

## 《論説》

## 環境効率向上に関する制度の合理性

勝 田 悟

- 1 はじめに
- 2 環境効率に関する概念の発展
  - 2.1 環境効率の概念
    - (1) 資源と廃棄物
    - (2) 汚染者の責任
    - (3) WBCSD の考え方
  - 2.2 評価の妥当性
    - (1) 企業での取り組み
    - (2) 資源生産性
- 3 循環型社会の形成
  - 3.1 WBCSD の動向
    - (1) 現状と活動の目的
    - (2) リオ+20
  - 3.2 環境効率向上のための制度
    - (1) 環境負荷の減少
    - (2) サービス量
- 4 今後のあり方

## 1 はじめに

人類のエネルギー及び物質資源の消費は環境に対して大きな負荷を与えており、近年急激に増加している。安定した生活には、エネルギー及び物質資源の安定した供給が必要で有り、経済成長するためにその供給、消費量の増大が進められている。特に、エネルギー政策、経済政策は、安定した供給方法の確立のための議論が中心であり、環境効率などを考慮した環境保護が図られているとは思われない。

例えば、東京電力福島第一原子力発電所被災（以下、福島第一原発事故とする）による原子力発電所停止で生じているエネルギー不足への対策では、新たなエネルギーの供給のみが注目され、長期的な視点でのアセスメントはあまり検討されていない。いわゆる一次エネルギーとして再生可能であるという漠然としたメリットが想像される自然エネルギーの普及促進が一方的に図られている。このわが国のエネルギー供給に関する法政策は、フィードイン<sup>(1)</sup>タリフなど欧米での制度導入の成功を基本としている。しかし、欧米とは自然条件や既存インフラストラクチャー、エネルギー供給状況が違っているため同じ方法で成功するとは考えられない。具体的には、関連設備設置の際の自然の破壊、人の健康・生活への影響、設備の短い寿命及び比較的早くに発生する莫大な廃設備（廃棄物）、新たに必要となる設備・インフラストラクチャー（新たに必要となる膨大な資源）及び新たに発生する環境汚染など環境影響評価を十分に検討して進められているとは考えられない。現状では、エネルギー需要を満たせるかどうかのエネルギー政策上の可能性のみがクローズアップされている。エネルギー供給に関しては、国際的な安全保障とも深く関連するため、容易には解決策は見いだせない。

物質資源に関しては、資源の利用を最小限に抑え、さらに廃棄物も再利用（再生利用も含む）によって環境負荷を極力減少させる方策が国際的に試みられている。これは、1996年10月にドイツで施行された「循環経済の促進及び廃棄物の環境保全上の適正処理の確保に関する法律」において、廃棄物管理上の処理の優先順位を、i 発生回避、ii 再利用、iii 処分と明確にしたことで世界的に注目されたことにはじまる。<sup>(2)</sup>しかし、当該法では、再利用でサーマルリサイクルよりマテリアルリサイクルを優先することを定めており、エネルギー政策とは相反する面もある。また、製造物の廃棄段階の費用まで、商品を開発・販売しているメーカーが負担することとなり、企業によっては単なる負担の増大と捉えるところもある。ただし、環境保護商品を環境戦略としてポジティブに取り組むところもあり、製品の設計段階からの再検討を行い、LCA（Life Cycle Assessment）に基づく商品開発を積極的に進め

ている。マテリアルリサイクルは、一般的に高コストを要することから企業の考え方には明らかに温度差が生じている。産業革命以後200年以上かけて効率化されたヴァージン資源からの生産方式は早急には転換されないのは当然であり、廃棄物の分離、再生は未だ十分に効率化されている現状ではない。

このような現状において、気候変動や超微量有害物質の拡散など長期間を要しないとリスクが明確にならない環境破壊はさらに社会的な注目度が低くなるといえる。これらは、人類のエネルギー及び物質の消費の結果である。一方、自然をイメージさせるものは、LCA を考えない未熟な検討のまま環境保護が主張される場合があり懸念される。

本研究では、環境保護を目的として「持続可能な発展のための世界経済人会議」が提案している「環境効率向上」の視点から産業界の自主規制、関連環境法のあり方の合理性について検討した。

## 2 環境効率に関する概念の発展

### 2.1 環境効率の概念

#### (1) 資源と廃棄物

技術開発、経済成長によって人工的な物質の流れが急激に増加し、人類が必要とする資源が、極めて豊富に供給されるようになった。その結果、物とサービスが生活に溢れかえるようになり、莫大に資源が消費されるようになり、固体廃棄物（廃棄物処理場〔最終処分場〕または〔陸上または海洋へ〕不法投棄されるもの）、液体廃棄物（河川、湖沼、海洋への排水）、気体廃棄物（SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub> など酸性気体、二酸化炭素など地球温暖化原因物質、フロン類などオゾン層破壊物質など）が大量に地球上に蓄積されている。資源は、商品（物とサービス）として消費された後さまざまな化学反応をへて膨大な種類の廃棄物になる。エネルギーは一瞬にして商品から廃棄物に変化する。自然には、その廃棄物を科学的に分解する能力である自然浄化作用が備わっているが、人類によって生成される廃棄物はその量を遥かに上回っている。

人類が消費している物とサービスを減少させずに、資源の消費量を減少さ

せ、廃棄物の量を減少させるには、消費の際に環境効率（Eco-efficiency）を増加させることが必要である。環境効率とは、持続可能な開発のための産業界会議（Business Council for Sustainable Development：以下、BCSD という。）が提案したもので、「環境と経済の両面で効率的であることを意味する造語である。着実に省資源化、廃棄物の排出削減、汚染防止を推進しながら、従来以上に製品の付加価値を高めていこうとする一連のプロセスを示すもので、これには、環境管理・監査、クリーンな技術の採用、ライフサイクルアセスメントなどが含まれる。」と定められている。<sup>(3)</sup>

## （２）汚染者の責任

BCSD は、1992年 6 月にブラジル・リオデジャネイロで開催された「国連環境と開発に関する会議（United Nations Conference on Environment and Development：UNCED）」の事務局長モーリス・ストロング氏から産業界への要請に基づいて1990年に設立した組織で、「持続可能な開発のための経済人会議宣言」を発表している。この宣言では、「開かれた競争市場は、国内的にも国際的にも、技術革新と効率向上を促し、すべての人々に生活条件を向上させる機会を与える。そのような市場は正しいシグナルを示すものでなければならない。すなわち、製品及びサービスの生産、使用、リサイクル、廃棄に伴う環境費用が把握され、それが価格に反映されるような市場である。これがすべての基本となる。これは、市場の歪みを是正して革新と継続的改善を促すように策定された経済的手段、行動の方向を定める直接規制、そして民間の自主規制の三者を組み合わせることによって、最もよく実現できる。」<sup>(4)</sup>と述べられている。これは、1972年に OECD の環境委員会が定めた「汚染者負担の原則（Polluter Pays Principle：以下、PPP という。）」で示されている「環境汚染・環境破壊を防止する費用、修復費用は、原因者がこれを支払うべきである。」との考え方をさらに発展的に進めたものといえる。

