

日本企業の環境取り組み
—環境情報の把握と開示を中心とした実証分析—
(Environmental Efforts of Japanese Companies
—An Empirical Study on the Measurement and Disclosure of Environmental Information—)

高 安榮
(GAO,AnRong)

名古屋大学大学院環境学研究科 博士 (経済学)

2017年

目次

第一章	はじめに	1
第二章	中小企業における環境情報開示と環境に配慮した社内組織の構築	6
1.	はじめに	6
2.	企業の環境取り組み	7
2.1	環境情報開示	7
2.2	企業内部組織の構築	8
3.	先行研究	9
4.	モデル	12
5.	データ	14
6.	結果と考察	15
7.	おわりに	19
第三章	中小企業における環境負荷の把握と環境イノベーションの関係	23
1.	はじめに	23
2.	先行研究	24
3.	モデル	27
4.	データ	30
5.	結果と考察	34
6.	おわりに	39
第四章	環境ラベルと企業価値の関係に関する実証分析	51
1.	はじめに	51
2.	先行研究	53
3.	モデル	55
4.	データ	57
5.	結果	58
6.	考察	61
7.	おわりに	62
第五章	おわりに	66
	謝辞	69

第一章 はじめに

生産・消費，そして廃棄といった経済活動に起因する，企業の活動に伴う環境破壊の問題が目立つようになった。日本では，高度経済成長によって国民が快適な生活を実現することができた。しかし，その陰で，環境破壊に伴い，国民の健康に影響を及ぼす深刻な公害問題が発生する事態を招いた。このような状況の中で，企業は行政が実施した各種の環境規制，環境法令を遵守して事業活動を行ったことにより，公害問題はある程度収束した。しかし近年，環境問題は公害問題から地球温暖化のような環境問題へとシフトしてきた。また，企業の事業活動がグローバル化したことによってこれまでとは異なる対応も求められるようになった。例えば欧米と取引をする際には欧米の環境規制の水準に見合う対応を実施する必要があったり，また，欧米企業との取引においては環境規制ではないものの環境マネジメントシステムの規格であるISO14001の認証取得を求められたりするケースがでてきた。さらに，企業をとりまくステークホルダーの中には環境意識が高いステークホルダーも見られるようになり，事業活動全般及び製品がもたらす環境負荷及び環境負荷削減に関する取り組みについての説明責任が求められるようになった。

このため，企業は環境問題に対して環境規制を遵守するといった対応に留まるのではなく，環境マネジメントシステムの導入あるいは環境情報の把握と開示などの自主的な対応を行うようになってきた。企業の自主的な環境取り組みについて，まず基本となるのは正しい現状把握である。自らの事業活動における環境負荷の発生源の場所及び段階，発生量などの情報を正しく把握し，それに基づき環境負荷の防止・削減に関する対策を実施する必要がある。したがって，企業の環境取り組みにおいて，環境情報の把握は最初に実施される必要のある基礎的な事項である。にもかかわらず，この環境情報の把握については，企業規模や項目に応じてばらつきがある。例えば，環境省(2015)¹⁾によると，平成25年度においては従業員数1万人以上の企業においては93.3%の企業が何らかの環境負荷データを把握している一方で，500人未満の企業においてはこの数字は53.5%であり，企業規模による差が大きい。従って，環境負荷の把握の動向を理解するとともに，把握することが企業にどのような効果をもたらすのかを調べることが重要であると考えられる。

また，企業は把握した環境情報を開示し，ステークホルダーに対して説明す

る責任がある。企業の環境情報開示には制度的開示と自主的開示がある。制度的開示とは法等に基づいて、企業の化学物質及び温室効果ガス排出量をはじめとした各項目について法等に基づいて義務付けられた情報開示を行うことである。例えば、化学物質排出移動量届け出制度(Pollutant Release and Transfer Register: PRTR)は事業所の廃棄物や有害化学物質についての情報を国に届け出ることが義務づけられ、申請した人はこの情報を見ることができる。また、地球温暖化対策の推進に関する法律（温対法）に基づく、温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度も制度的開示の一種である。

一方で、自主的開示は企業の事業活動や製品によってもたらされる環境負荷について自主的に開示することである。これには多様な手段があるが、その一つが環境報告書による情報開示であり、環境への取り組み、製品や事業所から発生する環境負荷についてステークホルダーに報告するものである。環境報告書は近年ではほとんどがwebからダウンロードすることができる。また、環境報告書の作成は行っていないとしてもweb上で環境情報を開示する企業も存在している。さらに、製品を通じた環境情報開示については、製品に環境ラベルを付与する方法もある。環境ラベルは製品の環境性能などの情報を提供することにより、製品購入時に環境に配慮した製品を選んでもらうことを促そうというものである。これらの中に自主的に表示されるラベルがある。また、国際標準化機構(International Organization for Standardization: ISO)によると、環境ラベルは3つのタイプに分類される。そのうち、タイプ I ラベルは製品のライフサイクル全体を考慮した複数の項目の基準に基づき第三者機関によって認定されるものであり、信頼性が高い環境ラベルである。また、United Nations Office for Project Services (UNOPS) (2009a,2009b)^{2),3)} は環境ラベルの分類について、タイプ I ラベルに加えてタイプ I-like ラベルも、国連による調達に推奨している。タイプ I-like ラベルとは、タイプ I ラベルのようにライフサイクル全体を考慮するわけではなく単独の評価項目に基づくものの、第三者機関が認定するために信頼性が高いものである。このように情報開示にはさまざまな手段がある。企業が環境問題に継続的に取り組んでいくためには消費者や投資家といったステークホルダーからの支持が不可欠であり、支持を得るためには消費者や投資家に環境情報を開示していく必要がある。この情報開示がどのような要因に影響されるのか、また、情報開示によって企業にはどのような効果があるのかを考察していく必要があると考えられる。

環境取り組みに関しては大企業が注目されがちだが中小企業も重要である。日本では、企業数としては中小企業が9割以上を占めており、また中小企業は大企業に部品を納めているケースが多いため、中小企業が生産する部品は大企業の製品の環境パフォーマンスにも影響する。また中小企業庁(2010)⁴⁾によると、日本の総エネルギー起源二酸化炭素排出量の12.6%が中小企業からの排出である。これらを考慮すると中小企業の環境取り組みも重要であると考えられる。にもかかわらず、中小企業については大企業と比べてデータの入手が困難であることから、研究が十分に行われてこなかった。このため、中小企業の環境取り組みに関してどのような要素が環境取り組みに影響するかを調べるとともに、環境取り組みが企業に与える効果について分析することが必要であると考えられる。

また、近年、環境問題の改善に貢献する技術の開発に関心が高まっている。例えば環境省(2012)⁵⁾は、企業の環境負荷の低減及び経済発展を達成するために、グリーン・イノベーションに注目しており、環境・エネルギー分野におけるイノベーションを、環境と経済の持続的な好循環を生み出していく原動力として捉えている。このため環境に関するイノベーションがどのように促進されるかを明らかにする必要がある。また、環境イノベーションの促進要因に関する研究は、大企業においては多く行われているものの中小企業においてはあまり実施されていない。先述したように中小企業の製品も大企業の環境パフォーマンスに影響を与えることから中小企業の環境イノベーションにも注目する必要がある。

以上の背景を踏まえ、本論文では、日本企業における環境取り組みについて、以下の三つの観点から分析を行う。

第二章では、中小企業に注目し、どのような中小企業がどのような環境取り組みを行っているのかを明らかにする。中小企業にもさまざまなタイプがあり、主な取引先はどこか、海外との取引の有無などによって環境取り組みに違いが生じる可能性がある。また環境取り組みとして具体的には、企業の環境情報開示と環境に配慮した社内組織の構築を取り上げる。分析対象は愛知県に本社のある製造業に属する中小企業に焦点をあてる。

第三章では、中小企業において自らの環境負荷を把握することが、環境イノベーションにつながるかどうかを明らかにする。環境イノベーションが環境マネジメントシステムの導入によって促進されることを示す先行研究は多数ある

ものの、中小企業は大企業と比べ、資金等の制約から環境マネジメントシステムの導入が困難であることが多い。しかし、環境マネジメントシステムの導入にまでは至らなくとも、自らの排出する廃棄物や温室効果ガスの量、またはエネルギーの投入量等の環境情報を測定し把握しているケースは多数存在する。このため、中小企業が自らの環境負荷に関するデータを把握することが、環境イノベーションにつながるかどうかを明らかにする。分析対象は愛知県に本社のある製造業に属する中小企業に焦点をあてる。

第四章では、環境情報開示の中でも環境ラベルに注目し、企業価値を表す指標であるトービンの q との関係を検証する。環境ラベルに関する先行研究は、主に消費者に注目して消費者の選好や購買行動を調べる研究が多数行われてきた。また、環境取り組みとトービンの q に関する先行研究も多数あるものの、環境ラベルに注目した研究はまだ行われていない。このため本研究では、第三者認証が必要なタイプ I ラベルとタイプ I-like ラベルに焦点をあて、これらの環境ラベルを付与された製品を生産している企業のトービンの q が、そうでない企業のトービンの q と比べてどのような傾向があるかを検証する。第四章の分析対象は、日本の製造業に属する上場企業である。

最後に第五章では、本論文全体をまとめ、今後の課題について述べる。

参考文献

- 1) 環境省(2015) 環境にやさしい企業行動調査結果(平成 25 年度における取組に関する調査結果)(詳細版).
- 2) UNOPS (United Nations Office for Project Services) (2009a) A guide to environmental labels for procurement practitioners of the United Nations system.
- 3) UNOPS (United Nations Office for Project Services) (2009b) A guide to environmental labels for procurement practitioners of the United Nations system: Executive summary.
- 4) 中小企業庁(2010) 2010 年版 中小企業白書.
- 5) 環境省(2012) 環境白書: 循環型社会白書/生物多様性白書.

第二章 中小企業における環境情報開示と環境に配慮した社内組織の構築

1. はじめに

近年、人類の経済活動に伴い、大気汚染や水質汚染および地球温暖化問題などがさまざまな無視できない問題を引き起こしてきたと考えられる。このため、環境保全を実施することが社会的に重視されている。企業の経済活動は利潤をはじめとした経済的価値を実現することが最も大きな目的であるが、その生産活動に伴い、生産工程から環境負荷が排出される。また、消費者による財の使用段階においても環境に影響を及ぼす物質が排出される。こうした物質は地域によっては国民の健康状態に対しても大きな影響を及ぼしてきた。

以上のような問題に対する人々の関心の高まりや環境政策の導入を受けて、企業も環境問題に取り組むことが求められている。これについては中小企業も例外ではない。中小企業基本法によると、製造業においては常時使用する従業員の数が300人以下の会社及び個人であるか、あるいは資本金の額又は出資の総額が3億円以下であれば、中小企業であるとされる。また、経済産業省(2016)¹⁾では総務省(2015)²⁾に基づき中小企業数(会社数+個人事業者数)は約380.9万であり、全体の99.7%を占めているとしている。このように、経済活動に占める中小企業の役割は大きいため、中小企業の環境取り組みについての研究が重要だと考えられる。しかし、中小企業は大企業と比べデータが入手しにくいいため、十分な研究が行われていない。このため、本章では、中小企業の環境取り組みに焦点をあてる。中でも、製造業のさかんな愛知県の中小企業を対象に分析を行う。

愛知県(2016)³⁾によると、平成26年における愛知県の製造品出荷額等は43兆8313億円である。これは全国の約14.4%にあたる。製造品出荷額は昭和52年から38年連続で全国第1位である。また愛知県(2016)³⁾において、総務省(2015)²⁾を再編加工した結果によると、愛知県における製造業に属する中小企業の事業所数は37888社であり、全体の製造業事業所数の98.9%を占めている。また従業者数では58%が中小企業で働いている。このように、愛知県においても中小企業が経済活動において果たす役割は大きい。

以上を踏まえ、本研究の目的は愛知県の製造業に属する中小企業を対象とし、どのような中小企業がどのような環境取り組みを行っているのかを明らかにすることである。本研究で取り上げる環境取り組みは、環境情報開示と環境に配

慮した社内組織の構築に大別でき、それぞれをさらにいくつかの取り組みに分類することができる。これらの各取り組みについて分析を行う。

本章の構成は次のとおりである。第2節では本章で取り上げる環境取り組みの主な内容について述べる。第3節では環境取り組みについての先行研究を述べる。第4節では分析に用いたモデルを述べる。第5節ではデータについて述べる。第6節は結果と考察、第7節はまとめである。

2. 企業の環境取り組み

本節では、環境取り組みとして企業の環境情報開示と環境に配慮した社内組織の構築について述べる。

2.1. 環境情報開示

企業が環境情報を開示する手段の主要なものとして、環境報告書や環境ラベルの添付、企業のホームページを利用した開示が挙げられる。

企業はステークホルダーに対して、環境保全への取り組みの状況や環境に影響する物質の排出状況などを報告するため、環境報告書を発行している。環境省(2012)⁴⁾によると環境報告には、社会へ情報を発信してコミュニケーションをとるための外部(社会的)機能と企業の環境取り組みを進める内部機能という二つの機能があるとされており、これらは次のように説明されている。外部機能は、第一に、環境負荷低減のために実施した環境配慮の取り組み及びその成果について社会に公表する機能である。第二に、ステークホルダーの意思決定に必要な環境面やリスク管理等に関する情報を提供する機能である。第三に、社会の評価にさらされることで企業の環境活動等を推進する機能である。内部機能では、第一に、企業はより良い環境報告書を作成するために環境情報の収集システムの整備が必要になるのに加え、方針、目標、行動計画等を見直し、環境配慮を促進する作用である。第二に、環境報告書の作成・公表により、企業の経営者と従業員の環境意識を高める機能である。

以上より、環境に関する法律を守ることに留まることなく、環境報告書の作成に関わることを通して、環境取り組みを促進できる可能性があると考えられる。

上記のような機能を持つ環境報告書は、実際にどの程度発行されているのであろうか。環境省(2015)⁵⁾の平成25年度調査においては、東京、大阪、名古屋の

各証券取引所の1部，2部上場企業及び非上場企業の環境配慮について調査票を送付し，有効回答が得られた上場企業は483社，非上場企業は1013社であった。そのうち環境報告書を作成・公表している製造業の上場企業数は217社であり，作成・公表率は81.2%であるのに対し，非上場の場合は133社であり，作成・公表率は48.9%である。また従業員数1万人以上の場合は78.3%である一方，500人未満の場合は25.6%である（環境省(2015)⁵⁾より計算）。およその傾向として企業の規模が小さいほど環境報告書の作成・公表率が低い。

企業の環境情報開示の方法は環境報告書の発行に限らない。近年では，インターネットの普及にともなって，ホームページを活用して環境情報を開示することが多い。環境省(2015)⁵⁾に基づいて計算した結果によると，従業員数500人未満の企業ではホームページを利用しての情報開示を行っている割合が32.6%である一方，一万人以上の場合は85.8%である。従業員数が多い企業においてホームページの利用率がより高く，ホームページは企業の環境情報開示において重要なツールと考えられる。

また，企業の環境取り組みを消費者に伝えるためには環境ラベルを製品に添付するという方法がある。環境ラベルによって，消費者に環境にやさしい製品の購入をうながすことができる可能性がある。また，2001年4月にはグリーン購入法が制定されたが，環境省(2013)⁶⁾の調査結果によると，グリーン購入時に最も参考にされている環境ラベルはエコマークであり，地方公共団体の96.6%が参考にしている。こうした環境ラベルはどの程度普及しているのだろうか。環境省(2015)⁵⁾に基づき計算した結果によると，従業員数500人未満の企業の18.7%が第三者機関の認定を受けたマークによって製品やサービスが環境に配慮している旨を表示していると回答している。この数字は一万人以上の企業の場合には33.3%である。第三者機関の認定が必要な環境ラベルでの情報開示は，環境報告書の発行とホームページにおける環境情報開示より割合が低い。

2.2. 企業内部組織の構築

環境に配慮しやすい組織を構築するために，日本企業の多くが環境マネジメントシステムを導入している。それらの中でも環境マネジメントシステム規格として，もっとも有名なものがISO14001である。ISO14001は1996年9月に制定されてから，世界中の多くの企業が申請し認定されてきた。しかし，竹内(2011)⁷⁾では，ISO14001取得費用は平均444万円であり費用が高い点が問題で

あると述べている。このため、中小企業にとっては重荷になる可能性があることが懸念されている。こうした点に配慮するため、中小企業に取得しやすい環境経営システムであるエコアクション 21 が制定された。エコアクション 21 の認証取得費用は竹内(2011)⁷⁾によると約 66 万円であり、取得にあたっての経済的な負担が小さいと考えられている。

