

# 「環境経営指標」の時代へ

## —環境負荷と経済価値のバランスから環境経営を評価—

社会研究部門 上席主任研究員 川村 雅彦  
kawam@nli-research.co.jp

### <要旨>

1. 「環境経営」とは、持続可能な社会構築への決意表明とともに、環境保全を必要悪的なコストではなく競争力や収益力に転換しようとする経営である。「継続的に環境保全に取り組むために、環境保全と利益創出を同時に実現していく」というリコーの考え方は象徴的である。
2. わが国における環境経営の時代区分については、第Ⅰ期（導入期）と第Ⅱ期（普及発展期）ならびに第Ⅲ期（深化期）に分けて考えることができる。現在は、第Ⅰ期から第Ⅱ期への転換期を迎えている。
3. 環境経営の「手段」と「目的」を混同してはならない。「手段」は環境経営の7要素と4原則からなる。「目的」とは、①環境負荷を継続的に削減すること、②“環境効率”を高め“環境リスク”を低減すること、③“環境競争力”と“環境信用力”を強化し、業績向上を図ること。
4. 環境経営の評価においても、「取組」と「成果」を峻別しなければならない。「取組」の評価とは“環境経営の手段がどれだけ実現できたか”を定性的に問うこと。しかるに、「成果」の評価とは“環境経営の目的がどれだけ達成できたか”を定量的に問うことである。
5. 「環境経営指標」とは、環境負荷削減と経済価値創出の両立という環境経営の成果を定量的に把握・評価するものである。「環境効率」が中心となるが、「原単位」や「環境会計」との関連も少なくない。
6. 環境効率は企業の持続可能な発展に向けたすべての課題を包含するものではないが、環境効率の改善は企業の持続可能性の向上にとって重要である。内部の意思決定ツールとして、また外部ステークホルダーとのコミュニケーション・ツールとしての有効性をもつからである。
7. WBCSDの提唱する環境効率（Eco-Efficiency）は、〔製品もしくはサービスの価値〕÷〔環境への影響〕で定義され、“企業活動に伴う環境負荷を最小化しつつ、創出される経済価値を最大化する”ことが環境効率の向上を意味する。
8. 原単位の逆数となる環境効率は“どれだけ環境に負荷を与えることで、どれだけ経済価値を創り出せたのか？”と環境の利用効率を問う。しかるに、環境会計は“どれだけ環境コストをかけることで、どれだけ環境効果があったのか？”を問うものである。
9. 最近の環境報告書では、環境会計と環境経営指標（環境効率や原単位）が併記されることが多い。環境会計による環境保全の費用対効果とともに、環境経営指標により経営全体の経済価値と環境負荷のバランスを分析することで、環境経営のレベルが把握できるからである。
10. 環境先進企業（素材系製造業1社、加工系製造業5社、食品製造業2社、流通業1社）が導入した環境経営指標の概要は次頁の図表のとおりである。まだ試行的な段階ではあるが、指標名称は様々であり、基本式の分子・分母に採用する環境負荷も独自に開発している。データ・バウンダリーについては、「拡大生産者責任」と「連結環境経営」の観点からの検討が課題である。
11. 環境経営における環境負荷の削減と経済価値の創出のバランスを定量的に計測・分析・評価するという意味においては、環境会計と環境効率は同根である。両者を統合した総合的な環境経営指標の開発の可能性は高い。

◆「環境経営指標」の先進的導入事例 ◆

① 環境効率系（〔経済価値〕÷〔環境負荷〕）

企業名	指標名称	基本式
三井化学	エコ効率	$\frac{〔経常利益または売上高〕}{〔環境負荷総量 ※〕}$
リコー	環境負荷利益指数 (エコ・インデックス)	$\frac{〔売上総利益〕}{〔環境負荷総量 ※〕}$
	環境負荷売上指数 (エコ・エフィシェンシー・インデックス)	$\frac{〔売上高〕}{〔環境負荷総量 ※〕}$
ソニー	環境効率	$\frac{〔売上高〕}{〔個別環境負荷量〕}$
NEC	環境経営指標	$\frac{〔売上高〕}{〔個別環境負荷量〕}$
富士通	環境負荷利用効率 (EE値)	$\frac{〔売上高〕}{〔CO_2換算環境負荷総量 ※〕}$
富士ゼロックス	環境効率	$\frac{〔売上高〕}{〔個別環境負荷量〕}$

② 原単位系（〔環境負荷〕÷〔経済価値〕）

企業名	指標名称	基本式
アサヒビール	アサヒビール環境負荷統合指標 (AGE)	$\frac{〔統合環境負荷総量 ※〕}{〔ビール製造量〕}$
麒麟ビール	環境負荷集約度	$\frac{〔環境負荷排出・使用量〕}{〔付加価値〕}$
イトーヨーカ堂	CO <sub>2</sub> 換算統合指標	$\frac{〔CO_2換算環境負荷総量 ※〕}{〔店舗数または売上高〕}$
	環境効率	$\frac{〔CO_2換算環境負荷総量 ※〕}{〔店舗面積×営業時間〕}$

(※) 個別の環境負荷指標をもとに何らかの係数により統合された単一の環境負荷指標  
(資料) 各社の環境報告書からニッセイ基礎研究所にて作成



## はじめに：「取組」の定性的評価から「成果」の定量的評価へ変貌する環境経営

### ○ 環境経営とは何か？

最近になって「環境経営」という言葉がかなり定着してきた。環境経営とは、文字どおり環境に配慮した企業経営のことであるが、単に法令にしたがって環境対策を講じるのではなく、環境保全が企業戦略の重要な要素として位置づけられた経営のことである。

本稿では、まず「環境経営とは何か？」を改めて問い直す。これまでは環境経営に取り組むこと自体が重要であった。なぜなら、5年ほど前までは環境経営という言葉さえほとんど使われていなかったからである。1996年にISO14001が正式発行して以降、わが国の企業は競うようにその認証を求め、今では認証取得数は既に1万件を超え世界最多となった。

しかながら、ISO14001がこれだけ普及すると、はたしてその認証取得（環境マネジメントシステムの構築と継続的改善）だけで環境経営と呼べるだろうか、という疑問も出てきた。ISO14001はゴールでなくスタートである、とはよく言われるが、まさにわが国の環境経営が量から質への転換期を迎えているのである。

環境経営の質とは、環境マネジメントシステム（EMS）と環境情報システム（E I S）の構築・整備による具体的な成果を問うことである。成果とは、環境負荷が削減されること、それにより企業の競争力や収益力が向上することにほかならない。環境経営は、「取組」の定性的評価から「成果」の定量的評価へと急速な変貌を遂げつつあるのである。

### ○環境経営指標とは何か？

それでは、成果の定量的評価へと変貌する環境経営とはどのようなものであろうか？結論から言うと、「環境効率」に代表される定量的な「環境経営指標」により、環境経営のあるべき姿を見定め、現状の到達レベルを計測・評価・改善することである。

環境効率の定義は必ずしも確立していないが、本稿ではWBCSD（持続可能な発展のための世界経済人会議）の提唱する「環境効率（Eco-Efficiency）」を基本とする。その定義式は〔製品もしくはサービスの価値〕÷〔環境への影響〕である。より具体的には〔経済価値〕÷〔環境負荷〕となるが、“企業活動に伴う環境負荷を最小化しつつ、創出される経済価値を最大化する”ことが環境効率の向上を意味する。

### ○「環境経営指標」の先進的導入企業

このような環境経営指標を導入して環境経営を実践する環境先進企業の事例を分析する。素材系製造業（三井化学）、加工系製造業（リコー、ソニー、NEC、富士通、富士ゼロックス）、食品製造業（アサヒビール、麒麟ビール）、流通業（イトーヨーカ堂）の9件である。

常に環境経営をリードしてきたリコーの環境経営の考え方は、明快かつ象徴的である。

**環境経営とは、**  
継続的に環境保全に取り組むために、環境保全と利益創出を同時に実現していくこと。

（リコーグループ）

## I 環境経営とは何か？

### 1. 環境経営の浸透

最近になって「環境経営」という言葉を多くの企業が使うようになり、わが国においても一般化してきた。環境経営とは、文字どおり環境に配慮した企業経営のことである。しかし、それは単に法令にしたがって環境対策を講じるのではなく、環境保全が企業戦略の重要な要素として位置づけられた経営のことである。環境先進企業では、環境経営について次のように述べている（下線は筆者による）。

- **三井化学**：化学品の有用性を最大に発揮させ、潜在リスクを最小に止める—ここに化学会社の「持続可能な社会の発展」に向けた大きな使命があります。… レスポンスブル・ケア中期経営計画を経営の柱の一つとして位置づけ、環境保全活動の充実、安全・品質管理の徹底に取り組んでいます。…「エコ効率」を管理指標とする事業の環境評価についても、充実を図りました。…「21世紀におけるグローバルリーダー」としての責任を果たし、広く社会に貢献してまいります。（三井化学レスポンスブル・ケア報告書2002より）
- **リコー**：経営のあらゆる側面に「環境」という視点を取り入れ、…地球環境保全は未来永劫、企業使命として取り組んでいく課題であるという固い決意のもとに、継続性に重点を置いて活動してきました。企業として環境保全を行うためには、単なる活動ではなく…「継続的な環境保全を行うために、環境保全と利益創出を同時に実現すること」、これがリコーグループの「環境経営」の根幹となる考え方です。（リコーグループ環境経営報告書2002より）
- **ソニー**：循環型の生態系から独立した「人間圏」に属する私たちが経済活動を行うことは、現状では環境に負荷をかけざるを得ず、環境問題の解決は決して容易なことではありません。…今後の取り組み姿勢としては、対症療法のみならず、製品の設計、製造やビジネスモデル等に最初から環境への配慮を織り込んでいくことが必要ですが、法律に先んずるソニーらしい「環境経営」に挑戦していきたいと思っております。（SONY社会・環境報告書2002より）
- **NEC**：第一に自らの事業活動において、環境負荷およびリスクを削減し資源効率を高め、持続可能な経営を確立しなければなりません。同時に、提供する製品・サービスを通じて、お客様のさらには社会全体の環境負荷を削減し、資源効率を向上することも重要です。これら両方の観点からの環境対応を実践した総合的效果として、持続可能な社会構築へ貢献していきたいと考えています。これがNECの目指す「環境経営」です。（NEC環境アニュアルレポート2002より）
- **富士通**：地球環境の維持・回復には長期的な対応が必要ですが、環境に対する社会の意識は着実に高まっています。…企業活動と環境の関係も、従来の「貢献」から「企業存続の条件」

になりつつあります。富士通グループも環境問題に対する対応が経営の必須条件と捉え、環境対策から環境戦略へと視点を移し、「環境経営」を実践すべく日々活動しています。(2002富士通グループ環境報告書より)