PPP は、商品の生産時に生じる汚染物質を含んだ排出物を除去する費用を商品の価格に含めるべきであることを規定しているもので、環境汚染防止

をしない商品が不当に安価になることを防いでいる。これにより、先進国を中心に環境媒体毎の直接的規制が定められ、環境汚染防止設備の設置や環境中の汚染物質のモニタリングなどが行われるようになった。企業にとっては、環境コストが大きな負担となるため、世界各地でフリーライダーの問題は後を絶たない。そもそも PPP 制定は、米国が日本の輸出品に対して公害防止費用を費やさないで不当に安価な商品を輸出し、貿易の不均衡が発生していることを避難したことがきっかけである。しかし、国レベルでも環境汚染に対する取り組みには隔たりがあり、国家的な経済政策の中では、むしろ経済面の損益面が主張される場合もある。PPP が OECD で採択された1972年には、わが国では水質汚濁防止法（1968年制定）、大気汚染防止法（1970年制定）が定められており、米国が主張した公害防止費用に対するフリーライダーだったとはいえない。PPP の考え方が世界に普及したにもかかわらず、現在、環境汚染または破壊の種類は、地球温暖化による気候変動、フロン類等の放出によるオゾン層の破壊、海洋汚染、越境汚染、生物多様性の喪失、及び放射能汚染など次第に拡大しており、世界全体としては環境悪化は進んでいる。このような状況の中、先進諸国の多くが、地理的背景などを考慮してそれぞれに国内の環境関連法令に関する整備を実施しており、<sup>(5)</sup> 多国籍企業ではそれぞれの国の規制内容を注意している。環境保護より利益のみを追求するいわゆる本来の CSR（Corporate Social Responsibility）の目的を理解しない企業は、規制の緩い国へ工場等を立地し、1970年代に問題になった「公害輸出」を未だに行っている。しかし、このような企業は世界で漸次進みつつある環境保護の動向に逆らっていることとなり、将来性に乏しい。対して、環境戦略をもつ多国籍企業では、複数の国で行っている原料採掘、移動、生産、組み立て、販売（移動）、リユース、リサイクル、廃棄物処分について環境保護を考慮した LCC（Life Cycle Costing）を検討し、経営戦略の一環として比較的長期間を見据えた計画を進めている。

### （３） WBCSD の考え方

1990年代から多国籍企業の有力な環境戦略として、環境活動結果をレポー

<sup>(6)</sup>トとして公表し、CSR 活動とし、企業の評価を高めるところが増えてきている。CSR 評価は、SRI (Socially Responsible Investment) の評価にも大きく影響を与えるため、先進的な企業では経営戦略としての位置づけも確立してきている。このような国際動向の中、1994年に世界環境経済人協議会 (World Industry Council for the Environment: 以下、WICE とする。) が、「環境レポーティング マネージャーズガイド」を発表している。このガイドラインは欧州の多国籍企業で参考<sup>(7)</sup>にされ普及した。その後、BCSD は、1995年に WICE と合併し、世界環境経済人協議会 (The World Business Council for Sustainable Development: WBCSD) となった。WBCSD は、設立当初33ヶ国の主要な20の産業分野から120名以上のメンバーが集まり、経済界と政府関係者との間の密接な協力関係を築いた。この協議会は、企業の持続可能な発展に向けた活動をサポートしている。現在は、200社の最高経営責任者 (CEO) が参加している。理事会は、約60の国と産業界及び地域パートナーとグローバルネットワークを構築しており、持続可能な開発のために、政府、非政府および政府間組織並びに協力企業とで密接な関係を持っている。WBCSD では、環境効率性の概念を次のように具体化し定義している。

- ①製品(財)とサービスの物的密度 (material intensity) を向上する。
- ②製品(財)とサービスのエネルギー密度 (energy intensity) を向上する。
- ③有害物質の拡散を抑制する。
- ④材料 (原料) のリサイクル可能性を向上させる。
- ⑤再生可能資源を最大限に活用する。
- ⑥製品の耐久性を向上させる。
- ⑦製品 (財) の利用密度 (サービス密度) を向上させる。

OECD では、今後30年間で10倍の環境効率の向上が必要であることを示しており、WBCSD の活動に協力を表明している。

環境効率性を高めることによって製品の「価値」または「消費者に与える

サービス」の増加が実現する。したがって、製品の長寿命化、リユース及びリサイクル率、再利用回数が増加するに従い、サービス量は増え、資源循環型システムが構築されれば、市場に存在する製品の生涯におけるサービス量は飛躍的に増加させることが可能である。ただし、製品に有害物質を含有すると、よい性能を発揮しても環境への負荷が高くなるため、環境効率性が低下されることになる。新たに増加した工程で、有害物質が製品に含有したり、環境中に放出されたりすることを注意しなければならない。

これらの考え方を踏まえると環境効率性は、短時間の物または物質の流れだけで評価できず、自然の物質循環を考えたの長期間にわたる分析、及び環境中での（空間的な）拡散を考えなければならないことがわかる。一つの製品のマテリアルリサイクルのみを向上させても、自然循環の流れに即していなければかえって環境に負荷をかけてしまうこともある。また、リサイクル性を高めるといって、比較的容易にできるサーマルリサイクルのみを主体にすると、エネルギーの供給の安定性等いわゆるエネルギー政策との関連も考慮しなければならない。技術的に可能だからといって安易に進めると、思わぬ無駄を発生させることもあり、環境効率性は失われる。

環境効率性の結果を正確に求めるには、LCA 分析に基づいたさまざまな環境負荷を考えなければならない。しかし、製品に含まれるすべての種類の材料資源採取から運搬、生産、使用、（リユース）、リサイクル（マテリアルリサイクル、ケミカルリサイクル、サーマルリサイクル）、廃棄・最終処分（廃棄物として存在している期間をすべて含む：核廃棄物の場合数万年に及ぶ）までの生涯の総環境負荷量の情報を揃えることは極めて困難である。現状では全ての情報を収集分析できるものは極限られたものとなるだろう。したがって、詳細な環境負荷を考えると環境効率性の算出にはある一定の条件を設定しなければ、定量的な評価はできないこととなり、現状では環境指標の一つとして扱うことが妥当である。



## 2.2 評価の妥当性

### (1) 企業での取り組み

環境問題は、定性的に捉えると非常に多くのものが対象となるため、すべての環境負荷項目を含んだ環境効率を定量的に示すことはできない。また、地球温暖化原因物質である二酸化炭素の排出だけを取りあげてもすべての量を把握することは難しく、ある程度誤差を含んだ量となる。さらに、環境負荷の種類によっては、ほとんど定量的な値が算出できない場合があることも現実である。例えば、福島第一原発事故で現在もなお放出されている放射性物質（原子核の崩壊によって放射する放射線も含む）は、事前に予測することは不可能で有り、他の原子力発電所における放射性物質の環境負荷の定量値を表すことは現状ではできない。