また、環境省(2015)⁵⁾によると、従業員数500人未満の企業は全社(全事業所)におけるISO14001取得率は23.3%である一方、従業員数1万人以上においてはISO14001取得率は38.3%であり、大規模な企業の方が取得率がやや高いことが読み取れる。また、ISO14001以外の環境マネジメントシステムを構築した(構築する予定である)企業は、全体の5%程度と少なく、構築する場合にはISO14001環境マネジメントシステムを構築する傾向がある。環境マネジメントシステムを構築するメリットとしてはどのようなものがあるであろうか。環境省(2015)⁵⁾によると、ISO14001規格の認証取得企業のうち49.4%の企業はコストの削減を実現し、83.3%の企業は環境負荷低減につながったと回答している。また、92.9%の企業は社員の環境意識の向上につながったとしている。以上のように、ISO14001認証取得は様々な効果がある可能性がある。

また、日本規格協会(2016)⁸⁾は、ISO14001の導入に際するトップマネジメントの役割や教育訓練を含む、組織が行なわなければならない事項について言及しており、ISO14001環境マネジメントシステムを導入するためには、社内の組織を適切に構築していく必要があるといえる。

3. 先行研究

企業の環境取り組みに関する研究としては次のようなものがある。

Welch et al.(2002)⁹⁾は、日本企業のISO14001環境マネジメントシステム取得の要因について実証分析を行った。1999年3月の調査データを利用し、化学製品、電子機器、電気機械及び電力という4つの産業に属する721社について分析した。その結果、初期に認証を取得した企業は、規模が大きく、より環境に配慮する仕組みが整っており、規制・競争・メディアの影響を受けにくいという特徴がある。一方、やや遅れて認証を取得する企業は、規模が小さく、環境への配慮が小さく、また規制・競争・メディアの圧力を受けやすい傾向があることが示されている。

Nakamura et al.(2001)¹⁰⁾は、日本の製造業に分類される東京証券取引所上場

企業を対象としたアンケート調査によって得られたデータを用いて、企業レベルの ISO14001 認証を取得する要因を分析した。その結果、企業の規模、従業員の平均年齢、輸出比率及び負債比率が認証取得と関係する傾向があることが示されている。

Nishitani(2009)¹¹⁾は、日本の上場企業のうち製造業に属する 433 社を基本に、ISO14001 認証取得の要因について分析を行った。その結果、株主や顧客などのステークホルダーからの圧力及び財務面での柔軟性が認証取得に影響することが示されている。1996 年、1999 年、2004 年の三つの時点での分析では、初期(1996 年)においては、社会的な環境意識がまだ低いにもかかわらず、規模が大きく負債率が低い企業は認証を取得している傾向があることが示されている。また、1999 年の分析においては京都議定書などの環境枠組みの制定により、ステークホルダーの環境意識が高まっているとされている。

Johnstone et al.(2009)¹²⁾は、7 つの OECD 国における 4000 以上の事業所のデータベースを利用し、製造業における環境マネジメントシステムの導入要因を分析した。その結果、事業所の規模により要因が異なることが明らかにされている。規模が小さい事業所(50~99 人)に関しては収益性などのコストに関連する要因がもっとも重要である一方で、中規模の事業所(100~249 人)に関しては公的機関からの財政援助、本社が海外に設置されていること、国際市場で競争していることが影響している。

東田他(2005)¹³⁾は、2003 年 4 月における東証一部上場企業 1523 社に対してアンケート調査を実施し、環境報告書の発行に関係する要因の分析(243 社)及び報告書の質に影響する要因の分析(159 社)を行った。その結果、環境報告書の発行に関しては、従業員数(企業規模)および消費者関連度がプラスに関係し、環境報告書の質に関してはこれらに加え、負債依存度がマイナスに関係しているという結果が得られている。

金谷・宮腰(2006)¹⁴⁾は、日経 300 に挙げられている食品、化学、電気機器、機械、建設、商社に属する 53 社のデータを用いて、環境報告書等の公表媒体(冊子、HP)の選択と公表内容について分析した。その結果、媒体については冊子主体が最も多く、次が HP 主体である。また、公表内容では、冊子は「社会的取組」の情報を、HP は「サイト別データ」と「環境マネジメント」に関する情報を公表する傾向があることを明らかにした。

岩田他(2010)¹⁵⁾は、216社の事業所データを用いて、ISO14001認証取得に影響

する要因を分析した。事業所の規模が大きいほどあるいは上場企業に属するほどISO14001認証取得を行う意欲を持つことを示した。また、ISO14001認証取得を行っている場合はトルエン排出量が少なくなる傾向があることも示されている。

井口他(2014)¹⁶⁾は、事業所データを用いて、ISO14001認証取得のインセンティブを分析した結果、中小企業は主な販売地域が海外市場である場合、ISO14001の認証を取得する傾向があることを示した。また、大企業と比べ、中小企業はISO14001認証取得のインセンティブが弱いことも示されている。その一方で、ISO14001認証取得による環境負荷削減効果については、中小企業と大企業とでは差がないことが示されている。

國部他(2002)¹⁷⁾では、東京証券取引所一部上場企業（ただし金融業を除く）において、2000年9月末までに環境報告書を発行した204社を対象とし、環境報告書の質を規定する要因についての分析を行っている。ここで、環境報告書の質とは、環境省ガイドラインに示された項目を基準として環境報告書を点数付けしたものが使用されている。その結果、企業規模が大きいほどまたは消費者関連度が高い企業ほど、質の高い環境報告書を発行していることが示された。

在間(2005)¹⁸⁾は、機械・金属業に属する中小企業を対象に行われたアンケート調査結果を用いて、取引先からの環境配慮の要求が中小企業の環境活動に及ぼす影響と中小企業の環境対策を促進する要因を分析した。その結果、下請け比率が高く、規模が大きい中小企業ほど、取引先からの要求を受けやすく、さらに、取引先からの要求及び経営者の環境意識に加え環境マネジメントシステム認証取得が環境活動を促進していることが示されている。企業の環境活動を促進する経済的要因は企業の規模、開発、輸出の状況であることが検証されている。また、環境情報サポートとして、法規制などの具体的内容やその対策が求められていることを明らかにしている。

本研究では、上記の先行研究を踏まえて、中小企業の自主的環境取り組みに焦点を当て、企業の環境情報開示と環境に関する社内組織の構築について分析する。

4. モデル

$$Y_i^* = \alpha + \beta_1 NAEU_i + \beta_2 Manufacture_i + \beta_3 Agrmnt_i + \beta_4 Competition_i + \beta_5 Year_i + \beta_6 Employee_i + \beta_7 Adv_i + u_i \quad (1)$$
$$Y_i = \begin{cases} 1 & \text{if } Y_i^* > 0 \\ 0 & \text{if } Y_i^* \leq 0 \end{cases}$$

本研究はプロビットモデルを用いて、各環境取り組みに関してそれぞれ(1)式を推定する。

Y_i^* は観測不可能な潜在変数であり、各環境取り組みを実施することで企業が得る便益と考えられる。これが0より大きい場合は $Y_i = 1$ として観察される。0以下の場合は、 $Y_i = 0$ として観察される。 u_i は誤差項、 α 及び β はパラメータである。iは企業を表す。

企業が環境問題に継続して取り組むためには、ステークホルダーからの支持が重要である。このため、企業としては、自らの取り組みをステークホルダーに伝える努力が必要である。本研究では、情報開示に関する取り組みとして、環境報告書(CSRレポート、持続可能性報告書等を含む)、第三者機関の認定を受けた環境ラベル、及びホームページにおける環境情報開示を取り上げた。さらに、環境問題に取り組みやすくするための組織の構築が重要であると考えられるため、環境マネジメントシステムの導入、環境担当部署(あるいは環境担当者)の設置、環境への取り組みに応じて社員を評価する仕組みの導入、及び従業員への環境教育を取り上げた。

本研究で用いる各変数の定義を以下に述べる。*Report*は環境報告書(CSRレポート、持続可能性報告書等を含む)を「発行している」と回答した場合は1、そうではない場合は0をとる変数である。*Thirdmark*は第三者認定の環境ラベルを製品に添付していれば1、そうでなければ0をとる。*HP*はホームページに環境に関する何らかの情報を掲載する場合に1、掲載しない場合に0をとる。*Ems*は環境マネジメントシステム(ISO14001やエコアクション21)の導入をしている場合に1、そうではない場合に0をとる。*Post*は環境担当部署あるいは担当者を設置していれば1、そうでなければ0をとる。*Evaluation*は環境への取り組みによって社員を評価する仕組みを導入していれば1、導入していなければ0をとる。*Education*は、従業員への環境教育を導入していれば1、していないならば0をとる。

NAEU は北米・欧州諸国と取引を行っているかどうかを示すダミー変数である。北米・欧州諸国と取引を行っていれば 1，そうでなければ 0 をとる。企業の海外展開のありかたによって環境取り組みに影響する可能性がある。特に、環境規制が厳しい北米・欧州諸国の環境基準を満たさなければ、それらの国との取引は行えない。例えば、在間(2005)¹⁸⁾は EU の ELV 指令(使用済み自動車に関する EU 指令)や RoHS 指令(電子電気機器に含まれる特定有害物質の使用制限に関する EU 指令)など有害化学物質の使用制限が日本企業の環境取り組みに与える影響に言及している。これらの国と取引を行うためには要求を満たすレベルの環境対策を実施する必要があることから、この変数の符号はプラスであることが予想される。

Manufacture は主な顧客が他の製造業者であれば 1，それ以外であれば 0 をとるダミー変数である。顧客が誰かによって、環境取り組みの内容が異なる可能性がある。例えば、消費者に製品を販売している企業は、製品への環境ラベルの添付などの情報開示を行う傾向があると考えられる。また、中小企業の場合、大企業に部品を納めるケースが多いと考えられるが、それらの取引先から、情報開示を求められたり、環境マネジメントシステムの導入を求められる可能性があると考えられる。特に、取引先企業が EU に製品を販売している場合、他社から仕入れる部品も EU の基準を満たす必要があるため、部品を生産しているのが中小企業であったとしても環境配慮を要求すると考えられる。その反面、取引企業から環境配慮の要請が無い場合は、環境配慮のインセンティブが小さくなる可能性もある。

Agrmnt は国や地方自治体と、環境に関する自主協定を締結しているかどうかを示すダミー変数である。企業は国や自治体と環境に関する協定を締結するケースがあり、自主協定を締結していれば 1 を、そうでなければ 0 をとる変数である。

Competition は主要な製品・サービスに関する競合他社との競争の程度を示す変数であり、本庄(2007)¹⁹⁾と同様の方法で作成している。競合他社との競争の程度を尋ねる質問に対して「競争はかなりある」と回答した場合は 1，それ以外(「競争は少しある」「競争はあまりない」「競争は全くない」と回答した場合は 0 をとるダミー変数である。競争が厳しいほど企業は環境配慮について努力をする余裕がない可能性がある一方で、市場で生き残るために環境対応が必要となる場合には、競争が厳しいほど環境配慮を実施すると考えられる。

Year は企業設立からの年数を示す。設立からの年数が長い場合は周辺の住民及び消費者等のステークホルダーと築いてきた信頼関係を維持するために環境取り組みを実施する可能性がある一方で、近年は社会的な環境意識が高まっているため、新しく設立された企業ほど環境取り組みを重視するとも考えられる。

Employee は従業員数(ただし 2005 年度から 2009 年度における平均値)である。ここでは従業員数は企業の規模を表す変数として用いる。企業規模が大きいほど環境取り組みを実施する資源があると考えられる一方で、規模が小さい場合は合意形成が速く、環境取り組みについても迅速な対応ができる可能性がある。

Adv は広告宣伝費(ただし 2005 年度から 2009 年度における平均値)を表す。広告宣伝費は消費者に近いところで生産活動を行っているほど高くなると考えられているため、消費者との関連を見る指標としても用いられることがある。また広告を通してイメージ向上や環境配慮活動をステークホルダーに知らせることが可能である。このため、広告宣伝費の多い企業は PR に積極的であると考えられ、環境情報の提供にも積極的であると予想される。

5. データ

本研究において使用するデータは、中野(forthcoming)²⁰⁾が実施したアンケート調査のデータの一部である。調査対象企業は、日経リサーチデータベースにおいて愛知県内に本社がある製造業に属する企業で、従業員規模が30人以上300人以下の企業の中からランダムサンプリングで抽出された。調査は2011年2月から3月にかけての期間に実施された。調査票は800社に郵送され、114社から回答を得た。このため、回収率は14.3%である。ただし、無回答の設問もあるため、分析に用いた企業は98社である。変数の記述統計を表2-1に示す。

表2-1 記述統計

変数名	観測値数	平均	標準偏差	最小値	最大値
Report	98	0.061	0.241	0	1
Thirdmark	98	0.112	0.317	0	1
HP	98	0.337	0.475	0	1
Ems	98	0.449	0.500	0	1
Post	98	0.306	0.463	0	1
Evaluation	98	0.051	0.221	0	1
Education	98	0.316	0.467	0	1
NAEU	98	0.214	0.412	0	1
Manufacture	98	0.735	0.444	0	1
Agrmnt	98	0.122	0.329	0	1
Competition	98	0.724	0.449	0	1
Year [年]	98	48.082	19.599	5	124
Employee [人]	98	93.020	81.233	15	600
Adv [万円]	98	362	947.386	0	7000

注) 従業員数が30人以上300人以下の範囲に収まっていないのは、従業員数に関する設問において2005年度～2009年度の従業員数の平均値を尋ねているために、日経リサーチによる抽出が行なわれた年の従業員数と必ずしも等しくなっていないことが理由と考えられる。

6. 結果と考察

以上より、大別すると二つの観点から環境取り組みを分析した。一つは環境情報開示、もう一つは内部組織の構築である。結果を表2-2と表2-3に示している。表2-2は環境情報開示に関する結果である。

まず、環境報告書の発行についての分析では環境に関する自主協定締結が5%水準で有意にプラスであった。このため、協定を締結している企業は環境報告書を発行する傾向があると考えられる。東田他(2005)¹³⁾においては、企業規模が環境報告書の発行にプラスに関係しているとの結果が得られている。しかし本研究では有意な結果は得られなかった。表2-1に基づき他の取り組みと比べても、環境報告書の発行を行っている企業の割合は小さく、また分析対象が本研究では中小企業に限定されるために規模のばらつきが先行研究と比べて小さい

可能性があることから、有意な結果が得られなかった可能性があることが考えられる。

表2-2 環境情報開示の分析結果

	Report	Thirdmark	HP
NAEU	0.032 (0.720)	-0.017 (0.469)	-0.202 (0.388)
Manufacture	0.658 (1.012)	-0.728* (0.427)	-0.026 (0.358)
Agrmnt	2.517** (1.135)	0.493 (0.493)	1.633*** (0.551)
Competition	0.840 (0.833)	0.161 (0.449)	0.103 (0.328)
Year	-0.025 (0.016)	-0.174E-02 (0.957E-02)	-0.929E-02 (0.752E-02)
Employee	-0.014 (0.942E-02)	0.530E-02** (0.221E-02)	0.572E-02** (0.229E-02)
Adv	-0.115E-02 (0.236E-02)	0.977E-04 (0.152E-03)	-0.296E-03 (0.280E-03)
定数項	-1.221 (1.171)	-1.473** (0.704)	-0.633 (0.539)
観測値数	98	98	98
Log likelihood	-15.672	-27.931	-49.942

(注) カッコ内は標準誤差を表す。***は1%水準，**は5%水準，*は10%水準で有意であることを示す。

また、第三者機関認定の環境ラベルを製品に添付することについては、主な顧客が他の製造業者である場合に10%水準でマイナスに有意であった。これは、企業が製品を販売する相手が主に消費者か卸売業者である場合と比べて、他の製造業者である場合にはラベルを添付しない傾向があると考えられる。また、従業員数は5%でプラスに有意である。企業の規模が大きいほど第三者機関認定の環境ラベルを商品に添付すると考えられる。

環境に関する情報をホームページにおいて開示することについては、環境に関する自主協定の締結は1%、従業員数は5%でプラスに有意であった。これらの結果から、環境協定を締結している企業ほど、また規模が大きい企業ほど環境に関する情報をホームページにおいて開示する傾向があると考えられる。

次に、表2-3は組織の構築に関する要因の分析結果を示している。

表2-3 会社内部組織の構築に関する要因の分析結果

	Ems	Post	Evaluation	Education
NAEU	0.268E-02 (0.366)	0.189 (0.388)	0.982 (0.611)	0.508 (0.398)
Manufacture	1.515*** (0.444)	0.936** (0.463)	-0.696 (0.585)	0.939** (0.458)
Agrmnt	0.066 (0.514)	1.357*** (0.505)	0.306 (0.681)	1.011** (0.505)
Competition	0.255 (0.327)	0.140 (0.346)	-1.074* (0.568)	-0.209 (0.338)
Year	-0.499E-02 (0.831E-02)	-0.914E-02 (0.832E-02)	-0.814E-02 (0.013)	-0.817E-02 (0.873E-02)
Employee	0.724E-02*** (0.259E-02)	0.168E-02 (0.182E-02)	0.362E-03 (0.309E-02)	0.626E-02** (0.265E-02)
Adv	-0.117E-03 (0.242E-03)	-0.149E-02* (0.809E-03)	-0.270E-03 (0.505E-03)	-0.929E-03* (0.555E-03)
定数項	-1.910*** (0.643)	-1.066 (0.658)	-0.479 (0.794)	-1.353** (0.660)
観測値数	98	98	98	98
Log likelihood	-50.567	-46.524	-16.290	-45.813

