



低酸素型サプライチェーンマネジメントの既定要因 ：バイヤー・サプライヤー関係を中心にして

梶原, 武久
國部, 克彦

(Citation)

国民経済雑誌, 206(4):95-113

(Issue Date)

2012-10

(Resource Type)

departmental bulletin paper

(Version)

Version of Record

(JaLCD0I)

<https://doi.org/10.24546/81008439>

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/81008439>



低炭素型サプライチェーン
マネジメントの規定要因：
バイヤー・サプライヤー関係を中心にして

梶 原 武 久
國 部 克 彦

国民経済雑誌 第206巻 第4号 抜刷

平成24年10月

低炭素型サプライチェーン マネジメントの規定要因： バイヤー・サプライヤー関係を中心にして

梶 原 武 久
國 部 克 彦

本論文では、サプライチェーンの CO₂ 排出量削減を目指す低炭素型 SCM の規定要因について、東証1部上場の製造企業を対象として実施した郵送質問票調査により収集されたサーベイデータに基づき探索的な分析を行った。本論文では、低炭素型 SCM の規定要因として、特に、バイヤーとサプライヤー間の取引関係の特徴および購買部門の部門目標の役割に注目した。分析の結果、CO₂ 排出量の測定・評価の困難性、関係特殊的投資、サプライヤー集中度などのバイヤーとサプライヤー間の取引関係の特徴や購買部門の部門目標における環境パフォーマンスの重要度が、低炭素型 SCM の実践に重要な影響を及ぼすことが示された。

キーワード 低炭素型 SCM, CO₂ 排出量, バイヤー・サプライヤー関係,
部門目標, 組織間マネジメントコントロール

1 はじめに

環境保全活動を効果的に遂行するためには、価値連鎖の一部である自社内部の活動のみならず、サプライチェーン全体を視野に入れた対策を講ずる必要がある。近年、特定企業の枠を超えてサプライチェーン全体の環境パフォーマンス向上を目指す取り組みとして、グリーンサプライチェーンマネジメント (Green Supply Chain Management, 以下では GSCM と呼ぶ) に対する関心が高まっている (e.g., Arimura, Darnall, and Katayama, 2011; Darnall, Jolley, and Handfield, 2008; Srivastava, 2007; Klassen and Vachon, 2003; Vachon and Klassen, 2006; Zhu and Sarkis, 2006, 2007)。

本論文の関心は、GSCM の中でも、企業がサプライチェーンにおける CO₂ 排出量の低減を目指して意図的に行う活動にある。本論文では、企業がサプライチェーンの CO₂ 排出量削減に向けて行う様々な取り組みを低炭素型 SCM と呼ぶ。近年、気候変動リスクに対する危機感が広がる中で、低炭素型 SCM に対して高い関心が寄せられている。たとえば、世界

経済フォーラムでは、2009年に低炭素型サプライチェーン (Supply Chain Decarbonization) に関する報告書を発行し、サプライチェーンにおける低炭素化の推進に向けた啓蒙活動を行っている (World Economic Forum, 2009)。またカーボンディスクロージャープロジェクト (Carbon Disclosure Project: CDP) では、CDP サプライチェーンプログラムとして、毎年、メンバー企業を対象に調査を実施し、メンバー企業の低炭素型 SCM に対する全般的な取り組み状況や先進企業の取り組み事例の報告を行っている。

一方で、低炭素型 SCM に関わる学術研究となると著しく限定される。例外的に、國部・篠原 (2012) では、低炭素型 SCM の先進事例として、パナソニック社が協力企業を対象に実施している ECO-VC 活動の記述と分析を行っているが、理論的な検討や経験的な証拠が十分に蓄積されているとは言えない。そこで本論文では、東証1部上場の製造企業を対象とする郵送質問票調査により収集されたサーベイデータを使用し、バイヤーがサプライチェーンを対象に行う低炭素型 SCM の規定要因について探索的な分析を行う。とりわけ本論文では、低炭素型 SCM の実践におけるバイヤーとサプライヤー間の取引関係の特徴および購買担当部門の部門目標の役割に注目する。これらの要因は、低炭素型 SCM の実践に重要な影響を及ぼすと考えられるにもかかわらず、先行研究では十分に検討がなされていない。バイヤーとサプライヤー間の取引関係の特徴および購買担当部門の部門目標と低炭素型 SCM の関係を明らかにすることによって、低炭素型 SCM を推進するための新たな知見が得られるものと考えられる。

2 GSCM に関する先行研究

近年、GSCM に関する研究が急速に蓄積されつつある (Seuring and Müller, 2008; Srivastava, 2007)。ただし低炭素型 SCM に焦点を当てた研究は著しく限定されているため、低炭素型 SCM を含む上位概念としての GSCM に関する先行研究について、その規定要因に焦点を当てながら、概観していくこととする。表1に、GSCM の規定要因に関する先行研究の概要を示す。

まず表1から先行研究毎に GSCM として取り上げられる実践が大きく異なっていることが分かる。現状では、GSCM が何か特定の実践 (群) を指すわけではなく、サプライチェーンの環境パフォーマンス向上のために行われる多様な活動の総称であるということが出来る。GSCM 実践の規定要因に関わる研究の目的は、国家、産業、企業、工場間などに GSCM 実践の多様性があることを観察した上で、そうした多様性を生み出す影響要因を認識することにある。どのような理論を採用するかによって、分析単位や GSCM の規定要因として取り上げられる変数が異なるが、ステイクホルダー、規制、市場等の外部要因を強調する研究と環境マネジメントシステム (EMS) や組織能力など企業の内部要因の役割を強調する研究に

表1 GSCM 実践の規定要因に関する先行研究

	雑誌	研究方法	GSCM の構成要因	規定要因
Bowen et al. (2001)	POMS	サーベイ (英国企業 70 事業所)	供給プロセスのグリーン化, 製品ベースのグリーン供給	戦略的購買・供給, 環境保全に関わる積極性, サプライチェーンに関わる組織能力
Vachon and Klassen (2006)	IJOPM	サーベイ (北米パッケージ印刷産業 84 工場)	モニタリング, コラボレーション	技術的統合, ロジスティクス統合, 顧客集中度
Zhu and Sarkis (2006)	JCP	サーベイ (中国 489 製造工場)	グリーン調達, 顧客との協働, 投資回収, エコデザイン	産業 (発電工場, 化学工場, 電子製品, 自動車産業), 規制, マーケティング, サプライヤー, 競合企業, 内部要因
Darnall et al. (2008)	BSE	サーベイ (米国 489 製造工場)	サプライヤーの環境パフォーマンス評価, サプライヤーに対する環境実践の要望, サプライチェーン全体における廃棄物のコスト追跡, バイヤーに対する環境負荷低減方法の伝達	環境マネジメントシステム, ISO14001 認証, 環境方針の文書化, 環境訓練, 内部環境監査, 外部環境監査, 環境業績指標, 環境業績評価
孫他 (2010)	環境科学学会誌	サーベイ (中国 191 企業)	顧客との協力, 組織の取組, サプライヤーとの協力, 環境配慮型設計, 資源回収, 環境監査, 業績評価への連動	産業 (機械装備製造業, 自動車製造業, 化学産業)
Arimura et al. (2011)	JEEM	サーベイ (日本の 945 工場)	サプライヤーの環境パフォーマンス評価, サプライヤーに対する環境実践の要望	ISO14001 認証