このような状況を踏まえ、環境指標として環境効率を捉え、商品の可能な限りの環境負荷情報を収集して LCA 分析を行った場合を想定すると、基本的には下記のような式で表されている。

**環境効率＝製品またはサービスの価値(量)／環境負荷[環境影響](量) … i**

また、i 式の分子である製品またはサービスの価値も、人の価値観の違いで大きく異なる部分もあるため、企業の定量分析手法によって値が違ってくるのが予測できる。同じ製品でも異なる定量分析結果が生じる虞もある。特に再利用、再生のサービスに関しては現状ではそのルート、システムも不明な部分が多々有り、再生品の経済的価値も不安定であり、時期によっても大きく異なってくる。わが国では、経済産業省が所管する「資源の有効な利用の促進に関する法」によって廃棄物の再生義務が定められているため、ある程度のコントロールがされているが、回収部分及び廃棄処理・処分部分は、環境省等の複数の省庁所管の法律によってコントロールされているため、合理的な調整が図られていないことから、資源化に必要な廃棄物の回収が非効率的になっている。容器包装に関しては、一般廃棄物の回収に関して「容器包装に係る分別収集及び再商品化の促進等に関する法律」で規制され市町村が主体となっているが、再生時に同様に処理される産業廃棄物は、都道府県



が監督し民間企業が主体となって処理が行われている。農林水産業関係の管理（農林水産省）、建築物の管理（国土交通省）もそれぞれ独自に行われているため、再生面では極めて無駄が多く、正確にサービスの価値を求めることは不可能であろう。福島第一原発事故後、放射能に關した環境汚染の所管は環境省に統合される予定となっているが、さらに広い視点で環境管理に関する合理性を考えるべきであろう。

他方、企業活動のパフォーマンスの面について経済的な観点からさらに環境効率を考えると次のように環境コストの効果について表されることもある。この考え方は、環境会計において環境対策を評価する方法に類似している。

$$\text{環境効率} = \text{環境負荷削減量} / \text{環境コスト} \quad \cdots \text{ii}$$

この式における ii 式の分子の環境負荷削減量は、負荷の種類を定めると比較的正確な定量値が得られるメリットがある。例えば、地球温暖化原因物質を省エネルギー効果より算出して環境負荷削減量を求めることが可能である。しかし、企業内の経営効率の評価として有効であるが、一般環境の環境負荷量削減総量の効果も対比しなければ、環境保護効果が明確に評価できない。この式では、特定の環境汚染に対して評価する場合に分析結果が有効に利用できる。

上記の環境効率の算出方法を、企業パフォーマンスそのものとしての表現に変えると、環境対策に費やした投資に関する環境パフォーマンスの効果として確認することもでき、次の式のようになる。

$$\text{環境効率} = \text{環境パフォーマンス} / \text{財務パフォーマンス} \quad \cdots \text{iii}$$

CSR レポート<sup>(9)</sup>では、次の式のように環境投資による経営面の業績向上を環境効率向上と見なし、経済面及び環境面での効果として扱っている企業もある。この場合、iv 式の分母の「売上高または利益」に商品そのものの価値の向上も含まれ、ヒット商品の環境効率は高いという結果も想定され、経営評価と環境負荷との関係を分析する場合の誤差が懸念される。また、個別製品の環境負荷の減少など環境パフォーマンスの変化の指標とすることは可能であるが、異なる製品の環境パフォーマンスの比較は不可能である。

$$\text{環境効率} = \text{売上高（または利益）} / \text{環境負荷量} \quad \cdots \text{iv}$$

企業での具体的な環境対策の取り組みの評価として、環境効率で評価するには、算出方法についてまだ議論すべき点が多い。いずれの方法にしても、環境負荷量の正確さがどのくらいのレベルであるのか把握することは困難であり、あくまで環境指標としてのみ取り扱うことが妥当である。

## （２） 資源生産性

「環境効率性」と類似的考え方として、ドイツのノルトラインウエストファーレン州ドイツのヴァッパータール研究所が1991年に発表した「ファクター10」がある。この提案では、「持続可能な社会を実現するためには、今後50年のうちに資源利用を現在の半分にすることが必要であり、人類の20%の人口を占める先進国がその大部分を消費していることから、先進国において資源生産性（Resource Productivity）を10倍向上させることが必要であること」を提唱している。1995年には、ローマクラブの要請により「ファクター4」も発表し、「豊かさを2倍に、環境に対する負荷を半分に」することを提案し、「資源生産性を現在の4倍にすることが技術的に可能であり、かつ巨額の経済的収益をもたらし、個人や企業、社会を豊かにすることができる」としている。ファクター4では、資源生産性を次のように定義している。

$$\text{資源生産性} = \text{サービス生産量} / \text{資源投入量当たりの財} \quad \cdots \text{v}$$

この式は、（１）の環境効率を表すiii式に考え方が似ており、「サービス生産量」が増加することが「環境パフォーマンス」の向上と見なすことができる。省エネルギー効果では、この2つの式は同じようにあてはまる内容となり、わが国の「エネルギーの使用の合理化に関する法律」の省エネルギー効果の目的と共通している部分が多い。この効果を利用するESCOなど省エネルギーの技術を商品にしている事業は、資源生産性の向上そのものを扱っている。ただし、資源の価格は近年変動が大きく、投入財で評価した場合、資源生産性が市場の動向のみで変化してしまう虞がある。

他方、消費される物質に注目すると、次のように表され、資源の有効利用（または、枯渇対策）の指標としても分析することができる。（１）のi式と

ほぼ同様の内容となっており、「物質総消費量」とi式の「環境負荷〔環境影響〕（量）」が同じ物質を対象にする場合は同じ数値が予想される。

$$\text{資源生産性} = \text{サービス総量} / \text{物質総消費量} \cdots \text{vi}$$

資源生産性は、自然環境の物質バランスの安定性を図るための指標として有効であると考えられるため、企業の環境戦略での環境指標より、国家的な政策において検討する方が妥当であると考えられる。<sup>(11)</sup>

### 3 循環型社会の形成

#### 3.1 WBCSDの動向

本節では、環境効率性の取り組みを企業へ進めているWBCSDが行っている現状分析について取り上げる。

##### (1) 現状と活動の目的

環境効率性を提唱したWBCSDでは活動目標を、①持続可能な開発に関する産業界にイニシアティブを持つ、②持続可能な人類の発展と貢献のための政策策定に、ビジネスのための適切な枠組み条件を作成する面から参加する、③持続可能な開発のためのビジネス事例を開発し促進する、④持続可能な開発のソリューションとメンバー間で共有する最先端の実際のビジネスに貢献する、⑤工業国への移行期にある諸国と開発途上国の持続可能な未来に貢献する、ことを示している。また、理事会では、現在次の4つを分野に焦点を当て検討を進めている。

