

# 地球温暖化防止に向けた我が国製造業のあり方<sup>1</sup>

—CO<sub>2</sub>排出量の環境効率に関わる国際比較分析を中心に—



社会研究部門主任研究員 百嶋 徹

hyaku@nli-research.co.jp

## [要旨]

- 1 企業の社会的責任（CSR）への関心が高まる中、企業による地球環境問題への取り組みが強く求められるようになってきており、特に「ポスト京都議定書」に向け温暖化ガス削減の強化が検討される方向にある。このような環境制約下で、我が国製造業では、「環境と経済の両立」が重要な課題となっている。
- 2 「環境効率」は、製品やサービスの経済価値を環境負荷で除することにより算出され、環境負荷単位当たりの経済価値を示す。環境効率の向上は、「環境と経済の両立」を図るためにクリアしなければならない最低限のハードルであると言える。
- 3 実質GDPをCO<sub>2</sub>排出量で除することにより算出される国単位の環境効率を考察すると、我が国では、70年代以降一貫して主要国の中で最も高い水準を維持しつつ、70年代から80年代に向上を図ってきたが、90年代以降は横ばいにとどまっている。
- 4 90年代以降、我が国の環境効率が横ばいにとどまっている背景を推論すると、①既存技術の下での環境効率の上限にほぼ到達している可能性があること、②設備の老朽化が進展しているにもかかわらず、エネルギー効率の高い最新鋭の設備への更新投資を促す産業再編成が遅れていること、が挙げられる。
- 5 我が国の環境効率が上限値にほぼ到達しているならば、それをブレイクスルーする革新的な技術開発に挑戦していくことは重要な課題である。また、我が国企業が環境効率の低い国々へ環境技術の移転を推進することは、地球社会の厚生最大化につながるとみられる。さらに、我が国製造業では、エネルギー効率の抜本的な向上を図るためには、老朽設備を廃棄し最新鋭の設備に更新していく必要がある。

<sup>1</sup> 本稿は、財団法人JKA（旧日本自転車振興会）から自転車等機械工業振興事業に関する補助金の交付を受けて社団法人日本機械工業連合会が行った「平成19年度機械工業における技術開発動向の調査等補助事業（機械産業高度化対策及び産業協力）」の一環として、ニッセイ基礎研究所が受託した「資源・環境制約下における我が国製造業の国際競争力強化に関する調査研究」の成果報告書のⅡ章（環境制約下における我が国製造業の国際競争力に関わる分析）に加筆修正を行ったものである。

- 6** 営業利益をCO<sub>2</sub>排出量で除することにより算出される企業単位の環境効率（営業利益ベース環境効率）は、環境性（CO<sub>2</sub>排出量単位当たり売上高＝売上高ベース環境効率）と経済性（売上高営業利益率）の掛け算に分解でき、その両立度の状況を考察することができる。
- 7** 大手企業の環境効率の国際比較分析によれば、半導体産業では、経済性（収益性）で優位な企業は環境性（環境保全活動の成果）でも優位である傾向がみられる一方、鉄鋼産業では、環境性は収益性に必ずしも連動していない。半導体産業では、技術進歩が早く、エネルギー効率の高い先端製造ラインへの投資の格差によって、環境性の企業間格差が付きやすい一方、鉄鋼産業では、技術進歩のスピードが相対的に遅いため、設備投資の格差によって、企業間格差が付きにくいとみられる。
- 8** シャープは、2004年に企業ビジョン「2010年 地球温暖化負荷ゼロ企業」をいち早く宣言した。これは、全世界での事業活動での温室効果ガス排出量を可能な限り抑制する一方、太陽電池事業による創エネルギーと環境配慮型家電製品の省エネルギーによる温室効果ガス削減量を大きく拡大することにより、2010年度までに温室効果ガスの削減量が排出量を上回るようにするというものである。
- 9** シャープの取り組み事例は、製造業では企業のエリア内での環境負荷のみに着目するのではなく、環境配慮型製品の使用段階（企業エリア外）での環境負荷削減効果も併せて評価されるべきであるということを示唆している。これは、製造業に対する環境性の評価において、環境負荷のライフサイクル評価が重要であることに他ならない。
- 10** 国際競争力の強い企業が、工場の立地最適化の結果、国内で製造拠点を大幅に拡充すれば、企業エリア内での温室効果ガスの総量削減が難しくなるとみられるが、この点のみを捉えるとバランスを欠いた評価になってしまう。環境負荷のライフサイクル評価に加え、国内生産拡大に伴う雇用増や税金支払増も評価されるべきである。
- 11** 地球温暖化防止に向けた戦略オプションは多様になってきている。生産段階でのCO<sub>2</sub>排出量削減に加え、環境配慮型製品の開発、CDMプロジェクト等による技術移転、排出量取引の利用等を組み合わせて、効果的な戦略ポートフォリオを構築することが求められる。鉄鋼業界では、生産段階での取り組み以外の戦略オプションも組み合わせながら、CO<sub>2</sub>排出量削減に向けた多角的な取り組みを積極化している。
- 12** 産業再編成を通じて、環境性（エネルギー効率）と経済性（生産性）の両立を図る、真の国際競争力を有する最新鋭の製造拠点への集約が進めば、産業部門だけでなく民生・運輸部門でのCO<sub>2</sub>排出量削減も促進され、我が国全体のCO<sub>2</sub>排出量の総量削減につながっていく可能性が高いと考えられる。

## 目次

はじめに	42
I. 分析のコア指標	42
1—環境効率の概念	42
2—環境負荷と経済成長のデカップリング	42
II. 国レベルの国際比較分析	43
1—国レベルの環境効率と製造業の環境配慮の取り組みの関係	43
2—分析手法	44
3—分析結果	44
4—分析からのインプリケーション	52
III. 主要企業の国際比較分析	56
1—分析手法	56
2—大手鉄鋼メーカーにおける環境効率の国際比較	58
3—大手半導体メーカーにおける環境効率の国際比較	66
4—環境効率の業種間比較に関わる分析	74
IV. 環境制約下における我が国製造業のあり方	79
1—シャープの取り組み事例	79
2—環境制約下における製造業の国内立地拠点のあり方	80
<補論>企業の社会的責任（CSR）と経営戦略のあり方	83
1—CSRの捉え方	83
2—企業経営におけるCSRの位置付け	86

## はじめに

企業の社会的責任（CSR）に対する関心が高まる中、2008年より京都議定書における温室効果ガスの排出削減への取り組みの第一約束期間に入ったこともあり、企業による地球環境問題への取り組みが多様なステークホルダーから強く求められるようになってきている。さらに「ポスト京都議定書」に向けて温室効果ガス排出削減の強化が世界的に検討される方向にある。このような環境制約の下で、我が国製造業は地球環境に配慮しつつ国際競争力を維持・強化し、国内の付加価値向上に貢献していくことが重要である。すなわち、「環境と経済の両立」が重要な課題となっている。

そこで本稿では、地球環境問題の分析対象として、主たる温室効果ガスである二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）の排出を取り上げ、国レベルおよび製造業の主要産業（鉄鋼、半導体）における代表的企業についてCO<sub>2</sub>排出に関わる時系列分析を行い、これまでの取り組みの成果について国際比較を行う。これらの考察を踏まえて、環境制約下における我が国製造業のあり方について検討を行う。

## I. 分析のコア指標

### 1——— 環境効率の概念

ここでは、分析のコア指標として「環境効率」を用いる。環境効率は、製品やサービスの経済価値を環境負荷で除することにより算出され、環境負荷単位当たりの経済価値を示す。環境効率は経済価値単位当たりの環境負荷量、すなわち原単位指標の逆数でもある。

環境効率の定義式から、経済価値の増加率が環境負荷の増加率を上回れば、環境効率が改善することになる。すなわち、環境効率の向上を図ることは、環境に配慮しながら経済性を追求することに他ならない。環境保全を図りながら経済発展を遂げる、持続可能な社会を実現するためには、環境効率の向上が必要条件になると言えよう。

### 2——— 環境負荷と経済成長のデカップリング

CO<sub>2</sub>は主としてエネルギー消費を起源として排出されるため、何も施策を講じなければ、経済成長や企業規模の拡大とともにCO<sub>2</sub>排出量はほぼ比例的に増加することとなる。すなわち、成り行きベースでは経済成長と環境負荷は「カップリング」（連動性）の関係にあり、地球環境を犠牲にした経済発展により、地球社会の持続可能性が損なわれることとなる。持続可能な社会を実現するためには、環境負荷と経済成長の「デカップリング」（非連動性、分離）が求められ、これは「環境と経済の両立」

を図ることに他ならない。

CO<sub>2</sub>排出量と経済成長のデカップリングを推進するための製造業に関わる取り組みとしては、①生産プロセスにおける省エネ・省資源活動（原燃料消費原単位、歩留まり率、良品率等の改善）、②生産・物流段階におけるCO<sub>2</sub>排出量の相対的に少ないエネルギーへの切り替え、③CO<sub>2</sub>排出量の相対的に少ない物流手段（調達および製品物流）の選択、④消費電力が相対的に少ない省エネ型製品の開発・普及の促進、等が挙げられる。これらの製造業固有の取り組み以外では、国レベルでの電源構成の見直し（化石燃料から原子力や再生可能エネルギーへのシフト）、オフィスビルや営業店舗における省エネ活動、個人のライフスタイルの省エネ型への見直し等が重要である。

CO<sub>2</sub>排出量と経済成長のデカップリングとは、一定期間においてCO<sub>2</sub>排出量の増加率が経済成長率を下回っている状況と定義される。すなわち、環境効率が向上している限り、CO<sub>2</sub>排出量の増減にかかわらず、デカップリングが実現されているとみなされるわけである。従って、環境効率はデカップリング指標として用いることができる。経済が成長する一方でCO<sub>2</sub>排出量が減少する状況、すなわち「絶対的デカップリング」が勿論最も望ましいが、デカップリングの実現は持続可能な地球社会を構築するためにクリアしなければならない最低限のハードルであると言えるだろう。

なお、環境効率の改善が進んでいる国（あるいは産業、企業）では、それが遅れている国（あるいは産業、企業）に比べ、一層の改善に要する限界的なコストが高くなり、環境効率の改善テンポが鈍化すると考えられるため、一定期間における環境効率の改善幅に加え、環境効率の絶対水準も併せて考察していく必要がある。

## II. 国レベルの国際比較分析

### 1—— 国レベルの環境効率と製造業の環境配慮の取り組みの関係

我が国では、国全体のCO<sub>2</sub>排出量のうち、製造業の生産プロセスでの排出量が4割程度を占めている。また、製造業が供給する製品は民生部門（家庭、業務）や運輸部門（旅客、貨物）で使用され、その過程でもCO<sub>2</sub>が排出される。製品の生産・輸送段階から使用段階までのライフサイクルを考慮すれば、製造業は国全体のCO<sub>2</sub>排出量の大半に関わっていると見ることができる。

すなわち、生産プロセスにおける省エネ活動や環境配慮型製品の開発など、製造業における環境技術の開発成果は国全体に波及する構造となっていると考えられる。従って、製造業における環境配慮の取り組みの成果を評価する上で、国レベルの環境効率の国際比較を行うことは重要であると考えられる。

製造業における環境技術の開発成果の1つとして、国全体のエネルギー効率が向上することが考え

られ、ここでは国単位のCO<sub>2</sub>排出量に関わる環境効率や原単位指標の国際比較を試みる。

## 2——分析手法

### 1 | 分析指標

ここでは、実質GDPをCO<sub>2</sub>排出量で除することにより算出される国単位の環境効率<sup>2</sup>を分析のコア指標とする。

(財)日本エネルギー経済研究所 計量分析ユニット (EDMC)「エネルギー・経済統計要覧(2008年版)」に掲載されているデータを用いて分析を行った。同要覧では、CO<sub>2</sub>排出量については、一次エネルギー消費から石油化学用/非エネルギー分を差し引き、係数を乗じて算出され、炭素換算で表示されているが、ここでは同データに3.667(≡二酸化炭素分子量÷炭素原子量)を乗じてCO<sub>2</sub>換算値を推定して用いた。また、実質GDPについては、2000年平均の為替レートにより換算したドル表示(2000年価格)のデータが掲載されており、そのまま用いた。

直近のデータは2005年暦年である。

### 2 | 分析対象国

我が国との比較を行う分析対象国として、CO<sub>2</sub>排出量の多い主要国を取り上げることとする。主要な分析では、米国、ドイツ、イギリス、フランス、韓国、中国、インドを取り上げ、一部の分析ではカナダ、メキシコ、ブラジル、イタリア、旧ソ連(ロシアはCO<sub>2</sub>排出量データの制約から分析対象としなかった)、台湾、インドネシア、マレーシア、タイ、オーストラリアも分析対象に加えた。

## 3——分析結果

### 1 | CO<sub>2</sub>排出量および実質GDPの長期推移

各国のCO<sub>2</sub>排出量の長期推移を見ると、70年代以降、一貫して世界最大の排出国である米国では、漸増傾向となっている(図表-1①)。同2位の中国では、80年代以降急増し、米国を急迫している。米国および中国の排出規模が群を抜いており、米国は2005年で世界全体の排出量の22%を占め、中国は同19%を占めている(同3位のロシアは6%)。

