

企業の環境戦略と競争力

Environmental Strategy and Source of Competitive Advantage for Firms

山田敏之*

*****目次*****	
1.はじめに.....	27
2.企業を取り巻く地球環境問題の特質.....	27
3.環境戦略による競争力の向上.....	30
4.エコ・イノベーションの創造を促す要因.....	34
5.結論.....	38

1. はじめに

かつて企業の環境対策は、経済学で言うところの「外部不経済の内部化」として捉えられ、コスト高を招く要因として、可能な限り回避したいものとして位置づけられていた。

企業の環境対策も社会的責任の遂行という観点から捉えられ、取り組んでいること自体に意味があるような捉えられ方をされてきたともいえる。

しかし、最近では、環境経営、環境戦略、環境負荷低減といった取り組みを、単に行っているか否かという次元ではなく、それらを実行することで得られたものをいかに自社の競争力に結びつけるか、あるいは業績向上を達成するか、という点へ関心が移っているように思われる。

そのような中、環境経営を扱った調査も多くなされている。しかし、取り組みの現状を把握するものが圧倒的多数を占め、最終的な結論をみても、単に「環境経営を一層充実せよ」と主張するに過ぎないものも多く認められる。これでは、具体的にどのような経営の工夫を行えば良いのか、あるいは既存の組織をどのように変革していけば、そのような経営が行われるようになるのか、といった示唆を与えることはできないのではないだろうか。

そこで、本稿では、環境経営への取り組みが本当に企業の競争力を向上させる要因となるのか、そのためにはどのような条件、組織のマネジメントが必

要であるのか、という点を中心に考察を進めていきたい。まず、現在の企業を取り巻く地球環境問題の質的あるいは内容の変化と循環型社会における企業像の役割について概略する。次に、環境配慮と企業の競争力の両立とそれを支える戦略上のポイントについて、各企業の事例から得られた発見的事実をもとに、エッセンスを抽出することにする。さらに、目をミクロの視点に移し、個々の社員が環境経営に携わる中で創造性を発揮するための組織的なサポート、マネジメントのあり方についてまとめてみたい。

2. 企業を取り巻く地球環境問題の特質

(1) 公害から地球環境問題へ：環境問題の質的变化

1960年代後半から1970年代にかけ、高度経済成長の波とともに各地で公害問題が発生し、企業批判が相次いだ。では、当時の公害問題と1990年代以降言われている地球環境問題とはどのような違いがあるのだろうか。

第1に、従来型の環境問題では環境悪化の被害が人体に及ぼす影響が直接的であったものが、地球環境問題では直接的なものだけでなく、間接的なものも数多く含まれるようになったことである。従来型の環境問題は、「水俣病」「新潟水俣病」「イタイイタイ病」「四日市ぜん息」という4大公害に代表されるような産業公害が中心であった。それらの環境問題による地域住民への被害は直接的であり、水俣病

患者の映像でもわかるように、死をともなった悲惨なものとなっている。一方、地球環境問題の悪化による被害の傾向は、問題によって直接的であるものと間接的なものとに分かれるであろう。いわゆる地球環境問題といわれるものの範囲は広く、相互に複雑な関連性を有している。その中でも、オゾン層破壊や酸性雨問題は皮膚ガンや白内障など、健康に甚大かつ直接的な被害を及ぼすことが予想されるが、一方、地球温暖化問題、砂漠化問題、森林破壊問題などは直接人体や健康に影響するものではなく、土壌保全、食糧問題、生態系への影響を通じて間接的に影響を及ぼしているものと捉えられる。

第2に、被害の及ぶ範囲が、従来型の環境問題では比較的限定されていたが、地球環境問題では被害の範囲がグローバルに広がる傾向が強いことである。上記の産業公害の例でもわかるように、従来型の環境問題では「水俣」「新潟」「四日市」等の地名が付されており、患者は各地域の周辺に限定されていたことがわかる。一方、地球環境問題は、例えば、中国で発生した酸性雨が日本をはじめ周辺諸国にまで影響を及ぼしたり、日本発のCO₂が地球温暖化を招き、世界全体に影響を及ぼしたり、というように被害の対象範囲が非常に広く、地域を確定できない問題となっている。

第3に、問題が顕在化するまでの時間が、従来型の環境問題では短期的であり、逆に地球環境問題では長期的になる傾向が強い点である。産業公害の被害は、「水俣病」などでは水俣湾の魚に含まれる水銀、「四日市ぜん息」では工場から排出される煤煙により被害の状況が目に見える形で即表れる。一方、地球温暖化問題を例にとると、地球温暖化対策がとられず大気中のCO₂濃度が上昇し、人類への悪影響が明確になるのは遠い将来であり、これは森林破壊、オゾン層破壊、土壌汚染といった問題にも共通して

いる。

第4に、加害者と被害者の特定に際して、従来型の環境問題では加害者が工場、被害者が一般の周辺住民という構図が明確であったが、地球環境問題では両者の特定化が困難であるという点である。水俣病では加害者はチッソ水俣工場、加害者は水俣周辺の住民であり、両者は容易に特定化された。しかし、地球環境問題はいずれの問題も個々に存在しているものでなく複雑な関連性を示しており、さらに企業や工場のような生産者のみならず、一般消費者の消費行動も問題発生の原因（加害者）となる可能性を有しているため、加害者と被害者の特定は容易ではない。最近報じられた工場跡地の土壌汚染の問題でも、地中への有害物質の浸透があまりに長期間を要するため、当該工場の責任を完全に特定できないとのことであった。まして、汚染物質が国境を越えてグローバルに拡散した場合、加害者の特定はもはや不可能であろう。

第5に、従来型の環境問題では、産業公害でみたとおり、環境が悪化し周辺住民への被害が顕在化しても、被害者と加害者が容易に特定できるため、適切な対応がなされれば事態が元に戻る可能性が高い。しかし、地球環境問題は問題の複雑性、解決の困難性から一旦悪化した状況は元に戻し難い傾向が強くなっている。

最後に、従来型の環境問題は、上記のように被害者と加害者の特定が容易で、原因と結果の関係も比較的明確であるため、技術や規制による解決が図られ易い。一方、地球環境問題は技術のみで解決することは困難であり、環境調和型の社会を構築する中で、一般消費者や企業の意識、価値観の改革まで必要とされる。また、問題の因果関係が不明瞭なため、規制対象的の絞れず、絶対の解決策とはならない点も指摘できよう。

図表1 地球環境問題の特質

	人体への被害の影響	被害の及ぶ範囲	問題顕在化までの時間	被害者と加害者の特定	問題の可逆性	問題解決の方法
従来型環境問題	直接的	ローカル	短期的	特定容易	可逆的	技術、規制
地球環境問題	直接的、間接的	グローバル	長期的	特定困難	非可逆的	関係主体の自主的取組、意識改革

