環境関連投資に関するデータの制約からほとんど行われてこなかった。ただ、環境関連投資が企業の評価を高めるための経営資源の蓄積の一つだと考えると、経営資源の蓄積、特に研究開発支出に伴う知識資本の蓄積と企業価値に関連した実証分析として、Griliches (1981)、Hall, Jaffe, and Trajtenberg (2005)、Bloom, Schankerman, and Van Reenen (2013)、Chen and Inklaar (2016)が行われてきた。Griliches (1981)は、企業価値を有形資産と無形資産から説明するモデルを、資本ストックと研究開発ストックを用いて分析した先駆的研究である。Hall, Jaffe, and Trajtenberg (2005)は、Griliches (1981)のモデルを洗練し、無形資産として研究開発費

¹ 代表的な見方は、Friedman (1970)である。彼は、「自由に活動する企業と私有財産が保障されているシステムでは、企業経営者は、その企業の所有者の雇用者である。彼は、彼の雇い主に対して直接的な責任を負っているのである。」と述べている。

² Friedman (1970)の株主主権主義に対する考え方（Stakeholder View）は、Tirole (2006) 1.8 節に詳しい。また CSR 投資に関するマイクロ経済学のサーベイとして、Schmitz and Schrader (2015)がある。

だけでなく特許件数や特許引用情報を考慮した推計を行っている。Bloom, Shankerman, and Van Reenen (2013)は、Griliches (1981)のモデルをもとにした企業価値関数を推計し、企業による研究開発費の私的限界利益と社会的限界利益を計算している。Chen and Inklaar (2016)は、Bloom, Shankerman, and Van Reenen (2013)の手法をもとに、企業による組織資本の私的、社会的限界利益を計算している。

本研究では、Bloom, Shankerman, and Van Reenen (2013)や Chen and Inklaar (2016)のように限界利益の計算は行わず、環境 R&D 投資と企業価値との関係を直接的に検証するが、その際に従来制約となっていた環境関連投資について、より詳細で多様なデータを利用して、どのような環境関連投資が企業価値と関連するかを実証的に検討する。

具体的に我々は環境関連投資の1つとして環境 R&D 投資を考えているが、通常、企業内部の研究開発費について、特定の技術分野へのデータを利用することは困難である。本研究では、科調で調査が行われている環境分野の社内使用研究開発費のデータを利用し、パネルデータに整理して、日本の製造業において環境関連投資と企業価値との関係を検証する。科調は基幹統計であり、回収率も高く、信頼性の高いデータである。一方、企業価値については、日本政策投資銀行（以降、DBJ と記す）企業財務データバンクから算出したトービンの q を考える。同一企業の環境 R&D ストックとトービンの q を対応させるため、科調と DBJ 企業財務データバンクを企業レベルでマッチングさせることにより、環境関連投資と企業価値との関係をより精緻に分析することができる。

基本的な推計方法としては、企業価値を有形資産と経営資源の蓄積から説明する Griliches (1981)の企業価値関数のフレームワークを利用する。経営資源として環境 R&D 投資を考える。また、無形資産間の補完性も考慮して、Corrado, Hulten, and Sichel (2009)で推計されたブランド資産 (Brand equity) の影響を考え、経営資源として広告費ストックも推計に含める³。また、特に環境関連投資のブランド資産の影響を考慮するため、社会活動投資ストックも考慮する。

本研究の主要な結論は、2001 年以降の日本において、環境分野の研究開発活動による経営資源の蓄積が企業価値を高めており、ブランド資産の蓄積を伴うと、より企業価値の向上を期待することができるというものである。一方、環境保全投資の蓄積が企業価値に与える影響は、統計的に明確ではない。環境 R&D と環境保全投資で企業価値に与える影響が異なることから、環境関連投資が企業価値を向上させるか否かはその投資の特性に依存していることが示唆される。従来の研究では、環境投資全体を評価することが多かったが、環境投資の種類によって、企業価値への影響が異なるという結果は、政策的に重要なインプリケーションを持つ。

本稿の構成は以下の通りである。2 節では、本研究で用いるデータと分析モデルの説明を行う。3 節で推計結果を示し、4 節で結語を述べる。

³ 研究開発投資だけでなく、広告費支出も含めて企業価値への影響を調べた分析としては、Miyagawa and Kim (2008)がある。

2. データと分析モデル

2.1 環境分野への研究開発投資

環境分野への研究開発投資額は、総務省が実施する基幹統計の科調からデータを取得する⁴。科調は、企業等を対象に、研究開発費や環境分野への社内使用研究開発費等の技術分野別研究開発費等の研究活動に関する事項を、調査年度の前年度の情報について調査している。調査対象企業は、前年度調査において研究活動をしていると回答した企業については、資本金 1000 万円以上 1 億円未満の企業は抽出調査、資本金 1 億円以上の企業は悉皆調査が行われており、前年度調査において研究活動をしていないと回答した企業については資本金にかかわらず抽出調査が行われている。

本研究では、科調の企業レベルの個票データを用いる。科調が開始されたのは 1953 年であるが、我々が電子データとして統計法に基づき利用できるのは、1984 年度調査分からである。研究開発費や環境分野への研究開発費は、1984 年度調査で既に調査がされており、継続的に調査が行われている。

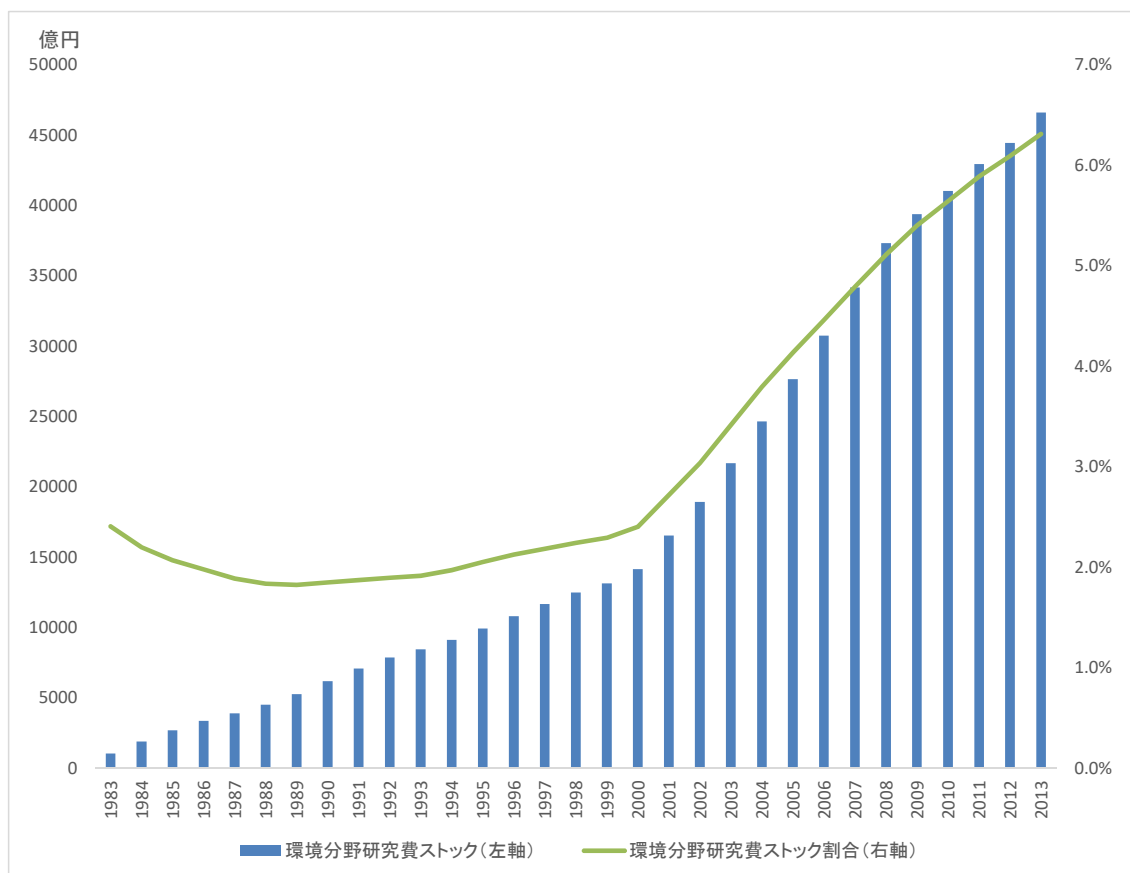
まず、環境分野への研究開発費が捕捉できる 1984 年度調査から 2014 年度調査までのデータを用いて、1983 実績年から 2013 実績年までの環境分野の研究開発費ストックと、それが研究開発費ストック全体に占める割合の推移を整理したのが図 1 である⁵。環境分野研究開発費ストックは年々増加傾向にある。環境分野研究開発費ストックが研究開発費ストック全体に占める割合を見てみると、2000 年代初頭から増加傾向にあることがわかる。2013 年には、日本企業における全研究開発費の 6~7%が環境分野であることがわかる。

⁴ 科調における「環境分野」の定義は以下である。

「自然環境保護、環境汚染対策を目的とする自然科学的研究のほか、環境税制、都市計画、社会制度（ゴミの回収等）など環境問題に関連する人文・社会科学的な研究も含まれます。いわゆる省エネに関する技術も広く含めます。」

⁵ 環境分野の研究開発費及び研究開発費合計をストックとする際には、文部科学省(2015)の研究開発費デフレーター（人文・社会科学を含む全体、企業等）を使用した。また、陳腐化率は Corrado, Hulten, and Sichel(2009)を参考に、20%とした。以上のデフレーターと陳腐化率を用いて、恒久棚卸法によりそれぞれ算出した。初期値は、1983 年の実質環境分野研究開発費及び実質研究開発費合計を陳腐化率で除して求めた。

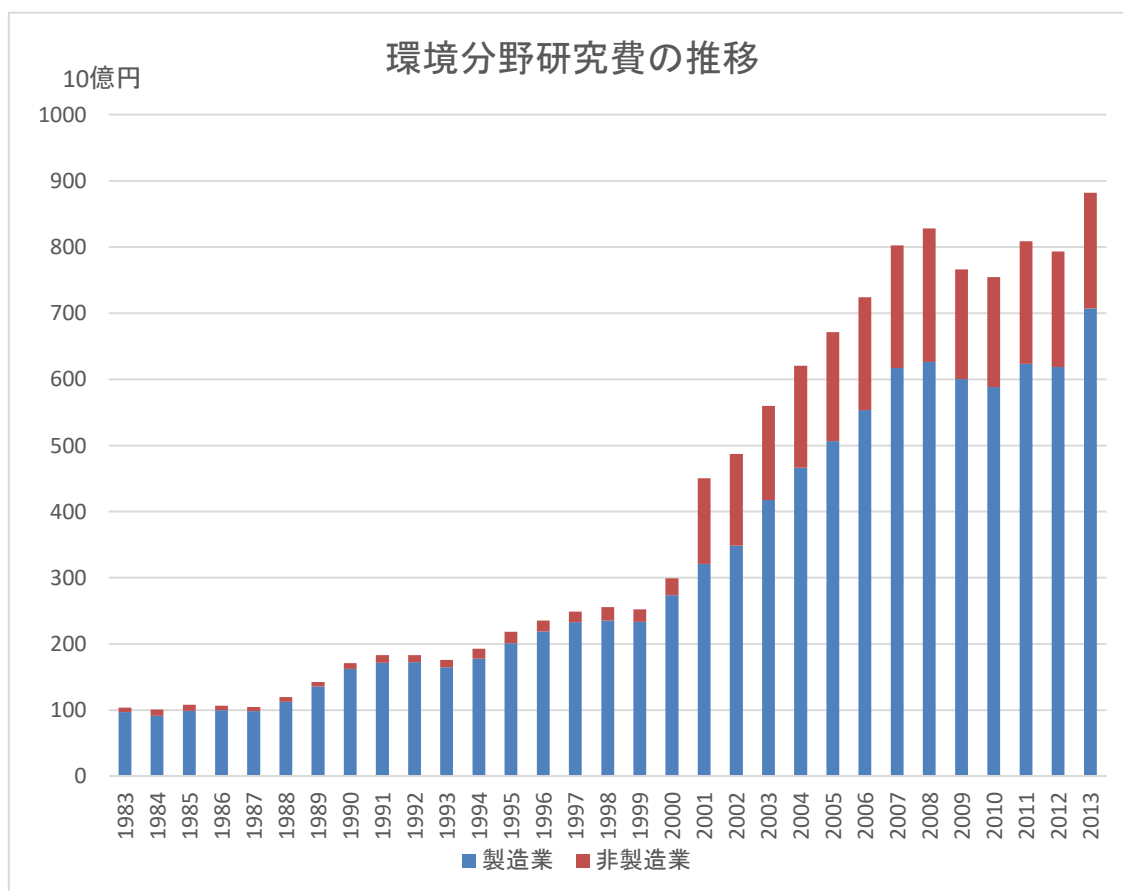
図1 環境分野への研究開発費ストックに関する推移



資料：科調より筆者作成

次に、環境分野の研究開発費を支出している産業を確認するため、製造業と非製造業で分割して整理したものが図2である。2000年から2001年にかけて非製造業による環境分野研究開発費支出が増加しているが、これは2002年調査から非製造業の一部産業が調査対象に追加されたためである。2001年以降、非製造業による環境分野研究開発費の支出が増加しているが、製造業による支出が依然として主であることがわかる。よって、本研究では、製造業に属している企業を分析対象とする。

