

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 6 月 14 日現在

機関番号：22701

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：平成 22 年～24 年

課題番号：22510043

研究課題名（和文） 中小企業における環境配慮型設計の導入に向けた社会システムの構築

研究課題名（英文） Building sustainable social systems: Introducing Design for Environment to small and medium-sized enterprises

研究代表者 青 正澄 (Masazumi Ao)

横浜市立大学・都市社会文化研究科・教授

研究者番号：00464157

## 研究成果の概要（和文）：

本研究では、中小企業における環境配慮型製品の設計・開発を促進し、同地域における生産・消費・リサイクルに至る「資源循環型社会」を実現するために、環境配慮型製品の設計・開発が進んでいる家電、プラスチック業界等の「環境配慮技術関連の特許」に着目し、家電リサイクル法等の各種リサイクル法施行後の製品設計・開発における傾向を分析した。さらに、複数の企業の環境取組を調査し、企業における資源の有効利用・廃棄物削減の取組と問題点・課題について分析した。これらの分析を踏まえ、同地域における中小企業の環境配慮型設計・開発を促進させるための「環境配慮型技術マップ」の作成、及び、資源循環型社会の推進方策として「自治体と企業との協力モデル（社会制度の設計）」の検討を行った。

## 研究成果の概要（英文）：

This research focuses on patents for green technologies, among others in the consumer-electrics and plastic industries innovative in the field, as well as on the evolution of the trends after the implementation of regulations such as the Home Appliance Recycling Act in Japan, in order to assess the advancement made for the transition towards a recycling-oriented society, which promotes the design and development of eco-products and in which the production, consumption, and recycling of products all take place in the same area.

Moreover, through the investigation of environmental initiatives in multiple industries, issues such as resource use efficiency and waste reduction are also examined. The results are then used to build a “green technology map”, in order to stimulate the development, in a given area, of small to medium-sized enterprises who pursue green innovations. As a measure towards the creation of a recycling-oriented society, we suggest a cooperation model between municipalities and the private sector as well.

## 交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
22 年度	1,600,000	480,000	2,080,000
23 年度	1,200,000	360,000	1,560,000
24 年度	600,000	180,000	780,000
年度			
年度			
総計	3,400,000	1,020,000	4,420,000

研究分野：

科研費の分科・細目：

キーワード：1) 環境政策、2) 中小企業、3) 環境マネジメント、4) 資源循環、5) 廃棄物再資源化

### 1. 研究開始当初の背景

近年、欧米先進国のみならず、中国においても2009年1月に「循環型経済促進法」が施行されるなど、再生資源・エネルギーの有効利用を図る動きが加速している。このような中で、中部地域（愛知・岐阜・三重県）の大手・中小企業は、ハイブリッド車の開発など国際社会で優位性の高い技術を保持し、自動車産業を中心に成熟した強力なサプライチェーンを形成して「ものづくり中部」と評価されるほど生産を拡大・発展させた。しかし突然の世界的な経済不況は、同地域の中小企業の経営を一気に鈍化、減産・リストラ・経営縮小を強いられる厳しい状況に追い込んだ。同地域の中小企業の経営失速の背景には、高い技術力を持ちながらもサプライチェーンの構成企業であるがゆえに、独自の製品設計・開発による自社ブランド製品を持たない、いわゆるOEM生産中心の下請に甘んじてきたことに原因がある。

一方、大量生産・大量消費・大量廃棄型の製品づくりから、いち早く環境配慮型製品設計のコンセプトを導入し、製品開発を進めてきた中小企業は、解体容易性、長寿命、省エネ等、再生資源利用を効率化させる技術開発を明確に打ち出し、環境配慮型製品の開発に転化できたことで、独自ブランドを確立し、環境市場で高い評価を受けており、中小企業間の格差は歴然である。

このような中小企業による自主的な「環境配慮型製品」の設計・開発を促進し、環境市場での国際競争力を高め、安定した経済成長・雇用を確保するためには、再生資源を域内で循環することができる資源循環型社会を自治体と企業が協力して構築する必要がある。

### 2. 研究の目的

本研究では、中小企業における環境配慮型製品の設計・開発を促進し、同地域における生産・消費・リサイクルに至る「資源循環型社会」を実現するために、環境配慮型製品の設計・開発が進んでいる家電、プラスチック業界等の「環境配慮技術関連の特許」に着目し、家電リサイクル法等の各種リサイクル法施行後の製品設計・開発における傾向を分析する。さらに、複数の企業の環境取組を調査し、企業における資源の有効利用・廃棄物削減の取組と問題点・課題について分析する。これらの分析を踏まえ、同地域における中小企業の環境配慮型設計・開発を促進させるた

めの「環境配慮型技術マップ」の作成、及び、資源循環型社会の推進方策として「自治体と企業との協力モデル（社会制度の設計）」を検討することを目的とする。

### 3. 研究の方法

#### ①中小企業における環境配慮型製品の傾向分析

主に中小企業における環境配慮型製品の設計・開発動向を把握するために、以下のような方法で「環境配慮型技術マップ」を作成を試みた。

1) 環境配慮型関連技術特許の抽出は、豊橋技術科学大学増山教授等の研究グループが開発したツールを活用し、サンプリングした特許を教師データとして機械学習を行い、関連・類似した特許を自動的に抽出・整理した。

