

# 環境経営促進のためのエコ・エフィシエンシー分析による MFCAとSBSCの統合可能性についての研究

—— 先行研究のサーベイ及び中国製造業へのアンケート調査を通して ——

## Research On Possibility of Integration of MFCA and SBSC by Eco-efficiency Analysis For Environmental Management Promotion —— Through a survey of previous research and a questionnaire survey to the Chinese manufacturing industry ——

孟 繁 紅\*

MENG Fanhong

### (要旨)

MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーは企業の環境経営に有用なツールとしてそれぞれの役割、機能を持っているが、その限界の存在も否定できない。そこで本稿では、先行研究のサーベイと中国製造企業に対するアンケート調査を通してMFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの3つの環境配慮型マネジメントツールの統合とそれによる各ツールの問題点改善の可能性について考察する。主な結論は次の通りである。MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの統合可能性を考察した先行研究は非常に少ないが、その数少ない先行研究をサーベイすると次のような理論的示唆が得られた。MFCAには生産マネジメントと現場従業員との間のコミュニケーション障壁ならびにコスト削減効果を重視し過ぎるあまり環境保全効果を軽視してしまう問題点が指摘されているが、これはSBSCとの統合により改善する可能性がある。SBSCには視点間・指標間の因果連鎖構築が難しいという問題点があるが、これはエコ・エフィシエンシーとの統合により改善する可能性がある。エコ・エフィシエンシーには環境パフォーマンスが悪化しても経済パフォーマンスが向上するだけで指標が向上してしまうという問題点があるが、これはSBSCとの統合により改善する可能性がある。アンケート調査を通して次のような結果が得られた。実際に中国製造企業16社においてMFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの3つのツールが同時利用されており、この事実は統合利用の可能性が高いことを示唆している。またMFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーはそれらを同時利用している場合と単独で利用している場合のいずれにおいても財務向上に効果があったが、同時利用の場合は単独利用の場合よりも環境パフォーマンスの向上により効果があった。さらに同時利用している企業においてはMFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーそれぞれの問題点が改善されている可能性があることも推測できた。

### 一、はじめに

近年、工業の発展により、社会の様相が大きく変化し、人間の生活の質量がレベル

アップしたが、一方で人間の経済活動による自然資源の消耗が続いており、世界規模の環境問題が日増しに大きくなっている。その中でも中国は飛躍的な経済成長の代価とし

\* 山口大学大学院東アジア研究科博士課程2年 (The Graduate School of East Asian Studies, Yamaguchi University)

て、大気汚染、水質汚濁、有害廃棄物などの環境問題に悩まされるようになってきている。特に近年は環境汚染事件が多発しており、市民の日常生活と健康に深刻な影響を及ぼしている。とりわけ、PM2.5による大気汚染が深刻化しており、世界中で話題になっている。『中国公民白書：中国企業公民報告』（鄒編著、2009:74）によれば、中国では工業汚染が総汚染の70%を占めており、管理不全により環境汚染を引き起こした企業が50%にも達していた。生産活動による工業汚染の主な汚染源として、企業は環境保護に関する社会的責任を避けることはできない。したがって、これからは経済効果と環境保全効果を同時に達成できる企業の環境経営が必要となっていくし、またそのための環境配慮型マネジメントツールも既に用意されている。例えば、本研究で注目する MFCA (Material Flow Cost Accounting) や SBSC (Sustainability Balanced Scorecard)、エコ・エフィシエンシー (Eco-efficiency) などがそうである。

MFCA は環境配慮型のコスト情報分析・計算ツール、SBSC は伝統的な BSC (Balanced Scorecard) の4つの視点・指標に環境という新しい視点・指標を入れた長期的かつ総合的な業績評価ならびに戦略策定のツール、エコ・エフィシエンシーは経済的価値を最大化すると同時に環境的影響を最小化する指標という役割を果たし、それぞれの領域で企業の環境経営をサポートしている。この3つの環境配慮型マネジメントツールは、ともに20年程度の年月 (MFCA は90年代末、SBSC は2000年前後、エコ・エフィシエンシーは90年代前半以降、欧州を中心に理論的ならびに事例研究が進められてきた) を経てその有効性が確立されてきたが、一方で次のような問題点も指摘されている。

MFCA に関しては、その実施プロセス

において生産マネジメントと現場従業員との間のコミュニケーションに支障があること (Doorasamy, 2015:43)、あるいは企業が MFCA をコスト削減の手法と位置づけて環境保全効果を過小評価する傾向があるために、かえって MFCA 推進の阻害になる (伊藤, 2009:36; 國部, 2018:95)、などの問題点が指摘されている。SBSC に関しては、伝統的 BSC の4つの視点・指標に環境や社会という新しい視点・指標をリンクすることが難しく、リンクできたとしてもかえって因果連鎖構築が複雑になるなどの問題点が指摘されている (岡, 2010:97)。エコ・エフィシエンシーに関しては、環境パフォーマンス指標が悪化しても経済パフォーマンス指標が向上すれば、それだけでエコ・エフィシエンシー指標が向上してしまうという計算式上の問題点が指摘されている (岡, 2010:97)。これらの問題点は、企業の環境経営促進をかえって阻害してしまう要因になると考えられる。

そこで本研究では、MFCA と SBSC、エコ・エフィシエンシーの3つの環境配慮型マネジメントツールの統合、具体的にはエコ・エフィシエンシー分析による MFCA と SBSC の統合により、それぞれの問題点を改善するとともに、より効果的に環境経営を推進していく可能性について考察したい。また、そのために実際に中国の製造企業を対象としたアンケート調査を行い、3つの環境配慮型マネジメントツールの統合の可能性ならびにその有効性について検証する。

本研究は、次の二つの段階に分けて考察を行う。はじめに先行研究のサーベイを通して、MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーのそれぞれの意義や問題点などを整理し、次にこの3つのツールの統合可能性また統合によるそれぞれの問題点の改善の可能性について検討する。次に中国の製造企業

を対象にアンケート調査を行い、MFCA と SBSC、エコ・エフィシエンシーを統合する可能性があるかどうか、それぞれを単独で利用している場合と3つ同時に利用している場合を比べて成果に違いがあるのか、環境配慮型経営を促進するための様々なツールを企業はどのように評価しているのかを明らかにする。

本研究の独自性は次の3点にある。第1に企業の環境配慮型マネジメントツールである MFCA と SBSC、エコ・エフィシエンシーに関する先行研究のほとんどは、それぞれの定義や効果、問題点などを紹介しているが、統合の可能性について検討したものはほとんどない。あったとしても二者間の統合に関する研究である。本研究では、企業の環境経営をより促進させるために MFCA と SBSC、エコ・エフィシエンシーの3つの環境配慮型マネジメントツールの統合可能性、より具体的にはエコ・エフィシエンシー分析による MFCA と SBSC の統合可能性について検討する。

第2に MFCA の問題点として、既述の通り、企業が MFCA をコスト削減の手法と位置づけて環境保全効果を過小評価する傾向があるために、かえって MFCA 推進の阻害になることがあった。この改善策として國部 (2018:94-106) は、LCA (Life Cycle Assessment) と MFCA の統合が有効であると主張しているが、MFCA の他の問題点である実施プロセスにおいて生産マネジメントと現場従業員との間にコミュニケーションの障壁があるという点については改善するに至っていない。本研究では、SBSC との統合を通して、コスト削減効果を重視し過ぎるといった問題点だけではなく、生産マネジメントと現場従業員との間のコミュニケーション障壁という MFCA の他の問題点の克服可能性

についても検討した。

第3に既述の通り、MFCA と SBSC、エコ・エフィシエンシーの3つの環境配慮型マネジメントツールの統合可能性について考察した先行研究はほとんど存在しないし、ましてやその成果を検証した試みもない。本研究は、中国の製造企業を対象にアンケート調査を行い、MFCA と SBSC、エコ・エフィシエンシーの統合可能性ならびにその成果について検証しており、環境経営を推進している企業にとって貴重な情報源となるであろう。

## 二、先行研究のサーベイ

### 1. MFCA、SBSCとエコ・エフィシエンシーについて

#### 1.1 MFCAについて

環境会計が盛んな国であるドイツで開発された環境管理会計手法の一つである MFCA は、製品の製造段階に注目し、原材料投入量と廃棄物排出量をできる限り減少させることにより、コスト削減による経済向上効果と廃棄物削減による環境保全効果を同時に実現することを目的とする (國部, 2018:10)。

具体的には MFCA は、製造プロセスに投入された原材料やエネルギー (マテリアル) などの流れ (フロー) と滞留 (ストック) を追跡し、そのロスに着目して材料費、加工費、減価償却費などを良品コストである「正の製品のコスト」と廃棄物などロスのコストである「負の製品のコスト」に分けて総合的にコスト評価を行う原価計算・分析手法である (中畠・國部, 2002:52-71)。

伝統的原価計算は、最終的に廃棄物となった原材料費などは良品と同様に製品の売上から回収しなければならないので、製品にならないロスのコスト (廃棄物などのコスト) は計算せず、全て最終製品の原価に自動的

に含めて計算する手法である（中畠・國部, 2002:72）。一方、MFCA は製造プロセスに投入された材料を物量単位と金額単位で把握し、発生する廃棄物などのロスを「製品」と見なし、良品と同様にコストを分析・評価し、非効率な場所の発見ならびにその改善によって資源生産性の向上を求める手法である（中畠・國部, 2002:71-79）。

このように伝統的原価計算は、生産過程において発生するロスの多くを発見することが難しく、その改善の可能性も当然見出されない。結果として廃棄物が多い場合には、環境に悪影響を与える可能性があり、また競合他社とのコスト競争力も弱くなる可能性がある。一方でMFCA は、製造プロセスにおける材料の流れを追跡し、物量データを基にしたコストの測定と分析、評価によって低効率の生産ラインや工程の発見につなげる。また管理者は、これを基に改善活動を行い、今後の経営方策のための情報を提供する。そして最終的に、コスト削減による経済的価値の向上と投入した材料・エネルギーならびに廃棄物の削減による環境保全効果の両立を達成しようとする。

以上で説明した伝統的原価計算と MFCA の違いを『MFCA 事例集』（日本能率協会コンサルティング, 2011）に掲載されていた日東電工株式会社（以下、日東電工とする）の事例を用いてより詳しく説明する。

日東電工は、エレクトロニクス用粘着テープという製品の製造ラインに MFCA を導入した。投入された原材料のフロー（インプット、アウトプット、歩留まり等）を追跡することにより、その物量比重をまず把握し、次にその物量比重を基にコスト分析と計算を行った（日本能率協会コンサルティング, 2011:10-11）。その集計結果が表1である。

表1に示したように日東電工では、エレクトロニクス用粘着テープの製造において「負の製品のコスト」は1,484,470円になり、総原価の32.83%を占めていることが判明した。

表2は、日東電工のこのケースが伝統的原価計算と MFCA を用いた場合に損益計算書（P/L）がどのように異なるかを示したものである。MFCA による P/L では「正の製品のコスト」が3,037,498円、「負の製品のコスト」が1,484,470円になっている一方で、伝統的 P/L では「売上原価」が4,521,968円であったことのみが示されているだけであり、廃棄物原価は明示されていない（日本能率協会コンサルティング, 2011:11）。

日東電工は、MFCA を用いて「負の製品のコスト」を計算することにより、エレクトロニクス用粘着テープの生産ラインにおけるロスのコストを明らかにし、さらに廃棄物・ロスの発生原因を分析し、製造ラインの改善を行った。その結果として「負の製品のコスト」が32% から22% に削減し、さらなる改