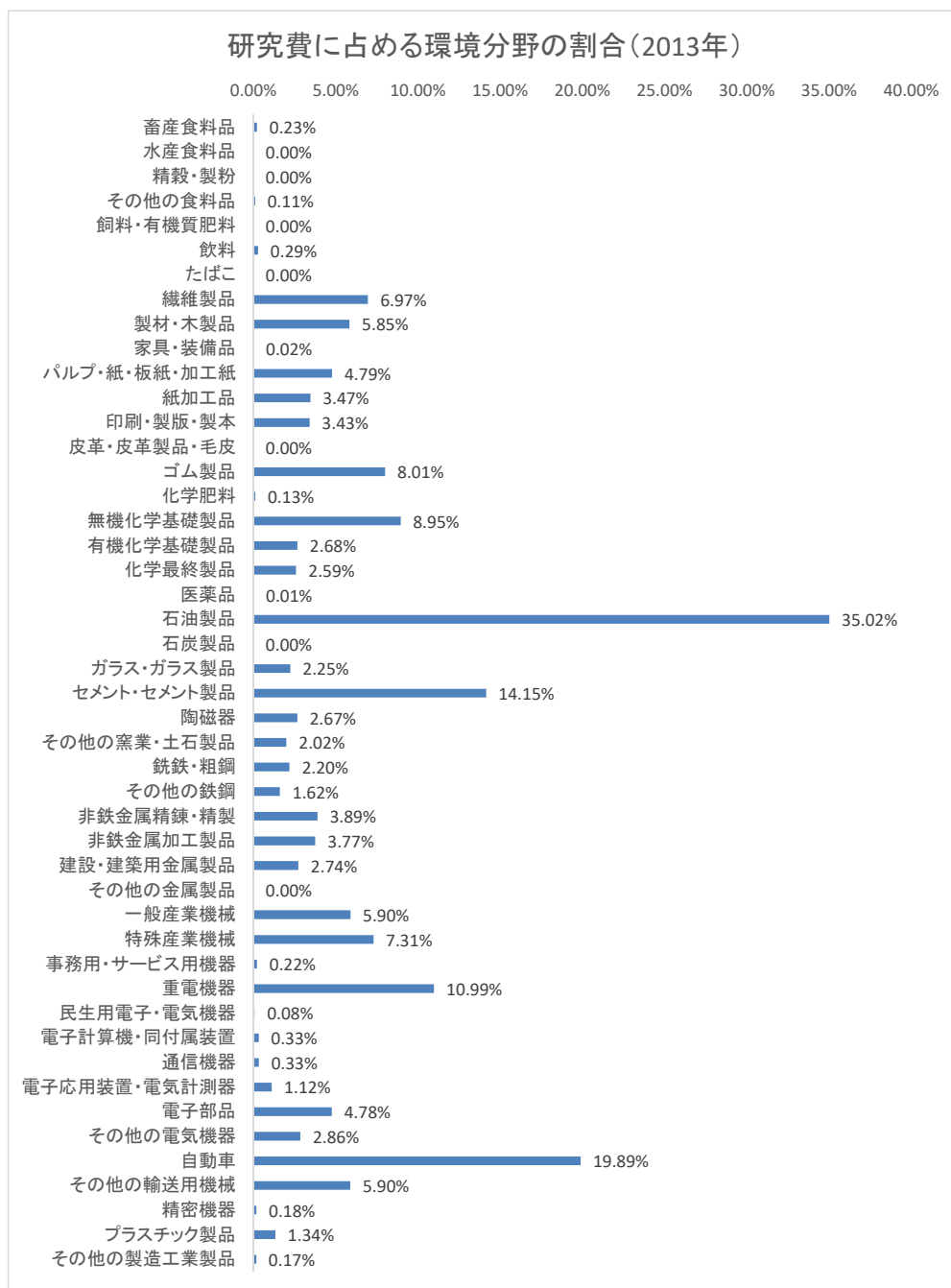
図2 環境分野研究開発費の推移



資料：科調より筆者作成

次に、日本において多くの環境分野研究開発費を支出している製造業について、現在利用できる最新年の2013年の研究開発費に占める環境分野の割合をより詳細な業種別に整理したのが図3である。環境分野の研究開発費を多く支出しているのは、製造業の中でも石油製品産業、自動車産業、セメント・セメント製品産業である。一方、水産食料品や精穀・製粉等の一部産業では環境分野の研究開発費が支出されていない。製造業において、環境分野に研究投資するかしないかは、産業の技術特性や企業固有の経営戦略に依存していることが考えられる。環境分野研究開発費と企業価値との関係を検証するには、産業特性を考慮する必要がある。

図3 研究開発費に占める環境分野の割合（2013年）



資料：科調より筆者作成

科調の個票データを統計法に基づいて電子的に利用できるのは1984年度調査分からであるが、企業レベル、年レベルでパネルデータが作成できるのは、2002年度調査（2001実績年）分からである。2002年度調査からは、各調査対象に固有のコード「科学コード」が付与され、企業レベルでパネルデータを構築することが可能である。本研究では、科学コードを元に科調の個票データを企業レベルでパネルデータとし、2002年度調査

分から 2014 年度調査分（2001 実績年から 2013 実績年のデータ）まで整理した。

分析においては、企業レベルでのパネルデータを用いて環境分野及び環境以外の分野の研究開発費ストックを算出する。パネルデータを構築できる 2001 実績年の研究開発費を初期値とし、文部科学省(2015)の研究開発費デフレータ（人文・社会科学を含む全体、企業等）と、Corrado, Hulten, and Sichel(2009)を参考にした陳腐化率 20%を用いて、恒久棚卸法により算出する。

2.2 DBJ 企業財務データバンク

本研究の分析ではトービンの q を用いるが、これは DBJ 企業財務データバンクを用いて算出する。まず、当該データベースに収録されている株価の年度最高値と最低値を平均したものに、期末発行済み株式数をかけ、負債合計を足して時価総額とする。次に、有形資本ストックを算出する。データベースから抽出した資産別の有形固定資産のデータから、Hayashi and Inoue(1991)で示された資産別の減耗率と、日本産業生産性（JIP）データベースの投資デフレータを利用して、恒久棚卸法で資産別の資本ストックを算出し、それを合計して有形資本ストックとする⁶。初期値は、1975 年の期末有形固定資産に、法人企業統計調査から算出した時価簿価比率を乗じて算出する。以上のように算出した企業の時価総額を分子とし、投資デフレータで除した有形資本ストックを分母としてトービンの q を算出する。

企業のブランド資産を示す代理変数を算出するため、DBJ 企業財務データバンクより広告費のデータを抽出する。Corrado, Hulten, and Sichel (2009)にならい、減耗率を 60%として、恒久棚卸法により算出する。初期値は、1975 年の広告費を減耗率で除して求める。デフレータは、日本産業生産性（JIP）データベースの、広告業のアウトプット・デフレータを利用する。

DBJ 企業財務データバンクより、企業特性を示すその他の変数を算出するためのデータを抽出する。本研究で使用する売上高成長率、負債比率については、それぞれ前年度比売上高成長率、負債合計を純資産で除したものをを用いる。また、従業員数も当該データベースより抽出する。

2.3 科調と DBJ 企業財務データバンクのマッチング

環境分野研究開発費と企業価値の関係を検証するため、それぞれが抽出、算出できる

⁶ 資産別の減耗率は、下記の値(Hayashi and Inoue, 1991)を用いた。

建物 4.7%

構築物 5.64%

機械装置 9.489%

船舶・車両運搬具 14.7%

工具器具備品 8.838%

その他有形固定資産 8.838%

データベースをマッチングする必要がある。具体的には、DBJ 企業財務データベースのデータに、パネルデータとした科調の個票データをマッチングする。マッチングする際には、企業名をキーとする⁷。

サンプル企業数について、マッチングの結果を整理したのが表 1 である。DBJ 企業財務データベースをもとに、パネルデータとした科調の個票データをマッチングしたため、「科調とマッチしなかった DBJ 企業財務データベースの企業サンプル」、「DBJ 企業財務データベースとマッチしなかった科調の企業サンプル」、「DBJ 企業財務データベースと科調がマッチした企業サンプル」の 3 つのグループができる。DBJ 企業財務データベースに収録されている上場企業サンプルのうち、68.1%が科調のパネルデータとマッチングされている⁸。

表 1 科調と DBJ 企業財務データベースとのマッチング結果

実績年	科調とマッチしなかった DBJ サンプル [a]	DBJ とマッチしなかった 科調 サンプル [b]	DBJ と科調がマッチした サンプル [c]	科調とマッチした DBJ サンプルの割合 [a]/([a]+[c])
2001	555	8,474	1,147	67.4%
2002	576	8,290	1,101	65.7%
2003	585	8,848	1,077	64.8%
2004	618	8,499	1,046	62.9%
2005	560	9,103	1,109	66.4%
2006	549	9,174	1,118	67.1%
2007	548	8,980	1,090	66.5%
2008	488	9,423	1,118	69.6%
2009	486	9,341	1,093	69.2%
2010	481	8,930	1,071	69.0%
2011	412	9,756	1,112	73.0%
2012	431	9,358	1,081	71.5%
2013	389	9,381	1,105	74.0%
Total	6,678	117,557	14,268	68.1%

2.4 CSR データベース

本研究では、企業価値と環境関連投資との関係を検証する上で、環境 R&D だけでなく、環境保全投資も分析対象とする。環境 R&D を含む企業の研究開発活動は生産活動に直接関連する一方、環境保全投資は生産活動に直接関連しない。生産活動に直接関連する環境 R&D と、間接的に関連する環境保全投資が、企業価値に与える影響に違いがあるか否かを検討する。

環境関連投資として環境保全の投資額を用いる際には、東洋経済新報社の CSR デー

⁷ 科調をパネルデータとする際、同名企業はデータから除外している。また、企業名については、「(株)」と「株式会社」等の企業名の表記揺れを修正した上で、マッチングを行っている。

⁸ 科調と DBJ 企業財務データベースをマッチングして分析を行う際には、単位にも留意する必要がある。科調で報告されているのは万円であり、DBJ 企業財務データベースでは千円である。

データベースを用いる⁹。CSR データベースには、『CSR 企業総覧』に掲載されているデータが整理されており、環境保全の投資額や社会活動の投資額等が収録されている¹⁰。環境省が公開している最新のガイドライン『環境会計ガイドライン 2005 年版』によると、環境保全投資は、「環境負荷の発生の防止、抑制又は回避、影響の除去、発生した被害の回復又はこれらに資する取組のための投資額」と定義されている。また、社会活動投資は、「広く社会貢献のために行われる環境保全に関する」投資と定義されている¹¹。

本研究で我々が利用可能だったのは、2004 年から 2010 年までの CSR データベースである。この情報を用いて、環境保全投資ストックや、社会活動投資ストックを算出する。初期値は 2004 年の値とし、環境 R&D ストックの算出を行う際と同様に減耗率を 20%として、JIP データベースの投資デフレータを利用して恒久棚卸法により算出する。

2.5 CSR データベースと DBJ 企業財務データバンクのマッチング

環境関連投資ストックと企業価値の関係を検証するため、それぞれが抽出、算出できるデータベースをマッチングする必要がある。具体的には、CSR データベースと DBJ 企業財務データバンクのデータを、企業レベルでマッチングする。マッチングする際には、CSR データベースおよび DBJ 企業財務データバンクに収録されている株式コードをキーとする。

サンプル企業数について、マッチングの結果を整理したのが表 2 である。DBJ 企業財務データバンクをもとに CSR データベースをマッチングしたため、CSR データベースがマッチしなかった DBJ 企業財務データバンクの企業サンプルである「CSR とマッチしなかった DBJ サンプル」、DBJ 企業財務データバンクにマッチしなかった CSR データベースの企業サンプルである「DBJ とマッチしなかった CSR サンプル」、DBJ 企業財務データバンクと CSR データベースがマッチした企業サンプルである「DBJ と CSR がマッチしたサンプル」の 3 つのグループができる。DBJ 企業財務データバンクに収録されている上場企業サンプルのうち、29.5%が CSR データベースのデータとマッチングされている¹²。

⁹ CSR データベースは RIETI から提供を受けたものである。

¹⁰ CSR データベースには、環境保全の投資額として社会活動の投資額の他に、事業エリア内の投資額、上・下流の投資額、管理活動の投資額、研究開発の投資額、環境損傷対応の投資額がまとめられている。詳しくは、『環境会計ガイドライン 2005 年版』を参照のこと。

¹¹ 『環境会計ガイドライン 2005 年版』では、具体的に、「事業所を除く自然保護、緑化、美化、景観保持等の環境改善対策のため」の投資、「環境保全を行う団体等に対する寄付、支援のための」投資、「地域住民の行う環境活動に対する支援及び地域住民に対する情報提供等の各種の社会的取組のための」投資があげられている。また、「環境対策が実質的に事業活動の一環として行われる場合」は、社会活動投資には含まれないことも明記されている。

¹² CSR データベースと DBJ 企業財務データバンクをマッチングして分析を行う際に

表2 CSRデータベースとDBJ企業財務データベースとのマッチング結果

実績年	CSRとマッチしなかった	DBJとマッチしなかった	DBJとCSRがマッチした	CSRとマッチしたDBJサ	割合 [a]/([a]+[c])
	DBJサンプル [a]	CSRサンプル [b]	サンプル [c]	ンプルの割合	
2004	1,249	450	415		24.9%
2005	1,196	536	473		28.3%
2006	1,185	537	482		28.9%
2007	1,152	559	486		29.7%
2008	1,103	574	503		31.3%
2009	1,088	571	491		31.1%
2010	1,052	573	500		32.2%
Total	8,025	3,800	3,350		29.5%

2.6 推計モデル

環境 R&D 投資や環境関連投資の蓄積と企業価値の関係を分析するため、有形資産ストックと無形資産ストックから企業価値を説明する Griliches(1981)のモデルを参考に、下記のモデルを考える。

$$V_{it} = \alpha_{it} (K_{it} + \beta INT_{it})^\sigma$$

V_{it} は企業 i の t 年における企業価値、 K_{it} は有形資産ストック、 INT_{it} は無形資産ストック、 α_{it} は有形資産及び無形資産以外の企業特性である。

$\sigma = 1$ として収穫一定を仮定し、両辺自然対数を取って整理すると以下になる。

$$\ln \frac{V_{it}}{K_{it}} = \ln \alpha_{it} + \ln \left(1 + \beta \frac{INT_{it}}{K_{it}} \right)$$