同4位の我が国では、05年に排出量が減少に転じたが、長期的には漸増傾向で推移してきた(図表-1②)。世界全体の排出量の5%を占めており、90年代以降ドイツを上回っている。韓国では、我が国と同様の傾向を示している。同5位のインドでは、70年代後半以降急増し、我が国を急迫している。

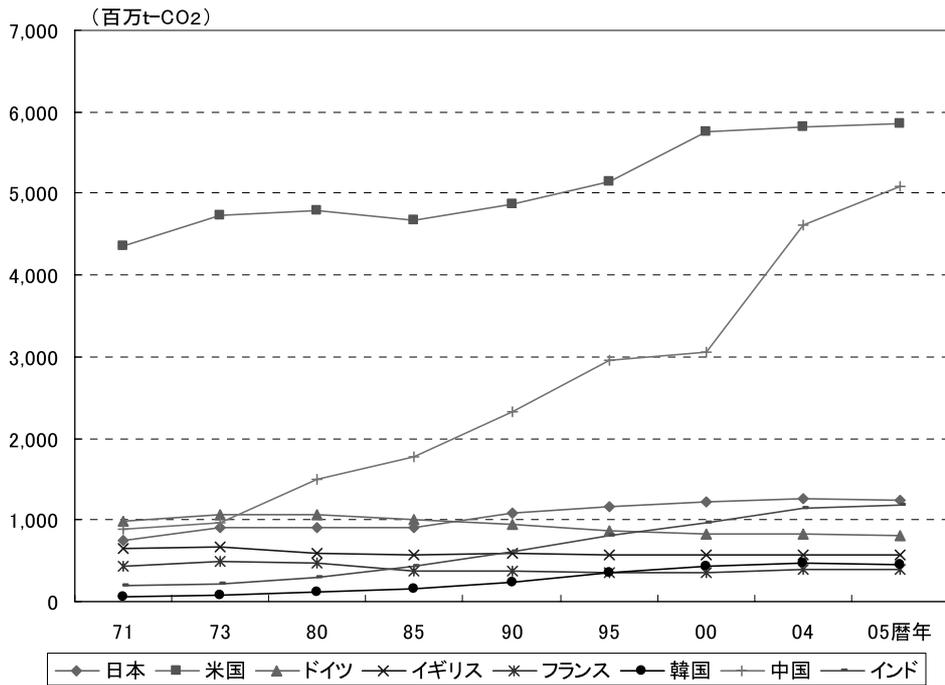
特筆すべきは、ドイツ、イギリス、フランスの欧州主要3か国では、70年代後半に既に排出量が減

2 環境省(2002)で国単位の環境効率指標が取り上げられた。

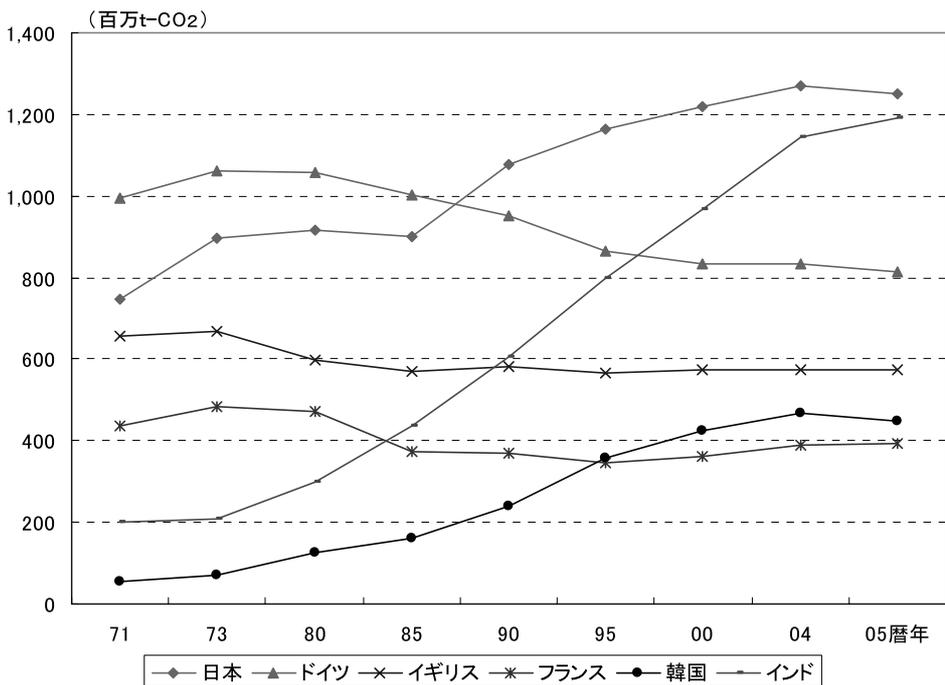
少に転じ、それ以降も減少傾向あるいは横ばい圏となっていることである。いち早く国を挙げて脱炭素社会の構築に向けて取り組んできた成果であるとみられる。

図表-1 主要国のCO<sub>2</sub>排出量の長期推移

①主要8か国



②米国、中国を除く主要6か国



備考：炭素換算表示の出典データに3.667（≒二酸化炭素分子量÷炭素原子量）を乗じてCO<sub>2</sub>換算値を推定した。  
資料：日本エネルギー経済研究所 計量分析ユニット(EDMC)「エネルギー・経済統計要覧(2008年版)」からニッセイ基礎研究所作成。

一方、実質GDPの長期推移を見たものが図表-2である。各国とも長期的にプラス成長の軌道に乗って推移してきた。世界最大の実質GDP規模を誇る米国および同2位の我が国では、1971年から2005年までの34年間に年率3%程度と全世界平均並みの成長を遂げてきた。欧州主要3か国では同2%強、韓国では同7%、中国では同9%、インドでは同5%となっている。

## 2 | CO<sub>2</sub>排出量の環境効率の長期推移

主要国におけるCO<sub>2</sub>排出量の環境効率の長期推移を見ると、インドを除いて各国とも改善傾向を示しており、定義上では環境と経済のデカップリングが達成されていることになるが、環境効率の各国間での水準格差は極めて大幅である（図表-3）。最も高い環境効率を誇る我が国では05年に4,000ドル弱に達しているのに対して、最も低い中国では400ドル弱と我が国の十分の一の水準にとどまっている。

我が国では、70年代以降、一貫して主要国の中で最も高い環境効率を維持してきた。ただし、1971年から2005年までの34年間の環境効率の改善率は、90年代以降横ばい圏となっているため、年率1.4%増と比較国の中で必ずしも高くなく、全世界の平均（同1.3%増）並みにとどまった。

フランスでは、一貫して我が国に次いで高い環境効率を維持し、かつ過去34年間の改善率が年率2.7%増と我が国を大幅に上回り、環境効率の水準で我が国を急迫している。イギリスおよびドイツでも、フランスと同程度の高い改善率となっており、05年の環境効率の水準はフランスに次ぐ。欧州主要3か国での環境効率の改善率が相対的に高い。

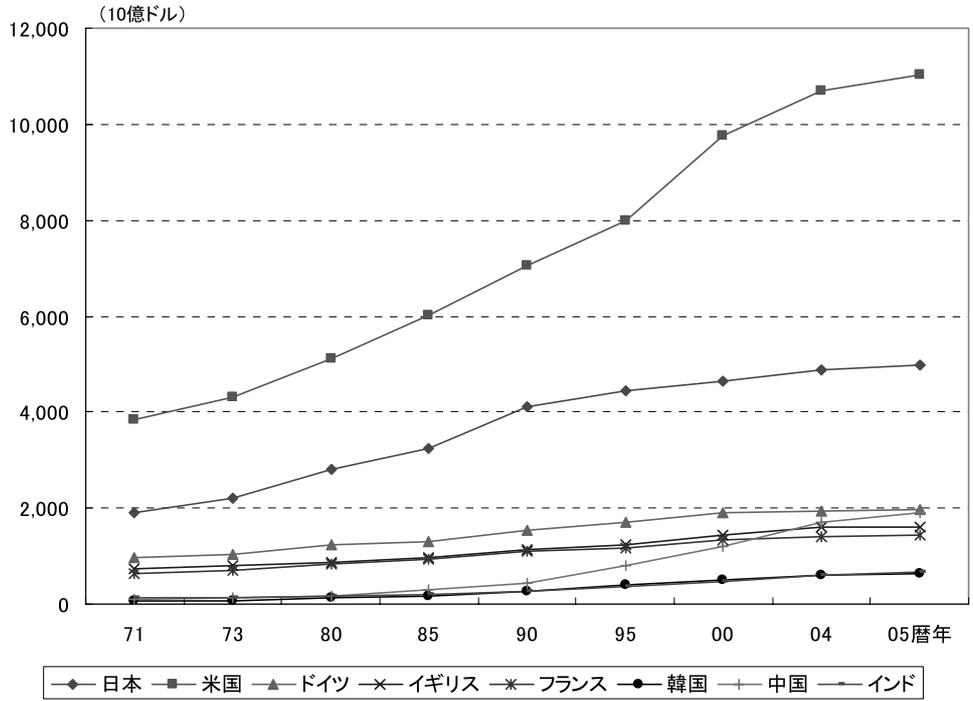
米国では、過去34年間で年率2.2%増のテンポで環境効率が改善してきたが、05年の水準は1,900ドル弱と我が国の二分の一以下にとどまっている。韓国では、環境効率の改善が小幅にとどまった。

インドでは、05年の環境効率が550ドルと中国に次いで低い水準にとどまり、過去34年間で唯一若干の悪化となった。環境効率が最も低い中国では、過去34年間の改善率は年率3.4%増と最も高かった。

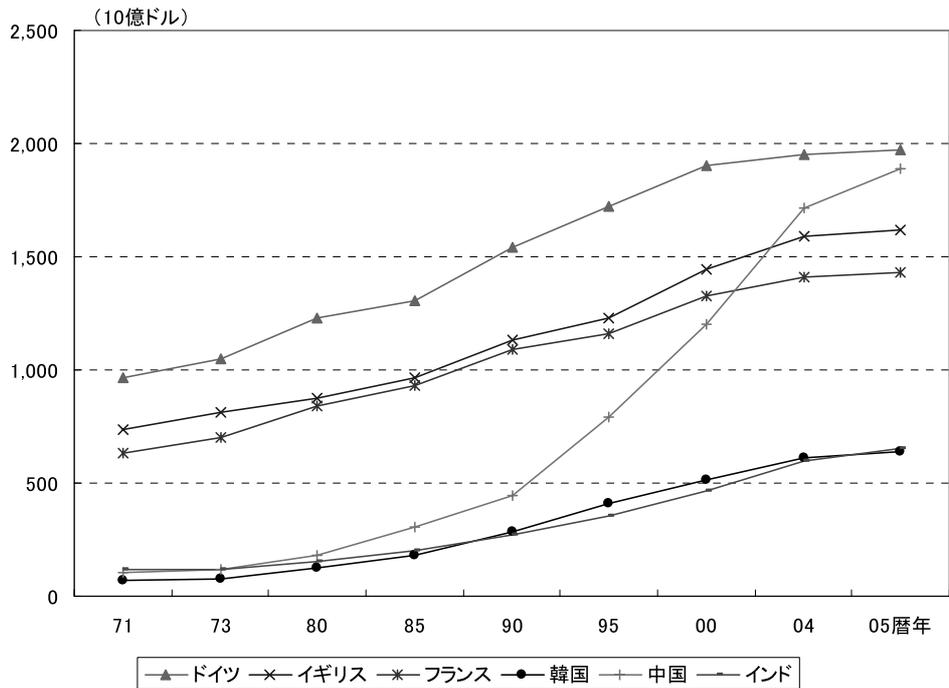
参考として、環境効率の逆数となるCO<sub>2</sub>排出量の実質GDP原単位（実質GDP当たりCO<sub>2</sub>排出量）の長期推移を見たものが図表-4である。