(注)カッコ内は標準誤差を表す。***は 1%水準，**は 5%水準，*は 10%水準で有意であることを示す。

まず、環境マネジメントシステムの導入に関しては、主な顧客が他の製造者である場に、1%でプラスに有意である。中小企業は大企業を含む他の製造業者に部品を提供するケースが多い。近年、取引先企業にも環境対応を求める企業が増加している。環境省(2015)⁵⁾に基づいて計算した結果によると、取引先の選定

時にISO14001認証取得の有無を考慮する上場企業は2011年の39.5%から2013年の54%に増えた。こうした他の企業からの環境面の要求に応じるため、環境マネジメントシステムを導入する中小企業も存在していると考えられる。また、従業員数についても1%でプラスに有意であり、企業規模が大きいほど環境マネジメントシステムの認証取得を行うことが示されている。この結果は岩田他(2010)¹⁵⁾が示している結果と整合的である。

環境担当部署あるいは担当者の設置については、主な顧客が他の製造業者である場合には5%、自主協定締結の場合は1%でプラスに有意であった。前述のように、他の製造業者からの要求に応じるために、また協定を遵守するために、環境担当部署を設置すると考えられる。また、広告宣伝費は10%水準でマイナスに有意であった。

さらに、環境への取り組みによる社員評価の仕組みの導入については、他社との競争が10%でマイナスに有意であった。競争が少ない企業ほど、社員評価に環境を取り入れていることが示されている。

最後に、環境教育の導入に関しては、主な顧客が他の製造業者、自主協定締結、従業員数はそれぞれ5%でプラスに有意に推定された。一方で広告宣伝費は10%でマイナスに有意となった。取引先企業の要求や協定を遵守するために必要な取り組みを遂行するために、環境教育を導入していると考えられる。

表2-2と表2-3に示される結果から、主な顧客が他の製造業者である場合には、環境ラベルといった、主に消費者に訴える手段は採用されない傾向がある一方で、環境マネジメントシステムの導入については取引先からの要求に応えるために導入する傾向があることが読み取れる。また担当部署の設置と環境教育は環境マネジメントシステムとあわせて実施する傾向があることから、それらに対しても有意にプラスの結果が得られたと考えられる。

環境に関する自主協定の中には情報開示を積極的に求めるものもある。例えば、愛知県豊田市では「環境の保全を推進する協定」の「協定の概要」²¹⁾において、事業者は環境取り組みの状況について環境報告書等で自ら公表する、とされている。このため、自主協定を締結している企業は、環境報告書発行とホームページでの情報開示を行う傾向があると考えられる。また、協定で求められている環境取り組みを実施するために、担当者を設置し、従業員を教育していると考えられる。

競争の激しさに関しては、本研究で取り上げた環境取り組みの中で唯一有意

に関係しているのは環境取り組みによる社員評価である。競争がかなりあると感じている企業はこれを導入していない傾向がある。競争の激しい企業は、環境取り組みというよりは、本業において社員を評価する傾向があると考えられる。

設立後の年数に関しては有意なものが見られなかったため、設立後の年数は環境取り組みの実施と関係が無いと推測される。また、従業員数が多いほど、取り組みは実施しやすい場合が多いと考えられる。

広告宣伝費が多いということは、その企業が自社の名前で製品を販売している企業である。したがって、中小企業の中でも下請け比率が比較的低い企業ということになり、大企業からの様々な要求が少ないと考えられる。環境担当部署の設置や環境教育において、広告宣伝費がマイナスに有意である理由は、他企業からの要請が相対的に少ないことと、関係している可能性があると考えられる。

7. おわりに

本研究では、愛知県内の製造業に属する中小企業の環境取り組みに関係すると考えられる要因を、環境情報開示と内部組織の構築について分析した。

環境情報開示に関しては環境報告書の発行、第三者機関認定の環境ラベルの製品への添付、ホームページでの情報開示の三つを取り上げた。その結果、自主協定を締結している企業は環境報告書とホームページにおいて情報開示を行う傾向があり、また主な顧客が他の製造業者ではない企業が環境ラベルを使用する傾向があり、また企業規模が大きいほど、環境ラベルの使用及びホームページでの情報開示を行う傾向があることが示された。

内部組織の構築については、環境マネジメントシステムの導入、環境担当部署の設置、環境取り組みを社員評価に取り入れる仕組み、従業員への環境教育の四つを取り上げた。その結果、主な顧客が他の製造業者である企業は、環境マネジメントシステムの導入、環境担当部署の設置、環境教育を実施する傾向があり、自主協定を締結する企業は環境担当部署の設置及び環境教育を実施する傾向があり、競争の状況は社員評価に関連があることが示された。また、企業規模が大きいほど環境マネジメントシステムの導入及び環境教育を実施する傾向があり、広告宣伝費は環境担当部署の設置と環境教育にマイナスの関係があることが明らかとなった。

しかしこの研究には課題も残されている。第一に、今後は大企業との比較を実施したり、業種を増やして製造業と非製造業の比較を実施したりすることが重要であると考えられる。第二は、分析手法についてである。本研究では、各環境取り組みを独立のものとして扱っているが、これらは互いに関係があるものもあり、各環境取り組み相互の関係を意識したモデルを用いて推定を行うことも考えられる。中小企業に関する研究は、大企業を扱った研究と比べて相対的に少ないため、これらの課題を改善し、中小企業の環境取り組みに関する理解を深めていく必要があると考えられる。

参考文献

- 1) 経済産業省(2016) 中小企業白書, (2016年版).
- 2) 総務省(2015) 平成26年経済センサス - 基礎調査 (確報).
- 3) 愛知県(2016) あいち産業と労働Q&A 2016(改訂版).
- 4) 環境省(2012) 環境報告ガイドライン.
- 5) 環境省(2015) 環境にやさしい企業行動調査結果(平成25年度における取組に関する調査結果)(詳細版).
- 6) 環境省(2013) 平成24年度地方公共団体のグリーン購入に関するアンケート調査集計結果.
- 7) 竹内英二(2011) 中小企業における環境問題への取り組み状況(下)-取り組みを促す施策のあり方-. 日本政策金融公庫論集, (12), 41-66.
- 8) 日本規格協会(2016)対訳 ISO14001:2015 (JIS Q 14001:2015) 環境マネジメントの国際規格.
- 9) Welch, E. W., Y. Mori and M. Aoyagi-Usui (2002) Voluntary Adoption of ISO14001 in Japan: Mechanism, Stages and Effects. *Business Strategy and the Environment*, 11(1), 43-62.
- 10) 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(1), 23-52.
- 11) Nishitani, K. (2009) An empirical study of the initial adoption of ISO 14001 in Japanese manufacturing firms. *Ecological Economics*, 68(3), 669-679.
- 12) Johnstone, N. and J. Labonne (2009) Why do manufacturing facilities introduce environmental management systems? Improving and/or signaling performance. *Ecological Economics*, 68(3), 719-730.
- 13) 東田明・國部克彦・川原千明(2005) 日本企業の環境報告書における情報開示と規定要因: 2003年発行の環境報告書分析中心に. *社会関連会計研究*, 17, 29-38.
- 14) 金谷健・宮腰裕章(2006) 企業における環境報告書等の公表媒体選択の実態と理由, 公表内容の推移. *環境システム研究論文集*, 34, 327-334.
- 15) 岩田和之・有村俊秀・日引聡(2010) ISO14001 認証取得の決定要因とトルエン排出量削減効果に関する実証研究. *日本経済研究*, 62, 16-38.
- 16) 井口衡・呉曉芸・有村俊秀(2014) ISO14001 認証取得のインセンティブとそ

- の有効性. 環境科学会誌, 27(6), 347-353.
- 17) 國部克彦・品部友美・大西靖・東田明・野田昭宏(2002) 日本企業の環境報告書に関する内容分析と規定要因. 環境経済・政策学会(編), 環境経済・政策学会年報第7号, 環境保全と企業経営, 東洋経済新報社, 83-95.
- 18) 在間敬子(2005) グリーン圧力が中小企業に及ぼす影響に関する実証分析 機械・金属業のケース. 商工金融, 55(11), 21-37.
- 19) 本庄裕司(2007) イノベーティブな中小企業とは—機械・電機・情報系企業を対象としたアンケート調査にもとづく実証分析—. 中小企業総合研究, 8, 1-26.
- 20) 中野牧子(forthcoming) 中小企業の環境に関する研究開発活動. 植田和弘・島本 実(編) グリーン・イノベーション, 中央経済社.
- 21) 愛知県豊田市「協定の概要」
<http://kankyou-hozen.org/kyoutei/> アクセス日: 2017年1月18日.

第三章 中小企業における環境負荷の把握と環境イノベーションの関係*

1. はじめに

近年、大企業が中小企業も含めた取引先における環境取り組みにも関心を持つケースが増えている(在間, 2005)¹⁾。また、中小企業庁(2010)²⁾によると、日本の総エネルギー起源二酸化炭素排出量の12.6%が中小企業からの排出であり、日本が今後も厳しい排出削減を求められる可能性を考えると、大企業だけでなく中小企業による取り組みも重要となる。

こうした中、中小企業においても環境に配慮した製品や生産プロセスを採用することが求められ、これらを開発することが環境負荷の低減に貢献すると考えられる。中小企業総合研究機構(2009)³⁾が示すように、中小企業の中にも技術力の高い企業が多く存在していることから、中小企業によって環境負荷低減に関する重要なイノベーションが生み出される可能性は十分ある。さらに、そのような中小企業の部品が大企業の製品に使用される場合には、中小企業によるイノベーションは大企業の製品にも影響することになる。こうした理由から、大企業だけでなく中小企業における環境技術の開発も重要であると考えられる注¹⁾。

近年、環境イノベーションと環境マネジメントシステムの関係に関する研究が行なわれてきた。例えば Rennings et al.(2006)⁴⁾, Rehfeld et al.(2007)⁵⁾, Wagner(2007)⁶⁾ (2008)⁷⁾, Horbach(2008)⁸⁾ においては、環境マネジメントシステムが環境イノベーションにつながるという結果が得られている。しかし、これらの研究は中小企業に固有の問題をとりあげていないわけではない。また、Theyel and Hofmann(2015)⁹⁾ と Pinget et al.(2015)¹⁰⁾は中小企業を対象に、環境マネジメントシステムとイノベーションの関係を分析し、プラスの関係を見出している。

とはいえ、中小企業においては資金や人材等の制約により、環境マネジメントシステムを導入する企業は大企業と比べると少ない注²⁾。また、環境マネジメントシステムの認証取得においては、環境マネジメントシステムの運用の手順を文書化して管理するといったフォーマルな対応が求められる。しかしフォーマルな運用が中小企業にそぐわないことが、導入が進まない一因であるという指摘がある(Lefebvre et al., 2001)¹¹⁾。その一方で、環境マネジメントシステムの

* この章は高安栄・中野牧子(2016)「中小企業における環境負荷の把握と環境イノベーションの関係」『環境科学会誌』Vol.29(5), pp250-261.に基づく。

導入にまでは至らなくとも、自ら排出する廃棄物や温室効果ガスの量、またはエネルギーの投入量等を測定し把握している中小企業は多数存在する。こうした環境パフォーマンスを評価できるデータの把握は、イノベーションの準備につながると考察する研究がある(Klewitz and Hansen, 2014)¹²⁾。このため本研究では、中小企業における環境イノベーションの促進要因として、環境負荷に関わる排出量や投入量の把握に注目する。

また、環境イノベーションを表す変数として本研究では、研究によって環境負荷の小さい製品を開発できたかどうか、あるいは環境負荷の小さい生産方法を開発できたかどうかを尋ねる設問への回答を用いた。イノベーションのインプットとしての研究開発支出を変数として用いる研究は多いが(例えば Arimura et al., 2007¹³⁾; Demirel and Kesidou, 2011¹⁴⁾; Kesidou and Demirel, 2012¹⁵⁾; Inoue et al., 2013¹⁶⁾)、中小企業においては、Kleinknecht and Reijnen(1991)¹⁷⁾が指摘するように研究開発部門の設置や研究開発支出を伴わない「インフォーマル」な研究開発活動も含まれるため、本研究では研究開発支出は用いなかった。また、イノベーションのアウトプットとしての特許に関しては、中小企業庁(2009)¹⁸⁾は、「中小企業は自らの技術・ノウハウについて、特許の出願により保護をするのではなく、営業秘密として保護している可能性が考えられる」としているため、本研究では特許は使用しなかった。

以上を踏まえ本研究の目的は次の通りである。まずは、中小企業を対象に自らの環境負荷の把握が環境負荷の小さい製品及び生産方法の開発に与える影響を調べる^{注3)}。さらに、環境マネジメントシステムを導入していない場合における環境負荷把握の効果を調べるために、環境マネジメントシステムを導入している中小企業を除いたサンプルを用いた分析もあわせて実施する。分析に用いるデータは、愛知県に本社のある製造業に属する従業員数30人以上300人以下の中小企業を対象に2011年に実施されたアンケート調査を用いる。

本論文の構成は以下の通りである。第2節では先行研究について述べる。第3節ではモデルについて、第4節ではデータについて述べる。第5節では結果と考察、第6節ではまとめを述べる。

2. 先行研究

環境イノベーションに影響する要因として、ISO14001などの環境マネジメントシステムに注目している研究として以下のものがある。

Rennings et al.(2006)⁴⁾は、ドイツの製造業において、EMAS(EU Environmental Management and Auditing Scheme)を取得している事業所を対象に調査を実施した。その結果、EMASの再認証を受けることで、より環境マネジメントシステムが成熟するほど、また研究開発部門のEMASへの関わりが強いほど、環境プロセスイノベーションに結びつきやすいとの結果が得られた。また、環境プロダクトイノベーションについては環境マネジメントシステムによる学習過程が重要であるとの結果が得られた。

Rehfeld et al.(2007)⁵⁾は、ドイツの製造業を対象に実施した調査に基づき、IPP(Integrated Product Policy)に関連する項目と環境プロダクトイノベーションの関係を分析した。その結果、ISO14001またはEMASの認証を取得している企業は環境プロダクトイノベーションを実施する傾向があることが示されている。

Wagner(2007)⁶⁾は、ドイツの製造業に関して、環境マネジメントシステムを導入するために実施している取り組みの数が多い企業は、環境プロセスイノベーションを行う傾向があるが、環境プロダクトイノベーションについては有意な傾向が見られないとしている。

Wagner(2008)⁷⁾では、EUの9か国における製造業のデータを用いて、環境マネジメントシステムを導入するために実施している取り組みの数が多い企業は、環境プロセスイノベーションを行う傾向がある一方で、環境プロダクトイノベーションについては頑健な結果が得られなかったとしている。

一方で、Horbach(2008)⁸⁾は、ドイツの環境関連の財・サービスを提供する企業においては環境マネジメントシステムの導入が、新製品の開発及び製品の改善を促進するという結果が示されている。

上記の研究は環境マネジメントシステムとイノベーションの間にプラスの関係が見出されたものだがそうではない研究も存在する。Frondel et al.(2008)¹⁹⁾では、ドイツの製造業を対象に実施した調査に基づき、環境マネジメントシステムの導入は、環境イノベーションに有意な影響を与えないとしている。

また、特に中小企業に注目した研究として以下があげられる。Theyel and Hofmann(2015)⁹⁾は、米国の製造業に属する中小企業を対象に調査を実施し、環境マネジメントの一貫として導入している取り組みが多いほど、プロダクトイノベーション及びプロセスイノベーションを行う傾向があることを明らかにしている。

また、Pinget et al.(2015)¹⁰⁾では、フランスの中小企業を対象に実施した調査

に基づき、環境イノベーションを妨げる要因について費用・市場・知識という観点から分析している。その中で、環境監査や ISO14001 のように環境影響を測定する仕組みを導入しているかを示すダミー変数を説明変数に含め、環境イノベーションに対してプラスの影響があるとしている。

環境マネジメントシステムまたは環境会計と研究開発支出の関係を調べた研究には以下がある。

Arimura et al.(2007)¹³⁾は、ドイツ・ハンガリー・日本・ノルウェー・フランス・カナダ・米国における事業所を対象に実施した調査に基づき、環境研究開発支出に影響する要因を調べた。その結果、環境会計を導入している事業所は、環境研究開発支出が大きい傾向があり、また内生性を考慮したモデルにおいても環境会計の導入が環境研究開発の実施を促進することを明らかにしている。