(注) BSE: *Business Strategy and the Environment*, IJOPM: *International Journal of Operations and Production Management*, JEEM: *Journal of Environmental Economics and Management*, JCP: *Journal of Cleaner Production*, POMS: *Production and Operations Management*

大別することができる。

GSCM の規定要因として外部要因による圧力を強調する研究としては、多様な産業間の比較研究がある。Zhu and Sarkis (2006) と孫・宮寺・藤田 (2010) はいずれも中国の工場を対象とするサーベイ調査に基づき、業種間における GSCM 実践の取り組み状況を比較している。これらの研究では、国内的な規制により環境保全活動の推進が行われている他の産業に比べて、国際的な市場競争に直面している自動車産業において、GSCM の実施が進展していることを明らかにしており、サプライチェーンの低炭素化における国際競争の役割を強調している。

一方、GSCM 実践の規定要因として、個別企業の内部要因を強調する先行研究には、次のようなものがある。Bowen, Cousins, Lamming, and Faruk (2001) は、英国企業に属する70の事業単位から収集したサーベイデータを使用し、GSCM の実践において、企業が蓄積してきたサプライチェーンマネジメントに関わる組織能力が重要な役割を果たすことを明らかにしている。また Darnall et al. (2008) と Arimura et al. (2011) は、いずれも工場レベルに

における環境マネジメントシステム (EMS) と GSCM 実践の関係性について、両者を実践する上での組織能力が共通しており、また同様の制度的圧力によって促されることから、両者の間にポジティブな関係がみられることを明らかにしている。Vachon and Klassen (2006) では、北米のパッケージ印刷産業に属する工場を対象とするサーベイ調査に基づき、主要なサプライヤーや顧客との間で行われる技術やロジスティクスに関わる統合および顧客集中度が、GSCM に関わるモニタリングと連携に及ぼす影響について検討を行っている。

GSCM に関わる先行研究のレビューより、以下の点が明らかになった。まず GSCM の構成要素について、先行研究の間で共通の認識があるわけではないことが確認された。ついで、低炭素型 SCM の実践において、バイヤーとサプライヤーの取引関係の特徴が重要な影響を及ぼすと考えられるが、Vachon and Klassen (2006) 以外の先行研究では考慮されていない。また Vachon and Klassen (2006) において、主要なサプライヤーとの関係性として取り上げられたのは、技術的統合およびロジスティクスにおける統合という2つの変数であり、バイヤーとサプライヤーの取引関係に関するその他の要因が考慮されていない。さらに、低炭素型 SCM の推進において重要な役割を果たすと考えられるバイヤーの購買担当部門の動機づけやインセンティブの問題が十分に考慮されていない。

3 研究フレームワークと仮説

3.1 本研究の関心と低炭素型 SCM

本研究の関心は GSCM の中でも、低炭素型 SCM にあるが、特に、バイヤーが上流のサプライヤーに対して行う低炭素型 SCM に注目する。低炭素型 SCM の実現においては、外部のサプライヤーを CO₂ 排出量削減に向けて動機づけることが重要となるため、組織間マネジメントコントロールとしての側面を有している (e.g., Anderson and Dekker, 2005; Dekker, 2004, 2008)。そこで本研究では、先行研究に組織間マネジメントコントロールの観点を加味して、バイヤーによるサプライヤーに対する低炭素型 SCM の取り組みを、①公式的要望、②モニタリング、③間接支援、④直接連携に分類して、それらの規定要因を検討することとする。

公式的要望とは、主要なサプライヤーに対して、低炭素化に関わる要求事項を公式的かつ明示的に伝達することである (e.g., Arimura et al., 2011; Darnall et al., 2008)。サプライヤーがバイヤーの要求を十分に理解していなければ、いくら能力が高く協力的なサプライヤーであっても、バイヤーの望む原材料や部品を提供することはできない。したがって、組織間マネジメントコントロールの観点から、サプライヤーに対して、低炭素化に関わるバイヤーの要求を明確に伝達することが肝要であろう。この点、GSCM や低炭素型 SCM の最初のステップとして、多くの企業では購買に関わる方針や基準などを通じて、サプライヤーに対して環

境パフォーマンスの向上に関する要望を公式的に伝達している。

次に、モニタリングとは、サプライチェーンの CO₂ 排出量削減に関する目標の設定、主要なサプライヤーの CO₂ 排出量の経常的な測定や評価、CO₂ 排出量に基づくサプライヤーの選択や表彰などの活動である (e.g., Klassen and Vachon, 2003)。サプライヤーの行動を適切にモニタリングすることができれば、バイヤーとサプライヤー間の情報の非対称性を低減し、サプライヤーの機会主義的な行動によるリスクを低減することができる。