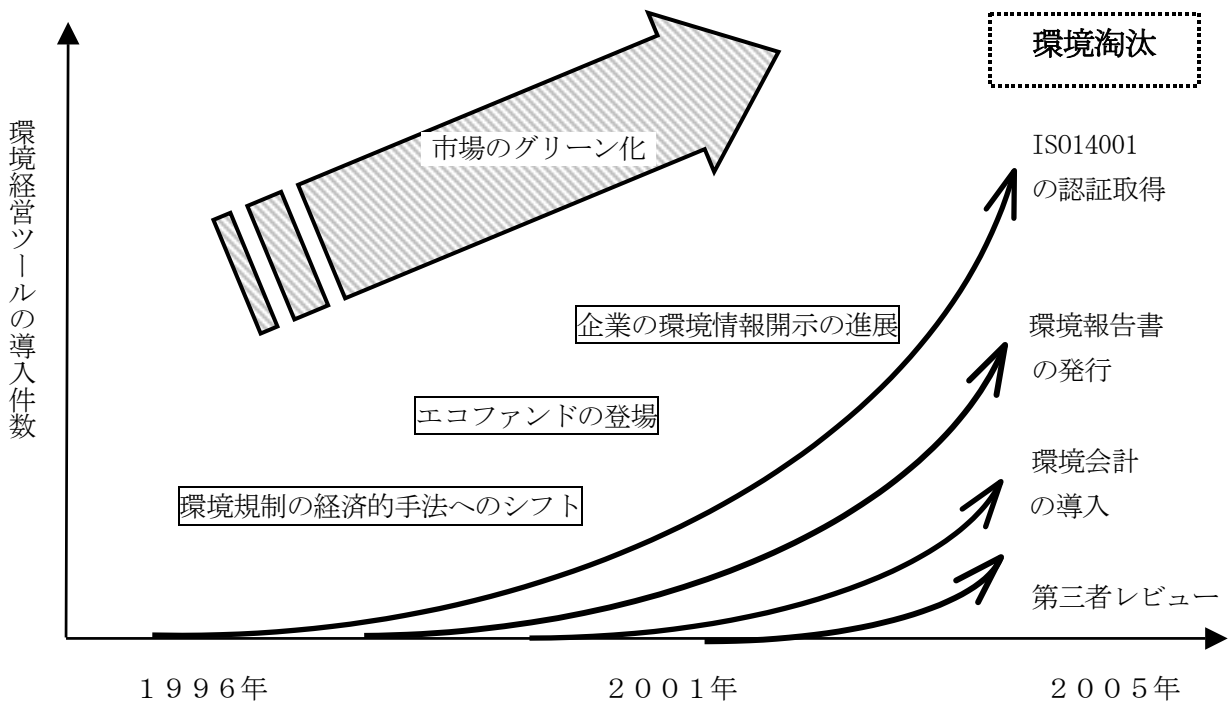
- **富士ゼロックス**：環境経営ビジョンーエコロジーとエコノミーの両立ーを実現するため…環境の取り組みは、競争力という面からも重要になっており、環境そのものを商品の大切な品質の一つとしてのみならず、企業姿勢をあらわす重要品質としてお客様や社会が自然に受け入れることを実感しています。…富士ゼロックスは「持続可能な地球社会の実現」を達成し、「21世紀に選ばれる会社になるべく」強い意志と明快な方向性を持って歩んでまいります。(富士ゼロックス環境報告書2002より)
- **アサヒビール**：これからの企業は、次世代を見据え、社会環境の変化を柔軟に取り込んだ「環境経営」を推進しなければなりません。…環境経営の推進は、まさに社会からの要請に応えるものであり、「お客様満足の追求」とも言えるでしょう。アサヒビールグループでは、環境経営を企業が自らの責任で積極的に取り組む極めて戦略性の高い課題と捉え、経済活動と一体化させて推進しています。(アサヒビールグループ環境コミュニケーションレポート2002より)
- **麒麟ビール**：環境を経営の重要な要素の一つとして捉え、それを継続的に成し得るためには、環境推進施策が経営との関係で適切であり、評価されるものでなくてはなりません。財務指標と環境施策の結果を関係づけた環境経営指標を導入し…麒麟ビールでは環境経営を「持続可能な社会の構築に貢献し、存続できる企業であるために、地球環境の保全推進を重要なものと捉え、財務とのバランスを考慮していくなかで、最適効率を目指して全員参加で取り組んでいる状況」と考えています。(麒麟ビール環境報告書2002より)
- **イトーヨーカ堂**：経済・社会環境の大きな変化の中で、商品・サービスの提供を通じてお客様の生活と産業活動を結びつける流通業の役割は、ますます重くなっております。…環境問題では、資源の無駄や環境負荷の削減に継続的に取り組むとともに、データ収集可能なグループ会社の環境負荷を「総合指標」という形で分析・検証しました。…数々のステークホルダーからのご支持をいただけるよう、そして今後とも社是である「誠実さ」を基本にいつそう努力してまいります。(イトーヨーカドー企業活動報告2002より)

上記の各社の環境経営に対する考え方は、いずれも環境報告書に掲載された経営トップのコミットメント（決意表明）である。全体に共通することは、自社の業種特性を踏まえつつ持続可能な社会構築への明確な意思表示とともに、環境保全を必要悪的なコストではなく、むしろプロアクティブな競争力に転換しようとする姿勢である。すなわち、環境先進企業は環境経営を重要な企業戦略と位置づけ、21世紀における企業存立の基本条件の一つと認識しているのである。

## 2. わが国における環境経営の時代認識

わが国における環境経営は着実に普及・拡大している。環境先進企業を中心に、わが国へ環境経営の概念が導入された契機は、環境マネジメントシステムの国際規格である ISO14001 が 1996 年に正式発行されたことである。わが国における環境経営の時代区分については、第Ⅰ期（導入期）と第Ⅱ期（普及発展期）ならびに第Ⅲ期（深化期）に分けて考えることができる。現在は、第Ⅰ期から第Ⅱ期への転換期を迎えている（図表－1）。

図表－1 わが国における環境経営の変遷



	↑	↑	↑
	ISO14001発行	COP 7 / 連結経営元年	排出量取引本格化
環境経営時代区分	← 第Ⅰ期		第Ⅱ期 →
キーワード	EMS導入	環境経営	環境効率
			連結環境経営

（資料）ニッセイ基礎研究所にて作成

わが国における環境経営の3つの時代区分とそれぞれの特徴は、以下のとおりである。

### 【環境経営第Ⅰ期（導入期）】

わが国の環境経営第Ⅰ期（導入期）は、1996年（ISO14001の正式発行）から2001年（COP7での京都議定書運用ルール合意（マラケシュ合意））までの約6年間である。この間にISO14001の

認証取得（今年度末で約 10,000 件）や環境報告書（同約 900 社）を発行する企業が急増し、グリーン購入・調達（同 1,500 団体以上）も拡大した。また、環境保全コストとその効果を定量的に把握する環境会計（同約 500 社）だけでなく、環境報告書の信頼性向上のための第三者レビュー（同約 200 社：ステークホルダー・ミーティングなども含む）などの新たな環境経営ツールも導入され、なお増加傾向にある。

一方、この第Ⅰ期には 1990 年代以降の環境政策の法的整備（従来の直接規制中心から枠組規制・経済的手法中心への政策シフト）を背景に、製品市場や資本市場あるいは労働市場において環境配慮を重視する「市場のグリーン化」が大きく進展した。特に、1999 年にはわが国で初めて環境と金融を結び付けたエコファンド（環境配慮型の投資信託商品）が登場し、新たな顧客層を開拓した。第Ⅰ期は「環境経営」という言葉が広く社会に定着した時代でもあったが、当初は環境経営への取組自体が評価された。

### 【環境経営第Ⅱ期（普及発展期）】

環境経営の導入期に続く普及発展期となる第Ⅱ期は、わが国で財務上の連結経営が実質的に確立した「連結経営元年」とも呼ばれる 2001 年から、わが国でも温室効果ガスの排出量取引の本格化が見込まれる 2005 年頃までの約 5 年間と考えられる。この第Ⅱ期は環境経営の量的拡大と質的進展の時代と位置づけることができる。

すなわち、大企業を中心とする環境先進企業から次第に中堅中小企業へと環境経営が普及し、裾野の広がりが期待される。同時に、環境マネジメントシステム（EMS）の導入あるいは ISO14001 の認証取得という取組中心の考え方から、実質的な環境負荷削減の成果とともに企業の“環境競争力”が評価される時代となろう。

現在は第Ⅰ期から第Ⅱ期への転換点にあるが、今後、環境経営の具体的な成果が問われる時代となる。特に、2003 年にはロシアなどの批准により京都議定書が発効することが予想され、この第Ⅱ期には地球温暖化対策が世界的な重要課題となろう。英国では政府主導で本年 4 月から行われている温室効果ガスの排出量取引が、EU でも 2005 年には正式に開始される。わが国では本年 3 月に「地球温暖化対策推進大綱」が策定されたが、いわゆる「炭素税」の議論が本格化する可能性もある。それゆえ、エネルギー多消費型産業では企業存亡にかかわる問題となるかもしれない。

また、この時期にはわが国では容器包装、家電、食品、建設などの既存のリサイクル法に加え、パソコンや自動車などの製品リサイクル法が施行され、「拡大生産者責任」の普及による本格的な循環型社会が到来する。さらに、本年 5 月に成立した「土壌汚染対策法」の来年 1 月施行により、土壌汚染の調査や浄化が活発化する可能性が非常に高い。

### 【環境経営第Ⅲ期（深化期）】

環境経営の第Ⅲ期は、2005 年頃から 2010 年前後までと考えることができる。2008 年から 2012 年は京都議定書による温室効果ガス削減の第 1 約束期間であり、2010 年が一つの目途となる。わが国の場合は 1990 年比 6% の温室効果ガス削減であるが、現時点での超過分を加えると実質的には 13% の削減が必要であり、そのための準備期間として第Ⅱ期が重要な意味をもつ。



### 3. 環境経営の本質

#### (1) 環境経営の定義

環境経営とは何か？ 統一的な定義はないが、筆者は次のように考えている。「環境経営とは、明確な経営理念と環境戦略に基づき、持続可能な地球社会の実現に貢献するために本業において環境保全の仕組みをビルトインし、競争力と収益力につなげる企業経営である。」これは行政の適切な環境政策を前提とするが、持続可能な地球社会を築くためには、製品やサービスを提供する企業が環境保全の具体的な成果を出すことが最も効果的と考えるからである。同時に、それが企業の“環境競争力”や“環境信用力”となり、業績向上につながるのである。

なお最近では、企業経営の倫理性や社会性に焦点を当てた「企業の社会的責任（CSR）」を含めた“広義の環境経営”も議論されている。しかし、それは「サステナビリティ（持続可能性）経営」と呼ぶべきであり、本稿では環境面に着目した企業経営を「環境経営」とする。

#### (2) 環境経営の「手段」と「目的」の峻別

敢えて言えば、ISO14001の認証取得は環境経営ではない。正確には環境経営の準備である。すなわち、ISO14001の認証取得や自己宣言、環境担当役員の選任、環境負荷削減の数値目標の策定、また環境報告書や環境会計の公表や第三者レビューの導入は、環境経営の形態として重要である。しかし、これらはいずれも環境経営の「目的」を達成するための「手段」に過ぎない。環境経営の「手段」と「目的」を混同してはならないのである（図表－2）。