Demirel and Kesidou(2011)¹⁴⁾は、イギリスの産業部門において、ISO14001 の認証取得は、エンドオブパイプ技術への投資と環境研究開発支出を増やす傾向がある一方で、クリーンプロダクション技術への投資には影響しないとしている。

Kesidou and Demirel(2012)¹⁵⁾は、イギリスの産業部門において企業の研究開発支出に影響する要因を調べたところ、環境マネジメントシステムを導入している企業は、環境研究開発に投資する傾向があることを明らかにしている。

Inoue et al.(2013)¹⁶⁾は、日本の事業所レベルのデータを用いて、ISO14001 認証取得後の年数が長い企業ほど、環境研究開発支出が多いことを明らかにしている。

以上より、環境マネジメントシステムの導入と環境イノベーションの実施及び環境研究開発支出に関する研究は多数存在するものの、第1節で述べたように中小企業においては環境マネジメントシステムの導入が難しいケースがある^{注4}。日本を対象とした研究として井口他(2014)²⁰⁾は、ISO14001 認証取得による環境負荷削減効果については中小企業に属する事業所と大企業に属する事業所において差がないものの、中小企業に属する事業所は、ISO14001 認証取得のインセンティブが大企業の事業所と比べると弱いという結果が示されている。このように中小企業は環境マネジメントシステムの導入が困難な場合があるが、そうした場合に、どのような取り組みがイノベーションを促進するのかということ調べた研究は存在しない。そこで本研究では、環境負荷に関する排出量や投入量の把握に注目する。環境負荷の定量的な把握は環境マネジメントシ

テムの一貫として行われているケースもあるが、環境マネジメントシステムを導入してはいるが把握だけ行っているケースもある。環境負荷を定量的に把握する「見える化」を行うことはそれらを低減する取り組みの一步となり、イノベーションにつながる可能性があるため、本研究では環境負荷の把握と環境イノベーションの関係について分析を行う。

3. モデル

$$Y_i^* = \alpha + \beta Data_i + \delta'X_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

$$Data_i^* = \lambda + \eta ISO9001_i + \gamma'X_i + v_i \quad (2)$$

$$Y_i = \begin{cases} 1 & \text{if } Y_i^* > 0 \\ 0 & \text{if } Y_i^* \leq 0 \end{cases}$$

$$Data_i = \begin{cases} 1 & \text{if } Data_i^* > 0 \\ 0 & \text{if } Data_i^* \leq 0 \end{cases}$$

(1)式、(2)式において i は企業を表し、 α 、 β 、 δ 、 λ 、 η 、 γ はパラメータである。 Y^* は環境イノベーションを実施することにより企業が得ることができる便益を表している。この便益そのものを観察することはできないが、 $Y^* > 0$ の場合には $Y = 1$ として、 $Y^* \leq 0$ の場合には $Y = 0$ として観察することができる。この式を環境プロダクトイノベーションと環境プロセスイノベーションのそれぞれについて推定した。環境プロダクトイノベーションの場合は、 Y は過去 5 年間（2005 年度～2009 年度）に環境負荷の小さい製品を開発することができたと回答している企業は 1、そうでない企業は 0 をとるダミー変数 (*Product*) である。また、環境プロセスイノベーションの場合は、 Y は過去 5 年間（2005 年度～2009 年度）に環境負荷の小さい生産方法を開発することができたと回答している企業は 1、そうでない企業は 0 をとるダミー変数 (*Process*) である。この質問において開発することができたかどうかは企業の判断によるものであり、こうした回答に基づくイノベーションの測度は、イノベーションの主観的な測度と呼ばれている^{注 5}。中小企業の研究においては、Pinget et al.(2015)¹⁰⁾ や Theyel and Hofmann(2015)⁹⁾ も主観的な測度を採用している。本研究では、中小企業において営業秘密として保護されるイノベーションを含む、幅広いイノベーションを考慮するために主観的測度を用いた。

また、環境イノベーションに影響する観察できない要因として、例えば環境

に関する経営者の考え方や企業文化があげられるが、これらが環境負荷の把握と相関している可能性があるため、内生性への対処として2変量プロビットモデルを検討する。 $Data^*$ は環境負荷の把握を行うことで企業が得ることができる便益を表している。この便益そのものを観察することはできないが、 $Data^* > 0$ の場合には、 $Data = 1$ として、 $Data^* \leq 0$ の場合には $Data = 0$ として観察することができる。過去5年間(2005年度~2009年度)で把握したことがある環境負荷のデータはどのようなものかを尋ねた設問において、環境負荷の把握を全く実施していない場合においては $Data = 0$ となる一方で、何らかの環境負荷について把握したことがある場合には $Data = 1$ となる^{注6, 注7}。本研究では(2)式においてのみISO9001を説明変数に含めている。これは、2004年度以前にISO9001を取得していれば1, そうでなければ0となるダミー変数である。ISO9001は、品質マネジメントに関する国際規格である。製品やサービスの品質を改善するために「監視、測定、分析及び改善のプロセスを計画し、実施しなければならない」(中條・須田, 2015)²¹⁾ ^{注8}とされており、監視や測定を組み込んだプロセスを組織内に構築することが求められている。ISO9001は環境に関する規格ではないものの、監視や測定を含むプロセスが組織内に構築されている場合には、環境負荷の監視や測定を行う仕組みも構築しやすいと考えられるため、(2)式においては説明変数とした。また、ISO14001認証を取得する企業は取得にあたって環境負荷を測定する仕組みを組み込んでいる可能性があるが、ISO9001を取得している企業はISO14001を取得する傾向があることを示す研究が存在する(Arimura et al., 2014²²⁾;井口他, 2014²⁰⁾。

ε と ν は誤差項を表す。 $Corr(\varepsilon, \nu) \neq 0$ ならば、 ε と $Data$ は相関していることになり、2変量プロビットモデルで推定を行う必要がある。このとき、誤差項 ε と ν は期待値0, 分散1の2変量正規分布に従うと仮定する。 $Corr(\varepsilon, \nu) = 0$ ならば、2変量プロビットモデルを用いる必要は無く、環境負荷の把握と環境イノベーションの関係を調べるには、(1)式をプロビットモデルで推定すればよい。この場合、 ε は期待値0, 分散1の正規分布に従うと仮定する。

\mathbf{X} はその他の外生変数のベクトルを表しており、以下の変数が含まれる。 $NAEU$ は北米・欧州諸国と取引を行っていれば1, そうでなければ0となるダミー変数である。北米・欧州諸国の環境基準は厳しく、これらの国と取引を行うためには環境対応を行う必要がある。例えば、EUにおいて2006年に施行されたRoHS指令(電子電気機器に含まれる特定有害物質の使用制限に関するEU指令)

への対応の必要性から環境イノベーションを行う可能性がある^{注9}。

Klewitz and Hansen(2014)¹²⁾は中小企業のイノベーションに関して、**Business to Business**の事業を行っているのか、あるいは**Business to Consumer**の事業を行っているのかによって状況が異なる可能性を指摘している。本研究ではこれを踏まえ、*Consumer*と*Manufacture*を説明変数とした。*Consumer*は、主な顧客が消費者であれば1、それ以外であれば0となるダミー変数であり、主に**Business to Consumer**の事業を行っていることを示している。Wagner(2008)⁷⁾において、環境ラベルを付与することが環境イノベーションにプラスの影響を与えると結果が得られていることから、**Business to Consumer**の事業を行っている企業が消費者を意識した行動をとる場合に、環境イノベーションにつながる可能性がある。また、*Manufacture*は主な顧客が他の製造業者であれば1、それ以外であれば0となるダミー変数であり、主に**Business to Business**の事業を行っていることを示している。在間(2005)¹⁾は、大企業が取引先の中小企業に与える環境配慮に関する圧力について、中小企業を対象にした調査を行い、環境配慮を求める要求を受けている中小企業は約4割に達しているという結果が得られている。このため、取引先企業からの圧力がなんらかの環境イノベーションにつながる可能性がある。その一方で取引先企業からの要請が無い場合にはイノベーションが実施しにくい可能性がある。特に中小企業においては下請けで生産を行っているケースがあり、その場合には製品・部品の仕様を決めるのは生産する企業ではなく、取引先の企業であることから、自らの創意工夫によってイノベーションを行う余地が少ない可能性がある。

*Competition*は主要な競合他社との競争の程度を表す変数である。競合他社との競争の程度を尋ねる質問に対して「競争はかなりある」と回答した場合は1、それ以外（「競争は少しある」「競争はあまりない」「競争は全くない」）と回答した場合は0をとるダミー変数である^{注10}。Wagner(2008)⁷⁾において、環境対応は競争上意味があると考えている企業は、環境イノベーションを実施する傾向があるとされていることから、市場での競争において環境という側面が重要である場合には、競争が激しい市場において環境イノベーションにつながる可能性がある。しかし一方で、環境という側面が競争において重要でない場合には、むしろ環境イノベーション以外のイノベーションが優先されると考えられ、競争の激しさが環境イノベーションにつながらない可能性がある。

*Year*は企業の設立からの経過年数を示す。Inoue et al.(2013)¹⁶⁾は、設立から

の年数が長いほど社会からの圧力に直面し、より多くの環境 R&D を実施する傾向があるとしている。Year に対数をとったものを説明変数とした。

Employee は 2005 年度から 2009 年度における従業員数の平均値である^{注 11}。従業員数が多い場合には人材を確保しやすいためイノベーションを行いやすい可能性がある一方、小規模な企業は柔軟な対応が可能であるがゆえにイノベーションを実施しやすい可能性もある。企業規模とイノベーションの関係については Cohen(2010)²³⁾において議論がなされている。Employee に対数をとったものを説明変数とした。

産業特性を表す変数に関しては、OECD(2011)²⁴⁾の分類において、High-technology industries または Medium-high-technology industries に分類される業種は 1 となる Industry1 という変数と、Medium-low-technology industries に分類される業種は 1 となる Industry2 という変数を作成した^{注 12}。基準となるのは、Low-technology industries に分類される業種とした。この OECD(2011)²⁴⁾に基づく産業分類は、Triguero et al.(2013)²⁵⁾においても中小企業の環境イノベーションの分析において、製造業の産業分類に使用されている。

4. データ

本研究で用いるデータは愛知県の中小企業を対象に中野(forthcoming)²⁶⁾が実施したアンケート調査のデータの一部である^{注 13}。アンケート調査は、2011 年 2 月～3 月に、日経リサーチデータベースにおいて、愛知県内に本社がある製造業に属する企業で、かつ従業員規模が 30 人以上 300 人以下の中小企業という条件を満たす企業の中から、ランダムサンプリングで 800 社を抽出し、調査票を郵送した。これにより 114 社から回答を得た。回収率は 14.3%である^{注 14}。本研究では、このうち分析に必要な設問にすべて回答している企業を分析対象とするため、分析に用いるサンプルサイズは 114 社よりもやや小さくなる。表 3-1～表 3-4 は分析に用いたサンプルに関する記述統計を主要な分析についてまとめたものである。なお、表 3-1 と表 3-2 の観測値数は同じだが欠損値のために対象となる企業は異なるため記述統計の表は別々に作成した。

また、Process と Product の相関係数は、環境マネジメントシステム導入企業を含めた場合は 0.65、環境マネジメントシステム導入企業を除外した場合においては、0.61 である。

表 3-1 記述統計（表 3-6 において環境プロセスイノベーションの分析に用いられたサンプルに対応）

変数名	観測値数	平均	標準偏差	最小値	最大値
Process	104	0.317	0.468	0	1
NAEU	104	0.212	0.410	0	1
Consumer	104	0.087	0.283	0	1
Manufacture	104	0.731	0.446	0	1
Competition	104	0.712	0.455	0	1
log(year)	104	3.769	0.546	1.609	4.820
log(employee)	104	4.288	0.735	2.708	6.648
Industry1	104	0.490	0.502	0	1
Industry2	104	0.125	0.332	0	1
Data	104	0.760	0.429	0	1

注) サンプルに含まれる企業の製造業内での産業分類は次のとおりである。数字は各産業に属する企業数を表す。食品 9, 繊維 11, パルプ・紙 3, 化学 1, 窯業 2, 鉄鋼業 2, 非鉄金属および金属製品 9, 機械 7, 電気機器 10, 自動車・自動車部品 24, その他輸送機器 5, 精密機器 4, 印刷 4, その他製造 13。

表 3-2 記述統計（表 3-6 において環境プロダクトイノベーションの分析に用いられたサンプルに対応）

変数名	観測値数	平均	標準偏差	最小値	最大値
Product	104	0.327	0.471	0	1
NAEU	104	0.212	0.410	0	1
Consumer	104	0.067	0.252	0	1
Manufacture	104	0.740	0.441	0	1
Competition	104	0.702	0.460	0	1
log(year)	104	3.777	0.540	1.609	4.820
log(employee)	104	4.287	0.752	2.708	6.648
Industry1	104	0.481	0.502	0	1
Industry2	104	0.144	0.353	0	1
Data	104	0.760	0.429	0	1

注) サンプルに含まれる企業の製造業内での産業分類は次のとおりである。数字は各産業に属する企業数を表す。食品 8, 繊維 11, パルプ・紙 4, 化学 1, 窯業 2, 鉄鋼業 3, 非鉄金属および金属製品 10, 機械 6, 電気機器 10, 自動車・自動車部品 24, その他輸送機器 5, 精密機器 4, 印刷 4, その他製造業 12。

表 3-3 記述統計（表 3-7 において環境プロセスイノベーションの分析に用いられたサンプルに対応）

変数名	観測値数	平均	標準偏差	最小値	最大値
Process	60	0.217	0.415	0	1
NAEU	60	0.200	0.403	0	1
Consumer	60	0.133	0.343	0	1
Manufacture	60	0.567	0.500	0	1
Competition	60	0.683	0.469	0	1
log(year)	60	3.790	0.557	2.079	4.820
log(employee)	60	4.038	0.635	2.708	5.521
Industry1	60	0.383	0.490	0	1
Industry2	60	0.133	0.343	0	1
Data	60	0.600	0.494	0	1

注) サンプルに含まれる企業の製造業内での産業分類は次のとおりである。数字は各産業に属する企業数を表す。食品 9, 繊維 8, パルプ・紙 3, 窯業 2, 鉄鋼業 1, 非鉄金属および金属製品 5, 機械 4, 電気機器 3, 自動車・自動車部品 10, その他輸送機器 4, 精密機器 2, 印刷 2, その他製造業 7。

表 3-4 記述統計（表 3-7 において環境プロダクトイノベーションの分析に用いられたサンプルに対応）

変数名	観測値数	平均	標準偏差	最小値	最大値
Product	59	0.271	0.448	0	1
NAEU	59	0.186	0.393	0	1
Consumer	59	0.119	0.326	0	1
Manufacture	59	0.576	0.498	0	1
Competition	59	0.661	0.477	0	1
log(year)	59	3.801	0.550	2.079	4.820
log(employee)	59	4.029	0.644	2.708	5.521
Industry1	59	0.373	0.488	0	1
Industry2	59	0.153	0.363	0	1
Data	59	0.593	0.495	0	1

注) サンプルに含まれる企業の製造業内での産業分類は次のとおりである。数字は各産業に属する企業数を表す。食品 8, 繊維 8, パルプ・紙 3, 窯業 2 鉄鋼業 2, 非鉄金属および金属製品 5, 機械 3, 電気機器 3, 自動車・自動車部品 10, その他輸送機器 4, 精密機器 2, 印刷 2, その他製造業 7。

5. 結果と考察

表 3-5 は 2 変量プロビットモデルによる推定結果である。下段の(1)式の推定結果を見ると、*Data* は、環境プロセスイノベーションにおいても環境プロダクトイノベーションにおいても有意にプラスの結果が得られた。また、いずれにおいても $Cor(\varepsilon, \nu) = 0$ を棄却しなかったため（尤度比検定の検定統計値は環境プロセスイノベーションの分析において 0.846, 環境プロダクトイノベーションの分析において 0.920）、2 変量プロビットモデルを用いる必要は無く、環境負荷の把握と環境イノベーションの関係を調べるには、(1)式をプロビットモデルで推定すればよい。

表 3-6 は(1)式をプロビットモデルで推定し、その平均限界効果を求めたものである。なお、プロビットモデルの推定における対数尤度及び LR Chi2 は、環境プロセスイノベーションの分析においてそれぞれ -53.20 及び 23.56, 環境プロダクトイノベーションの分析において、それぞれ -44.91 及び 41.63 である。