$1 + \beta \frac{INT_{it}}{K_{it}}$ が十分小さいとすると、 $\ln \left(1 + \beta \frac{INT_{it}}{K_{it}} \right) \approx \beta \frac{INT_{it}}{K_{it}}$ と近似できる。ゆえに

$$\ln Q_{it} = \ln \frac{V_{it}}{K_{it}} = \ln \alpha_{it} + \beta \frac{INT_{it}}{K_{it}} \quad (1)$$

ここで、 Q_{it} はトービンの q を示す。

(1) 式の無形資産ストック INT については、スペシフィケーションが理論的に定式化されているわけではない。つまり、環境分野研究開発費やその他研究開発費、環境関連投資、広告費の蓄積が無形資産としてどのように企業価値に影響を与えているのかは明確になっていない (Hall, Jaffe, and Trajtenberg, 2005)。本研究では、無形資産の一つである経営資源の蓄積が研究開発費の蓄積からスタートすると考える。研究開発費は企業における研究開発活動へのコミットメントを示し、企業価値に与える影響は技術分野によって異なると考える。環境関連投資は、企業における環境保全へのコミ

は、単位にも留意する必要がある。CSR データベースで整理されているのは百万円であり、DBJ 企業財務データベースでは千円である。

ットメントを示しており、将来的な環境訴訟リスクの低下を通じて企業価値に影響を与えると考えられる。また、広告費の支出は企業のブランド資産 (brand equity) の蓄積につながり (Corrado, Hulten and Sichel, 2009)、企業価値に影響を与えると考えられる。以上を踏まえて、下記の式を推計する。

$$\ln Q_{it} = \ln \alpha_{it} + \beta_1 \frac{E_{it}}{K_{it}} + \beta_2 \frac{R_{it}}{K_{it}} + \beta_3 \frac{A_{it}}{K_{it}} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

環境 R&D ストックに関する分析を行う際には、 E_{it} は環境 R&D ストック、 R_{it} は環境分野以外の研究開発費ストック、 A_{it} は広告費ストックとする。環境関連投資ストックに関する分析を行う際には、 E_{it} は環境保全投資ストック、 R_{it} は研究開発費ストック、 A_{it} は広告費ストックまたは社会活動投資ストックとする。

トービンの q に影響を与える変数として、有形資産や無形資産以外のコントロール変数 α_{it} は、外国人持株比率 (*Foreign Ratio*)、金融機関持株比率 (*Financial Ratio*)、負債比率 (*Debt Ratio*)、ラーナー指数 (*Lerner Index*) とする。企業のコーポレート・ガバナンスの状況をコントロールするため、海外法人等が所有する株式の割合である外国人持株比率と、金融機関が所有する株式の割合である金融機関持株比率をモデルに含める。また、企業価値に影響を与える負債状況について考慮するため、負債合計を純資産で除した負債比率をモデルに含める¹³。さらに、市場の競争状況や市場支配力を考慮するため、営業利益から営業外費用を引き、売上高で除すことで求めるラーナー指数をモデルに含めることとする。

3. 推計結果

3.1 企業価値関数の推計結果

(2) 式を科調と DBJ 企業財務データバンクを用いて推計するためのデータに関する基本統計量を示したのが、表 3 である¹⁴。また、環境分野研究開発費の情報を有する科調がマッチしなかった DBJ 企業財務データバンクにあるサンプルの基本統計量を示したのが表 4、科調と DBJ 企業財務データバンクがマッチしたサンプルについて相関係数を整理したのが表 5 である。表 4 では、科調がマッチしなかった DBJ 企業財務データ

¹³ 負債比率を増加させると、財務レバレッジ効果や節税効果により、企業価値は向上すると考えられる。一方、負債の割合が過剰になると、倒産リスクが大きくなり、資本コストが上昇して企業価値は低下すると考えられる。

¹⁴ 推計を行う際には、トービンの q の分散が非常に大きいため、平均値よりも 2σ 超または未満のサンプルは異常値とし、分析から除いている。また、算出したストック変数の安定を図るため、初期値から 3 年分のデータは用いていない。すなわち、推計に用いたのは環境 R&D ストックを用いた推計では 2004 実績年から 2013 実績年までのサンプル、環境保全投資ストックを用いた推計では 2007 年から 2010 年までのサンプルである。

バンクの基本統計量を示しているため、環境分野研究開発費ストックや社内研究開発費ストックは示されていない。トービンの q に関する基本統計量を見てみると、科調と DBJ 企業財務データバンクをマッチして推計に用いるサンプルは平均 3.06 標準偏差 2.94 であるのに対し、マッチできずに推計に用いないサンプルは平均 2.99 標準偏差 3.26 となっており、推計に用いるサンプルと用いないサンプルでは大きな差はない。有形資本ストックや売上高成長率、負債比率、ラーナー指数についても際だって大きな差はないことから、科調と DBJ 企業財務データバンクのマッチングによるサンプリング・バイアスは推計に際してそれほど大きくないと考えられる。また、環境分野研究開発費ストック E とその他の研究開発費ストック R の相関係数を見てみると 0.537 となっており、推計において多重共線性の問題が顕著にはならないと考えられる。

表 3 基本統計量（科調と企業財務データがマッチしたサンプル）

マッチしたサンプル		Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
DBJ	トービンの q	8,091	3.06	2.94	0.31	34.00
	K(百万円)	8,091	106747.50	286494.60	571.78	4309763.00
	A(百万円)	8,091	1856.84	8973.15	0.00	176482.90
	Foreign Ratio	8,091	11.95	12.06	0.00	90.03
	Financial Ratio	8,091	24.34	12.67	0.00	62.06
	Debt Ratio	8,091	1.33	3.36	0.00	202.07
	Lerner Index	8,091	0.03	0.12	-6.11	0.94
科調	E(百万円)	8,091	253.78	3944.38	0.00	123922.90
	R(百万円)	8,091	3500.88	14510.97	0.00	216218.00

表 4 基本統計量（科調とマッチしなかった企業財務データのサンプル）

科調とマッチしなかったサンプル		Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
DBJ	トービンの q	6,627	2.99	3.26	0.03	33.49
	K(百万円)	6,627	78885.08	259973.60	294.21	4213727.00
	A(百万円)	6,627	1586.00	7737.53	0.00	179193.80
	Foreign Ratio	6,500	7.88	10.58	0.00	77.08
	Financial Ratio	6,623	23.27	14.22	0.01	71.46
	Debt Ratio	6,598	1.89	9.32	0.01	575.00
	Lerner Index	6,619	0.02	0.16	-6.13	0.86

表 5 相関係数（科調と企業財務データがマッチしたサンプル）

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
DBJ	① K(百万円)	1.000						
	② A(百万円)	0.639	1.000					
	③ Foreign Ratio	0.346	0.242	1.000				
	④ Financial Ratio	0.215	0.104	0.360	1.000			
	⑤ Debt Ratio	0.041	-0.004	-0.078	-0.032	1.000		
	⑥ Lerner Index	-0.024	0.005	0.124	0.036	-0.085	1.000	
科調	⑦ E(百万円)	0.550	0.475	0.075	0.036	-0.005	-0.008	1.000
	⑧ R(百万円)	0.805	0.580	0.338	0.123	0.011	-0.018	0.537

(2) 式を CSR データベースと DBJ 企業財務データバンクを用いて推計するためのデータに関する基本統計量を示したのが、表 6 である。また、環境保全投資の情報を有する CSR データベースがマッチしなかった DBJ 企業財務データバンクにあるサンプルの基本統計量を示したのが表 7、CSR データベースと DBJ 企業財務データバンクがマッチしたサンプルについて相関係数を整理したのが表 8 である。表 6 では、CSR データベースがマッチしなかった DBJ 企業財務データバンクの基本統計量を示しているため、環境保全投資ストック E や社会活動投資ストック S は示されていない。トービンの q に関する基本統計量を見てみると、CSR データベースと DBJ 企業財務データバンクをマッチして推計に用いるサンプルは平均 3.07 標準偏差 2.50 であるのに対し、マッチできずに推計に用いないサンプルは平均 3.02 標準偏差 3.10 となっており、推計に用いるサンプルと用いないサンプルでは大きな差はない。ただし、有形資本ストック K 、広告宣伝ストック A 、外国人持株比率 **Foreign Ratio** については、推計に用いるサンプルと用いないサンプルで差が見られる。表 2 で示したとおり、CSR データベースがマッチできたのは DBJ 企業財務データの約 3 割であり、推計に用いるサンプルについてはさらに減って約 4% (=555/14227) となっている。データに制約がないとは言い切れないが、環境保全投資に関するデータについては現時点で用いることのできるデータを最大限用いており、これについては、今後のデータ蓄積が待たれる。推計に用いるサンプルについて相関係数を見てみると、全体的に大きく相関している説明変数はなく、多重共線性については大きな問題はないと考えられる。

表 6 基本統計量 (DBJ 企業財務データバンクと CSR データベースがマッチしたサンプル)

マッチしたサンプル		Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
DBJ	トービンの q	555	3.07	2.50	0.43	32.38
	K(百万円)	555	359497.40	548994.10	6720.12	4309763.00
	A(百万円)	555	6962.66	19325.70	0.00	158790.20
	Foreign Ratio	555	20.82	12.11	0.77	75.27
	Financial Ratio	555	33.54	11.43	0.59	58.81
	Debt Ratio	555	1.42	2.11	0.06	35.39
	Lerner Index	555	0.01	0.09	-0.85	0.26
CSR	E(百万円)	555	12507.12	36547.27	22.41	450531.30
	S(百万円)	555	41.63	224.35	0.00	3808.80

表 7 基本統計量 (CSR データベースとマッチしなかった DBJ 企業財務データのサンプル)

CSRとマッチしなかったサンプル		Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
DBJ	トービンの q	14,227	3.02	3.10	0.03	34.00
	K(百万円)	14,227	83487.05	252563.00	294.21	4213727.00
	A(百万円)	14,227	1523.33	7619.05	0.00	179193.80
	Foreign Ratio	14,048	9.72	11.40	0.00	90.03
	Financial Ratio	14,219	23.43	13.33	0.00	71.46
	Debt Ratio	14,193	1.59	6.84	0.00	575.00
	Lerner Index	14,215	0.03	0.14	-6.13	0.94

表 8 相関係数 (DBJ 企業財務データと CSR データベースがマッチしたサンプル)

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
DBJ	① K(百万円)	1.000						
	② A(百万円)	0.615	1.000					
	③ Foreign Ratio	0.252	0.192	1.000				
	④ Financial Ratio	0.074	0.006	0.183	1.000			
	⑤ Debt Ratio	0.088	-0.026	-0.110	-0.055	1.000		
	⑥ Lerner Index	-0.089	-0.002	-0.003	-0.079	-0.239	1.000	
CSR	⑦ E(百万円)	0.561	0.357	0.196	0.058	0.079	0.003	1.000
	⑧ S(百万円)	0.054	-0.025	-0.037	-0.065	0.070	-0.039	0.021

(2)式を、科調と DBJ 企業財務データバンクとを用いてパネルデータ分析した推計結果が表 9 である¹⁵。表中の[1]、[5]、[9]は企業が属する産業固有の効果を考慮しない固定効果モデル、[2]、[6]、[10]は固定効果モデルと変量効果モデルのどちらが統計的に望ましいかを検定するハウスマン検定を行うために固定効果モデルと同様の変数で推計した変量効果モデル、[3]、[7]、[11]は企業が属する産業固有の効果を考慮する変量効果モデル、[4]、[8]、[12]は企業が属する産業固有の効果を考慮しないパネル操作変数法 (IV) による固定効果モデルの推計結果である¹⁶。パネル IV モデルでは、環境関連投資と企業価値の同時性を考慮するため、操作変数としてキャッシュフロー比率を用いる¹⁷。[1]～[4]は環境 R&D 投資ストックとその他分野研究開発費ストックを用いた推計結果、[5]～[8]は広告費ストックを含めた推計結果、[9]～[12]は、知識ストックとブランド資産との補完関係を検証するため、研究開発費ストックと広告費ストックの交差項を含めた推計結果である。[1]から[12]の全てのモデルで、コントロール変数である、外国人持株比率、金融機関持株比率、負債比率、ラーナー指数、年ダミーを含めている。各推計モデルと推計結果の対応関係は、以下に整理する他の推計結果でも同様である。

環境 R&D ストックに関する係数をみると、パネル IV モデル以外の推計結果である [1]～[3]、[5]～[7]、[9]～[11]の全てのモデルで有意に正である。環境分野以外の研究開発費ストックを考慮したモデル[1]～[3]でも、広告費ストックを考慮した[5]～[7]でも、交差項を考慮した[9]～[11]でも、係数の符号や有意性は変わらない。この結果は、環境 R&D ストックが増加すると、企業価値も増加することを示している。

¹⁵ 本研究で行った推計では、企業が属する業種特性を考慮するため、業種固有の変数をモデルに含めることも検討したが、企業の業種がサンプル期間を通じて変化しないことから固定効果と判別できず、本研究の推計では企業の固定効果として業種特性も考慮せざるを得なかった。

¹⁶ 固定効果モデルでは、企業が属する産業固有の効果を考慮することができない。推計期間において企業の産業が変化することがなく、産業固有の効果を代理する産業ダミー変数に時系列の変化が全くないためである。

¹⁷ キャッシュフロー比率は、利益準備金と任意積立金を足した内部留保に、減価償却を足して、総資産で除した値である。

広告費ストックに関する係数を見てみると、[5]～[7] のモデルで有意に正となっている。この結果は、広告費ストックが増加すると、企業価値も増加することを示している。つまり、ブランド資産が蓄積されると、企業価値が高まる可能性が示唆されている。

環境 R&D ストックと広告費ストックの交差項に関する係数を推計したモデル[10]、[11]をみてみると、有意に正であった。これは、環境 R&D ストックが増加し、広告費ストックも増加することで、企業価値が低下することはなく、企業価値が高まる可能性があることを示唆している。環境分野という特定技術分野の研究開発費ストックが、ブランド資産の蓄積と補完的關係にあり、企業価値を高める可能性がある。

表9 科調を用いた推計結果（被説明変数：自然対数を取ったトービンのq）(1)

