

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 4 月 10 日現在

機関番号：34304

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2011～2013

課題番号：23510057

研究課題名(和文) 中小企業の環境経営を促進する有効な「環境コミュニケーションの場」に関する制度設計

研究課題名(英文) Institutional design for an effective environmental communication to promote green management of small and medium-sized enterprises

研究代表者

在間 敬子 (ZAIMA, Keiko)

京都産業大学・経営学部・教授

研究者番号：70349182

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,400,000円、(間接経費) 720,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、中小企業の環境経営を促進するための情報支援について、「環境コミュニケーションの場」という切り口から支援策の現状を整理し、シミュレーション分析によってその効果を分析した。さらに、特色ある支援を実施している地域を取り上げ、中小企業へのヒアリング調査から、その制度を利用する中小企業の特徴と制度の効果を分析した。本研究を踏まえて、今後の研究や制度設計に有用な、鍵となる新たな概念も提示した。

研究成果の概要(英文)：This study analyzed the role of environmental communication, for the information support to promote the green management of small and medium-sized enterprises (SMEs). The current policies of information support were categorized and the effect of those policies was analyzed by agent-based simulation. In addition, a distinctive support policy was focused on. The features of SMEs using the support and the effects were investigated by interviews to SMEs. Based on this study, two new key concepts were also suggested to institutional design and research in the future.

研究分野：環境経済学・環境経営論・社会シミュレーション

科研費の分科・細目：環境学、環境影響評価・環境政策

キーワード：環境コミュニケーション 環境経営 中小企業 制度設計 エンタプライズ

1. 研究開始当初の背景

本研究のキーワードは「中小企業の環境経営」と「環境コミュニケーションの場」である。

1990年代より大手企業が環境経営を進めており、それに伴い、大手企業の取引先である中小企業も環境配慮要求を受けて、取り組みを進めつつある。しかし、地域社会という視点では、全体が底上げされるまでには至っていない。中小企業は、大企業に比べると規模が小さく、個々が排出する環境負荷は小さい。しかし、小さな環境負荷でも積み重なると決して小さくはない。従って、本研究の1つ目のキーワードである「中小企業の環境経営」を促進することは、環境政策の重要課題の1つであると言える。

本研究では、中小企業の環境経営に対する促進策として「環境コミュニケーションの場」に焦点を当て、2つ目のキーワードとして取り上げている。「環境コミュニケーション」とは、「環境問題、環境活動、環境対策など環境に関するメッセージを伝えたり伝えられたりする過程」であるが、単なる環境情報の授受ではなく、受け手の環境意識を高め、相互行為を通じて組織や社会の環境配慮行動を促進しうるものである。「場」とは、単なる場所ではなく、「人々の間の濃密な情報的相互作用を可能にする状況的枠組み」である。

近年、大手企業、自治体、地方版環境マネジメントシステムの認証機関、銀行、NPO等の組織が、中小企業の環境経営支援として、環境知識・ノウハウの獲得や、社会貢献やビジネスの機会を提供している。それらは、環境活動に関する情報交流を行い参加者が相互作用をする機会や仕組みという「環境コミュニケーションの場」であるが、現状では十分には機能しておらず、政策としてデザインすることが重要である。また、中小企業の環境経営に関するタイプは4つに分類でき、それぞれで求める支援は異なる。

2. 研究の目的

本研究の目的は、「中小企業の環境経営」を促進するための有効な「環境コミュニケーションの場」について、「(1)どのような場であれば中小企業に活用されるのか」「(2)どのような組織が場を提供できるのか」「(3)どのような補助政策があれば場の有効性は高まるか」「(4)場が活用された場合に環境経営はどのように進むのか」「(5)それらにより社会の環境性と経済性はどのように変化するか」を、環境経営に関する中小企業のタイプを考慮したうえで明らかにし、制度設計をすることである。

3. 研究の方法

本研究は3つのステップで実施した。第1は、目的の(1)と(2)に対応しており、環境コミュニケーションの場の提供や現状を調査

し、「環境コミュニケーションの場」として有効な要素を抽出した。第2は、目的の(3)に対応しており、特色ある地域を取り上げ、価値ある「環境コミュニケーションの場」の制度の条件に関する検討を行った。第1および第2の研究方法は、中小企業や中小企業支援組織へのインタビュー調査やアンケート調査データ解析である。第3は、目的の(4)と(5)に対応しており、環境コミュニケーションの場の効果を、エージェントベースモデリング(以下、ABM)によるシミュレーション分析を行った。