表1 マテリアルフローコストマトリックス（単位：円）

コスト分類	マテリアル	エネルギー <sup>1</sup>	システム <sup>2</sup>	廃棄物処理	合計
製品へのフロー 「正の製品」	¥2,499,944 (68.29%)	¥57,354 (68.29%)	¥480,200 (68.29%)	—	¥3,037,498 (67.17%)
廃棄物へのフロー 「負の製品」	¥1,160,830 (31.71%)	¥26,632 (31.71%)	¥222,978 (31.71%)	¥74,030 (100%)	¥1,484,470 (32.83%)
合計	¥3,660,774 (100%)	¥83,986 (100%)	¥703,178 (100%)	¥74,030 (100%)	¥4,521,968 (100%)

<sup>1</sup> エネルギーコストは電力、燃料、水などの消費量によるコストを指す。

<sup>2</sup> システムコストは労務費や減価償却費などの加工費を指す。

出所：日本能率協会コンサルティング（2011）『MFCA 事例集』日本経済産業省委託事業 p. 11。

表2 伝統的 P/L と MFCA による P/L の比較 (\*印は、公表用に架空の数値に変更。)

MFCA による P/L (単位:円)		伝統的 P/L (単位:円)	
売上*	15,000,000	売上*	15,000,000
正の製品のコスト	3,037,498	・売上原価 ・良品(製品)原価	4,521,968
負の製品のコスト	1,484,470	—	—
売上利益	10,478,032	売上利益	10,478,032
販売管理費*	8,000,000	販売管理費*	8,000,000
営業利益	2,478,032	営業利益	2,478,032

出所：日本能率協会コンサルティング(2011)『MFCA事例集』日本経済産業省委託事業 p.11。

善・改革の余地を発見し、改善施策と設備投資に7億円を投入することを決定した(日本能率協会コンサルティング, 2011:11)。

上記の事例が示すように MFCA は、伝統的原価計算とは異なり、製造プロセスにおける負のコストを明確にする。また、その情報を企業経営者に提供することにより、さらなる改善策が策定できる。そして最終的には、投入した材料・エネルギーならびに廃棄物の削減による環境保全効果とコスト削減による経済的価値向上の双方を実現できる。

## 1.2 SBSCについて

伝統的な財務的業績評価指標は過去の出来事について語るにすぎず、情報化時代のニーズに対応できない。顧客、サプライヤー、従業員、プロセス、技術、イノベーション(開発・設計)などに投資して将来の企業価値を創造したり、こうした企業行動を評価していくことが極めて重要となっていった(キャプラン&ノートン著/吉川武男訳, 2011:8)。このような背景のもとで BSC が1990年代初頭に誕生した。さらに2000年前後になると、環境や社会の側面も企業評価に加えた SBSC が提唱された(Figge et al., 2003:23)。

SBSC は、伝統的 BSC の財務、顧客、内部業務プロセス、学習と成長という4つの視点に環境・社会という新しい視点を追加し、さらに各視点に適切な業績評価指標を設定し

た上で、これらの視点間・指標間の因果連鎖をリンケージすることにより、総合的に企業の業績を評価しようとするシステムである(岡, 2010:93)。また「戦略マップを同時併用することにより、サステナビリティに対するビジョンと戦略を効果的かつ効率的に策定と実行を確保するマネジメントシステムとしても機能する」と岡(2010:93)は主張している。

同様にキャプラン&ノートン(櫻井・伊藤・長谷川訳, 2014:10-11)は、新たに追加する環境・社会の指標は、伝統的 BSC の4つの視点と無関係な業績評価指標ではなく、BSC の4つの視点における戦略目標間の一連の因果連鎖のなかで捉え、その全体像(戦略マップ)を構築できるようにリンケージすべきである、と主張している。

環境・社会の要素を BSC に組み入れる方式により3つのタイプの SBSC が存在する。まず、従来の BSC の4つの視点の中に環境・社会の指標を組み入れるサブサンクション型 SBSC である。例えば、中国山東省にある廃水処理専門企業 N は環境保全設備の開発特許取得件数、廃水の回収利用率、環境保全行動に対する顧客のクレーム率、廃水処理投入に対する利益率などの環境指標を BSC の4つの視点に組み込んでいる(王・和・陳, 2013:22-24)。次に BSC に5つ目の視点として環境や社会の視点を付け足すアディション

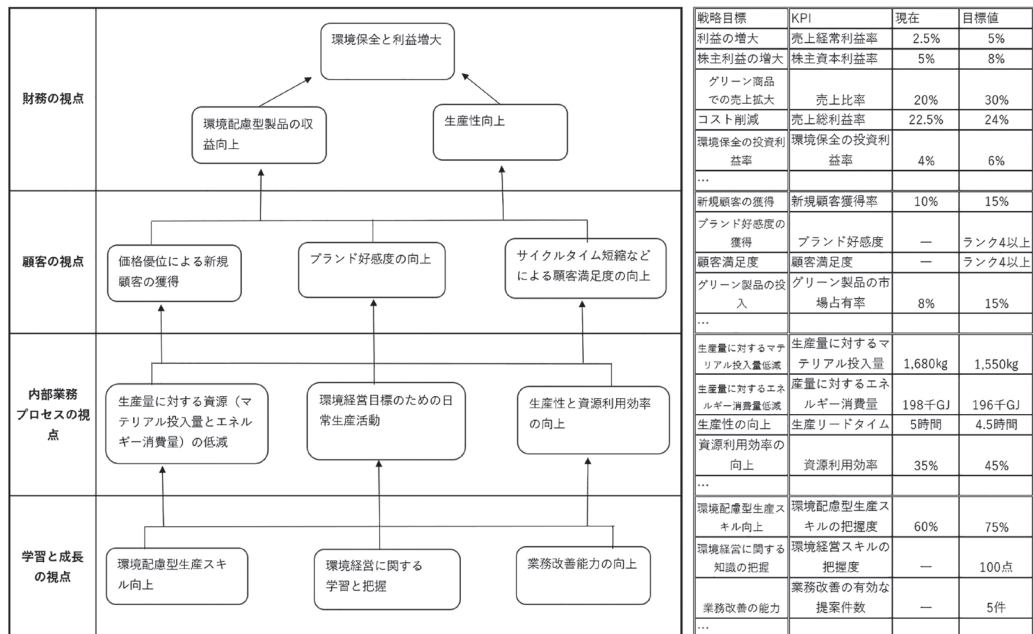
型 SBSC である。例えば、Amanco 社は環境と社会の視点、リコーは環境保全の視点、宝酒造は社会・環境行動の視点という5つ目の視点を BSC に追加している（岡，2010:94）。最後に従来の BSC の視点とは異なる4つ、もしくは5つの視点を用いるインテグレーション型 SBSC である。例えば、企業の持続的な発展を支援するという目的のもと、イギリス貿易産業省は「サステナビリティの視点」、「外部のステークホルダーの視点」、「内部の視点」、「知識と技術の視点」という4つの新しい視点を用いた SBSC を構築している（DTI，2003:6）。どのタイプの SBSC を利用するかは、企業のニーズによって異なる。

元々 BSC が目指していることは、財務と非財務の双方の業績評価指標を通して、全従業員に意思決定と行動の結果を財務的に理解させること、ならびにビジネスユニットのミッションや目標を具体的な目標や業績評価

指標に置き換えることである（キャプラン&ノートン著/吉川武男訳，2011:10-20）。具体的には、戦略マップを通じて戦略目標を明確化し、この戦略目標に基づいて各視点における KPI を設定する。そして、この KPI に焦点を絞って組織全体に伝達し、従業員は KPI を現場の仕事に落とし込む。こうして企業の戦略目標をすべての従業員の日々の仕事に繋げることができる（キャプラン&ノートン著/櫻井・伊藤・長谷川訳，2014:279）。同様に SBSC は、環境と社会の要素を含めて企業の戦略目標を部門や個人の日常業務に組み入れ、この目標値の達成をもとに報酬やボーナスなどのインセンティブを従業員に付与することにより、企業の環境経営を促進することができる（曹，2018:61-70）。

図1はサブサンクション型の SBSC を例として戦略マップと併用する業績評価指標、目標値の設定の作成例を示したものである。図

図1 戦略マップと業績評価指標・目標値の作成例



注：KPI、目標値等は仮想数値である。

出所：http://wakamatsu.my.coocan.jp/keieikakushin.html（2019年9月22日確認）を参照して作成

1)においては、環境に関する指標を財務、顧客、内部業務プロセス、学習と成長の4つの視点にそれぞれ組み入れて KPI と目標値を設定している。図1の左側は、目標・指標間の因果連鎖を示したものである。企業は戦略目標を達成するために、右側の KPI を設定し、その現在値を目標値に近づけていく必要がある。

SBSC は、財務的視点と非財務的視点（環境の視点を含む）に基づいた KPI の設定を通して株主側の利益、顧客側の満足度、社会側における生産量に対するエネルギー消費量の低減や資源利用効率向上による環境保全、経営者側の利益増大、従業員側の技能の把握（報酬制度に連動）という異なったステークホルダーの利害を調整し、総合的な立場でビジネスにアプローチすることができる（櫻井, 2004:374-385）。またここで示した SBSC の4つ、もしくは5つの視点はある種の雛形であり、企業をとりまく環境やビジネスユニットの戦略によって独自の SBSC フレームワークを構築することもできる（キャプラン & ノートン著 / 吉川武男訳, 2011:37-38）。

要するに企業は SBSC を環境と社会の要素を組み入れた業績評価システムとしてだけでなく、企業戦略を個人の活動レベルにまでブレイクダウンした環境配慮型戦略マネジメントツールとしても用いることができると考えられている。

### 1.3 エコ・エフィシエンシーについて

エコ・エフィシエンシーは、1992年の地球サミットにおいて BCSD、現在の WBCSD（World Business Council for the Sustainable Development、持続可能な開発のための世界経済人会議）が環境効率性と経済効率性を結合させた概念として発表したものであり、製品やサービスが環境に及ぼす影響を捉える環

境評価指標の一つである。具体的には「有害な環境影響を最小化する一方で製品あるいはサービスの価値を最大化する」という考え方を指標化したものである（岡, 2010:95）。

WBCSD（2000:3）は、エコ・エフィシエンシーを定量化するための算式を「エコ・エフィシエンシー = 製品あるいはサービスの価値 ÷ 環境影響」と定義している。この計算式が示すように、製品の製造プロセスにおいて環境負荷の低減を目指すために資源やエネルギー消費を抑制しつつ、できる限り製品の機能や品質を向上させる、或いは同じ機能や役割を果たす製品の生産過程において発生する環境負荷を低減するほど、エコ・エフィシエンシーが高いということになる。これまで重視されてきた生産効率の向上では社会の持続可能な発展ニーズに応えることができないため、エコ・エフィシエンシーは最小の資源消費に対して最大の生産という理念の基、製品やサービスの機能・品質を向上させる（経済効率向上）とともに、資源やエネルギーの使用を効率化することにより、その製品の環境負荷を低減しようとする（環境効率向上）。

エコ・エフィシエンシーの分母の「環境影響」と分子の「製品あるいはサービスの価値」に関して、WBCSD（2000:3）はより具体的な指標を示している。「環境影響」に関しては製品・サービスの創造と使用によるエネルギー消費、マテリアル消費、水消費、温室効果ガス排出、オゾン層破壊物質排出という5つの環境的パフォーマンス指標、「製品あるいはサービスの価値」に関しては、顧客に生産されるもしくは提供される製品あるいはサービスの品質、純売上高の2つの経済的パフォーマンス指標である。

企業のニーズに応じて、上記以外の指標を設定することもできるし、分母の「環境影響」と分子の「製品あるいはサービスの

価値」を組み替えることも可能である（岡，2010:95）。例えば、富士ゼロックスはエコ・エフィシェンシーによる経営評価の指標を「売上高÷個別環境負荷量」に設定し、「売上高÷CO<sub>2</sub>排出量」と「売上高÷新規資源投入量」という2種類のエコ・エフィシェンシー指標を利用している（島崎，2011:102）。シャープは「CO<sub>2</sub>排出量（トン-CO<sub>2</sub>）÷生産高（億円）」というエコ・エフィシェンシー指標を利用して自社の環境経営の状況の評価している（島崎，2011:102）。このように企業の利用目的に応じて具体的指標を設定したり、分母と分子を組み換えたりすることができる。

