

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 5 日現在

機関番号：55501

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24530445

研究課題名(和文) 環境及び経済パフォーマンスを同時追求する統合的グリーンSCMフレームワークの構築

研究課題名(英文) Development of the Integrated Framework of Green Supply Chain Management for Improving both Economic and Environmental Performance

研究代表者

松野 成悟 (MATSUNO, Seigo)

宇部工業高等専門学校・その他部局等・教授

研究者番号：30290795

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,800,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、グリーン・サプライチェーンマネジメント(グリーンSCM)の効果的な実施に向けての課題を検討し、環境負荷低減(環境パフォーマンス)と経済効率(経済パフォーマンス)の両者の改善・向上を可能にする統合的グリーンSCMフレームワークを構築することを目的に実施した。過去に行われた質問票調査データの分析から、企業がグリーンSCMに取り組む姿勢の背後に「利益貢献・価値創出」と「外部環境適応」の2因子が影響を与えていることを明らかにした。また、グリーンSCMのパフォーマンスに影響を与える要因に関して、7つの潜在変数間に複数段階の因果連鎖を仮定する共分散構造モデルを構築し、パス解析によって検証した。

研究成果の概要(英文)：The project treated the development of the integrated framework of green supply chain management for seeking to achieve both economic and environmental performance. We conducted exploratory factor analysis and extracted the following two factors: 'profits and value creation motive' and 'adaptation to environment motive'. Then, we identified five constructs, namely, environmental commitment, supplier collaboration, supplier assessment, information sharing among suppliers, and business process improvement. These explanatory variables are used to form a structural model explaining the environmental and economic performance. The model was analyzed using the data from a survey of sample of manufacturing firms in Japan. The results suggest that the degree of supplier collaboration has an influence on the environmental performance directly. While, the impact of supplier assessment on the environmental performance is mediated by the information sharing and/or business process improvement.

研究分野：経営学

キーワード：経営情報 サプライチェーンマネジメント 環境経営

## 1. 研究開始当初の背景

(1)近年、多くの企業がグリーン・サプライチェーンマネジメント(以下、グリーン SCM)への取り組みを進めつつある。グリーン SCMは従来の SCM が主眼としていたサプライチェーン全体の経済効率(経済パフォーマンス)の追求に加えて、環境負荷の低減や環境保全(環境パフォーマンス)との両立をも図ろうとするものである。その背景として、特定の化学物質に対する国際的な規制強化や、低炭素社会へ向けた CO2 削減に対する社会的な要請、消費者による環境意識の高まりなどがあげられる。

(2)しかしながら、グリーン SCM の実施が企業パフォーマンスに与える影響の検討や競争優位の構築・維持に対する有効性の吟味など、解明すべき課題は多い。また、たとえば欧州における REACH 規則はサプライチェーン上の各主体間での化学物質情報の伝達・共有を要求しており、情報ネットワークの整備や情報伝達フォーマットの標準化などが急務となっている。

(3)これまで SCM に関する研究は、ロジスティクスや生産管理、オペレーションズリサーチ、企業間関係、情報システム構成など多様なアプローチを包含する学際的な領域として展開されてきた。しかし、グリーン SCM に求められる企業間の情報共有のあり方やグリーン SCM の実施に果たす情報ネットワークの役割、企業パフォーマンスに与える影響などについては、従来の SCM との差異分析はもちろん、現状の実態把握も含め研究の蓄積が十分であるとはいえない。つまり、経験的に有効なグリーン SCM のフレームワークは未だ確立されていないのである。

(4)したがって、経済パフォーマンスと環境パフォーマンスの両者の改善・向上を可能にする統合的グリーン SCM フレームワークを構築することが学術的にも実務的にも求められている。

## 2. 研究の目的

(1)本研究の目的は、経済パフォーマンスと環境パフォーマンスの両者の改善・向上を可能にする統合的グリーン SCM フレームワークを構築することにある。そのため、企業間アライアンスと情報共有の問題を中心に分析し、グリーン SCM の実施に果たす情報ネットワークの役割の解明と、グリーン SCM の実施が企業パフォーマンスに与える影響を理論的・実証的に明らかにすることをめざす。そして、グリーン SCM の実施に効果的な企業間情報共有のための具体的な情報システム構成の検討も視野に入れるものである。

(2)具体的には、情報ネットワークを介した企業間情報共有がグリーン SCM の実施に対し

てどのようなモデレータ効果を持つのか、また、どのような活用形態が効果的であるのかを明らかにする。さらに、グリーン SCM 実施と企業間アライアンスとの関係(たとえば企業間関係の見直しや再構築など)を実証的に解明する。

(3)また、企業におけるグリーン SCM への取り組み姿勢およびその実施内容・水準と、企業パフォーマンスとの連関を明らかにして因果連鎖のモデルを構築・検証する。

## 3. 研究の方法

(1)本研究ではグリーン SCM に関する理論的検討や先行研究のレビューを行うとともに、サーベイデータにもとづいた統計解析を実施する方法を用いた。

(2)研究に用いたデータは、「サプライチェーンのグリーン化と企業間連携における現状と課題」の分析を目的として国内製造業の SCM・CSR 担当者に対して過去に実施された質問票調査から得られたものである。