4. 研究成果

本研究では、主に以下の(1)~(4)に示す成果が得られた。これらの成果を踏まえた今後の展望については(5)で述べる。

(1) 中小企業の環境経営支援に関する「環境コミュニケーションの場」

中小企業の環境経営に関する情報的支援は、①EMS認証取得支援、②省エネ対策支援、③環境ビジネス支援、④環境法規制の情報支援、⑤事例集の作成と活用における支援、⑥交流するNPOからの支援といったカテゴリーに分類できることがわかった。③の環境ビジネス支援には、ビジネスの創出や発展をサポートするもの、ビジネスを認証するもの、他の事業者等に紹介する場を設けるもの等のタイプがあった。

各カテゴリーについて、環境コミュニケーションの場に関して特色ある事例を抽出し、ヒアリング調査を実施した。それらの共通点として、「中小企業経営者や支援担当者の意欲の高さ」「双方向の情報交流」「中小企業へのメリットがあること」があることがわかった。

(2) 特色ある地域の支援活動とその効果

特色ある支援制度として、中小企業の優れた新規事業を認定し助言など情報支援を行う、京都市の企業価値創出支援制度を取り上げ、環境ビジネス・イノベーションを志向する中小企業の特長、環境ビジネス成功の条件、および、情報支援制度の効果を分析した。研究成果の詳細は、在間(2013)の公表論文を参照されたい。

① 調査対象の制度

(財)京都市中小企業支援センター(以下、支援センター)の企業価値創出(バリュークリエーション)制度は、「京都にしかない」あるいは「日本にしかない」技術やサービスで第二創業に取り組む優秀な中小企業を「オスカー認定」して、個別に支援する制度である。

オスカー認定制度の支援内容は、補助金ではなく、「知恵」の提供を主としている。主な支援メニューとしては、支援センターが実施している融資や立地など他の支援制度の利用、民間企業OBの支援員の人脈などを生

かした情報支援、「オスカークラブ」における専門家等との交流、および、国や自治体の表彰制度への推薦の4つがある。

②調査の対象企業と調査方法

オスカー認定制度では、2009年に目標の100社が認定された。100社のうち環境ビジネスに分類できる事業は15社で、その中から、電子・機械・金属・化学の製品・部品の企業7社を対象としインタビューを行った。これは、在間がこれまでに実施した実証研究結果との比較を可能にするためであった。インタビューの手法は、大まかな質問項目を伝えておき話の内容に沿って質問を進める半構造化面接法である。

③対象企業の環境ビジネス・イノベーション

本研究では「中小企業の環境ビジネス・イノベーション」を、「中小企業が新しいと知覚したアイデア・対象物を用いて、環境ビジネスでの新生産方法や新原材料・新製品の開発を行うこと」と定義している。

調査対象企業は、いずれも本業と技術的なシナジーが働く分野での環境ビジネスに進出している。新規性に関しては、新材料・新製法が2社、新材料の新用途が3社、技術応用による新製品が2社であった。内容は公表論文の表2を参照。これらの企業は、経営者が新しいと知覚した材料や製法を応用して新事業を具現化しており、環境ビジネス・イノベーションを志向する企業である。

④リサーチ・クエスチョンと分析結果の概要

本調査分析では、5つのリサーチ・クエスチョン(RQ)「①環境ビジネスに挑戦する中小企業はどのような企業か」「②環境ビジネスに取り組む企業は環境マネジメントにも取り組んでいるか」「③環境ビジネスが成功している企業の特徴は何か」「④中小企業への情報支援は事業や経営にどのような影響を及ぼすか」「⑤制度の課題は何か」を立てた。得られた結果は以下の5つの事項である。

第1の環境ビジネス・イノベーションに挑む中小企業の特徴は、「外部との関わりで自社の環境ビジネスを展開していること」である。具体的には「外部の異業種他社との連携で新事業を展開」「外部から専門家を招いて自社に不足する技術や知識を補い事業展開」および「外部から新素材を取り入れて自社独自の事業を展開」という3つのタイプが見られた。これらは、社外の技術を利用するインバウンド型のオープン・イノベーションであると考察した。