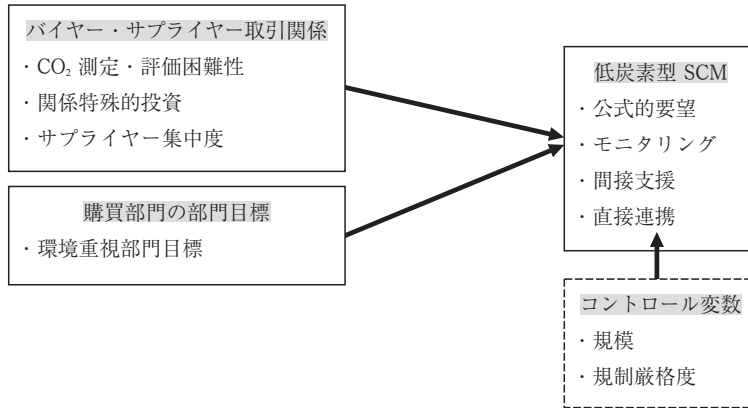
GSCM に関する先行研究では、サプライヤーとの協働が GSCM の重要な構成要素として位置づけられてきた (e.g., Klassen and Vachon, 2003; 孫他, 2010)。本研究でも、バイヤーが主要なサプライヤーと連携しながら行う CO₂ 排出量削減の取り組みを、低炭素型 SCM の重要な構成要素であると位置づける。ただし、本研究では、サプライヤーとの協働を間接支援と直接連携という 2 つのタイプの活動に区別する。間接支援とは、CO₂ 削減に関する技術情報や教育・訓練の提供、財政支援、環境技術者の派遣などを通じて、サプライヤーの CO₂ 排出量削減を促進する取り組みである。間接支援は、CO₂ 排出量削減に対するサプライヤーの主体的な取り組みをバイヤーが支援する活動であり、公式的な活動のみならず非公式的な活動も含む。バイヤーとサプライヤーの間での日常的な情報共有や技術情報や教育・研修の提供などは、先行研究においても、組織間マネジメントコントロールの重要な手段と位置づけられてきた。一方、直接連携は、戦略的提携などの形態を通じて、バイヤーとサプライヤーが CO₂ 排出量を削減するために、直接的かつ公式的に行う協働である。低炭素型 SCM に向けてバイヤーとサプライヤーが行う直接連携を効果的に実施するためには、他の活動以上に、両者の間の密接な関係を要するものと考えられる。このように間接支援と直接連携はともにサプライチェーンの低炭素化を目的として行われるバイヤーとサプライヤーの協働であるが、概念的には区別される。以上の理由から、本研究では、バイヤーによる間接支援と直接連携を区別して、両者の規定要因を検討していくこととする。

3.2 仮説設定

本節では、理論的な観点から 4 つの活動から構成される低炭素型 SCM の規定要因に関する仮説の構築を行う。図 1 は本研究のフレームワークである。

サプライチェーンの低炭素化の推進に際して、実務ではしばしば CO₂ 排出量の測定や評価に困難性が伴うことが指摘される。サプライチェーンの CO₂ 排出量の測定や評価に困難性が伴うのは、次のような理由からである。まず CO₂ 排出量の算定方法に関して標準的な手法が確立されておらず、CO₂ 排出量を測定していないサプライヤーが多い。また CO₂ 排出量が測定されている場合であっても、企業間で測定方法やバウンダリーが異なっていたり、低炭素化に対する努力のみならず、事業構造、企業規模、事業活動の水準など多様な要因に

図 1 本研究のフレームワーク



よって CO₂ 排出量が影響を受けるために、異なるサプライヤーが提供する原材料や部品の CO₂ 排出量やサプライヤーの低炭素化の努力を適切に比較評価することが難しい。加えて、他企業であるサプライヤーとの間で情報共有を行うこと自体が困難な場合が多い。さらに、仮にサプライヤーから CO₂ 排出量に関するデータが提供されたとしても、バイヤー側がその妥当性を検証することは難しい。このような理由から、バイヤーの購買担当者が、サプライヤーによって提供される原材料や部品の製造、供給、利用、廃棄の過程において発生する CO₂ 排出量を客観的に測定・評価することは容易ではないと考えられる。

エイジェンシー理論の観点からみれば、CO₂ 排出量は、バイヤーがサプライヤーを低炭素化に向けて努力するようコントロールするための業績指標であるということが出来る。業績指標である CO₂ 排出量の測定・評価に困難性が伴うならば、CO₂ 排出量に基づきサプライヤーの行動をコントロールすることが難しくなる (Bai and Krishnan, 2010; Krishnan, Miller, and Sedatole, 2011)。したがって、CO₂ 排出量の測定・評価の困難性が高まるほど、バイヤーとサプライヤーの間の情報の非対称性が増加し、サプライヤーによる機会主義的行動のおそれが高まるであろう。その結果、バイヤーが低炭素型 SCM を実践しようと試みても、サプライヤーが機会主義的に行動することで、必要な努力や投資が行われぬ可能性が高まる。また、CO₂ 排出量の測定や評価に伴う困難性が高い状況では、CO₂ 排出量の低い原材料や部品、またはそれを提供するサプライヤーの選択において重要な意思決定を誤る危険性が高まる。

以上の議論から、次の仮説を設定することができる。

H1 : CO₂ 測定・評価の困難性と低炭素型 SCM の間に負の関係がある。

バイヤーとサプライヤーの取引関係に関する第2の要因は、関係特殊的投資の存在である。関係特殊的投資とは、特定の相手に対してのみ価値をもち、一度投資をするとその費用を回収するには同じ企業との関係を継続する方が有利な投資である。関係特殊的投資には、特定の取引関係にのみ有効性をもつ有形資産および人的資産の両方が含まれる。関係特殊的投資の程度が高い状況では、機会主義的行動による潜在的なコストが高まる (Williamson, 1985)。そこで関係特殊的投資が高い状況では、機会主義的行動による潜在的な損失が大きいため、インセンティブの整合、効率的な適応、取引コストの緩和を促進するために、市場取引と組織の中間的形態である信頼をベースとするハイブリッド型の取引形態が採用される (Dekker, 2008)。ハイブリッド型取引形態の特徴として、バイヤーとサプライヤー間で濃密な情報や知識の共有がなされるため、しばしば両者の間の学習や協働が促される (e.g., Dyer, 2000)。したがって、関係特殊的投資が行われているバイヤー・サプライヤーの取引関係のもとでは、低炭素型 SCM に対する取り組みが促進されるものと予測される。

H2：関係特殊的投資の程度と低炭素型 SCM の間に正の関係がある。

バイヤーとサプライヤーの取引関係に関する第3の要因は、サプライヤーの集中度である。サプライヤーの集中度とは、原材料や部品の総購入金額に占める特定サプライヤーへの集中度合いである。サプライヤー集中度が高い企業では、特定のサプライヤーから集中的に購入しているのに対して、サプライヤー集中度が低い企業では、多数のサプライヤーから原材料や部品を購入していることになる。組織間マネジメントやサプライチェーンマネジメント領域の先行研究では、サプライヤー集中度が、バイヤーとサプライヤーの間の様々な取り組みに影響を及ぼすことが示されてきた (e.g., Tang and Rai, 2012)。Tang and Rai (2012) によれば、サプライヤーの集中度が高まることで、次の2つの効果もたらされる。まず、サプライヤーの集中度が高まると、信頼、共有した規範、共通の行動パターンを構築しやすい閉鎖的なシステムとして機能する可能性が高いとされる。また、サプライヤーの集中度が高い状況では、バイヤーとサプライヤーの行動的な相互依存性や相互作用の頻度が増加すると指摘される。サプライヤーの集中度が高まることでもたらされるこれらの2つの効果は、バイヤーとサプライヤー間の協働関係を促すとされる。これを低炭素型 SCM に当てはめれば、サプライヤーの集中度が高いほど、低炭素型 SCM に対してより積極的な取り組みが行われるものと考えられる。