表3はエコ・エフィシェンシー指標の具体例を示したものであり、企業が重視する焦点に応じて指標の設定ができる。

以上のようにエコ・エフィシェンシーは経済指標と環境指標の比率であり、製品の製造プロセスにおいて投入する資源を有効利用することにより、環境への影響を抑制・軽減しながら製品の価値を高めようとする指標である。またエコ・エフィシェンシーは、企業のニーズに応じて指標を設定したり、算式を組み換えたりすることができるという柔軟性があり、各企業の目的に応じて幅広い利用可能

性の余地を有していると考えられる。

## 2. 環境経営促進のための統合による問題点の改善

これまで紹介してきたようにMFCAとSBSC、エコ・エフィシェンシーはそれぞれの役割を持っているが、一方で問題点も指摘されている。本稿においてはMFCA、SBSC、エコ・エフィシェンシーの3つの環境配慮型マネジメントツールを統合することにより、それぞれの問題点を改善し、より効果的にその役割を果していくこと、ならびに企業の環境経営をより促進していくことを目指している。以下では、それぞれの問題点及び統合による問題点の改善可能性について検討する。

### 2.1 MFCAの問題点及びSBSCとの統合による問題点の改善

『MFCA 事例集』（日本能率協会コンサルティング，2011）は、日本におけるMFCAの導入事例を紹介している。そこでは、MFCAはロスコストの削減や製造工程の改善・改革などの有用なツールとして企業に高く評価されているが、一方で今後の課題としてはMFCAの入力作業が現状の日常管理や

表3 エコ・エフィシェンシー指標の具体例

ステークホルダー・グループ	エコ・エフィシェンシー指標の例	焦点
株主	SHV ÷ NPEIA	財務的投資の評価
政府、トップ・マネジメント	VA ÷ EIA	負荷の社会全体への影響の評価
政府、トップ・マネジメント	(法人税) ÷ EIA	政府及び税務署関連の負荷の評価
トップ・マネジメント	売上 ÷ EIA	年間パフォーマンスの評価
サイト・マネジメント	ROCE ÷ EIA	サイトの評価
プロジェクト・マネジメント	NPV ÷ EIA	設備投資プロジェクトの評価
部門マネジメント	CM ÷ EIA	製品プロジェクトの評価
製品マネジメント	CM ÷ EIA	製品の評価

略語：CM=貢献利益、EIA=環境負荷、NPEIA=正味現在環境負荷、

NPV=正味現在価値、ROCE=使用資本利益率、SHV=株主価値、VA=付加価値

出所：岡照二（2010）「環境コストマネジメントにおける環境パフォーマンス指標の役割—SBSC構築に向けて—」原価計算研究p.97。



原価管理入力と重ならないこと、MFCA 手法及び概念（特にロス）の社内への浸透、部門間の情報共有ならびに連携、現場の作業管理と日常業務への落とし込み、管理者と現場作業者のコミュニケーションの改善の必要性などが多数の企業から指摘されていた。Doorasamy (2015:43) は、この『MFCA 事例集』の情報をもとに MFCA は、その実施プロセスにおいて生産マネジメントと現場作業者と間にコミュニケーションの障壁があることをその問題点として指摘したが、その具体的中身や理由については言及していない。

また國部 (2018:95) は「MFCA は企業現場において環境と経済を連携し、環境と経済の WIN-WIN 関係を創り出すことができる手法であるとしても、企業が環境保全の経済効果をコスト削減として評価し、MFCA をコスト削減の手法と位置づけてしまうと、かえって MFCA の普及を阻害する可能性がある」と指摘している。なぜなら、MFCA がコスト削減の手法として位置づけられてしまうと、他のコスト削減手法よりも劣る場合があるからである。また、従来のコストマネジメント手法によってコスト削減効果が十分に得られている企業では、MFCA の導入にさほど魅力を感じなかったり、あるいは MFCA 導入後に他のコスト削減手法に対する優位性が見られず、比較的早い段階で MFCA の継続導入を放棄してしまうところも見られる (伊藤, 2009:36)。さらにコスト削減目的で MFCA を導入した企業においては、MFCA によるコスト削減効果を重視し過ぎるあまり、環境保全効果を過小評価してしまうところもある (伊藤, 2009:36; 國部, 2018:95)。

以上のような MFCA の問題点を考えると、企業は① MFCA 実施の目標・指標を現

場の従業員に伝えて MFCA に関する各部門間の情報共有と効率的なマネジメントを実施していく必要がある。② MFCA によるコスト削減の経済効果だけではなく、廃棄物削減による環境保全効果も重視しなければならない。したがって、企業は事業目標を設定する際に経済的側面と環境的側面の双方を重視しなければならない。また、そのことを MFCA の実施プロセスにおいて生産管理者から現場従業員に伝達していく必要がある。

SBSC との統合は、SBSC の各視点・指標間の因果連鎖構築と報酬などインセンティブとのつながりにより①を改善できる。企業は SBSC による環境配慮型経営に関する戦略目標と指標の設定により②を改善できると考えられる。例えば、関利・安城 (2016:42-45) は、MFCA による活動や情報を SBSC の各視点に関連づけて活用する方法を次のように検討している。まず、SBSC の「学習と成長の視点」において MFCA 技術を従業員が把握したり、MFCA を実施するために計画策定や情報共有など各部門間とのコミュニケーションを促す。さらに MFCA の策定・実施を通してコスト低減と環境保全の双方の組織風土が醸成される。また企業は、MFCA 技術の把握度、MFCA による情報利用度、経営目標の理解度などに関する指標をこの「学習と成長の視点」において設定することができる。

その結果として「内部業務プロセスの視点」においては、コスト削減、廃棄物削減、省エネ活動などの目標実現のために、生産プロセスにおける技術の向上や改善活動の実施などを促し、効率的な業務の改善やイノベーションにつなげる。また企業は、コスト削減額、廃棄物排出量、生産量に対する資源投入量、エネルギー消費量などをこの「内部業務プロセスの視点」における指標として利用す

ることができる。そして、これらの指標を日常生産活動に関する業績評価として用い、その達成状況を基に現場従業員の報酬などインセンティブを付与することができる（関利・安城、2016:42-45）。

以上のように MFCA を SBSC に統合すれば、現場従業員は MFCA による企業の目標とミッションを直観的に理解でき、日常生産活動に繋げることができる。これにより、MFCA の実施プロセスにおける生産マネジメントと現場従業員との間のコミュニケーション障壁という①の問題点を乗り越えることができると考えられる。

また企業は、SBSC のフレームワークを構築する際に財務的目標・指標だけでなく環境保全に関する目標・指標も設定する。したがって、MFCA を SBSC に統合すれば、コスト削減効果を重視し過ぎるあまり環境保全効果を過小評価してしまうという MFCA の②の問題点を改善できる可能性がある。換言すれば、企業が SBSC を制定する際に環境保全という目標を企業のビジョンや価値観などのひとつとして設定し、日常業務の指標として環境要素を組み入れる。そして、この SBSC に MFCA を統合すれば、環境保全効果を軽視し、コスト削減効果のみを重視するという MFCA の②の問題点を改善できる可能性がある。

## 2.2 SBSCの問題点及びエコ・エフィシエンシーとの統合による問題点の改善

SBSC は、伝統的 BSC に環境と社会の視点・指標を組み入れて統合する点に新規性があるが、企業にとってはこのような新しい目標と指標の設定と分析が非常に難しい（Fulop et al., 2014:343）、という問題がある。なぜなら BSC 自体は単純な視点・指標のマトリックスのように見えるが、実際には視

点・指標間の因果連鎖構築が非常に困難であるからである。

高亀（2004）は BSC 導入の失敗要因を分析するために、この導入に失敗した企業にインタビュー調査を行った。日系大手食品メーカーの I 社は新しい経営システムとして BSC を導入したが、その際に経営管理者は自身の判断で新たな KPI を追加した。BSC の利点の一つは、指標（KPI）に焦点を当てることにより、従業員が行動の選択と集中をしやすくなることにあるが、この I 社では KPI が増加したために BSC のこの利点を十分に生かすことができず、結局は BSC の採用を取り止めることになった（高亀、2004:30-31）。

この事例は、因果関係が明確でない KPI が追加されると、指標（KPI）に焦点を絞り込むことによって従業員が行動の選択と集中をしやすくなるという BSC の利点が活かせなくなる危険性があることを示唆している。これは、BSC に環境や社会に関する新しい視点・指標を追加する SBSC についても言える。例えば、岡（2010:97）は、SBSC において環境や社会という新しい視点・指標を従来の視点・指標に追加し、その視点・指標間の因果連鎖をリンケージすることは BSC の場合よりもさらに複雑となると指摘している。では、企業は、環境や社会に関する新しい指標を BSC に組み入れる際にどのように指標間の因果連鎖を構築すれば良いのだろうか。この方法として SBSC とエコ・エフィシエンシーの統合が考えられる。

既述の通り、エコ・エフィシエンシーは、経済パフォーマンスと環境パフォーマンスの双方を結合させた指標であり、企業が重視する焦点に応じて指標が設定できるという特徴がある。したがって、環境に関する新しい指標を BSC に追加する際にエコ・エフィシエ

ンシー指標を用いれば、「経済」と「環境」を両立させる KPI の設定が可能になると考えられる。これにより、従業員はエコ・エフィシエンシーの経済パフォーマンス指標と環境パフォーマンス指標に集中して行動しやすくなると思われる。また、目標・指標間の因果連鎖構築も容易になり、戦略への方向づけと集中という SBSC の役割を果たせると考えられる。

SBSC にエコ・エフィシエンシー指標を組み入れる方法として、岡（2010）は以下のような例を挙げている。BSC から SBSC へと展開する際、財務の視点の代わりにエコ・エフィシエンシーの視点を用いることにより、「経済」だけでなく「環境」に関する目標や指標を企業の行動や仕組、情報システムなどに組み込むことができ、目標・指標間の因果連鎖構築もしやすくなる。つまり、従来の財務的指標の代わりに「環境」と「経済」の両立を図るエコ・エフィシエンシー指標を用いれば、環境保全活動と経済活動を同時に行った結果を従業員により明確に示すことができるし、理解しやすくなる。またエコ・エフィシエンシーは分母・分子に関して柔軟性があり、環境・経済パフォーマンス指標を組み替えることにより、あらゆるステークホルダーに対応したエコ・エフィシエンシー指標を作成することができ、全社的に SBSC のフレームワークを構築することが可能である。その結果、エコ・エフィシエンシーの視点の目標を達成することにより、資源生産性の向上など環境配慮型経営へと繋がっていくのである（岡，2010:98）。

たとえば、企業は「財務の視点」の中の財務指標である総資本利益率の代わりに「総資本利益率÷廃棄物発生量（kg）」というエコ・エフィシエンシー指標を利用して環境と経済のパフォーマンスの双方を示す。企業は