表 3-5 2 変量プロビットモデル

	環境プロセスイノベーション		環境プロダクトイノベーション	
	Data (2)式		Data (2)式	
NAEU	-0.148	(0.432)	0.361	(0.443)
Consumer	0.768	(0.642)	0.823	(0.754)
Manufacture	0.503	(0.468)	0.544	(0.456)
Competition	0.590	(0.391)	0.695*	(0.387)
log(year)	-0.299	(0.343)	-0.483	(0.297)
log(employee)	0.589*	(0.312)	0.668**	(0.305)
Industry1	-0.498	(0.456)	-0.548	(0.438)
Industry2	-0.449	(0.619)	-0.528	(0.572)
ISO9001	1.611***	(0.532)	1.520***	(0.541)
定数項	-1.439	(1.601)	-1.174	(1.407)
	Process (1)式		Product (1)式	
Data	2.379***	(0.706)	1.826**	(0.728)
NAEU	0.384	(0.352)	1.090***	(0.398)
Consumer	0.061	(0.629)	-0.042	(0.782)
Manufacture	-0.808*	(0.438)	-0.472	(0.457)
Competition	0.324	(0.365)	1.357**	(0.562)
log(year)	-0.245	(0.295)	0.249	(0.381)
log(employee)	-0.043	(0.286)	0.187	(0.304)
Industry1	0.136	(0.366)	-0.008	(0.391)
Industry2	-0.400	(0.511)	-0.570	(0.544)
定数項	-1.034	(1.168)	-4.632***	(1.757)
観測値数	95		95	
Wald Chi2	40.91		48.50	
Log likelihood	-85.85		-75.24	

(注)カッコ内は標準誤差を表す。***は1%水準, **は5%水準, *は10%水準で有意であることを示す。

表 3-6 平均限界効果

	Process		Product	
Data	0.375***	(0.068)	0.182**	(0.090)
NAEU	0.101	(0.110)	0.320***	(0.100)
Consumer	-0.082	(0.159)	-0.178	(0.129)
Manufacture	-0.232*	(0.123)	-0.140	(0.103)
Competition	0.108	(0.092)	0.312***	(0.076)
log(year)	-0.044	(0.079)	0.118	(0.090)
log(employee)	0.044	(0.062)	0.093*	(0.053)
Industry1	0.042	(0.101)	0.008	(0.089)
Industry2	-0.113	(0.134)	-0.144	(0.111)
観測値数	104		104	

(注)カッコ内は標準誤差を表す。***は 1%水準, **は 5%水準, *は 10%水準で有意であることを示す。

表 3-6 において、まず環境プロセスイノベーションに関する結果を見ると、*Data* は有意にプラスの結果が得られた。従って環境負荷を把握している企業は、そうでない企業と比べて環境プロセスイノベーションを行う傾向があるといえる。Klewitz and Hansen(2014)¹²⁾においても、データを収集し評価することはプロセスイノベーションを行うための準備になると考察している。このため本研究において、データを測定し把握することが、環境プロセスイノベーションにつながる結果になったものと考えられる。平均限界効果を見ると、環境負荷を把握することは環境プロセスイノベーションを行う確率を平均して 0.38 上昇させることが読み取れる。

Manufacture は有意にマイナスである。従って主な顧客が他の製造業者である場合は、環境プロセスイノベーションを実施しない傾向がある。本研究の推定結果からは、取引先企業が生産プロセスにおける環境パフォーマンスの改善に対して与える圧力は小さく、環境プロセスイノベーションに結びついていない可能性が推測される。

次に、環境プロダクトイノベーションについての推定結果を見ると、*Data* は有意にプラスの結果が得られた。本研究においては、アンケート調査において環境負荷の小さい製品を開発することができたかどうかを尋ねる際に、環境負

荷の小さい製品の例として、より少ない量の原材料で生産しているといった例もあげている。このため、たとえ生産ライン全体における物質の投入量であっても把握することは、個別の製品の生産に使用される原材料の節約という意識につながりやすく、イノベーションの第一歩となると考えられることから、環境プロダクトイノベーションにも有意にプラスとなったと考えられる。平均限界効果を見ると、環境負荷の把握を行うことは環境プロダクトイノベーションを行う確率を平均して 0.18 上昇させることが読み取れる。環境プロダクトイノベーションにおいては、平均限界効果で見た場合、*NAEU*(0.32)や *Competition*(0.31)の方が、影響が大きいことが推測される。

NAEU は有意にプラスとなった。このことから、北米・欧州諸国に向けた輸出を行っている企業はそうでない企業と比べ、環境プロダクトイノベーションを実施する傾向があることが示された。特に EU に輸出をする場合には、2006 年に施行された RoHS 指令に対応しなければいけないことから、製品中に含まれる特定の物質を基準値以下にするために努力をする必要があり、環境プロダクトイノベーションを行ったものと考えられる。

Competition は有意にプラスの結果が得られた。従って厳しい競争に直面するほど環境プロダクトイノベーションを行う傾向があるといえる。これは Wagner (2008)⁷⁾に示されているように、中小企業においても環境という要素が競争上意味を持っているために、それが環境イノベーションにつながっているものと推測される^{注 15}。

また、 $\log(\text{employee})$ は有意にプラスであることから、規模が大きいほど、環境プロダクトイノベーションを行っていることになる。

以上の分析結果から、環境負荷の把握を示す *Data* は、環境プロセスイノベーションにおいても環境プロダクトイノベーションにおいても有意にプラスとなった。しかし、環境負荷を測定し把握することは、環境マネジメントシステムの一環として行われている可能性もある。例えば、ISO14001 環境マネジメントシステムの場合、「目的及び目標は、実施できる場合には測定可能であること」とされていることから^{注 16}、環境マネジメントシステムを導入する過程で環境負荷の測定を組み込んでいる可能性がある。この場合、*Data* が環境イノベーションに与える影響が、環境負荷の把握の効果なのか、それとも環境マネジメントシステム導入の効果なのかが不明である。このため、サンプルから 2009 年以前に環境マネジメントシステムを導入していた企業を除いてプロビットモデル

で分析を実施し、その平均限界効果を求めたものを表 3-7 に示す^{注 17, 注 18}。なお、プロビットモデルの推定における対数尤度及び LR Chi2 は、環境プロセスイノベーションの分析においてそれぞれ-20.21 及び 22.31, 環境プロダクトイノベーションの分析においてそれぞれ-24.05 及び 20.86 である。

表 3-7 平均限界効果（環境マネジメントシステムを導入している企業を除く）

	Process		Product	
Data	0.358***	(0.071)	0.247***	(0.094)
NAEU	0.005	(0.115)	0.278*	(0.146)
Consumer	-0.010	(0.142)	-0.227**	(0.098)
Manufacture	-0.268***	(0.097)	-0.209*	(0.118)
Competition	0.029	(0.103)	0.210**	(0.101)
log(year)	-0.055	(0.089)	0.142	(0.103)
log(employee)	-0.215***	(0.077)	0.047	(0.084)
Industry1	0.172	(0.108)	0.067	(0.128)
Industry2	-0.046	(0.153)	0.064	(0.167)
観測値数	60		59	

(注)カッコ内は標準誤差を表す。***は 1%水準, **は 5%水準, *は 10%水準で有意であることを示す。

表 3-7 より、*Data* は環境プロセスイノベーションおよび環境プロダクトイノベーションの両方においてやはり有意にプラスであり、環境マネジメントシステムを導入していない場合であっても、環境負荷を把握している企業はそうでない企業と比べ、環境イノベーションを実施する傾向があることが明らかとなった。*Data* の平均限界効果は、環境プロセスイノベーションにおいて 0.36, 環境プロダクトイノベーションにおいて 0.25 である。環境プロダクトイノベーションにおいては、*Data* よりも *NAEU* の平均限界効果の方がやや大きい。

一方、従業員数に関しては、環境プロセスイノベーションにおいて、環境マネジメントシステム導入企業を含めた分析においては有意ではなかったが(表 3-6), 環境マネジメントシステムを導入していない企業にサンプルを絞った分析においてはマイナスに有意となっている(表 3-7)。また、環境プロダクトイノベーションにおいてはプラスに有意であったにもかかわらず(表 3-6), 有意では

なくなっている(表 3-7)。このことから、従業員数で見た企業規模の大きさが環境プロセスイノベーションにおいてはデメリットとなり、また環境プロダクトイノベーションにおいてはメリットが消失している傾向がうかがえる。規模が小さい場合、意思決定が迅速に行われ、市場の変化に対し柔軟に素早く反応することができるというメリットがある(Cannon, 1985)²⁷⁾注¹⁹⁾とされているが、環境マネジメントシステムを導入していない企業の場合には、規模が大きいことのメリットと比べ、規模が小さいことのメリットが強くなっている可能性がある。

環境プロダクトイノベーションにおける *Manufacture* は環境マネジメントシステム導入企業も含めた分析においては有意ではなかったが、環境マネジメントシステムを導入していない企業に絞った分析においては有意にマイナスである。このため、環境マネジメントシステムを導入していない企業においては、主な顧客が他の製造業者である場合は、むしろ環境プロダクトイノベーションを実施していない傾向がある。

また、表 3-6 と表 3-7 のいずれにおいても、*NAEU* 及び *Competition* は環境プロセスイノベーションの分析においては有意ではないが、環境プロダクトイノベーションの分析においては有意にプラスである。*NAEU* に関しては RoHS 指令が製品中に含まれる特定の物質を基準値以下にすることを求めるものであり、製造プロセスというよりは製品における環境配慮を重視していることから、環境プロセスイノベーションの分析においては有意な結果が得られなかった可能性がある。*Competition* に関しては市場において環境という側面が重視されるのは、生産プロセスよりも製品における環境配慮である可能性があり、環境プロセスイノベーションの分析においては有意な結果が得られなかったと考えられる。

6. おわりに

本研究は、愛知県内の製造業に属する中小企業を対象に実施したアンケート調査のデータを用いて、中小企業が自らの環境負荷に関するデータを把握することが、環境プロセスイノベーションと環境プロダクトイノベーションにつながるかどうかを検証した。その結果、環境負荷を把握している企業ほど、環境プロセスイノベーションと環境プロダクトイノベーションを実施する傾向があることが明らかとなった。

ISO14001などの環境マネジメントシステムを導入することでイノベーションが促進されることを示す研究は、第2節でレビューしたように多く存在する。しかし環境マネジメントシステムの導入には資金や人材が必要となり、中小企業は大企業と比べ環境マネジメントシステムを導入していないケースが多い。

このため本研究では、環境マネジメントシステムを導入しない企業がどうすれば環境イノベーションを行えるのかといった観点から、環境マネジメントシステムを導入していない企業にサンプルを絞った分析もあわせて実施した。その結果、やはり環境負荷を把握している企業ほど、環境プロセスイノベーションと環境プロダクトイノベーションを実施する傾向があることが明らかとなった。この結果は、たとえISO14001をはじめとした環境マネジメントシステムを導入しない場合であっても、少なくとも自らの環境負荷を把握し「見える化」を行うことが、環境イノベーションにつながることを示唆するものである。

今後の課題としては以下があげられる。第一に、環境マネジメントシステムの導入に関する変数を、環境負荷の把握に関する変数とともにモデルに含めた分析を行い、両者の内生性を考慮することである。第二に、本研究では環境負荷の把握をひとまとめに扱っているが、イノベーションへの影響は把握する環境負荷の種類によって異なると考えられる。例えば紙の使用量を把握することと、温室効果ガスや廃棄物等の排出量を把握することはイノベーションにとって異なる意味を持つ可能性がある。従って環境負荷の把握の種類別にイノベーションへの影響を分析することがインプリケーションを持つと考えられる。第三に、今後は大企業との比較を実施したり、業種を増やして製造業と非製造業との比較を実施したりすることが重要であると考えられる。第四に、本研究においては漸進的なイノベーションと急進的なイノベーションを区別していないが、両者では環境に与えるインパクトに差があると考えられることから、これらを区別して把握することも今後の課題である。

注

- 注 1 中小企業の研究開発活動については中野(forthcoming)²⁶⁾を参照。
- 注 2 環境省(2015)²⁸⁾によると、従業員数 500 人未満の場合、48.8%が環境マネジメントシステムを構築していないと回答している一方、5 千人～1 万人未満の企業ではこの割合は 22%、1 万人以上では 13.3%と減少する。
- 注 3 本研究では、環境イノベーションとして製品のイノベーションである環境プロダクトイノベーションと、生産プロセスのイノベーションである環境プロセスイノベーションの 2 つを想定している。
- 注 4 中小企業など ISO14001 の認証を取得することが困難な企業を対象とした環境マネジメントシステムとして、エコアクション 21 (EA21) や京都環境マネジメントシステム・スタンダード (KES) がある。
- 注 5 一方で、特許や研究開発支出は客観的な測度と呼ばれている。この分類については Pinget et al.(2015)¹⁰⁾を参照。
- 注 6 環境負荷の把握に関する設問においては、把握したことがある場合は以下の項目 (①総エネルギー投入量 ②総物質投入量 ③紙 (コピー紙, プリンター用紙など) の使用量 ④水資源投入量 ⑤温室効果ガス排出量 ⑥化学物質排出量・移動量 ⑦廃棄物等総排出量 ⑧廃棄物最終処分量 ⑨総排水量 ⑩自動車排ガス中の大気汚染物質 (窒素化合物, 粒子状物質) の排出量 ⑪その他 (その他については自由回答)) の中から把握したことがあるものすべてを選択してもらった。なお、この選択肢は環境省(2012)²⁹⁾ (2010)³⁰⁾ (2009)³¹⁾ において環境負荷データの把握を尋ねる設問の選択肢と同じ選択肢を用いている。ただし③紙の使用量において「コンピュータ用紙等」とされていたところを本研究では「プリンター用紙など」という記述を用いている。
- 注 7 本研究では 2005 年度～2009 年度における環境負荷把握と、2005 年度～2009 年度における環境イノベーションの関係を分析しており、変数に 5 年間という幅がある。このため、例えば環境負荷の把握が 2009 年度に開始され、かつ環境イノベーションが 2005 年度に実施された場合には、*Data* も *Y* も 1 となるが、実際は 2005 年度には環境負荷の把握を実施していなくとも環境イノベーションが起きたことになる。データの制約上こうしたケースを排除できないことに留意しておく必要がある。
- 注 8 なお、ISO9001 は現在 2015 年改訂版が発行されているが、アンケートの

実施時期にはまだ改訂版は発行されていないため、この文言は 2008 年版のものである。

注 9 回答企業が直接に北米・欧州諸国と取引をしていなくとも、回答企業が中間財を他の企業に納品し、その納品先の企業が北米・欧州諸国に最終製品を輸出している場合には、回答企業は北米・欧州諸国に輸出していなくとも、北米・欧州諸国の環境基準の影響を受ける可能性がある。この間接的な影響は *NAEU* で捉えきれないことに留意する必要がある。

注 10 本庄(2007)³²⁾は、「中小企業の場合、むしろニッチ(*niche*)と呼ばれる市場で事業活動を行うことが少なくなく、市場全体の競争状況が必ずしも中小企業を取り巻く市場環境をあらわすとはいいがたい」としている。このため、本研究においてはハーフィンダール指数を使用せず、本庄(2007)³²⁾と同様の方法で競争に関する変数を作成した。

また、本研究のアンケート調査では、国内競争と国際競争を区別して尋ねていないため、両者を含むと考えられる。両者を区別して捉えることは今後の課題としたい。

注 11 企業規模を表す変数として一般的に用いられる売上高や資本金の代わりに本研究では従業員数を用いている。本庄(2007)³²⁾においては、財務に関する質問より従業員数に関する質問の方が回答率が高いと考え、企業規模を従業員数で捉えている。本研究においても、売上高については従業員数と比べ無回答の企業が多くサンプルサイズが小さくなってしまったため用いなかった。また、資本金については今回のアンケート調査では尋ねていないが、今後は調査項目に入れることを課題としたい。

注 12 本研究においては *High-technology industries* に属する企業の数少なく、単独のグループとしては推定ができなかったため、*High-technology industries* と *Medium-high-technology industries* をまとめて一つのグループとした。

注 13 中小企業基本法による製造業における中小企業の定義は「資本金の額又は出資の総額が3億円以下の会社並びに常時使用する従業員の数が300人以下の会社及び個人」とされており、本研究では従業員数に基づき、従業員数300人以下の企業を中小企業と考えることとした。

注 14 アンケートに回答した企業のみを分析対象としているため、環境意識の高い企業がアンケートに回答する傾向があるならば、サンプルセレクト

ン・バイアスが存在する可能性が高いことは留意しておく必要がある。

注 15 他の考え方として、競争が一般的なプロダクトイノベーションを引き起こし、それがたまたま環境負荷が少ないために、企業は環境プロダクトイノベーションが行なわれたと回答している可能性も考えられる。

注 16 吉澤(2005)³³⁾を参照。

注 17 表 3-6 において、環境プロセスイノベーションの分析サンプルである 104 社のうち、38 社が ISO14001 環境マネジメントシステムを導入しており、2 社がエコアクション 21、1 社が KES（京都環境マネジメントシステム・スタンダード）を導入している。また、環境プロダクトイノベーションの分析サンプルである 104 社のうち、39 社が ISO14001 環境マネジメントシステムを導入しており、2 社がエコアクション 21、1 社が KES を導入している。