ただし、サプライヤーの集中度が高まることで、サプライヤー側の交渉力が高まり、機会主義的行動を誘導するおそれがあるであろう。バイヤーがサプライチェーンの低炭素化に向けた活動を行おうとしても、高い交渉力を背景に要求に応じないかもしれない。このよう

な場合には、サプライヤーの集中度が高まるほど、バイヤーが低炭素型 SCM を推進することは難しいであろう。

以上のように、サプライヤーの集中度と低炭素型 SCM の関係については、相反する2つの予測が成り立つ。そこで本研究では、両者の関係について、その方向については言及せずに、以下の仮説を設定する。

H3：サプライヤーの集中度が低炭素型 SCM に影響を及ぼす。

さらに、バイヤー企業の購買担当部門の部門目標が低炭素型 SCM に対する企業の取り組みに影響を及ぼすと考えられる。低炭素型 SCM の推進においては、原材料や部品の調達に責任をもち、サプライヤー企業との窓口となる購買担当部門の積極的な関与が不可欠である。そこで購買担当部門の担当者を低炭素型 SCM の実現に向けて適切に動機づけを行う必要がある。この点、以下のような理由で、購買担当部門の部門目標において、環境パフォーマンスを重視することが肝要であると考えられる。

まず低炭素型 SCM への取り組みを組織的に推進するためには、サプライチェーンの CO₂ 排出量削減が重要な組織目標であることを全従業員に伝達する必要がある。この点、全社目標にリンクした部門目標を設定することが、全従業員に向けて組織目標を伝達するための有効な手段となるであろう。また目標設定理論の観点からは、CO₂ 排出量の削減に関して、抽象的な目標ではなく、具体的な目標を設定する必要がある (e.g., Locke and Latham, 1990)。サプライチェーンの CO₂ 排出量の削減や環境パフォーマンス向上に関する具体的な目標を設定することによって、購買担当者に対して低炭素型 SCM の推進に向けた動機づけを行うことができるであろう。

従来、購買担当部門の部門目標としては、コスト、品質、納期、安定供給などが重視されてきたが、低炭素型 SCM を推進するためには、部門目標に環境パフォーマンスを加味することが求められる。経営トップがサプライチェーンの低炭素化を企業目標として掲げながらも、購買担当部門の部門目標として環境パフォーマンスに関わる目標が重視されなければ、従業員は矛盾するメッセージを受け取る。矛盾した目標を与えられた従業員は、低炭素化とコスト、品質、納期、安定供給などの従来の目標との間でジレンマに陥り、役割葛藤 (role stress) を抱えるであろう。役割葛藤が高まれば、従業員はストレスを感じモチベーションを低下させる。したがって、購買担当者の職務遂行上の役割葛藤やストレスの軽減という観点からも、購買担当部門の部門目標において、環境パフォーマンスを明示的に重視する必要がある。

以上より、バイヤーの購買担当部門の部門目標として環境が重視される企業ほど、低炭素

型 SCM に対して積極的な取り組みが行われていると予測することができる。

H4：バイヤー企業の購買担当部門目標として環境パフォーマンスが重視される程度と低炭素型 SCM の間に正の関係がある。

4 研究デザイン

4.1 研究方法

前節の仮説を検証するために、本研究では、郵送質問紙調査を通じて収集したサーベイデータを使用する。郵送質問紙調査は、2011年11月11日に発送し12月2日を締切とした¹⁾。サンプルフレームは東京証券取引所一部上場の全製造企業822社である。自社の購買業務およびGSCMに精通していると考えられる購買担当役員、購買担当部門長、生産担当役員、生産担当部門長などを回答者として指定した。質問調査紙を送付した822社のうち1社は廃業のため返送されてきたが、197通の回答を得た²⁾(回収率23.9%)。本研究に使用するのは、欠損値のない168通の回答である。

表2 回答企業の業種分類

業種	企業数	割合 (%)
食料品	9	5.4
繊維製品	7	4.2
パルプ・紙	4	2.4
化学	22	13.1
医薬品	7	4.2
石油・石炭製品	1	0.6
ゴム製品	6	3.6
ガラス・土器製品	6	3.6
鉄鋼	8	4.8
非鉄金属	4	2.4
金属製品	4	2.4
機械	28	16.7
電気機器	34	20.2
輸送用機器	14	8.3
精密機器	5	3
その他製品	9	5.4
全業種	168	100

4.2 変数の測定

本研究に用いた質問項目は、先行研究をベースにしなが、低炭素型 SCM 固有の特徴を加味して開発を行った。変数の妥当性と単一次元性を検証すべく、AMOS 19 を用いて検証

的因子分析を実施した。分析の結果、モデルの適合性に関わる指標は、 $\chi^2(237)=428.20$ 、 $RMSEA=0.06$ 、 $CFI=0.93$ 、 $IFI=0.94$ 、 $NFI=0.87$ となった。NFI がやや低いが、他の指標については許容水準を満たしている。また各変数を構成する質問項目の負荷量は0.49から0.92の範囲で統計的に有意であることから、収束の妥当性を満たしている³⁾と見なした。加えて、各変数のクロンバックの α 係数を算定したところ、その範囲は0.73から0.91となり、信頼性を満たしている。以上をもって各変数を以降の分析に使用することができると判断した。各変数の操作化は以下の通りである。なお、変数の操作化については、文末の付録を参照されたい。

被説明変数

本論文では、被説明変数となる GSCM に関して、①公式的要望、②モニタリング、③間接支援、④直接連携という4つの実践を取り上げる。公式的要望とは、バイヤーが主要なサプライヤーに対して環境パフォーマンスの向上やCO₂排出量削減に関する要望を行う程度である。公式的要望について、環境負荷低減やその情報提供に関わる8項目の要望事項に関して、主要なサプライヤーに対して公式的に要望している事項を回答してもらい、要望事項の合計を当該尺度の得点とした。モニタリングとは、バイヤーが主要なサプライヤーのCO₂排出量削減の取り組み状況をモニタリングする程度に関わる変数である。GSCMに関する先行研究をベースに、CO₂排出量に関わる目標設定、サプライヤーの選択および探索、CO₂排出量に基づくサプライヤーの評価・表彰制度等に関する4つの質問項目について、5段階のリッカートスケールで回答を求め、その平均値を当該変数の得点とした($\alpha=0.88$)。間接支援とは、バイヤーがサプライヤーのCO₂排出量削減の取り組みを促すために実施する間接的な支援の程度に関する変数である。また直接連携とは、バイヤーがサプライヤーと一体となってCO₂排出量の削減に取り組む活動を実施する程度に関する変数である。間接支援は、主要なサプライヤーとの協働に対して高い負荷量を示した6つの質問項目($\alpha=0.91$)、直接連携は、主要なサプライヤーと直接的な協働に関わる5つの質問項目の平均値を当該尺度の得点とした($\alpha=0.85$)。