廃棄物発生量を削減しつつ、できる限り総資本利益率を向上させれば環境と経済を両立することができる。その中で、総資本利益率の計算式は「使用総資本利益率（%）＝（利益÷総資本）×100＝（売上高－費用）÷総資本×100」である。したがって、企業は、費用の金額を一定に維持しつつ売上高を増加させるか、または製造原価や販売費・一般管理費などのコストを削減するための努力を必要とする。売上高を向上させるために「顧客の視点」において、顧客ニーズや顧客満足度の向上（納期厳守、品質、価格低減など）による顧客のロイヤリティ向上を達成しなければならず、そのために顧客満足度、定着率、市場占有率、ブランド好感度などの指標を用いる。「内部業務プロセスの視点」においては、納期厳守、品質向上、価格低減などの目標を実現するために業務技術の向上と業務プロセスの改善をしなければならないし、そうすれば製造原価や廃棄物発生量の削減も実現できる。そのためにサイクルタイムの短縮や品質の評価、生産量に対する資源投入量、廃棄物の排出量などの指標を用いる。「学習と成長の視点」においては、サイクルタイムの短縮や品質の高評価、資源の投入量や廃棄物の排出量削減などを実現するために業務スキルの向上や情報共有などを実施しなければならず、そのために業務技術の把握度、情報システムの利用度などの指標を用いる。

以上のように、エコ・エフィシエンシー指標には「経済」と「環境」の二つの要素が含まれており、分子である経済パフォーマンス指標と分母である環境パフォーマンス指標を同時に向上させることにより、指標の向上を図るものである。また SBSC にエコ・エフィシエンシー指標を用いることにより、経済パフォーマンス指標と環境パフォーマンス指標を同時に組み入れることができる。さらに、

企業はこの二つの指標の因果関係を分析した上で各視点に関連性のある指標を設け、それらを現場の仕事に落とし込むことにより、経済と環境に関する行動を明確にすることができる。そして、最終的に自社に適合的なSBSCのフレームワークを構築することができると考えられる。

### 2.3 エコ・エフィシェンシーの問題点及びSBSCとの統合による問題点の改善

既述のようにエコ・エフィシェンシーは、経済パフォーマンス指標と環境パフォーマンス指標の比率である。しかし、仮に経済パフォーマンス指標を分子、環境パフォーマンス指標を分母とした場合、たとえ環境パフォーマンス指標が悪化しても経済パフォーマンス指標が向上しただけでエコ・エフィシェンシー指標が向上してしまうという問題点が指摘されている（岡, 2010:97）。つまり、エコ・エフィシェンシーの分子と分母の関連性が弱ければ、エコ・エフィシェンシーの数値が高くなっても環境パフォーマンス指標自体は必ずしも良くなるとは言えない場合がある。

WBCSD (2000:20-34) は、エコ・エフィシェンシーにおける経済パフォーマンス指標と環境パフォーマンス指標の具体例を数多く紹介しているが、Jasch (2009:59-60) は経済パフォーマンス指標が環境パフォーマンス指標以外の要因の影響を受けたり、生産への直接的な関係がない指標を用いると、エコ・エフィシェンシー指標の解釈が困難になるし、合理的でもないと言及している。例えば、醸造所のエコ・エフィシェンシー指標として、水資源投入量当たりの売上高と水資源投入量当たりの利益を比較すると、売上高は利益よりも原材料投入量と密接に関連しているので、前者の方がより適切、後者の方がより不

適切な指標と言える（Jasch, 2009:60）。

また、企業は、エコ・エフィシェンシー指標向上のために環境保全活動と経済向上のための活動を別々に行っているとも指摘されている（岡, 2010:97）。換言すれば、エコ・エフィシェンシー指標における環境保全活動と利益獲得を目指す活動は、その関連性が非常に脆弱であるのが現状である（岡, 2010:97）。

経済パフォーマンス指標と環境パフォーマンス指標をとともに向上させてエコ・エフィシェンシー指標を向上させるためには、環境保全活動と経済向上活動が別々に行われることを避けなければならない。では、どのようにして双方の活動の関連性を構築すればよいのか。そのひとつとしてエコ・エフィシェンシーをSBSCに統合することが考えられる。例えば、岡 (2010) は、次のように説明している。まず、SBSCの「学習と成長の視点」において、従業員にエコ・エフィシェンシーという概念を理解させるための環境教育を行う。この教育を通して、環境パフォーマンス指標が向上すればエコ・エフィシェンシー指標が向上するということを従業員に伝え、同指標に対する責任を持たせ、その向上を報酬などのインセンティブに繋げる。従業員は、エコ・エフィシェンシー指標を日常業務に落とし込み、企業の環境保全活動と経済活動をリンクさせる。また「内部業務プロセスの視点」において、環境コストマネジメントによるコスト分析を通してロスの多い箇所を発見し、改善・改革などの管理施策を通して経済パフォーマンス指標の向上を図る。それとともにマテリアル・資源消費量などの低減による環境パフォーマンス指標の向上も実現できる。このように経済パフォーマンス指標と環境パフォーマンス指標が同時に向上することによって、資源生産性の向上が実現す

る。そして、最終的に「財務の視点」における企業業績の改善へとつながっていく（岡, 2010:98）。

上記のエコ・エフィシエンシーと SBSC の統合を著者自身が簡単な例を挙げて説明する。企業はエコ・エフィシエンシー指標を「売上高÷マテリアル・資源消費量」と設定する。「財務の視点」においては、売上高を向上させるために価格低減を行う。「顧客の視点」においては、競合他社よりも低い価格を通して顧客のロイヤリティを高める。「業務プロセスの視点」においては、価格低減を実現するためにマテリアル・資源消費量の削減を行う。「学習と成長の視点」においては、売上高とマテリアル・資源消費量とのつながりを従業員に教育し、エコ・エフィシエンシーという概念に対する理解の促進、ならびにマテリアル・資源消費量削減のための業務改善スキルの向上を図る。

以上のように SBSC との統合を通して、エコ・エフィシエンシーの指標と関連付けた指標を SBSC の各視点において設定することができるし、これらの指標を現場の仕事に落とし込むことで環境保全活動と経済活動を繋げることができる。また、これによりエコ・エフィシエンシー指標の向上は、経済パフォーマンス指標と環境パフォーマンス指標の同時向上によって実現することにもなる。

### 3. エコ・エフィシエンシー分析による MFCA と SBSC との統合

既述のように MFCA と SBSC、エコ・エフィシエンシーの二者間の統合により、各々の問題点を改善することができると考えられるが、本稿ではさらに MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの3つのツール間の統合を通じて、より効率的にその問題点を改善し、より効果的にその役割を果たせるのでは

ないかと考えている。よって、以下では、この三者間統合の可能性について考察する。

Möller&Schaltegger (2005:75) は MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの統合の可能性について次のように説明している。企業経営の意思決定に価値のあるサポートを提供するために異なるニーズ、戦略目標、戦略、資源と能力、及びこれらの領域の間の因果関係を表す財務と非財務の指標のバランスのとれたシステムが企業の管理者には必要である。BSC は企業のニーズによってそのフレームワークを自由に構築できるので、環境と社会というサステナビリティの要素を入れることにより、財務と非財務の指標のバランスのとれたシステムになる。一方、サステナビリティの要素を入れた BSC (SBSC) には新しいデータソースが必要となるが、この点で役割を果たすのがエコ・エフィシエンシー分析である。

Möller&Schaltegger (2005:73-82) は、エコ・エフィシエンシー分析のこの役割について次のように述べている。まず SBSC は、そのフレームワークとして企業の情報管理やデータ収集を促し、戦略目標を実現できる。次に企業は、エコ・エフィシエンシー分析により環境パフォーマンスと経済パフォーマンスの双方を把握できるため、エコ・エフィシエンシー指標は企業にとってサステナビリティの二つの側面（環境と経済）を判断し、コントロールできる適切な業績評価指標と見なされる。そしてエコ・エフィシエンシー分析は、情報やデータを加工することができるため SBSC とマテリアル・エネルギーフローによる環境情報システムとの間の架け橋とも見なされ、このマテリアル・エネルギーフローによる環境情報システムとして MFCA を用いることができる。

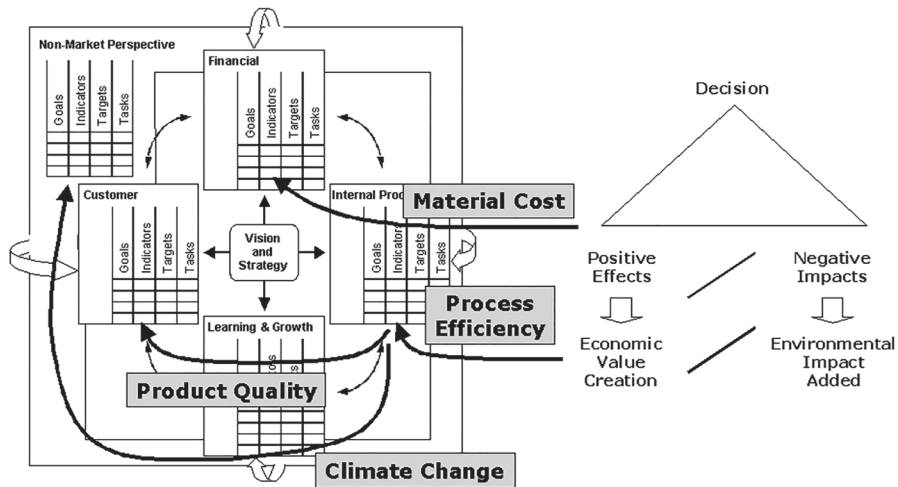
図2は、戦略マップにエコ・エフィシエン

シー指標を埋め込んだSBSCを示している。図2により、エコ・エフィシェンシーによる意思決定とSBSCの視点間との関係づけがうかがえる。

SBSCは、企業の持続可能な発展のために経済と環境の双方に注目した業務評価ならびに戦略策定のシステムである。したがってSBSCには、より完全なデータソースとデー

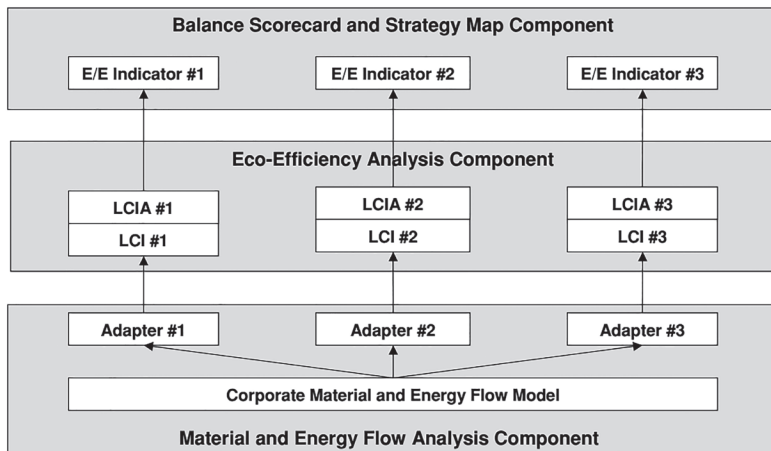
タ分析の体系が必要である。MFCAは、環境管理会計の中で情報の基盤に位置づけられ、「正の製品」と「負の製品」に関する製品の物量とコスト情報のデータソースを提供する。一方、エコ・エフィシェンシーは対象製品のライフサイクル（Life-cycle）を通じてライフサイクルインベントリ<sup>1</sup>（Life-Cycle Inventory）という手法及びインパクトアセ

図2 エコ・エフィシェンシー指標を埋め込んだ戦略マップ、SBSC



出所：Möller,A. and S. Schaltegger (2005):The Sustainability Balanced Scorecard as a framework for Eco-efficiency Analysis, in: Journal of Industrial Ecology 9 (4), p.79.

図3 環境情報システムのコンポーネント (BSCのコンポーネントを含める) (LCI=life-cycle inventory, LCIA=life-cycle impact assessment,E/E=eco-efficiency.)



出所：Möller,A. and S. Schaltegger (2005):The Sustainability Balanced Scorecard as a framework for Eco-efficiency Analysis, in: Journal of Industrial Ecology 9 (4), p.80.