図表一 主要国の実質GDPの長期推移

①主要8か国

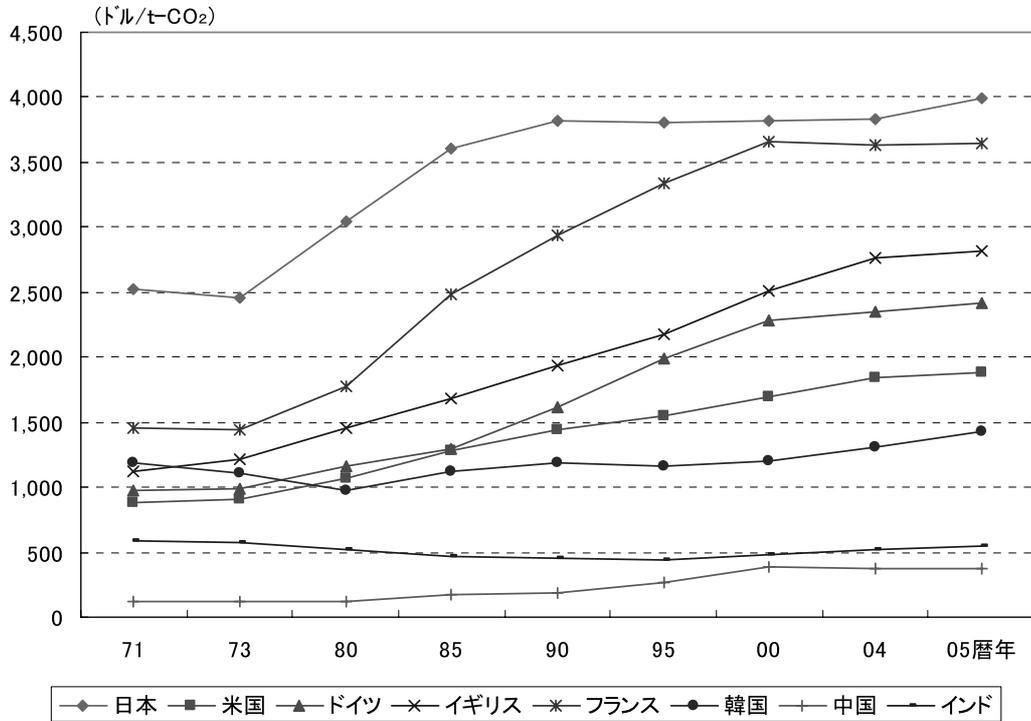


②米国、日本を除く主要6か国



備考：米ドル換算に用いる為替レートは2000年平均が用いられている。  
 資料：EDMC「エネルギー・経済統計要覧(2008年版)」

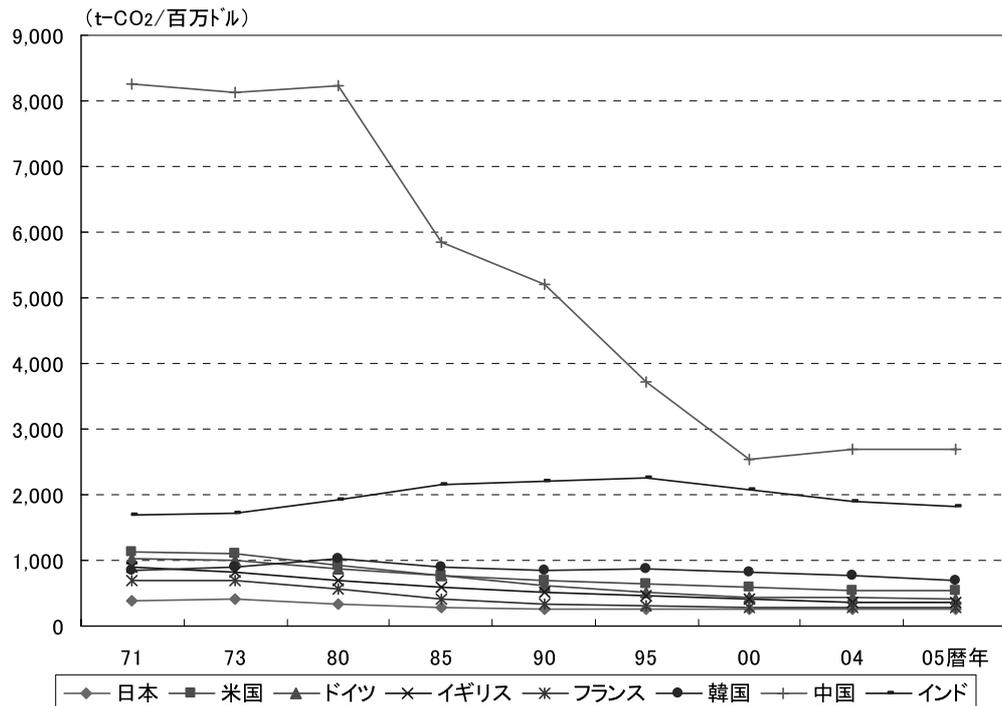
図表一3 主要国のCO<sub>2</sub>排出量の環境効率の長期推移



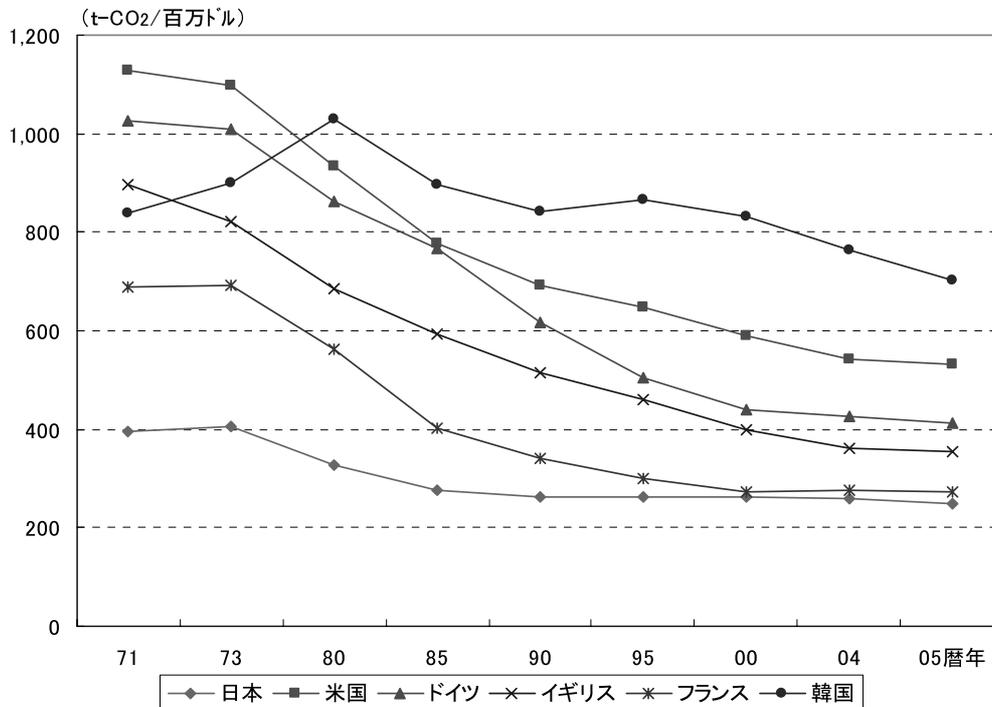
資料：EDMC「エネルギー・経済統計要覧(2008年版)」からニッセイ基礎研究所作成。

図表一4 主要国のCO<sub>2</sub>排出量の実質GDP原単位の長期推移

①主要8か国



## ②中国、インドを除く主要6か国



資料：EDMC「エネルギー・経済統計要覧(2008年版)」からニッセイ基礎研究所作成。

### 3 | 90年代以降とそれ以前の環境効率の比較

2 | で考察したように、我が国では、CO<sub>2</sub>排出量の環境効率について一貫して主要国の中で最も高い水準を維持してきたが、90年代以降、大幅な改善が見られず横ばい圏にとどまっている。71年から90年までの19年間では、実質GDPの成長率が年率4.2%増と全世界平均（3.4%）を大幅に上回る一方、CO<sub>2</sub>排出量の増加率は年率1.9%増に抑えられた結果、環境効率は年率2.2%のテンポで向上し、全世界平均の改善率（1.4%）を上回った（図表-5）。しかし、バブル崩壊後の90年から05年までの15年間では、実質GDPの成長率が年率1.3%増と全世界平均（2.8%）を大幅に下回る一方、CO<sub>2</sub>排出量の増加率が年率1%増となった結果、環境効率は年率0.3%の改善にとどまり、全世界平均の改善率（1.2%）を下回った。

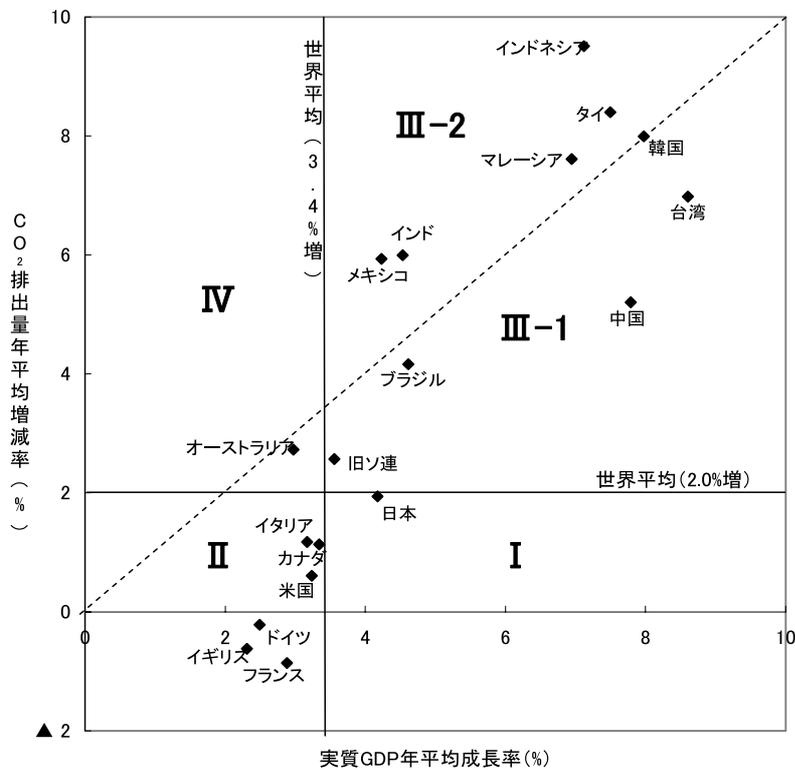
分析対象国を18か国に拡大して、71年から90年までの19年間および90年から05年までの15年間について、実質GDP成長率とCO<sub>2</sub>排出量増減率を国別にプロットしたものが図表-6、7である。

図表一5 主要国のCO<sub>2</sub>排出量の環境効率：90年代以降とそれ以前の比較

	90年/71年(19年平均伸び率)			05年/90年(15年平均伸び率)			CO <sub>2</sub> 排出量の環境効率(ト/CO <sub>2</sub> -t)		
	CO <sub>2</sub> 排出量 ①(%)	実質GDP ②(%)	②-① (%)	CO <sub>2</sub> 排出量 ③(%)	実質GDP ④(%)	④-③ (%)	71年	90年	05年
日本	1.9	4.2	2.2	1.0	1.3	0.3	2,527	3,814	3,993
米国	0.6	3.2	2.6	1.2	3.0	1.8	886	1,447	1,884
ドイツ	▲ 0.2	2.5	2.7	▲ 1.0	1.6	2.7	973	1,619	2,421
イギリス	▲ 0.6	2.3	2.9	▲ 0.1	2.4	2.5	1,117	1,940	2,812
フランス	▲ 0.9	2.9	3.7	0.4	1.8	1.5	1,453	2,938	3,645
韓国	8.0	8.0	▲ 0.0	4.3	5.5	1.3	1,194	1,190	1,426
中国	5.2	7.8	2.6	5.4	10.1	4.7	121	192	372
インド	6.0	4.5	▲ 1.5	4.6	6.0	1.4	589	453	550
世界	2.0	3.4	1.4	1.6	2.8	1.2	891	1,149	1,362
OECD	0.8	3.3	2.4	1.1	2.4	1.3	1,131	1,780	2,171
非OECD	3.9	4.2	0.3	2.3	4.4	2.2	406	427	585

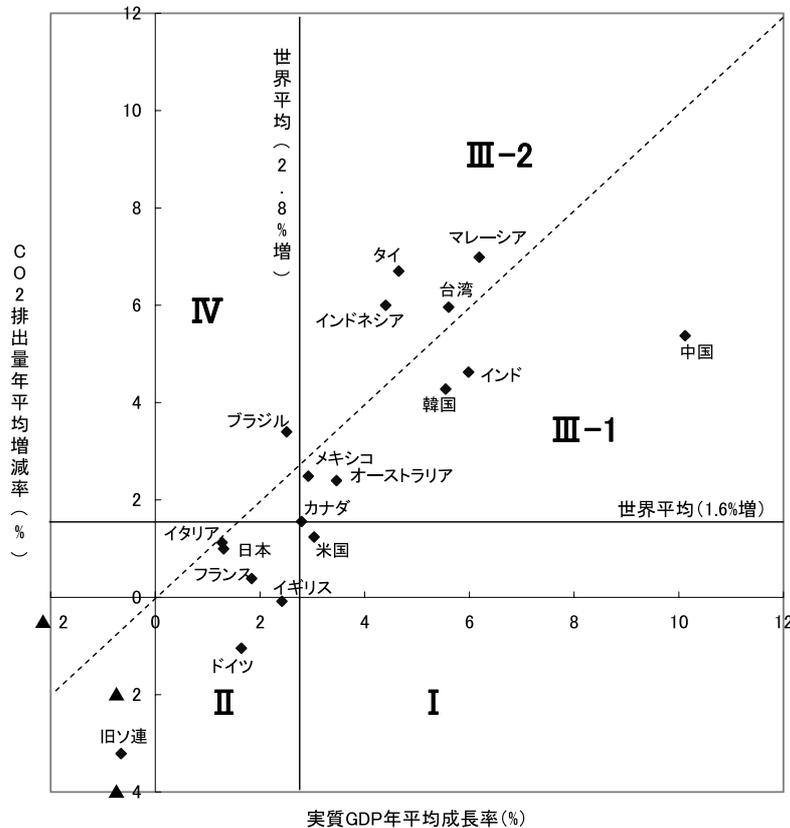
備考：②-①は71年から90年までの19年間、④-③は90年から05年までの15年間の環境効率の年率変化率を示す。  
資料：EDMC「エネルギー・経済統計要覧(2008年版)」からニッセイ基礎研究所作成。

図表一6 CO<sub>2</sub>排出量増減率と実質GDP成長率(71年から90年までの19年平均)