図表－2 環境経営の「手段」と「目的」

<b>明確な経営理念と環境戦略</b>	
<b>環境経営の手段（基本要件）</b>	
<b>環境経営の7要素（必要条件）</b>	<b>環境経営の4原則（十分条件）</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>① 経営トップの環境コミットメント</li> <li>② 組織体制と環境計画の整備</li> <li>③ 従業員の全員参加</li> <li>④ 経営資源の効率的・効果的投入</li> <li>⑤ 環境負荷の継続的低減への努力</li> <li>⑥ 環境リスクの把握と回避</li> <li>⑦ ステークホルダーへの情報開示</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 持ち味を活かした独自性のある取組</li> <li>② 本業における取組</li> <li>③ 「拡大生産者責任」を認識した取組</li> <li>④ 「連結環境経営」を認識した取組</li> </ul>
<b>環境経営の目的（成果が問われるもの）</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>① 企業活動に伴うあらゆる環境負荷を継続的に削減すること。</li> <li>② 環境負荷削減により、“環境効率”を高めつつ“環境リスク”を低減すること。</li> <li>③ “環境競争力”と“環境信用力”の強化により、業績向上と持続的発展を図ること。</li> </ul>	

（資料）ニッセイ基礎研究所にて作成

それでは、環境経営の「目的」とは何か？ 第一に、事業活動にかかわるすべての環境負荷を削減することである。それにより事業の環境効率を高めつつ環境リスクを低減することが、第二の目的である。最終的には、“環境競争力”と“環境信用力”の強化による業績と持続可能性の向上である。

翻って、環境経営の「手段」とは何か？ 現実的には環境マネジメントシステム（EMS）と環境情報システム（E I S）を構築することであるが、より本質的には環境経営の基本要件である「7要素と4原則」を具体化することである。7要素とは“これがなければ環境経営が成り立たない”という必要条件であり、4原則とは“これがあって実質的な環境経営が可能となる”という十分条件である。

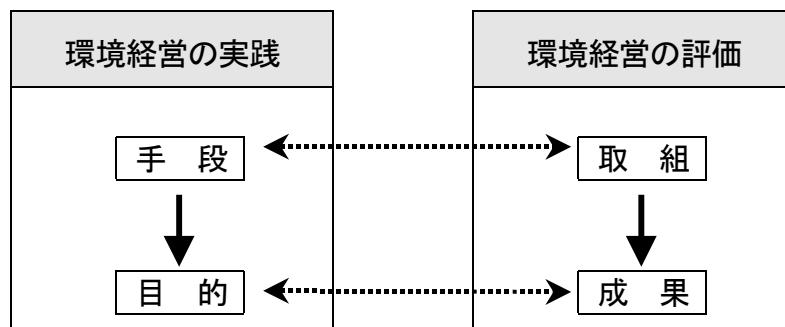
### (3) 環境経営の評価は「取組」か「成果」か？

次に、環境経営をどう評価するのか？ 環境経営の実践における「手段」と「目的」の関係のように、環境経営の評価においても、「取組」とその結果である「成果」のいずれを評価対象とするのか、内部であれが外部であれ評価者は明確に意識する必要がある。どちらも評価対象となるが、評価結果が大きく異なることがある（図表－3）。

「取組」の評価とは“環境経営の手段がどれだけ実現できたか”であり、多くは定性的な評価となる。しかるに、「成果」の評価とは“環境経営の目的がどれだけ達成できたか”であり、多くは環境負荷、機能・品質や財務上のデータによる定量的評価が可能である。

これまでの環境経営の評価は「取組」に重点があったことは否めないが、環境経営の第Ⅰ期（導入期）であったことから、「取組」自体に意味があったのである。しかしながら、これからの第Ⅱ期（普及発展期）では、具体的な「成果」が問われるのである。なぜならば、環境経営の目的は ISO14001 の認証取得や環境報告書の発行などではなく、それをもって何を達成するかだからである。

図表－3 環境経営の実践と評価の関係



立派なシステムキッチンで旬の素材を用意し、レシピも十分に理解した。  
しかし、これだけでは、その料理が本当においしいかどうかは、わからない。

『手段の実現（取組）は、目的の達成（成果）を保証しない。』

（資料）ニッセイ基礎研究所にて作成

## II 環境経営指標とは何か？

環境経営が直接的に目指すものは、企業活動にかかわる環境負荷を削減すると同時に、その環境保全効果を競争力や収益力に結びつけることである。この両立が環境経営の成果にほかならず、成果の評価には両者のバランスを定量的に把握することが不可欠である。試行的ではあるものの、環境先進企業では独自の「環境経営指標」を導入し環境経営の自己評価を行っている。

本章では、原単位や環境会計との関係も視野に入れながら、環境経営指標としての有効性をもつ「環境効率」を中心に述べる。

### 1. 環境経営指標として有効な環境効率

#### (1) WBCSDの提唱する環境効率

環境経営指標には様々なものがあるが、本稿では環境経営の成果である環境負荷削減と経済価値創出のバランスを定量的に示したものを指す。とりわけ筆者が着目するのは、WBCSD（持続可能な発展のための世界経済人会議）が提唱する「環境効率（Eco-Efficiency）」の概念である。この環境効率は、企業の創り出す「製品もしくはサービスの価値」と、そのために必要となる「環境への影響」との相対的関係を示すものである。その概念を定量化する定義式は（式1）のとおりであるが、“企業活動に伴う環境負荷を最小化しつつ、創出される経済価値を最大化する”ことが環境効率の向上を意味する。

$$\text{環境効率} = \frac{\text{製品もしくはサービスの価値}}{\text{環境への影響}} = \frac{\text{経済価値}}{\text{環境負荷}} \quad (\text{式1})$$

この環境効率の定義式（式1）において、最小化すべき分母の「環境への影響」すなわち環境負荷については、製品やサービスの“製造時”と“使用時”に大きく分けられる。まず「製品もしくはサービスの製造時の環境影響」として、エネルギー消費量、温室効果ガス排出量、資源投入量、用水使用量、オゾン層破壊物質排出量、酸性化物質排出量、廃棄物排出量などがある。次に「製品もしくはサービスの使用時の環境影響」としては、梱包に係わる固形廃棄物量や輸送時・使用時のエネルギー消費量、使用後の廃棄物量などがある。

一方、最大化すべき分子の「製品もしくはサービスの価値」に代入する経済価値としては、製品やサービスの量（生産量、販売量など）、製品やサービスの機能・品質、あるいは売上高ないし収益額や付加価値などがある。

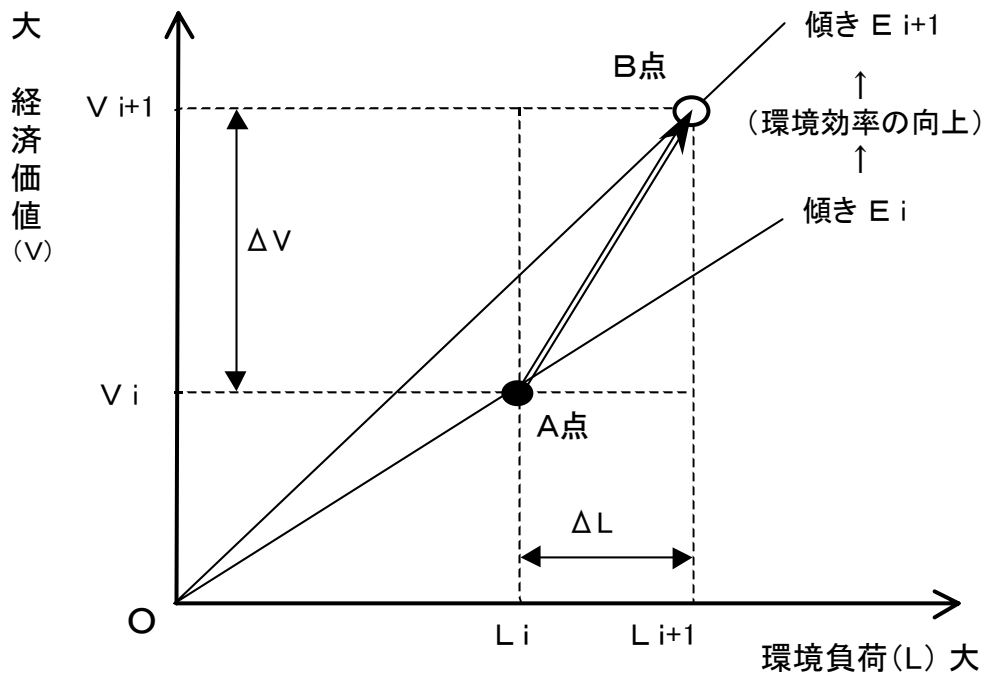
ただし、環境効率の分子・分母には様々な要素と組み合わせがあるため、WBCSDは業種や企業の特성에応じて最も相応しい要素を選定することを勧めている。また、環境効率の定義、測定、報告の形態は業種により異なることがあり、異業種間比較に用いる場合には注意が必要であると述べている。こうして得られた環境効率のパフォーマンス情報は、企業経営における環境対策の改善やステークホルダーとのコミュニケーションを検討する際に非常に有効な手段となる。

## (2) 環境効率の向上

環境効率は環境負荷と経済価値の相対的なバランスを表す指標であるため、両者の絶対値の評価を忘れてはならないが、それぞれの増大・減少により環境効率の値も変動する。図表-4は、ある企業の一定期間（i時点からi+1時点）における環境負荷（L）の変化（ $\Delta L = L_{i+1} - L_i$ ）と経済価値（V）の変化（ $\Delta V = V_{i+1} - V_i$ ）による環境効率の向上（傾きの変化 =  $E_{i+1} / E_i$ ）を示したものである。直線の傾き（ $V/L$ ）が、環境効率の値となる。

環境負荷（L）と経済価値（V）の交点であるA点（i時点）からB点（i+1時点）への変化にともない、i時点の傾き（ $E_i = V_i / L_i$ ：直線OA）よりもi+1時点の傾き（ $E_{i+1} = V_{i+1} / L_{i+1}$ ：直線OB）が高くなれば、環境効率は向上したことになる。逆にi時点より傾きが下がれば、環境効率は低下したことになる。

図表-4 環境効率の向上イメージ



$$\text{環境効率の向上} = \frac{E_{i+1}}{E_i} = \left[ 1 + \frac{\Delta V}{V_i} \right] \div \left[ 1 + \frac{\Delta L}{L_i} \right] \quad (\text{式2})$$