- ・エネルギーと気候<sup>(12)</sup>
- ・開発<sup>(13)</sup>
- ・ビジネスの役割
- ・生態系

この分野は、コアチーム（FACTS：政策諮問委員会）、ワーキンググループ（メンバー企業のリエゾン代表者と知的財産を開発し〔例、専門知識、意見〕コンテンツを提供）およびワークストリーム（エリア内の別の問題を調査）で構成されている。

個別の環境問題としては、現在、国際的な取り組みが進められている気候変動と生態系が取り上げられている。1992年国連環境と開発に関する会議以降注目されている「気候変動に関する国際連合枠組み条約」、「生物多様性条約」における国際的な政策、各国の政策に深く関わっている。評議会、産業分野の検討プロジェクトとしては次のものがある。

<評議会のプロジェクト>

- ・建物のエネルギー効率
- ・水

<各産業分野のプロジェクト>

- ・セメント
- ・電気事業
- ・林産物（林業）
- ・鉱業&鉱物
- ・移動（交通）
- ・タイヤ産業

別途、2050年に人口が90億人に達すると予想されている地球のあるべき持続可能性について「ビジョン2050」（有限な資源おける対策）も提案している。

（2） リオ+20

国連環境と開発に関する会議（1992年）以来20年を経て、2012年6月に再びブラジル・リオデジャネイロ（リオ+20）での同会議の開催が決まり、世界中から政府、ビジネス及び市民社会のリーダーが再び集まる予定である。WBCSDでは、持続可能な開発2012（BASD 2012）のためのビジネスアクションとして、国際商工会議所（International Chamber of Commerce：ICC）と国連グローバルコンパクトに協力していくことを表明している。BCSDはそもそもヨハネスブルグで持続可能な開発に関する2002年世界サミット（リオ+10）のためのICCとWBCSDとの間のパートナーシップとして設立された組織である。両組織は再びリオ+20で協力することとなった。

また、持続可能への変化を実現するために、ビジネスや市場の将来の役割を探る前述の「ビジョン2050」が作られている。その中では、「ビジョンに到達することによって、ビジネスをはじめとするステークホルダーの役割と責任を定義することが必要になる。重要なのは、進歩性を確保するために、われわれはまた、個人と集団の両方の責任を探索する必要がある。特に、ステークホルダープロセスは、スマートな公共政策措置とともに、市場の枠組みの中で、ビジネスのリーダーシップを革新と取り組みの双方の効果及び相互作用を監視する。これはガバナンスの枠組み及びリスク対処にも貢献する。」ことが述べられている。この考え方の基本には、「ビジネスにとっては、政府、NGO や他のグループを主要なステークホルダーとして認識されていることから、協調性を高める」との方針がある。

なお、「持続可能な開発に関する国連会議ーリオ+20」では、より持続可能な世界を目指し、今後20年間のアプローチについての議論に向けた進展を評価することを目的としている。その内容は次のようになっている。

- ・持続可能な開発のための新たな政治的コミットメントの確保
- ・持続可能な開発に関する主要なサミットの成果と進捗状況の評価
- ・新しい課題への対処

また特に次の2つの重要なテーマに焦点を当てている。

- ・持続可能な開発と貧困撲滅を踏まえた環境経済
- ・持続可能な開発のための制度的枠組み

### 3.2 環境効率向上のための制度

#### (1) 環境負荷の減少

環境効率を算出する式 i で、分母に当たる定量値である環境負荷量は、さまざまな汚染を積分した値であり、室内（煙草、アスベスト、揮発性有機溶剤、ラドンなど）、地域（大気、水質、土壌など）、広域（酸性雨、海洋など）、地球環境（オゾン層破壊、地球温暖化など）で極めて多くの種類がある。

特に地域環境汚染に関しては、人類が銅や鉄を利用する技術を持ち始めた

頃から発生しており、1960年代に工場からの排出物による公害が問題となった際に、モニタリング規制を中心にした環境法が整備された。この規制に基づく測定値を用いることにより、環境負荷値を整備することができる。これらデータは、「計量法」（環境計量）、及び「公害防止組織法」によって、専門家の養成、測定法の詳細な規定が行われているため、データの信頼性が確保できる。但し、わが国では土壤汚染、地下水汚染に関しては、法制定が遅く近年になってやっと規制が本格化している。土壤汚染に関しては、「土壤汚染対策法」が、防止ではなく汚染後の対策が目的で制定されており、企業活動の現状の評価には機能しない。このため、土地が重要な経営資産であるわが国の企業や産業界では独自で自主規制を実施している。したがって、土壤に関しては法令の規制範囲以上の情報が期待できる。

室内環境に関しては、環境法としてではなく「労働安全衛生法」及びその特別法（特定化学物質、有機溶剤、アスベストなど）で詳細なモニタリングが行われているため、労働法による情報整備が可能である。また、爆発や火災を発生させる危険化学物質に関しては「消防法」によるモニタリング情報が利用できる。作業環境の測定に関しても、地域に関する環境法と同様に専門家の養成、測定方法等が詳細に定められている。

広域環境汚染に関しては、酸性雨（煤煙など）など汚染発生源がある程度特定できるものが多いことから、汚染のメカニズムを考慮して発生源の排出物に着目することでほぼカバーできるだろう。ただし、自然メカニズムには不明な部分も多いため、現状での科学的知見レベルにおいては予測値として扱う方が妥当である。

ただし、環境法令及び関連法令で対象としての化学物質はネガティブリストにより規制対象物質を選定していることから、各国で対象物質の種類が異なっている。立地している国の法令にのみしたがって環境負荷総量を算出すると同じ生産でも他国では、異なった定量値になるという矛盾が生じる。ISO（International Organization for Standardization）など産業界が国際的に取り組む環境規格での規定、または国際的な協調に基づく、国際条約

による規制が望まれる。また、包括的に化学物質を規制する手法として1996年に OECD が勧告している PRTR（Pollutant Release and Transfer Register）制度があげられる。本制度は、事業所等から排出または廃棄される汚染の可能性のある化学物質の種類と量を記録し、行政がそのデータを管理規制することを目的とするものである。データの収集は、企業の自主的な活動にゆだねられているため、データの信頼性の確保が難しいが、環境負荷量の算出のためのよいツールとなる。わが国では、「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律」によって規制されており、多くの企業の CSR レポートで取り上げられている<sup>(14)</sup>。但し、前記のモニタリング規制とデータの性質が異なることを明記するべきであろう。

地球環境問題に関しては、国内だけの取り組みでは効果が期待できないため、国際的な協調が不可欠である。オゾン層の破壊防止を目的としたフロン類等の環境放出防止は、1980年代より企業で積極的に削減が取り組まれており、わが国では環境効率の算出における環境負荷値は非常に小さいと思われる。現在、この問題に関しては、廃フロン類等の破壊コスト（環境コスト）を逃れようとするフリーライダーへの対処が中心である。気候変動防止のための地球温暖化原因物質の削減に関しては、企業では前述のように WBCSD が示しているエネルギー消費の削減が中心となっている。原子力エネルギー、再生可能エネルギーなどエネルギー源は多様なため、環境負荷は二酸化炭素の排出量（または炭素換算）で求められている。