(3)質問票は 2010 年 11 月から 2011 年 2 月にかけて郵便により送付・回収されたものである。当該調査では従業員 500 人以上の企業を対象とし、無作為に抽出された上場・未上場企業計 800 社のうち 126 社から有効回答があり、有効回答率は 15.8%であった。その詳細は省略するが、質問票では計 13 の質問項目について、多項選択(6 点尺度)回答形式あるいは複数回答形式により回答を得ている。

## 4. 研究成果

(1)まず、グリーン SCM に関する先行研究として、実証分析が行われているものを中心にレビューした。たとえば、企業がグリーン SCM を導入・実施する要因(動機)に関する論文に、Testa and Iraldo (2010) が OECD 加盟 7 カ国における 4000 社以上の製造業を対象に行った研究がある。そこでは、企業イメージ(評判)、コスト削減、製品・プロセスイノベーション、他社追随(模倣)などの要因が検討されたが、コスト削減については企業がグリーン SCM を導入・実施する主たる要因ではないことが明らかにされている。

(2)グリーン SCM と企業パフォーマンスとの連関に関する研究としては、たとえば、Zhu and Sarkis (2004) によって中国の製造業 281 社を対象に行われた実証分析によると、グリーン SCM の実施が環境パフォーマンスに及ぼす影響はプラスの効果を持つことが示されている。

(3)また、Large and Thomsen (2011) は、グリーン SCM の取り組みが環境パフォーマンスにプラスの影響を与えること、そして環境パフォーマンスの改善・向上が調達パフォーマ

ンスに正の影響を与えることを明らかにしている。しかし、経済パフォーマンスに対してグリーン SCM の実施がプラスの効果を持つかどうかについては議論が分かれているのが現状である。

(4)質問票調査データの分析として、まずグリーン SCM における具体的な企業間協力の状況(全7項目)を整理しておく(表は省略し、6点尺度平均と標準偏差をカッコ内に順に記載する。以下も同様) ここでは、多くの企業が「原材料や部品に含有する規制化学物質の使用禁止や削減に関して協力している」(4.47、1.46)、「環境規制に関する情報を提供したり意見交換をしている」(4.02、1.32)などの実態が把握できる。また、「エコデザイン(環境配慮設計)に関して協力している」(3.49、1.24)ような先進的な企業も見受けられた。

(5)つづいて、グリーン SCM 実施により実現された業務上の効果を見ると、「既存業務の流れの見直しや標準化」(3.42、1.29)、「原材料・部品の標準化や汎用化」(3.32、1.22)、「取引先の見直しや選別・絞り込み」(3.11、1.20)などが進んでいることが確認できる。

(6)企業間における情報ネットワークを介した情報伝達・交換の分野(全9項目)では、「請求や支払、決済に関する情報」(3.32、1.18)や「受発注や仕入・販売先に関する情報」(3.15、1.81)が中心となっているものの、その一方で、「規制化学物質の成分や測定値に関する情報」(3.20、1.71)、「廃棄や再資源化、リサイクルに関する情報」(2.53、1.49)、「保守や修理状況、使用履歴に関する情報」(2.32、1.41)も企業間での伝達・交換が行われていることがわかる。

(7)統計解析の結果、上述したこれらの三者間には、中程度の有意な正の相関の存在が認められた。ここでは、企業規模をコントロールしてもなお三者間には有意な正の相関関係が存在することから、グリーン SCM への取り組みによって、業務の見直しや企業間関係の再構築が促される側面があること、そして、そこに企業間情報ネットワークの果たすメディアータとしての役割があることが示唆される。

(8)つぎに、企業がグリーン SCM を実施する理由に関する因子分析を行い、グリーン SCM への取り組み姿勢に影響を与える因子を抽出した。そして、因子得点をもとにサンプル企業を4群に類型化することで、グリーン SCM への取り組みの群間による差異を明らかにした。

(9)具体的には、探索的因子分析を行い、「利益貢献・価値創出」と「外部環境適応」の2

つの因子を抽出した。そして、これら2因子の因子得点をもとにサンプル企業を4群に類型化し、グリーン SCM の具体的な取り組み状況における群間の差異を分析した。その結果、2因子ともに高い得点群ではともに低い群と比べて規制化学物質の成分や測定値に関する情報を企業間で有意に詳しく伝達・交換していること、2因子ともに高い群ではともに低い群と比べて既存業務の見直しや原材料・部品の標準化が進んでいること、取引先の選別・絞り込みについては「利益貢献・価値創出」得点の高い群に特徴的な取り組みであることが見い出された。

(10)最後に、グリーン SCM のパフォーマンスに影響を与える要因に関する共分散構造モデルを提示し、その検証を試みた。これは、環境マネジメント全般に対するコミットメント(5項目)、グリーン SCM に関するサプライヤとの協力・連携(7項目)、サプライヤマネジメントの取り組み(6項目)、情報ネットワークを介した企業間での情報伝達・共有(3項目)、業務プロセスの見直しや改善(3項目)、環境パフォーマンス(6項目)の6変数を説明変数とし、経済パフォーマンス(4項目)を被説明変数として、複数段階の因果連鎖(要因間の関連はすべて正のパスとする)を仮定するモデルである(図は省略する)。