$E_i$ 、 $E_{i+1}$ ：iおよびi+1時点の環境効率（E）

$V_i$ 、 $V_{i+1}$ ：iおよびi+1時点の経済価値（V）、 $\Delta V$ ：iからi+1時点の経済価値増加

$L_i$ 、 $L_{i+1}$ ：iおよびi+1時点の環境負荷（L）、 $\Delta L$ ：iからi+1時点の環境負荷増加

（資料）ニッセイ基礎研究所にて作成

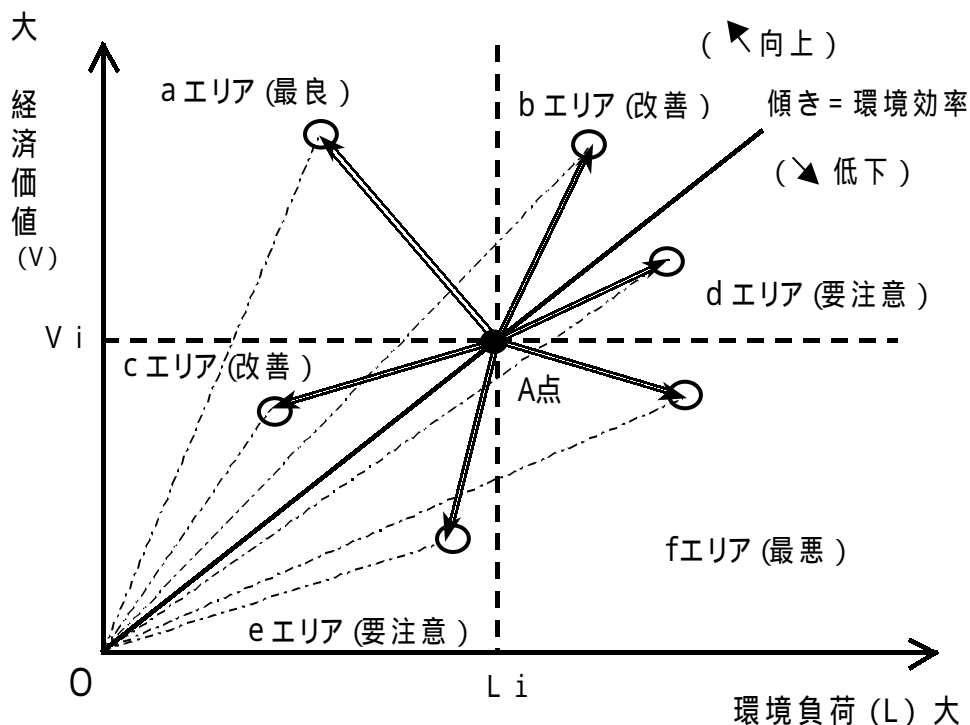
図表-5は、i時点（A点）からi+1時点までの環境負荷（L）の増減と経済価値（V）の増減の組み合わせによる環境効率の変化パターン（6種類）を示したものである。

i時点での環境効率（傾き  $V_i/L_i$ ）は直線OAで示されるが、この線よりも傾きの高くなるaエリア、bエリア、cエリアでは環境効率が向上する。特にaエリアにおいては、環境負荷（L）が減少し経済価値（V）が増加しているため、環境効率は大きく上昇し最良のパターンとなる。bエリアとcエリアでは環境負荷（L）と経済価値（V）の増減が互いに逆方向となるが、いずれも環境効率は改善する。

これに対して、i+1時点の傾きがi時点（直線OA）より低くなるdエリア、eエリア、fエリアでは環境効率が低下する。特にfエリアでは環境負荷（L）が増加する反面、経済価値（V）は減少しているため、環境効率は大きく低下し最悪のパターンとなる。dエリアとeエリアでは環境負荷（L）と経済価値（V）の増減が逆方向となるが、いずれも環境効率は低下しており注意を要する。

なお、bエリア（改善）とdエリア（要注意）では、どちらも環境負荷（L）と経済価値（V）の双方が増加しているが、環境負荷の増加量  $\Delta L$  に対する経済価値の増加量  $\Delta V$  の割合（ $\Delta V/\Delta L$ ）が異なる。 $\Delta V/\Delta L$  がi時点の傾き（ $E_i = V_i/L_i$ ：直線OA）より高ければ環境効率は向上し（bエリア）、逆に低ければ環境効率は下がる（dエリア）。逆方向ながら、cエリア（改善）とeエリア（要注意）についても同様である。

図表-5 環境効率の変化パターン（6種類）

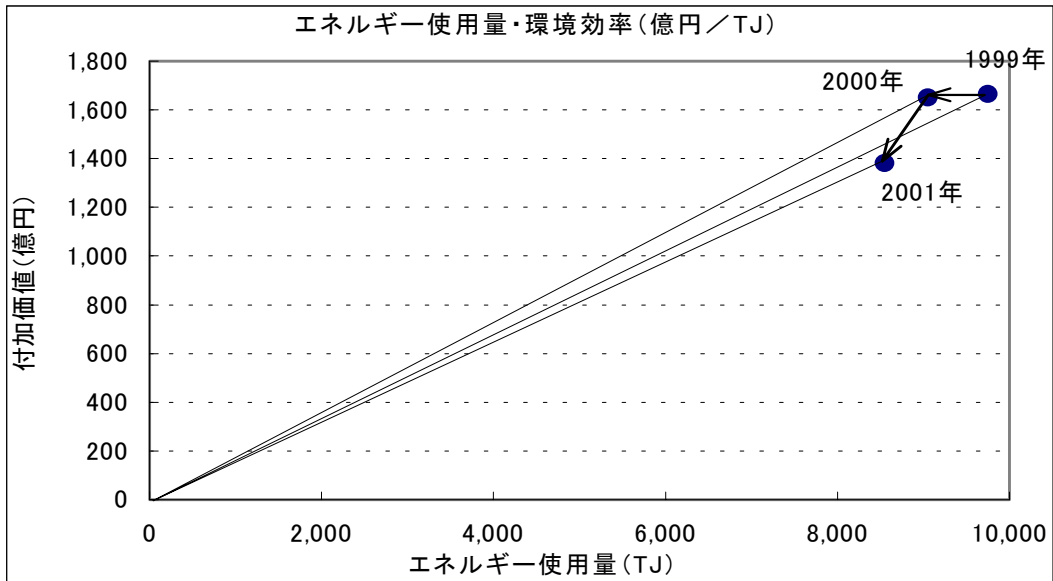


(資料) ニッセイ基礎研究所にて作成

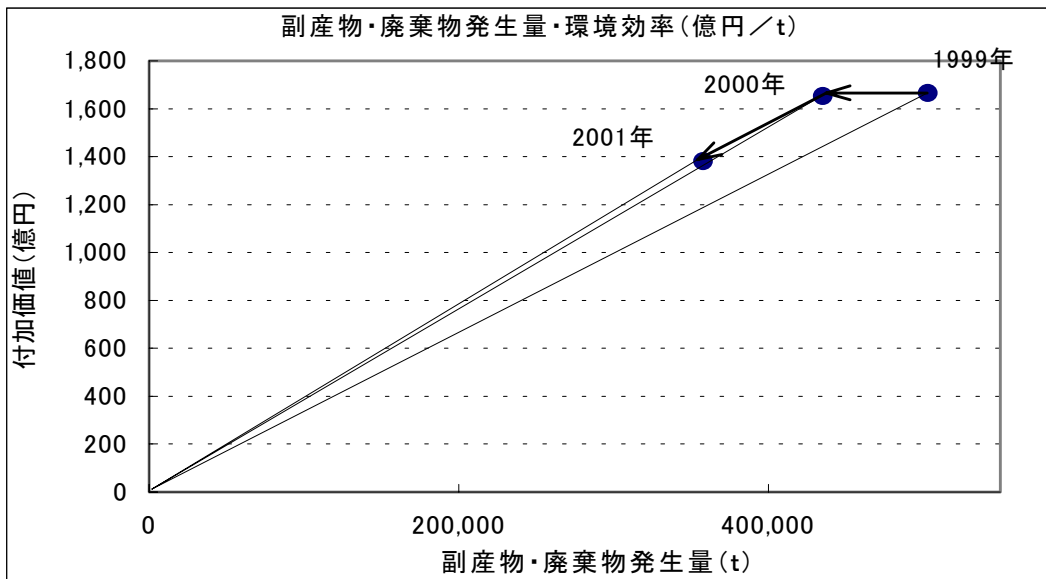
図表-6はキリンビールのエネルギー使用量と副産物・廃棄物量の環境効率の推移を示すが、2001年に前者は低下し、後者は上昇している。

図表-6 キリンビールの環境効率の推移

	1999年	2000年	2001年
L エネルギー使用量(TJ)	9,748	9,052	8,546
V 付加価値(億円)	1,665	1,651	1,382
E 環境効率(億円/TJ)	0.1708	0.1824	0.1617



	1999年	2000年	2001年
副産物・廃棄物発生量(t)	503,015	435,159	358,076
付加価値(億円)	1,665	1,651	1,382
環境効率(億円/t)	0.00331	0.00380	0.00386



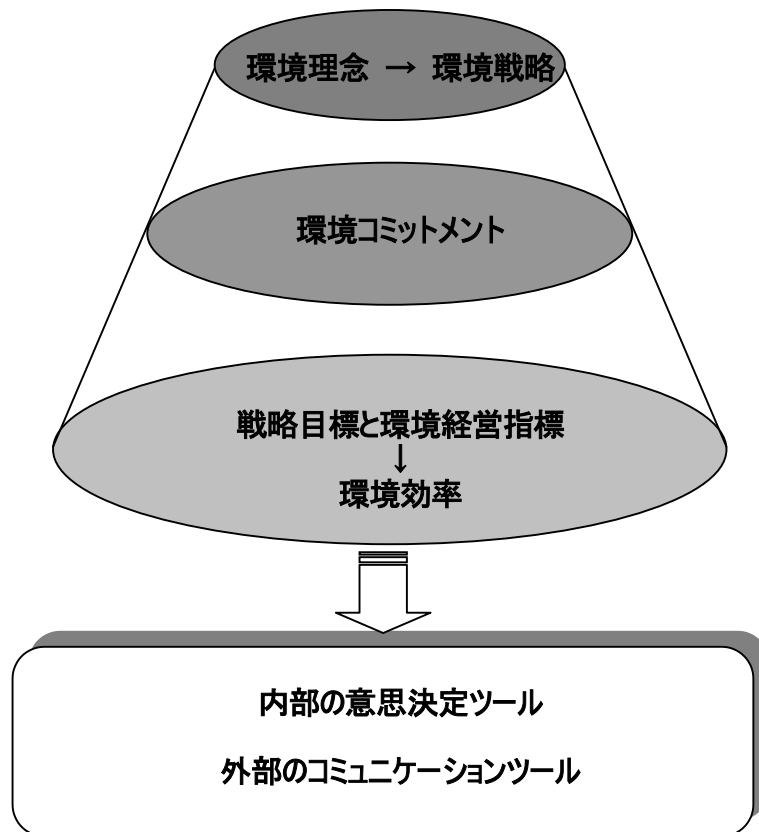
(資料) キリンビール環境報告書2002 (付加価値=営業利益+労務費+減価償却費とする)

### (3) マネジメントツールとしての環境効率

これまで述べてきたように、環境効率の概念には環境と経済の両面からの企業の持続可能性(サステナビリティ)が含まれている。環境効率は持続可能な発展に向けたすべての課題を包含するものではないが、環境効率の改善は企業の持続可能性の向上にとって重要である。なぜなら、環境効率が定量的指標ゆえに、企業内部の「意思決定ツール」として、また外部ステークホルダーに向けた「コミュニケーション・ツール」としての有効性をもつと考えられるからである。さらに第三者的立場からの環境経営の評価ツールとしても有効性をもちあわせている(図表-7)。なお、環境省の環境白書(平成10年版ならびに12年版)においても、この環境効率の考え方が取り上げられている。