出所) 山田敏之「機械企業と環境管理」『機械経済研究』No.29、1998年、p.83.表1より抜粋。

(2) 環境関連法規制の強化

地球環境問題の質的な変化とともに、現在、企業に大きな圧力をかけているものが環境関連の法規制の強化・整備である。図表2は、最近の法規制の動

きを示したものである。大きな流れとしては、土壤汚染関連の法規制と各種リサイクル関連の法規制の整備・強化が中心的な課題となっている。

図表2 主な環境関連法規制の動向

～2000 年	2001 年	2002 年～（予測）
「環境基本法」完全施行 (1994 年)	「循環型社会形成推進基本法」完全施行	「建設資材リサイクル法」 完全施行(2002 年)
「土壤の汚染に係る環境基準の追加 告示」(1994 年)	「家電リサイクル法」完全施行	「市街地の土壤汚染防止法」 施行(2003～2004 年)
「水質汚濁防止法」改正 (1996 年)	「グリーン購入法」完全施行	「家電リサイクル法」 (パソコン～2002 年施行予定) (自動車～2004 年施行予定)
「省エネルギー法」改正 (1998 年)	「化学物質管理促進法(PRTR)」施行	
「土壤・地下水の調査・対策指針に基 づく調査の通達」 (1998 年)	「食品リサイクル法」施行	
「土壤・地下水汚染に係る調査・対策 指針」改正(1999 年)	「資源有効利用促進法」完全施行	
「地球温暖化対策推進法」施行(1999 年)	「建設資材リサイクル法」一部施行	
「容器包装リサイクル法」完全施行 (2000 年)	「廃棄物処理法」完全施行	

出所) 山本和夫、國部克彦『IBM の環境経営』東洋経済、2001 年、p.23.図表 1・4 より抜粋。

これらの法規制の整備・強化に対し、企業はまず、社内に法律遵守の体制作りを確立することが必要になる。既に存在している規制、法律を遵守する体制が整っていないければ、罰則、罰金、それによるイメージダウン、株価急落など多大なコスト負担を覚悟せねばならない。

一方、将来の規制強化の方向を見据えた対応も必要となる。というのは、新たな規制の誕生、既存の規制強化という環境変化により、それまでの競争条件や競争環境が大きく変化する可能性があるからである。

(3) 環境保全意識の高まり

環境に関する意識の高まりをどのような指標で評価するかは大変困難な問題である。ここでは、環境に配慮された製品を優先して購入する「グリーン購

入」の実態をみることで環境保全意識の高まりを確認したい。

産業能率大学と日経エコロジーの共同調査(「顧客満足型マーケティング実態調査^(注1)」)によると、現状で「グリーン購入を実施している」という回答は全体の 66.4%となり、6 割を超える数字となっている。今後の展望についてみると、「グリーン調達・グリーン購入は今後もさらに拡大・定着する」と思う(「そう思う」と「少しそう思う」の合計。以下同様)割合は、全体の 94.1%と 9 割を超えている。自治体から民間、一般消費者への波及に関する設問をみると、「2001 年度からの「グリーン購入法」は自治体から民間企業へ発展していく」と思う割合が全体の 79.8%、「企業のグリーン購入・調達の動きが一般の消費者に波及する」と思うという回答も全体の 78.0%に達している。また、「地球環境問題への対応

に企業活動のウエイトとシフトしてきている」と思う割合も77.5%となり、環境意識の高まりが確認される。

(4) 循環型社会における企業の役割

循環型社会とは、「①製品等が廃棄物等となることの抑制、②循環型資源が発生した場合におけるその適正な循環的な利用の促進及び③循環的な利用が行われていない循環資源の適正な処分の確保という手段・方法によって実現される、天然資源の消費が抑制され、環境への負荷ができる限り低減される社会」である^(注2)。今後人類が持続的可能な発展を維持するためには、有限な資源を枯渇させず、自然との調和を考えたライフスタイルを確立する以外に方法はない。それには、大量生産、大量消費、大量廃棄を前提として打ち立てられた今日の社会のあり方を循環型社会へ変革していくことが急務となっている。この大きな流れに疑問をさしはさむことはできないだろう。前述した法規制の整備・強化という問題も究極的には、循環型社会を創造するためのインフラづくりの一環として捉えることができるのである。

では、循環型社会の中で企業はいかなる役割を果たすことが求められているのだろうか。循環型社会における企業のあり方を考える上での重要なキーワードとして、「拡大生産者責任」という概念が提示されている。「拡大生産者責任」とは、「自ら生産する製品等について、生産者が、生産・使用段階だけでなく、それが使用され、廃棄物となった後まで一定の責任を負う。」という考え方である^(注3)。

従来の企業像では、企業は開発、生産といった経営活動の「動脈部」といわれる範囲での責任を主として問われてきた。しかし、循環型社会における企業像は、動脈部における責任に加え、生産活動が終了した後の製品使用、廃棄段階を含むいわゆる経営活動の「静脈部」における責任までも問われる存在となっている^(注4)。当然、動脈部と静脈部は個々独立した存在ではなく、密接な関連を持っている。こ

のため、企業は両者を統合した経営が遂行できねばならないのである。

3. 環境戦略による競争力の向上

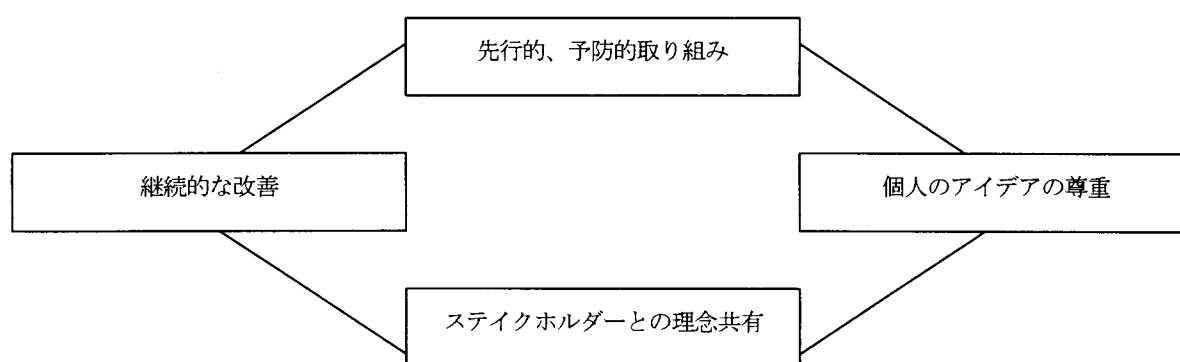
前章までに概観してきたように、今後、企業は一層複雑化している環境問題に対し、「拡大生産者責任」まで視野に入れた対応を求められている。一方、経済環境の厳しさと同時に、グローバルレベルでの競争は激化の一途を辿っており、その中で競争優位の維持、業績向上をいかに達成するかという点も大きな課題である。つまり、環境保全と競争力の両立が今まで以上に求められているのである。

ポーター&ヴァン・デル・リンデ(1995)は、環境汚染を経済的浪費と捉え、「資源の生産性」という概念を導入し、環境改善や環境負荷の低減とコスト削減、品質向上など企業の競争力が両立すること、「資源の生産性」を高めるには企業の絶えざるイノベーションが必要であると主張している^(注5)。さらに、他社に先駆けたイノベーションの達成は「先行者利得」を生み出し、自社の競争力の向上につながるとも指摘する。また、いくつかの事例からも環境経営により競争力向上、利益向上を実現した成功体験が報告されている^(注6)。

個々の成功事例を参考に自社の環境戦略の方向を探ることは重要であるが、それだけでは具体的にどのような戦略を遂行すべきなのかという点に関する示唆を得ることはできない。「環境戦略に一生懸命取り組めば自社の競争力は向上する」という命題は、結局のところ実務的なインプリケーションを何も提示していないのである。現実の経営の中で、環境戦略と競争力向上を両立させていくには、個々の成功事例を詳細に検討し、その中から何らかの戦略特性、戦略遂行上のポイントを抽出することが必要である。