注 18 なお、環境マネジメントシステム導入年の質問に無回答である企業も分析から除外された。

注 19 ただし、最高経営責任者が中央集権的で独裁的な場合は、そうでない場合と比べてイノベーションにつながりにくいとしている。

参考文献

- 1) 在間敬子(2005) グリーン圧力が中小企業に及ぼす影響に関する実証分析
機械・金属業のケース. 商工金融, 55(11), 21-37.
- 2) 中小企業庁(2010) 2010年版 中小企業白書, 109pp.
- 3) 中小企業総合研究機構(2009) 中小企業の環境対応への取組の実態調査報告書.
- 4) Rennings, K., A. Ziegler, K. Ankele and E. Hoffman (2006) The influence of different characteristics of the EU environmental management and auditing scheme on technical environmental innovations and economic performance. *Ecological Economics*, 57(1), 45-59.
- 5) Rehfeld, K.M., K. Rennings and A. Ziegler (2007) Integrated product policy and environmental product innovations: An empirical analysis. *Ecological Economics*, 61 (1), 91-100.
- 6) Wagner, M. (2007) On the relationship between environmental management, environmental innovation and patenting: Evidence from German manufacturing firms. *Research Policy*, 36(10), 1587-1602.
- 7) Wagner, M. (2008) Empirical influence of environmental management on innovation: Evidence from Europe. *Ecological Economics*, 66(2), 392-402.
- 8) Horbach, J. (2008) Determinants of environmental innovation—New evidence from German panel data sources. *Research Policy*, 37(1), 163-173.
- 9) Theyel, G. and K.H. Hofmann (2015) Environmental practices and innovation performance of US small and medium-sized manufacturers. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 26(3), 333-348.
- 10) Pinget, A., R. Bocquet and C. Mothe (2015) Barriers to environmental innovation in SMEs: Empirical evidence from French firms. *M@n@gement*, 18(2), 132-155.
- 11) Lefebvre, E., L. A. Lefebvre and S. Talbot (2001) Life cycle design approach in SMEs. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 6(5), 273-280.
- 12) Klewitz, J. and E.G. Hansen (2014) Sustainability-oriented innovation of SMEs: a systematic review. *Journal of Cleaner Production*, 65, 57-75.
- 13) Arimura, T.H., A. Hibiki and N. Johnstone (2007) An empirical study of environmental R&D: what encourages facilities to be environmentally innovative? *In* N. Johnstone (Eds), *Environmental Policy and Corporate*

- Behaviour, Edward Elgar Publishing, Paris, 142-173.
- 14) Demirel, P. and E. Kesidou (2011) Stimulating different types of eco-innovation in the UK: Government policies and firm motivations. *Ecological Economics*, 70(8), 1546-1557.
 - 15) Kesidou, E. and P. Demirel (2012) On the drivers of eco-innovations: Empirical evidence from the UK. *Research Policy*, 41(5), 862-870.
 - 16) Inoue, E., T. H. Arimura and M. Nakano (2013) A new insight into environmental innovation: Does the maturity of environmental management systems matter? *Ecological Economics*, 94, 156-163.
 - 17) Kleinknecht, A. and J.O.N. Reijnen (1991) More evidence on the undercounting of small firm R&D. *Research Policy*, 20(6), 579-587.
 - 18) 中小企業庁(2009) 2009年版 中小企業白書, 103pp.
 - 19) Frondel, M., J. Horbach and K. Rennings (2008) What triggers environmental management and innovation? Empirical evidence for Germany. *Ecological Economics*, 66 (1), 153-160.
 - 20) 井口 衡・呉 暁芸・有村俊秀(2014) ISO14001 認証取得のインセンティブとその有効性—大企業と中小企業の比較分析—. *環境科学会誌*, 27(6), 347-353.
 - 21) 中條武志・須田晋介, 品質マネジメントシステム規格国内委員会監修(2015) ISO9001 : 2015(JISQ9001:2015) 新旧規格の対照と解説, 日本規格協会, 233pp.
 - 22) Arimura, T.H., H. Iguchi and E. Michida (2014) Product-related environmental regulation and voluntary environmental actions: impacts of RoHS and REACH in Malaysia. IDE Discussion Paper, No.454, 2014.3.
 - 23) Cohen, W.M. (2010) Fifty years of empirical studies of innovative activity and performance. In B. H. Hall and N. Rosenberg (Eds) *Handbook of the Economics of Innovation* (Series in Handbooks in Economics), Elsevier, North-Holland, 129-213.
 - 24) OECD (2011) ISIC REV. 3 TECHNOLOGY INTENSITY DEFINITION Classification of manufacturing industries into categories based on R&D intensities.
 - 25) Triguero, A., L. Moreno-Mondéjar and M. A. Davia (2013) Drivers of different

- types of eco-innovation in European SMEs. *Ecological Economics*, 92, 25-33.
- 26) 中野牧子(forthcoming) 中小企業の環境に関する研究開発活動. 植田和弘・島本 実 (編) グリーン・イノベーション, 中央経済社.
 - 27) Cannon, T. (1985) Innovation, creativity and small firm organization. *International Small Business Journal*, 4(1), 33-41.
 - 28) 環境省(2015) 環境にやさしい企業行動調査結果(平成 25 年度における取組に関する調査結果), 50pp.
 - 29) 環境省(2012) 環境にやさしい企業行動調査結果(平成 22 年度における取組に関する調査結果), 24pp.
 - 30) 環境省(2010) 環境にやさしい企業行動調査結果(平成 21 年度における取組に関する調査結果), 25pp.
 - 31) 環境省(2009) 環境にやさしい企業行動調査結果(平成 20 年度における取組に関する調査結果), 25pp.
 - 32) 本庄裕司(2007) イノベーティブな中小企業とは—機械・電機・情報系企業を対象としたアンケート調査にもとづく実証分析—. 中小企業総合研究, 8, 1-26.
 - 33) 吉澤正編著(2005) 対訳 ISO14001:2004 環境マネジメントシステム, 日本規格協会, 57pp.

Appendix

表 3-A1 及び表 3-A2 は 2 変量プロビットモデルに用いられたサンプルの記述統計であり、それぞれプロセスイノベーションとプロダクトイノベーションの分析に対応している。また、本文中では、表 3-6 及び表 3-7 では平均限界効果のみ示しているが、その基となったプロビットモデルの推定結果も表 3-A3 及び表 3-A4 にそれぞれ示す。

表 3-A1 記述統計（表 3-5 において 2 変量プロビットモデルによるプロセスイノベーションの分析に用いられたサンプルに対応）

変数名	観測値数	平均	標準偏差	最小値	最大値
Process	95	0.316	0.467	0	1
NAEU	95	0.221	0.417	0	1
Consumer	95	0.074	0.263	0	1
Manufacture	95	0.747	0.437	0	1
Competition	95	0.716	0.453	0	1
log(year)	95	3.762	0.557	1.609	4.820
log(employee)	95	4.245	0.704	2.708	6.397
Industry1	95	0.484	0.502	0	1
Industry2	95	0.137	0.346	0	1
Data	95	0.768	0.424	0	1
ISO9001	95	0.400	0.492	0	1

注) サンプルに含まれる企業の製造業内での産業分類は次のとおりである。数字は各産業に属する企業数を表す。食品 9, 繊維 10, パルプ・紙 3, 化学 1, 窯業 2, 鉄鋼業 2, 非鉄金属および金属製品 9, 機械 7, 電気機器 9, 自動車・自動車部品 21, その他輸送機器 5, 精密機器 3, 印刷 3, その他製造業 11。

表 3-A2 記述統計(表 3-5 において 2 変量プロビットモデルによるプロダクトイノベーションの分析に用いられたサンプルに対応)

変数名	観測値数	平均	標準偏差	最小値	最大値
Product	95	0.305	0.463	0	1
NAEU	95	0.221	0.417	0	1
Consumer	95	0.053	0.224	0	1
Manufacture	95	0.758	0.431	0	1
Competition	95	0.705	0.458	0	1
log(year)	95	3.771	0.551	1.609	4.820
log(employee)	95	4.243	0.723	2.708	6.397
Industry1	95	0.474	0.502	0	1
Industry2	95	0.158	0.367	0	1
Data	95	0.768	0.424	0	1
ISO9001	95	0.400	0.492	0	1

注) サンプルに含まれる企業の製造業内での産業分類は次のとおりである。数字は各産業に属する企業数を表す。食品 8, 繊維 10, パルプ・紙 4, 化学 1, 窯業 2, 鉄鋼業 3, 非鉄金属および金属製品 10, 機械 6, 電気機器 9, 自動車・自動車部品 21, その他輸送機器 5, 精密機器 3, 印刷 3, その他製造業 10。

表 3-A3 プロビットモデルによる推定結果（表 3-6 に対応）

	Process		Product	
Data	1.682 ^{***}	(0.534)	0.805 [*]	(0.458)
NAEU	0.336	(0.357)	1.164 ^{***}	(0.377)
Consumer	-0.296	(0.616)	-0.847	(0.742)
Manufacture	-0.768 [*]	(0.429)	-0.572	(0.430)
Competition	0.378	(0.336)	1.392 ^{***}	(0.451)
log(year)	-0.152	(0.273)	0.491	(0.382)
log(employee)	0.153	(0.215)	0.388 [*]	(0.232)
Industry1	0.145	(0.345)	0.033	(0.370)
Industry2	-0.411	(0.523)	-0.642	(0.547)
定数項	-1.774	(1.166)	-5.501 ^{***}	(1.738)
観測値数	104		104	
LR Chi2	23.56		41.63	
Log likelihood	-53.20		-44.91	

(注)カッコ内は標準誤差を表す。***は 1%水準, **は 5%水準, *は 10%水準で有意であることを示す。

表 3-A4 プロビットモデルによる推定結果(環境マネジメントシステムを導入している企業を除く表 3-7 に対応)

	Process		Product	
Data	2.425 ^{***}	(0.841)	1.140 ^{**}	(0.513)
NAEU	0.029	(0.620)	1.039 [*]	(0.541)
Consumer	-0.057	(0.787)	-1.342	(0.874)
Manufacture	-1.389 ^{**}	(0.573)	-0.906 [*]	(0.535)
Competition	0.162	(0.582)	0.989 [*]	(0.547)
log(year)	-0.298	(0.489)	0.631	(0.472)
log(employee)	-1.173 ^{**}	(0.509)	0.208	(0.374)
Industry1	0.925	(0.622)	0.288	(0.546)
Industry2	-0.263	(0.921)	0.272	(0.689)
定数項	3.350	(2.093)	-5.106 ^{**}	(2.342)
観測値数	60		59	
LR Chi2	22.31		20.86	
Log likelihood	-20.21		-24.05	

(注)カッコ内は標準誤差を表す。***は 1%水準, **は 5%水準, *は 10%水準で有意であることを示す。

第四章 環境ラベルと企業価値の関係に関する実証分析*

1. はじめに

環境ラベルに関する先行研究は多数存在しており、その多くは環境ラベルを付与された製品に対する消費者の選好について調べるものである。例えば、Brouhle and Khanna (2012)¹⁾と Bjørner et al. (2004)²⁾は Nordic Swan について、Ward et al. (2011)³⁾は Energy Star について、Shen and Saijo (2009)⁴⁾は the China Energy Efficiency label について、Sammer and Wüstenhagen(2006)⁵⁾は the EU Energy label について、Teisl et al.(2002)⁶⁾は the dolphin-safe label について、消費者の選好を調べている。なお、環境ラベルに関する消費者の選好に関する詳しいレビューは、Tully and Winer(2014)⁷⁾に詳しい。

環境ラベルの付与された製品に対する消費者の選好が強い場合、環境ラベルは価格プレミアムを持つ可能性がある。このため、コンジョイント分析を用いて価格プレミアムを調べた研究として次のものがある。例えば、Aguilar and Cai (2010)⁸⁾は、米国と英国の消費者は木材製品に関して、政府または非政府組織(NGO: nongovernment organization)によって認証された製品についてはより高い価格を支払っても良いと考えていることを明らかにした。また、Sammer and Wüstenhagen(2006)⁵⁾はスイスの消費者は EU energy label によってエネルギー効率的であることが示されている洗濯機に対しては高い金額を支払う意思があることを明らかにしている。

しかし、環境ラベルの効果を楽観視することはできないとする研究もある。例えば Brouhle and Khanna(2012)¹⁾は Nordic Swan を付与されたトイレットペーパーとペーパータオルに対する需要を実際の購買データを用いて分析した。消費量はセールの対象になっているかどうかや、購入可能かどうか等金銭的要因に強く依存していることが明らかにされ、環境ラベル付き製品の市場を拡大し長期的に持続させるためには、消費者の環境意識のみに頼ることは難しいとしている。また、Sedjo and Swallow(2002)⁹⁾は、たとえ環境ラベルの付与された製品に対して価格プレミアムを支払ってもよいと考える消費者がいるとしても、このプレミアムは必ずしも市場において観察されないことを理論的に示してい

* この章は Anrong Gao and Makiko Nakano (2017) “An Empirical Analysis on the Relationship between Environmental Labeling and Firm Value” 『環境科学会誌』 Vol.30(2), forthcoming.に基づく。

る。

このように消費者という観点から多くの研究が行われているものの、筆者の知る限りでは企業価値という観点から環境ラベルを分析した研究は存在しない。企業の環境取り組みの研究においては、企業価値はトービンの q で捉えられることが多く、トービンの q と環境取り組みの研究を分析した先行研究としては、Dowell et al. (2000)¹⁰⁾、Konar and Cohen (2001)¹¹⁾、King and Lenox (2002)¹²⁾、Elsayed and Paton (2005)¹³⁾、Nakao et al. (2007a)¹⁴⁾、Nakao et al. (2007b)¹⁵⁾、Iwata and Okada (2011)¹⁶⁾、Nishitani and Kokubu (2012)¹⁷⁾、西谷(2014)¹⁸⁾ があげられる。しかし第2節で述べるように、これらの研究の中には環境ラベルに焦点をあてているものは存在しない。このため、環境ラベルの使用は企業の環境マネジメントに関する活動（あるいはそのパフォーマンス）に関する重要な指標の一つであるにも関わらず、株主や投資家がこの活動にどのように反応するのかについては、まだ明らかにされていない。

国際標準化機構(ISO: The International Organization for Standardization)は環境ラベルを3種類に大別している。タイプ I、タイプ II そしてタイプ III である。Global Ecolabelling Network (GEN) (2004)¹⁹⁾によるとそれぞれのラベルは次のように定義される。タイプ I は 「a voluntary, multiple-criteria based, third party program that awards a license which authorizes the use of environmental labels on products indicating overall environmental preferability of a product within a product category based on life cycle considerations (p. 2)」, タイプ II は 「informative environmental self-declaration claims (p. 2)」, そしてタイプ III は 「voluntary programs that provide quantified environmental data of a product, under pre-set categories of parameters set by a qualified third party and based on life cycle assessment, and verified by that or another qualified third party (p. 2)」である。従ってタイプ III はデータを提供するのみであり、評価の結果を提供するものではない。さらに、これらの三つの分類に加え、United Nations Office for Project Services (UNOPS) (2009a, 2009b)^{20), 21)}は「タイプ I-like ラベル」を提案している。タイプ I-like ラベルは第三者の認証が必要であるという点でタイプ I ラベルと似ているが、タイプ I ラベルが複数の評価基準に基づくのに対し、タイプ I-like ラベルは一つの評価基準に基づいている。例えば、省エネルギーに注目した Energy Star や、持続可能な森林の利用に注目した Forest Stewardship Council による FSC マークがある。UNOPS(2009b)²¹⁾はタイプ I ラベル及び タイプ I-like

ラベルを国連による調達において推奨している。その一方で、タイプ II ラベルは第三者によってラベルの内容が検証されず、企業が必ずしも環境配慮ができていないにも関わらず環境にやさしいふりをして環境ラベルを広告のように利用する可能性もあるため、国連の調達には推奨されていない(UNOPS, 2009a, 2009b)^{20), 21)}。

従って、本研究では第三者認証を重視し、タイプ I ラベルとタイプ I-like ラベルに焦点をあてる。このような背景を踏まえ、本研究はタイプ I ラベル及び／またはタイプ I-like ラベルを製品に付与している企業のトービンの q が、これらのラベルを付与していない企業のトービンの q と比べて高いかどうかを調べることを目的とする。

本章の構成は次の通りである。第 2 節では先行研究のレビューを行う。第 3 節ではモデル、第 4 節ではデータについて述べる。第 5 節は結果、第 6 節は考察である。最後に第 7 節でまとめを述べる。