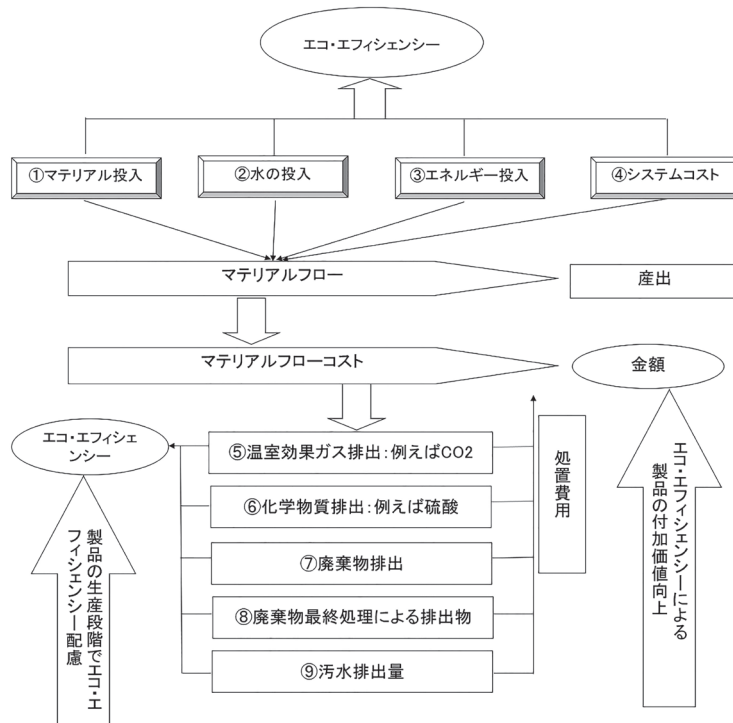
スメント（影響評価）を行うことにより、ライフサイクルにおける二酸化炭素排出量や消費金属資源量、廃棄物発生量などの環境負荷情報を提供できる。そしてエコ・エフィシエンシー分析は、その指標の特徴により MFCA から得られるデータや情報をそれぞれの企業のニーズに応じて加工・処理するプロセスとも見なされる。したがって SBSC に必要な新しいデータの収集と分析のためにエコ・エフィシエンシー分析は重要な役割を果たせると考えられる。図3は、環境情報システムの構成要素を示したものである。図3により MFCA、エコ・エフィシエンシー分析、SBSC と戦略マップの3種類の分析ツール（構成要素）の関係と情報の流れが分かる（Möller& Schaltegger, 2005:79-80）。

### 三、中国におけるMFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの統合に関する研究とアンケート調査に基づく実態分析

#### 1. 中国におけるMFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの統合に関する研究

中国国内において MFCA とエコ・エフィシエンシーの統合の可能性について考察した研究として張・李（2014）がある。彼らによれば、MFCA はエコ・エフィシエンシーと緊密に繋がっており、マテリアルフローコストの多少が企業の利益に直接的な影響を及ぼすだけでなく、社会全体の利益ならびに経済発展にも影響を及ぼす。なぜなら、企業は環境と経済の最適化を実現するためにマテリアルフローコストを重視しなければならず、そ

図4 MFCA とエコ・エフィシエンシーとの関係図



出所：張勁松・李沐瑤（2014）「エコ・エフィシエンシーによるマテリアルフローコスト会計の測定研究」コスト管理p.27。  
筆者訳

うしなければ環境汚染の原因となる「負の製品のコスト」を発生させ、大量の資源を無駄にしてしまう。その結果、エコ・エフィシエンシーを引き下げ、資源のコストが増大することになるからである（張・李，2014:26）。

図4は、MFCA とエコ・エフィシエンシーとの関係を示したものである。ここに示されたように、製品の生産プロセスにおいて⑤、⑥、⑦、⑧、⑨の「負の製品」が産出され、環境汚染の源になる。この対策を何もせず「正の製品」の産出率を向上させるためには、引き続き追加的な資源投入が必要であり、結果として生態のバランスをさらに壊すことになる。エコ・エフィシエンシーを向上させるためには「負の製品のコスト」を削減する必要性、具体的には①、②、③の投入と⑤、⑥、⑦、⑧、⑨の産出の双方を低減しなければならないと張・李（2014:26-31）は指摘している。

以上のようにエコ・エフィシエンシーは、製品の生産プロセスにおける環境へのインパクトならびにマテリアル・資源の利用効率を表す。よってMFCAによる製造プロセスの改善を評価するためにエコ・エフィシエンシー指標を利用することができると考えられる。

中国においてMFCAとSBSCの統合について考察した研究は見つからないが、MFCAと環境配慮型業績評価<sup>2</sup>の統合について考察した研究は存在する。

趙・万・胡（2016:80-83）によると、MFCAは伝統的原価計算と異なり、企業内部の生産プロセスにおけるマテリアルの流れを追跡し、製品の製造プロセスを透明化させ、物量と金額という二つの側面から負の製品の情報を表出する。これにより企業は非効率な製造プロセスを発見し、さらに改善することにより、資源の利用効率を高め、マテリアルとエ

ネルギーの投入を削減し、廃棄物の排出を減少させることができる。このための計算体系は、趙・万・胡（2016:80-83）が示した企業の環境配慮型業績評価の中の①環境管理レベル、②廃棄物排出レベル、③企業と環境に関する財務指標ならびに④資源循環利用効率の4つの側面に影響を及ぼす。そしてMFCAは伝統的原価計算では把握し難い廃棄物情報を発見できるため、企業の環境配慮型業績評価の指標設計に対して大きな意義を持っている。それとともにMFCAを環境配慮型業績評価システムに含めることにより、MFCAの応用を拡大することができ、環境配慮型業績評価体系の構築を改善できる。

前述のようにSBSCは、財務、顧客、内部業務プロセス及び学習と成長という4つの視点の中にそれぞれ業績評価指標（KPI）を入れ、さらに環境と社会的側面を追加的に含めたより全面的な環境配慮型業績評価システムである。さらにSBSCは、戦略マップを同時併用することにより、環境経営を促進するための戦略の策定ならびに実行が可能な環境配慮型業績評価システムでもある。したがって、中国におけるMFCAと環境配慮型業績評価との統合に関する先行研究は、環境配慮型業績システムに属するSBSCとMFCAを統合できる可能性があることを示唆していると言える。具体的には、次のような統合の仕方を考えることができる。まずMFCAは、既に説明してきた通り、物量情報とコスト情報の両方を測定・管理している。企業は、このMFCA情報をSBSCで用いることにより、環境経営に関する戦略の策定と実行に役立てることができる。また、企業はMFCAの情報をを用いてSBSCにおける各視点の中の指標の設計や分析を行うことができる。さらに、これらの指標を日常業務に落とし込んで、全社的に経済活動と環境保全活動を推進



することができる。そして最終的に経済パフォーマンスと環境パフォーマンスの双方を向上させることができる。

## 2. 中国の製造業に対するアンケート調査に基づく研究

これまででは、先行研究をもとに MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの3つの環境配慮型マネジメントツールの統合可能性について考察してきた。この節では、中国の製造業に対するアンケート調査をもとに、実際にこの3つの環境配慮型マネジメントツールが統合される可能性があるのかどうか、その実態を探る。

### 2.1 アンケート調査の概要

中国各省の中でも工業と経済が非常に発展している浙江省、江蘇省、山東省の3つの省を選択し、その中の特大型、大型、中型製造企業<sup>3</sup>1,334社を対象に2019年4月アンケート調査の電子版を送付し、同年7月までに489社から回答を得た。有効回答率は36.7%である。

主な質問項目は、企業の基本的状況、環境配慮意識、環境配慮型手法の認知度、MFCA の利用状況（利用しない理由、実施する理由及び成果）、SBSC の利用状況（利用しない理由、実施する理由及び成果）、エコ・エフィシエンシーの利用状況（利用しない理由、実施する理由及び成果）である。

回答企業の基本状況は以下の通りである。

(1) 回答企業の所在地域：浙江省169社、江

蘇省209社、山東省111社

- (2) 回答者の担当職務：一般財務55人、経営管理133人、生産180人、会計監査9人、環境関連15人、その他97人
- (3) 回答企業の業種構成<sup>4</sup>：食品・飲料加工製造業22社、紡績・服装加工製造業22社、木材・家具製品53社、印刷製紙工業14社、石油工業4社、化学工業31社、製薬工業32社、繊維製品7社、ゴム・プラスチック製品27社、その他非金属鉱物3社、冶金工業13社、金属製品49社、通用専用設備製造業53社、交通輸送用設備42社、電力機器製造業50社、通用設備・電子設備産業39社、廃棄資源回収加工業2社、その他製品26社
- (4) 回答企業の上場有無：上場企業85社、非上場企業404社
- (5) 回答企業の規模：特大企業26社、大型企業134社、中型企業329社

表4は、様々な環境配慮型マネジメントツール<sup>5</sup>のうち MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーが実際にどれぐらい利用されているかを示したものである。最も利用されていたのは MFCA で、489社のうち73社（14.9%）が利用しており、SBSC とエコ・エフィシエンシーはそれぞれ55社（11.2%）が利用していた。なお、489社の企業が利用していた環境配慮型マネジメントツールの総数は916であったが、そのうちの割合でみると MFCA は7.9%、SBSC とエコ・エフィシエンシーは6.0%であった。

表4 環境配慮型マネジメントツール利用状況

(設問内容：貴社は以下のどの環境配慮型マネジメントツールを利用されていますか？(複数回答可))

環境配慮型マネジメントツール	企業数	企業数に対する比率	利用されていた環境配慮型マネジメントツール総数に対する比率
MFCA	73	14.9%	7.9%
SBSC	55	11.2%	6.0%
エコ・エフィシエンシー	55	11.2%	6.0%

表5 MFCA、SBSC、エコ・エフィシェンシーの単独利用と同時利用の状況

MFCA、SBSC、エコ・エフィシェンシーの統合利用	企業数	企業数（489社）に対する比率
MFCAのみ	38	7.77%
SBSCのみ	19	3.89%
エコ・エフィシェンシーのみ	24	4.91%
MFCAとSBSC	12	2.45%
MFCAとエコ・エフィシェンシー	7	1.43%
SBSCとエコ・エフィシェンシー	8	1.64%
MFCA、SBSCとエコ・エフィシェンシー	16	3.27%

表5は、MFCA、SBSC、エコ・エフィシェンシーを単独で利用している場合と同時に利用している場合の状況を示している。それが示す通り、MFCAのみを利用している企業は38社（7.8%）、SBSCのみを利用している企業は19社（3.9%）、エコ・エフィシェンシーのみを利用している企業は24社（4.9%）であり、全般的には単独利用の方が多いが、中には同時に利用している企業も存在した。表5に示した通り、MFCAとSBSCを同時に利用している企業は12社（2.45%）、MFCAとエコ・エフィシェンシーを同時に利用している企業は7社（1.43%）、SBSCとエコ・エフィシェンシーを同時に利用している企業は8社（1.64%）であった。さらに本研究で考察しているMFCA、SBSC、エコ・エフィシェンシーの三つの環境配慮型マネジメントツールを同時に利用している企業は16社（3.27%）存在した。この16社はMFCA、SBSC、エコ・エフィシェンシーを既に統合もしくは今後統合していく可能性があると考えられる。

## 2.2 単独利用と同時利用の成果の比較

アンケート調査では、あらかじめ用意した選択肢をもとにMFCA、SBSC、エコ・エフィシェンシー導入の成果として最も高いものを上から順に5つあげてもらった。次にこれらのデータを社団法人日本電機工業会・株式会社三菱総合研究所（2007）が家電製品を購入する際に消費者が重視する点について分

析を行った際に採用した手法にならって次にように処理した。まず、選択肢ごとに1位から5位までの回答数の割合を集計する。次に1位に5、2位に4、3位に3、4位に2、5位に1を加重する。そして1位から5位まで加重した回答数の割合の合計を重みの合計15で割る。最後に、計算できた重み付け値を比較してランキングを出す。以下、このランキングが単独利用と3つの同時利用の場合でどのように異なるのかを見ていく。