備考：点線は45度線。  
資料：EDMC「エネルギー・経済統計要覧(2008年版)」からニッセイ基礎研究所作成。

図表一七 CO<sub>2</sub>排出量増減率と実質GDP成長率（90年から05年までの15年平均）



資料：EDMC「エネルギー・経済統計要覧(2008年版)」からニッセイ基礎研究所作成。

第I象限は、実質GDP成長率が世界平均を上回り、かつCO<sub>2</sub>排出量増加率が世界平均を下回る国が当てはまり、最も比較優位なエリアである。第II象限は、実質GDP成長率は世界平均を下回るが、CO<sub>2</sub>排出量増加率を世界平均以下に抑えている国が当てはまる。第I象限と第II象限において、実質GDP成長率がプラスかつCO<sub>2</sub>排出量増加率がマイナスとなるエリアでは、「絶対的デカップリング」が達成されていることになる。第III象限は、実質GDP成長率が世界平均を上回るものの、CO<sub>2</sub>排出量増加率も世界平均を上回っている国が当てはまる。第III象限は2つのエリアに分かれ、45度線の右下のIII-1は環境効率が改善し、左上のIII-2は環境効率が悪化するエリアを示す。第IV象限は、実質GDP成長率が世界平均を下回り、かつCO<sub>2</sub>排出量増加率が世界平均を上回る国が当てはまり、最も比較劣位なエリアである。

我が国は、71年から90年までの19年平均では、分析対象国の中で唯一第I象限に位置していたが、90年から05年までの15年平均では第II象限へ後退した。

一方、欧州主要国を見ると、71年から90年までの19年平均ではフランス、イギリス、ドイツ、90年から05年までの15年平均ではドイツ、イギリスが第II象限の「絶対的デカップリング」エリアに位置している。特に後半の15年間におけるドイツおよびイギリスでは、我が国より高い経済成長を達成しつつ、CO<sub>2</sub>排出量の総量削減に成功している。

欧州主要国が世界に先駆けて「絶対的デカップリング」を実現してきた背景として、国を挙げての環境配慮活動に加え、国レベルでの電源構成の抜本的見直しが大きかったと思われる。ドイツ、イギリス、フランスでは80年代以降、一次エネルギー消費において化石燃料（石炭、石油）の総量を削減し、天然ガスおよび原子力を大幅に増加させる施策が採られた。またドイツでは、太陽光など再生可能エネルギーの利用促進も図られている。対照的に中国および米国では、化石燃料の消費総量が拡大しており、電源構成に占めるウェイトも高まっている。我が国では、化石燃料が電源構成に占めるウェイトは低下してきているものの、消費総量は増加している。

米国は、71年から90年までの19年平均では第Ⅱ象限に位置していたが、90年から05年までの15年平均では、分析対象国の中で唯一第Ⅰ象限に位置し、最も比較優位なエリアに入った。05年の環境効率は我が国の二分の一以下の水準にとどまっているが、その改善率は前半19年間では年率2.6%増、後半15年間では同1.8%増と、いずれも我が国および全世界平均を上回っている（図表-5）。

中国は、前半の19年平均および後半の15年平均ともに、第Ⅲ象限のⅢ-1に位置している。05年の環境効率は我が国の十分の一の水準にとどまっているが、その改善率は前半19年間では年率2.6%増、後半15年間では同4.7%増と、いずれも我が国および全世界平均を上回っている（図表-5）。

## 4—— 分析からのインプリケーション

### 1 | 我が国において90年代以降環境効率が横ばいにとどまっている背景

前節で分析したとおり、我が国では、70年代以降一貫して主要国の中で最も高い環境効率を維持しつつ、70年代から80年代にかけてその向上を図ってきたが、90年代以降はほぼ横ばいにとどまっている。これに符合して、国レベルの環境効率向上のドライバー役となる製造業において、90年代以降、エネルギー効率の大幅な改善が見られなくなっている（図表-8）。ここでは、90年代以降、我が国の環境効率が横ばいにとどまっている背景を推論した上で、製造業の今後のあり方に関わるインプリケーションを抽出する。

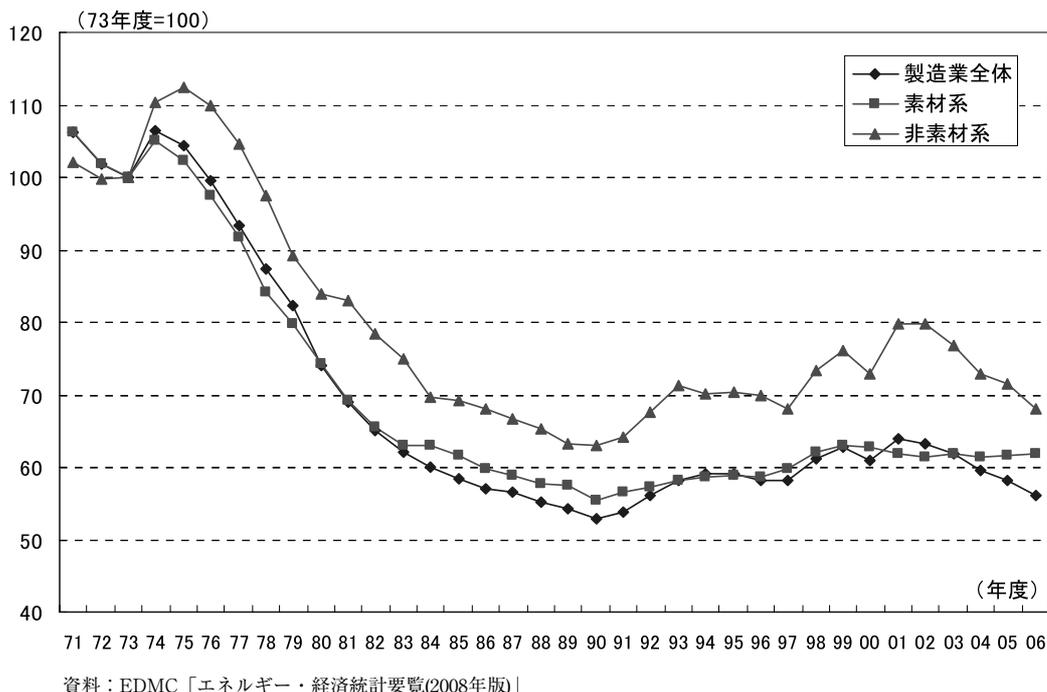
#### ①技術面に起因する環境効率の上限

製造業における省エネ型生産プロセスや省エネ型製品の開発に関わる技術力は、国全体の環境効率に大きな影響を与えるとみられるが、ある一定の技術水準を前提にすれば、環境効率が無限に向上するのではなく、上限の水準が存在すると考えられる。すなわち、環境効率の水準が高まれば高まるほど、環境効率を一単位向上させるために要する限界的なコストが増加し、環境効率の上限に達するとコストをいくらかけても環境効率は向上しなくなると考えられる。

環境効率がこの上限よりかなり低い水準にある国では、当該技術を適用すれば容易に環境効率の引

き上げが可能となる一方、上限にほぼ到達している国では、既存技術による環境効率の引き上げは困難になると考えられる。我が国は主要国で最も高い環境効率を達成しており、既存技術の下での環境効率の上限にほぼ到達している可能性がある」と推論される。

図表-8 製造業のIIP（鉱工業生産指数）当たりエネルギー消費原単位の推移



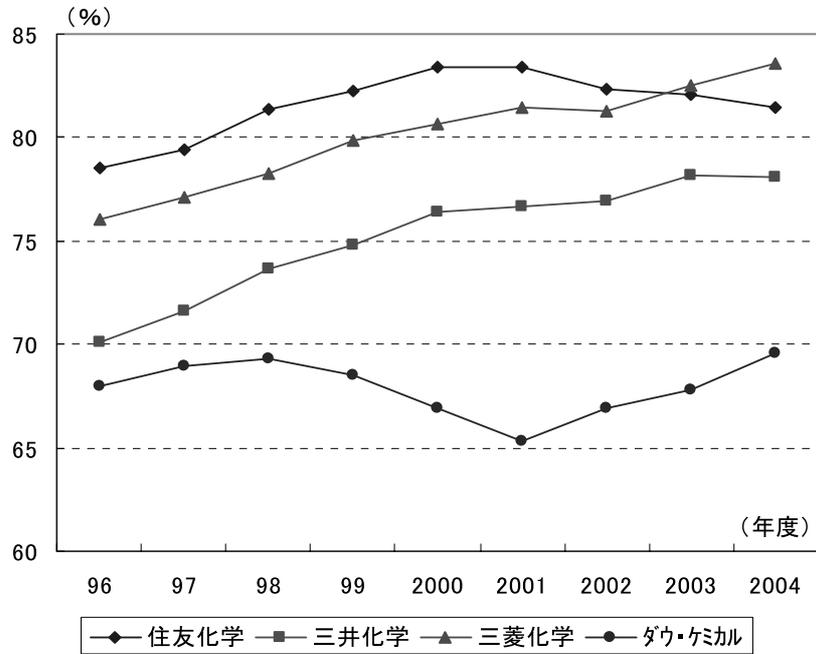
## ②産業再編成の遅れに起因する設備の老朽化

製造業において設備の老朽化が進展しているにもかかわらず、エネルギー効率や生産性の高い最新鋭の設備への更新投資が行われなければ、生産プロセスでのエネルギー効率の向上が見られなくなり、国全体の環境効率も停滞してしまう可能性が想定される。

我が国の製造業は、全体としては海外企業と比べて依然低収益にとどまっているとみられるが、この低収益構造は、需要増に合わせた先行投資が十分に行われず、競争力のある設備への更新が進まないことに起因し、根底には長期ビジョンを欠く横並びの投資行動があると思われる。

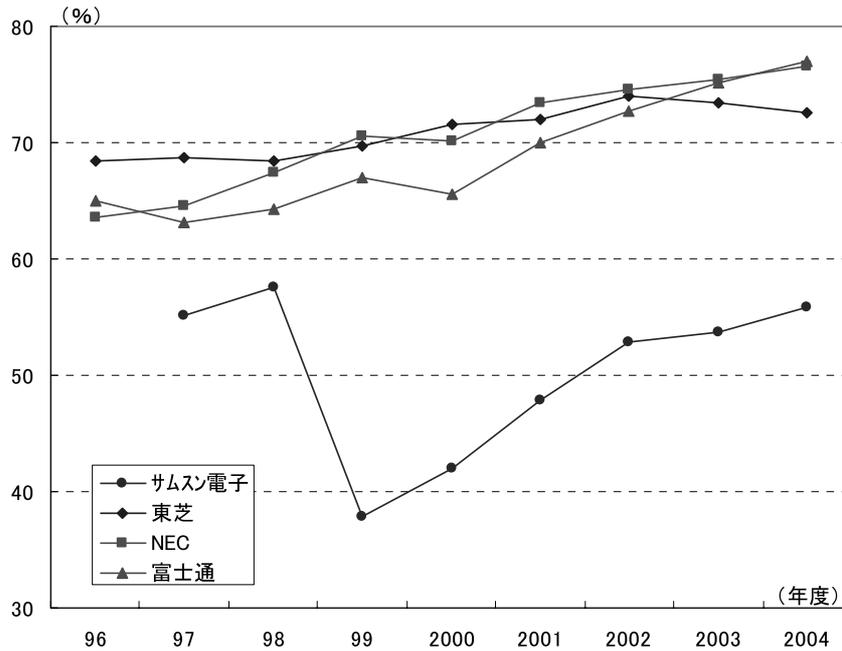
設備ビンテージ（設備の平均年齢）の代替指標として償却累計率（減価償却累計額を有形固定資産の取得原価（土地と建設仮勘定を除いた償却資産）で除することにより算出）を取り上げ、大手総合化学メーカーおよび大手電機メーカーの国際比較を行うと、我が国の大手企業の償却累計率は、海外大手に比べてかなり高く、しかも上昇基調となっている（図表-9、10）。我が国の大手メーカーでは、海外大手に比べ設備ビンテージが古いうえに、老朽化がさらに進展していることが示唆される。

図表一9 総合化学大手の償却累計率の日米比較



備考：日本企業は単体ベース、米ダウ・ケミカルは連結ベース。  
資料：有価証券報告書、アニュアル・レポートからニッセイ基礎研究所作成。

図表一10 電機大手の償却累計率の日韓比較



備考：日本企業は連結ベース、サムスン電子は単体ベース。サムスン電子はデータの制約から97年度以降を算出。  
資料：有価証券報告書、アニュアル・レポートからニッセイ基礎研究所作成。

## 2 | 製造業の今後のあり方に関わるインプリケーション

### ①「破壊的イノベーション」につながる環境技術の開発

我が国の環境効率が既存技術の下での上限値にほぼ到達しているならば、それをブレイクスルーするような革新的な技術開発に挑戦していくことは、環境技術分野において世界のリーダーである我が国としては中長期の重要な課題であろう。

これまでの延長線上の技術開発ではなく、いわゆる「破壊的なイノベーション」が求められると思われる。環境配慮型の生産プロセスや製品の開発において、科学的知見に裏打ちされた革新的なアイデアが求められる。

### ②環境効率の低い国に対する技術協力

中国、インド、アセアン諸国など現状の環境効率が低く、今後の改善余地が極めて大きい国々に対して、我が国がこれまで培ってきた知見や技術を供与し、世界レベルでの環境効率向上のために主導的に協力していくことは、世界に先駆けて高い環境効率を実現してきた我が国が果たすべき重要な役割である。