ここでは環境経営を競争力の向上に結びつける戦略のポイントを、①先行的、予防的な取り組み、②継続的な改善、③個人のアイデアの尊重、④ステイクホルダー（利害関係者）との理念共有という4つの視点からまとめてみたい。

図表3 競争力向上に結びつく環境戦略のポイント



(1) 先行的、予防的な取り組み

まず、法規制に先駆けた取り組みの重要性について考えてみよう。法律や規制が整備される前にその基準をクリアする取り組みに着手しておけば、法律・規制遵守のためのコストが大幅に削減できる。

例えば、IBM^(注7)では、かつてニュージャージー州のデイトン事業所において地下水の汚染が発見された折、米国内だけでなく全世界の製造拠点において工業用水による地下水汚染の状況を調査する監視用井戸を3,000箇所設置した。このため、約200億円の投資が必要となったが、この時、米国以外の地下タンクを放置した場合、世界各国で強化された法規制をクリアするには、約600億円の支出が必要であったと試算できるという。つまり、将来の法規制を見越して200億円の先行投資を行うことで、およそ400億円の利益を獲得したことになるのである。1章でみたように、今後、環境関連の法規制の整備、強化という流れが弱まることはないだろう。その中で法規制に先駆けてプロアクティブな意思決定が下せるか否かで競争力に差が生じる可能性が高くなるといえよう。

一方、競合他社に先駆けた取り組みを行うことで、競合他社に対するファースト・ムーバーの地位を獲得し、競争優位を確立することができる。画期的な環境技術を搭載した製品を競合他社より早く市場投入することで、将来必要とされる技術に対する知識・ノウハウの蓄積を図ることが可能になるからである。

トヨタ自動車のハイブリッドカー「プリウス」の

開発は1994年に開始され、1997年競合他社に先駆けて市場投入された。当面の収益上は赤字覚悟であったが、環境技術の継続した開発努力によって、環境関連の将来技術の蓄積を図り、生産、販売の知識・ノウハウを獲得するため、机上のみならず市場に実際投入して、顧客の反応をみるのが先決との判断から商品化が進められた。この点について、和田明弘副社長（当時）は「生産の立ち上げ当初は確かにコストアップになる。しかしこのコストは研究開発費の一環と考えている。新技術は市場にさらさないと品質改善やコストダウンの知恵が生まれない。他社に先駆けてそのことを勉強できる意味は大きい。」と語っている^(注8)。

さらに、日本では、自動車の燃費あるいは家電、電機機器におけるエネルギー効率基準に「トップランナー方式」^(注9)を採用している。競合他社がトップランナーになった場合、燃費やエネルギー効率が劣る機種は一定期間内にその改善を図らねばならず、そのためのコスト増は避けられないものとなる^(注10)。

(2) 継続的な改善

法律制定や他社に先駆けて取り組むことは重要であるが、ただ単に先行的に取り組めば競争力が向上し、業績アップに結びつくわけではない。第2のポイントとして、社内において社員全員を巻き込む形で、絶えず環境経営の継続的な改善が遂行されることの重要性が挙げられる。

環境保全の試みや環境に配慮した製品づくりは、1回きりで終了する特別な活動やイベントではない。

もし、そのようなものとして環境戦略が捉えられているならば、個々の社員の意識は低いままにとどまり、本気で取り組むこともなく当事者意識は育たないであろう。当事者意識を持たない個人から創造性や発想豊かなアイデアは生まれてこない。このような状況のままでは、環境戦略を競争力にまで結びつけることは不可能である。つまり、継続的な改善の組織的遂行を促すためには、環境戦略と日々の通常業務とが緊密に連携していることが必要になる。

例えば、イトーヨーカ堂では、環境対策の多くを業務改革の一環として位置づけているという^(註 11)。商品の品切れや売れ残りが出ないようにすることで、仕入れ効率は上がり、不良在庫は削減され、物流工程も簡素化できる。このような日々の業務効率の改善を図る際、仕入れ効率の向上を「省資源」、不良在庫削減を「ゴミ削減」、物流簡素化を「二酸化炭素削減」と環境改善の言葉に置き換えて考えていくという思想が大切である。それによって業績、利潤との矛盾、ジレンマに対する現場の悩みが緩和されるのである。

リコーの沼津事業所はごみゼロ工場を目標より2年2ヶ月早く達成することができたが、その根底には、1988年から取り組んできたムダのない生産を実行するための設備運転・保全活動である「TPM(トータル・プロダクティブ・メンテナンス)活動」における8S思想(整理、整頓、清掃、清潔、しつけ、しっかり、しつこく、信じて)が個々の社員に浸透していたことがあるという^(註 12)。「ごみゼロ」という環境対策を生産体質改善という日常業務の中に位置づけ、その徹底を図ってきたからこそ、徹底した分別や全員を巻き込む取り組みという大きな課題を克服できたものと考えられる。

また、日常業務の中に環境経営を組み込むには、環境対策あるいは環境関連の専門用語をそのまま使用するのではなく、現場の社員が日頃使い慣れている言語や表現、コンセプト化の方法への置き換えが大切である。例えば、トヨタ自動車の堤工場では、ゴミという言葉は一切使わず、資源という言葉で置き換えているという^(註 13)。かつてゼロエミッション活動の先進企業であるビール会社から「分別の徹底」という事項をベストプラクティスの形で学習したが、なかなか現場の活動として成果が出なかった。製造

業の現場では、ビール会社と異なり、切り粉や鉄くずはゴミという意識が浸透しているため、なかなか分別が徹底しなかったということであろう。そこで、分別が大切という理念を現場に浸透させるため、「資源」という言葉での置き換えを行ったのである。

継続的な改善という戦略上のポイントにおいて、若干注意を要するのが、ISO14001の認証規格との関係である。3年ごとの見直し、チェックが入るISO14001の規格を利用することは、組織内に継続的な改善という戦略思想を導入する方法のひとつではあるが、認証取得自体が目的化したり、実質的な改善ではなく、認証の維持という目的の変換が行われてしまう可能性も指摘できる。あくまで認証取得は「継続的改善」思想の道具にすぎず、自社の通常業務との調整を図っていくことが大切であろう。

(3) 個人のアイデアの尊重

環境戦略を競争力に結びつけるポイントの第3点目として、個人のアイデアの尊重、個人の「知」から組織の「知」へのスムーズな転換という要因が挙げられる。環境保全、環境配慮への取り組みの中では、発想の大幅な転換が必要な課題が多く認められる。このような場合、現場の知恵や個人のアイデアから大きな改善、問題解決の糸口が見つかることも多い。従来のやり方とは全く違う発想を求められるため、職場を離れた個人の経験、体験から得られた知識・ノウハウが大切になることもあろう。これら個人のアイデアが組織内で尊重され、組織的な問題解決の知恵として活かされることが、頻繁に見られる企業ほど自社の競争力を向上させることができるのである。

1章で指摘した循環型社会構築のキーワードであるゼロエミッション活動を例としてこの点について確認しておきたい。ゼロエミッション活動とは、廃棄物ゼロを目指す企業の主体的な取り組みであり、1995年4月に開催された国連大学主催の「ゼロエミッション世界会議」で初めて使用されたものである^(註 14)。ゼロエミッション活動は、自然との共生、モノを大切に使う、寿命の長い製品をつくる、使用後の製品はリサイクルを行うといった意味を有しており、循環型社会構築のためのキーワードとなっている^(註 15)。