第2の環境経営の取り組みについては、「プロアクティブであること」が示された。具体的な行動としては、「要求がない段階で環境マネジメントシステムの認証を取得」および「要求により認証取得した企業でも進んだ取り組み」があった。また、「経営者の態度」「強み」「国際化」という点で実証研究結果

を支持することも示された。

第3の環境ビジネスに成功する企業の特徴は、「自社で基幹事業として位置づけている」および「技術や環境面での知識の裏づけがある」ことであった。

第4の情報支援による経営への効果では、積極的に応募した企業がより支援の効果を実感していること、および、ビジネス成功事例において「事業のPDCAをサポート」「抱える経営課題の解決をサポート」という経営に対する効果をもたらしたケースがあることが明らかになった。

第5の制度の課題としては、「課題にマッチする支援の実施や支援情報の提供」および「他機関との連携の仕組みを構築」の必要性が示された。

⑤分析のまとめ

上記の5つの結果を総括すると、研究目的の「環境ビジネス・イノベーションを志向する中小企業の特徴」「環境ビジネス成功の条件」「情報支援制度の効果」に関して、以下の3点が解明された。

第1に、環境ビジネス・イノベーションを志向する中小企業は、「プロアクティブな環境経営」と「インバウンド型のオープン・イノベーションによる新事業展開」という特性がある。

第2に、環境ビジネス成功の必要条件として、「環境面の知識・技術の裏付け」があり「基幹事業として位置づける」ことを挙げることができる。

第3に、調査対象のオスカー制度の情報支援制度については、「事業が動き出したヒココがニワトリになる期間を半分にする支援を行うこと」という制度の目的を果たしている事例が見出された点で、中小企業の経営にプラスの効果を持ちうると言える。ただし、上述の第5で述べたように、制度設計における課題は残されている。

⑥環境政策へのインプリケーション

調査対象企業が直面している課題には、「事業そのものの課題」「販売活動に関わる課題」「経営資源に関わる課題」「政策に関わる課題」「技術に関わる課題」があることも明らかになった。調査分析では、抱えている経営課題に支援がマッチしていたケースが1例あった。このことから、対象とした支援制度デザインの課題としては、抱えている課題を丁寧に聞き取り把握し、課題にマッチする支援を行うことが指摘できる。

また、調査対象の中で環境ビジネス成功事例では、環境面での技術や知識の裏づけがあった。現在の支援では、中小企業診断士や経営経験者を派遣しているが、成功へ導くには、技術面での支援も検討する必要がある。さらに、事業化の段階により直面する課題は変化するので、対応する支援を組み込むことも必要になる。このことから、環境ビジネス支援

の制度デザインとして、環境情報を適切に提供することも重要であると言える。支援組織では難しい場合には、他機関との連携も有効な政策であると考えられる。

(3) 中小企業の環境経営推進に関する ABM

中小企業に環境経営を推進するために満たすべき条件を分析するために、エージェントベースモデルを作成しシミュレーション分析した。モデル設計と分析の詳細は、公表論文 Zaima(2013)を参照されたい。

①モデル設計の特徴

モデルは、イノベーション普及に関する ABM に属する。基本モデルの 1 つの顕著な特徴は、環境経営が普及するプロセスやメカニズムを分析するための ABM を作成した。それは、消費者と大企業、大企業と中小企業の間の取引で表される、製品と部品という関連する 2 つの市場取引が含まれていることである。基本モデルは、特定の製品に焦点を当てたものではないが、モデルの設定は、機械・金属やプラスチック加工業の中小企業の既存の実証的研究結果に基づき行った。

②基本モデルの妥当性

基本モデルのシミュレーション結果は 2 つのパターンが表れた。第 1 は、図 1(a) および(b)に示す「ノーマル・ケース」である。このケースでは、消費者の平均環境レベルは中程度にもかかわらず、大企業、中小企業の平均環境レベルが、いずれも低いレベルに収束した。製品価格は部品価格と同程度まで下がり、部品価格は最低価格に収束した。