	[1] FE	[2] RE	[3] RE	[4] IV	[5] FE	[6] RE	[7] RE	[8] IV	[9] FE	[10] RE	[11] RE	[12] IV
E/K	2.7842** (1.2128)	4.4649*** (1.0879)	4.1468*** (1.0793)	-584.3455 (559.4284)	2.7987** (1.2043)	4.7059*** (1.0726)	4.3066*** (1.0625)	-591.388 (565.9298)	2.7058** (1.2043)	4.6207*** (1.0722)	4.2131*** (1.0622)	-557.8649 (510.3841)
R/K	5.9524*** (0.2685)	5.6808*** (0.2122)	5.4587*** (0.2207)	-2.9966 (10.2142)	5.8234*** (0.2670)	5.5641*** (0.2082)	5.3310*** (0.2165)	-3.2254 (10.3565)	5.9294*** (0.2686)	5.6774*** (0.2103)	5.4422*** (0.2186)	-2.38 (9.4374)
A/K					0.6983*** (0.0701)	0.7778*** (0.0554)	0.7843*** (0.0550)	0.6564*** (0.2146)	0.7226*** (0.0704)	0.7991*** (0.0556)	0.8028*** (0.0552)	0.7713*** (0.2185)
ExA/K									0.0837 (0.0534)	0.0846* (0.0500)	0.0919* (0.0497)	-0.3496 (0.8524)
RxA/K									-0.0412*** (0.0118)	-0.0417*** (0.0112)	-0.0402*** (0.0112)	-0.1591 (0.1796)
Foreign Ratio	0.0087*** (0.0005)	0.0081*** (0.0004)	0.0083*** (0.0004)	0.0135 (0.0090)	0.0086*** (0.0005)	0.0080*** (0.0004)	0.0081*** (0.0004)	0.0134 (0.0091)	0.0086*** (0.0005)	0.0081*** (0.0004)	0.0082*** (0.0004)	0.0132 (0.0085)
Financial Ratio	0.0077*** (0.0005)	0.0062*** (0.0004)	0.0064*** (0.0004)	-0.0024 (0.0097)	0.0076*** (0.0005)	0.0062*** (0.0004)	0.0063*** (0.0004)	-0.0026 (0.0098)	0.0076*** (0.0005)	0.0062*** (0.0004)	0.0063*** (0.0004)	-0.0018 (0.0088)
Debt Ratio	0.0017*** (0.0006)	0.0017*** (0.0006)	0.0017*** (0.0006)	0.0027 (0.0028)	0.0017*** (0.0006)	0.0018*** (0.0006)	0.0018*** (0.0006)	0.0028 (0.0029)	0.0017*** (0.0006)	0.0017*** (0.0006)	0.0018*** (0.0006)	0.0026 (0.0027)
Lerner Index	0.3278*** (0.0188)	0.3428*** (0.0187)	0.3446*** (0.0187)	0.1598 (0.1412)	0.3284*** (0.0187)	0.3425*** (0.0186)	0.3451*** (0.0186)	0.1584 (0.1421)	0.3282*** (0.0187)	0.3420*** (0.0186)	0.3446*** (0.0186)	0.1683 (0.1367)
Constant	0.8004*** (0.0165)	0.8672*** (0.0182)	1.0791*** (0.0648)	1.7870* (0.9340)	0.7952*** (0.0164)	0.8530*** (0.0178)	0.9733*** (0.0624)	1.7939* (0.9453)	0.7924*** (0.0164)	0.8494*** (0.0178)	0.9743*** (0.0624)	1.7299** (0.8497)
Year Dummies	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Industry Dummies	No	No	Yes	No	No	No	Yes	No	No	No	Yes	No
Obs.	8091	8091	8091	8091	8091	8091	8091	8091	8091	8091	8091	8091
Groups	1106	1106	1106	1106	1106	1106	1106	1106	1106	1106	1106	1106
Overall R2	0.2952	0.3068	0.4238	0.0169	0.3337	0.3484	0.4596	0.0161	0.3355	0.3503	0.4608	0.0154
Within R2	0.2424	0.2522	0.3894	0.0151	0.2955	0.3091	0.4417	0.0137	0.2964	0.3098	0.4419	0.0131
Between R2	0.4158	0.4147	0.4148		0.424	0.4229	0.4229		0.425	0.4239	0.4239	
Hausman		82.0443				67.8222				65.8582		
Hausman P		0				0				0		

注1：*は10%、**は5%、***は1%有意を示す。括弧内は標準偏差を示す。

注2：Eは環境 R&D ストック、Rは環境分野以外の R&D ストック、Aは広告費ストックを示す。

環境 R&D ストックの割合が高い企業にサンプルを限定し、推計式(2)を科調と DBJ 財務データバンクを用いてパネルデータ分析した結果が表 10 である。R&D ストックに占める環境 R&D ストックの割合が中央値より大きい企業をサンプルとして推計を行っている。

環境 R&D ストックに関する係数をみると、サンプルを限定せずに行った推計の時と同様に、[1]～[3]、[5]～[7]、[9]～[11]のモデルで有意に正である。環境分野以外の研究開発費ストックを考慮したモデル[1]～[3]でも、広告費ストックを考慮した[5]～[7]でも、交差項を考慮した[9]～[11]でも、係数の符号や有意性には変わりはない。この結果は、環

環境 R&D ストックが増加すると、企業価値も増加することをある程度頑健性を持って示している。

広告費ストックに関する係数を見てみると、[5]～[12] のモデルで有意に正となっている。この結果は、広告費ストックが増加すると、企業価値も増加することを示している。つまり、ブランド資産が蓄積されると、企業価値が高まる可能性が示唆されている。

環境 R&D ストックと広告費ストックの交差項に関する係数を推計したモデル[10]、[11]をみてみると、有意に正であった。これは、環境 R&D ストックが増加し、広告費ストックも増加することで、企業価値が低下することはなく、企業価値が高まる可能性があることを示唆している。環境分野という特定技術分野の研究開発費ストックが、ブランド資産の蓄積と補完的關係にあり、企業価値を高める可能性がある。

表 10 科調を用いた推計結果（被説明変数：自然対数を取ったトービンの q）（2）

	[1] FE	[2] RE	[3] RE	[4] IV	[5] FE	[6] RE	[7] RE	[8] IV	[9] FE	[10] RE	[11] RE	[12] IV
E/K	4.7290*** (1.1110)	6.7363*** (0.9803)	5.7088*** (0.9699)	-584.3455 (559.4284)	4.7848*** (1.1083)	6.8430*** (0.9764)	5.7965*** (0.9631)	-591.388 (565.9298)	4.7029*** (1.1081)	6.7825*** (0.9749)	5.7208*** (0.9619)	-557.8649 (510.3841)
R/K	8.9474*** (0.5829)	8.2394*** (0.4703)	8.4459*** (0.5022)	-2.9966 (10.2142)	8.7841*** (0.5832)	8.0684*** (0.4694)	8.2499*** (0.4998)	-3.2254 (10.3565)	8.8861*** (0.5852)	8.2399*** (0.4720)	8.3783*** (0.5011)	-2.38 (9.4374)
A/K					1.0165*** (0.2870)	0.8671*** (0.1988)	0.9961*** (0.1948)	0.6564*** (0.2146)	1.2011*** (0.2958)	0.9941*** (0.2028)	1.1090*** (0.1986)	0.7713*** (0.2185)
ExA/K									0.0796 (0.0551)	0.0918* (0.0514)	0.1013** (0.0507)	-0.3496 (0.8524)
RxA/K									-0.0437*** (0.0166)	-0.0477*** (0.0157)	-0.0459*** (0.0156)	-0.1591 (0.1796)
Foreign Ratio	0.0052*** (0.0008)	0.0048*** (0.0007)	0.0052*** (0.0007)	0.0135 (0.0090)	0.0050*** (0.0008)	0.0047*** (0.0007)	0.0050*** (0.0007)	0.0134 (0.0091)	0.0050*** (0.0008)	0.0047*** (0.0007)	0.0051*** (0.0007)	0.0132 (0.0085)
Financial Ratio	0.0043*** (0.0008)	0.0036*** (0.0007)	0.0038*** (0.0007)	-0.0024 (0.0097)	0.0042*** (0.0008)	0.0036*** (0.0007)	0.0039*** (0.0007)	-0.0026 (0.0098)	0.0042*** (0.0008)	0.0037*** (0.0007)	0.0039*** (0.0007)	-0.0018 (0.0088)
Debt Ratio	0.0085*** (0.0020)	0.0084*** (0.0020)	0.0083*** (0.0020)	0.0027 (0.0028)	0.0086*** (0.0020)	0.0086*** (0.0020)	0.0085*** (0.0020)	0.0028 (0.0029)	0.0085*** (0.0020)	0.0085*** (0.0020)	0.0084*** (0.0020)	0.0026 (0.0027)
Lerner Index	1.0962*** (0.0577)	1.0947*** (0.0572)	1.0934*** (0.0570)	0.1598 (0.1412)	1.1003*** (0.0576)	1.0966*** (0.0570)	1.0969*** (0.0568)	0.1584 (0.1421)	1.1008*** (0.0575)	1.0956*** (0.0570)	1.0957*** (0.0568)	0.1683 (0.1367)
Constant	0.7851*** (0.0291)	0.8058*** (0.0298)	1.0145*** (0.1328)	1.7870* (0.9340)	0.7822*** (0.0290)	0.7987*** (0.0296)	0.9344*** (0.1312)	1.7939* (0.9453)	0.7802*** (0.0290)	0.7942*** (0.0296)	0.9239*** (0.1306)	1.7299** (0.8497)
Year Dummies	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Industry Dummies	No	No	Yes	No	No	No	Yes	No	No	No	Yes	No
Obs.	2622	2622	2622	8091	2622	2622	2622	8091	2622	2622	2622	8091
Groups	334	334	334	1106	334	334	334	1106	334	334	334	1106
Overall R2	0.2972	0.3166	0.5518	0.0169	0.32	0.3388	0.5788	0.0161	0.326	0.3452	0.5832	0.0154
Within R2	0.2579	0.2771	0.5366	0.0151	0.2717	0.2912	0.556	0.0137	0.2745	0.2953	0.5587	0.0131
Between R2	0.4897	0.4882	0.4892		0.4925	0.4909	0.492		0.4941	0.4924	0.4935	
Hausman		43.6699				43.9073				47.1604		
Hausman P		0.0001				0.0002				0.0002		

注 1：*は 10%、**は 5%、***は 1%有意を示す。括弧内は標準偏差を示す。

注 2：E は環境 R&D ストック、R は環境分野以外の R&D ストック、A は広告費ストックを示す。

注 3：E/(R+E)が中央値より大きい企業を推計サンプルとしている。

(2)式を、CSR データベースと DBJ データを用いてパネルデータ分析した推計結果が表 11 である。表中の[1]～[4]は環境保全投資ストックと環境関連以外の研究開発費ストックを用いた推計結果、[5]～[8]は広告費ストックを含めた推計結果、[9]～[12]は、知識ストックとブランド資産との補完關係を検証するため、環境保全投資や研究開発費ストックと広告費ストックの交差項を含めた推計結果である。[1]から[12]の全てのモデルで、コントロール変数である、外国人持株比率、金融機関持株比率、負債比率、ラーナー指数、年ダミーを含めている。

環境保全投資ストックに関する係数をみると、[1]～[3]、[6]、[7]、[9]～[11]のモデルで有意に正である。環境関連 R&D を除いた研究開発費ストックを考慮したモデル[1]～[3]でも、広告費ストックを考慮した[6]、[7]でも、交差項を考慮した[9]～[11]でも、係数の符号や有意性は変わらない。この結果は、環境保全投資ストックが増加すると、企業価値も増加することを示している。

広告費ストックに関する係数を見てみると、[6]、[7]、[10]、[11] のモデルで有意に正となっている。この結果は、広告費ストックが増加すると、企業価値も増加することを示している。つまり、ブランド資産が蓄積されると、企業価値が高まる可能性が示唆されている。

環境保全投資ストックと広告費ストックの交差項に関する係数を推計したモデル[9]～[12]をみてみると、有意ではなかった。これは、環境保全投資ストックと広告費ストックの増加が同時に起きても、企業価値に与える影響は大きくないことを示している。企業価値に対して、環境保全投資はブランド資産の蓄積と補完関係にも代替関係にもないことが示唆されている。

表 11 CSR データベースを用いた推計結果（被説明変数：自然対数を取ったトービンの q）(1)