わが国では、オイルショック（1973年、1979年）を期に、「石油代替エネルギーの開発及び導入の促進に関する法律」が定められ、石油から新エネルギーへの代替が進んでいる。新エネルギーには石炭等化石燃料も含まれるが、政府によって原子力発電へのシフトが最も積極的に行われた。原子力発電は、そもそも原子爆弾の技術の応用であるため、安全技術の開発が中心となる。また、現在の原子力発電で使用しているウラン235は、地球上に約0.7%しか存在しないため、約99.3%存在するウラン238または核廃棄物を利用する高速増殖炉も将来のエネルギーとして開発が進んでいる。核融合による発電も



研究開発されているが実用化のめどは立っていない。核反応を利用したエネルギーは、事故による莫大な環境汚染が潜在的に存在するため、この環境負荷も含め環境効率を算出することは極めて困難である。他方、電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法<sup>(15)</sup>で再生可能エネルギーを増加させ、電力供給面で環境負荷量（二酸化炭素排出量）を減少させる政策を行っているが、あまり大きな負荷低下には繋がっていない。また、「エネルギー供給事業者による非化石エネルギー源の利用及び化石エネルギー原料の有効な利用の促進に関する法律」（2009年公布）で太陽光発電の普及を図ったが、風力発電やバイオマス発電などを対象としなかったため、現状での再生可能エネルギーの供給量内での発電方法のシフトが中心となった。福島第一原発事故以降、原子力発電代替のエネルギー確保のために、政府によって突然制定が行われた「自然エネルギー促進法」も合理的に電力供給のバランスが図れるのか懸念される。再生可能エネルギーは、エネルギー密度が非常に小さく、莫大な発電施設の設置が必要となり、広大な自然を破壊することとなる。また事前に十分に環境影響評価がされていないため、環境負荷の種類によっては、環境効率性がかなり悪くなることもあり得るだろう。

## （２） サービス量の向上

環境効率を求める際の「製品またはサービスの価値」について、商品としての個人的価値観は定量的に算出するには個別に調査しなければ評価できない。ここでは「サービスの量」に視点を当て検討を行う。

多くの物を所有し、使用する機会が少なければ、サービス量は物の量に反比例して減少する。一方、同じ物を長く使用すればサービス量はその使用期間に比例して増加する。また、使用済になった後、また別の人によって使用されれば、サービス量は増加する（リユース）。廃棄された後もマテリアルリサイクルまたはケミカルリサイクルを行ったり、廃棄物の燃焼等を実施してサーマルリサイクルしても、新たに資源として別のサービスを得ることができる。

貴金属・非鉄金属などのマテリアルリサイクルは、価値が高い物質を扱っ

ているため、従来より専門のリサイクル業者が存在しているが、廃プラスチックや廃ガラスなど価値が低い物または製品に微量に存在している物質については、効率的な回収と再生技術が無かったため、ほとんどリサイクルされていない。近年、経済成長に従い、廃棄物が増加し、その処理・処分が問題となり、さらに一部の資源の供給が不足してきたことから、マテリアルリサイクルが注目され始めた。適正なマテリアルリサイクルは、物のサービス量を増加させるため、環境効率の向上が期待できる。法律では廃棄物の再生利用に関しては、「資源の有効な利用の促進に関する法」で定められ、回収等に関しては、商品毎に法律が制定され、規制が進められている。「容器包装に係る分別収集及び再商品化の促進等に関する法律」、「特定家庭用機器再商品化法」、「使用済自動車の再資源化等に関する法律」、「食品循環資源の再生利用等の促進に関する法律」、「建設工事に係る資材の再資源化等の促進に関する法律」、「家畜排泄物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律」などリサイクル推進に関した法律が数多く制定されている。しかし、それぞれ法の所管省庁が異なっており、リサイクル料の支払時期、回収方法等が異なっているため、非効率なシステムとなっている（図1参照）。また、再生材料等の製造が可能となっても、利用目的が明確にできなかったり、再生コストが大きく市場化が難しいといった障害も多く、関連団体ではこれら問題の解決策をさまざまに検討している。一方、サーマルリサイクルは、マテリアルリサイクルに比べ容易に実施することができ、エネルギーの効率化が図れるメリットがある。しかし、あまり利用されない温水プールなど無意味な熱利用などはサービスの向上になるとは言い難い。廃棄物が有機物（廃農作物、廃棄食品、廃材、廃畜産物など）の場合、バイオマスエネルギーの利用が期待できる。バイオマスは、貯蔵が可能なことから比較的有効にエネルギー利用が可能である。ただし、燃焼すると含有物が有害物質となって環境中に排出される場合もあるため注意を要する。