詳細は後述するが、わが国においても環境効率を環境マネジメントツールとする先進的な企業が出てきている。例えば、ソニーでは「ソニー環境ビジョン」において、独自の環境負荷指標(温室効果ガス指標、資源投入指標、資源排出指標、水指標、化学物質指標)でそれぞれ売上高を割った環境効率を用いて、中長期的な経営目標を設定している。リコーでも環境効率の概念に基づいて、6ケの環境負荷(CO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、SO<sub>x</sub>、BOD、廃棄物最終処分量、PRTR対象物質排出量)をウエイト付けにより統合した環境負荷換算値で売上総利益(粗利)を割った独自の「エコ・インデックス(環境負荷利益指数)」を開発し、環境経営改善の評価指標としている。

図表-7 環境経営におけるマネジメントツールとしての環境効率



(資料) ニッセイ基礎研究所にて作成

## 2. 原単位ならびに環境会計との関係

### (1) 環境効率と原単位との関係

これまで企業自身も評価者も、環境負荷パフォーマンスの定量的な評価指標として、エネルギー消費量やCO<sub>2</sub>排出量あるいは廃棄物排出量などの総量と、これらの総量を生産量や売上高などで割った「原単位」(単位経済価値当たりの環境負荷集約度)を用いることが多かった。

原単位とは“経済価値を創り出すために、どれだけ環境に負荷を与えたのか?”を評価する指標であり、原単位が減少することで企業の環境対策の努力を評価してきた。なぜならば、仮に環境負荷の総量が増えても、原単位が減少することは多いにありうるからである。

一方、「環境効率」の計算式は数学的には原単位の逆数であるが、その意味するところは“どれだけ環境に負荷を与えることで、どれだけ経済価値を創り出せたのか?”である。まさに環境の利用効率であり、その上昇は環境経営のパフォーマンス向上を反映するため、WBCSDは環境効率の利用を推奨している(もちろん原単位を否定するものではない)。これは収益性あるいはROA(総資産利益率)やROE(株主資本利益率)などの財務指標の上昇が財務パフォーマンスの向上を反映することと同じである。

### (2) 環境効率と環境会計との関係

「環境効率」は“どれだけ環境に負荷を与えることで、どれだけ経済価値を創り出せたのか?”を計測し、企業活動全体を環境負荷と経済価値のバランスから評価する指標である。これに対して、「環境会計」は“どれだけ環境コストをかけることで、どれだけ環境効果があったのか?”を計測し、環境保全対策の費用対効果を評価する指標である。

環境効率と環境会計、いずれも環境経営の成果を定量的に評価しようとするものであり、重要な環境経営指標となる。これまでは環境会計の導入が先行しているが、国内外での研究や環境省などのガイドラインの普及に負うところが大きい。しかし、最近の環境報告書をみると、環境経営の定量的な評価として、環境会計と環境経営指標(環境効率ないし原単位)が併記されることが多い。これは、環境会計における環境コストによる環境負荷削減効果(物理量と金額換算)とともに、経営全体における価値創造と環境負荷のバランスを計測・分析することで環境経営の全体像が把握できるからである。

例えば、アサヒビールでは、環境投資額と原単位系の「環境負荷統合指標(略称AGE)」(低下するほど良い)を関連づけたデータの推移を公表している(図表-8)。

図表-8 アサヒビールの環境投資額と環境負荷統合指標(AGE)の推移

指 標	1999年	2000年	2001年
環境投資額(億円)	35.31	38.31(+3.00)	49.19(+10.88)
営業利益(億円)	694.5	705.3(+10.8)	783.7(+33.4)
環境負荷統合指標(AGE)	4.75	4.30(-0.45)	4.35(+0.05)

(注) ( )内の数値は、前年度からの増減を示す。

(資料)「アサヒビールグループ環境コミュニケーションレポート 2002」



### 3. 環境経営指標の導入事例一覧

本節では、環境先進企業が導入している環境経営指標について、全体的な傾向や特徴を分析する。取り上げる環境経営指標は、素材系製造業1社（三井化学）、加工系製造業5社（リコー、ソニー、NEC、富士通、富士ゼロックス）、食品製造業2社（アサヒビール、キリンビール）、および流通業1社（イトーヨーカ堂）の計9社の事例である。

#### (1) 環境経営指標の名称

環境先進各社が導入している環境経営指標は、図表-9に示すように、「環境効率系」（6社）と「原単位系」（3社）に大別できるが、それぞれ独自の指標名称がつけられている。

環境効率系では、『エコ効率』（三井化学）、『環境負荷利益指数』や『環境負荷売上指数』（リコー）、『環境効率』（ソニー）、『環境経営指標』（NEC）、『環境負荷利用効率』（富士通）、『環境効率』（富士ゼロックス）がある。一方、原単位系では、『環境負荷統合指標』（アサヒビール）、『環境負荷集約度』（キリンビール）、『CO<sub>2</sub>換算統合指標』や『環境効率』（イトーヨーカ堂）となっている。

導入各社では「環境効率」と「原単位」の違いを認識して指標の名称を決定したかどうかは定かでないが、環境効率系ではおおむね“経済価値創出のための環境利用効率性”を踏まえた名称となっている。原単位系については経済価値の環境負荷集約度を意識した名称は少なく、むしろ環境負荷の統合化が意識されている。なお、イトーヨーカ堂の『環境効率』は、店舗の営業実態から環境負荷を評価しようとしたものでユニークであるが、原単位系の指標である。

#### (2) 環境経営指標の基本式

本稿では、環境経営指標をその基本式の構成から「環境効率系」( $[\text{経済価値}] \div [\text{環境負荷}]$ )と「原単位系」( $[\text{環境負荷}] \div [\text{経済価値}]$ )に分けているが、基本式の分子・分母としてどのような項目が採用されているかは重要である。

まず環境効率系をみると、分子の「経済価値」としては『売上高』が多く、『経常利益』や『売上総利益（粗利）』も採用されているが、いずれも財務データである。売上高は製品やサービスの提供に対する直接的な対価であり、企業経営の基本的な経済的成果である。経常利益や売上総利益は常に正の値とは限らないが、企業経営の収益性を表す基本指標である。分母の「環境負荷」は文字どおりであるが、『環境負荷』と『環境負荷総量』の二種類がある。前者は各環境負荷を個別に評価するもので、後者は何らかの方法で統合化された単一の環境負荷である。なお、富士通の『CO<sub>2</sub>換算環境負荷総量』は、個別環境負荷の排出量にある係数を用いてCO<sub>2</sub>排出量に換算して統合したものである。

原単位系については分子・分母が環境効率系と逆であるが、分子の「環境負荷」は個別ないし統合化の環境負荷量であり、環境効率系の「環境負荷」と同様である。分母の「経済価値」には財務データだけでなく多様な項目が採用されており、各社の業種特性に応じた『ビール製造量』、『付加価値（営業利益＋労務費＋減価償却費）』、あるいは『店舗数または売上高』、『店舗面積×営業時間』がある。

図表－9 「環境経営指標」の先進的導入事例

① 環境効率系（〔経済価値〕÷〔環境負荷〕）

企業名	指標名称	基本式
三井化学	エコ効率	$\frac{〔経常利益または売上高〕}{〔環境負荷総量 ※〕}$
リコー	環境負荷利益指数 (エコ・インデックス)	$\frac{〔売上総利益〕}{〔環境負荷総量 ※〕}$
	環境負荷売上指数 (エコ・エフィシェンシー・インデックス)	$\frac{〔売上高〕}{〔環境負荷総量 ※〕}$
ソニー	環境効率	$\frac{〔売上高〕}{〔個別環境負荷量〕}$
NEC	環境経営指標	$\frac{〔売上高〕}{〔個別環境負荷量〕}$
富士通	環境負荷利用効率 (EE値)	$\frac{〔売上高〕}{〔CO_2換算環境負荷総量 ※〕}$
富士ゼロックス	環境効率	$\frac{〔売上高〕}{〔個別環境負荷量〕}$

② 原単位系（〔環境負荷〕÷〔経済価値〕）

企業名	指標名称	基本式
アサヒビール	アサヒビール環境負荷統合指標 (AGE)	$\frac{〔統合環境負荷総量 ※〕}{〔ビール製造量〕}$
麒麟ビール	環境負荷集約度	$\frac{〔環境負荷排出・使用量〕}{〔付加価値〕}$
イトーヨーカ堂	CO <sub>2</sub> 換算統合指標	$\frac{〔CO_2換算環境負荷総量 ※〕}{〔店舗数または売上高〕}$
	環境効率	$\frac{〔CO_2換算環境負荷総量 ※〕}{〔店舗面積×営業時間〕}$

(※) 個別の環境負荷指標をもとに何らかの係数により統合された単一の環境負荷指標  
(資料) 各社の環境報告書からニッセイ基礎研究所にて作成

### (3) 評価対象の環境負荷

環境経営指標では、どの環境負荷を評価対象とするかが最も重要である。企業によっては、環境負荷項目を選定する前に、自社の業種特性を考慮して主要な「環境問題カテゴリー」を予め抽出している（他社でも同様の検討過程が推測できる）。図表-10 をみると、すべてのケースで「地球温暖化」が採用され、続いて「資源枯渇・廃棄物問題」や「化学物質削減」あるいは「生態系保全」や「人間の健康」が取り上げられており、環境問題の重要性の序列がうかがわれる。

評価対象となる具体的な環境負荷項目については、上記の環境問題カテゴリーを反映して、いずれの企業も「CO<sub>2</sub>」を採用し、続いて「廃棄物」や「資源投入量」また「化学物質」が多い。さらに大気汚染関連の「SO<sub>x</sub>」や「NO<sub>x</sub>」、あるいは水質汚濁関連の「用水量」や「BOD」を採用する企業もある。なお、図表-11 に示すように、統合化した環境負荷量を採用する企業（※で示す）では、評価対象とする環境負荷項目が比較的多いようである。

図表-10 環境経営指標における環境問題カテゴリー

企業名	環境問題カテゴリー
三井化学	地球温暖化、オゾン層破壊、酸性雨、大気汚染、水質汚濁、廃棄物処理、生態系保全
ソニー	地球温暖化、資源枯渇、廃棄物処理、用水使用、化学物質問題
NEC	地球温暖化、資源生産性、化学物質問題、廃棄物削減
富士ゼロックス	地球温暖化、資源枯渇
アサヒビール	地球温暖化、オゾン層破壊、酸性雨、富栄養化、光化学オキシダント、人間の健康

(資料) 各社の環境報告書からニッセイ基礎研究所にて作成

図表-11 評価対象となる環境負荷物質

企業名	CO <sub>2</sub>	SO <sub>x</sub> NO <sub>x</sub>	BOD	廃棄物	化学物質	資源投入量	その他
三井化学 ※	●	●	●	●	●	—	フロン
リコー ※	●	●	●	●	●	—	—
ソニー	●	—	—	●	●	●	用水量
NEC	●	—	—	●	●	●	—
富士通 ※	●	●	●	●	●	●	—
富士ゼロックス	●	—	—	—	—	●	—
アサヒビール ※	●	●	●	—	●	—	重金属
麒麟ビール	●	—	—	●	—	—	用水量
イトーヨーカ堂 ※	●	—	—	●	—	—	—