	[1] FE	[2] RE	[3] RE	[4] IV	[5] FE	[6] RE	[7] RE	[8] IV	[9] FE	[10] RE	[11] RE	[12] IV
E/K	0.1054* (0.0617)	0.1002* (0.0572)	0.0982* (0.0572)	3.483 (4.3875)	0.102 (0.0619)	0.0956* (0.0571)	0.0944* (0.0571)	3.8166 (4.9828)	0.1158* (0.0679)	0.1059* (0.0620)	0.1072* (0.0621)	7.1221 (8.6523)
R/K	4.1527*** (0.9349)	5.0745*** (0.5057)	4.5508*** (0.5878)	3.0919 (1.9850)	4.0555*** (0.9444)	5.0738*** (0.5004)	4.5169*** (0.5818)	3.4580* (1.9013)	3.9778*** (0.9506)	5.0221*** (0.5064)	4.4697*** (0.5863)	-0.9877 (4.9765)
A/K					0.4847 (0.6458)	0.9732*** (0.3777)	1.0358** (0.4560)	-2.3228 (2.3733)	0.4497 (0.7242)	0.9601** (0.4005)	1.0374** (0.4899)	7.6481 (8.9786)
ExA/K									-0.0059 (0.0132)	-0.0049 (0.0120)	-0.0061 (0.0121)	-0.5624 (0.4274)
RxA/K									0.0163 (0.0150)	0.0094 (0.0134)	0.0101 (0.0135)	0.2386 (0.1768)
Foreign Ratio	0.0039** (0.0016)	0.0065*** (0.0012)	0.0069*** (0.0013)	0.0041 (0.0037)	0.0039** (0.0016)	0.0066*** (0.0012)	0.0070*** (0.0012)	0.0044 (0.0038)	0.0039** (0.0016)	0.0066*** (0.0012)	0.0070*** (0.0013)	0.0011 (0.0039)
Financial Ratio	0.0019 (0.0018)	0.0044*** (0.0013)	0.0047*** (0.0014)	0.0027 (0.0038)	0.0019 (0.0018)	0.0047*** (0.0013)	0.0048*** (0.0013)	0.003 (0.0039)	0.0019 (0.0018)	0.0047*** (0.0013)	0.0048*** (0.0014)	-0.0014 (0.0041)
Debt Ratio	-0.0073 (0.0059)	-0.0018 (0.0055)	-0.0026 (0.0055)	-0.0105** (0.0050)	-0.0068 (0.0060)	-0.0004 (0.0055)	-0.0017 (0.0055)	-0.0130* (0.0066)	-0.0067 (0.0060)	-0.0004 (0.0055)	-0.0016 (0.0056)	0.0055 (0.0184)
Lerner Index	0.3974*** (0.0791)	0.4015*** (0.0769)	0.4094*** (0.0781)	0.4190* (0.2294)	0.3965*** (0.0792)	0.3985*** (0.0769)	0.4106*** (0.0783)	0.4253* (0.2277)	0.3927*** (0.0794)	0.3963*** (0.0770)	0.4086*** (0.0784)	0.4976 (0.3057)
Constant	0.9756*** (0.0882)	0.8097*** (0.0594)	0.8619*** (0.2327)	0.8847*** (0.2404)	0.9716*** (0.0884)	0.7767*** (0.0600)	0.6208** (0.2511)	0.8953*** (0.2503)	0.9730*** (0.0886)	0.7781*** (0.0602)	0.6220** (0.2553)	0.9736*** (0.3140)
Year Dummies	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Industry Dummies	No	No	Yes	No	No	No	Yes	No	No	No	Yes	No
Obs.	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
Groups	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192
Overall R2	0.3908	0.4111	0.5566	0.0423	0.4075	0.4349	0.5724	0.0355	0.4046	0.4337	0.5717	0.0047
Within R2	0.4119	0.436	0.5899	0.0493	0.4283	0.4604	0.6068	0.0403	0.4239	0.4585	0.6055	0.004
Between R2	0.1441	0.1375	0.1372	.	0.1453	0.1369	0.1371	.	0.1478	0.1389	0.1392	.
Hausman		8.0565				12.8291				14.3059		
Hausman P		0.5285				0.2334				0.2816		

注 1：*は 10%、**は 5%、***は 1%有意を示す。括弧内は標準偏差を示す。

注 2：E は環境保全投資ストック、R は環境関連分野を除く R&D ストック、A は広告費ストックを示す。

広告費ストックとして、環境情報や環境広告に関連する「社会活動投資」ストック S に注目し、推計式(2)を CSR データベースと DBJ 企業財務データバンクを用いた推計結果が表 12 である。社会活動投資を変数に含めるため、推計を行う際には環境関連投資

ストック E として社会活動投資を控除した環境保全投資ストックを用いる。[1]～[4]は環境保全投資ストックと環境関連分野を除く研究開発費ストックを用いた推計結果、[5]～[8]は社会活動投資ストックを含めた推計結果、[9]～[12]は、知識ストックとブランド資産との補完関係を検証するため、環境保全投資ストックや研究開発費ストックと社会活動投資ストックの交差項を含めた推計結果である。[1]から[12]の全てのモデルで、コントロール変数である、外国人持株比率、金融機関持株比率、負債比率、ラーナー指数、年ダミーを含めている。

環境保全投資ストックに関する係数をみると、[1]～[3]、[5]～[7]、[10]、[11]のモデルで有意に正である。環境関連以外の研究開発費ストックを考慮したモデル[1]～[3]でも、社会活動投資ストックを考慮した[5]～[7]でも、環境保全投資ストックと社会活動投資ストックの交差項を考慮した[10]、[11]でも、係数の符号や有意性は変わらない。この結果は、環境保全投資ストックが増加すると、企業価値も増加することを示している。

社会活動投資ストックに関する係数を見てみると、[8]と[9]のモデルで有意に正であるものの、[5]～[7]、[10]、[11]のモデルで有意ではない。この結果は、社会活動投資ストックが増加しても、企業価値に影響はほとんどないことを示している。つまり、環境に関するブランド資産の蓄積は、企業価値の向上にはほとんど寄与しない可能性が示唆されている。

環境保全投資ストックと社会活動投資ストックの交差項に関する係数を推計したモデル[9]～[12]をみてみると、有意ではなかった。これは、環境保全投資ストックが増加し、社会活動投資ストックも増加しても、企業価値に与える影響はほとんどないことが示されている。企業価値に対して、環境保全投資ストックが、環境に関するブランド資産の蓄積と補完関係にも代替関係にもないことが示唆されている。

表 12 CSR データベースを用いた推計結果 (被説明変数：自然対数を取ったトービンの q) (2)

	[1] FE	[2] RE	[3] RE	[4] IV	[5] FE	[6] RE	[7] RE	[8] IV	[9] FE	[10] RE	[11] RE	[12] IV
E/K	0.1013* (0.0609)	0.0989* (0.0569)	0.1008* (0.0573)	3.9668 (4.2965)	0.1033* (0.0608)	0.0992* (0.0569)	0.1007* (0.0574)	4.0429 (4.3570)	0.0878 (0.0611)	0.1072* (0.0571)	0.1104* (0.0576)	4.7246 (4.9608)
R/K	3.6402*** (1.3077)	5.2343*** (0.6521)	4.7617*** (0.7647)	0.0863 (3.2064)	2.7746* (1.4121)	5.1474*** (0.6688)	4.6612*** (0.7848)	-1.5821 (3.2152)	2.1591 (1.3937)	5.1686*** (0.6759)	4.6317*** (0.7895)	3.007 (2.7632)
S/K					18.7627 (11.7303)	6.2972 (10.4239)	6.162 (10.6283)	34.7236** (16.2682)	39.3511*** (12.5184)	16.7485 (10.9541)	18.1134 (11.1579)	-23.3301 (57.9126)
ExS/K									-7.1062 (6.7563)	4.2043 (5.4631)	4.8184 (5.8134)	133.6101 (90.5883)
RxS/K									-6.0602* (3.2168)	-5.9758** (2.9143)	-7.0028** (3.0783)	-61.3410* (34.5708)
Foreign Ratio	0.0002 (0.0020)	0.0047*** (0.0015)	0.0047*** (0.0016)	0.0015 (0.0047)	0.0002 (0.0020)	0.0047*** (0.0015)	0.0048*** (0.0016)	0.0014 (0.0048)	0.0028 (0.0020)	0.0052*** (0.0015)	0.0053*** (0.0016)	0.0073 (0.0052)
Financial Ratio	0 (0.0021)	0.0044*** (0.0015)	0.0039** (0.0016)	0.0028 (0.0048)	-0.0006 (0.0021)	0.0043*** (0.0015)	0.0038** (0.0017)	0.0018 (0.0048)	0.0027 (0.0022)	0.0047*** (0.0016)	0.0044*** (0.0017)	0.0106** (0.0049)
Debt Ratio	-0.0072 (0.0060)	-0.0017 (0.0057)	-0.0029 (0.0058)	-0.0101** (0.0045)	-0.0073 (0.0060)	-0.0017 (0.0057)	-0.0029 (0.0058)	-0.0105** (0.0050)	-0.0085 (0.0058)	-0.0026 (0.0057)	-0.0037 (0.0057)	-0.0096 (0.0095)
Lerner Index	0.2910*** (0.0882)	0.3094*** (0.0862)	0.3184*** (0.0876)	0.2827 (0.2415)	0.2951*** (0.0881)	0.3131*** (0.0863)	0.3216*** (0.0879)	0.29 (0.2561)	0.3003*** (0.0851)	0.3181*** (0.0846)	0.3284*** (0.0857)	0.2906 (0.2148)
Constant	1.1371*** (0.1148)	0.8409*** (0.0747)	0.9311*** (0.2450)	1.0356*** (0.3030)	1.1915*** (0.1194)	0.8462*** (0.0752)	0.9346*** (0.2453)	1.1345*** (0.3077)	1.0724*** (0.1224)	0.8271*** (0.0769)	0.9038*** (0.2484)	0.4602 (0.3996)
Year Dummies	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Industry Dummies	No	No	Yes	No	No	No	Yes	No	No	No	Yes	No
Obs.	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459	459
Groups	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151
Overall R2	0.2712	0.3538	0.5139	0.0073	0.2374	0.3531	0.5124	0.0021	0.1116	0.3324	0.4953	0.0163
Within R2	0.2927	0.387	0.5458	0.004	0.2542	0.386	0.5439	0.0002	0.0939	0.3577	0.5277	0.013
Between R2	0.0995	0.0825	0.0847	.	0.1072	0.0854	0.0876	.	0.1708	0.1283	0.1372	.
Hausman		16.5399				19.5129				28.547		
Hausman P		0.0564				0.0342				0.0027		

注 1：*は 10%、**は 5%、***は 1%有意を示す。括弧内は標準偏差を示す。

注 2：E は社会活動投資を控除した環境保全投資ストック、R は環境関連分野を除く R&D ストック、A は社会活動投資ストックを示す。

3.2 ROA の推計結果

本研究では、トービンの q だけでなく、被説明変数に ROA (Return on Assets、総資本利益率) を用いた推計も行い、環境 R&D や環境関連投資と企業価値との関係を検証することを試みる。推計結果を比較しやすくするため、企業価値関数 (2) を参考に、同様の説明変数のスペシフィケーションを用いて ROA に関する推計を行う。

科調と DBJ 企業財務データバンクを用いて被説明変数を ROA としたパネルデータ分析した結果が表 13 である。[1]~[4]は環境 R&D 投資ストックとその他分野研究開発費ストックを用いた推計結果、[5]~[8]は広告費ストックを含めた推計結果、[9]~[12]は、知識ストックとブランド資産との補完関係を検証するため、研究開発費ストックと広告費ストックの交差項を含めた推計結果である。

環境 R&D ストックに関する係数をみると、パネル IV モデル以外の推計結果である [1]~[3]、[5]~[7]、[9]~[11]の全てのモデルで有意に正である。環境分野以外の研究開発費ストックを考慮したモデル[1]~[3]でも、広告費ストックを考慮した[5]~[7]でも、交差項を考慮した[9]~[11]でも、係数の符号や有意性は変わらない。この結果は、環境 R&D ストックが増加すると、ROA も増加することを示している。

広告費ストックに関する係数をしてみると、[5]~[7]、[9]~[11]のモデルで有意に正となっている。この結果は、広告費ストックが増加すると、ROA も増加することを示し

ている。つまり、ブランド資産の蓄積が、ROA が向上する可能性が示唆されている。

環境 R&D ストックと広告費ストックの交差項に関する係数を推計したモデル[9]～[11]をみると、有意に負であった。これは、環境 R&D ストックが増加し、広告費ストックも増加すると、企業価値が低下する可能性があることを示唆している。環境分野という特定技術分野の研究開発費ストックが、ブランド資産の蓄積と代替関係にあり、同時に蓄積すると企業価値が低下する可能性がある。

表 13 科調を用いた推計結果（被説明変数：ROA）

	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]
	FE	RE	RE	IV	FE	RE	RE	IV	FE	RE	RE	IV
E/K	4.2316*** (1.0599)	2.9978*** (0.7193)	2.9141*** (0.7311)	-673.7586 (811.1589)	4.2897*** (1.0473)	3.1039*** (0.6561)	2.8280*** (0.6670)	-673.9344 (809.8112)	4.5578*** (1.0375)	3.3979*** (0.6491)	3.1417*** (0.6538)	-659.1182 (770.3147)
R/K	-1.0504*** (0.0955)	0.1620** (0.0719)	0.0263 (0.0762)	-2.1595 (1.4562)	-1.0626*** (0.0943)	0.3177*** (0.0666)	0.1972*** (0.0711)	-2.1695 (1.4565)	-1.1171*** (0.0935)	0.2083*** (0.0662)	0.098 (0.0702)	-2.1476 (1.3841)
A/K					0.8349*** (0.0638)	0.6720*** (0.0283)	0.6864*** (0.0294)	0.66 (0.6526)	0.7526*** (0.0635)	0.6139*** (0.0282)	0.6336*** (0.0289)	0.6906 (0.6018)
ExA/K									-0.0003*** (0.0001)	-0.0003*** (0.0000)	-0.0002*** (0.0000)	-0.0007 (0.0011)
RxA/K									0.0001*** (0.0000)	0.0001*** (0.0000)	0.0001*** (0.0000)	0 (0.0002)
Foreign Ratio	0.0030*** (0.0005)	0.0025*** (0.0003)	0.0025*** (0.0003)	0.0107 (0.0131)	0.0028*** (0.0005)	0.0022*** (0.0003)	0.0023*** (0.0003)	0.0105 (0.0131)	0.0027*** (0.0005)	0.0015*** (0.0003)	0.0016*** (0.0003)	0.0103 (0.0126)
Financial Ratio	0.0032*** (0.0005)	0.0001 (0.0003)	0.0004 (0.0003)	-0.0009 (0.0086)	0.0030*** (0.0005)	0.0003 (0.0003)	0.0004 (0.0003)	-0.0011 (0.0087)	0.0030*** (0.0005)	0.0002 (0.0003)	0.0002 (0.0003)	-0.0009 (0.0084)
Debt Ratio	0.0002 (0.0006)	-0.0003 (0.0006)	-0.0002 (0.0006)	0.0015 (0.0029)	0.0002 (0.0006)	-0.0003 (0.0006)	-0.0002 (0.0006)	0.0015 (0.0029)	0.0002 (0.0006)	-0.0004 (0.0006)	-0.0003 (0.0006)	0.0014 (0.0027)
Lerner Index	0.3910*** (0.0200)	0.4658*** (0.0196)	0.4603*** (0.0196)	0.2395 (0.2179)	0.3891*** (0.0198)	0.4697*** (0.0192)	0.4683*** (0.0192)	0.2379 (0.2175)	0.3879*** (0.0196)	0.4711*** (0.0189)	0.4714*** (0.0190)	0.2425 (0.2158)
Constant	-0.0106 (0.0158)	0.0339*** (0.0108)	0.1405*** (0.0291)	0.6855 (0.7957)	-0.0213 (0.0156)	0.0141 (0.0100)	0.0433* (0.0258)	0.6773 (0.7946)	-0.0213 (0.0154)	0.0240** (0.0099)	0.0309 (0.0251)	0.664 (0.7578)
Year Dummies	Yes No	Yes No	Yes No	Yes No	Yes No	Yes No	Yes No	Yes No	Yes No	Yes No	Yes No	Yes No
Industry Dummies	Yes No	Yes No	Yes No	Yes No	Yes No	Yes No	Yes No	Yes No	Yes No	Yes No	Yes No	Yes No
Obs.	8144	8144	8144	8144	8144	8144	8144	8144	8144	8144	8144	8144
Groups	1107	1107	1107	1107	1107	1107	1107	1107	1107	1107	1107	1107
Overall R2	0.007	0.1498	0.1705	0.0025	0.1014	0.274	0.2921	0.0018	0.1422	0.3032	0.3318	0.0018
Within R2	0.0001	0.2089	0.228	0.0026	0.1285	0.3784	0.4076	0.0015	0.1626	0.3948	0.4385	0.0015
Between R2	0.1069	0.0815	0.0861		0.1282	0.0964	0.1007		0.1456	0.1148	0.1189	
Hausman		706.3489				704.5388				691.5751		
Hausman P		0				0				0		