基本モデルの第 2 のシミュレーション結果のパターンは、図 2(a) および(b)に示す「過剰反応ケース」である。このケースでは、中小企業の平均環境レベルは低レベルに収束したが、大企業の平均環境レベルは、消費者のレベルに反応して向上し、最大値レベル近くで収束した。中小企業の部品価格は最低価格に収束したが、大企業の製品価格は低下するものの部品価格と同じレベルにまで至らなかった。

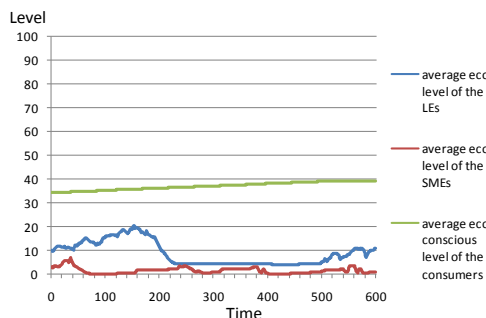


図 1(a) 環境レベル (ノーマルケース)

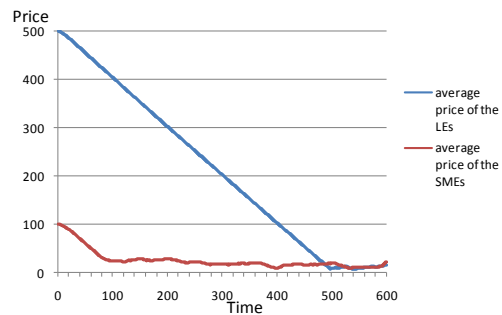


図 1(b) 価格 (ノーマルケース)

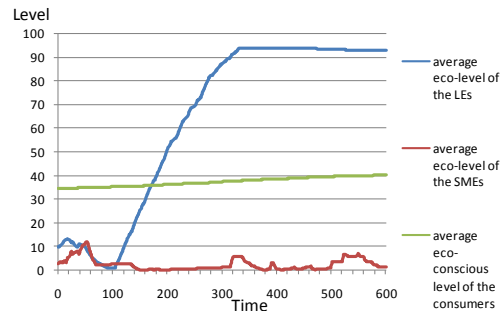


図 2(a) 環境レベル (過剰反応ケース)

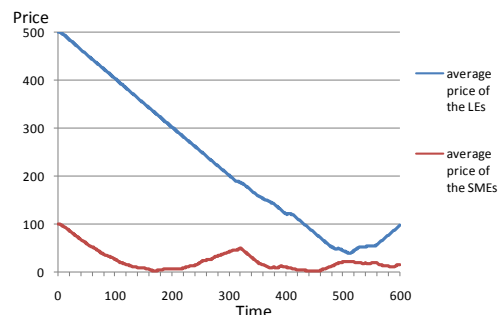


図 2(b) 価格 (過剰反応ケース)

いずれのケースのパターンにおいても、大企業に環境経営は浸透しているが中小企業にまで環境経営が十分普及していない現在の状況を再現していると言える。その点で、基本モデルの設計について妥当であると確認できた。

③効果的な環境経営の戦略

シミュレーションでは各企業エージェントの行動ログを分析することができる。10 回のシミュレーションにおいて業績がトップであった企業エージェントについて詳細に分析することによって、企業の効果的な戦略を解明した。

大企業の効果的な戦略は、価格を平均レベルに維持しつつ、環境レベルを平均より早く向上させることであった。逆に、中小企業の効果的な戦略は、環境レベルを平均程度に保ちながら、平均よりも価格を早く下げることであった。

④情報支援の効果：応用モデル

環境コミュニケーションの効果を分析するために応用モデルを作成した。外部の情動的経営資源に対するアクセスに関する経営者の積極性、外部から中小企業へのアクセスによる情報支援の頻度、および、外部からの情報提供量という3つの要素を導入した。応用モデルでは、中小企業は、知識獲得により環境改善費用を抑制することも組み込んだ。

シミュレーション結果の典型的なパターンを図3(a)および(b)に示す。大企業が消費者の環境配慮レベルに対応して環境レベルを向上させ、それに応じて中小企業も環境レベルを向上させる。すなわち、大企業と中小企業が関わる2つの市場で環境経営のイノベーション普及の共進化を表すパターンが得られた。