説明変数

CO₂排出量測定・評価の困難性は、CO₂排出量の測定・評価が困難である程度に関する変数である。原材料・部品に関するCO₂排出量の測定・評価、比較、価格への反映の困難性に関わる3つの質問項目について5段階リッカートスケールで回答を求め、その平均値を得点とした($\alpha=0.85$)。関係特殊的投資は、バイヤーとサプライヤーの取引関係のもとで行われる関係特殊的な投資の程度に関する変数である。関係特殊的投資について、先行研究に基づき、サプライヤーによる専属営業担当者の配置、専属技術担当者の配置、取引に固有な投資の程度について、5段階リッカートスケールで回答を求め、3項目の平均値を得点とし

た ($\alpha=0.73$)。サプライヤー集中度とは、原材料や部品の調達において特定のサプライヤーから集中的に購入している程度に関する変数である。サプライヤー集中度については、Tang and Rai (2012) に基づき、原材料・部品の総購入額に占める上位4位までのサプライヤーのシェアについて回答を得た上で、その合計を得点とした。環境重視部門目標とは、購買担当部門の部門目標において環境パフォーマンスが重視される程度に関する変数である。環境性能の高い原材料・部品の調達、原材料・部品の低炭素化、サプライヤーのCO₂排出量の削減という3項目の重要性を5段階リッカートスケールで評価してもらい、その平均値を得点とした ($\alpha=0.88$)。

コントロール変数

低炭素型 SCM に影響を及ぼす要因として、以下の2つの変数をコントロール変数として採用した。まず大規模企業の方が、経営資源に余裕があるため低炭素型 SCM に対して先進的な取り組みが行われるという予測に基づき、企業規模をコントロール変数として採用する。企業規模は、直近の2010年度決算における総資産について対数変換を行った。また、Porter and Linde (1995) では、企業における環境保全活動の促進要因として厳格な環境規制の役割が強調されている。そこで環境保全に関わる規制の厳格度をコントロール変数として採用した。規制厳格度は、産業における法規制および自主規制の厳格さに関する2つの質問項目について、5段階リッカートスケールで測定した上で、項目の平均値を得点とした ($\alpha=0.83$)。

表3に分析に用いる変数の記述統計量および変数間の相関分析の結果を示す。

表3 相関分析表

	平均値	標準偏差	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. 公式的要望	3.07	2.25	1.00									
2. モニタリング	2.34	0.81	.397 **	1.00								
3. 直接連携	2.05	0.76	.474 **	.622 **	1.00							
4. 間接支援	1.64	0.69	.398 **	.566 **	.709 **	1.00						
5. CO ₂ 排出量測定・評価困難性	3.70	0.85	-0.04	-.273 **	-.263 **	-.227 **	1.00					
6. 関係特殊的投資	3.35	0.88	0.11	.270 **	.182 *	0.10	-0.04	1.00				
7. サプライヤー集中度	10.96	3.02	-.226 **	-.003	-.012	-.012	0.10	0.05	1.00			
8. 環境重視部門目標	3.28	0.81	.424 **	.552 **	.496 **	.376 **	-.243 **	.188 *	-.006	1.00		
9. 規模	12.02	1.42	.236 **	0.11	.185 *	.237 **	0.00	.170 *	-.163 *	0.09	1.00	
10. 規制厳格度	3.21	0.75	-0.02	.175 *	0.01	-0.01	-.167 *	0.11	0.05	.160 *	0.00	1.00

*p<0.05 ; **p<0.01

N=168

5 分析結果

本論文では、低炭素型 SCM の4つの活動を従属変数、バイヤーとサプライヤーの取引関係に関する3変数、環境重視部門目標、2つのコントロール変数を独立変数とする重回帰分析を通じて、仮説の検証を行う。重回帰分析の結果を表4に示す。モデル1から4は、それ

ぞれ、公式的要望、モニタリング、間接支援、直接連携を被説明変数とする回帰モデルであり、いずれの回帰式も有効である。

モデル1の推定結果によれば、サプライヤー集中度、環境重視部門目標、規模に関して、公式的要望との間で統計的に有意な関係性が検出された。まず仮説において関係の方向性について言及しなかったサプライヤー集中度については、マイナスの関係が検出された。環境重視部門目標の係数はプラスであることから、仮説どおりである。他方、CO₂の測定・評価困難性と関係特殊的投資、コントロール変数である規制厳格度については、統計的に有意な関係性が認められなかった。

モデル2の推定結果によれば、CO₂排出量測定・評価困難性の係数が負、関係的特殊的投資の係数と環境重視部門目標の係数が正であり、統計的に有意性を伴っている。いずれの結果も、仮説を支持している。サプライヤー集中度とコントロール変数については、統計的に有意な関係はみられなかった。

モデル3の推定結果によれば、CO₂排出量測定・評価困難性の係数が負、環境重視部門目標と規模の係数が正で統計的に有意であり、仮説を支持している。一方、関係特殊的投資、サプライヤー集中度については、統計的に有意な関係性が検出されなかった。またコントロール変数である規制厳格度についても、統計的に有意な関係は見いだされなかった。

モデル4の推定結果によれば、直接連携と統計的に有意な関係が検出されたのは、CO₂排出量測定・評価困難性と環境重視部門目標であった。関係の方向はいずれも仮説を支持している。関係特殊的投資、サプライヤー集中度、コントロール変数については、直接連携との間で統計的に有意な関係性が見いだされなかった。

表4 重回帰分析の結果

	仮説	公式的要望		モニタリング		間接支援		直接連携	
		B	t 値	B	t 値	B	t 値	B	t 値
(定数)		-2.68	-1.43	0.31	0.48	0.38	0.64	0.66	1.07
CO ₂ 排出量測定・評価困難性	-	0.18	0.96	-0.14	-2.15 **	-0.13	-2.14 **	-0.15	-2.36 **
関係特殊的投資	+	0.05	0.26	0.15	2.48 **	0.01	0.19	0.07	1.26
サプライヤー集中度	?	-0.13	-2.58 **	0.00	0.10	-0.01	-0.62	-0.02	-0.89
環境重視部門目標	+	1.18	5.90 ***	0.48	7.12 ***	0.28	4.46 ***	0.42	6.35 ***
規模	+	0.26	2.38 **	0.02	0.55	0.10	2.76 ***	0.07	1.79 *
規制厳格度	+	-0.20	-0.96	0.06	0.88	-0.08	-1.26	-0.09	-1.36
F 値		9.41 ***		15.01 ***		7.32 ***		11.82 ***	
R ²		0.26		0.36		0.21		0.31	
調整済 R ²		0.23		0.34		0.19		0.28	
N		168		168		168		168	