ここで取り上げるトヨタ自動車の堤工場は、同社の「工場からの埋立廃棄物ゼロ」目標におけるモデル工場である^(注16)。従来、塗装工場における化成処理に伴って発生するスラッジは埋め立て処分されてきたものである。このスラッジを使用して何らかの2次商品の開発ができないかという課題をプロジェクトチームにより取り組んできた。その際、プロジェクトチームの1人が個人的な趣味で通っている陶芸教室で学んだ知識を使い、スラッジと粘土を混ぜ、灰皿やぐい飲みを作成し、バーナーで焼くという実験作業を繰り返す中で、化成処理スラッジの水分を除去して粉末状にすれば割れないことを発見し、手作りの試作品を完成させたという。そのアイデアを発展させ、さらにスラッジの含水率を下げる方法を組織的に検討していく中でも、従来からの周知の技術では目標値まで低下させることが困難であった含水率低減技術を現場のアイデアを盛り込んだ手作りの加圧絞り機と生蒸気による乾燥の組み合わせにより解決することができた。つまり、いくつかの個人的なアイデアあるいは現場の知恵を組み合わせることで、画期的な解決方法を示すことができたのである。しかし、このような戦略特性をどの企業も簡単に身につけることができると考えるのは早計である。

トヨタ自動車の現場には、伝統的に「自動化」のコンセプトが根付いているといわれる。ここでいう「自動化」とは、機械に現場の作業者の知恵を付加することで効率を高めていくという考え方である^(注17)。もし、このような考え方が組織内に根付いていないとすれば、現場や個人からのアイデアの提供は期待できず、競争力に結びつくような環境戦略は遂行することはできないであろう。

(4) ステイクホルダーとの理念共有：相互信頼の構築

環境戦略を競争力に結びつけるポイントとして、上記で挙げられた要因は、必ずしも環境戦略だけに特有な要因という訳ではなく、一般的な経営戦略のポイントとも重複しているものであろう。最後に、環境戦略を考える際に特に熟慮を要する点として、ステイクホルダーとの環境配慮の理念共有、連携、協調の重要性を指摘しておきたい。

具体的には、取引先を含む他社との連携、協力度

制の構築、あるいは地域住民や消費者との信頼関係の構築といった点が挙げられる。まず、土壌汚染や危険物質の放置などにより地域住民と軋轢が生じた場合、自社工場の撤退を視野にいれねばならない。環境基準に適合しない製品は自社製品の不買運動につながる可能性も出てくるだろう。地域住民や消費者、あるいは地方自治体に自社の環境対応の現状、達成度、課題あるいは環境戦略の方向性などを明確に伝える情報公開の姿勢こそ彼らとの信頼を構築する鍵となるのである。これがまず大前提であろう。最近では多くの企業で環境報告書への取り組みが見られるが、将来的には環境会計の作成、開示なども課題となるであろう。

次に、競合企業や取引先との関係を考えてみよう。環境技術の研究・開発には多額の資金が必要であり、自社で全てまかなえるものではない。自社の技術的な「強み」を活かし、逆に「弱み」を補完するような外部との連携が重要になる。また、自社の製品を環境配慮型にするためには、自社の製品や自社自身の環境管理を徹底するだけでなく、取引先企業から供給される部品の環境配慮や取引先企業自体の環境管理が同時に必要となる。さらに、製品リサイクルを徹底するには、法的に適切な処理を委託できる信頼のおける廃棄物処理業者との関係も重要となってくる。

ここでステイクホルダーとの間で環境配慮の理念を共有し、連携・協調することにより、自社の競争力を高め業績向上を達成している事例をいくつか概観してみよう。日立製作所大みか工場では、外注先の環境管理改善指導の一環として、同工場において売上高比率の最も大きいいすゞ電機工業所を対象に環境マネジメントシステム構築の指導などを行っていた。廃棄物削減の効果が始まったころ、いすゞ電機工業所側から加工端材を最小限に抑える作業改善の方法を提案されたという^(注18)。従来、いすゞ電機工業所は、大みか工場からケーブル資材の供給を受け、図面に従って加工し、その加工賃のみを売上としてきたため、加工端材の発生などに全く注意を向けてこなかった。環境配慮という共通の理念を共有し始めたからこそ、親企業である日立製作所の利益向上に貢献するような提案ができるようになったものと考えられる。

最近では、取引先企業に対し、グリーン調達の基

準を示し、納入部品の環境配慮を進める傾向が強くなっている。いかに取引先と理念の共有を図っていくかが、今後のグリーン調達のポイントになるであろう。その際、ISO14001の認証取得を絶対のものとして取引先企業に強制し、取得できない企業の選別を図るような姿勢は慎むべきである。環境に配慮するという明確な目標が掲げられていたとしても、強制は相手のやる気や意欲をそぐ結果しか生まないのではないだろうか。リコー、キャノンなどは取引先に対し、独自の環境基準を示し、必ずしもISO14001の認証取得を取引条件に組み込んではいない^(注19)。これも互いの信頼感を醸成しつつ、理念の共有を図ろうとする姿勢の表われであろう。規格の取得強要が目的ではなく、あくまで互いに理念を共有し、環境と利益の両立を図ろうとすることが大切である。この点、ISO14001の認証取得を目指しながら、業態が近い企業5～6社を「群」として「群」単位で取得に向けてのコンサルタントや審査を受けることができる松下電器の「群審査」の取り組みは今後の各社におけるひとつの参考形態となるであろう^(注20)。

4. エコ・イノベーションの創造を促す要因

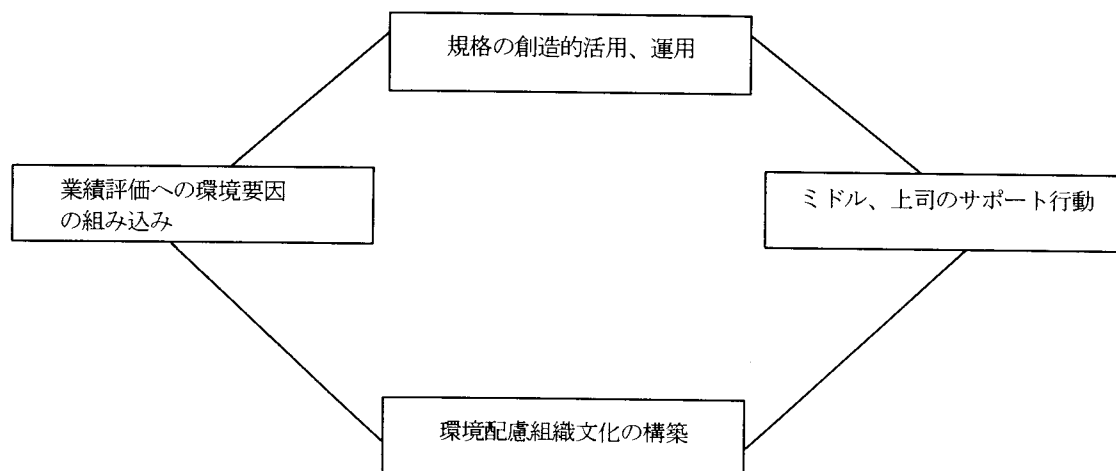
前章までに、環境経営と企業の競争力は両立するものであるが、その達成のためには、4つの戦略特性が重要であることを指摘してきた。しかし、戦略特性が重要としても、より根元的には環境技術開発やゼロエミッション活動において、個々の社員が発想豊かで独創的なアイデアを継続して提案し、創造性を発揮していくことが重要である。そこで、本章では、そのような個人の創造性が発揮されるにはどのような組織的