注 1：*は 10%、**は 5%、***は 1%有意を示す。括弧内は標準偏差を示す。

注 2：E は環境 R&D ストック、R は環境分野を除く R&D ストック、A は広告費ストックを示す。

CSR データベースと DBJ 企業財務データバンクを用いて、被説明変数を ROA としたパネルデータ分析した結果が表 14 である。[1]～[4]は環境保全投資ストックと環境関連分野を除く研究開発費ストックを用いた推計結果、[5]～[8]は広告費ストックを含めた推計結果、[9]～[12]は、知識ストックとブランド資産との補完関係を検証するため、環境保全投資ストックや研究開発費ストックと広告費ストックの交差項を含めた推計結果である。

環境保全投資ストックに関する係数をみると、[1]～[12]の全てのモデルで有意ではない。環境関連以外の研究開発費ストックを考慮したモデル[1]～[4]でも、広告費ストックを考慮した[5]～[8]でも、交差項を考慮した[9]～[12]でも、係数の有意性は変わらない。この結果は、環境保全投資の蓄積が ROA に与える影響は大きくないことを示している。

広告費ストックに関する係数をみると、[6]、[7]、[10]のモデルで有意に正となっているが、それ以外のモデル[5]、[8]、[9]、[11]、[12]では有意になっていない。この結

果は、広告費ストックが増加すると、ROA も増加するかもしれないが、頑健性に欠けることを示している。つまり、ブランド資産の蓄積は、ROA の向上に寄与するか否かは不確実であることを示唆している。

環境保全投資ストックと広告費ストックの交差項に関する係数について、推計したモデル [10]を見てみると、有意に負であった。また、モデル[9]や[11]では、有意ではないが符号が負であった。これは、環境 R&D ストックが増加し、広告費ストックも増加すると、企業価値が低下する可能性があることを示唆している。環境保全投資ストックが、ブランド資産の蓄積と代替関係にあり、同時に蓄積すると企業価値が低下する可能性がある。

表 14 CSR データベースを用いた推計結果（被説明変数：ROA）（1）

	[1] FE	[2] RE	[3] RE	[4] IV	[5] FE	[6] RE	[7] RE	[8] IV	[9] FE	[10] RE	[11] RE	[12] IV
E/K	-0.002 (0.0319)	0.0096 (0.0187)	-0.0253 (0.0177)	-0.6408 (1.5296)	-0.0053 (0.0320)	0.0103 (0.0186)	-0.0242 (0.0177)	-0.7916 (1.7243)	0.0146 (0.0349)	0.022 (0.0194)	-0.0167 (0.0185)	-0.9427 (2.9559)
R/K	-0.3457 (0.4903)	0.4215*** (0.0972)	0.1163 (0.1129)	0.0043 (1.5729)	-0.4521 (0.4951)	0.4333*** (0.0961)	0.1155 (0.1123)	-0.1508 (1.3423)	-0.5214 (0.4949)	0.4140*** (0.0984)	0.0879 (0.1137)	0.0437 (2.4028)
A/K					0.4815 (0.3339)	0.1784*** (0.0652)	0.1524* (0.0893)	1.0584 (1.3831)	0.5392 (0.3717)	0.2024*** (0.0677)	0.1501 (0.0932)	-0.4242 (2.8407)
ExA/K									-0.0089 (0.0068)	-0.0093** (0.0045)	-0.0055 (0.0043)	0.0666 (0.2189)
RxA/K									0.0147* (0.0077)	0.003 (0.0040)	0.0062 (0.0039)	-0.0156 (0.0874)
Foreign Ratio	0.0019** (0.0008)	0.0007** (0.0003)	0.0008** (0.0003)	0.0019 (0.0012)	0.0019** (0.0008)	0.0007** (0.0003)	0.0008** (0.0003)	0.0018 (0.0012)	0.0018** (0.0008)	0.0008** (0.0003)	0.0008** (0.0003)	0.0022 (0.0018)
Financial Ratio	0.0023** (0.0009)	0.0001 (0.0003)	0.0002 (0.0003)	0.0022** (0.0010)	0.0023** (0.0009)	0.0002 (0.0003)	0.0002 (0.0003)	0.0021** (0.0010)	0.0022** (0.0009)	0.0003 (0.0003)	0.0002 (0.0003)	0.0027 (0.0018)
Debt Ratio	0.0072** (0.0031)	0.0049** (0.0019)	0.0063*** (0.0019)	0.0079** (0.0035)	0.0076** (0.0031)	0.0052*** (0.0019)	0.0062*** (0.0019)	0.0090* (0.0046)	0.0079** (0.0031)	0.0053*** (0.0019)	0.0062*** (0.0019)	0.0062 (0.0044)
Lerner Index	0.7661*** (0.0410)	0.9314*** (0.0335)	0.8602*** (0.0356)	0.7640*** (0.1487)	0.7650*** (0.0409)	0.9299*** (0.0334)	0.8615*** (0.0355)	0.7612*** (0.1483)	0.7626*** (0.0409)	0.9255*** (0.0334)	0.8591*** (0.0355)	0.7476*** (0.1316)
Constant	-0.0768 (0.0467)	-0.012 (0.0122)	0.0221 (0.0300)	-0.0671 (0.0777)	-0.0803* (0.0467)	-0.0209* (0.0125)	-0.0218 (0.0394)	-0.0726 (0.0807)	-0.0790* (0.0465)	-0.0222* (0.0126)	-0.0215 (0.0404)	-0.076 (0.0871)
Year Dummies	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Industry Dummies	No	No	Yes	No	No	No	Yes	No	No	No	Yes	No
Obs.	604	604	604	604	604	604	604	604	604	604	604	604
Groups	193	193	193	193	193	193	193	193	193	193	193	193
Overall R2	0.4827	0.7048	0.7797	0.0756	0.4528	0.7083	0.7816	0.0451	0.4306	0.7098	0.7812	0.0148
Within R2	0.4728	0.7546	0.8293	0.0909	0.4504	0.7617	0.8315	0.0587	0.433	0.7634	0.8328	0.0162
Between R2	0.5588	0.5457	0.5503	0.1196	0.561	0.5474	0.5516	.	0.5656	0.549	0.5542	.
Hausman		22.5783				-33.0238				-28.5022		
Hausman P		0.0072				1				1		

注 1：*は 10%、**は 5%、***は 1%有意を示す。括弧内は標準偏差を示す。

注 2：E は環境保全投資ストック、R は環境関連分野を除く R&D ストック、A は広告費ストックを示す。

環境保全投資と社会活動投資について、被説明変数を ROA として CSR データベースと DBJ 企業財務データバンクを用いたパネルデータ分析した結果が表 15 である。[1]～[4]は環境保全投資ストックと環境関連分野を除く研究開発費ストックを用いた推計結果、[5]～[8]は社会活動投資ストックを含めた推計結果、[9]～[12]は、知識ストックと環境分野のブランド資産との補完関係を検証するため、環境保全投資ストックや研究開発費ストックと社会活動投資ストックの交差項を含めた推計結果である。

環境保全投資ストックに関する係数をみると、[1]～[12]の全てのモデルで有意ではな

い。環境関連以外の研究開発費ストックを考慮したモデル[1]~[4]でも、社会活動投資ストックを考慮した[5]~[8]でも、交差項を考慮した[9]~[12]でも、係数の有意性は変わらない。この結果は、環境保全投資の蓄積が ROA に与える影響は大きくないことを示している。

社会活動投資ストックに関する係数を見てみると、[6]、[7]、[10]、[11]のモデルで有意に負となっている。この結果は、社会活動投資ストックが増加すると、ROA が低下することを示している。つまり、環境関連のブランド資産の蓄積は、ROA の向上に寄与せず、むしろ低下させる可能性があることを示唆している。

環境保全投資ストックと社会活動投資ストックの交差項に関する係数について、推計したモデル [9]~[12]を見てみると、有意ではなかった。これは、環境保全投資ストックが増加し、社会活動投資ストックも増加しても、ROA に影響はないことを示唆している。ROA に対して、環境保全投資ストックが、環境関連のブランド資産の蓄積と代替関係にも補完関係にもないことを示している。

表 15 CSR データベースを用いた推計結果（被説明変数：ROA）（2）

	[1] FE	[2] RE	[3] RE	[4] IV	[5] FE	[6] RE	[7] RE	[8] IV	[9] FE	[10] RE	[11] RE	[12] IV
E/K	0.003 (0.0303)	0.0171 (0.0168)	-0.0065 (0.0165)	0.6761 (1.0922)	0.0021 (0.0303)	0.0171 (0.0167)	-0.006 (0.0165)	0.6561 (1.0744)	0.0065 (0.0316)	0.0172 (0.0168)	-0.0063 (0.0165)	0.7308 (1.1546)
R/K	-1.0449* (0.6246)	0.5181*** (0.1046)	0.2792** (0.1220)	-1.6078 (1.1120)	-0.6794 (0.6703)	0.5401*** (0.1052)	0.2973** (0.1223)	-1.3276 (1.1784)	-0.6151 (0.6849)	0.5440*** (0.1063)	0.2925** (0.1239)	-0.483 (0.8300)
S/K					-8.6018 (5.8004)	-5.8051* (3.1326)	-5.6059* (3.2208)	-6.2139 (5.1950)	-9.6124 (6.4108)	-6.1465* (3.4994)	-7.8184** (3.5752)	-19.4146 (14.9108)
ExS/K									1.7611 (3.4832)	0.7339 (1.5241)	0.4852 (1.8915)	23.7465 (29.4667)
RxS/K									-0.6762 (1.6592)	-0.338 (0.8801)	0.0617 (1.0885)	-9.3166 (11.6436)
Foreign Ratio	0.0013 (0.0010)	0.0002 (0.0003)	0.0004 (0.0003)	0.0015 (0.0012)	0.0013 (0.0010)	0.0002 (0.0003)	0.0004 (0.0003)	0.0015 (0.0012)	0.0014 (0.0010)	0.0002 (0.0003)	0.0004 (0.0003)	0.0021 (0.0017)
Financial Ratio	0.0024** (0.0011)	0.0002 (0.0003)	0.0002 (0.0003)	0.0029** (0.0014)	0.0027** (0.0011)	0.0002 (0.0003)	0.0002 (0.0003)	0.0031** (0.0014)	0.0027** (0.0011)	0.0002 (0.0003)	0.0003 (0.0004)	0.0040* (0.0022)
Debt Ratio	0.0062** (0.0030)	0.0050*** (0.0019)	0.0060*** (0.0020)	0.0057** (0.0027)	0.0062** (0.0030)	0.0049** (0.0019)	0.0058*** (0.0020)	0.0058** (0.0027)	0.0063** (0.0030)	0.0048** (0.0019)	0.0053*** (0.0020)	0.0061** (0.0028)
Lerner Index	0.7066*** (0.0437)	0.8712*** (0.0353)	0.8252*** (0.0380)	0.7065*** (0.1595)	0.7041*** (0.0436)	0.8662*** (0.0353)	0.8216*** (0.0380)	0.7047*** (0.1571)	0.7039*** (0.0438)	0.8648*** (0.0354)	0.8184*** (0.0380)	0.7025*** (0.1510)
Constant	-0.0362 (0.0566)	-0.0124 (0.0133)	0.0241 (0.0279)	-0.0563 (0.0784)	-0.0601 (0.0587)	-0.011 (0.0133)	0.0259 (0.0279)	-0.0729 (0.0783)	-0.0664 (0.0624)	-0.0118 (0.0134)	0.0246 (0.0280)	-0.1623 (0.1522)
Year Dummies	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Industry Dummies	No	No	Yes	No	No	No	Yes	No	No	No	Yes	No
Obs.	463	463	463	463	463	463	463	463	463	463	463	463
Groups	152	152	152	152	152	152	152	152	152	152	152	152
Overall R2	0.2945	0.7176	0.7775	0.1302	0.3668	0.7187	0.7793	0.1443	0.377	0.7187	0.7801	0.1342
Within R2	0.204	0.7569	0.8274	0.0872	0.286	0.7563	0.8274	0.1028	0.2985	0.7564	0.8293	0.0918
Between R2	0.5731	0.5533	0.5583	.	0.5762	0.5569	0.5615	.	0.5765	0.5573	0.5634	.
Hausman		47.2015				45.2721				44.7176		
Hausman P		0				0				0		

注 1：*は 10%、**は 5%、***は 1%有意を示す。括弧内は標準偏差を示す。

注 2：E は社会活動投資を控除した環境保全投資ストック、R は環境関連分野を除く R&D ストック、A は社会活動投資ストックを示す。

3.3 ROE の推計結果

本研究では、トービンの q や ROA だけでなく、被説明変数に ROE (Return on Equity、株主資本利益率) を用いた推計も行い、環境関連投資と企業価値との関係を検証するこ