* p<0.10; ** p<0.05; *** p<0.01

6 考 察

分析を通じて、バイヤーとサプライヤー間の取引関係の特徴が、低炭素型 SCM の実践の形成に対して一定の影響を及ぼすことが明らかになった。

まず CO₂ 排出量の測定・評価の困難性について、仮説どおり、モニタリング、間接支援、直接連携との間で、統計的に有意な負の関係が検出された。分析結果は、CO₂ 排出量の測定・評価の困難性が高いほど、モニタリング、間接支援、直接支援の程度が低いことを示している。分析結果は、エイジェンシー理論の予測と整合的である。すなわち、サプライヤーの低炭素化の努力を評価するための業績指標となる CO₂ 排出量の測定が難しいほど、サプライヤーの行動をコントロールすることが困難となり、低炭素型 SCM の実践が抑制されるものと考えられる (Bai and Krishnan, 2010; Krishnan et al., 2011)。

次に、関係特殊的投資について、モニタリングとの間に正の関係が検出された。分析結果から、取引コスト理論が示唆するように、関係特殊的投資が積極的に行われているほど、サプライヤーに対するモニタリングの程度が高まることが明らかになった。分析結果は、ハイブリッド型の取引形態が、サプライヤーに対するモニタリング活動を促進する上で重要な役割を果たすことを示唆している。一方、関係特殊的投資と公式的要望、間接支援、直接連携の間に統計的に有意な関係は検出されなかった。公式的要望について、その実施において必ずしも関係特殊的投資の存在が必要ないということであろう。関係特殊的投資と間接支援や直接連携の間に統計的に有意な関係が検出できなかったが、この点については、関係特殊的投資の存在が、バイヤーとサプライヤーの間の様々な協働を促進するとしても、それが存在するからといって低炭素型 SCM が直接的に促進されるわけではないことが一因であると解釈できる。

サプライヤー集中度について、公式的要望との間に負の関係性が検出されたが、モニタリング、間接支援、直接連携との間には統計的に有意な関係性は検出されなかった。分析結果によれば、サプライヤーの集中度が高まる（低まる）とともに、公式的要望の程度が低まる（高まる）。すなわち、サプライヤー集中度が低い状況とは、バイヤーが多数のサプライヤーと取引を行っており、そのため個々のサプライヤーとの取引関係も市場取引に近い状況であると推察される。このような状況で、サプライヤーとの密接な取引関係を前提とするモニタリング、間接支援、直接連携などの活動を行うことは難しく、他方、多数のサプライヤーに対して、自社の要求を公式的な方法で明確に伝達することが重視されるものと考えられる。一方、サプライヤー集中度が高い状況では、特定の企業と密接な取引関係が構築されており、多様なコミュニケーションチャンネルを有するため、公式的な方法で自社の要望を明示する必要性は小さいものと考えられる。ただし本研究では、サプライヤー集中度とモニタリング、

間接支援、直接連携の間に統計的に有意な正の関係性が検出されたわけではない。こうした結果が得られた理由の一つは、仮説でも述べたとおり、サプライヤー集中度と低炭素型 SCM の関係性について背反する力が働くため、お互いの影響を相殺し合ったためであると推察される。

本研究の分析結果から、低炭素型 SCM がそれ自体独立した活動として行われるのではなく、バイヤーとサプライヤーの取引関係を前提として実施されることが理解される。したがって、サプライヤーとの取引関係を考慮することなく行われる低炭素型 SCM の取り組みは上手く行かないであろう。しかしながら、GSCM に関するこれまでの先行研究では、バイヤーとサプライヤーの取引関係が十分に考慮されていないため、低炭素型 SCM の実践をミスリードするおそれがある。本研究の結果は、低炭素型 SCM およびその上位概念の GSCM の設計において、バイヤーとサプライヤーの取引関係の特徴を十分に考慮する必要があることを示している。

第2に、本研究を通じて、低炭素型 SCM の推進において購買担当部門における部門目標が重要な役割を果たすことが明らかになった。分析結果は、部門目標において環境パフォーマンスが重視されるほど、公式的要望、モニタリング、間接支援、直接連携の程度が高まることを示している。購買担当部門の部門目標として環境パフォーマンスを重視することは、購買担当者にサプライチェーンの低炭素化が重要な組織目標であることを伝達し、CO₂ 排出量に関する具体的な目標として、低炭素化の推進に向けて動機づけを行う。加えて、部門目標において環境パフォーマンスに対して一定の重点が置かれることにより、購買担当者を役割葛藤から解放し、低炭素型 SCM の実現に向けて動機づけを行うことが可能となる。

ただし、現状では、購買担当部門の部門目標として、環境パフォーマンスが重視される程度は高いとは言えない。本調査で用いたアンケート調査においては、購買担当部門としてどのような項目が重視されているかについて回答を求めたが、購買、調達コスト、品質、安定供給、納期などの目標が重視される一方で、環境パフォーマンスに関わる3項目の重視度が低いことが示された(國部・篠原, 2012)。経営トップがサプライチェーンの低炭素化を推進しながらも、購買担当部門の部門目標として環境パフォーマンスが重視されないのであれば、低炭素型 SCM の取り組みが制約される危険性がある。

7 結 論

本研究では、バイヤーとサプライヤーの取引関係の特徴および購買担当部門における部門目標が低炭素型 SCM に関わる4つの活動に及ぼす影響について検証を行った。本研究を通じて、低炭素型 SCM の推進において、バイヤーとサプライヤーの取引関係の特徴や購買担当部門の部門目標を考慮することが重要であることが示された。

本研究は、低炭素型 SCM にフォーカスを当てて、その規定要因を明らかにしようとした最初の経験的研究であり、大きな意義を有している。加えて、本研究では、GSCM に関する先行研究が十分に考慮してこなかったバイヤーとサプライヤーの取引関係および購買担当部門の部門目標が低炭素型 SCM に及ぼす影響を明らかにした点で、GSCM 研究としても新しい貢献が認められる。