な仕組み、マネジメントの工夫が必要であるのか、という点について考察を加えていきたい。

この分野の先行研究として Ramus (2001) がある。彼女は、個々の社員をエコ・イノベータ (Eco-Innovator) と位置づけ、彼らの創造性の発揮が組織のエコ・イノベーション (Eco-Innovation) を喚起するポイントになると指摘している。そして、社員が環境関連の創造性を発揮する上での障害となっているのが、彼らの行動を支持しようとししない上司や管理者の態度、マネジメントのあり方にあるのではないかという問題設定を行っている。その上で、持続的な環境保全の創造的なアイデアが従業員の中から創造されるために、いかなる組織的サポートが必要であるかについてアンケート・データに基づく実証研究を行っている。彼女の研究では、社員からのエコ・イノベーションをサポートする上司の行動 (Supervisory Behaviors) を①エコ・イノベーションとエコ学習のサポート、②環境能力の構築／教育の促進、③環境コミュニケーションの促進、④環境関連情報の伝達、⑤環境配慮活動への報酬、⑥環境目標と責任のマネジメントという6つのカテゴリーに分け、それらが通常のイノベーションの創造とエコ・イノベーションの創造とで、どのように影響が異なっているかを明らかにしている。

本章では、Ramus の研究を参考に、エコ・イノベーションを創造するための要因として、①ISO14001の創造的活用、②業績評価への環境要因の組み込み、③ミドル、上司のサポート行動、④環境配慮組織文化の構築の4つを挙げ、それぞれについて概観していくこととする。

図表4 エコ・イノベーション創造の促進要因



(1) ISO14001 の創造的活用・運用

環境経営の規格である ISO14001 の認証取得件数は年々増え続け、2002 年 1 月 20 日現在 8552 件^(註 21)に達している。この数字は各国との比較でも群を抜いており、規格取得に対する日本企業の積極性を裏付けるものとなっている。しかし、ISO14001 認証取得企業が全て環境経営を自社の競争力に結びつけることができるわけではない。取得済み企業の中には、取引先や親企業からの要請に応えるために取得した場合、あるいはイメージアップだけをねらって取得した場合も多いように見受けられる。そのような企業では、規格取得、あるいはその維持のみが究極の目的とされてしまうだろう。規格の枠組みを、環境経営を競争力にまで結びつける道具として、有効に利用することができている企業は実際少ないのではないだろうか。また、従来、個々の事業所、工場レベルの取得が主流であり、本社を含めた一元的な管理という視点が抜け落ちていることも問題であろう。

では、ISO14001 の枠組みを使いながら、環境経営を競争力にまで結びつけるにはどのような工夫が必要になるのだろうか。ここで具体的な事例に則して考えてみたい。リコーは、ISO14001 の適用方法を工夫し、製品開発に組み込む取り組みを行っている^(註 22)。省エネ複写機「imagio Neo 350」シリーズの開発にあたり、本社の環境担当部署である社会環境室は国際エネルギー機関による省エネ機器開発プログラムにおいて要求されている省エネ性能を盛り込むことを開発部門に要求した。しかし、リコーでは、個別事業部や工場ごとに ISO の認証を受けることとなっているため、このままの形では、本社からの省エネ目標は ISO の適範囲外となってしまうことになる。そこで、本社からの省エネ目標を、画像システム事業部の ISO 活動の中で、「法的及び他要求事項」の 1 つとして位置づけ、排水・排気など法律遵守事項と同様のウエイトで認識できるようにし、さらに開発部門と環境部門の協力体制を構築しながら、目標値をクリアする開発を成功させたのである。

また、ISO の規格を自社の仕事のやり方、習慣、職場風土といった要因に適合するように工夫しながら使用していくことも重要である。例えば、社内の諸規定などが文書としてきちんと整備されていない

ような企業、あるいは厳格な文書に従った経営が行われていないような企業が、ISO の規格を導入したとしても、日頃の仕事のやり方と齟齬をきたし、円滑な遂行はのぞめないであろう。ここでは、自社の社風に適合した規格適用の例として、三洋電機とソニーにおける運用の違いをみていくことにしたい^(註 23)。

三洋電機はグループ経営と環境管理を一体化し、意思決定伝達スピードを向上させることをねらい、従来の個別事業所や工場ごとに認証する体制から、グループ全体を統合する環境マネジメント・システムで ISO を再取得し、グループとして一元的に管理する体制へと移行した。一方、ソニーでは、ISO 認証による環境マネジメント・システムの適用範囲を個別事業所や工場に限定し、その上に、全社的な「環境リスク管理」「環境コミュニケーション」「環境会計」などの仕組みを構築している。これは各部門の独立性、独立心の強いソニーの社風の中では、かならずしも一貫性の強い全社的な管理が効果的ではないとの判断の結果だという。全社的一元的な管理では個々の社員の創造性が発揮されないことを懸念しているものと推察される。

(2) 業績評価への環境要因の組み込み

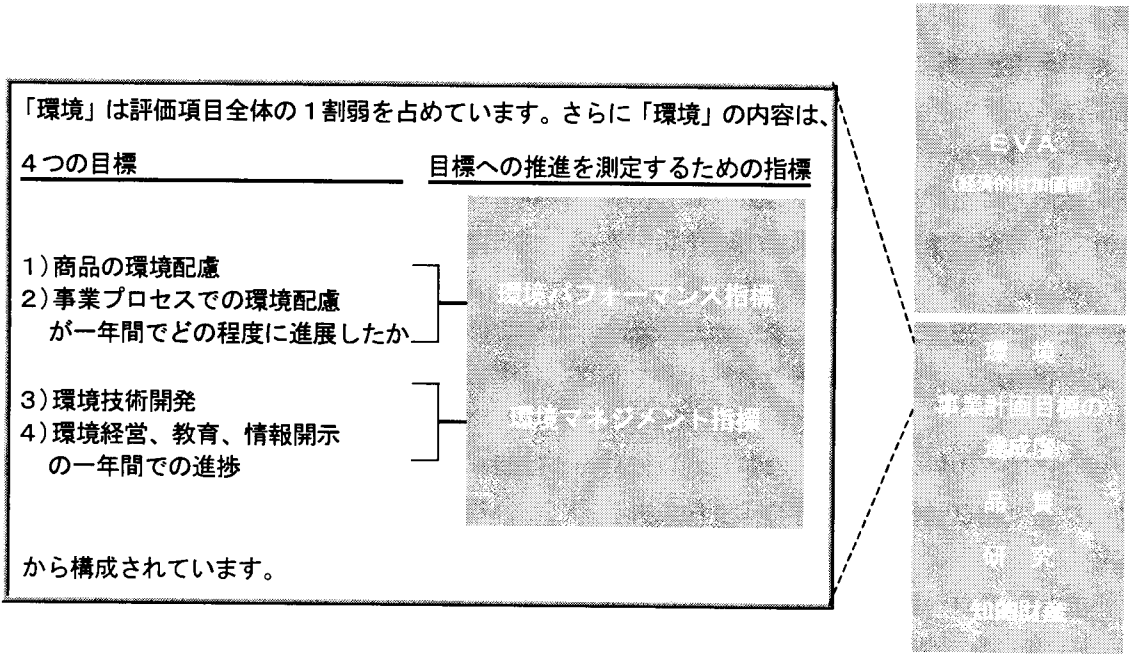
たとえ経営トップが「環境配慮の視点が大切」といくら口で言ってみても、実際の実務の中で、環境配慮より目先の利益向上を優先するような意思決定が行われ、またその結果が評価されるような場合、社員はトップの言葉を信用しないだろう。逆に、自分達の所属する事業所、事業部、工場などが省エネ目標をクリアしたり、ゴミゼロを達成することによって評価され、さらにその評価が個人の昇給、昇格など人事評価とも連動してくるならば、個々の社員もいかに目標を達成するか、それにはどのような工夫が必要か、といった点でアイデアを出すようになるのである。清水教授は「日本人は自分がまわりからどのように評価されているかが人生における最も重大な関心事の 1 つであり、まわりから十分に評価されていると思えば人々は挑戦意欲をもやし創造性を発揮するのである。それが企業の利潤の源泉となる。」と主張し、個人が創造性を発揮する誘因として評価の重要性を指摘している^(註 24)。