とを試みる。推計結果を比較しやすくするため、企業価値関数（2）を参考にすると、コントロール変数として負債比率は含めず、それ以外の説明変数は同様のスペシフィックーションを用いて ROE に関する推計を行う¹⁸。

被説明変数を ROE として、科調と DBJ 企業財務データベースを用いたパネルデータ分析を行った結果が表 16 である。[1]～[4]は環境 R&D ストックとその他分野研究開発費ストックを用いた推計結果、[5]～[8]は広告費ストックを含めた推計結果、[9]～[12]は、知識ストックとブランド資産との補完関係を検証するため、研究開発費ストックと広告費ストックの交差項を含めた推計結果である。

環境 R&D ストックに関する係数をみると、[1]～[12]の全てのモデルで有意ではない。環境分野以外の研究開発費ストックを考慮したモデル[1]～[4]でも、広告費ストックを考慮した[5]～[8]でも、交差項を考慮した[9]～[12]でも、係数の有意性は変わらず、有意な結果は得られていない。この結果は、環境 R&D ストックが ROE に与える影響はほとんどないことを示している。

広告費ストックに関する係数をしてみると、[5]～[12]のモデルで有意ではない。この結果は、広告費ストックの増加が ROE に与える影響がほとんどないことを示している。つまり、ブランド資産の蓄積は、ROE に対して影響を与えないことが示唆されている。

環境 R&D ストックと広告費ストックの交差項に関する係数を推計したモデル[9]～[12]をみてみると、有意ではない。これは、環境 R&D ストックが増加し、広告費ストックが同時に増加しても、ROE に対してほとんど影響がないことを示唆している。ROE に対して、環境分野という特定技術分野の研究開発費ストックは、ブランド資産の蓄積と補完関係にも代替関係にもないことを示唆している。

¹⁸ ROE は、定義上 ROA に負債比率と逆相関を持つ自己資本比率を乗じて算出される関係にあるため、推計においては負債比率を除いている。

表 16 科調を用いた推計結果（被説明変数：ROE）

	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]
	FE	RE	RE	IV	FE	RE	RE	IV	FE	RE	RE	IV
E/K	-1.2126 (10.2297)	-0.4026 (2.6719)	-1.0397 (2.7739)	-80.3321 (173.9166)	-1.2069 (10.2307)	-0.385 (2.6729)	-1.0331 (2.7742)	-80.0394 (174.0714)	-1.0778 (10.2400)	-0.4856 (2.7140)	-1.1048 (2.8021)	-80.6008 (165.4433)
R/K	-0.0021 (1.1346)	-0.1633 (0.3304)	-0.0222 (0.3767)	2.2577 (5.0194)	-0.0037 (1.1347)	-0.1647 (0.3305)	-0.0231 (0.3767)	2.2482 (5.0248)	-0.0187 (1.1357)	-0.1472 (0.3364)	-0.0162 (0.3835)	2.2584 (4.7960)
A/K					0.075 (0.5283)	0.0307 (0.1141)	0.0323 (0.1198)	0.0591 (0.0735)	0.0513 (0.5323)	0.0358 (0.1158)	0.0336 (0.1209)	0.0512 (0.0539)
ExA/K									-0.0001 (0.0005)	0 (0.0002)	0 (0.0002)	-0.0001 (0.0001)
RxA/K									0 (0.0001)	0 (0.0000)	0 (0.0000)	0 (0.0001)
Foreign Ratio	0.0038 (0.0050)	0 (0.0014)	-0.0001 (0.0015)	0.0043** (0.0020)	0.0038 (0.0050)	0 (0.0014)	-0.0001 (0.0015)	0.0043** (0.0020)	0.0038 (0.0050)	0.0001 (0.0014)	-0.0001 (0.0015)	0.0042** (0.0020)
Financial Ratio	0.0024 (0.0054)	0.0006 (0.0013)	0 (0.0014)	0.0009 (0.0033)	0.0023 (0.0054)	0.0006 (0.0013)	0 (0.0014)	0.0009 (0.0033)	0.0023 (0.0054)	0.0006 (0.0013)	0 (0.0014)	0.0009 (0.0031)
Lerner Index	0.4201** (0.1685)	0.4059*** (0.1202)	0.3858*** (0.1231)	0.4059 (0.3317)	0.4199** (0.1686)	0.4042*** (0.1204)	0.3847*** (0.1231)	0.4058 (0.3317)	0.4194** (0.1686)	0.4039*** (0.1205)	0.3844*** (0.1232)	0.4056 (0.3304)
Constant	-0.0682 (0.1578)	0.0351 (0.0525)	0.0394 (0.1020)	-0.0241 (0.1110)	-0.0689 (0.1579)	0.034 (0.0527)	0.0351 (0.1033)	-0.0249 (0.1114)	-0.0683 (0.1579)	0.0332 (0.0529)	0.0357 (0.1034)	-0.0241 (0.1063)
Year Dummies	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Industry Dummies	No	No	Yes	No	No	No	Yes	No	No	No	Yes	No
Obs.	6626	6626	6626	6626	6626	6626	6626	6626	6626	6626	6626	6626
Groups	1066	1066	1066	1066	1066	1066	1066	1066	1066	1066	1066	1066
Overall R2	0.0037	0.0052	0.0091	0.0002	0.0037	0.0052	0.0091	0.0002	0.0034	0.0052	0.0091	0.0002
Within R2	0.0085	0.0167	0.0399	0.0002	0.0088	0.0168	0.04	0.0002	0.0076	0.017	0.0401	0.0002
Between R2	0.0048	0.0046	0.0046		0.0048	0.0046	0.0046		0.0048	0.0046	0.0046	
Hausman		2.092				2.1268				1.9615		
Hausman P		0.9999				1				1		

注 1：*は 10%、**は 5%、***は 1%有意を示す。括弧内は標準偏差を示す。

注 2：E は環境 R&D ストック、R は環境分野を除く R&D ストック、A は広告費ストックを示す。

環境保全投資について、被説明変数を ROE として CSR データベースと DBJ 企業財務データバンクを用いたパネルデータ分析を行った結果が表 17 である。[1]～[4]は環境保全投資ストックと環境関連分野を野即研究開発費ストックを用いた推計結果、[5]～[8]は広告費ストックを含めた推計結果、[9]～[12]は、環境保全投資ストックとブランド資産との補完関係を検証するため、環境保全投資ストックと広告費ストックの交差項を含めた推計結果である。

環境保全投資ストックに関する係数をみると、[1]～[12]の全てのモデルで有意ではない。環境関連以外の研究開発費ストックを考慮したモデル[1]～[4]でも、広告費ストックを考慮した[5]～[8]でも、交差項を考慮した[9]～[12]でも、係数の有意性は変わらず、有意な結果は得られていない。この結果は、環境保全投資ストックが ROE に与える影響は大きくないことを示している。

広告費ストックに関する係数を見てみると、[5]～[12]の全てのモデルで有意ではない。この結果は、広告費ストックの増加が ROE に与える影響がほとんどないことを示している。つまり、ブランド資産の蓄積は、ROE に対して影響を与えないことが示唆されている。

環境保全投資ストックと広告費ストックの交差項に関する係数を推計したモデル[9]～[12]をみてみると、有意ではない。これは、環境保全投資ストックが増加し、広告費ストックが同時に増加しても、ROE に対してほとんど影響がないことを示唆している。ROE に対して、環境保全投資ストックは、ブランド資産の蓄積と補完関係にも代替関係にもないことを示唆している。

表 17 CSR データベースを用いた推計結果（被説明変数：ROE）（1）

	[1] FE	[2] RE	[3] RE	[4] IV	[5] FE	[6] RE	[7] RE	[8] IV	[9] FE	[10] RE	[11] RE	[12] IV
E/K	0.1127 (0.1621)	-0.0204 (0.0433)	0.0193 (0.0459)	3.0301 (4.9052)	0.12 (0.1626)	-0.0203 (0.0434)	0.0204 (0.0459)	3.4133 (5.4068)	0.1101 (0.1786)	-0.0289 (0.0448)	0.0133 (0.0473)	6.5635 (11.5134)
R/K	-1.2253 (2.4746)	-0.1745 (0.2108)	0.3101 (0.2752)	-2.7663 (5.1262)	-0.9663 (2.5083)	-0.1737 (0.2115)	0.3093 (0.2754)	-2.1413 (4.7979)	-0.9012 (2.5208)	-0.1232 (0.2168)	0.3237 (0.2799)	-4.868 (8.0609)
A/K					-1.0973 (1.6911)	0.0091 (0.1540)	0.1188 (0.2275)	-3.4539 (3.3032)	-1.0162 (1.8860)	0.0158 (0.1614)	0.0524 (0.2361)	5.3184 (12.6306)
ExA/K									0.004 (0.0344)	0.0093 (0.0119)	0.0089 (0.0125)	-0.5031 (0.7524)
RxA/K									-0.0161 (0.0396)	-0.0101 (0.0098)	0.0043 (0.0105)	0.1876 (0.3074)
Foreign Ratio	0.0006 (0.0041)	-0.0006 (0.0008)	-0.0006 (0.0009)	0.0009 (0.0058)	0.0008 (0.0041)	-0.0006 (0.0008)	-0.0006 (0.0009)	0.0013 (0.0059)	0.0008 (0.0041)	-0.0007 (0.0008)	-0.0007 (0.0009)	-0.0019 (0.0070)
Financial Ratio	0.0143*** (0.0047)	0.0017** (0.0007)	0.0018** (0.0008)	0.0151*** (0.0053)	0.0144*** (0.0047)	0.0017** (0.0007)	0.0018** (0.0008)	0.0157*** (0.0053)	0.0144*** (0.0047)	0.0017** (0.0007)	0.0017** (0.0008)	0.0109 (0.0075)
Lerner Index	1.3781*** (0.2061)	1.0363*** (0.0982)	1.1938*** (0.1258)	1.3937*** (0.4411)	1.3823*** (0.2064)	1.0359*** (0.0985)	1.1954*** (0.1260)	1.4086*** (0.4366)	1.3866*** (0.2072)	1.0405*** (0.0992)	1.1969*** (0.1261)	1.4686*** (0.4604)
Constant	-0.4418* (0.2251)	-0.0431 (0.0292)	-0.0946 (0.0775)	-0.5019 (0.4147)	-0.4384* (0.2254)	-0.0434 (0.0298)	-0.1226 (0.0943)	-0.4986 (0.4066)	-0.4398* (0.2261)	-0.0439 (0.0299)	-0.1025 (0.0962)	-0.4086 (0.4455)
Year Dummies	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Industry Dummies	No	No	Yes	No	No	No	Yes	No	No	No	Yes	No
Obs.	604	604	604	604	604	604	604	604	604	604	604	604
Groups	193	193	193	193	193	193	193	193	193	193	193	193
Overall R2	0.093	0.1987	0.2514	0.023	0.0816	0.1987	0.2517	0.0178	0.0834	0.2003	0.2532	0.0122
Within R2	0.1067	0.3003	0.4263	0.0337	0.0835	0.3004	0.4292	0.0234	0.0863	0.3037	0.4337	0.0214
Between R2	0.1923	0.1729	0.1751	.	0.1932	0.1729	0.1748	.	0.1935	0.173	0.1737	.
Hausman		15.8873				16.2901				16.286		
Hausman P		0.044				0.0611				0.1308		

注 1：*は 10%、**は 5%、***は 1%有意を示す。括弧内は標準偏差を示す。

注 2：E は環境保全投資ストック、R は環境関連分野を除く R&D ストック、A は広告費ストックを示す。

環境保全投資と社会活動投資について、被説明変数を ROE として CSR データベースと DBJ 企業財務データバンクを用いたパネルデータ分析の結果が表 18 である。[1]～[4]は環境保全投資ストックと環境関連分野を除く研究開発費ストックを用いた推計結果、[5]～[8]は社会活動投資ストックを含めた推計結果、[9]～[12]は、環境保全投資ストックと環境に関連するブランド資産との補完関係を検証するため、環境保全投資ストックと社会活動投資ストックの交差項を含めた推計結果である。

環境保全投資ストックに関する係数をみると、[1]～[12]の全てのモデルで有意ではない。研究開発費ストックを考慮したモデル[1]～[4]でも、広告費ストックを考慮した[5]～[8]でも、交差項を考慮した[9]～[12]でも、係数の有意性は変わらず、有意な結果は得られていない。この結果は、環境保全投資ストックが ROE に与える影響は大きくないことを示している。

社会活動投資ストックに関する係数を見てみると、[5]～[12]のモデルで有意ではない。この結果は、社会活動投資ストックの増加が ROE に与える影響がほとんどないことを示している。つまり、環境に関連したブランド資産の蓄積は、ROE に対して影響を与えないことが示唆されている。

環境保全投資ストックと社会活動投資ストックの交差項に関する係数を推計したモデル[9]～[12]をみてみると、モデル[9]では有意に正の係数を得られているが、それ以外のモデルでは有意ではない。これは、環境保全投資ストックが増加し、社会活動投資ス

トックが同時に増加しても、ROE に対してほとんど影響がないことを示唆している。ROE に対して、環境保全投資ストックは、環境に関連するブランド資産の蓄積と補完関係にも代替関係にもないことを示唆している。