製品そのもののサービス量を増加させるために設計段階から検討を加える環境設計も、近年経営戦略の一環として多くの企業で取り組まれている。こ

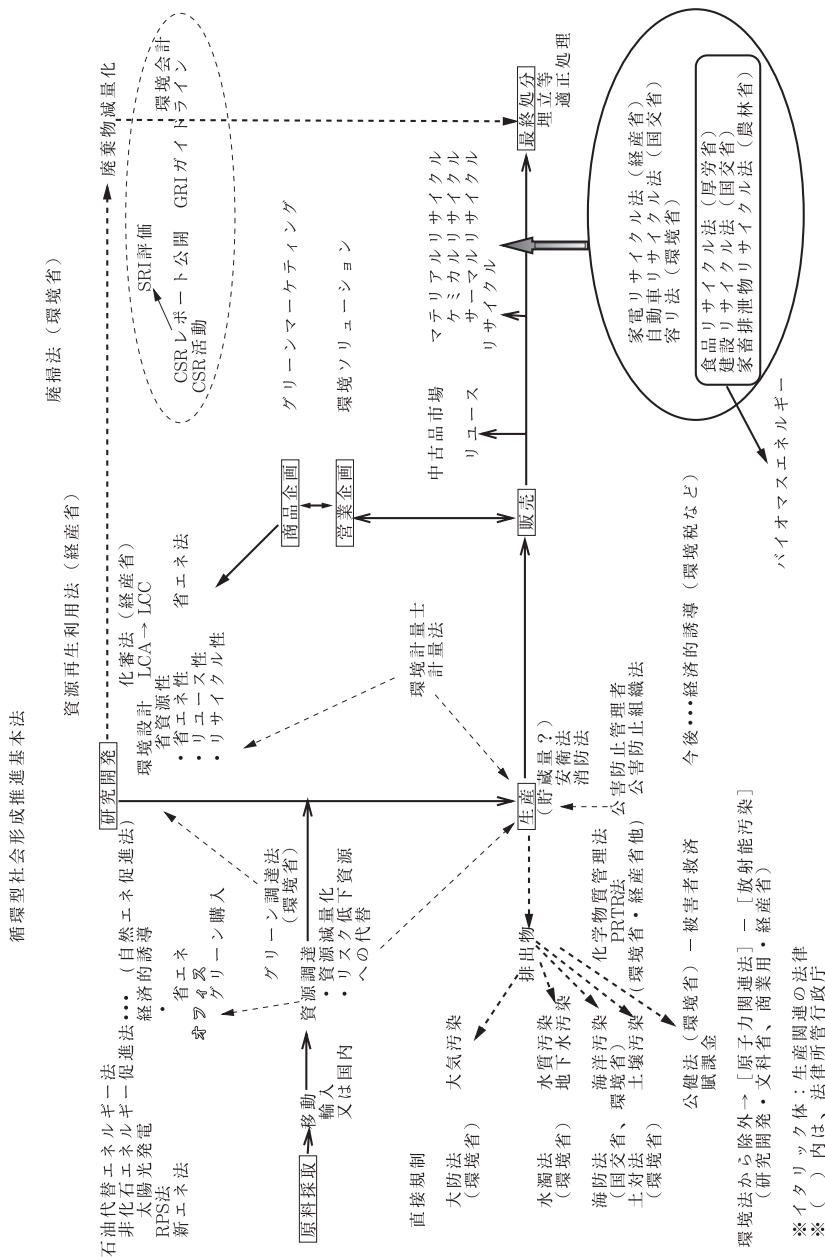


図1 わが国のLCAと環境効率向上のためのシステム(2011.9現在)

れら製品は、環境商品として他の商品との差別化が期待できる。省エネルギーに関した商品は、LED 電球、省エネ冷蔵庫・エアコンなどは経済性の面でもメリットがあり、既に一般公衆にコンセンサスを得ている。オイルショック以後、石油の消費を削減するために制定された「エネルギーの使用の合理化に関する法律」は、他の一次エネルギーの供給が不安定になってきている現在、環境効率の向上（単位エネルギーに対するサービス量の増加）に有効に機能している。<sup>(16)</sup> また、オフィスや工場の省エネルギーを図る環境ソリューションも営業戦略（企画）として定着してきている。

これら環境商品は、新たなコストを要することから、市場での競争力が弱い問題を共通に持っているが、「国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律」は、これら環境商品の普及を後押ししている。文房具など比較的容易に導入できる部分から市場での優位性を高め、少しずつではある普及が進んでいる。別途、CSR 活動の経済面及び環境面からも環境商品の開発・実用化が進められており、経営戦略として一般化してくると急速に一製品に対するサービス量が増加していくだろう。なお、これまで情報整備が遅れていた製品に含まれる莫大な種類の化学物質の MSDS（Material Safety Data Sheet）データも、「化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律」の再検討や EU の「REACH（Registration, Evaluation and Authorization of Chemicals）規制」、米国の「事故計画及び一般公衆の知る権利法（Emergency Planning and Community Right to Know Act：EPCRA）」及び「労働安全衛生法（Occupational Safety and Health Act：OSHA）」、産業界の独自規制などの影響で情報整備が進んでいる。商品開発面で環境負荷量を考慮し、サービス量を増やす設計も漸次進んでくるとされる。すでにナノテクノロジーにおいては、原子レベルでの設計が実施されていることから、将来は自然循環の中での商品のリサイクルをコントロールすることも期待できる。

一方、わが国では、環境税や排出権取引など経済的な誘導策は、産業界のネガティブな姿勢が極めて強く、先進国の中では非常に遅れている。ただし、

研究開発，環境保護活動に対する助成金または補助金は，かなり積極的に行われており，大きな公共投資となっている。しかし，企業独自の活動が必要な実用化から普及段階へと移行すると公平性の面から公的助成金の対象とならなくなる。助成金が打ち切られた後は，そのまま開発が終了してしまう場合がある。自然エネルギー，燃料電池による電力開発，バイオマス原料の安定供給のためのさまざまな開発など普及が進まないものが多い。企業の表面的な CSR 活動の一環となったり，地方公共団体の一時的な資金確保とならないように将来計画に基づいて投資が行われることを望みたい。わが国の企業の中には早くから戦略的に取り組んでいる欧米等（近年では新興工業国の企業の中にも積極的に取り組んでいるところがある）の企業に追いつけないところも発生する可能性がある。国内の市場を独占し，外国の企業が入りにくい業界では特にその傾向が強い。今後，環境効率性の健全な理解のもと，経済的な誘導規制が長期的視点で取り入れられていくことを望みたい。

#### 4 今後のあり方

環境保護または環境戦略に先進的企業は，環境効率性を理解し，環境効率の向上を図った経営を進めている。各国の企業の間でそのとらえ方には大きな格差がある。環境効率の検討を行うには，膨大な情報の整備が必要であり，費用と時間を多く費やさなければならない。このため，一度広がった企業間の格差は容易には縮まらないと考えられる。差別化が拡大しないうちに企業全体のレベルを上げる必要がある。環境効率の向上には，バックアップまたはイニシアティブを持って誘導している法律の役割は大きい。人類が使用している物及びサービスのほとんどを提供している企業が，経営方針として環境効率の向上に注目していけば，環境保護が進んでいくことは確かである。

環境効率性を提唱した WBCSD は，環境保護に関する国際会議・国際条約制定や国際機関の活動に同調して検討を進めており，企業活動のメルクマールとしては，極めて重要である。他方，企業が提供する物やサービスは，次々と新たな開発が進められ，高い専門的な要素を持つ部分が広がっている。こ

のため、環境保護制度の規制で詳細な技術内容まで踏み込んでいくのは困難になっている。したがって、当該制度の役割としては、明確な目標を持って、ロードマップを作成して俯瞰的に管理しながら進めていくことが重要である。しかし、未だ環境効率の算出に必要な基本的な情報の整備、及びその提供などが不足している状況であり、まず、各省庁間でもつ情報を共有し、効率的に利用していくことが必要である。

企業にとって環境戦略は不可欠となっており、環境効率の向上は有力な手法である。環境保護に関する法規制は、企業の動向を踏まえて活動を支援することも検討に加えていくことで合理的な成果が得られると考えられる。