2. 先行研究

トービンの q と環境取り組みの関係を調べる先行研究には以下がある。

Dowell et al. (2000)¹⁰⁾は S&P500 から抽出したサンプルを用いて、途上国に投資する多国籍企業の行動を分析した。その結果、厳しい環境基準のもとで活動する企業はトービンの q が高いことが示された。このため多国籍企業は環境取り組みを免れるために環境基準の緩い地域で生産をするのではないかという考え方はこの研究では実証されなかったとしている。

Konar and Cohen (2001)¹¹⁾は有害化学物質排出量と環境関連訴訟数を環境パフォーマンスを表す指標として用い、S&P500 の製造業に属する企業において、有害化学物質排出量や環境関連訴訟数が増えることは、トービンの q マイナス 1 と、 $\ln(\text{トービン } q)$ に有意にマイナスの影響があることを明らかにしている。

King and Lenox (2002)¹²⁾は企業が所有する事業所において実際に発生する廃棄物量と予想される廃棄物発生量の乖離として計算される廃棄物の発生抑制量がトービン q とプラスの関係にあることを示した。しかし廃棄物処理量と移動量は有意ではないことから、廃棄物の発生抑制の重要性を指摘している。

Elsayed and Paton (2005)¹³⁾は Management Today の評価基準であるコミュニティスコアと環境責任スコアを環境パフォーマンスの指標として用いた。その結果、これらの変数は推定方法によって程度は異なるものの、トービンの q とプ

ラスの関係にあることが示された。

Nakao et al. (2007a)¹⁴⁾は日本経済新聞社が実施する環境経営度調査のスコアを環境パフォーマンスの指標として用い、日本の製造業に属する企業においては、環境パフォーマンスはトービンの q マイナス 1 にプラスの影響を与えることを明らかにしている。さらに、Nakao et al. (2007b)¹⁵⁾は、環境報告書に環境に関する具体的な定量情報を掲載することがトービンの q マイナス 1 を増加させることを明らかにしている。

Iwata and Okada (2011)¹⁶⁾は、日本の製造業に属する企業を対象とし、全サンプルを用いた場合及び「クリーンな」産業に属する企業のみを用いた場合においては、温室効果ガス排出量の増加はトービンの q マイナス 1 を減少させる傾向があることを明らかにしている。一方で、廃棄物排出量の増加はトービンの q マイナス 1 と関係していないことを明らかにしている。

Nishitani and Kokubu (2012)¹⁷⁾は株主／投資家によって強い市場規範を課されている企業ほど、温室効果ガス排出量を削減し、トービンの q を高める傾向があるとしている。

西谷 (2014)¹⁸⁾は日本の製造業に属する企業のデータを用い、率先して環境取り組みを行う企業は環境情報をより公開する傾向があり、環境情報をより公開する企業のトービンの q はより高い傾向があることを明らかにしている。

一方 Rassier and Earnhart (2010)²²⁾は、Clean Water Act によって課される排出上限が厳しいほど、トービンの q が小さくなることを米国の化学産業に属する公営企業を対象とした分析で明らかにし、ポーター仮説 (Porter, 1991²³⁾; Porter and Van der Linde, 1995²⁴⁾) と整合的ではないとしている。

また、Hibiki and Managi (2010)²⁵⁾は、無形資産・再取得原価・有毒化学物質のリスクの関係を日本の製造業に属する企業のデータを用いて分析した。その結果、企業は汚染を削減するために投資を増やすが、日本の金融市場は有毒化学物質の排出に伴うリスクを評価しないとしている。

以上のように、これらの先行研究はいずれも環境ラベルとトービンの q の関係には焦点をあてていない。

3. モデル

$$\begin{aligned} Firmvalue_i = & \beta_0 + \beta_1 Label_i + \beta_2 Debt_i + \beta_3 R \& D_i + \beta_4 Employee_i \\ & + \beta_5 Salesgrowth_i + \beta_6 Compete_i + \mathbf{x}'_i \boldsymbol{\beta} + \varepsilon_i \end{aligned} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} Label_i = & \delta_0 + \delta_1 Final_i + \delta_2 Debt_i + \delta_3 R \& D_i + \delta_4 Employee_i \\ & + \delta_5 Salesgrowth_i + \delta_6 Compete_i + \mathbf{x}'_i \boldsymbol{\eta} + v_i \end{aligned} \quad (2)$$

推定したのは(1)式及び(2)式である。被説明変数 *Firmvalue* は トービンの *q* マイナス 1 またはトービンの *q* の自然対数をとったものである。Konar and Cohen (2001)¹¹⁾は、これらを次のように説明している。ある企業の市場価値は有形資産に関する価値と、無形資産に関する価値から構成される。トービンの *q* マイナス 1 は、無形資産の有形資産に対する価値の比率として解釈される。一方で、トービンの *q* は市場価値の有形資産に対する比率である。従って、これらの二つの変数の概念は似ているものの、その意味は若干異なる。さらに、Hirsch and Seaks (1993)²⁶⁾は、トービンの *q* を対数変換したものをモデルに用いることは、線形のモデルを用いるよりも望ましいとしている。このため頑健性を確認するために、Konar and Cohen (2001)¹¹⁾と Iwata and Okada (2011)¹⁶⁾に従い二つの被説明変数を用いて分析を行う。

本研究ではトービンの *q* は DaDalt et al. (2003)²⁷⁾及び Jinji et al. (2011)²⁸⁾に従い、「(株式時価総額+固定負債+流動負債+棚卸資産-流動資産) / 総資産」として計算した。

Label は、企業がタイプ I 及び/またはタイプ I-like ラベルを使用していれば 1, そうでなければ 0 となるダミー変数である。*Label* のデータは東洋経済新報社によって出版されている「CSR データベース」2010 年版より入手した。このデータベースは、2009 年 7 月～9 月にかけて日本の上場企業全社及び主要未上場企業を対象に東洋経済新報社が実施したアンケート調査によって有効回答を得られた企業の CSR データを収録したものである。調査票では企業は環境ラベルを使用しているかどうかを尋ねられている。「エコマークなど第三者審査を受けた環境ラベルによって環境情報を開示」にチェックを入れた企業については、*Label* は 1 をとる。これはタイプ I 及び/またはタイプ I-like ラベルによる情報公開を意味すると考えられる。

推定にあたっては、企業文化やトップの方針といった、トービンの *q* に影響を与える観察不可能な企業固有の要因が、*Label* と相関している可能性を考慮

する必要がある。もし *Label* が内生変数ならば操作変数法を用いる必要がある。従って、本研究では企業が主に最終財を生産しているならば 1、そうでなければ 0 になる変数 *Final* を操作変数として用いる。なぜなら、最終財を生産している企業は中間財を生産している企業と比べてこれらのラベルを使用する傾向があると考えられるからである。*Final* については 東洋経済新報社による「東洋経済業種分類データ」に基づき作成した。この業種分類データでは 2009 年 3 月時点の活動に基づき、企業が 487 の業種に分類されている。本研究は、この分類に基づき各企業が主に最終財を生産しているのかどうか判断した。

他の説明変数は次の通りである。*Employee* は従業員数であり、企業規模をコントロールするものである。

Debt は総資産に占める有利子負債の割合である。多額の負債は経営にとってリスクとなり得るためトービンの q を引き下げる可能性がある。例えば Iwata and Okada (2011)¹⁶⁾ではレバレッジは環境負荷の高い産業をサンプルとして分析したときには有意にマイナスとなっている。

R&D は研究開発支出の売り上げに対する比率を表す。研究開発活動は、イノベーションによって将来の利潤を増やす可能性があり、従ってトービンの q を高める可能性がある。例えば Dowell et al. (2000)¹⁰⁾, Konar and Cohen (2001)¹¹⁾, Nakao et al. (2007a)¹⁴⁾, Rassier and Earnhart (2010)²²⁾においては、研究開発活動は企業価値に対して有意にプラスのインパクトを持つ。

Salesgrowth は前年と比較した売上高成長率であり、その企業に期待できる成長を反映していると考えられる。従ってこの変数はトービンの q に対してプラスのインパクトを持つと考えられる。例えば, Konar and Cohen (2001)¹¹⁾と Nakao et al. (2007a)¹⁴⁾は収益成長率は企業価値に対して有意にプラスのインパクトを与えることが明らかにされている。

Compete はその企業が直面している競争の程度を表す変数であり, Yagi and Managi (2013)²⁹⁾に倣い, 「 $1 - (\text{営業利益} - \text{営業外費用}) / \text{売上高}$ 」を用いた。競争の少ない市場で操業している企業は, 競争の多い市場で操業している企業よりも利潤を多く獲得できる可能性があり, 従ってトービンの q が高くなる可能性がある。Konar and Cohen (2001)¹¹⁾では市場シェアはトービンの q と有意にプラスの関係があった。

また, サンプル企業は食料品(*Food*), 繊維製品(*Textiles*), パルプ紙(*Pulp & paper*), 化学(*Chemicals*), 医薬品(*Pharmaceuticals*), 石油石炭製品(*Petroleum*),

ゴム製品(*Rubber*), ガラス・土石製品(*Glass*), 鉄鋼(*Steel*), 非鉄金属(*Nonferrous metals*), 金属製品(*Metals*), 機械(*General machinery*), 輸送用機器(*Transportation machinery*), 精密機器(*Precision instruments*), その他(*Other manufacturing*), 電気機器の16の産業に分類される。この分類に基づき産業ダミー変数 x を作成し, 電気機器産業ダミーについては基準とするために, モデルには含めなかった。

4. データ

本研究のサンプルとなる企業は, 上記のデータがすべて入手可能な製造業に属する上場企業である。サンプルサイズは381社であり, 記述統計は表4-1の通りである。

Label のデータは, 東洋経済新報社による「CSRデータベース」2010年版から入手した。産業ダミー変数 x は「CSRデータベース」2010年版における分類に基づき作成した。財務変数は, 日本政策投資銀行と日本経済研究所によって提供されている「企業財務データバンク」から入手した。被説明変数 *Firmvalue* は2009年度のデータを用い, 説明変数である財務変数は2008年度のデータを用いた。

Final については 東洋経済新報社による「東洋経済業種分類データ」に基づき作成した。この業種分類データでは2009年3月時点の活動に基づき, 企業が487の業種に分類されている。

表 4-1 記述統計

変数名	観測値数	平均	標準偏差	最小値	最大値
log(Tobin's q)	381	-0.4483	0.6491	-5.8396	1.0547
Tobin's q-1	381	-0.2482	0.4201	-0.9971	1.8711
Label	381	0.2021	0.4021	0	1
Debt	381	0.1590	0.1387	0	0.6129
R&D	381	0.0496	0.0560	0.0002	0.4376
Employee [thousands]	381	3.5281	6.8328	0.0470	71.1160
Salesgrowth	381	-0.0931	0.1295	-0.6403	0.3664
Compete	381	0.9919	0.0863	0.6848	1.8465
Food	381	0.0709	0.2569	0	1
Textiles	381	0.0315	0.1749	0	1
Pulp & paper	381	0.0157	0.1247	0	1
Chemicals	381	0.1417	0.3492	0	1
Pharmaceuticals	381	0.0499	0.2180	0	1
Petroleum	381	0.0052	0.0724	0	1
Rubber	381	0.0236	0.1521	0	1
Glass	381	0.0315	0.1749	0	1
Steel	381	0.0289	0.1677	0	1
Nonferrous metals	381	0.0210	0.1436	0	1
Metals	381	0.0262	0.1601	0	1
General machinery	381	0.1417	0.3492	0	1
Transportation machinery	381	0.1076	0.3103	0	1
Precision instruments	381	0.0315	0.1749	0	1
Other manufacturing	381	0.0551	0.2285	0	1
Final	381	0.2913	0.4550	0	1

5. 結果

推定結果を表 4-2 に示す。モデル A と B の両方において、Wu-Hausman 検定の結果、外生性の帰無仮説は有意に棄却された。従って、本研究において *Label* が内生変数であることを考慮して操作変数法を用いて推定を行うことは適切である。さらに、first-stage F statistics は操作変数が弱相関ではないことを示して

いる。

Label はモデル A と B の両方において有意にプラスである。従って、タイプ I 及び/または タイプ I-like ラベルを製品に付与している企業は企業価値が高い傾向がある。第 2 節でレビューしたように、企業の環境取り組みと企業価値の間にプラスの関係を見出した研究は多数ある (Dowell et al. (2000)¹⁰⁾, Konar and Cohen (2001)¹¹⁾, King and Lenox (2002)¹²⁾, Elsayed and Paton (2005)¹³⁾, Nakao et al. (2007a, 2007b)^{14), 15)}, Iwata and Okada (2011)¹⁶⁾, Nishitani and Kokubu (2012)¹⁷⁾, 西谷(2014)¹⁸⁾)。本研究の結果は、これらの先行研究と整合的である。第三者機関の認証を必要とするラベルを使用するためには、企業は第三者機関の定める基準を満たすように環境負荷を削減する必要がある。これらの環境取り組みがより高い企業価値につながったと考えられる。

タイプ I 及び/または タイプ I-like ラベルを製品に付与することの効果を調べるために、*Label* の係数の *R&D* の係数に対する比率を計算した^{注1)}。モデル A と B において、この比率はそれぞれ 0.236 と 0.241 である。これは、たとえタイプ I 及び/または タイプ I-like ラベルの使用がなかったとしても、同じレベルの $\log(\text{トービンの } q)$ または $\log(\text{トービンの } q - 1)$ を実現するためには、*R&D* がおよそ 0.24 増加する必要があることを意味する。従って、*Label* の係数は小さいとは言えないと考えられる。ただし、本研究の分析対象は、東洋経済新報社が実施したアンケート調査に回答した企業に限定されていることには留意する必要がある。

モデル A と B の両方において *Debt* はプラスに有意である。企業の中には将来の利潤を増やすために、より成長の見込める分野に事業を拡大するため、外部から資金を借りる企業もいると考えられ、これが企業価値とプラスの関係につながった可能性もある。また、*R&D* もプラスに有意である。従って *R&D* はイノベーションを通して将来の利潤を高めると考えられている可能性がある。*Compete* はマイナスに有意であり、より競争的な市場で操業している企業ほど企業価値が小さい傾向がある。

表 4-2 推定結果

	Model A		Model B	
	log(Tobin's q)		Tobin's q-1	
Label	0.9748 [*]	(0.4385)	0.7291 ^{**}	(0.3005)
Debt	1.2867 ^{***}	(0.2682)	0.5174 ^{***}	(0.1838)
R&D	4.1325 ^{***}	(0.8020)	3.0245 ^{***}	(0.5496)
Employee	-0.0039	(0.0118)	-0.0070	(0.0081)
Salesgrowth	-0.4086	(0.3656)	-0.2857	(0.2506)
Compete	-1.9483 ^{***}	(0.5231)	-1.3776 ^{***}	(0.3585)
Food	0.4369 ^{***}	(0.1665)	0.2047 [*]	(0.1141)
Textiles	-0.4510	(0.2769)	-0.4323 ^{**}	(0.1898)
Pulp & paper	-0.4402	(0.3160)	-0.3669 [*]	(0.2166)
Chemicals	0.0178	(0.1181)	-0.0331	(0.0810)
Pharmaceuticals	-0.1910	(0.2128)	-0.2261	(0.1458)
Petroleum	-0.1672	(0.4828)	-0.2146	(0.3309)
Rubber	-0.1157	(0.2313)	-0.2262	(0.1585)
Glass	-0.1581	(0.2280)	-0.1911	(0.1563)
Steel	-0.0679	(0.2157)	-0.0875	(0.1478)
Nonferrous metals	0.2390	(0.2512)	0.1428	(0.1721)
Metals	0.0625	(0.2232)	0.0132	(0.1530)
General machinery	-0.0235	(0.1217)	-0.0405	(0.0834)
Transportation machinery	-0.0291	(0.1309)	-0.0645	(0.0897)
Precision instruments	-0.2498	(0.2068)	-0.0671	(0.1417)
Other manufacturing	-0.3537 [*]	(0.1847)	-0.1929	(0.1266)
Constant	0.8882 [*]	(0.4850)	0.7945 ^{**}	(0.3323)
Sample size	381		381	
Wu-Hausman test F	4.3702 ^{**}		6.3785 ^{**}	
First stage F	17.6587 ^{***}		17.6587 ^{***}	

(注)カッコ内は標準誤差を表す。***は1%水準,**は5%水準,*は10%水準で有意であることを示す。

6. 考察

タイプ I 及び/またはタイプ I-like ラベルは企業価値とプラスの関係にあることが示された。その理由はいくつか考えられるがその一つに競争上の利益が考えられる。環境への配慮は製品の属性の一つであり、この属性は価格プレミアムを持つこともある。Nishitani and Itoh (2016)³⁰⁾は日本の小売り市場における冷蔵庫の売上に関する POS データを用い、ヘドニック価格モデルによる分析を行った。その結果、環境規制に対応したノンフロンでエネルギー効率的な冷蔵庫は価格プレミアムを持ち、競争上有利になることが示されている。本研究においてはタイプ I 及び/またはタイプ I-like ラベルは、2001年に施行された「国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律（グリーン購入法）」のもとで価格プレミアムを持つかもしれない。この法律のもとでは、国は調達方針を作成する必要があり、地方自治体は調達方針を作成するよう努力する必要がある（事業者と国民はできるだけ環境にやさしい製品を選択するよう努める必要がある）。