我が国は、現状では既存技術の下で環境効率を大幅に向上させることが困難になっているとすれば、逆に現状の環境効率が低い低コストでその引き上げが可能な国々に対して、省エネ等に関わる我が国の最新技術を供与・適用し当該国の環境効率を引き上げ、結果として世界全体の環境効率向上、すなわち地球温暖化防止に貢献していくことは、地球社会全体の厚生最大化を図る上で合理的な最適化行動であると思われる。

我が国企業は、通常の民間レベルでの技術供与、CDM（クリーン開発メカニズム）プロジェクトの実施などを通じて、環境効率の低い国々への技術移転を一層推進することが求められる。

### ③環境効率向上につながる産業再編成の促進

我が国の製造業では、設備の老朽化が進展する中、エネルギー効率の抜本的な向上を図るためには、老朽設備を廃棄しエネルギー効率の高い最新鋭の設備に更新していく必要がある。そのためには、M&Aや事業提携を伴う産業再編成を促進することが不可欠であると思われる。その際に、産業活力再生特別措置法（産活法）を活用すれば、税制措置や商法の特例等を楽しむことができるため有用である。

エネルギー効率や生産性の高い最新鋭の設備を導入すれば、従来設備に比べCO<sub>2</sub>排出量が抑制され環境効率向上につながるとともに、コスト低減や生産性向上を通じて企業利益の拡大にもつながると考えられる。産業再編成を通じた設備更新の促進は、「環境と経済の両立」に直結すると思われる。

### Ⅲ. 主要企業の国際比較分析

#### 1—— 分析手法

##### 1 | 分析指標

ここでは、営業利益をCO<sub>2</sub>排出量で除することにより算出される環境効率指標（営業利益ベースのCO<sub>2</sub>環境効率）を分析のコア指標とする<sup>3</sup>。同指標は下記のように、売上高ベースのCO<sub>2</sub>環境効率と売上高営業利益率の掛け算に分解できる。

$$\begin{aligned} \text{営業利益ベースのCO}_2\text{環境効率} &= \text{営業利益} \div \text{CO}_2\text{排出量} \\ &= (\text{売上高} \div \text{CO}_2\text{排出量}) \times (\text{営業利益} \div \text{売上高}) \\ &= \text{売上高ベース環境効率} \times \text{売上高営業利益率} \end{aligned}$$

売上高ベースのCO<sub>2</sub>環境効率は、CO<sub>2</sub>排出量単位当たりの売上高、あるいはCO<sub>2</sub>排出量の売上高原単位の逆数であり、環境保全活動の成果ととらえることができる。つまり、営業利益ベースのCO<sub>2</sub>環境効率は環境保全活動の成果と事業の収益性の掛け算ととらえてよい。環境効率に利益概念を導入することにより、環境効率を環境性（売上高ベース環境効率）と経済性（売上高営業利益率）の要因に分解することができ、その両立度の状況を考察することができる。

営業利益ベースのCO<sub>2</sub>環境効率において高い評価となる企業は、①環境負荷低減活動が実際に成果を上げていること（CO<sub>2</sub>排出量の売上高原単位の低減＝売上高ベースのCO<sub>2</sub>環境効率の向上）、②売上高営業利益率が高いこと、の2つの条件を満たすと考えられる。すなわち、営業利益ベースのCO<sub>2</sub>環境効率は、企業に対して経済性と環境配慮の両立を求める指標といえる。

##### 2 | 分析データ

###### ①財務データ

製造業では、生産プロセスにおいてCO<sub>2</sub>を排出し環境に負荷をかけた結果、創出されるものは付加価値額であるため、環境効率の分子の利益概念には付加価値額を採るのが本来望ましいが、データの制約のため、ここでは有価証券報告書やアニュアル・レポートから容易に入手することができる営業利益を簡便的に用いることとする。

また、売上高についても、本来は他社製品の仕入販売を除く必要があり、厳密には生産高を用いるべきだが、データの制約のため、ここでは売上高をそのまま用いることとする。したがって、商品仕入高の多い企業については、売上高ベース環境効率が実態よりも過大に算出される可能性があること

<sup>3</sup> 企業単位の環境効率に関わる先行研究については、百嶋（2002 a）を参照。

に注意を要する。

## ②CO<sub>2</sub>排出量

CO<sub>2</sub>排出量は、基本的に製造プロセスにおいて化石燃料に由来する各種のエネルギー源の消費に伴い、排出されるとみなされる「エネルギー起源」のものを分析対象とする。データは環境報告書やCSRレポート等から入手した。直近のデータは06年度である。

一部の鉄鋼メーカーでは、CO<sub>2</sub>排出量を開示せずにCO<sub>2</sub>排出量の粗鋼生産原単位のみを開示しているケースがあったが、公表されている粗鋼生産量をこれに乗じることにより、CO<sub>2</sub>排出量を推定した。

## ③集計対象範囲（バウンダリー）

環境効率を正確に算出するためには、CO<sub>2</sub>排出量と財務データ（売上高および営業利益）の集計対象範囲（バウンダリー）が一致していなければならない。公表されている財務データの集計範囲は、単体、連結、国内連結（連結決算の地域別セグメント情報として開示される）の3通りしかないので、CO<sub>2</sub>排出量の集計範囲はそのいずれかに合致している必要がある。

しかし、CO<sub>2</sub>排出量の集計範囲は、必ずしも財務データの集計範囲と一致しないケースも多く、注意を要する。バウンダリーが厳密に一致しない場合、CO<sub>2</sub>排出量の集計範囲にできるだけ近い財務データを選択するしかないのが現状である。

環境報告書やCSRレポートは、財務報告書と異なり、現時点では提出が必ずしも義務付けられていないため、データの開示基準が企業間で統一されておらず、また財務報告書のバウンダリーとの一致が意識されていないケースも多い。

一部の連結子会社の環境負荷データが把握・開示されていない場合には、それらの子会社を除外した主要財務データ（売上高や営業利益など）が参考値として環境報告書やCSRレポート等において開示されることが本来望ましいが、そのようなケースは見られない。連結経営の進展に伴い、最終的には連結決算の集計範囲に合わせた環境負荷データの開示が望まれる。

## 3 | 分析対象産業・企業

ここでは分析対象産業として、素材産業の代表として鉄鋼、加工組立産業の代表として半導体を取り上げることとする。鉄鋼メーカーについては、高炉一貫製鉄所を保有する鉄鋼高炉メーカーを分析対象とする。また半導体メーカーについては、専業メーカーおよび兼業企業の半導体部門を分析対象とする。

分析対象企業としては、各産業における我が国の代表的企業、海外企業では売上規模や生産規模で世界の大手10社に入る企業のうち、環境報告書やCSRレポートにおいてCO<sub>2</sub>排出量を公表している企業を選択した。

## 2—— 大手鉄鋼メーカーにおける環境効率の国際比較

### 1 | 分析対象企業

我が国の代表的鉄鋼高炉メーカーおよび世界の大手10社にランキングされる海外の大手鉄鋼高炉メーカーのうち、環境報告書やCSRレポートにおいてCO<sub>2</sub>排出量を公表している以下の6社を分析対象とした。

なお、鉄鋼関連以外の事業を兼営している新日本製鐵、住友金属工業、神戸製鋼所については、鉄鋼事業を分析対象とする。これら3社以外は鉄鋼専業メーカーであるとみなした。また、アルセロールは2006年にミタル・スチール（オランダ）との経営統合を決定したが、06年まではアルセロールとしての財務報告書・CSRレポートが公表されている。

- ・新日本製鐵
- ・JFEスチール
- ・住友金属工業
- ・神戸製鋼所
- ・アルセロール（ルクセンブルク）
- ・ポスコ（韓国）

### 2 | 分析データ

分析に用いたCO<sub>2</sub>排出量データを図表-11、12、財務データ（売上高、営業利益、設備投資）および粗鋼生産量を図表-13に示す。

各社のCO<sub>2</sub>排出量は、03年度以降の鉄鋼需給の世界的な逼迫を受けた粗鋼生産の緩やかな増産により、概ね小幅な増加傾向を示している（図表-11、12）。ただし、アルセロールでは、04年に連結範囲の拡大もあり大幅な増加となっている。なお、03年度から06年度までの3年間の売上高の伸び率は、各社とも売価上昇により年率12~17%増と2桁成長となっている（図表-13）。

鉄鋼業界では、売価上昇による製品マージンの改善や増産・増販などにより、04~05年度に大幅な増益となり、06年度にはこれらの増益要因が一段落し利益は減少あるいは横ばい圏にとどまったが、高い利益水準が維持されている（図表-13）。

03年度から06年度までの3年間のCO<sub>2</sub>排出量の伸び率が年率9.9%増と、6社の中で最も高かったアルセロールでは、同期間の粗鋼生産も年率7.8%増と最も高く、営業利益の増益率も同82%増と最も高かった。

住友金属工業では、3年間のCO<sub>2</sub>排出量の伸び率が年率1.5%増と粗鋼生産と同じ伸び率となり、ま

た営業増益率は同47%増とアルセロールに次ぐ高い伸び率となった。

ポスコでは、粗鋼生産の伸び率が同1.4%増に対してCO<sub>2</sub>排出量の伸び率が同1.1%増となり、また営業増益率は06年度の減益率が大きく同8.4%増にとどまった。

新日本製鐵、JFEスチール、神戸製鋼所では、粗鋼生産が同2%前後の伸びとなったが、CO<sub>2</sub>排出量は同1%以下の伸びに抑えられた。営業増益率は新日本製鐵が同40%増、JFEスチールが同32%増、神戸製鋼所が同21%増となっている。

図表-11 鉄鋼大手：CO<sub>2</sub>排出量（エネルギー起源）の国際比較（データ）

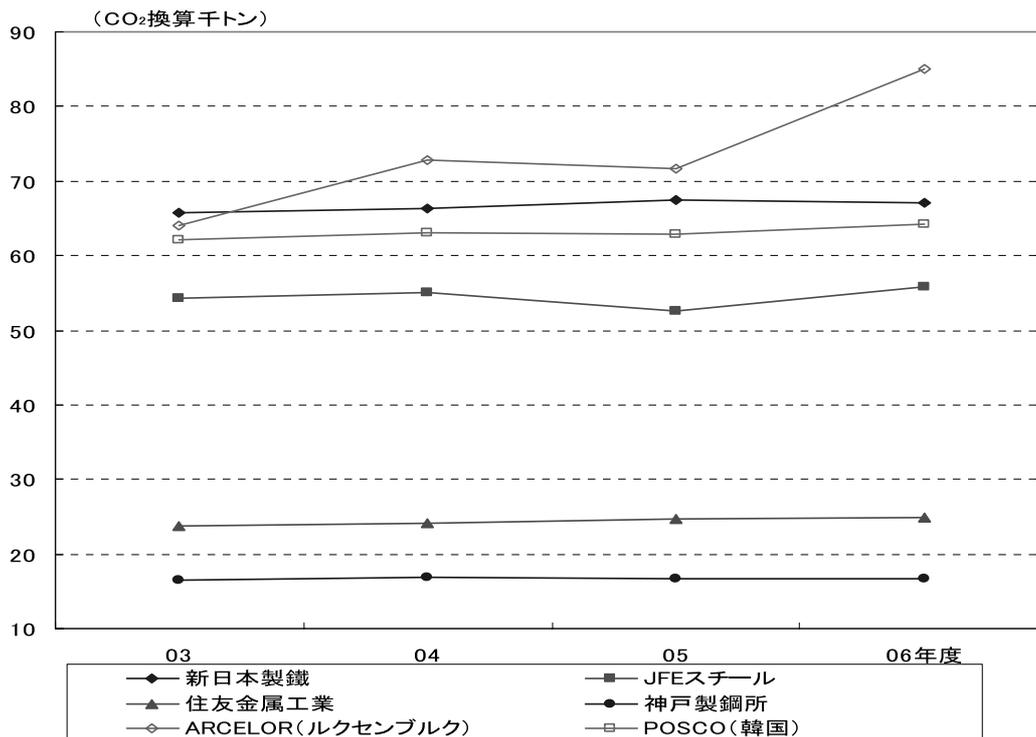
	対象範囲(バウンダリー)	03	04	05	06年度	前年比伸び率			年平均伸び率 (06/03年度)
						04	05	06	
新日本製鐵	単体および関連電炉会社等5社	65.8	66.3	67.4	67.0	0.8%	1.7%	-0.6%	0.6%
JFEスチール	単体	54.3	55.1	52.6	55.8	1.5%	-4.5%	6.1%	0.9%
住友金属工業	鉄鋼事業(連結)	23.8	24.1	24.7	24.9	1.3%	2.5%	0.8%	1.5%
神戸製鋼所	鉄鋼部門	16.5	16.9	16.7	16.7	2.4%	-1.2%	0.0%	0.4%
ARCELOR(ルクセンブルク)	連結	64.1	72.8	71.8	85.1	13.5%	-1.4%	18.5%	9.9%
POSCO(韓国)	単体	62.1	63.1	62.9	64.2	1.6%	-0.3%	2.1%	1.1%