### 2.2.1 MFCA導入の成果

表6はMFCA導入の成果を比較したものである。MFCA導入の成果として、単独利用と同時利用の双方とも「企業の財務状況が向上した」が最上位であった。単独利用の場合、2番目に高かったのは「新しいコスト削減の方法を発見した」、次いで「企業の競争力が向上した」と「企業の持続可能な発展を図った」、そして「環境負荷の削減に伴って、企業と政府の関係を緩和した」の順であった。一方、同時利用の場合、2番目に高かったのは「企業のイメージアップを図った」、次に「企業の持続可能な発展を図った」、その後は「新しいコスト削減の方法を発見した」、「環境負荷の削減に伴って、企業と政府の関係を緩和した」と「政府の優遇政策（税金減免、融資優遇等）を獲得した」の順であった。

**表6 MFCA 導入の成果の比較<sup>1</sup>**

(設問内容：貴社は、企業が積極的に MFCA を導入すると、どのような成果を企業にもたらすと思われますか？上位5番目まで選択肢に優先順位をつけてください。)

MFCA による成果	MFCA を単独に 利用した企業 (38社)		MFCA、SBSC とエコ・ エフィシェンシー同時 利用の企業 (16社)	
	重み付け値 (%)	ランキング	重み付け値 (%)	ランキング
企業の財務状況が向上した	16.84	1	17.50	1
新しいコスト削減の方法を発見した	15.61	2	12.50	4
環境負荷の削減に伴って、企業と政府の関係を緩和した	11.40	5	10.00	5
政府の優遇政策 (税金減免、融資優遇等) を獲得した	7.02	(8)	10.00	5
企業のイメージアップを図った	11.23	(6)	16.25	2
企業の競争力が向上した	14.21	3	8.33	(7)
企業の持続可能な発展を図った	14.21	3	15.83	3
企業にとって長期的視野を獲得できた	8.25	(7)	7.92	(8)
国際取引の際の企業ピーアールとなった	1.23	(9)	1.67	(9)
その他	0.00	(10)	0.00	(10)

<sup>1</sup> 表の中の重み付け値とランキングは、日本電機工業会・三菱総合研究所 (2007) pp.148-149ならびに李・宋・李 (2019) pp.17-23にならって、次のように算出した。重み付け値は、各データに加重して指数化した値であり、その計算式は、以下の通りである。

$$\bar{w} = \frac{x_1W_1 + x_2W_2 + x_3W_3 + \dots + x_nW_n}{W_1 + W_2 + W_3 + \dots + W_n}$$

ここで  $\bar{w}$  は重み付け値 (%),  $x$  は各選択肢における1位から5位までの各順位の回答数の割合 (%),  $w$  は加重値 (1位に5、2位に4、3位に3、4位に2、5位に1) を表す。重み付け値が大きいほど、優先順位の程度が高い。また同じ重み付け値の場合は同じ順位である。ランキングは、重み付けの優先順位をもとに行い、6位以下に関しては ( ) 内に表記している。

MFCA 導入の成果は、単独利用の場合でも同時利用の場合でも「財務状況が向上した」という点が最も高く評価された。そして、双方とも MFCA は企業の持続可能な発展ならびに環境保全活動の促進による政府との関係の緩和に有効であると評価し、その優先順位はそれぞれ3番目と5番目であった。これらのことから単独利用の場合でも同時利用の場合でも、MFCA は財務向上に効果あり、企業の持続可能な発展と環境保全活動の促進においても相対的に同程度の効果をもたらすと推測することができる。

評価が異なった点を見ると、単独利用の場合、MFCA の成果として「新しいコスト削減の方法を発見した」という選択肢は2番目に評価が高かったが、同時利用の場合は4番目であった。「企業の競争力が向上した」という選択肢も単独利用の企業は3番目に高い

評価であったが、同時利用の場合は7番目であった。

「企業のイメージアップを図った」という選択肢については、単独利用の場合、6番目に高い評価に対して同時利用の場合は2番目であった。「政府の優遇政策 (税金減免、融資優遇等) を獲得した」に関しても単独利用の場合は8番目に高い評価に対して、同時利用の場合は5番目であった。この違いは、単独利用よりも同時利用の方が、環境配慮経営に対する外部利害関係者の評価が高くなる可能性があることを示唆していると思われる。

前節 (二、2.1) で述べたように MFCA の問題点のひとつとして、企業が MFCA をコスト削減の手法として位置付けるあまり環境保全効果を過小評価し、そのことが逆に MFCA の導入や継続の阻害になるという点があった (伊藤, 2009:36; 國部, 2018:95)。

MFCA 導入の成果としてアンケート調査では「新しいコスト削減の方法を発見した」という選択肢は、単独利用の場合、2番目に高い評価であったが、同時利用の場合は4番目であった。むしろ同時利用の場合、「企業のイメージアップを図った」と「企業の持続可能な発展を図った」が「新しいコスト削減の方法を発見した」よりも高く評価されていた。このことは、MFCA を単独利用するのではなく SBSC、エコ・エフィシエンシーと同時利用することにより、MFCA の問題点のひとつであるコスト削減を過度に重視し、環境保全効果を過小評価するという状況を緩和できる可能性があることを示唆していると思われる。

### 2.2.2 SBSC導入の成果

表7はSBSC 導入の成果を比較したものである。単独利用の場合、SBSC 導入の成果として「企業の持続可能な発展を図った」が最も高く、次いで「環境保全活動の促進に伴っ

て、企業と政府の関係を緩和した」、「企業の財務状況が向上した」と「企業の競争力が向上した」、「新しい業績評価方法を発見した」の順であった。一方、同時利用の場合、SBSC 導入の成果として「新しい業績評価方法を発見した」が最も高く評価され、次いで「企業の財務状況が向上した」と「企業のイメージアップを図った」、「企業の持続可能な発展を図った」、「政府の優遇政策（税金減免、融資優遇等）を獲得できた」の順であった。

「企業の財務状況が向上した」という選択肢に関しては、単独利用の場合は3番目、同時利用の場合は2番目に高く評価されていることから、SBSC には財務向上の効果があると思われる。

しかし、これ以外では大きい違いが見られた。まず、SBSC 導入の成果として最も高く評価された2つの選択肢を見ると、単独利用の場合は「企業の持続可能な発展を図った」と「環境保全活動の促進に伴って、企業と政

表7 SBSC 導入成果の比較

(設問内容：貴社は、企業が積極的にSBSCを導入すると、どのような成果を企業にもたらすと思われますか？上位5番目まで選択肢に優先順位をつけてください。)

SBSC による成果	SBSC を単独に 利用した企業 (19社)		MFCA、SBSC とエコ・ エフィシエンシー同時 利用の企業 (16社)	
	重み付け値 (%)	ランキング	重み付け値 (%)	ランキング
企業の財務状況が向上した	11.23	3	12.92	2
新しい業績評価方法を発見した	10.88	5	14.17	1
環境保全活動の促進に伴って、企業と政府の関係を緩和した	13.33	2	10.83	(6)
政府の優遇政策（税金減免、融資優遇等）を獲得できた	9.12	(7)	11.25	5
企業のイメージアップを図った	9.82	(6)	12.92	2
企業の競争力が向上した	11.23	3	7.50	(7)
企業の持続可能な発展を図った	16.14	1	12.08	4
企業にとって長期的視野を獲得できた	6.67	(8)	5.42	(8)
従業員の環境保全意識が向上した	4.56	(9)	4.58	(10)
環境パフォーマンスが向上した	4.21	(10)	5.42	(8)
国際取引の際の企業ピーアールとなった	2.81	(11)	2.92	(11)
その他	0.00	(12)	0.00	(12)

注：表6と同じ

府の関係を緩和した」であったが、同時利用の場合は「新しい業績評価方法を発見した」と「企業の財務状況が向上した」、「企業のイメージアップを図った」であった。

さらに「政府の優遇政策（税金減免、融資優遇）を獲得できた」という選択肢に関しては、単独利用の場合が7番目に高い評価であったのに対して、同時利用の場合は5番目であった。「企業のイメージアップを図った」という選択肢に関しても、単独利用の場合は6番目に高い評価であったが、同時利用の場合は2番目であった。MFCAと同じように同時利用の企業は、環境配慮経営に対する外部利害関係者の評価が高くなると評価していると思われる。

最後に「環境パフォーマンスが向上した」という選択肢はともに上位ではなかったが、単独利用の場合で10番目、同時利用の場合で8番目に高い評価であった。このことは、単独利用よりも同時利用の方が、SBSCによる環境パフォーマンスの向上効果が相対的に高

くなることを示唆していると思われる。前節（二、2.2）で紹介したようにSBSCの問題点として、環境や社会という新しい視点を組み入れることにより、各視点・指標間の因果連鎖構築が複雑になるという点があった（岡，2010:97）。この因果連鎖構築が複雑なままでは、環境パフォーマンスの向上は期待できないであろう。よって単独利用よりも同時利用において環境パフォーマンスの向上効果が相対的に高くなったということは、SBSCをMFCA、エコ・エフィシェンシーと同時利用することにより、この因果連鎖構築の複雑さが緩和される可能性があることを示唆していると思われる。

### 2.2.3 エコ・エフィシェンシー導入の成果

表8はエコ・エフィシェンシー導入の成果を比較したものである。単独利用の場合、「企業の環境配慮型生産効率指標を発見した」が最も高い評価であり、次いで「環境保全活動の促進に伴って、企業と政府の関係を緩和

表8 エコ・エフィシェンシー導入成果の比較

（設問内容：貴社は、企業が積極的にエコ・エフィシェンシーを導入すると、どのような成果を企業にもたらすと思われますか？上位5番目まで選択肢に優先順位をつけてください。）

エコ・エフィシェンシーによる成果	エコ・エフィシェンシーを単独に利用した企業（24社）		MFCA、SBSCとエコ・エフィシェンシー同時利用の企業（16社）	
	重み付け値（%）	ランキング	重み付け値（%）	ランキング
企業の財務状況が向上した	12.22	4	12.08	4
企業の環境配慮型生産効率指標を発見した	14.17	1	10.42	5
環境保全活動の促進に伴って、企業と政府の関係を緩和した	13.61	2	13.33	3
政府の優遇政策（税金減免、融資優遇等）を獲得した	10.28	5	9.17	(6)
企業のイメージアップを図った	10.00	(6)	13.75	1
企業の競争力が向上した	9.17	(7)	5.42	(9)
企業の持続可能な発展を図った	12.50	3	13.75	1
企業にとって長期的視野を獲得できた	4.72	(10)	5.42	(9)
経済パフォーマンスが向上した	6.39	(8)	7.08	(7)
環境パフォーマンスが向上した	5.83	(9)	7.08	(7)
国際取引の際の企業ピーアールとなった	1.11	(11)	2.50	(11)
その他	0.00	(12)	0.00	(12)

注：表6と同じ

した」、「企業の持続可能な発展を図った」、「企業の財務状況が向上した」、「政府の優遇政策（税金減免、融資優遇等）を獲得した」の順であった。他方、同時利用の場合は「企業のイメージアップを図った」と「企業の持続可能な発展を図った」が最も評価が高く、次いで「環境保全活動の促進に伴って、企業と政府の関係を緩和した」、「企業の財務状況が向上した」、「企業の環境配慮型生産効率指標を発見した」の順であった。

「環境保全活動の促進に伴って、企業と政府の関係を緩和した」という選択肢は、単独利用の場合で2番目、同時利用の場合で3番目に評価が高かった。よってエコ・エフィシェンシーは、環境保全活動の促進に有効であると推測できる。同じように「企業の財務状況が向上した」という選択肢も単独利用・同時利用の双方において4番目に高い評価であり、エコ・エフィシェンシー導入の相対的成果としては大きな差はない。しかし、以下の点では違いが見られた。