2) 開発から生産である製品開発の上流部分と、再利用・再資源化・廃棄といった下流部分では、技術も異なるため、あらかじめ分野を分けて教師データのサンプリングを行い技術情報の分析を行った。試験段階での誤差が多くみられたため、研究はこれからも継続して実施して精度を高めていく必要がある。

#### ②企業及び自治体における取組分析

1) 「環境配慮型技術マップ」の作成状況を踏まえて、先進的な環境取組を実施している中小企業及び企業が立地する自治体について文献調査及びヒアリング調査を行い、資源循環型政策の実施状況について把握・整理を行った。

2) 家電製品及び容器包装等を中心に廃棄物の現状等についてマテリアルフロー分析等の観点から日本の大手企業を対象に調査・分析・検証を行った。

### 4. 研究成果

#### 1) 中小企業における環境配慮型製品傾向の分析結果

分析結果を踏まえ、家電、プラスチック業界等の先進的な事例を取り上げて「環境配慮型製品」の開発状況について時系列分析を行い、中部地域における環境配慮型製品の開発傾向を明らかにした。

#### 2) 企業及び自治体における取組分析結果

自治体と企業との協力モデル（社会制度の

設計)」の提案を行い、中小企業における環境配慮型製品の設計・開発を促進し、同地域における生産・消費・リサイクルに至る「資源循環型社会」の構築に向けた提案を行った。

事例調査として、本研究で対象としていた名古屋市を中心とする東海地方の取組に分析したほか、横浜市が進めている「横浜グリーンバレー構想」に立地する静脈産業と動脈産業の環境技術や環境経営についても調査研究を実施した。

横浜市においても、省エネルギー・低炭素と循環経済社会構築の実現は、各国の経済・社会発展の重要な事業となっている。特に、民間企業における製品設計・生産・輸送・リサイクル段階における環境配慮型設計・生産への転換は、民間企業が単独で取り組むだけではなく、横浜市、そして大学が知恵を出し合って協働して取り組むべき重要な課題が山積していた。横浜グリーンバレー構想に立地する企業や公的なリサイクル施設では、この分野において長年の汚染・汚濁対策、リサイクル、低炭素化等の実践を通じ、多くの経験と技術、そして製品を生み出してきている。この分野で中国をはじめとする東アジア、東南アジアは、日本から学ぶことが多くある。一方、横浜グリーンバレーに立地する企業にとっては、上記視点を鑑みると、自社内設備への投資、海外投資を積極的に行う可能性が高まるだけに、環境産業（低エネルギー、ゼロ・エミッション、資源循環型生産）の発展・成長に向けた支援の検討が必要であることが分かった。

#### 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) Hirofumi Nonaka, Hiroyuki Sakai, Shigeru Masuyama, Masazumi Ao, Yutaka Hada, Development of an automatic eco-technology patent search method using text-mining, Journal of Eco-technology Research vol.14 no.2, p.150, kanazawa, Japan, 2009. 査読有
- (2) Tomoko Okayama・Joko Prayitno, Social Capacity of Waste and Material Management of Jakarta, Waste Management and the Environment V, pp.109-120, WIT press, 2010. 査読有
- (3) Okayama Tomoko, Masazumi Ao, Shirakawa Hiroaki, Moon dami, Li Guoqing, Analysis of Food Waste Management in Japan, South Korea and China, International Solid Waste Association

(ISWA) World Congress 2011, pp.662-672, Daegu, South Korea, 2011. 査読有

[学会発表] (計 4 件)

- ① Masazumi Ao, Model for environmental cooperation in Asia; Analysis of 3 factors to convert city to 5R society, World Bank・URBAN SECTOR WEEK 2011, 平成 23 年 1 月 10 日, 世界銀行ワシントン本部
- ② Masazumi Ao, Managing Sustainable Cities: Analysis of Environmental Policies in Yokohama and YK ECO2 Bay Region, 第 4 回日中科学フォーラム, 平成 23 年 11 月 21 日, 中国海南省海口市
- ③ 青正澄, 横浜グリーンバレーにおけるグリーンビジネスの可能性, 横浜市温暖化対策統括本部 環境ビジネス講座, 平成 24 年 3 月 23 日, 横浜市金沢振興センター
- ④ T.Okayama, A comparative case study of the Biomass Town Plan in Nagoya and Sapporo: The 10th Expert Meeting on Solid Waste Management in Asia and Pacific Islands (SWAPI), Tottori, Japan, 2012. 2. 20-22

[図書] (計 0 件)

[産業財産権]

○出願状況 (計 0 件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
出願年月日：  
国内外の別：

○取得状況 (計 件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
取得年月日：  
国内外の別：

[その他]

ホームページ等  
特になし

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

青 正澄 (Masazumi Ao)  
横浜市立大学・都市社会文化研究科・教授  
研究者番号：00464157

### (2) 研究分担者

岡山朋子 (Tomoko Okayama)  
名古屋大学・エコトピア科学研究所・特任講師  
(～2012年)  
大正大学・人間学部・准教授 (2013年～)  
研究者番号：20418734