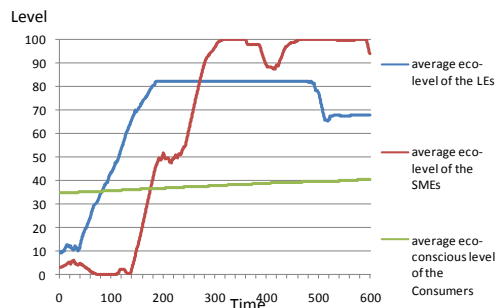


図3(a) 環境レベル (知識獲得のケース)

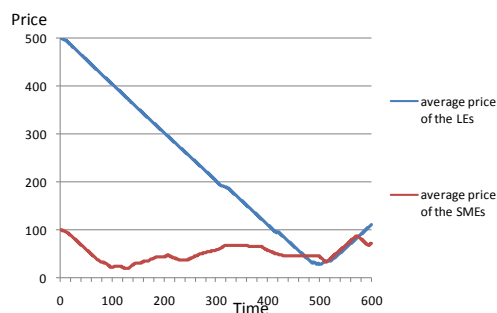


図3(b) 価格レベル (知識獲得のケース)

応用モデルのシミュレーション結果は、外部からの情報提供が中小企業の環境経営の普及に有効であることが明らかとなった。これは、企業内に蓄積された環境知識が中小企業の不足する情動的経営資源を補完し、環境コストを減らすことができるという条件の下で実現することができた。

実際に、EMS 認証機関、取引先大企業、銀行、非営利組織等による中小企業への環境経営に関する情報支援がなされている。応用モデルの分析結果は、これらの活動の有効性を支持するものである。

⑤環境政策へのインプリケーション

本研究の ABM 分析から環境政策へのインプリケーションとしては、外部の情報にアクセスする中小企業への支援を行うこと、および、中小企業へ情報支援を行う外部機関に対する支援を行うことの重要性を指摘することができる。

従来の中小企業への直接的な政策だけではなく、支援を行う組織にプラスのサンクションを与える政策により、中小企業に対して適切な情報支援を行う組織自体を増やすことも有効であると指摘できる。

(4) 中小企業の経営課題と環境経営

中小企業は経営課題を抱えており、上記(2)の分析では、経営課題にフィットした支援に対して中小企業が支援の効果を感じていることがわかった。

この点から、中小企業の環境経営への支援に関する政策をデザインするためには、中小企業の環境経営への認識だけではなく、「中小企業はどのような経営課題に直面しているか」「経営課題において環境経営課題はどのような位置づけか」という基本事項を調査する必要があると言える。

本研究では、中小企業へのアンケート調査を予定していたが、3213社もの従業員100名以下の中小企業に対して網羅的に経営課題の調査を行ったデータを見つけたため、それを用いて分析を行うことにした。用いたのは、「中小企業 経営課題 実態調査 2011」(2011年7月、日経BPコンサルティング)である。

日経BPのデータを用いてクラスタ分析を実施したところ、中小企業の経営課題に関して4つのクラスタに分類されることがわかった。これらのクラスタを中小企業の環境経営に関するタイプと関連付けて整理し、タイプ別に環境経営促進策を講じる必要があることが示唆された。ただ、この調査は非常に多くの質問から構成されており、今後の調査では、日経BPの調査をもとに項目と対象を絞って、経営課題と環境課題とのリンクの質問項目を追加して、調査の設計を行うことが有効であると考えられる。

(5) 成果のインパクトと今後の展望

①研究のインパクトと限界

本研究成果のインパクトとして、次の6つを指摘することができる。

第1は、中小企業の環境経営に対する情報支援の中で特色あるものを抽出し「環境コミュニケーションの場合」としての可能性を整理したことである。これによって、中小企業への情報支援を行おうとする自治体が、参考としうる知見が提供できた。

第2は、環境ビジネス・イノベーションに取り組む中小企業の特徴と、それを支援する制度の効果と限界を明らかにしたことである。本研究は、同一の制度を利用する複数の中小企業への質的調査から、環境経営の特徴

と制度の効果をリンクさせて解明するものである。このような環境経営研究は、著者の知る限り、これまでになされていない。その点で、この研究領域においても貢献したと考えられる。