表 18 CSR データベースを用いた推計結果（被説明変数：ROE）（2）

	[1] FE	[2] RE	[3] RE	[4] IV	[5] FE	[6] RE	[7] RE	[8] IV	[9] FE	[10] RE	[11] RE	[12] IV
E/K	0.1186 (0.1719)	-0.0255 (0.0452)	0.0194 (0.0495)	3.3845 (4.5183)	0.1219 (0.1720)	-0.0254 (0.0453)	0.0194 (0.0496)	3.5215 (4.6397)	0.2385 (0.1778)	-0.023 (0.0452)	0.0226 (0.0495)	4.1096 (5.0793)
R/K	4.2356 (3.5363)	0.2336 (0.2675)	0.6788** (0.3449)	1.5313 (5.8380)	2.809 (3.8024)	0.2392 (0.2688)	0.6793** (0.3457)	-0.5293 (6.7212)	4.4817 (3.8498)	0.2322 (0.2698)	0.7154** (0.3494)	5.2 (4.8647)
S/K					33.6337 (32.9569)	-2.1173 (8.8667)	-0.3421 (10.4067)	45.9941 (61.8225)	8.0683 (36.0909)	5.0758 (9.8892)	10.4572 (11.5225)	-44.37 (53.1545)
ExS/K									46.6602** (19.6130)	-3.2289 (4.7840)	0.5641 (6.6584)	164.184 (130.9436)
RxS/K									-18.5589** (9.3436)	0.4706 (2.7689)	-1.9789 (3.8650)	-64.7359 (50.4621)
Foreign Ratio	0.0064 (0.0055)	-0.0014 (0.0009)	-0.0015 (0.0010)	0.0075 (0.0087)	0.0063 (0.0055)	-0.0014 (0.0009)	-0.0015 (0.0010)	0.0074 (0.0088)	0.0074 (0.0058)	-0.0014 (0.0009)	-0.0015 (0.0010)	0.0112 (0.0094)
Financial Ratio	0.0203*** (0.0058)	0.0018** (0.0009)	0.0015 (0.0011)	0.0229*** (0.0070)	0.0192*** (0.0059)	0.0018** (0.0009)	0.0015 (0.0011)	0.0216*** (0.0073)	0.0210*** (0.0063)	0.0017* (0.0009)	0.0012 (0.0011)	0.0277*** (0.0096)
Lerner Index	1.4730*** (0.2455)	1.1477*** (0.1188)	1.3263*** (0.1499)	1.4769** (0.5749)	1.4831*** (0.2457)	1.1462*** (0.1191)	1.3263*** (0.1500)	1.4900** (0.5920)	1.4777*** (0.2442)	1.1401*** (0.1189)	1.3151*** (0.1496)	1.4719*** (0.5498)
Constant	-1.0032*** (0.3098)	-0.0463 (0.0372)	-0.0744 (0.0850)	-1.1116** (0.5060)	-0.9108*** (0.3228)	-0.0455 (0.0373)	-0.0744 (0.0851)	-0.9898* (0.5704)	-1.0868*** (0.3414)	-0.0406 (0.0373)	-0.0642 (0.0849)	-1.6035** (0.6784)
Year Dummies	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Industry Dummies	No	No	Yes	No	No	No	Yes	No	No	No	Yes	No
Obs.	463	463	463	463	463	463	463	463	463	463	463	463
Groups	152	152	152	152	152	152	152	152	152	152	152	152
Overall R2	0.0383	0.2108	0.2579	0.0176	0.0468	0.2109	0.2579	0.0171	0.0187	0.2186	0.2666	0.0034
Within R2	0.0339	0.3494	0.4654	0.0242	0.0392	0.3515	0.4657	0.0227	0.0013	0.3928	0.507	0.0016
Between R2	0.2042	0.1725	0.1742	.	0.2069	0.1717	0.1741	.	0.2216	0.1704	0.1734	.
Hausman		16.5592				18.1427				25.8325		
Hausman P		0.035				0.0202				0.004		

注 1：*は 10%、**は 5%、***は 1%有意を示す。括弧内は標準偏差を示す。

注 2：E は社会活動投資を控除した環境保全投資ストック、R は環境関連分野を除く R&D ストック、A は社会活動投資ストックを示す。

4. おわりに

本研究では、環境 R&D や環境保全投資といった環境関連投資の蓄積が企業価値に与える影響を定量的に分析するため、科調と CSR データベース、企業財務データバンクをマッチングし、環境分野への R&D 投資や環境保全投資、広告費、社会活動投資の情報をを用いて、パネルデータ分析を行った。推計結果の概要を整理したのが表 19 である。企業が属する産業固有の効果を考慮しない固有効果モデルと変量効果モデル、産業固有の効果を考慮する変量効果モデル、パネル IV モデルにより推計を行ったが、特に産業固有の効果を考慮した変量効果モデルに注目する。

環境関連投資とトービンの q との関係については、環境 R&D ストックが増加すると、その他の研究分野の研究開発費ストックを考慮しても、トービンの q を向上させることが示唆された。特に、産業固有の効果を考慮した変量効果モデルによる推計結果である表 9 の推計結果[11]によると、環境 R&D ストックが 1%ポイント増加すると、企業価値は約 4.2%ポイント増加する可能性がある。一方で、表 11 や表 12 の推計結果[11]によると、環境保全投資ストックが 1%ポイント増加すると、企業価値は約 0.1%ポイント増

加する可能性が示唆されている。また、広告費ストックの増加がトービンの q を向上させ、環境 R&D ストックや環境保全投資ストックと広告費ストックの増加がトービンの q を向上させることも示唆された。このことは、投資家は環境投資の中でも、将来的に収益をもたらす投資と、その可能性の低い投資を選別していることを示している。

環境関連投資が ROA に与える影響については、環境 R&D ストックの増加は ROA にプラスの効果を与えるが、環境保全投資は影響を与えないことが示唆された。産業固有の効果を検討した変量効果モデルによる推計結果である表 13 の推計結果[11]によると、環境 R&D ストックの 1%ポイントの増加は、ROA を 3.1%ポイント増加させる可能性がある。また、広告費ストックの増加は ROA の向上に寄与している可能性も示唆されている。一方、環境に関する活動等を広報するための社会活動投資ストックについては、ROA にマイナスの効果を与えている可能性がある。

環境関連投資が ROE に与える効果については、一貫して有意な結果を確認することはできなかった。環境 R&D ストックも環境保全投資ストックも、ROE に対して統計的に有意なインパクトを与えていることは、本研究のデータからは観察されなかった。

表 19 推計結果のまとめ

	トービンの q	ROA	ROE
環境R&D	+	+	
環境保全投資	+		
広告費	+	+	
社会活動投資		-	
環境R&DX広告費	+	-	
環境保全投資X広告費	+		
環境保全投資X社会活動投資			

環境 R&D ストックや環境保全投資ストックの増加がトービンの q を高めるという推計結果は、環境関連投資が企業価値を高めるのに有効な経営資源である可能性を示唆している。加賀田(2005)は、環境分野の研究開発が、将来予測される環境規制や環境政策を先取りすることにつながり、競争優位の獲得につながると指摘している。日本における大気汚染防止法の改正、ヨーロッパ連合における RoHS 指令や PFOS 規制等、日本国内外において次々と環境政策が実施されている現在において、加賀田(2005)の指摘通り、環境分野の研究活動の蓄積は環境政策への対応を容易にし、企業価値を高める有効な経営資源となっている。実際、アメリカでは、アスベストの使用に規制がなかった 1964 年に Owen (1964)が人体への危険性を指摘したが、当時アスベストは使用され続けた。その後 1973 年にアスベストメーカーに対する生産者責任が裁判で認められると、全米でアスベスト訴訟が増加し、アスベスト製造最大手の企業が被害者への補償費用が膨大に

なって 1982 年に倒産するという事態にもなっている。2000 年代になってもなおアスベストに関する賠償訴訟が続いていることから、現時点での環境規制の有無にかかわらず環境分野への投資が企業価値の向上に寄与している可能性は否定できない。

さらに、環境 R&D 投資ストックが増加し、広告費ストックも増加すると、トービンの q が高まるかもしれないという推計結果は、環境関連投資がブランド資産の蓄積を通じて企業価値が高まる可能性を示唆している。環境省が 1997 年より実施している「環境にやさしい企業行動調査」や、日経 BP 社が毎年行っている「環境ブランド調査」等の調査が官民で行われ、環境分野へのコミットメントが市場で評価されやすい状況にある。また、環境分野を考慮した企業に重点的に投資を行う「エコ・ファンド」により、実際に環境分野へのコミットメントによって資金調達の上りやすさも変化している。このように、環境分野へのコミットメントを市場に知らしめるため、環境分野の研究活動を行うだけにとどまらず、その活動や成果を広告し、一種のブランド資産とすることで、補完的に企業価値が一層高まる可能性がある。

環境 R&D 投資や環境保全投資の蓄積がトービンの q を高めるという本研究の結果は、企業によるこれらの投資が株式市場から一定の評価をされていることを示唆している。一方、社会活動投資の蓄積はトービンの q に有意な影響を及ぼしていないという本研究の結果は、この投資活動が株式市場から評価されていないことを示唆している。これらの結果から、環境 R&D 投資や環境保全投資については現時点よりも手厚く政策的サポートを行う必要は必ずしもないが、社会活動投資については過小になってしまう可能性があるため、適切な水準になるように政策的サポートが必要かもしれない。一般的に環境 R&D や環境保全、社会活動への投資は社会的に過小になりやすく、政府がサポートして適正水準にすることで社会の経済厚生が向上する可能性がある。

環境 R&D 投資の蓄積が ROA を高めるという本研究の結果は、環境分野の研究開発活動を奨励することが産業政策として機能する可能性を示唆している。環境分野の研究活動に対する研究開発税制や、公的研究機関を通じた研究開発補助金等の政策的サポートが、利益率の改善を促す可能性がある。また、環境分野の研究活動が将来の環境規制を先取りし、環境規制に対応できないリスクを低めるような経営資源の蓄積につながるのであれば、政府が、成長戦略「日本再興戦略改訂 2015」で示した「リスク管理の更なる向上」とも関連する。さらに環境関連投資による企業価値の向上は、「日本再興戦略 2016」で謳われている ESG(環境、社会、ガバナンス)投資の促進による企業価値の持続的向上をサポートする実証結果であると解釈することができる。

環境分野の研究開発活動と広告活動が企業価値に対して補完関係にあるかもしれないという本研究の結果は、環境分野の研究活動の奨励だけでなく、その成果を広報するための政策的サポートが企業価値向上につながる可能性を示している。環境分野の研究活動を行い、その成果を広く発信することで企業価値の向上が見込める。本研究における上場企業のデータを用いた分析結果が中小企業にも適用できるとすると、資金的余裕

がない中小企業や、規模は小さいながらも優れた環境技術開発能力をもつベンチャー企業等は、広告費を捻出することが難しい場合が多い。そこで、環境分野の研究活動が進んでいる中小企業やベンチャー企業に対して、その技術力をアピールできるようなイベントや表彰制度を主催したり、そのような情報を一括で宣伝するセンターを設立したりする政策的バックアップが、日本における企業価値の向上に資するであろう。

他方、本研究の推計結果では、社会活動投資と、企業価値との関係が明確ではない。環境 R&D のように、生産活動に関連する環境関連投資は企業価値の向上につながるものの、生産活動に直接的に関連していない社会活動投資については、企業価値に直結するか統計的には不明確である。この結果は、環境関連投資が企業価値を一様に向上させるわけではなく、環境関連投資の特性に依存していることを示唆している。企業は、環境関連投資を検討する際、どのような投資でも企業価値が向上するわけではなく、生産活動に直結するか否かを検討した上で戦略的に環境関連投資を行う必要があるかもしれない。一方、企業は環境関連投資を行う際には、ESG 投資を実践する投資家に正確な情報を与える意味でも、環境関連投資に関するより詳細な情報を開示すべきであろう。

本研究では環境 R&D 投資や環境保全投資、社会活動投資に焦点を当てて、トービンの q や ROA、ROE との関係を経験的に検証した。このような研究はまだ数少ないが、環境分野のその他の投資について理論と実証の両面から研究が進めば、環境分野に関連した投資と企業価値との関係を定量的に把握することができる。そうなれば、生産過程で排出される望ましくない物質の価格付けも可能となろう。例えば、二酸化炭素 (CO₂) 排出を抑制するための投資について企業に調査を行うことで、定量的に適切なカーボンプライシングを実施することができるようになる。CO₂ 排出を内部化し、社会的に最適な CO₂ 排出が実現されることとなる。様々な視点から、本分野の研究蓄積が待たれる。

参考文献

- Bloom, N., M. Schankerman, and J. Van Reenen (2013) “Identifying Technology Spillovers and Product Market Rivalry,” *Econometrica*, 1347-1393.
- Chen, W. and R. Inklaar (2016) “Productivity Spillovers of Organization Capital,” *Journal of Productivity Analysis*, 229-245.
- Corrado, C., C. Hulten, and D. Sichel (2009) “Intangible Capital and U>S> Economic Growth,” *Review of Income and Wealth*, 661-.685.
- Friedman, Milton (1970) “The Social Responsibility of Business to Increase Its Profits”, *The New York Times Magazine*, September 13.
- Griliches, Z. (1981) “Market Value, R&D, and Patents,” *Economics letters*, 115-158.
- Hall, B., A. Jaffe, and M. Trajtenberg (2005) “Market Value and Patent Citations,” *RAND Journal of Economics*, 16-38.

- Hayashi, F. and T. Inoue (1991) “The Relation between Firm Growth and Q with Multiple Capital Goods; Theory and Evidence from Panel Data on Japanese Firms,” *Econometrica*, 731-753.
- Miyagawa, T., and Y. Kim (2008) "Measuring Organizational Capital in Japan: An Empirical Assesment Using Firm-Level Data" *Seoul Journal of Economics* 21, 169-189.
- Owen, G. (1964) “Diffuse Mesothelioma and Exposure to Asbestos Dust in the Merseyside Area,” *British Medical Journal*, 2, pp.214-218.
- Schmits, J. and J. Schrader (2015) “Corporate Social Responsibility: A Microeconomic Review of the Literature,” *Journal of Economic Surveys*, 27-45.
- Tirole, Jean (2006) *The Theory of Corporate Finance*, Princeton University Press.
- Verardi, V. and A. McCathie (2012) “The S-estimator of Multivariate Location and Scatter in Stata,” *Stata Journal*, 299-307.
- 加賀田和弘 (2005) 「環境経営と企業財務業績に関する実証研究」 *Journal of Policy Studies*, 121-142.
- 川西諭、田村輝之、広田真一 (2016) 「現代の株式会社が社会的価値を創造するには？ -不完備契約理論からの考察-」 *経済経営研究*
- 文部科学省 (2015) 「科学技術要覧 平成 27 年版」