(注) ●は評価対象物質を示し、—は対象外を示す。(※) 統合化の環境負荷を採用する企業を示す。

(資料) 各社の環境報告書からニッセイ基礎研究所にて作成

#### (4) データ・バウンダリー（評価範囲）

環境経営指標に採用する環境負荷データの範囲は、環境経営の範囲を如実に反映する。環境経営には二つのバウンダリーが存在する。一つは製品やサービスのライフサイクルに着目した「拡大生産者責任」のバウンダリーであり、もうひとつは財務上の経営責任と関連する「連結環境経営」のバウンダリーである。現在のところ、両者を完全にカバーする環境経営の企業は限られているが、今後の企業グループ内での環境マネジメントシステムと環境情報システムの構築・普及を待たなければならない。なお、環境会計においても同様のバウンダリー問題が存在する。

図表-12は、各社の環境報告書に記載された環境経営指標のデータ・バウンダリーを示したものである。全体的にバラツキが多いが、ライフサイクル（拡大生産者責任）の視点からは、「生産段階」が中心となる。加工系製造業では「使用段階」のデータも比較的多いが、NECの「調達段階」では天然資源採取まで考慮されている。

連結経営の視点からは、生産段階については「海外連結」が比較的多くなっている。ただし、企業によっては、現時点では国内単体ないし国内事業所の売上高や環境負荷が企業グループの大半を占めているため、当面は国内の環境経営に重点を置くことは合理的である。それゆえ、データ・バウンダリーの企業間比較には注意が必要である。

図表-12 環境経営指標のデータ・バウンダリー

##### 【三井化学】

↓GEM EPR→	調達	生産	輸送	使用	廃棄・回収
国内単独	—	●	—	—	—
国内連結	—	—	—	—	—
海外連結	—	—	—	—	—

##### 【リコー】

↓GEM EPR→	調達	生産	輸送	使用	廃棄・回収
国内単独	●	●	●	●	●
国内連結	●	●	●	●	●
海外連結	●	●	●	●	●

##### 【ソニー】

↓GEM EPR→	調達	生産	輸送	使用	廃棄・回収
国内単独	—	●	—	●	—
国内連結	—	●	—	●	—
海外連結	—	●	—	●	—

【NEC】

↓CEM EPR→	調達	生産	輸送	使用	廃棄・回収
国内単独	●	●	●	●	●
国内連結	●	●	●	●	●
海外連結	●	●	●	●	●

【富士通】

↓CEM EPR→	調達	生産	輸送	使用	廃棄・回収
国内単独	—	●	—	—	—
国内連結	—	—	—	—	—
海外連結	—	—	—	—	—

【富士ゼロックス】

↓CEM EPR→	調達	生産	輸送	使用	廃棄・回収
国内単独	—	●	—	●	—
国内連結	—	—	—	—	—
海外連結	—	—	—	—	—

【アサヒビール】

↓CEM EPR→	調達	生産	輸送	使用	廃棄・回収
国内単独	—	●	●	—	●
国内連結	—	—	—	—	—
海外連結	—	—	—	—	—

【麒麟ビール】

↓CEM EPR→	調達	生産	輸送	使用	廃棄・回収
国内単独	—	●	—	—	—
国内連結	—	—	—	—	—
海外連結	—	—	—	—	—

【イトーヨーカ堂】

↓CEM EPR→	調達	生産(販売)	輸送	使用	廃棄・回収
国内単独	—	●	●	—	—
国内連結	—	●	●	—	—
海外連結	—	—	—	—	—

(注) ●は対象とするデータの範囲を示す。—は対象外を示す。管理部門は除外する。

EPR：拡大生産者責任、CEM：連結環境経営

(資料)各社の環境報告書からニッセイ基礎研究所にて作成

### Ⅲ 環境先進企業の環境経営指標の導入事例分析

#### 1. 環境効率系の事例

##### (1) 三井化学（素材系製造業）

三井化学では、製品の研究開発から製造プロセスまでの環境影響を解析評価するために、「エコ効率」という環境効率系の環境経営指標を導入した。すなわち、製品開発・プロセス開発において環境負荷が抑制されていることを確認するために、「製造段階におけるエコ効率」により定量的な評価を行っているのである。

同社では、「企業全体のエコ効率」と「製品のエコ効率」という2種類の評価を行っている。前者については、 $[\text{企業全体のエコ効率}] = [\text{付加価値}] / [\text{環境負荷}]$ と定義されるが、分子の〔付加価値〕には同社単体の経常利益または売上高、そして分母の〔環境負荷〕には個別環境負荷を統合化した環境負荷総量を用いる。

環境負荷については、まず環境問題を7つのカテゴリーに分類し、それぞれに対応する環境負荷項目を選定した。カテゴリーと負荷項目は、地球温暖化（CO<sub>2</sub>、フロン、メタン、N<sub>2</sub>O）、オゾン層破壊（フロン）、酸性雨（SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>）、大気汚染（SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>、煤塵、非メタン系VOC）、海洋・水質汚染（COD、BOD、窒素、リン）、廃棄物処理（廃棄物）、生態系への影響（優先削減物質）となっている。

これらの個別環境負荷に次のような重み付けを行い、統合化した環境負荷総量を用いている。すなわち、CO<sub>2</sub> (1)、SO<sub>x</sub> (860)、NO<sub>x</sub> (810)、N<sub>2</sub>O (320)、非メタン系VOC (240)、廃棄物 (3) というウエイトである。

上記を適用した「経常利益」によるエコ効率は、1997年度の100（基準）から2000年度の193までは毎年改善（↑）されてきたが、2001年度には141に低下（↓）した。これは、環境負荷統合化指数が年々減少（1997年度の100から2001年度の64へ環境負荷は継続的に減少）しているにもかかわらず、経常利益の減少により環境負荷削減の努力が相殺された結果である。そこで経済価値として「売上高」を用いたエコ効率をみると、売上高は大きく減少していないため2001年度もエコ効率は前年度の128から135へと上昇している（図表-13）。

図表-13 三井化学の「エコ効率」の推移

指 標	1997年度	1998年度	1999年度	2000年度	2001年度
環境負荷統合化指数	100	94 ↓	89 ↓	76 ↓	64 ↓
エコ効率（経常利益）	100	152 ↑	163 ↑	193 ↑	141 ↓
エコ効率（売上高）	100	94 ↓	102 ↑	128 ↑	135 ↑

（注）「環境負荷統合化指数」と「エコ効率」は1997年度を基準=100とする指数で表現。

数値の横に付した「↑」は上昇を、「↓」は下落を示す。データ・バウンダリーは三井化学(株)単体。  
（資料）三井化学レスポンシブル・ケア報告書2002

## (2) リコー（加工系製造業）

リコーは環境保全と利益獲得を同時に実現することを「環境経営」と位置づけている。それゆえ環境経営のレベルを測定・分析・管理するとともに、経営の意思決定支援ツールとしても有効な環境経営指標（環境会計も包含される）を開発してきた。今後は、製品単位や部門単位でも対応できるよう内部管理機能の強化を図っている。同社の環境経営指標は環境経営情報システムの一環として、①環境保全の経済効果、②事業の環境効率、③環境マネジメント情報の3側面から設定されている。

『環境保全の経済効果』については費用対効果を計測するもので、“環境活動が経済合理性をもって行われているかが判る”指標からなる。同社の「コーポレート環境会計」では、全体の枠組みは環境省ガイドラインに準拠しながらも、独自の経済効果の算定（実質的・みなし・偶発的・社会的効果）、環境負荷の統合化、指標化などを検討してきた。企業会計に匹敵する経営ツールとしての確立を目指しているが、次のようなユニークな指標を開発した。

$$[\text{環境効果率 (REE)}] = [\text{経済効果総額} + \text{社会コスト削減総額}] / [\text{環境保全コスト総額}]$$

$$[\text{環境収益率 (REP)}] = [\text{経済効果総額}] / [\text{環境保全コスト総額}]$$

『事業の環境効率』については、“事業活動がそれに見合う環境負荷で行われているか、また、それが社会の要望に応えられているかが判る”指標となっており、以下のとおりである。

- ・企業全体の環境経営を評価する指標（コーポレート環境会計として）

$$[\text{環境負荷売上指数 (EEI)}] = [\text{売上高}] / [\text{環境負荷総量}]$$

$$[\text{環境負荷利益指数 (EI)}] = [\text{売上総利益}] / [\text{環境負荷総量}]$$

- ・個別投資案件やプロジェクトを判断する指標（セグメント環境会計として）

$$[\text{環境改善効率 (EI 値)}] = [\text{環境負荷削減量}] / [\text{環境保全コスト}]$$

$$[\text{環境負荷利益率 (エコレシオ)}] = [\text{売上総利益}] / [\text{環境負荷量}]$$

例えば、売上総利益を環境負荷総量（統合化）で割って収益力水準を計測する〔環境負荷利益指数（EI：エコ・インデックス）〕の推移をみると、2001年度は全体的に大幅な環境負荷の削減により顕著な向上が現れている（図表-14）。また、経済効果総額（グループ内の私的効果+グループ外の社会的効果）を環境保全コスト総額で割った〔環境収益率（REP）〕は1.0を超えており、環境保全コストに見合う経済効果を得ていることになる。

図表-14 リコーの「環境負荷利益指数（エコ・インデックス）」の推移

指 標	1997年度	1998年度	1999年度	2000年度	2001年度
エコ・インデックス (リコー単独)	336	377↑	530↑	759↑	1,340↑
エコ・インデックス (リコーグループ)	—	154↑	233↑	539↑	1,204↑

(注) 数値の横に付した「↑」は上昇を示す。データ・バウンダリーは(株)リコー単独とグループ。

(資料) リコーグループ環境経営報告書2002

### (3) ソニー

ソニーは、同グループ共通のグローバルな基本方針である「ソニー環境ビジョン」のなかで、企業活動に起因する環境負荷を総合的に示す環境経営指標として独自の「環境効率」を定義し、それを継続的に向上させることを環境経営の目標としている。この環境効率では、主要な地球環境問題とのかかわりから、〔温室効果ガス指標〕、〔資源投入指標〕、〔資源排出指標〕、〔水指標〕、〔化学物質指標〕の5指標を設定した。ただし、個別環境負荷ベースであり、環境負荷総量としての指標の統合化は行っていない。

ソニーの環境効率と個別の環境負荷指標の定義は以下のとおりであるが、経営目標として2000年度を1.0とした場合に、温室効果ガスと資源投入ならびに資源排出の環境効率を2005年度に1.5倍、2010年度に2.0倍とすることを表明している。

$$[\text{環境効率}] = [\text{売上高}] / [\text{個別の環境指標}]$$

ここで個別の環境指標とは以下のとおり。

$$[\text{温室効果ガス指標}] (\text{トン} \cdot \text{CO}_2)$$

$$= [\text{事業所の温室効果ガス総排出量}] + [\text{製品使用時のCO}_2\text{総排出量}] - [\text{温室効果ガス排出削減貢献量}]$$

$$[\text{資源投入指標}] (\text{トン})$$

$$= [\text{資源総使用量}] - [\text{再生材使用量}] - [\text{自然循環可能材使用量}]$$

$$[\text{資源排出指標}] (\text{トン})$$

$$= [\text{事業所からの最終廃棄物量}] + [\text{製品総出荷量}] - [\text{製品等回収量}]$$

$$[\text{水指標}] (\text{m}^3)$$

$$= [\text{水の購入量}] + [\text{地下水汲み上げ量}]$$

$$[\text{化学物質指標}] (\text{トン} \cdot \text{CO}_2)$$

$$= [\text{大気・水域・土壌への排出量}] + [\text{廃棄物としての移動量}] + [\text{製品含有量}] - [\text{回収製品含有量}]$$