まず、単独利用の場合、エコ・エフィシェンシー導入の成果として「企業の環境配慮型生産効率指標を発見した」が最も高く評価されていたのに対して、同時利用では「企業のイメージアップを図った」と「企業の持続可能な発展を図った」であった。換言すれば、同時利用の企業は、エコ・エフィシェンシーを単なる環境配慮型生産効率指標として用いるのではなく、MFCA と SBSC と併用することにより、企業の持続可能な発展とイメージアップなど、より長期的な企業価値を実現しようとしていると推測することができる。

「環境パフォーマンスが向上した」という選択肢は、単独利用の場合で9番目であったが、同時利用の場合はそれよりも上の7番目の評価であった。このことは、前節（二、2.3）で明らかにした環境パフォーマンスが

悪化しても経済パフォーマンスが向上するだけでエコ・エフィシェンシー指標が上がるというエコ・エフィシェンシーの分数式の問題点（岡，2010:97）がMFCA、SBSCとの同時利用により緩和される可能性があることを示唆していると思われる。

### 2.3 環境経営促進のために必要なツールの比較

アンケート調査では、あらかじめ用意した選択肢をもとに環境経営促進のために必要な環境管理会計技法（ツール）の上位5つをあげてもらった。この結果をMFCA、SBSC、エコ・エフィシェンシーの3つを同時利用しているグループ（19社）とそうでないグループ（未利用の企業も含めて473社）に分けて、2.2節と同様の方法でそのランキングを示したものが表9である。

同時利用している企業とそうでない企業は、いずれも環境経営促進のために「マテリアル（原材料、資源）のフローを物量とコストで測定できるツール」の必要性を最も高く評価していた。同時利用していない企業は、次に必要なツールとして「環境保全活動のためのコストを集計できるツール」、次いで「設備投資における環境面でのコストベネフィットを測定するツール」、「製品の環境貢献及び環境配慮の度合いを評価するツール」、「環境負荷の社会的影響（企業の外部コスト）を経済的に評価するツール」の順であった。同時利用している企業の場合は、2番目に必要なツールが「エネルギーのフローを物量とコストで測定できるツール」、次いで「製品ごとの環境インパクトを計算するツール」、「製品の環境貢献及び環境配慮の度合いを評価するツール」、「環境配慮型製品の開発を支援するツール（LCA、DFE/環境配慮設計、環境アセスメント等）」の順であった。

表9 環境経営を促進するために必要なツールに対する評価の比較

(設問内容：環境経営を促進するために、下記に示した環境管理会計技法の開発と発展のうち、どれが必要だと思いますか？上位から5番目まで選択肢に優先順位をつけてください。)

環境経営を促進するための必要なツール	MFCA、SBSC とエコ・エフィシェンシー同時利用せず (473社)		MFCA、SBSC とエコ・エフィシェンシー同時利用 (16社)	
	重み付け値 (%)	ランキング	重み付け値 (%)	ランキング
選択肢				
マテリアル (原材料、資源) のフローを物量とコストで測定できるツール	14.38	1	22.08	1
エネルギーのフローを物量とコストで測定できるツール	8.50	(7)	12.92	2
環境保全活動のためのコストを集計できるツール	11.23	2	6.25	(7)
製品ごとの環境インパクトを計算するツール	8.51	(6)	11.25	3
製品の環境貢献及び環境配慮の度合いを評価するツール	10.47	4	10.42	4
環境負荷の社会的影響 (企業の外部コスト) を経済的に評価するツール	9.20	5	2.92	(12)
製品のライフサイクルにおけるコストを評価するツール	8.02	(8)	4.58	(10)
設備投資における環境面でのコストベネフィットを測定するツール	10.49	3	7.08	(6)
環境保全活動等の予算を合理的に算定するツール	5.74	(9)	5.00	(9)
環境保全プロジェクトの策定と評価を支援するツール	3.96	(12)	4.17	(11)
環境配慮型の業績評価を支援するツール	4.90	(10)	5.42	(8)
環境配慮型製品の開発を支援するツール (LCA、DFE/環境配慮設計、環境アセスメント等)	4.59	(11)	7.92	5

注：(1) 分析方法：表6と同じ

(2) 出所：株式会社日本能率協会コンサルティング (2010)『次世代環境管理会計調査事業報告書』経済産業省委託事業 p.27を参照し、「その他 (上記以外の環境管理会計技法)」という選択肢の代わりに「製品ごとの環境インパクトを計算するツール」と「製品の環境貢献及び環境配慮の度合いを評価するツール」を追加した。

同時利用している企業とそうでない企業は、環境経営促進に必要なツールとして「マテリアル (原材料、資源) のフローを物量とコストで測定できるツール」を最も高く、「製品の環境貢献及び環境配慮の度合いを評価するツール」を4番目に高く評価している点では同じであったが、その他の面では大きな違いが見られた。

まず、同時利用している企業は、環境経営促進に必要なツールとしてマテリアルフローの測定のツールだけではなく「エネルギーのフローを物量とコストで測定できるツール」も高く評価 (2番目) した<sup>6</sup>が、そうでない企業での評価は低かった (7番目)。前節 (二、1.1) で紹介したように MFCA は、マテリアルフローとエネルギーフローの両方を物量と金額で測定・分析するツールである。した

がって、この結果は、同時利用している企業は、そうでない企業と比べて、環境経営促進のツールとして MFCA の必要性を高く評価していると言える。

また、同時利用している企業は「製品ごとの環境インパクトを計算するツール」(3番目) と「製品の環境貢献及び環境配慮の度合いを評価するツール」(4番目) の必要性を高く評価していた。表3に示したエコ・エフィシェンシーは、製品の評価と製品プロジェクトの評価を評価に焦点を当てた指標設定が可能である。したがって、この結果は、同時利用している企業においてエコ・エフィシェンシーが環境経営の促進に有用であると評価されていることを示唆していると推測することができる。

このように MFCA とエコ・エフィシェン

シー指標は、環境経営促進のために必要であると同時利用している企業から高く評価されていることが分かる。

#### 四、おわりに

本研究では、先行研究のサーベイならびに中国製造企業に対するアンケート調査を通してMFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの3つの環境配慮型マネジメントツールの統合とそれによる各ツールの問題点の改善の可能性について考察した。主な結論は、以下の通りである。

##### 1. 先行研究のサーベイに基づくインプリケーション：

- ① MFCAは、SBSCとの統合により、生産マネジメントと現場従業員との間のコミュニケーション障壁ならびにコスト削減効果を重視し過ぎるあまり環境保全効果を軽視してしまうという問題点を改善できる。またSBSCは、エコ・エフィシエンシーとの統合を通じて、指標間・視点間の因果関係構築が難しいという問題点を緩和できる。エコ・エフィシエンシーは、SBSCと統合するにより、環境パフォーマンスが悪化しても経済パフォーマンスが向上するだけでエコ・エフィシエンシー指標が向上してしまうという分数式の問題点を改善できる。統合によるこれらの問題点の改善は、企業の環境経営をより促進させることになろう。
- ② MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーに関する中国国内の研究はまだ初期段階にあるが、その中でMFCAとエコ・エフィシエンシーの統合、MFCAと環境配慮型業績

評価システムの統合について考察した研究が非常に数は少ないが存在した。中国企業のSBSCは環境配慮型業績評価の側面にBSCを応用して派生していることが多いので、MFCAと環境配慮型業績評価システムの統合に関する先行研究は、MFCAとSBSCが統合しうる可能性があることを示唆していると考えられる。いずれにせよ、今後はMFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの二者間統合から、エコ・エフィシエンシー分析に基づいたMFCAとSBSCの三者間統合についての研究が中国国内において進むと期待できる。

##### 2. アンケート調査の結果：

- ① MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーを単独に利用している企業だけでなく、2つを同時に利用している企業や3つを同時に利用している企業も確かに存在した。中国を含めて3つの環境配慮型マネジメントツールの統合可能性を考察した先行研究が幾つか存在したが、それだけでなく実際にMFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーの3つのツールを同時に利用している企業が存在したという事実は、本研究で提示したエコ・エフィシエンシー分析によるMFCAとSBSCの統合可能性が非常に大きいことを示唆していると考えられる。
- ② MFCAに関しては、それを単独で利用している場合でも、あるいはSBSCとエコ・エフィシエンシーと同時利用している場合でも、財務向上の効果があること、企業の持続可



能な発展ならびに環境保全活動促進に有効であることがうかがえる。しかし、単独利用の場合、MFCA の成果として「新しいコスト削減の方法を発見した」という点を高く評価する傾向があるのに対して、同時利用の場合は、これよりも「企業のイメージアップを図った」や「企業の持続的な発展を図った」を高く評価する傾向があった。このことは、MFCA を SBSC、エコ・エフィシエンシーと同時利用することにより、コスト削減を重視し過ぎてしまうという MFCA の問題点が改善される可能性があることを示唆していると考えられる。

SBSC に関しては、単独利用と同時利用のいずれにおいても財務向上に効果がある。しかし、同時利用の企業は、単独利用の企業と比べて環境配慮経営に対する外部利害関係者の評価が高くなる点に SBSC の成果をより見出していた。また同時利用の企業は、単独利用の企業に比べると、SBSC による環境パフォーマンス向上の効果が相対的に高かった。このことは、SBSC を MFCA、エコ・エフィシエンシーと同時利用することにより、視点・指標間の因果連鎖構築が難しくなるという SBSC の問題点が改善される可能性があることを示唆している。

エコ・エフィシエンシーについては、単独利用の場合でも同時利用の場合でも財務の向上効果があること、環境保全活動の促進に有効であると評価されていた。しかし、単独利用の場合、「企業の環境配慮型生

産効率指標を発見した」をエコ・エフィシエンシー導入の成果として最も高く評価する一方で、同時利用の場合は「企業のイメージアップを図った」と「企業の持続可能な発展を図った」を最も高く評価した。つまり、エコ・エフィシエンシーは MFCA、SBSC と同時利用されることにより、単なる環境配慮型生産効率指標を超えて、企業の持続可能な発展に役立つツールとして有効となることを示唆している。また、エコ・エフィシエンシーを単独利用している場合よりも同時利用している場合の方が環境パフォーマンス向上の効果が相対的に高かった。このことは、エコ・エフィシエンシーを MFCA、SBSC と同時利用することにより、環境パフォーマンスが悪化しても経済パフォーマンスが向上するだけでエコ・エフィシエンシー指標が向上してしまうというエコ・エフィシエンシーの分数式の問題点が改善される可能性があることを示唆している。

- ③ MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシーを同時に利用している企業は、自らの経験に基づき、MFCA とエコ・エフィシエンシーが環境経営の促進に有効であると評価していた。

本研究の今後の課題は、次の通りである。まず、今回の調査では MFCA、SBSC、エコ・エフィシエンシー導入の成果や環境経営促進に必要なツールを企業自身の主観的評価で比較検討したが、客観的な財務指標（使用総資本利益率、売上高総利益率など）や非財務指標（市場占有率、顧客満足度など）を用

いて比較検討することまでは出来ていない。今後は、客観的なデータをもとにエコ・エフィシェンシー分析による MFCA と SBSC の統合の有効性を検証していきたい。

また、今回のアンケート調査では MFCA、SBSC、エコ・エフィシェンシーを単独利用している企業と同時利用している企業の比較検討を行ったが、同時利用は必ずしも統合を

保証するものではない。よって今後は、情報システムの利用の仕方や情報の流れなど含めて MFCA、SBSC、エコ・エフィシェンシーの統合の実態をより詳しく調査していきたい。また、そのために3つのツールを同時利用している企業を対象にヒアリング調査を実施していきたい。