備考1：新日鉄の対象範囲に含まれる関連電炉会社等5社とは大阪製鐵、合同製鐵、新日鐵住金ステンレス、中山製鋼所、三井鉦山を指す。

備考2：日本企業4社は総量を公表。ARCELORとPOSCOは公表されているCO<sub>2</sub>排出原単位に粗鋼生産量を乗じることで試算した（ARCELORは05年のみ7,200万トンと公表）。

資料：各社環境・社会報告書、環境報告書、アニュアル・レポート、サステナビリティ・レポートからニッセイ基礎研究所作成。

図表-12 鉄鋼大手：CO<sub>2</sub>排出量（エネルギー起源）の国際比較（グラフ）



資料：各社環境・社会報告書、環境報告書、アニュアル・レポート、サステナビリティ・レポートからニッセイ基礎研究所作成。

図表-13 鉄鋼大手：売上高、営業利益、設備投資、粗鋼生産量の国際比較

単位：億円

	財務項目(バウンダリー)	03	04	05	06年度	前年比伸び率			年平均伸び率 (06/03年度)
						04	05	06	
新日本製鐵	売上高(連結、製鉄事業)	21,569	26,207	31,439	34,824	21.5%	20.0%	10.8%	17.3%
	営業利益(連結、製鉄事業)	1,897	3,769	5,177	5,146	98.7%	37.3%	-0.6%	39.5%
	粗鋼生産量(万吨)	3,473	3,483	3,593	3,663	0.3%	3.2%	1.9%	1.8%
	設備投資(連結、製鉄事業)	1,415	1,730	1,867	2,497	22.2%	7.9%	33.8%	20.9%
JFEスチール	売上高(単体)	13,346	16,404	19,371	20,555	22.9%	18.1%	6.1%	15.5%
	営業利益(単体)	1,694	3,346	3,944	3,888	97.5%	17.9%	-1.4%	31.9%
	粗鋼生産量(単体、万吨)	2,701	2,765	2,672	2,904	2.4%	-3.4%	8.7%	2.4%
	設備投資(連結、鉄鋼事業)	1,510	1,462	1,689	1,851	-3.2%	15.5%	9.6%	7.0%
住友金属工業	売上高(連結、鉄鋼)	9,663	11,105	14,159	14,902	14.9%	27.5%	5.2%	15.5%
	営業利益(連結、鉄鋼)	934	1,845	3,039	2,978	97.4%	64.7%	-2.0%	47.2%
	粗鋼生産量(連結、万吨)	1,278	1,287	1,331	1,338	0.7%	3.4%	0.5%	1.5%
	設備投資(連結、鉄鋼)	643	558	767	1,282	-13.2%	37.5%	67.1%	25.9%
神戸製鋼所	売上高(連結、鉄鋼関連事業)	5,345	6,313	7,584	8,307	18.1%	20.1%	9.5%	15.8%
	営業利益(連結、鉄鋼関連事業)	529	919	1,309	946	73.7%	42.5%	-27.7%	21.4%
	粗鋼生産量(単体、万吨)	731	771	756	783	5.5%	-1.9%	3.6%	2.3%
	設備投資(連結、鉄鋼関連事業)	290	371	496	794	28.0%	33.8%	60.0%	39.9%
ARCELOR	売上高(連結)	40,658	47,328	51,147	63,694	16.4%	8.1%	24.5%	16.1%
	営業利益(連結)	1,157	5,198	6,928	6,986	349.1%	33.3%	0.8%	82.1%
	粗鋼生産量(連結、万吨)	4,275	4,695	4,600	5,350	9.8%	-2.0%	16.3%	7.8%
	設備投資(連結)	2,028	2,122	3,200	3,559	4.6%	50.8%	11.2%	20.6%
POSCO	売上高(単体)	15,694	21,633	23,713	21,907	37.8%	9.6%	-7.6%	11.8%
	営業利益(単体)	3,343	5,524	6,462	4,254	65.2%	17.0%	-34.2%	8.4%
	粗鋼生産量(単体、万吨)	2,890	3,020	3,055	3,015	4.5%	1.1%	-1.3%	1.4%
	設備投資(単体)	1,466	2,489	4,017	N.A.	69.8%	61.4%	-	-

注1：新日鐵の売上高、営業利益、設備投資は事業区分変更のため、03～04年度と05～06年度は連続性が確保されていない。

注2：新日鐵の粗鋼生産量は環境・社会報告書に記載されている数値を用いた（連結ベースの数値と一致しない）。

注3：住友金属の粗鋼生産量は住友金属小倉、住友金属直江津、住友金属和歌山を含む。

注4：ARCELORの粗鋼生産量は05年および06年は公表値、03年および04年は部門別数値を合算して算出した。

注5：海外2社の数値は全期間について08年3月3日の円為替（対顧客電信売買相場）により円換算した。

ARCELORは156.84円/ユーロ、POSCOは10.93円/100wonを換算レートに用いた。

資料：各社アニュアル・レポート、決算説明資料、環境・社会報告書等からニッセイ基礎研究所作成。

### 3 | 分析結果

#### ①全体の傾向

6社の営業利益ベースのCO<sub>2</sub>環境効率は、03年度から05年度まで環境性（売上高ベースのCO<sub>2</sub>環境効率）と経済性（売上高営業利益率）の両要因の改善から向上した（図表-14、15、16、17）。06年度では、主として売上高営業利益率のピークアウトから概ね若干低下した。ただし、営業利益率の低下が相対的に大きかったポスコと神戸製鋼所では低下幅が大きくなった。

売上高ベース環境効率は、06年度に低下したポスコと横ばいとなったJFEスチールを除いて、03年度から06年度まで向上が続いた。

#### ②新日本製鐵

新日本製鐵は、営業利益ベースのCO<sub>2</sub>環境効率が03～05年度では6社中2番目に低かったが、06年度

にCO<sub>2</sub>換算トン当たり8千円弱と前年比横ばいを維持し、3番目に高い位置に浮上した。

売上高ベース環境効率はアルセロール、住友金属工業に次いで3番目に高く、売上高ベース環境効率の逆数に近い指標であるCO<sub>2</sub>排出量の粗鋼生産原単位で見ると、06年度はアルセロールに次いで2番目に低かった（図表-18）。一方、売上高営業利益率は、03～05年度ではアルセロールに次いで2番目に低く、06年度は低下幅が相対的に小さかったが、3番目に低い水準となった。

### ③JFEスチール

JFEスチールは、営業利益ベース環境効率が6社中最も低かった05年度を除いて、3番目に低い位置にある。

売上高ベース環境効率は2番目に低かった06年度を除いて最も低く、CO<sub>2</sub>排出量の粗鋼生産原単位では3番目に高い水準となっている。一方、売上高営業利益率は03～04年度では2番目に高く、05～06年度では3番目に高い。

### ④住友金属工業

住友金属工業は、営業利益ベース環境効率が03～04年度ではポスコに次いで2番目に高かったが、05年度以降は最も高く、06年度はCO<sub>2</sub>換算トン当たり1.2万円となった。

売上高ベース環境効率が一貫してアルセロールに次ぐ高い水準が維持されており、CO<sub>2</sub>排出量の粗鋼生産原単位で見ても、06年度を除いてアルセロールに次ぐ低い水準となっている。一方、売上高営業利益率は、強みを持つシームレスパイプが原油高を受けた需給逼迫により好調を維持しているとみられ、06年度に20%と6社中最も高かった。

### ⑤神戸製鋼所

神戸製鋼所は、営業利益ベース環境効率が03年度は3番目に高かったが、05年度は3番目に低く、04年度および06年度では最も低かった。

売上高ベース環境効率は3番目に低く、CO<sub>2</sub>排出量の粗鋼生産原単位で見ると最も高い水準となっている。一方、売上高営業利益率は03年度では3番目に高かったが、04～05年度では3番目に低く、06年度では低下幅が相対的に大きく2番目に低い水準となった。

### ⑥アルセロール

アルセロールは、営業利益ベース環境効率が03年度に最も低かったが、その後向上が図られ06年度には住友金属工業に次いで2番目に高かった。

売上高営業利益率は6社中最も低い一方、売上高ベース環境効率が最も高く、相対的に低い経済性

を高い環境性でカバーする形となっている。CO<sub>2</sub>排出量の粗鋼生産原単位が06年度に粗鋼トン当たり1.59 CO<sub>2</sub>換算トンと、6社中で圧倒的に低い水準となっている。

### ⑦ポスコ

ポスコは、営業利益ベース環境効率が03～04年度では6社中最も高かったが、06年度に売上高ベース環境効率の低下に加え売上高営業利益率の大幅低下により、CO<sub>2</sub>換算トン当たり7千円弱まで低下し、2番目に低い水準となった。

売上高ベース環境効率が06年度に唯一低下し、同3.4万円と最も低い水準となった。これに対応して、CO<sub>2</sub>排出量の粗鋼生産原単位が06年度に上昇し、粗鋼トン当たり2.13 CO<sub>2</sub>換算トンと神戸製鋼所とともに最も高かった。

図表-14 鉄鋼大手：営業利益ベースのCO<sub>2</sub>環境効率と要因分解、およびCO<sub>2</sub>排出量の粗鋼生産原単位の国際比較

単位：千円／CO<sub>2</sub>換算トン

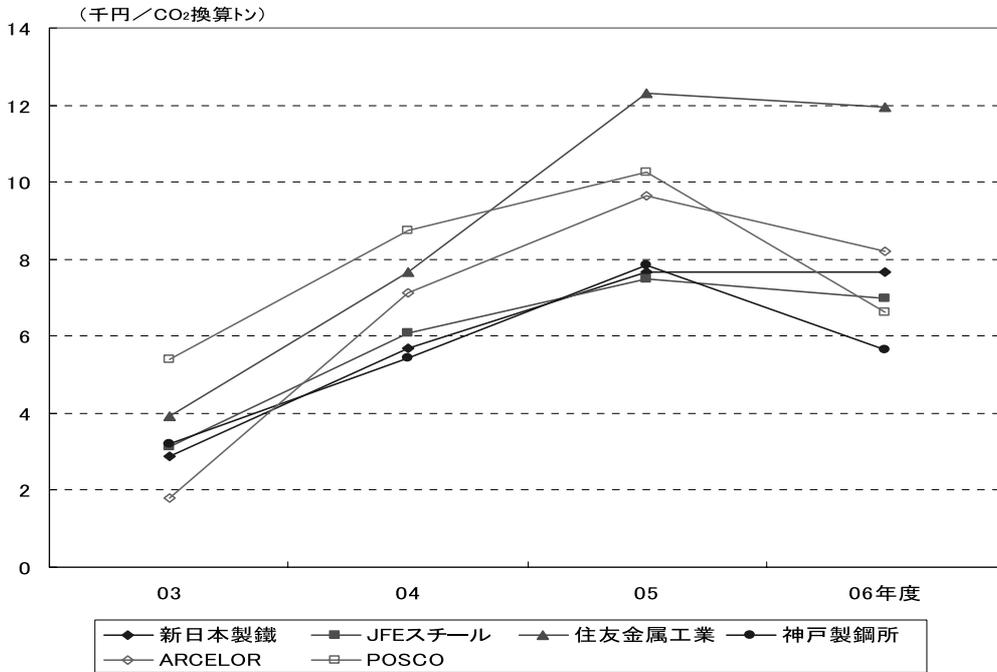
	評価指標	03	04	05	06年度
新日本製鐵	営業利益÷CO <sub>2</sub> 排出量	2.9	5.7	7.7	7.7
	売上高÷CO <sub>2</sub> 排出量	32.8	39.5	46.6	52.0
	売上高営業利益率	8.8%	14.4%	16.5%	14.8%
	CO <sub>2</sub> 排出量の粗鋼生産原単位	1.89	1.90	1.88	1.83
JFEスチール	営業利益÷CO <sub>2</sub> 排出量	3.1	6.1	7.5	7.0
	売上高÷CO <sub>2</sub> 排出量	24.6	29.8	36.8	36.8
	売上高営業利益率	12.7%	20.4%	20.4%	18.9%
	CO <sub>2</sub> 排出量の粗鋼生産原単位	2.01	1.99	1.97	1.92
住友金属工業	営業利益÷CO <sub>2</sub> 排出量	3.9	7.7	12.3	12.0
	売上高÷CO <sub>2</sub> 排出量	40.6	46.1	57.3	59.8
	売上高営業利益率	9.7%	16.6%	21.5%	20.0%
	CO <sub>2</sub> 排出量の粗鋼生産原単位	1.86	1.87	1.86	1.86
神戸製鋼所	営業利益÷CO <sub>2</sub> 排出量	3.2	5.4	7.8	5.7
	売上高÷CO <sub>2</sub> 排出量	32.4	37.4	45.4	49.7
	売上高営業利益率	9.9%	14.6%	17.3%	11.4%
	CO <sub>2</sub> 排出量の粗鋼生産原単位	2.26	2.19	2.21	2.13
ARCELOR	営業利益÷CO <sub>2</sub> 排出量	1.8	7.1	9.7	8.2
	売上高÷CO <sub>2</sub> 排出量	63.4	65.0	71.3	74.9
	売上高営業利益率	2.8%	11.0%	13.5%	11.0%
	CO <sub>2</sub> 排出量の粗鋼生産原単位	1.50	1.55	1.56	1.59
POSCO	営業利益÷CO <sub>2</sub> 排出量	5.4	8.8	10.3	6.6
	売上高÷CO <sub>2</sub> 排出量	25.3	34.3	37.7	34.1
	売上高営業利益率	21.3%	25.5%	27.3%	19.4%
	CO <sub>2</sub> 排出量の粗鋼生産原単位	2.15	2.09	2.06	2.13