図表-15 に示すように、2001年度の環境効率は2000年度比でいずれも向上しており、温室効果ガス効率が1.08倍、資源投入効率が1.13倍、資源排出効率が1.13倍となった。さらに、水効率では1.10倍、化学物質効率では1.55倍となっている。

図表-15 ソニーの「環境効率」の推移

指 標	2000年度	2001年度
事業所からの温室効果ガス総排出量	225万トン・CO <sub>2</sub>	215万トン・CO <sub>2</sub>
製品使用時のCO <sub>2</sub> 総排出量	1,577万トン・CO <sub>2</sub>	1,509万トン・CO <sub>2</sub>
温室効果ガス排出削減貢献量	0トン・CO <sub>2</sub>	750トン・CO <sub>2</sub>
温室効果ガス指標（上記計）	1,802万トン・CO <sub>2</sub>	1,724万トン・CO <sub>2</sub>
温室効果ガス効率	1.00	1.08

(注) 温室効果ガスはCO<sub>2</sub>換算による。データ・バウンダリーはソニーグループ。

(資料) ソニー社会・環境報告書2002



#### (4) NEC

NECでは、経済性と環境対応性を連動させて環境経営レベルを評価するための仕組み作りとして、2001年度に全事業領域を対象とする新たな「環境経営指標」を試行的に導入した。この指標により、環境への取り組みが事業経営にどれだけ影響し、少ない環境負荷でいかに効率的に事業経営が図られているかを把握・評価するものである。

さらに、同社では「環境会計指標」として、上記の環境経営指標とともに「環境負荷削減効率（物質削減効果／環境費用）」を採用している。今後は、これらの基礎的な検討を踏まえて、グループ全体だけでなくカンパニー単位や事業ラインコードにも適用し、より事業活動に直結した環境経営を実践していく予定である。

同社の環境経営指標では、事業特性や社会への影響度を考慮して「資源生産性」、「地球温暖化防止」、「化学物質削減」、「廃棄物削減」の4項目を環境側面として選定した。さらに、それぞれの環境側面において、ライフサイクル・アセスメント的な観点から「事業活動に直接関連する領域」と製品やサービスを通じて使用者や社会に貢献できる「間接的な領域」を設定している。

$$〔資源生産性〕 = 〔売上高〕 / 〔\Sigma (資材購入量 + エネルギー使用量) \times 資源投入係数〕$$

$$〔地球温暖化防止〕 = 〔売上高〕 / 〔\Sigma エネルギー使用量 \times CO_2排出係数〕$$

$$〔化学物質削減〕 = 〔売上高〕 / 〔化学物質購入量〕$$

$$〔廃棄物削減〕 = 〔売上高〕 / 〔廃棄物発生量〕$$

なお、「資源生産性」ではユニークな取り組みがなされている。すなわち、資源購入量について、同社が購入する全資材・部材やエネルギーを購入先での加工さらには採取する天然資源にまで遡って天然資源採取量に換算し、事業活動による天然資源枯渇の影響も評価されている。

図表-16 は初年度の2001年度の環境経営指標の試算値である。地球温暖化防止の環境経営指標については過去3年分が示されているが、406万円／トン（1999年度）、同423（2000年度）、同414（2001年度）とほぼ横ばいである。

図表-16 NECの「環境経営指標」の試算

環境側面	直接関連領域 (環境負荷に伴う付加価値)	間接関連領域 (社会への貢献度)
資源生産性	資源投入量当たり売上高 (41万円／トン)	環境配慮型製品の売上比率 (20%)
地球温暖化防止	CO <sub>2</sub> 排出量当たり売上高 (414万円／トン)	環境配慮型製品のCO <sub>2</sub> 削減貢献率 (34%)
化学物質削減	化学物質購入量当たり売上高 (11万円／トン)	(環境配慮型製品の売上比率で評価)
廃棄物削減	廃棄物発生量当たり売上高 (8,645円／トン)	(環境配慮型製品の売上比率で評価)

(注) 環境配慮型製品の売上比率 = エコシンボル製品売上高 / 売上高

環境配慮型製品のCO<sub>2</sub>削減貢献率 = エコシンボル製品平均消費電力 / 従来製品平均消費電力  
データ・バウンダリーはNEC連結。

(資料) NEC環境アニュアルレポート2002

## (5) 富士通

富士通では製品の環境配慮度を数値管理する「製品環境指標」とともに、事業活動全体の環境負荷改善効果を示す「環境負荷改善指標」を導入している。この指標は事業活動における環境負荷改善のための最大の数値目標であり、事業所ごとに数値を計算し個別の環境負荷削減目標を立てている。

この環境負荷改善指標には2種類がある。一つは「環境負荷改善率（EI値）」であり、環境会計の費用対効果の考え方であり、環境保全にかかわる費用に対する環境負荷低減効果（トン・CO<sub>2</sub>/億円）を表す。時系列およびセグメント間での評価を容易にし、環境保全活動の効果を判断することができる。もう一つは「環境負荷利用効率（EE値）」であり、環境効率の考え方に従い環境負荷量当たりの売上高（億円/トン・CO<sub>2</sub>）を表し、事業活動における直接的な環境負荷の利用効率を判断することができる。環境負荷量については、いずれも廃棄物排出量や化学物質などをLCA手法でCO<sub>2</sub>排出量に換算し統合的な環境負荷としている。

図表-17 富士通の「環境負荷改善指標」の推移

指 標	1997 年度	1998 年度	1999 年度	2000 年度	2001 年度
環境負荷改善率（EI値）	385	403↑	418↑	664↑	355↓
環境負荷利用効率（EE値）	0.035	0.041↑	0.053↑	0.050↓	0.051↑

(注) 数値の横に付した「↑」は上昇を示す。データ・バウンダリーは富士通（株）単体。

(資料) 2002 富士通グループ環境報告書

## (6) 富士ゼロックス

富士ゼロックスはグループとしての「環境ビジョン—エコロジーとエコノミーの両立—」を実現するために、「環境基本戦略」と「2002～2004 年度 環境行動計画」を策定した。その中で、地球温暖化問題、資源枯渇問題、化学物質問題を重点課題と捉え、具体的な取り組み方針と目標を示している。

同社は環境基本戦略の中で、環境経営指標として2種類の「環境効率」を導入し、CO<sub>2</sub>排出量と新規資源投入量のそれぞれに関して、日本国内、アジア・パシフィック地域、中国ごとに環境効率を2000年比で2010年には2倍とすることを目指している。

$$[\text{環境効率}] = [\text{売上高}] / [\text{CO}_2\text{排出量}]$$

$$\text{CO}_2\text{排出量} = \text{事業排出量} - \text{削減対策CO}_2\text{量} + \text{顧客使用時排出量}$$

$$[\text{環境効率}] = [\text{売上高}] / [\text{新規資源投入量}]$$

$$\text{新規資源投入量} = \text{総資源投入量} - \text{再生資源投入量} - \text{再利用資源投入量} - \text{再生可能自然資源投入量}$$

上記の環境基本戦略の実行に向け、中間目標となる2002～2004年度環境行動計画では環境効率を2004年で1.3倍とするべく、CO<sub>2</sub>排出量と新規資源投入量について地域別に次のように目標値を設定している。2004年目標（2000年比）として、日本国内：-11%、アジア・パシフィック地域：+11%、中国：+68%。

## 2. 原単位系の事例

### (1) アサヒビール

アサヒビールでは環境経営の意思決定には環境会計の十分な効果が出ていなかった。そこで環境保全効果を測定する「アサヒビール環境負荷統合指標（AGE）」を独自に開発した。

AGEは、LCA手法により統合化された環境負荷量のビール製造1klに対する原単位である。地球温暖化、酸性雨や富栄養化などの環境問題カテゴリーに分類し、独自のウエイト付けにより統合化した。ウエイト付けでは、同社の環境方針や事業特性などを踏まえ、地球温暖化（CO<sub>2</sub>排出量）と水域の富栄養化（排水量）の関連部分を重くした。ビールと発泡酒という実質的に単一製品を主力として供給するため、ビール製造量を用いた指標の導入が容易であった。

図表-18 アサヒビールの「環境負荷統合指標（AGE）」の推移

環境評価項目	ウエイト	環境への影響	1999年	2000年	2001年
地球温暖化	5	地球全体に与える影響 (グローバルなインパクト)	2.86	2.73↓	2.76↑
オゾン層破壊	1				
酸性雨	1				
富栄養化	2	水系に与える影響 (水圏の局地的インパクト)	1.28	0.99↓	1.05↑
光化学オキシダント	1	大気に与える影響 (大気圏の局地的なインパクト)	0.62	0.59↓	0.54↓
人間の健康	1				
合計値			4.75	4.30↓	4.35↑

(注) 原単位の場合は、指標の低下(↓)が良い。データ・バウンダリーはアサヒビール(株)単体。  
(資料)アサヒビールグループ環境コミュニケーションレポート2002

### (2) キリンビール

キリンビールでは環境施策が経営との関係で適切でなければならないとの認識のもと、財務指標と環境施策の結果を関係づけた原単位系の環境経営指標「環境負荷集約度」を導入した。定義式は〔環境負荷集約度〕＝〔環境負荷物質排出・使用総量〕／〔付加価値〕であるが、付加価値（営業利益＋労務費＋減価償却費）を創出するために排出・使用している環境負荷量の比率を計算するものである。環境負荷量については統合化されていない。なお、環境会計の領域においては、〔環境改善効率〕＝〔原単位物質効果〕／〔当該物質削減のための費用〕が導入されている。

図表-19 キリンビールの「環境負荷集約度」の推移

環境負荷	1999年	2000年	2001年
エネルギー使用量 (GJ/億円)	5,856	5,481↓	6,184↑
CO <sub>2</sub> 排出量 (t/億円)	345	326↓	361↑
用水使用量 (千m <sup>3</sup> /億円)	18.4	16.9↓	19.1↑
副産物・廃棄物発生量 (t/億円)	302	264↓	259↓

(注) 原単位の場合は、指標の低下(↓)が良い。データ・バウンダリーはキリンビール(株)単体。  
(資料)キリンビール環境報告書2002

### (3) イトーヨーカ堂

イトーヨーカ堂では、企業全体の年間を通じての環境負荷を把握し、その削減効果をより客観的に捉えるために、データ収集可能な環境負荷総量をCO<sub>2</sub>排出量に換算したものを「統合指標」とする試みを行っている。この統合指標の導入により、個々の事業活動の特性にかかわらず客観的な環境負荷の発生および削減状況の分析・評価が可能となる。