最近では、事業部やカンパニーの業績評価項目と

して、環境要因を加味する企業も出始めている。ソニー^(注25)では、2000 年度よりネットワークカンパニーの評価項目に「環境」を導入している(図表 5)。具体的な評価項目は環境改善度の目標として、①商品の環境配慮、②事業プロセスでの環境配慮、③環境技術開発、④環境経営、教育、情報開示の4つで構成されている。これら改善度を①時系列比較、②

目標値に対する比較、③類似性の比較という3つの比較基準の組み合わせで構成される業績評価点数システムにより評価を行うものとなっている。環境項目の比重は業績評価全体のおよそ1割程度であるが、あるレベル以上の役職の人事考課と結びついているため、各カンパニーに与える影響は大きいものとなっている。

図表 5 ソニーのネットワークカンパニー評価項目

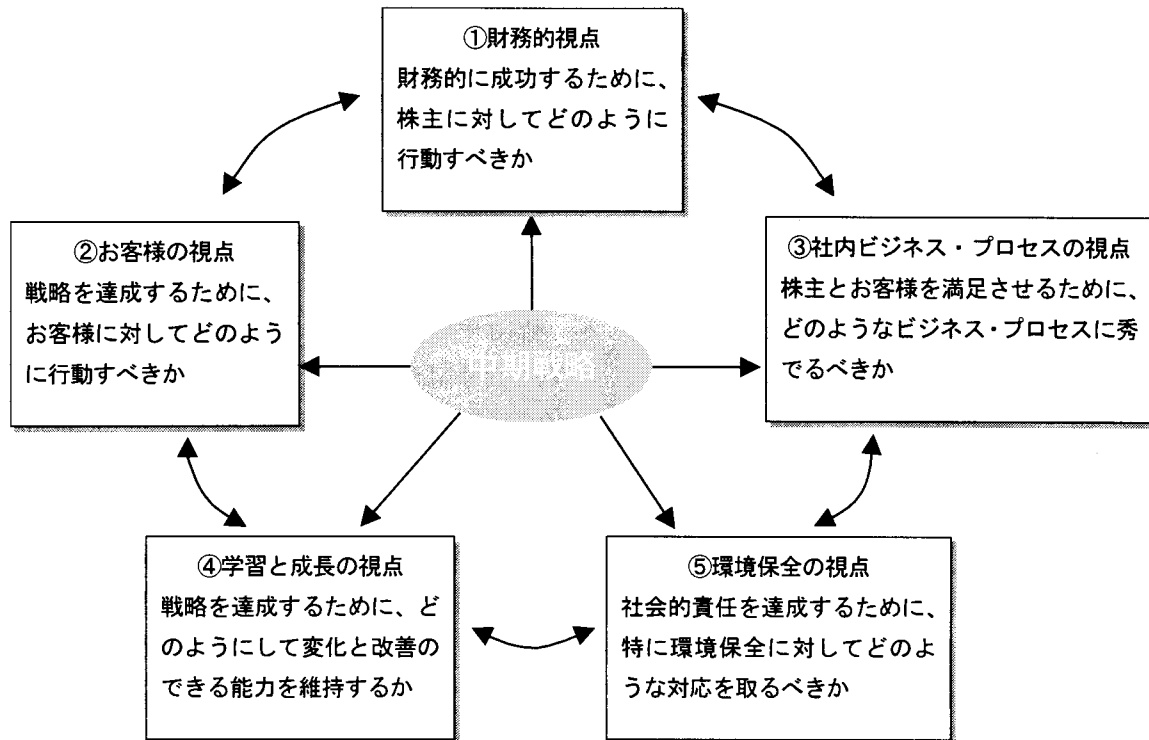


出所) ソニーホームページより抜粋。

また、リコー^(注26)では、1999 年度下期からおよそ 50 の事業部に対して環境要因を業績評価に組み込んでいる(「戦略的目標管理制度」)。具体的には、アメリカで開発された「バランスト・スコアカード」の4つの視点に、リコー独自の「環境保全の視点」を加えた手法を導入している(図表 6)。リコーの場

合、環境項目の比重は1割以上となり、100 点満点で 90 点を境に評価に大きな差がつくようになっているため、事業部は環境要因を無視することはできないという。さらに、業績評価の結果は、課長補佐以上の賞与に反映され、部長級のレベルで最大数十万円の差がつくようになっている。

図表6 リコーにおける環境要因を組み込んだ業績評価



出所)「リコーグループ 社会環境報告書 2001」、P.16より抜粋。

評価項目としての環境要因の重要性は各社とも認識しているが、現在のところ、一部先進的な企業で導入されている段階にとどまっている^(注27)。しかも、事業部の業績評価項目の1割程度を占めるにとどまっており、一部、幹部の報酬に連動する形となっているものの、一般の社員レベルでの導入は今後の課題と言えそうである。

(3) ミドル、上司のサポート行動

前述の Ramus が指摘しているように、個々の社員がエコ・イノベーションを喚起するような創造性を発揮するには、直属の上司あるいは現場により近いミドル層の支援、サポートが重要な要因になる。特に、個人の独創的なアイデアを認め、互いに議論していく中で、そのアイデアをより洗練されたものにしていくような上司、ミドル層の働きかけがあってこそ、個人は安心かつ信頼して自分の頭を使い、アイデアを提示できるのである。

具体的な事例をみてみよう。リコー^(注28)には、かつて鈴木茂という伝説的な設計開発者が居た。鈴木は部下が仕上げた設計図面を持っていくと、「やり直せ」と突き返したことはなかったという。必ず部下の意見を聞きながら、共に設計代替案を考え込み、

アイデアを出し合いながら2人が納得できるまで議論を続け、モノづくりの技や精神を教え込んだという。そして、その薫陶を受けた次世代の設計者がこのような精神を受け継ぎ実践している。そのような雰囲気職場内に醸成されていればこそ、環境配慮を施した複写機的设计、開発という困難を克服することができたのである。

つまり、どんなにトップが環境配慮の大切さを訴えかけてみても、現場の社員と日々接する直属の上司やミドル層が全く反対の対応を示し、環境配慮よりも利益優先といった態度をとったり、社員のアイデアの目を摘んで、自らの考えを押しつけたりするような状況では、個々の社員が創造性を発揮することはできない。逆に、上司に気に入られるような迎合的な態度をとることも予想される。個人がいかに良いアイデアを出してみても、それが活かされることがなければ、組織としてエコ・イノベーションを創造することはできないのである。