注：CO<sub>2</sub>排出量の粗鋼生産原単位の単位はCO<sub>2</sub>換算トン／粗鋼トン。JFEスチール、住友金属工業、ARCELOR、POSCOは数値を公表。

新日鐵、神戸製鋼所は公表されているCO<sub>2</sub>排出量と粗鋼生産量から算出した。

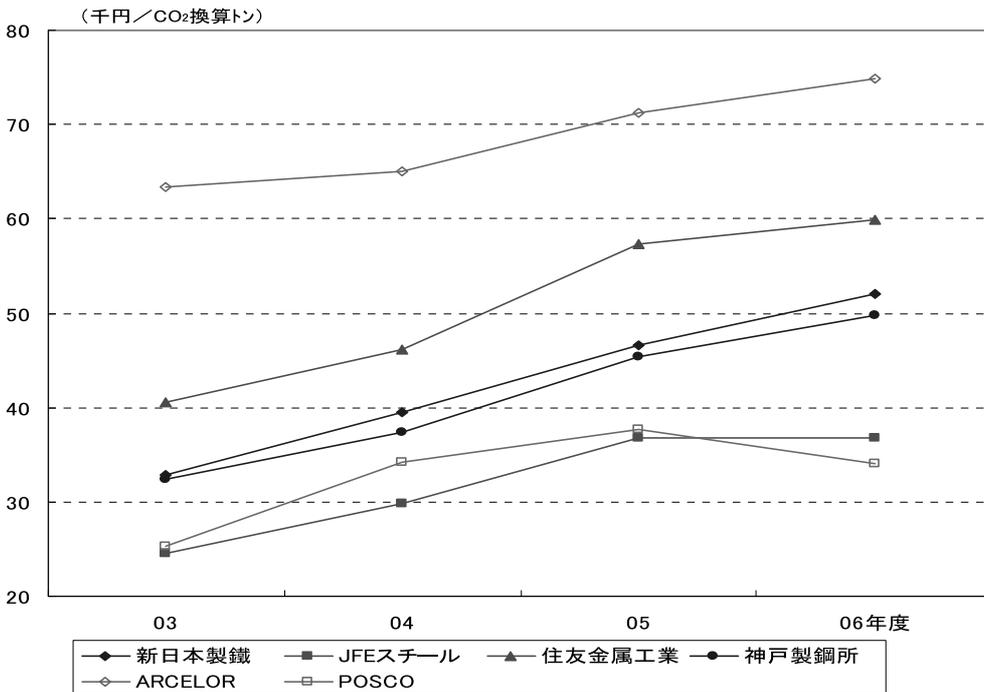
資料：各社環境・社会報告書、環境報告書、アニュアル・レポート、サステナビリティ・レポート等からニッセイ基礎研究所作成。

図表-15 鉄鋼大手：営業利益ベースのCO<sub>2</sub>環境効率の国際比較



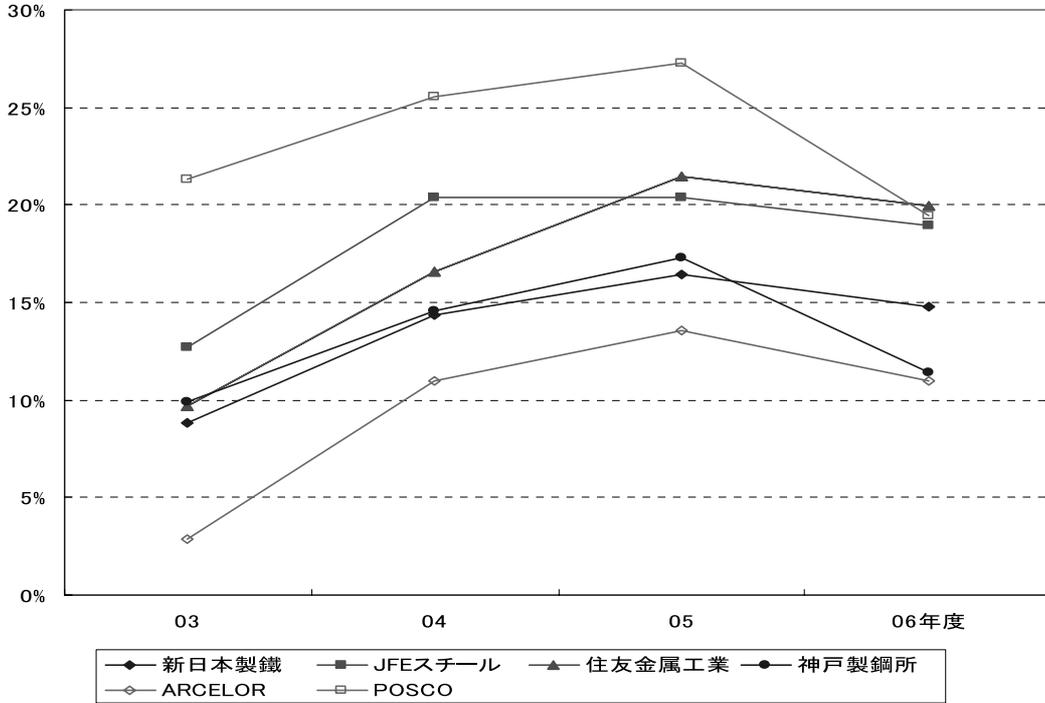
資料：各社環境・社会報告書、環境報告書、アニュアル・レポート、サステナビリティ・レポート等からニッセイ基礎研究所作成。

図表-16 鉄鋼大手：売上高ベースのCO<sub>2</sub>環境効率の国際比較



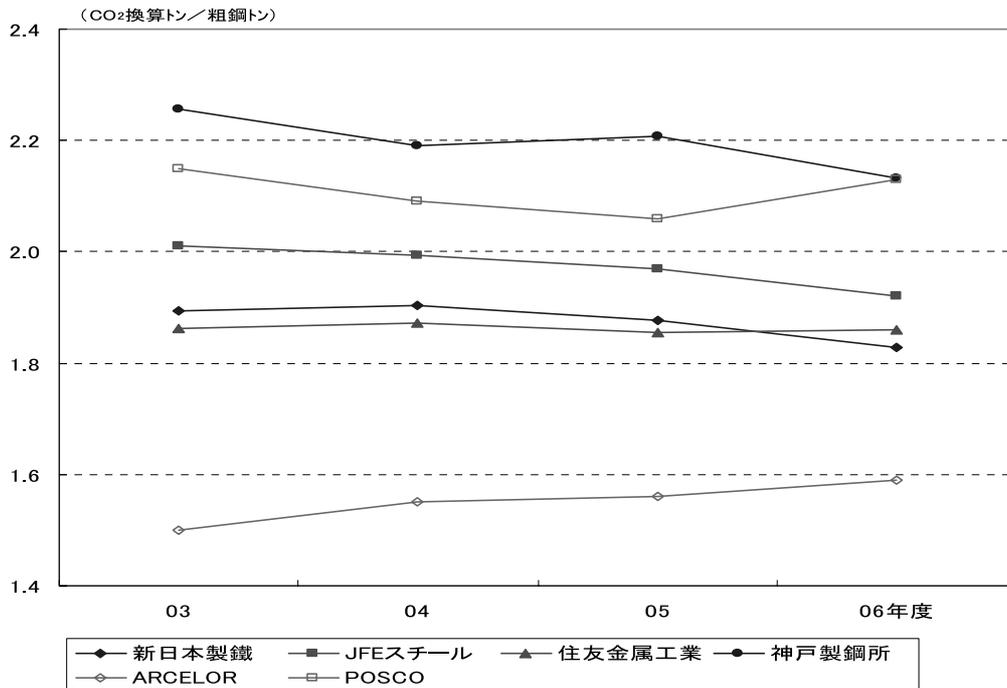
資料：各社環境・社会報告書、環境報告書、アニュアル・レポート、サステナビリティ・レポート等からニッセイ基礎研究所作成。

図表-17 鉄鋼大手：売上高営業利益率の国際比較



資料：各社アニュアル・レポートからニッセイ基礎研究所作成。

図表-18 鉄鋼大手：CO<sub>2</sub>排出量の粗鋼生産原単位の国際比較



資料：各社環境・社会報告書、環境報告書、アニュアル・レポート、サステナビリティ・レポート等からニッセイ基礎研究所作成。

#### 4 | 分析からのインプリケーション

大手鉄鋼メーカーにおける環境効率の国際比較分析によれば、大半の企業において、環境性（CO<sub>2</sub>排出量の売上高原単位や粗鋼生産原単位で表した環境保全活動の成果）と経済性（売上高営業利益率で表した収益性）のどちらか一方に優位である傾向がみられる。

この中で唯一、住友金属工業は環境性と経済性の両要因で相対的に優位な位置にあり、環境性と経済性の両立において6社中で最も先行していると考えられる。

経済性は相対的に低いが、環境性が相対的に高いという傾向が顕著に見られる事例はアルセロールであり、新日本製鐵もどちらかと言えば、こちらの部類に入ると思われる。一方、環境性は相対的に低いが、経済性が相対的に高いという傾向が顕著に見られる事例はポスコであり、JFEスチールもどちらかと言えば、こちらの部類に入ると思われる。

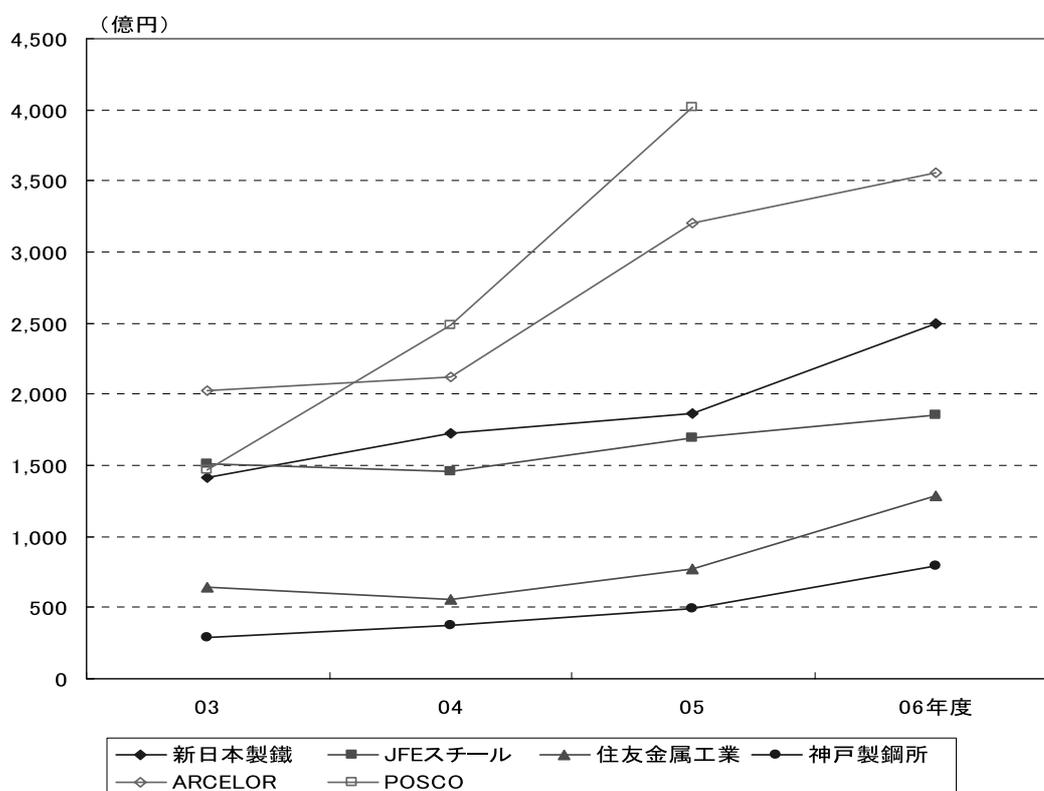
鉄鋼高炉産業は素材産業における代表的な設備集約型産業だが、半導体や液晶パネルなどハイテク系加工組立産業の設備集約型産業に比べ、技術進歩に伴う製造設備の陳腐化スピードが相対的に遅いため、技術の世代交代ごとに製造設備を丸ごと入れ替える必要はなく、設備更新が漸次なされていくものと考えられる。次節で分析するように、半導体産業では、先端ラインへの投資そのものが生産能力の拡大だけでなく、最新鋭の省エネ型プロセスの導入を通じた環境保全効果も直接もたらすとみられる一方、鉄鋼産業では設備投資の一部として環境保全投資が漸次実施されるものと考えられる。

05年度において設備投資総額が6社中最も大きいポスコでは、環境保全投資は約340億円（エネルギーおよび環境を目的とする投資）と設備投資全体の8.5%を占めているにすぎない（図表-19）。新日本製鐵では05年度の環境保全投資は186億円（06年度175億円）と設備投資全体の10%（06年度7%）、JFEスチールでは243億円（06年度135億円）と同14.4%（06年度7.3%）、住友金属工業では51億円（06年度108億円）と同6.6%（06年度8.4%）を占めている。