この統合指標の算出に当たっては、各環境負荷の発生項目ごとに所定のCO<sub>2</sub>排出係数を用いてCO<sub>2</sub>排出量を計算する。その総計に対する「1店舗当たり」および「売上高1億円当たり」の数値（下記定義式）をもって、環境への取り組みと事業活動の関連を分析・評価する。

$$[\text{単位当たりのCO}_2\text{換算総排出量}] = [\text{CO}_2\text{換算総排出量}] / [\text{店舗数または売上高}]$$

2001年度の実績は図表-20のとおりであるが、「1店舗当たりCO<sub>2</sub>総排出量」および「売上高1億円当たりCO<sub>2</sub>総排出量」はいずれも前年度より増加し、原単位は悪化した。これは2000年度に開業した9店舗の大型店が同年度にフル稼動したこと、営業時間の延長などが原因と分析されている。

そこで、実際の営業活動に近い状態での『環境効率』（正確には原単位）を検証するために、全店舗の〔店舗面積×営業時間〕に対するCO<sub>2</sub>換算総排出量を原単位として計算している。それによれば、2001年度の〔店舗面積×営業時間〕は2000年度から7.8%増加して8,361 m<sup>2</sup>・百万hとなったが、CO<sub>2</sub>換算総排出量も3.9%増えて65.4万t-CO<sub>2</sub>となったため、結果としてCO<sub>2</sub>換算総排出量の原単位（t-CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>・百万h）は3.7%減少し、『環境効率』は向上したことになる。

図表-20 イトーヨーカ堂の「統合指標」によるCO<sub>2</sub>換算総排出量

CO <sub>2</sub> 発生項目	CO <sub>2</sub> 排出量 (2000年度)	CO <sub>2</sub> 排出量 (2001年度)	構成比 (%)	前年比 (%)
・ 販売設備や空調等に使用する電気使用量	2,006.9	2,079.1 ↑	57.5	103.6
・ 販売設備や空調等に使用するガス使用量	301.0	300.4 ↓	8.3	99.8
・ 販売設備や空調等に使用するA重油使用量	95.8	107.5 ↑	3.0	112.2
・ 販売設備や空調等に使用するA重油使用量	147.7	143.3 ↓	4.0	97.0
・ 商品配送にともなう軽油使用量	—	0.01	0.0	—
・ 商品配送にともなう天然ガス使用量	872.0	—	23.7	98.7
・ 店舗からの可燃ごみ排出量	115.6	860.7 ↓	3.5	108.9
・ 店舗からの廃棄プラスチック量		125.9 ↑		
<b>1店舗当たり (t-CO<sub>2</sub>/店)</b>	<b>3,539.0</b>	<b>3,616.9 ↑</b>	—	<b>102.2</b>
<b>売上高1億円当たり (t-CO<sub>2</sub>/億円)</b>	<b>43.2</b>	<b>43.9 ↑</b>	—	<b>101.7</b>

(注) 原単位の場合は、指標の低下(↓)が良い。データ・バウンダリーは(株)イトーヨーカ堂単体。同社の2000年度のCO<sub>2</sub>換算総排出量63万トンは、同年のわが国の総排出量12億3700万トンの0.05%に相当する。

(資料)イトーヨーカドー サステナビリティ報告書2002

## 【参考】ニッセイ基礎研・環境経営インデックス（NEMI）について

当研究所は2001年7月に、企業の環境格付の定量的手法（ニッセイ基礎研方式 Ver. 2）として、「ニッセイ基礎研・環境経営インデックス（NEMI）」を提案した。これはWBCSDの提唱する環境効率の概念に基づくが、評価対象とする環境負荷の数にかかわらず単一の指標とするために、リスク度を考慮して個別環境負荷を統合化したものであり、概要は以下のとおりである（詳細は「企業の環境格付（試論2）」ニッセイ基礎研所報 Vol. 18 を参照されたい）。

### ① ニッセイ基礎研・環境経営インデックス（NEMI）の一般式

$$NEMI = \sum_i^n \frac{EEI_i}{\text{平均} EEI_i} = V \sum_i^n \frac{a_i}{L_i \cdot \text{平均} EEI_i} \quad (\text{式} 2)$$

NEMI：NLI-Research Eco-Management Index

EEI<sub>i</sub>：個別環境負荷<sub>i</sub>の環境効率指標（Eco-Efficiency Index）= V/L<sub>i</sub>

V：経済価値（売上高、営業利益、付加価値など任意に設定）

L<sub>i</sub>：個別環境負荷<sub>i</sub>の量（資源投入量や環境負荷排出量など任意に設定）

i：採用する個別環境負荷の序数（任意数nに設定）

a<sub>i</sub>：個別EEI指数（EEI<sub>i</sub>/平均EEI<sub>i</sub>）のウエイト（図表-5参照）

平均 EEI<sub>i</sub>：任意範囲の個別EEI<sub>i</sub>の平均値（業界平均値、地域や国の平均値など）

### ② ニッセイ基礎研・環境経営インデックス（NEMI）の展開式

$$NEMI = a_1 \frac{EEI(\text{CO}_2)}{\text{平均} EEI(\text{CO}_2)} + a_2 \frac{EEI(\text{廃棄物})}{\text{平均} EEI(\text{廃棄物})} + a_3 \frac{EEI(\text{BOD})}{\text{平均} EEI(\text{BOD})} \\ + a_4 \frac{EEI(\text{NO}_x)}{\text{平均} EEI(\text{NO}_x)} + a_5 \frac{EEI(\text{PRTR})}{\text{平均} EEI(\text{PRTR})} \quad (\text{式} 3)$$

(n = 5 の場合)

### ③ 個別の環境効率指標（EEI）

$$\text{環境効率指標 (EEI)} = \frac{\text{売上高} \text{もしくは} \text{営業利益 (億円)}}{\text{環境負荷の排出量 (トン)}} \quad (\text{式} 4)$$

「環境効率指標（Eco-Efficiency Index：EEI）」は環境負荷の経済価値集約度を表わし、環境格付の基礎指標となる。EEIの分子（経済価値）には、ここでは「売上高」もしくは「営業利益」を用いる。売上高は製品やサービスの提供に対する直接的な対価であり、企業経営の基本的な成果である。営業利益は常に正の値とは限らないが、企業経営の収益性を表す基本指標である。

一方、EEIの分母（環境負荷）には、ここでは事業活動の全領域における「環境負荷の排出量」を用いる。具体的には重要と考えられる環境問題を5つ抽出し、それぞれの代替指標を採用した（図表-21）。これら個別のEEIは（式5）のようになる。

図表-21 環境問題の重要度（リスク）のCRAによる重み付け

重要な環境問題	主たる環境劣化事象	環境負荷の代替指標	CRAによる重み付け（※）
① 地球温暖化	エネルギー枯渇、気候変動	CO <sub>2</sub> 排出量	24%（a1）
② 廃棄物増大	資源枯渇、処分容量不足	廃棄物排出量	19%（a2）
③ 水質汚濁	水域環境の劣化	BOD排出量	11%（a3）
④ 大気汚染	酸性雨、オゾン層破壊	NO <sub>x</sub> 排出量	16%（a4）
⑤ 土壌汚染	有害化学物質による被害	PRTR対象物質排出移動量	30%（a5）

（※）（式4）のウェイト係数a1～a5に相当し、合計は100%となる。CRA（比較リスク評価法）とは、米国環境庁が開発したパネル法による地域環境政策の決定手法。

（注）「PRTR対象物質」とは、使用量・放出量・移動量を行政に報告すべき法定の有害化学物質。

これは土壌だけではなく大気や水域にも放出されるが、ここでは土壌汚染の代替指標とした。

（資料）「企業の環境格付（試論1）」 ニッセイ基礎研所報 Vol.14、2000年6月

$$\begin{array}{l}
 \text{EEI}(\text{CO}_2) = \frac{\text{売上高 もしくは 営業利益}}{\text{CO}_2 \text{ 排出量}} \\
 \text{EEI}(\text{廃棄物}) = \frac{\text{売上高 もしくは 営業利益}}{\text{廃棄物 排出量}} \\
 \text{EEI}(\text{BOD}) = \frac{\text{売上高 もしくは 営業利益}}{\text{BOD 排出量}} \\
 \text{EEI}(\text{NO}_x) = \frac{\text{売上高 もしくは 営業利益}}{\text{NO}_x \text{ 排出量}} \\
 \text{EEI}(\text{PRTR}) = \frac{\text{売上高 もしくは 営業利益}}{\text{PRTR 排出量} \cdot \text{移動量}}
 \end{array}
 \quad \left. \vphantom{\begin{array}{l} \\ \\ \\ \\ \end{array}} \right\} \text{（式5）}$$

## ② EEI指数とウェイト係数

個別環境負荷の排出重量のオーダーが異なり、それぞれ売上高や営業利益を割ると重量の少ない負荷のEEIが非常に大きくなる。そのままでは合成するNEMI™に歪みができるため、直接的には合算できない。そこで個別EEIを指数化（無次元化）するために、暫定的に各業界の平均EEIで割った「EEI指数」を導入した。さらに、5つの環境問題は同一のウェイト（リスク度）をもっている訳ではなく、CRAにより重み付けを行った（図表-21）。

## おわりに 環境会計と環境効率の統合による総合的な環境経営指標の可能性

企業内部では事業全体の環境経営を評価・分析・改善するためのマネジメントツールとして機能し、一方で社会に対する説明責任を果たす外部コミュニケーションツールとして機能すると共に、企業間比較が可能となるような枠組みが必要である。これは今後の「環境会計」の方向性として言われることである。しかしながら、「環境効率」にもそのまま当てはまる。

すなわち、企業経営における環境負荷の削減と経済価値の創出のバランスを定量的に計測・分析・評価するという機能においては、環境会計と環境効率は同根である。それぞれ隣接する領域にあつて、直接的な意味が異なるだけである。環境会計は“どれだけ環境コストをかけることで、どれだけ環境効果があったのか？”を問う。しかるに、環境効率は“どれだけ環境に負荷を与えることで、どれだけ経済価値を創り出したのか？”を問うものである。

以上を勘案すると、環境会計と環境効率を統合した総合的な環境経営指標の開発の可能性がみえてくる。リコーやNECなどでは既に検討が行われているため、今後の展開に期待したい。

なお、本稿では取り上げていないが、独自の環境経営指標を導入（検討中）している企業には、大成建設、竹中工務店、大林組、イナックスなどがある。

本稿で述べた環境経営や環境経営指標の考え方、事例として取り上げた環境先進各社の環境経営指標への理解などについて、率直なご意見・ご批判をいただけると大変ありがたい。

### (参考文献)

- [1] 日本工業新聞社「月刊 地球環境」2002年11月号（「環境指標」を活用しよう）
- [2] 鈴木幸毅「環境経営学の確立に向けて」税務経理協会 2002年1月
- [3] 環境経営学会「環境経営入門」日本工業新聞社 2002年3月
- [4] 環境格付プロジェクト「環境格付の考え方～環境格付のステークホルダーと評価理論」  
税務経理協会 2002年6月
- [5] 川村雅彦「地球環境時代の企業経営とは」ニッセイ基礎研 所報 Vol. 9、1999年4月
- [6] 川村雅彦「企業の環境格付（試論1）」ニッセイ基礎研 所報 Vol. 14、2000年6月
- [7] 川村雅彦「企業の環境格付（試論2）」ニッセイ基礎研 所報 Vol. 18、2001年7月