- (1) 再生可能エネルギー（太陽光や風力など）の導入・普及を目的とした政策手法で、欧州を中心に複数の国で実施され成功している。この制度では、自然エネルギーで生産された電気を電力会社が固定価格で長期間買取をすることで、自然エネルギーの価格を量産効果によって低下させることを期待している。しかし、電力会社が高価格の電気を買い取ることから、電気代が上昇しているのが現実である。普及までの長期間を見据えた LCC（Life Cycle Costing）の検討もさらに行う必要がある。
- (2) 本法は、循環経済廃棄物法と略され、廃棄物の減量化を再利用の可能性から追求し、エネルギーの利用等まで規制の範囲に含んでおり、製品の研究開発段階から生産、販売まで視野に入れ、廃棄物の環境汚染リスクを極力減らそうとした内容となっている。特に環境負荷に対する製造物責任を定めたことで世界的に注目された。
- (3) ステファン・シュミットハイニー、フェデリコ・J・L・ゾラキン、世界環境経済人協議会『金融市場と地球環境—持続可能な発展のためのファイナンス革命—』（ダイヤモンド社、1997年）23頁
- (4) ステファン・シュミットハイニー、持続可能な開発のための産業界会議『チェンジング・コース』（1992年、ダイヤモンド社）6～7頁
- (5) オゾン層の破壊による紫外線の増加、地球温暖化による気候変動などは、地球の極地方に影響が大きい。また、環境汚染対応に積極的である。また、地球温暖化により海面が上昇し、深刻な被害が生じ始めているバングラデシュ、ツバル諸島などや高潮の影響が生じる地域などは対処が検討されている。しかし、米国、ロシア、中国などあまり影響が発生していない地域は、環境保護に関した国際条約に関して環境保護より経済成長を中心とした検討が主流となっている。
- (6) 1990年頃から欧州や米国の企業では、自社の環境への取り組みを冊子にまとめた企業環境レポートも公表されるようになっている。レポートには、返信用の

はがきが添えられているものが多く、ステークホルダーとのコミュニケーションも既に図られている。対して、わが国企業も欧米で公表しているところがあったが、国内では公表していなかった。その後、2000年前後から普及し始めたが、当初は、レポートの内容問い合わせの窓口の連絡先もなく、ステークホルダーへの一方的な情報開示のみが中心だった。近年、e-mail やファックスなどでの意見募集を行うようになってきている。しかし、ステークホルダーからの返信や問い合わせは極めて少ない。

- (7) このガイドラインでは、基本的な考慮、重要な実施項目、監査、可能な目次等が示されており、読者として、「消費者、労働者、環境 NGO、投資者、地域住民、メディア、科学者・教育機関、供給業者・契約者・ジョイントベンチャーパートナー・ディーラー、貿易・産業・商業協会」を取り上げ、レポート項目として「大分類として、質的項目、管理、量的項目、生産物」を抽出し、マトリックス分析によって各読者に対してのレポート各項目の必要性と内容について考えることを求めている。

欧州で検討が進んだ企業環境レポートは、大手メーカーを中心に普及していき、各社それぞれに工夫を凝らして作成されていった。

- (8) 国際的な資源の採取可能量、貯蔵量の減少、及び工業新興国の発展などによる需要の増加で変化が大きい。さらに、近年、資源に対しての投機を目的とした資金も大量に投入されるようになったため、価格が非常に流動的となり、変動の予想が極めて困難となってきている。
- (9) CSR レポートは、世界各国の企業で「GRI (Global Reporting Initiative) サステナビリティリポーティングガイドライン」を参考にして行っているところが多い。

GRI は、1997年に国連環境計画 (United Nations Environment Programme : UNEP) 及び CERES (Coalition for Environmentally Responsible Economies) の呼びかけにより、持続可能な発展のための世界経済人会議 (The World Business Council for Sustainable Development : WBCSD)、公認会計士勅許協会 (Association of Chartered Certified Accountants : ACCA)、カナダ勅許会計士協会 (Canadian Institute of Chartered Accountants : CICA) などが参加して設立された。2002年4月上旬には、国際連合本部で正式に恒久機関として発足している。本部は、オランダ・アムステルダム (2002年9月に米国・ボストンから移動) におかれ、現在は国連環境計画 (United Nations Environment Programme : UNEP) の公認の協力機関 (Non-Governmental Organization : NGO) である。2000年6月に GRI ガイドライン第1版が発行され、2006年に第3版が発表されている。2011年には、第3版の ver3.1 が作成されている。ガイドラインの内容は、「環境」(原材料、エネルギー、水、生物多様性など)、「経済」(顧客、供給業者、従業員、出資者など)、「社会」(労働慣行分野では労使関係、安全衛生など、人権分野では差別対策、児童労働など、及び社会分野では地域社会、政治献金など) のトリプルボトムラインがベースになっている。



2000年に発表された第1版の改訂版で示された報告の原則では、企業環境レポートの問題点を補う形で次の項目が示されている。

- ①報告書の枠組みを形づくるもの（透明性、包含性、監査可能性）
- ②報告内容に関する意思決定に影響するもの（網羅性、適合性、持続可能性の状況）
- ③報告書の質と信頼性の確保にかかわるもの（正確性、中立性、比較可能性）
- ④報告書の入手に関する意思決定に影響するもの（明瞭性、タイミングの適切性）

※透明性と包含性の原則は報告プロセスの起点であり、他のすべての原則に織り込まれている。

また、本ガイドラインの果たすべき役割としては、次の5項目が示されている。具体的な基準等を定めるのではなく、コンセプトや方針等についての基本的なルールを定めたものと言える。

- ①組織全体の持続可能性報告書を作成する際の方針や具体的な内容を示す。
- ②組織の経済・環境・社会的パフォーマンスを正確かつバランス良く開示する手助けとなる。
- ③幅広い業種や地域において事業展開する様々な組織の公開情報の特性を考慮しながら、持続可能性報告の比較可能性を増強する。
- ④規範やパフォーマンス基準、自主的なイニシアチブに対する持続可能性パフォーマンスのベンチマーク（基準点）や評価を可能にする。
- ⑤ステークホルダーとのかかわりを促進するツールとなる。

但し、本ガイドラインは、行動規範、行動方針、パフォーマンスの基準、マネージメントシステムそのものではなく、さらに内部のデータ管理や報告システムを構築するための手引き、及び報告書の作成や報告書の監視や第三者検証実施の手法を提供するものではないことをことわっている。

第3版では、「社会」面について、労働慣行とディーセント・ワーク、人権、社会、製品責任に分けて記載している。また、ステークホルダーは、「ステークホルダーとは、次に該当する事業体または個人として定義されるものである。組織の活動、製品および／またはサービスによって、多大な影響を受けると考えるのが妥当であるもの、また当該者の行動が、組織が成功裏にその戦略を実践し目的を達成する能力に影響を及ぼすと考えるのが妥当である。これには、法律または国際条約の下で、組織に対して正当な主張権利が与えられている事業体または個人が含まれる。ステークホルダーには、組織の外部の者（地域社会など）のほか、組織に投資する者（従業員、株主、サプライヤー〔供給者〕など）も含まれる。」と定義されている。

- (10) ESCO (Energy Service Company) 事業とは、建物の事業者が省エネ用の設備や技術、資金を提供し、改装後に省エネルギーで削減されたエネルギーコスト分から代金、収益を回収する事業である。経費節減のための省エネルギー対策のノウハウを環境ビジネスへ積極的に展開しようとするものである。ESCO 事業

を始めた米国では、法規制によらないで省エネルギー対策ができる方法として、1990年代前半より注目されている。1994年の段階で、既に4億5500万ドルの受注規模となっている。わが国では、1999年10月には、(財)省エネルギーセンターが中心となって市場開拓、普及などの活動を行うESCO推進協議会が発足している。