## 〔注〕

- <sup>1</sup> ライフサイクルインベントリとは、製品やサービス等を原料の調達から製造、流通、使用、排気、リサイクルにわたるライフサイクル全体を対象として考え、各段階で投入される資源、エネルギー又は排出物を定量的に把握し、分析結果が一覧表 (inventory) として示される。インベントリ分析手法としては、一般的に産業連関表を用いる方法とプロセスの積み上げによる方法がある ((独) 海洋技術安全研究所「LCA site for ship」<https://www.nmri.go.jp/oldpages/env/lca/LCA/inventory.html> (2019年12月27日確認))。
- <sup>2</sup> 環境配慮型業績評価とは、事業部門などの業績評価システムの中に、環境パフォーマンス指標を組み込み、報酬制度とリンクさせるシステムである (國部, 2004:87)。
- <sup>3</sup> 中国の製造業規模区分標準 (中国国家统计局「中小企業規模区分基準の印刷配布に関する通知」) による分類であり、大型製造企業は従業員が1,000人以上、営業収入が4億元以上の製造企業、中型製造企業は従業員が300人を超過して1,000人以下、営業収入が2,000万円を超過して4億元以下の企業、特大型製造企業は中国で最も規模が大きく、国民経済と部門の発展にも大きな影響を及ぼす企業で、大型企業から特別に区分された企業のことである (中国国家统计局 [http://www.stats.gov.cn/tjsj/tjbz/201801/t20180103\\_1569357.html](http://www.stats.gov.cn/tjsj/tjbz/201801/t20180103_1569357.html) (2019年12月27日確認))。
- <sup>4</sup> 企業業種の分類は「国民経済業種分類 (GB/T4754-2011)」によって作成した。(中国国家统计局 [http://www.stats.gov.cn/statsinfo/auto2073/201406/t20140606\\_564743.html](http://www.stats.gov.cn/statsinfo/auto2073/201406/t20140606_564743.html) (2019年12月27日確認))。
- <sup>5</sup> MFCA、SBSC、エコ・エフィシェンシー以外の環境配慮型マネジメントツールの利用状況を示すとライフサイクルコストは142社

(15.5%)、環境配慮型業績評価システムは235社 (25.7%)、環境予算マトリックスは50社 (5.5%)、環境配慮型設備投資決定手法は132社 (14.4%)、環境配慮型原価企画は121社 (13.2%)、BSCは44社 (4.8%)、その他は9社 (0.9%) で利用されていた。

- <sup>6</sup> 参考までに『次世代環境管理会計調査事業報告書』(2010:28) は、「マテリアル (原材料、資源) のフローを物量とコストで測定できるツール」は省資源を推進する技法であり、「エネルギーのフローを物量とコストで測定できるツール」は省エネルギーを推進する技法であると指摘している。

## 〔参考文献〕

### 日本語文献

- 伊藤嘉博 (2009) 「わが国における環境管理会計の展開—マテリアルフローコスト会計を中心とした検討」環境管理Vol.45, No.6, pp.34-39。
- 岡照二 (2008) 「BSCからSBSCへの進化: シグマ・プロジェクトを中心として」関西大学商学論集pp.139-153。
- 岡照二 (2010) 「環境コストマネジメントにおける環境パフォーマンス指標の役割—SBSC構築に向けて—」原価計算研究pp.91-101。
- 岡照二 (2011) 「持続可能な社会における東アジア企業のコスト・マネジメント手法の展開」セミナー年報pp.79-89。
- 岡照二 (2013) 「IV 東アジアへの環境管理会計手法」東アジア経済・産業における新秩序の模索pp.69-80。
- 岡照二・西谷公孝 (2015) 「カーボンSBSCフレームワークの構築とその有効性の検証」社会関連会計研究第27号pp.1-13。
- 株式会社日本能率協会コンサルティング (2010) 『次世代環境管理会計調査事業報告書』経済産業省委託事業p.27。

國部克彦編著 (2004) 『環境経営実務コースⅡ環境配慮型経営管理支援手法コースⅡB環境管理会計』経済産業省委託事業産業環境管理協会 pp.6-8;87-90。

國部克彦 (2018) 「MFCAの意義と本質」國部克彦・中寫道靖編著『マテリアルフローコスト会計の理論と実践』同文館出版pp.3-18。

國部克彦 (2018) 「MFCAとLCAの統合モデルの可能性—環境と経済の連携を再考する」國部克彦・中寫道靖編著『マテリアルフローコスト会計の理論と実践』同文館出版pp. 94-106。

櫻井通晴 (2004) 『ABCの基礎とケーススタディ (改訂版)』東洋経済新報社pp.374-385。

島崎規子 (2011) 「企業の環境評価—環境効率による環境評価の課題」城西国際大学紀要pp.92-114。

社団法人日本電機工業会・株式会社三菱総合研究所 (2007) 『製品の環境配慮情報提供の在り方に関する調査研究事業報告書』経済産業省委託事業pp.148-149。

関利恵子・安城泰雄 (2016) 「MFCAの継続的導入とマネジメントツールとしての展開可能性—株式会社駒ヶ根電化における考察」Melco Journal of Management Accounting Research vol.8, issue2, pp.35-47。

曹勁 (2018) 「企業のサステナビリティ経営におけるサステナビリティ・バランスト・スコアカードの研究」横浜国際社会科学研究所第23巻第1号 pp.59-79。

高亀雅彦 (2004) 「日本企業がBSCを導入する際の問題点の分析とKSFの提案」株式会社ミツエーリンクスpp.25-27。

張馨元 (2014) 「中国の環境会計に関する研究—MFCAを中心として—」博士論文

中寫道靖・國部克彦 (2002) 『マテリアルフローコスト会計』日本経済新聞社pp.35-48;52-114。

福田哲也 (2007) 「バランス・スコアカードの概念的検討「4つの視点」間関係を中心に」関東学院大学『経済系』第232集pp.46-64。

リビノ・デシモン&フランク・ポポフ&WBSCD著/山本良一監訳(1998)『エコ・エフィシエンシーへの挑戦』株式会社日科技連出版社 pp.13-23。

ロバート・S・キャプラン&デビッド・P・ノートン著/吉川武男訳 (2011) 『バランスト・スコアカード—戦略経営への変革』生産性出版 pp.37-38。

ロバート・S・キャプラン&デビッド・P・ノートン著/櫻井通晴・伊藤和憲・長谷川恵一監訳 (2014) 『戦略マップ [復刻版] バランスト・スコアカードによる戦略策定・実行フレーム

ワーク』東洋経済新報社pp.10-16;41-56。

## 英語文献

Bieker, T. and B.Waxenberger (2002): Sustainability Balanced Scorecard and Business Ethics - Developing a Balanced Scorecard for Integrity Management, paper presented at the "10<sup>th</sup> International Conference of the Greening of Industry Network", Göteborg/Sweden, pp.1-24.

Chai, Nan (2009): Sustainability Performance Evaluation System in Government—A Balanced Scorecard Approach Towards Sustainable Development, Springer Netherlands, pp.11-25.

Department of Trade and Industry (in UK) (2003): The SIGMA Guidelines—Toolkit Sustainability Scorecard, the SIGMA Project, DTI, pp.1-12.

Doorasamy, M. (2015): Theoretical Developments In Environmental Management Accounting And The Role And Importance of MFCA, Foundations of Management, Vol.7, pp.37-52.

Doorasamy, M. (2016): Using Material Flow Cost Accounting (MFCA) To Identify Benefits Of Eco-efficiency And Cleaner Production In A Paper And Pulp Manufacturing Organization, Foundations of Management, Vol.8, pp.263-288.

Fulop, G., B.Hernadi, M.Jalali, I.Meidute-Kavaliauskiene, and F.Ferreira (2014): Developing of Sustainability Balanced Scorecard for the Chemical Industry: Preliminary Evidence from a Case Analysis, Inzinerine Ekonomika-Engineering Economics 25(3), pp.341-349.

Figge, F., T. Hahn, S.Schaltegger, and M.Wagner (2002): The Sustainability Balanced Scorecard - Linking Sustainability Management To Business Strategy, Business Strategy and the Environment, vol.11, pp.269-284.

Figge, F., T.Hahn, S.Schaltegger, and M.Wagner (2003): "The Sustainability Balanced Scorecard as a Framework to Link Environmental Management Accounting with Strategic Management", In Martin Bennett, Pall M.Rikhardsson, Stefan Schaltegger, Environmental Management Accounting-Purpose and Progress, Netherlands:Kluwer Academic Publishers, Vol.12, pp.17-40.

Hernádi, B.H. (2012): Green Accounting for Corporate Sustainability, Club of Economics in

- Miskolc-TMP Vol.8, Nr.2, pp.23-30.
- ISO. ISO14031 (2013): Environmental management- Environmental performance valuation- Guidelines [S].Geneva ISO, pp.5-10.
- Jasch, C. (2009): Eco-efficiency In Industry and Science25-Environmental and Material Flow Cost Accounting Principles and Procedures, Springer, Vol.25, pp.49-63.
- Möller, A. and S. Schaltegger (2005): The Sustainability Balanced Scorecard as a framework for Eco-efficiency Analysis, in: Journal of Industrial Ecology 9 (4), pp.73-83.
- Rattanapan, C., T.T.Suksaroj, and W. Ounsaneha (2012): Development of Eco-efficiency Indicators for Rubber Glove Product by Material Flow Analysis, Social and Behavioral Sciences40, pp.99-106.
- Wagner, B. (2003): Developments of Material Flow Cost Accounting in Germany, International Symposium on Environmental Accounting, pp.52-61.
- Wagner, B. and S.Enzler (2006): Material flow management – Improve Cost Efficiency and Environmental Performance, Sustainability and Innovation, preface.
- WBCSD (2000): Measuring Eco-efficiency:A Guide to Reporting Company Performance, WBCSD, pp.1-35.
- 中国語文献**
- 陳琪 (2014) 「エコ・エフィシエンシーと企業の持続可能な発展—宝鋼2006～2011年度持続可能な発展報告書の解析に基づく」華東經濟管理 pp.39-44.
- 景凱文 (2018) 『BSCによる企業環境配慮型業績評価の体系研究—S化工企業を例にして』揚州大学修士論文
- 李志・宋斌・李丹 (2019) 「中小企業に就職している大学生の心理特徴に関する実証的研究」青年研究pp.17-23。
- 宋宇航 (2018) 「H企業のコスト計算フレームワークの再構築—MFCAに基づいて—」財会研究 pp.51-52。
- 呉岩 (2013) 「BSCによる環境配慮型業績評価指標体系の研究—自動車製造企業を例として」ハルビン工業大学修士論文
- 王君紅・和鋒・陳征 (2013) 「海洋環境保全投資の業績評価体系の構築と応用—山東半島藍色経済区のある廃水処理企業を例として—」中国海洋大学学报第6期pp.19-24。
- 鄒東濤編著 (2009) 『企業公民白書：中国企業公民報告』社会科学文献出版社p.74。
- 趙麗萍・万小娟・胡曉康 (2016) 「MFCA計算体系が環境配慮型業績評価に対しての影響及び改善」会計之友pp.80-83。
- 張勁松・李沐瑤 (2014) 「エコ・エフィシエンシーによるマテリアルフローコスト会計の測定研究」コスト管理pp.26-31。
- 朱田・劉慶・楊美麗 (2013) 「環境配慮型業績評価のためのSBSCの応用研究」西部財会pp.73-76。
- 参考URL**
- 若松経営情報研究所 <http://wakamatsu.my.coocan.jp/keieikakushin.html> (2019年9月22日確認)
- 株式会社日本能率協会コンサルティング (2011) 『MFCA事例集』 [https://www.jmac.co.jp/mfca/thinking/data/MFCA\\_Case\\_example\\_j2011.pdf](https://www.jmac.co.jp/mfca/thinking/data/MFCA_Case_example_j2011.pdf) (2019年10月9日確認)