本研究は実務に対して、以下のインプリケーションをもたらす。まず、バイヤーによる低炭素型 SCM の推進において、サプライヤーとの取引関係を十分考慮する必要がある。低炭素型 SCM として公式的要望を超えて、モニタリング、間接支援、直接連携などの活動に取り組もうとしても、サプライヤーとの取引関係が市場取引に近い状況であれば、それらの活動を効果的に推進することは難しい。そのような状況で低炭素型 SCM を推進するのであれば、サプライヤーとの取引関係そのものを見直す必要がある。また本研究は、CO₂ 排出量の測定・評価の困難性が、低炭素型 SCM の活動を阻害することを明らかにした。したがって、低炭素化 SCM を推進するためには、早急に CO₂ 排出量に関する標準的な算定方法の開発と普及を図る必要があると考えられる。加えて、本研究は、購買担当部門の部門目標が低炭素型 SCM の推進に重要な役割を果たすことを明らかにしている。従来、購買担当部門の部門目標としては、コスト、品質、納期、安定確保などが重視されてきたが、低炭素型 SCM を推進するためには、部門目標に環境パフォーマンスを明示的に組み込む必要がある。

本研究には以上のような貢献が認められるが次のような限界がある。第 1 に、本研究では、バイヤーとサプライヤーの間の一般的な取引関係が低炭素型 SCM の実践に対して重要な影響を及ぼすことを明らかにした。ただし、CO₂ 排出量削減に対する要請が高まる中で、低炭素型 SCM への取り組みがバイヤーとサプライヤーの取引関係そのものを変容させる可能性がある。本研究ではこの点を検討することができなかった。第 2 に、本研究が低炭素型 SCM という比較的新しい現象に関する探索的研究であるという位置づけから、分析に用いた変数について改善の余地がある。第 3 に、本研究では、低炭素型 SCM について 4 つの活動を取り上げたが、それらの活動の相互関係については検討できていない。最後に、本研究では低炭素型 SCM がもたらす結果についての検証を行っていない。これらの点を明らかにすることが将来の研究の課題となる。

付録 変数の質問項目

変数	測定尺度
公式的要望	<p>環境保全や低炭素化に関して、主要なサプライヤーに対して以下の事項を全社の方針として要望していますか。要望しているものすべてを選択して、該当欄にチェックしてください。 (□はい □いいえ)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 化学物質の低減 2. 排水の低減 3. CO₂ の低減 4. 省エネルギー 5. 省資源化 6. 廃棄物削減 7. 直接排出およびエネルギー使用によって生じる CO₂ 排出量情報の提供 8. 原材料、部品等の CO₂ 評価情報の提供
モニタリング ($\alpha=0.88$)	<p>サプライチェーンにおける CO₂ 排出量を削減して低炭素化を目指す取り組みについて、以下の質問にお答えください。それぞれ該当する数字に○印をお付けください。 (1 全く異なる 5 全くその通り)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. サプライチェーンにおける CO₂ 削減量に関する目標は、極めて明確である。 2. CO₂ 削減への取り組み度合いを重視しながら、サプライヤー選択を行っている。 3. CO₂ 削減に対応できるサプライヤーを探索するために情報収集に多くの時間を割いている。 4. サプライヤーの評価や表彰制度で、CO₂ 削減への取り組み度合いを重視している。
間接支援 ($\alpha=0.91$)	<p>低炭素化に向けた CO₂ 削減のために主要なサプライヤーと連携して行う取り組みについてお伺いします。以下の質問についてそれぞれ該当する数字に○印をお付けください。 (1 全く行っていない 5 頻繁に行っている)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. CO₂ 削減に関する協力会等での勉強会 2. CO₂ 削減に関する取引先懇談会の開催 3. CO₂ 削減に関する定期的な情報・意見交換 4. CO₂ 削減のための技術提供 5. CO₂ 削減推進のための資金援助・融資 6. 環境技術者の派遣
直接連携 ($\alpha=0.85$)	<p>低炭素化に向けた CO₂ 削減のために主要なサプライヤーと連携して行う取り組みについてお伺いします。以下の質問についてそれぞれ該当する数字に○印をお付けください。 (1 全く行っていない 5 頻繁に行っている)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. CO₂ 削減に関する共通の目標設定 2. CO₂ 削減に関する相互理解の構築 3. CO₂ 削減のためのエコデザインに関する連携 4. 二次サプライヤーの低炭素化推進に関する連携 5. 包装資材の削減に関する連携
CO ₂ 排出量測定・評価困難性 ($\alpha=0.85$)	<p>サプライチェーンでの CO₂ 排出量を削減し低炭素化を目指す上での障害や課題についてお伺いします。以下の事項が障害や課題となる程度について、該当する数字に○印をお付けください。(1 全く異なる 5 全くその通り)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 受け入れ時に原材料や部品の CO₂ 排出量を把握・評価できない。 2. 複数のサプライヤーが提供する原材料や部品について、CO₂ 排出量を比較することができない。 3. 原材料や部品の CO₂ 削減を価格に反映させることが難しい。
関係特殊的投資 ($\alpha=0.73$)	<p>主要なサプライヤーとの取引関係について、以下の質問にお答えください。それぞれについて該当する数字に○印をお付けください。(1 全く異なる 5 全くその通り)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 主要なサプライヤーは、貴社との取引関係において、専属営業担当者を配置している。 2. 主要なサプライヤーは、貴社との取引関係において、専属の技術担当者を配置している。 3. 主要なサプライヤーは、貴社との取引関係に固有な投資（生産設備、情報システム、人材など）を積極的に行っている。

サプライヤー集中度	当該事業において、購入金額が多い上位4社のサプライヤーの総調達金額に占める割合（昨年度実績）について、該当する選択肢をお選びください。該当欄にチェックしてください。 (<input type="checkbox"/> 1%未満 <input type="checkbox"/> 1%–5% <input type="checkbox"/> 5%–10% <input type="checkbox"/> 10%–25% <input type="checkbox"/> 25%–50% <input type="checkbox"/> 50%以上) 1. サプライヤー1 (1位) 2. サプライヤー2 (2位) 3. サプライヤー3 (3位) 4. サプライヤー4 (4位)
環境重視部門目標 ($\alpha=0.88$)	購買担当部門の部門目標として、下記の項目はどの程度重視されていますか。それぞれについて該当する数字に○印をお付けください。(1 全く重要でない 5 極めて重要) 1. 環境性能の高い原材料・部品の調達 2. 原材料・部品の低炭素化 (CO ₂ 排出量の削減) 3. サプライヤーのCO ₂ 排出量の削減
規制厳格度 ($\alpha=0.83$)	低炭素化をめぐる貴社を取り巻く環境やお取り組みについてお伺いします。各質問について該当する数字に○印をお付けください。(1 全く異なる 5 全くその通り) 1. 当業界における政府や自治体による環境規制は、他の業種と比較して著しく厳しい。 2. 当業界における環境に関する自主規制基準は、他の業種と比較して著しく厳しい。