(4) 環境配慮組織文化の構築

本章では、個々の社員がエコ・イノベーションを創造する主体として創造性を発揮するために必要な組織的仕組みについて検討を加えてきた。それぞれ

の取り組みは別個に分離したものではなく、組織文化の概念によって包摂されるものである。ここで組織文化とは、組織メンバーに共有された価値観、行動パターンの総体である^(注 29)。組織文化は目に見えない空気のような存在であるが、当該組織にとって特有のものであり、それによって個々の社員は慣行として組織内に根付いている特定の行動パターンをとったり、何が組織内で正しい行動であるか、についての判断を下せるようになるのである。

上記の定義の要素として含まれる価値観と行動パターンとは相互に影響しあうものである^(注 30)。例えば、廃棄物処理で重要となる「分別の大切さ」といった価値観が組織内、職場内に浸透している場合、社員は食堂内の分別から工場内の廃棄物の分別に至るまできちんとした対応ができるようになるだろう。逆に、「ゼロエミッション活動」という行動に取り組む中で、分別を徹底しなければ再生やリサイクルが不可能になるということを知り、今まで以上に「分別の大切さ」という価値観を身につけることもあるだろう。

つまり、環境配慮の大切さが浸透しておらず、環境に少々悪影響があっても利益向上を優先するといった組織文化をもつ職場内では、個人が組織のエコ・イノベーションに結びつくようなアイデアを提案することを阻害する雰囲気が存在することになるのである。たとえ、画期的なアイデアであっても、職場の雰囲気がその提案を許さないものであれば、個人は口をつぐんでしまうだろう。企業の不祥事が発生する際にもしばしば、個人の正義感を抑制した要因として職場の雰囲気、場の空気といった言葉を耳にすることがある。個人の行動を阻害、抑制する要因として組織文化が機能してしまう可能性があることにも十分な注意を払うべきであろう。

5. 結論

地球環境問題の質的な変化、一層の複雑化という中で、従来の大量生産・大量消費社会から循環型社会への変革が急務の事態を迎えている。このような大きな社会変革の要請の中で企業にも従来のように開発、生産、販売といった動脈部のみならず、自社製品の使用段階や廃棄段階に至る静脈部での責任まで求められるようになってきている。つまり、循環型社

会における新たな企業像を模索せねばならなくなっているのである。そこでは、環境への配慮はコスト高の要因として回避する問題ではなく、いかに環境配慮を行いながら利益も上げていくかを考慮せねばならなくなっている。大きな意識変革、発想の転換が求められているといえよう。

そのような中、ゼロエミッション活動や環境配慮型製品の開発により、コスト削減や売上増といったパフォーマンスの向上を達成している事例が多く報告されるようになった。しかし、それらの活動に取り組んだ企業が全て環境配慮と企業の競争力を両立させることができるわけではない。成功した組織の背後には、環境戦略遂行上のポイントともいえるべき特性が存在しており、①先行的、予防的取り組み、②継続的な改善、③個人のアイデアの尊重、④ステイクホルダーとの理念共有の4つの視点から捉えることができた。

組織が画期的な環境技術を搭載した製品を開発したり、ゼロエミッション活動で大きなパフォーマンスを上げるようなイノベーションの創造を本稿では、エコ・イノベーションとして捉えてきた。エコ・イノベーションを達成するには、エコ・イノベーターとして個々の社員が環境配慮に関するアイデアを生み出すなど創造性を発揮することが必要となる。そのような個人の創造性の発揮を促す組織的な仕組みとしては、①規格の創造的活用・運用、②業績評価への環境要因の組み込み、③ミドル、上司のサポート行動、④環境配慮組織文化の構築の4点が重要な要因として提示された。

最後に、今後、創造的な環境経営を推進していく際の課題を、日本的な経営のあり方の視点から指摘しておきたい。工場内のゼロエミッションへの取り組みや個別事業所単位での廃棄物抑制運動といった1工場内、1事業所内における取り組みは、現場の知恵を最大限に活かしつつ、多くの社員を巻き込む従来の工場における生産管理のコンセプトと通じるものがあるという点において、いわば日本のお家芸ともいえるべき分野であり、今後とも比較的良好なパフォーマンスを達成するものと考えられる。つまり、日本的な経営のやり方が「強み」として機能する取り組み分野であろう。

一方、本社と工場、あるいは海外子会社を含むグ

ループ企業をも巻き込んだ形での環境経営の推進ということでは課題も多い。特に、グリーン調達を海外子会社にまで広げた対応も今後考えていかねばならない問題になると予想される。また、ISO14001といった規格と自社の業務のやり方、組織的な仕組みをいかに適合させ、本来の意味で規格を利用したパフォーマンスの改善を図ることができるかという点においても課題が残るであろう。

本稿を終えるにあたり、限界と今後の研究課題について述べてみたい。本稿は、環境戦略と企業の競争力との関係、そして組織内でエコ・イノベーションを起こすために個々の社員が創造性を発揮するための組織的な仕掛け、仕組みについて若干の事例を織り交ぜながら概略的に展開したものである。その意味で、あくまで予備的考察あるいは試論の域にとどまっている。今後は、筆者自身のインタビュー調査も含めたケース・スタディーをさらに積み重ね、分析枠組みの理論的発展を行うとともに、より精緻な仮説を構築していくことが必要であろう。展望的に述べるとするならば、本稿の2章あるいは3章で要因として抽出された項目間の相互関係を明確化すること、2章と3章自体の相互関係についても検討を要する点が多いのではないかと思われる。さらに、大量データの使用による仮説検証の作業も必要となるだろう。これらについては今後の課題としたい。

注記

- (1) 調査の概要等については『日経エコロジー エコプロダクツガイド 2001』、2000年、pp.124-129.を参照のこと。
- (2) 環境省『平成13年版 循環型社会白書』、2000年、p.28.
- (3) 環境省『平成13年版 循環型社会白書』、2000年、p.23.
- (4) 本稿では詳細に触れる余裕はないが、「拡大生産者責任」の概念に対してメーカーの側からの様々な疑問の声も浮かび上がっている。例えば、個人所有の家電における所有権は保有している個人にあるのだが、それを所有権のないメーカーが回収してリサイクルするという法的根拠に対する疑問などである。
- (5) ポータ&ヴァン・デル・リンデ著「環境主義がつくる21世紀の競争優位」『ダイヤモンド・ハーバードビジネス』8-9月、1996年、p.104-106.
- (6) 例えば、「得する環境対策」『地球環境』2001.7号の事例を参照のこと。
- (7) 以下のIBMのケースは日経ビジネス1997年11月24日号「特集 新しい競争力がそこにある」を参照。p.23.
- (8) 日経ビジネス前掲稿 p.26.
- (9) トップランナー方式とは、「省エネ基準を、現在商品化されている製品のうちエネルギー消費効率が最も優れているものの性能、技術開発の見直し等を勘案して定める考え方」である（環境省『平成13年版 環境白書』、2001年、p.22.）。
- (10) 山口光恒『地球環境問題と企業』岩波書店、2000年、p.65.
- (11) 日経ビジネス「前掲稿」pp.29-30.
- (12) 三橋規宏編著『製造業の21世紀「ごみゼロ工場」への挑戦』日本プラントメンテナンス協会、2000年、pp.137-151.
- (13) 三橋編著『前掲書』、pp.78-79.、千葉三樹男『トヨタ「環境経営」』かんき出版、2001年、p.158.
- (14) 「ゼロエミッション」という言葉を。本稿では企業活動に限定しているが、その他にも廃棄物を出さない経済社会、地域社会といった広い意味で使われる場合もある。三橋編著『前掲書』、p.17.
- (15) 三橋編著『前掲書』、p.17.
- (16) 堤工場の取り組み事例については、三橋編著『前掲書』、pp.71-92.および千葉『前掲書』、pp.157-170.を参考にしている。
- (17) 千葉『前掲書』、p.147.
- (18) 「環境取引元年」『日経エコロジー』1999年4月号、pp.22-23.
- (19) 各社の環境報告書あるいは「グリーン調達基準」を参照のこと。
- (20) 「調達サバイバル時代」『日経エコロジー』2001年11月号、pp.31-32.
- (21) (財)日本適合性認定協会のHP (<http://www.jab.or.jp/jpn/htm/reg-emssta-list3.htm>)より。
- (22) 以下のリコーのケースは「ISOを鍛える」『日経エコロジー』2001年5月号、pp.26-27.を参考にしている。