(11)モデルの検証には逐次的な重回帰分析(パス解析)を用いた。したがって、パス係数は、標準偏回帰係数を意味する。分析の結果、「コミットメント」、「サプライヤとの協力・連携」、「サプライヤマネジメント」を説明変数に、「企業間情報共有」を被説明変数にした場合に、「サプライヤとの協力・連携」からの有意な正のパスは認められなかった。また、「コミットメント」、「サプライヤとの協力・連携」、「サプライヤマネジメント」、「企業間情報共有」、「業務プロセスの見直しや改善」を説明変数に、「環境パフォーマンス」を被説明変数にした場合に、「サプライヤマネジメント」からの有意な正のパスも認められなかった。このように、一部有意ではないパスが見られたものの、その他のパスはすべて1%あるいは5%水準で有意であった。また、決定係数についてはすべて有意であり、本研究で仮定された要因間の連鎖は概ね支持される結果となった。

#### <引用文献>

- Testa F. and Iraldo F., Shadows and lights of GSCM: Determinants and effects of these practices based on a multi-national study, *Journal of Cleaner Production*, 18(10/11), 2010, 953-962
- Zhu Q. and Sarkis J., Relationships between operational practices and performance among early adopters of

green supply chain management practices in Chinese manufacturing enterprises, *Journal of Operations Management*, 22(3), 2004, 265-289

Large R. and Thomsen C., Drivers of green supply management performance: Evidence from Germany, *Journal of Purchasing and Supply Management*, 17(3), 2011, 176-184

## 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6件)

Seigo Matsuno, Shin-ya Tagawa, Yasuo Uchida, and Takao Ito, A relationship analysis between green supply chain management and its performance: A path analytic model, *Journal of Robotics, Networks and Artificial Life*, refereed, 1(2), 2014, 145-149

Seigo Matsuno, Masayoshi Hasama, Yasuo Uchida, and Takao Ito, The relationship between green supply chain management and corporate performance: A path analysis, *International Journal of Japan Society for Production Management*, refereed, 2(1), 2014, 63-68

松野成悟、田川晋也、内田保雄、伊藤孝夫、国内製造業における GSCM 実施の現状と課題に関する一考察、*生産管理*、査読有、20(1)、2013、17-22

時永祥三、松野成悟、SCM における内製・外製の均衡分析 - 需要時系列にジャンプ過程が含まれる場合 -、*経済学研究*、査読無、80(2/3)、2013、1-16

松野成悟、時永祥三、サプライチェーンのグリーン化と企業間関係 - 質問紙調査による分析 -、*日本情報経営学会誌*、査読有、32(4)、2012、23-30

松野成悟、三上喜貴、伊藤孝夫、企業間情報共有の役割に注目したグリーンサプライチェーンマネジメントの取組みとパフォーマンスに関する分析、*生産管理*、査読有、18(2)、2012、11-16

[学会発表](計6件)

松野成悟、岸川善紀、朴唯新、因子分析によるグリーン SCM 実施企業の類型化とその特徴に関する実証分析、経営情報学会 2014 年秋季全国研究発表大会、2014 年 10 月 26 日、新潟国際情報大学(新潟県・新潟市)

松野成悟、時永祥三、グリーン SCM の実施にともなう業務プロセスの改善と企業間関係の変容に関する分析、日本情報経営学会第 68 回全国大会、2014 年 5 月 24 日、大正大学(東京都)

Seigo Matsuno, Masayoshi Hasama, Yasuo

Uchida, and Takao Ito, A path analytic model and measurement of the relationships between green supply chain management implementation and corporate performance, the International Conference on Artificial Life and Robotics, January 13, 2014, Compal Hall, Oita, Japan

松野成悟、岸川善紀、朴唯新、グリーンサプライチェーンマネジメントにおける企業間連携と情報共有、経営情報学会 2013 年秋季全国研究発表大会、2013 年 10 月 26 日、流通科学大学(兵庫県・神戸市)

Seigo Matsuno, Masayoshi Hasama, Yasuo Uchida, and Takao Ito, Green supply chain management activities and corporate performance: Evidence from Japan, the 1st International Conference of Production Management, September 10, 2013, Eastern International University, Ho Chi Minh, Vietnam

松野成悟、挾間雅義、内田保雄、伊藤孝夫、国内製造業におけるグリーン SCM の実施要因に関する実証分析、日本生産管理学会第 37 回全国大会、2013 年 3 月 24 日、椋山女学園大学(愛知県・名古屋市)

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

松野成悟 (MATSUNO, Seigo)

宇部工業高等専門学校・経営情報学科・教授

研究者番号：30290795

### (2) 研究分担者

内田保雄 (UCHIDA, Yasuo)

宇部工業高等専門学校・経営情報学科・教授

研究者番号：70321487

挾間雅義 (HASAMA, Masayoshi)

宇部工業高等専門学校・経営情報学科・講師

研究者番号：20609789