注

付記：本稿は、環境省環境研究総合推進費 (E-1106) の成果の一部である。

- 1) 郵送質問紙調査は、Dillman (1978) の Total Design Method を踏襲して実施された。質問調査紙の設計は、先行研究やフィールドインタビューの結果に基づき作成した。初期のバージョンについて、研究者グループによるレビューを行い、構成概念、質問調査票の構成、説明・指示の妥当性などについて検討を行った。また3名の実務家にプリテストを実施し、必要な修正を加えた。質問調査紙の郵送後、期限を越えて回答がないものについては、ハガキによる催促を一度行った。
- 2) ノンレスポンスバイアスの存在を検証するために、次の3つのテストを行った。第1に、回答企業と非回答企業の間で業種分布に相違がないかについて一様検定を行い、両者の間に統計的に有意な差が認められないことを確認した ($\chi^2=12.840$, 自由度=15, p値=.615)。第2に、回答企業と非回答企業の間に売上高と総資産について平均値の差の検定を行った。分析結果によれば、売上高および総資産のいずれについても統計的に有意な差が認められなかった。第3に、本論文で用いた変数について、期限内に回収された調査票と期限後に回収された調査票に相違がないことを確認した。以上の分析の結果から、サンプルは母集団を代表しているものと見なすことができる。
- 3) さらに、Common Method Bias の検定として、Harman の単一因子テストを実施したところ、モデルの適合度指標は、 $\chi^2(324)=1760.94$, RMSEA=0.15, CFI=0.60, IFI=0.60, NFI=0.55 となり、いずれも許容できない水準に低下した。このことから、観測変数は、単一の因子によって説明できないことが示された。

参考文献

- Anderson, S. W., and Dekker, H. C. (2005) "Management control for market transactions: The relation between transaction characteristics, incomplete contract design and subsequent performance," *Management Science*, 51(12), pp. 1734-1752.

- Arimura, T. H., Darnall, N., and Katayama, H. (2011) "Is ISO14001 a gateway to more advanced voluntary action? The case of green supply chain management," *Journal of Environmental Economics and Management*, 61, pp. 170-182.
- Bai, G., Coronado, F., and Krishnan, R. (2010) "The role of performance measures noise in mediating the relation between task complexity and outsourcing," *Journal of Management Accounting Research*, 22, pp. 75-102.
- Bowen, F. E., Cousins, P. D., Lamming, R. C., and Faruk, A. C. (2001) "The role of supply management capabilities in green supply," *Production and Operations Management*, 10(2), pp. 174-189.
- Carbon Disclosure Project (2012) *Supply Chain Report 2012*, Carbon Disclosure Project.
- Darnall, N., Jolley, G. J., and Handfield, R. (2008) "Environmental management systems and green supply chain management: Complements for sustainability?" *Business Strategy and the Environment*, 17(1), pp. 30-45.
- Dekker, H. C. (2004) "Control for inter-organizational relationships: Evidence on appropriation concerns and coordination requirements," *Accounting, Organizations and Society*, 29(1), pp. 27-49.
- Dekker H. C. (2008) "Partner selection and governance design in interfirm relationships," *Accounting, Organizations and Society*, 33(7/8), pp. 915-941.
- Dillman, D. A. (1978) *Mail and Telephone Surveys: The Total Design Method*, New York: John Wiley.
- Dyer, J. H. (2000) *Collaborative Advantage: Winning through Extended Enterprise Supplier Networks*, New York: Oxford University Press.
- Handfield, R., Sroufe, R., and Walton, S. (2005) "Integrating environmental management and supply chain strategies," *Business Strategy and the Environment*, 14(1), pp. 1-19.
- Klassen, R. D., and Vachon, S. (2003) "Evaluation and collaboration in the supply chain: Their impact on plant-level environmental investments," *Production and Operations Management*, 12(3), pp. 336-352.
- Krishnan, R., Miller, F., and Sedatole, K. L. (2011) "Collaborative contracting in inter-firm relationships," *Contemporary Accounting Research*, 28(4), pp. 1397-1422.
- Locke, E. A., and Latham, G. P. (1990) *A Theory of Goal Setting and Task Performance*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Porter, M., and van der Linde, C. (1995) "Toward a new concept of the environment-competitiveness relationship," *Journal of Economic Perspectives*, 9(4), pp. 97-118.
- Seuring, S., and Müller, M. (2008) "From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management," *Journal of Cleaner Production*, 16(15), pp. 1699-1710.
- Srivastava, S. K. (2007) "Green supply-chain management: A state-of-the-art literature review," *International Journal of Management Reviews*, 9(1), pp. 53-80.
- Tang, X., and Rai, A. (2012) "The moderating effects of supplier portfolio characteristics on the competitive performance impacts of supplier-facing process capabilities," *Journal of Operations Management*, 30(1/2), pp. 85-98.
- Vachon, S., and Klassen, R. D. (2006) "Extending green practices across the supply chain: The impact of upstream and downstream integration," *International Journal of Operations and Production Manage-*

- ment, 26(7), pp. 795-821.
- Williamson, O. E. (1985) *The Economic Institutions of Capitalism*, New York: The Free Press.
- Williamson, O. E. (1996) *The Mechanisms of Governance*, New York: Oxford University Press.
- World Economic Forum (2009) *Supply Chain Decarbonization: The Role of Logistics and Transport in Reducing Supply Chain Carbon Emissions*, World Economic Forum.
- Zhu, Q. H., and Sarkis, J. (2006) "An inter-sectoral comparison of green supply chain management in China: Drivers and practices," *Journal of Cleaner Production*, 14(5), pp. 472-486.
- Zhu, Q., and Sarkis, J. (2007) "The moderating effects of institutional pressures on emergent green supply chain practices and performance," *International Journal of Production Research* 45(18/19), pp. 4333-4355.
- Zhu, Q., Sarkis, J. and Geng, Y. (2005) "Green supply chain management in China: Pressures, practices, and performance," *International Journal of Operations and Production Management*, 25(5), pp. 449-468.
- 國部克彦・篠原阿紀 (2012) 「環境配慮型サプライチェーンの先端ケース研究——パナソニックのECO-VC活動——」『国民経済雑誌』第205巻第5号, 17-38頁.
- 孫穎・宮寺哲彦・藤田壮 (2010) 「グリーンサプライチェーンマネジメントの実践に関する産業間の比較研究——中国企業の事例——」『環境科学会誌』第24巻第4号, 275-289頁.