第3は、中小企業への情報支援について、「インバウンド型のオープン・イノベーション」という概念を導入しうることを示唆したことである。オープン・イノベーションをキーワードとする研究は近年増えており、本研究は、それらの研究者へも研究アイデアの提供になる。また、環境政策の実施者に対して、「オープン・イノベーションを創出する仕組み」という提示をすることができると考える。

第4は、中小企業への情報支援の効果をシミュレーションにより示したことに加えて、「支援する組織への支援」という概念をインプリケーションとして提示したことである。これは、今後の環境政策について、京都市等の委員会の場で提言していく。

第5は、BtoBとBtoCの関連する2つの市場取引を含んだ環境経営の普及に関するエージェントベースモデルを設計し、その妥当性を確認できたことである。これはABMアプローチで新たな試みであり、この研究領域に貢献しうるものである。

第6は、「環境経営の課題と経営課題のリンク」の必要性を示唆したことである。この点は今後の研究で深める。

本研究のインパクトの限界として、以下の2つを挙げる。

第1は、研究分野における認知である。既存研究は環境経済学、環境政策、環境経営、中小企業、経営という個別の領域であるのに対し、本研究は領域横断的な視点を必要とするものであり、非常に独創的な研究テーマである。そのため、既存の関連する学会すべてへの認知は十分にはできなかった。

第2は、海外へのインパクトである。本研究の3年間で、国際学会で報告し査読付きの国際誌にも掲載された。ただ、当該学会が日本開催であったことを考えると、インパクトは十分ではないかもしれない。

②今後の展望

今後の主な研究課題として、以下の3つを挙げることができる。

1つは、本研究を発展させて、オープン・イノベーションに焦点を当てて、中小企業の環境経営や環境ビジネスにおけるイノベーションの分析や、外部からの情報支援の効果に関する調査研究を行うことである。

2つは、本研究を発展させて、中小企業の経営課題と環境経営課題のリンクについて、中小企業を対象とする質的・量的調査を実施し、それを踏まえて、中小企業への情報支援策をデザインすることである。

3つは、本研究で用いたABM分析を踏まえて、具体的な市場について実データも含めたシミュレーション分析を行うことである。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 3 件)

①在間 敬子、中小企業の環境ビジネス・イノベーション：成功する企業特性と情報支援の効果、企業と社会フォーラム編『持続可能な発展とイノベーション』(企業と社会フォーラム年報、千倉書房)、査読有、2013、145-185

②在間 敬子 (Zaima, Keiko)、Conditions to Diffuse Green Management into SMEs and the Role of Knowledge Support: Agent-Based Modeling, Journal of Advanced Computational Intelligence & Intelligent Informatics (JACIII), 査読有り、Vol. 17, No. 2, 2013、252-262

③在間 敬子、中小企業の環境経営の普及に関するエージェントベースモデリング：方法と分析課題、進化経済学論集、査読無、第16集、2012、URL:<http://jafeeosaka.web.fc2.com/pdf/B3-3zaima2.pdf>

[学会発表] (計 4 件)

①在間 敬子、グリーン・イノベーション普及に関するABM：共進化のメカニズム、計測自動制御学会システム・情報部門学術講演会(SSI2012)、2012年11月23日、名古屋・ウイールあいち(愛知県女性総合センター)(愛知県)

②在間 敬子 (Keiko Zaima)、Agent-Based Diffusion Model for Green Management in Small and Medium-Sized Enterprises、International Symposium on Soft Computing, The Asian Science and Technology Pioneering Institutes of Research and Education (ASPIRE) League, November 8-9 2012, Tokyo Institute of Technology (東京工業大学)(神奈川県)

③在間 敬子、中小企業の環境ビジネス・イノベーション：成功する企業属性と情報支援の効果、企業と社会フォーラム第2回年次大会、2012年9月21日、早稲田大学(東京都)

④在間 敬子、中小企業の環境経営の普及に関するエージェントベースモデリング：方法と分析課題、第16回進化経済学会大阪大会2012年3月17日、摂南大学(大阪府)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

在間 敬子 (ZAIMA, Keiko)

京都産業大学・経営学部・教授

研究者番号：70349182