- (23)以下の三洋電機とソニーのケースは「ISO を鍛える」『日経エコロジー』2001 年 5 月号、pp.32-33. を参考にしている。
- (24)清水 (1993 年)、p.174.
- (25)以下のソニーのケースは、『地球環境』2001.4 号、pp.42-44.及びソニーホームページを参考にしている。
- (26)以下のリコーのケースは、『リコーグループ環境報告書 2001』、p16.及び『日経エコロジー』2001 年 3 月号、p.15.を参考にしている。
- (27)本稿で取り上げた以外にも、キャノン、シャープ、大阪ガスといった企業で導入が進められている。
- (28)以下のリコーについての記述は峰 (2000) を参考にしている。
- (29)組織文化は 1980 年代に従来の数値的管理方法重視のマネジメント・スタイルに対するアンチテーゼとして提唱され始めた概念である。従来の分析思考重視のマネジメントでは説明できない経営の現実を分析する枠組みとして登場したものの、各論者によって定義は様々になされている。代表的な定義として、「より深く、可視性も低いレベルでは、文化というものはそのグループのメンバーたちによって共有され、かつメンバーが変わっても永続的にそこに存在し続ける価値観を指す。」(共有された価値観)「もっと可視性の高いレベルでは、文化とは、新しく加わったメンバーたちが先輩社員によって従うことを自動的に奨励されるような、その組織に備わった行動様式や行動スタイルを指す。」(グループとしての行動に対する規範(ノーム))(コッター&ヘスケット著『企業文化が高業績を生む』1992 年、pp.6-7.)、「ある特定のグループが外部への適応や内部統合の問題に対処する際に学習した、グループ自身によって、創られ、発見され、または、発展させられた基本的仮定のパターン—それはよく機能して有効と認められ、したがって、新しいメンバーに、そうした問題に関しての知覚、思考、感覚の正しい方法として教え込まれる。」(シャイン著『組織文化とリーダーシップ』、1992 年、p.12.) などがある。
- (30)十川廣國『戦略経営のすすめ』中央経済社、2001 年、p.199.

参考文献

- バーニー著、岡田正大監訳、久保恵美子訳「リソース・ベースト・ビュー」『ダイヤモンド・ハーバードビジネス』2001 年 5 月号、pp.78-87.
- 千葉三樹男『トヨタ「環境経営」』かんき出版、2001 年。
- Christmann, P., "Effects of "Best Practices" of Environmental Management on Cost Advantage: The Role of Complementary Assets", *Academy of Management Review* 20(4)、2000、pp.663-680.
- 「調達サバイバル時代」『日経エコロジー』2001 年 11 月号、pp.30-41.
- クロード・フェスレ、ピーター・ジェームス著、山本良一監修、佐々木 建訳『「成長の限界」を超えて』、日科技連、1999 年。
- Epstein, M.J. and Roy, M-J., "Using ISO14000 for Improved Organizational Learning and Environmental Management", *Environmental Quality Management* Autumn, 1997、pp.21-30.
- Hart, S.L., "A Natural-Resource-Based View of The Firm", *Academy of Management Review* 20(4)、1995、pp.986-1014.
- 石山伍夫「循環型社会における企業革新の方向」『産業経営研究』第 23 号、2000 年、pp.11-20.
- 「急げ！環境経営」『日経ビジネス』1997.11.24 号、pp.22-33.
- 「循環型社会関連 6 法を読む」『地球環境』2000.12 号、pp.41-63.
- 「環境で変わるモノづくり」『地球環境』2002.1 号、pp.39-60.
- 環境省『平成 13 年版 循環型社会白書』、2000 年。
- 環境省『平成 13 年版 環境白書』、2001 年。
- 「環境取引元年」『日経エコロジー』1999 年 4 月号、pp.12-23.
- 片山又一郎『環境経営の基礎知識』評言社、2000 年。
- Kotter, J.P. and Heskett, J.L., *Corporate Culture and Performance*, The Free Press, 1992 (梅津祐良訳『組織文化が高業績を生む』ダイヤモンド社、1992 年)
- 三橋規宏編著『製造業の 21 世紀 「ごみゼロ工場」へ

- の挑戦』日本プラントメンテナンス協会、2000年。
- 峰 如之介『リコーの環境価値マネジメント』ダイヤモンド社、2000年。
- 『日経エコロジー・エコプロダクツガイド 2001』日経BP社、2000年。
- 日本経済新聞社編『ゼロマネジメントへの挑戦』、1998年。
- 岡田正大「ポーターvs.バーニー論争の構図」『ダイヤモンド・ハーバードビジネス』2001年5月号、pp.88-92。
- Porter,M.E. and Van Der Linde,C.,”Green and Competitive /Ending The Stalemate”, *Harvard Business Review* Sep-Oct,1995 (矢内裕幸・上田亮子訳「環境主義がつくる 21世紀の競争優位」『ダイヤモンド・ハーバードビジネス』8-9月、1996年、pp.101-118)
- Ramus, C.A.,”Organizational Support for Employees: Encourage Creative Ideas for Environmental Sustainability”, *California Management Review* 43(3)、2001、pp.85-105.
- Sharma,S. and Vredenburg,H.,”Proactive Corporate Environmental Strategy and The Development Competitively Valuable Organizational Capabilities “,*Strategic Management Journal* ,19,1998、pp.729-753.
- Schein, E.H., *Organizational Culture and Leadership*, Jossey-Bass inc., 1985 (清水紀彦、浜田幸雄訳『組織文化とリーダーシップ』ダイヤモンド社、1992年)
- 清水龍瑩『日本型経営者と日本型経営』千倉書房、1998年。
- Slrich , U.,*UMWELTMANAGEMENT*, Frankfurter Allgemeine Zeitung GmbH,1993 (飯田雅美訳『企業の環境戦略』日経BP社、1997年)
- 十川廣國『戦略経営のすすめ』中央経済社、2001年。
- 鈴木幸毅他著『循環型社会の企業経営』税務経理協会、2000年。
- 「得する環境対策」『地球環境』2001.7号、pp.47-67.
- 山田敏之「機械企業と環境管理」『機械経済研究』No.29、1999年、pp.81-100.
- 山口光恒『地球環境問題と企業』岩波書店、2000年。
- 山本和夫、國部克彦『IBMの環境経営』東洋経済、2001年。
- 「ゼロエミッションのコツ」『地球環境』2000.8号、pp.52-75.