第二の理由は次のようなものである。タイプ I 及び/またはタイプ I-like ラベルを付与されている製品の多くは、グリーン購入法の基準に合致する。これらの製品とそれを生産している企業名は、グリーン購入を推進する NPO であるグリーン購入ネットワークのウェブサイトで紹介される。さらに、それぞれのラベルのウェブサイトにおいてもそのラベルを使用している製品のリストが掲載されている。これらのウェブサイトは該当する製品とそれを生産している企業にとって広告のような役割を果たし、高い企業価値につながった可能性がある。

第三の理由は以下である。本研究においては *Label* のデータは東洋経済新報社が発行している CSR データベースより入手した。東洋経済新報社は、2007 年以來、このデータベースに基づき CSR 企業ランキングを発表している。従って、環境ラベルの有無は部分的にはあるがランキングに影響した可能性がある。Takeda and Tomozawa (2008)³¹⁾及び Yamaguchi (2008)³²⁾においては、株価は日本経済新聞社が実施している環境経営度調査の企業ランキングの発表にプラスの反応をすることが示されている。従って、詳細は検討する必要があるが、株価が CSR 企業ランキングの発表にプラスに反応する可能性も考えられる。そうであるならばこの株価の上昇は、トービンの q の増加につながると考えられる。

7. おわりに

本研究は製品に環境ラベルを付与している企業のトービンの q がそうでない企業のトービンの q と比べて高いかどうかを分析した。環境ラベルの中でも、第三者認証が必要なタイプ I ラベル及び/または タイプ I-like ラベルに注目した。

内生性の問題を考慮し、分析手法は操作変数法を用いた。サンプルは、日本の製造業に属する上場企業の中で、必要なデータがすべて入手可能な 381 社である。分析の結果、タイプ I 及び/または タイプ I-like 環境ラベルを使用している企業は、企業価値が高い傾向があることが明らかになった。従って、第三者の設定する基準に見合うように実施する環境取り組みは、無形資産とみなされる可能性がある。この結果は、第 2 節でレビューした、企業の環境取り組みと企業価値の間にプラスの関係を見出した先行研究と整合的である。

ただし今後の課題として以下があげられる。第一に、研究開発支出の売り上げに対する比率や総資産に占める有利子負債の割合は、本研究においては外生変数として扱われているが、これらも内生変数である可能性がある。タイプ I 及び/または タイプ I-like ラベルだけではなく、これらの内生性にも考慮したモデルによってより精緻な分析を行う必要がある。第二に、サンプルは東洋経済新報社が実施したアンケート調査に回答した企業のみであるため、サンプルは比較的環境にやさしい企業に偏っている可能性がある。第三に、本研究はタイプ I ラベルとタイプ I-like ラベルを区別して扱うことができなかった。従って、ラベルのタイプを特定した分析を実施することも今後の課題である。

注

注 1 Rassier and Earnhart (2010)²²⁾は、R&D 集約度と排出制限規制の効果を比較している。

参考文献

- 1) Brouhle K. and M. Khanna (2012) Determinants of participation versus consumption in the Nordic Swan eco-labeled market. *Ecological Economics*, 73, 142-151.
- 2) Bjørner T. B., L. G. Hansen and C. S. Russell (2004) Environmental labeling and consumers' choice—an empirical analysis of the effect of the Nordic Swan. *Journal of Environmental Economics and Management*, 47(3), 411-434.
- 3) Ward D. O., C. D. Clark, K. L. Jensen, S. T. Yen and C. S. Russell (2011) Factors influencing willingness-to-pay for the ENERGY STAR[®] label. *Energy Policy*, 39(3), 1450-1458.
- 4) Shen J. and T. Saijo (2009) Does an energy efficiency label alter consumers' purchasing decisions? A latent class approach based on a stated choice experiment in Shanghai. *Journal of Environmental Management*, 90(11), 3561-3573.
- 5) Sammer K. and R. Wüstenhagen (2006) The influence of eco-labelling on consumer behavior—Results of a discrete choice analysis for washing machines. *Business Strategy and the Environment*, 15(3), 185-199.
- 6) Teisl M. F., B. Roe and R. L. Hicks (2002) Can eco-labels tune a market? Evidence from dolphin-safe labeling. *Journal of Environmental Economics and Management*, 43(3), 339-359.
- 7) Tully S. M. and R. S. Winer (2014) The role of the beneficiary in willingness to pay for socially responsible products: a meta-analysis. *Journal of Retailing*, 90(2), 255-274.
- 8) Aguilar F. X. and Z. Cai (2010) Conjoint effect of environmental labeling, disclosure of forest of origin and price on consumer preferences for wood products in the US and UK. *Ecological Economics*, 70(2), 308-316.
- 9) Sedjo R. A. and S. K. Swallow (2002) Voluntary eco-labeling and the price premium. *Land Economics*, 78(2), 272-284.

- 10) Dowell G., S. Hart and B. Yeung (2000) Do corporate global environmental standards create or destroy market value? *Management Science*, 46(8), 1059-1074.
- 11) Konar S. and M. A. Cohen (2001) Does the market value environmental performance? *The Review of Economics and Statistics*, 83(2), 281-289.
- 12) King A. and M. Lenox (2002) Exploring the locus of profitable pollution reduction. *Management Science*, 48(2), 289-299.
- 13) Elsayed K. and D. Paton (2005) The impact of environmental performance on firm performance: static and dynamic panel data evidence. *Structural Change and Economic Dynamics*, 16(3), 395-412.
- 14) Nakao Y., A. Amano, K. Matsumura, K. Genba and M. Nakano (2007a) Relationship between environmental performance and financial performance: an empirical analysis of Japanese corporations. *Business Strategy and the Environment*, 16(2), 106-118.
- 15) Nakao Y., M. Nakano, A. Amano, K. Kokubu, K. Matsumura and K. Gemba (2007b) Corporate environmental and financial performances and the effects of information-based instruments of environmental policy in Japan. *International Journal of Environment and Sustainable Development*, 6(1), 95-112.
- 16) Iwata H. and K. Okada (2011) How does environmental performance affect financial performance? Evidence from Japanese manufacturing firms. *Ecological Economics*, 70(9), 1691-1700.
- 17) Nishitani K. and K. Kokubu (2012) Why does the reduction of greenhouse gas emissions enhance firm value? The case of Japanese manufacturing firms. *Business Strategy and the Environment*, 21(8), 517-529.
- 18) 西谷公孝(2014) 企業の環境への取り組みやその情報開示が株主価値に与える影響. *環境経済・政策研究*, 7(1), 10-22.
- 19) Global Ecolabelling Network (2004) Introduction to ecolabelling. *Global Ecolabelling Network (GEN) Information Paper*, 2pp.
- 20) UNOPS (United Nations Office for Project Services) (2009a) A guide to environmental labels for procurement practitioners of the United Nations system.
- 21) UNOPS (United Nations Office for Project Services) (2009b) A guide to environmental labels for procurement practitioners of the United Nations system:

Executive summary.

- 22) Rassier D. G. and D. Earnhart (2010) Does the Porter hypothesis explain expected future financial performance? The effect of clean water regulation on chemical manufacturing firms. *Environmental and Resource Economics*, 45(3), 353-377.
- 23) Porter M. E. (1991) America's green strategy. *Scientific American*, 264, p.168.
- 24) Porter M. E. and C. van der Linde (1995) Toward a new conception of the environment–competitiveness relationship. *Journal of Economic Perspectives*, 9(4), 97-118.
- 25) Hibiki A. and S. Managi (2010) Environmental information provision, market valuation, and firm incentives: an empirical study of the Japanese PRTR system. *Land Economics*, 86(2), 382-393.
- 26) Hirsch, B.T. and Seaks, T.G. (1993) Functional Form in Regression Models of Tobin's q. *The Review of Economics and Statistics*, 75(2), 381-385.
- 27) DaDalt P. J., J. R. Donaldson and J. L. Garner (2003) Will any q do? *The Journal of Financial Research*, 26(4), 535-551.
- 28) Jinji N., X. Zhang and S. Haruna (2011) Does Tobin's q matter for firms' choices of globalization mode? *RIETI Discussion Paper Series*, 11-E-061.
- 29) Yagi M. and S. Managi (2013) Competition and innovation: An inverted-U relationship using Japanese industry data. *RIETI Discussion Paper Series*, 13-E-062.
- 30) Nishitani K. and M. Itoh (2016) Product innovation in response to environmental standards and competitive advantage: a hedonic analysis of refrigerators in the Japanese retail market. *Journal of Cleaner Production*, 113, 873-883.
- 31) Takeda F. and T. Tomozawa (2008) A change in market responses to the environmental management ranking in Japan. *Ecological Economics*, 67(3), 465-472.
- 32) Yamaguchi K. (2008) Reexamination of stock price reaction to environmental performance: A GARCH application. *Ecological Economics*, 68(1-2), 345-352.

第五章 おわりに

近年、企業の事業活動がグローバル化したことや、ステークホルダーの環境意識が多様化したことから、従来のような環境規制に対応することのみならず、企業には多様な取り組みが求められるようになった。事業活動及び製品によってもたらされる環境負荷及び環境負荷削減に関する取り組みについて情報を開示し、ステークホルダーに対して説明する責任が重視されるようになったこともその一つである。また、企業の立場で考えると、企業は環境問題に取り組むことと同時に、成長することも重要である。従って、企業が長期的に環境問題に取り組んでいくためには、ステークホルダーからの支持が必要である。企業は事業活動及び製品がもたらす環境負荷を正確に把握し、適切に情報公開していく必要がある。また、これは大企業のみならず中小企業についても同様である。このため本研究では、環境情報の把握と開示の動向に焦点をあて、把握と開示がどのような効果を持つのか分析を行い、以下が明らかになった。

第一に、愛知県内の製造業に属する中小企業においては、どのような企業がどのような方法で環境情報を開示しているか分析を行った。第二章で述べたように、企業の環境情報開示については、主に大企業を対象として環境報告書の発行要因や発行形態を調べる先行研究が行なわれていたものの、中小企業に関しては十分な研究が行なわれてこなかった。また、中小企業における環境報告書以外の環境情報開示についても研究が行なわれてこなかった。こうした背景を踏まえ、本研究では、中小企業における環境報告書、第三者機関認定の環境ラベル、ホームページを通じた情報開示について分析を行った。その結果、主な顧客が他の製造業者ではない企業が環境ラベルを用いて情報開示を行う傾向があることが示された。これは自社の製品を直接消費者に販売する企業は、製品へ環境ラベルを添付して情報開示を行う傾向があることを意味している。また、自主協定を締結している企業は協定への取り組みの状況及びその成果を政府と市民に報告するために、環境報告書とホームページにおいて情報開示を実施する傾向があることも示された。さらに、規模が大きい企業ほど、環境ラベルとホームページを用いて情報を開示する傾向があることが明らかになった。

第二に、愛知県内の製造業に属する中小企業においては、自らの環境負荷を把握している企業は、そうでない企業と比べて環境プロセスイノベーションと環境プロダクトイノベーションを行う傾向があるか分析を行った。第三章で述

べたように、環境マネジメントシステムの導入が環境イノベーションに与える影響を調べる先行研究は多数存在しているものの、環境マネジメントシステムを導入しない企業がどうすれば環境イノベーションを実現できるかについては先行研究が十分行われてこなかった。また、先行研究は大企業についてのものが多く中小企業についての研究は不足していた。本研究はこうした背景を踏まえたものである。分析の結果、環境負荷を把握している企業は、そうでない企業と比べて、環境プロセスイノベーションと環境プロダクトイノベーションを実施する傾向があることが明らかとなった。また、この結果は環境マネジメントシステムを導入している企業を除いて分析を実施した場合においても同様であった。中小企業は、資源の制約から環境マネジメントシステムを導入しないケースが大企業と比べると多いが、たとえ環境マネジメントシステムを導入しない場合であっても、少なくとも自らの環境負荷を把握し「見える化」を行うことが、環境イノベーションにつながる可能性があることが明らかになった。

第三に、情報開示の中でも第三者認証の必要なタイプ I ラベルと、タイプ I-like ラベルに焦点をあて、日本の製造業に属する上場企業においては、これらのラベルを製品に付与している企業はそうでない企業と比べ、トービンのqが高い傾向にあるか分析を行った。第四章で述べたように、環境ラベルに関する研究は主に消費者の選好や購買行動を調べるという視点から行われてきた。また、様々な環境取り組み及び環境パフォーマンスとトービンのqの関係について研究が行われてきたものの、環境ラベルとトービンのqの関係に関する研究は行われてこなかった。環境ラベルの製品への付与も、環境取り組み及び環境パフォーマンスの重要な指標であり、株主や投資家がどのように評価するかを明らかにする必要があると考えられるため、タイプ I ラベル及び/またはタイプ I-like ラベルの製品への付与とトービンのqの関係について分析を行った。その結果、これらの環境ラベルを製品に付与している企業はそうでない企業と比べ、トービンのqが高い傾向にあることが明らかになった。従って、第三者の設定した認定基準を満たすための環境への取り組みが企業の無形資産とみなされると考えられる。

以上より、本研究では環境負荷に関する情報の把握と開示の動向に焦点をあて、その効果として、環境イノベーションと企業価値に注目して分析を行った。その結果、環境に関連する情報の把握と開示を通して、ステークホルダーに対して情報が正しく伝えられ、また情報が企業内でも有効に活用されることの重

要性が確認できた。

しかし、本研究には以下で述べるように課題も残されている。第一に、第二章と第三章における中小企業を対象とした分析においては、今後は、大企業との比較を実施したり、業種を増やして製造業と非製造業の比較を行ったりすることが重要であると考えられる。第二に、各章の課題において述べたように、本研究で外生変数として扱われた変数についても内生変数である可能性を考慮してより厳密な分析を実施する必要がある。第三に、第三章と第四章の課題において述べたように、把握する環境負荷の種類や、環境ラベルの種類を特定し、それぞれの影響を個別に捉えることがより大きなインプリケーションにつながると考えられる。第四に、本研究で取り上げた環境情報の把握は、環境負荷に関する情報であったが、環境取り組みに関する費用といった金額情報も重要である。企業は環境取り組みに多くの費用を費やしており、費用に関する情報についても適切に把握する必要があるからである。

企業による生産活動は、様々な形で環境に影響を与える。環境は公共財としての性質を持っているために、その影響は企業と取引を行っていない人も含めて広く社会に及ぶ。このため企業は、自らが社会に与える環境負荷やそれを低減させるための取り組みについて社会に対して情報を開示する必要があり、そのためには情報を適切に把握する必要がある。情報は発信する側と受信する側がいる。本研究では発信する側としての企業の取り組みという視点から分析を行ったものであるが、情報が適切に活用されるには受け手が情報を理解する必要があり、発信された情報が適切なものなのか、重要な情報が抜けていないか等に気を配る必要がある。本研究では受け手側についての分析は行っていないが、情報が活用され環境取り組みが促進されていくためには、発信する側と受信する側の両方の努力が求められることは、念頭に置いておく必要がある。

謝辞

本論文を作成するにあたり、名古屋大学環境学研究科社会環境学専攻の中野牧子准教授には、論文計画の立案、データの整理、モデルの作成、結果の分析そして考察に関して、多くのご助言およびご指導賜りました。また懇切にたくさんのご貴重なコメントを頂きましたために、本論文を完成させることができました。長年にわたり中野牧子准教授から賜りました数々のご指導に対して、ここに心から深く感謝致します。

また、環境学研究科社会環境学専攻の黒田達朗教授、加藤尚史教授、中田実准教授、経済学研究科社会経済システム専攻の根本二郎教授には博士論文執筆にあたり大変貴重なご助言を頂きましたことを心から感謝いたします。

また、環境学研究科地球環境科学専攻の山口靖教授、高野雅夫教授、平野恭弘准教授、都市環境学専攻の加藤博和准教授、そして社会環境学専攻の竹内恒夫教授、黒田由彦教授、赤渕芳宏准教授にはグローバル COE の活動において有益なご助言を頂きましたことを感謝致します。

名古屋産業大学環境マネジメント研究科巢宇燕教授、吉林大学哲学社会学院李全鹏准教授には様々な相談にのって頂くとともに、励ましの言葉を頂きましたことに感謝致します。

また、長期にわたる研究において、同じ経済環境論講座の研究室で苦楽を共にした友人、先輩後輩方には常に温かく励まして頂き、誠にありがとうございます。

最後に、どんな時でも温かく見守ってくれた家族に心から感謝いたします。