ESCOの事業者に対する包括的なサービスは次のようなものがある。

- ①省エネルギー方策発掘のための診断・コンサルティング
- ②方策導入のための計画立案・設計施工・施工管理
- ③導入後の省エネルギー効果の計測・検証
- ④導入した設備やシステムの保守・運転管理
- ⑤事業資金の調達・ファイナンス

- (11) わが国の環境省が発表している「環境白書」では、資源生産性は、国内総生産額(GDP)を天然資源投入量で除いたものとして示されており、国家的な環境政策的な観点から資源の効率化を検討している。しかし、廃製品のリサイクルが海外で行われることが多く、再生資源として国家間を移動している。生産の各工程が複数の国で行われている現在、一つの国家内で資源生産性を議論することには疑問である。すべての国で、すべての商品にリサイクル義務や長寿命性を法律によって義務化すると、単位当たりの材料(または物質)のサービス量は飛躍的に大きくなり、資源生産性は極めて高くなるだろう。既に企業間では、この対処における優劣が発生している。
- (12) 世界はヨーロッパ、北米および日本における先進国の伝統的なベースから新興経済国への経済的、政治権力の歴史的な転換が進行している。また2050年には、都市に住む人々が約85%に達する。未だに、多くの国で貧困と不平等は、持続可能な開発と世界の安定にとって重要な課題のままである。1972年にローマクラブが提案した「成長の限界」当時と同じ状況または悪化してしている。貧困の原因には多くの形態がある。1日2ドル以下で生活し、その多くが栄養失調に苦しんでいる人が世界人口の約3分の1存在し、保健サービス、衛生、電気、安全な飲料水、避難所や交通機関へのアクセス権がない状態である。開発途上国における成長と都市への人口集中の基本的なニーズを満たすには、指数関数的に世界の生態系への圧力を一層悪化させ、エネルギーおよび天然資源の需要が増加する。現在の環境を維持しながら、世界の人口の生活水準向上という一見相反する緊急課題を解決することは、より包括的な、低炭素および資源を効率的に利用する経済への移行が必要になる。
- (13) ビジネスの役割の社会的認識はこの20年間で顕著にシフトしている。ビジネスの中核となる機能は、技術革新、技術開発、設備投資と富の創造のための健全な管理機能が必要となっており、ビジネスはますますグローバルな問題に対する解決策のために重要となっている。ビジネスの基本的な目的は、人口増加等の問題に対しても、妥当な価格で商品やサービスの改善を継続的に提供することである。世界をリードする企業が、世界の主要な課題に対処した商品やサービスを提供し、新しい顧客を獲得することとなる。このような問題に対処するためのアク

ションが実質的かつ持続可能にする場合は、それはまた有益でなければならない。事業は現在、新しい役割の適切な境界（新領域）を定義し、積極的に社会の期待に応える必要がある。WBCSDは、理事会が焦点を当てている4つの分野（エネルギーと気候、開発、ビジネスの役割、生態系）を支援するためにビジネスのリーダーを動員し、持続可能な社会におけるビジョンを達成することを目指している。

- (14) わが国のPRTR制度は、情報開示に係る事務手続きについて、環境省、経済産業省及び他の関係事業所管省庁（防衛庁、財務省、文部科学省、厚生労働省、農林水産省、国土交通省）それぞれに窓口が設置されている。これは非効率な法運営であり、汚染負荷情報の確認を困難にしている。他方、規制対象となる物質は、第一種指定化学物質（354物質）、第二種指定化学物質（81物質）に分けられ、多くの規制物質が定められている。
- (15) 原子力発電の開発の現場では、BWR（沸騰水型原子炉）はPWR（加圧水型原子炉）と比べ、一次系冷却材（軽水）配管から二次系冷却材（軽水）配管への熱交換がないことから熱効率が高くなる。したがって、エネルギーに関する環境効率は向上する。しかし、BWRは、一次系配管のみでタービン、復水器と循環させるため、原子炉で発生する放射性物質が発電施設に広く存在することとなり、放射能によるリスクが高くなる。BWRは、省エネルギー性能は高いが、放射能リスク（環境リスク）も高いこととなり、エネルギー資源の確保及び地球温暖化物質の放出防止は図れるが、地域（または広域）環境への汚染の恐れを高めるといえる。放射能汚染が発生した場合、地域の生活、農業（食品）及び地域の産業、生態系などに大きなダメージを与え、環境効率は急激に低下することとなる。
- (16) 「エネルギーの使用の合理化に関する法律」の1998年法改正で「トップランナー方式」が導入され、電気機器や自動車等の燃費の省エネルギー基準を、現在商品化されている個々の製品のうち最も優れている機器の性能以上にするといった規制が施行されている。担保措置として以前（第12条の5）の勧告に加えて、命令（第26条）や罰則〔罰金、懲役〕（第27条～31条）が定められ、企業において省エネルギー開発が一段と進められる礎となった。また、省エネルギー法第18条、第20条に基づき、機械器具について省エネルギーの目標値と達成目標年度が機種毎に告示され、法第19条で性能向上に関する主務大臣による勧告も定められている。省エネ機械器具の種類（省エネ法施行令第7条 特定機器）としては、①自動車、ガソリン自動車、ディーゼル自動車、②エアコンディショナー、③蛍光灯のみを主光源とする照明器具、④テレビジョン受信機、⑤複写機、⑥電子計算機、⑦磁気ディスク装置、⑧貨物自動車、⑨ビデオテープレコーダー、⑩パーソナルコンピュータ等が定められ、適宜追加されている。

#### 【参考文献】

- 1) ステファン・シュミットハイニー、持続可能な開発のための産業界会議（BCSD）『チェンジング・コース』（ダイヤモンド社、1992年）
- 2) ステファン・シュミットハイニー、フェデリコ・J・L・ゾラキン、世界環境

経済人協議会『金融市場と地球環境—持続可能な発展のためのファイナンス革命—』  
(ダイヤモンド社, 1997年)

3) 勝田 悟『環境戦略』(中央経済社, 2007年)

4) F.シュミット・ブレーク『ファクター10』(シュプリングー・フェアラーク東京,  
1997年)

5) エルンスト・U・フォン・ワイツゼッカー, エイモリー・B・ロビンス, L・ハ  
ンター・ロビンス『ファクター4』(省エネルギーセンター, 1998年)

6) GRI (Global Reporting Initiative)『サステナビリティリポーティングガイド  
ライン第3版』(2006年)

7) 勝田悟『環境情報の公開と評価—環境コミュニケーションとCSR—』(中央経済  
社, 2004年)

8) WICE. (1994) ENVIRONMENTAL REPORTING 'A MANAGER's GUIDE'

9) CEFIC (1993) CEFIC GUIDELINE ON ENVIRONMENTAL REPORTING  
FOR THE EUROPEAN CHEMICAL INDUSTRY. Approved by the Board on  
18 June 1993.