大手鉄鋼メーカーにおいては、企業の環境性は収益性や設備投資の多寡に必ずしも連動していない。鉄鋼産業では、収益性の向上を狙った生産構成の改善（鋼材の高付加価値化）や低品位原料の使用増が、環境面では増エネにつながってしまうといった、経済性と環境性の間のトレードオフの難しさがある。また、環境対策の拡充が逆に増エネにつながるケースもみられる。一方、6社の中で唯一、環境性と経済性の両要因で相対優位な位置を確保した住友金属工業では、04年度以降、原油高を背景に需給逼迫度が特に強かったとみられるシームレスパイプに強みを有することから、売価上昇と稼働率向上の影響をより大きく受けたことも背景にあると推測される。

鉄鋼産業においては、各企業が利益ベースの環境効率指標を参考にしつつ、環境性と経済性の最適なバランスを見出すことが重要であると思われる。

図表-19 鉄鋼大手：設備投資の国際比較



備考：POSCOの06年度データは入手できなかった。  
資料：各社アニュアル・レポート等からニッセイ基礎研究所作成。

### 3—— 大手半導体メーカーにおける環境効率の国際比較

#### 1 | 分析対象企業

我が国の代表的半導体メーカーおよび世界の大手10社にランキングされる海外の大手半導体メーカーのうち、環境報告書やCSRレポートにおいてCO<sub>2</sub>排出量を公表している以下の6社を分析対象とした。

なお、総合電機形態を採っている東芝では、半導体部門（社内分社のセミコンダクター社）を分析対象とする。東芝以外は半導体専門メーカーである。また、ルネサステクノロジのみ非上場企業である。

- ・東芝（セミコンダクター社）
- ・ルネサス テクノロジ
- ・NECエレクトロニクス
- ・エルピーダメモリ
- ・米インテル
- ・伊仏STマイクロエレクトロニクス

## 2 | 分析データ

分析に用いたCO<sub>2</sub>排出量データを図表-20、21、財務データ（売上高、営業利益、設備投資）を図表-22に示す。各社のCO<sub>2</sub>排出量や財務数値の動きは、大手鉄鋼メーカーに比べ、企業間の格差が極めて大きく、各社各様となっている。また、企業業績が比較的堅調な企業においても、各年ごとの収益変動は極めて大きくなっている。

03年度から06年度までの3年間のCO<sub>2</sub>排出量の伸び率が年率31%増と、6社中最も高かったエルピーダメモリでは、同期間に大幅な収益回復が図られ、増収率も同73%増と最も高く、営業損益も03年度の赤字から06年度には大幅な黒字に転換している。

東芝（セミコンダクター社）では、3年間の増収率が年率13%増とエルピーダメモリに次ぐ高い伸びとなったが、CO<sub>2</sub>排出量は同8.7%増に抑えられた。営業利益は大きな変動を示しつつも、相対的に高い水準を維持している。

インテルでは、05～06年度のCO<sub>2</sub>排出量の伸び率が前年比6～7%増に対して、売上高は05年度では同13%増と大幅な伸びを示したが、06年度ではライバルのアドバンスト・マイクロ・デバイス（AMD）との競争激化等から同9%減と大幅な減収となった。営業利益も04～05年度では同2割増と大幅な伸びを示したが、06年度に前年からほぼ半減した。

STマイクロエレクトロニクスでは、3年間の増収率が年率11%増と3番目に高い伸びとなったが、CO<sub>2</sub>排出量は同2.3%増に抑えられた。営業利益水準は東芝を下回るが、3年間の増益率は同12%増とエルピーダメモリに次ぐ高い伸び率となった。

NECエレクトロニクスでは、05～06年度のCO<sub>2</sub>排出量の伸び率が前年比1.5～3%増に対して、3年間の売上高の伸び率は年率▲4%の減収となった。営業損益も05～06年度に大幅な赤字となった。

ルネサス テクノロジでは、3年間のCO<sub>2</sub>排出量の伸び率が年率0.3%増とほぼ横ばいに抑えられたものの、売上高の伸び率が同▲1.1%の減収となった。営業利益も同▲19%の減益となった。

図表-20 半導体大手：CO<sub>2</sub>排出量（エネルギー起源）の国際比較（データ）

	対象範囲(バウンダリー)	03	04	05	06年度	前年比伸び率			年平均伸び率(06/03年度)
						04	05	06	
						単位:CO <sub>2</sub> 換算千トン			
東芝(セミコンダクター社)	国内外の製造事業場、国内外の一部の非製造拠点	880	930	1,030	1,130	5.7%	10.8%	9.7%	8.7%
ルネサス テクノロジ	単体(本社を含む)および国内子会社7社	780	680	700	786	-12.8%	2.9%	12.3%	0.3%
NECエレクトロニクス	国内のグループ全社		676	686	706		1.5%	2.9%	
エルピーダメモリ	国内の製造工程	203	279	358	458	37.4%	28.3%	28.0%	31.2%
インテル	全世界ベース		2,347	2,493	2,677		6.3%	7.4%	
STマイクロエレクトロニクス	全世界ベース	971	1,046	1,157	1,039	7.7%	10.6%	-10.2%	2.3%

備考1：東芝およびエルピーダメモリの03～05年度はグラフから目分量で読み取ったもの。

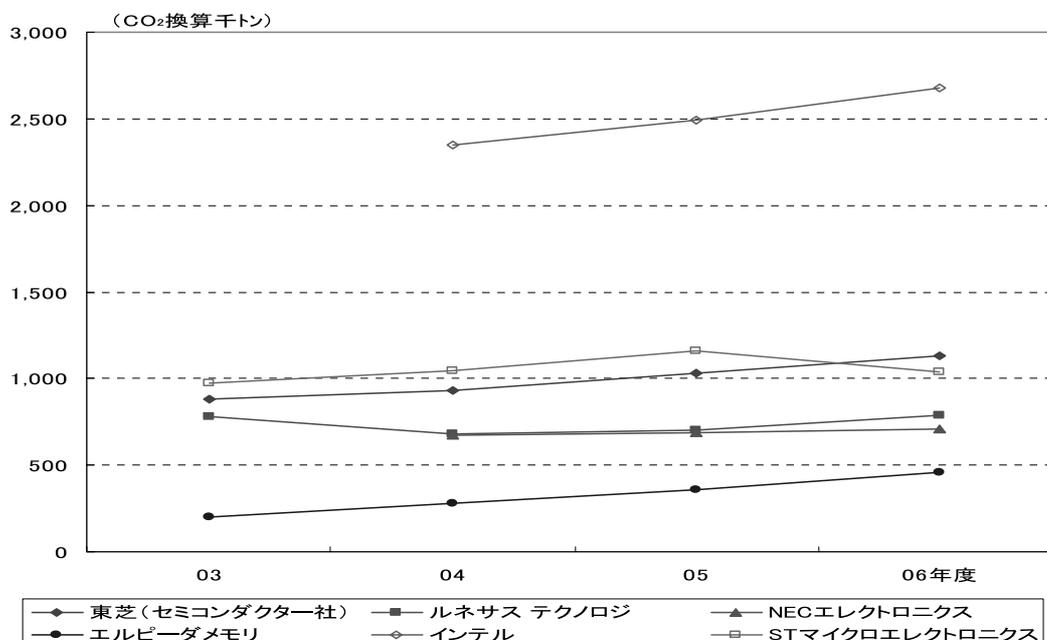
備考2：インテルは炭素換算値(Carbon Equivalents)を公表。3,667(≒二酸化炭素分子量÷炭素原子量)を乗じて二酸化炭素換算とした。

備考3：NECエレクトロニクスおよびインテルの03年度データは入手できなかった(網掛け部分)。

備考4：エルピーダメモリは03～05年度は前工程のみの数値、06年度は同年より操業を開始した後工程分(1.7万トン)が含まれている。

資料：各社環境報告書、CSRレポートからニッセイ基礎研究所作成。

図表-21 半導体大手：CO<sub>2</sub>排出量（エネルギー起源）の国際比較（グラフ）



資料：各社環境報告書、CSRレポートからニッセイ基礎研究所作成。

図表-22 半導体大手：売上高、営業利益、設備投資の国際比較

単位：億円

	財務項目(バウンダリー)	03	04	05	06年度	前年比伸び率			年平均伸び率 (06/03年度)
						04	05	06	
東芝(セミコンダクター社)	売上高(連結)	8,988	9,389	10,370	12,981	4.5%	10.4%	25.2%	13.0%
	営業利益(連結)	1,184	827	1,340	1,283	-30.2%	62.0%	-4.3%	2.7%
	設備投資(連結)	1,680	2,030	2,890	3,550	20.8%	42.4%	22.8%	28.3%
ルネサス テクノロジ	売上高(連結)	9,856	10,024	9,060	9,526	1.7%	-9.6%	5.1%	-1.1%
	営業利益(連結)	448	510	131	235	13.8%	-74.3%	79.4%	-19.4%
	設備投資(連結)	1,200	900	800	800	-25.0%	-11.1%	0.0%	-12.6%
NECエレクトロニクス	売上高(国内連結)	4,263	4,076	3,529	3,773	-4.4%	-13.4%	6.9%	-4.0%
	営業利益(国内連結)	433	126	▲ 511	▲ 389	-70.9%	-	-	-
	設備投資(連結)	1,030	1,632	830	1,059	58.4%	-49.1%	27.5%	0.9%
エルピーダメモリ	売上高(国内連結)	916	1,972	2,319	4,710	115.1%	17.6%	103.1%	72.6%
	営業利益(国内連結)	▲ 275	115	▲ 11	581	-	-	-	-
	設備投資(連結)	993	1,245	1,894	1,550	25.3%	52.2%	-18.2%	16.0%
インテル	売上高(連結)	31,066	35,259	40,018	36,468	13.5%	13.5%	-8.9%	5.5%
	営業利益(連結)	8,716	10,625	12,591	6,441	21.9%	18.5%	-48.8%	-9.6%
	設備投資(連結)	3,768	3,961	6,051	6,040	5.1%	52.8%	-0.2%	17.0%
STマイクロエレクトロニクス	売上高(連結)	7,460	9,029	9,155	10,157	21.0%	1.4%	10.9%	10.8%
	営業利益(連結)	556	782	383	777	40.8%	-51.0%	102.7%	11.8%
	設備投資(連結)	1,258	2,113	1,485	1,580	67.9%	-29.7%	6.4%	7.9%

備考1：インテルおよびSTマイクロエレクトロニクスの数値は、全期間について08年3月3日の円為替(対顧客電信売買相場) 103.07円/ドルにより円換算した。

備考2：インテルおよびSTマイクロエレクトロニクスの営業利益は特別損失項目を除いた。

資料：各社アニュアル・レポート、決算説明資料からニッセイ基礎研究所作成。

### 3 | 分析結果

#### ①東芝（セミコンダクター社）

東芝は、営業利益ベースのCO<sub>2</sub>環境効率ではエルピーダメモリが急浮上した06年度を除いて、インテルに次いで2番目に高い位置にある（図表-23、24）。CO<sub>2</sub>換算トン当たり9～13.5万円のレンジにあり、相対的に安定した水準を維持している。

売上高ベース環境効率はインテル、ルネサス テクノロジに次いで3番目に高いが、実質的にインテルに次ぐ水準を確保している可能性が高いとみられる（図表-25）。これは、ルネサス テクノロジでは、売上高とCO<sub>2</sub>排出量のバウンダリーが一致しておらず、過大に算出されている可能性があるためである。一方、売上高営業利益率はエルピーダメモリが急浮上した06年度を除いて、インテルに次いで2番目に高かった（図表-26）。

売上高ベース環境効率はCO<sub>2</sub>換算トン当たり101～115万円、売上高営業利益率は9～13%のレンジにあり、相対的に安定している。

06年度は売上高ベース環境効率が向上したものの、主力のフラッシュメモリの大幅な値下がりや投資負担増などにより売上高営業利益率が低下したため、営業利益ベース環境効率は05年度の13万円から11万円強に低下した。

#### ②ルネサス テクノロジ

ルネサス テクノロジでは、CO<sub>2</sub>排出量のバウンダリーが単体および国内子会社7社である一方、財務データは非上場企業であるため、連結ベースの損益計算書の主要項目しか発表されておらず、CO<sub>2</sub>排出量のバウンダリーに近い国内連結の財務データを入手することができなかった。海外拠点の収益貢献が小さければ、バウンダリーの不一致が環境効率の算出に与える影響は大きくないと言えるが、海外拠点の貢献が大きければ、特に売上高ベース環境効率が実態より過大に算出される可能性がある。

同社は、営業利益ベースのCO<sub>2</sub>環境効率が03～04年度では6社中3番目に高かったが、05年度以降相対的に低下し、06年度にはNECエレクトロニクスに次いで2番目に低かった。計算上の売上高ベース環境効率が比較的高い割りに、営業利益ベース環境効率が05年度以降低位にあるのは、売上高営業利益率が相対的に低いためである。

#### ③NECエレクトロニクス

NECエレクトロニクスは、営業利益ベースのCO<sub>2</sub>環境効率が05年度より営業損益の赤字化のためマイナスとなっている。

売上高ベース環境効率は04年度以降、6社中最も低い水準となっている。一方、売上高営業利益率は03年度では3番目に高かったが、04年度以降大幅に低下し、最も低くなっている。

#### ④エルピーダメモリ

エルピーダメモリは、営業利益ベースのCO<sub>2</sub>環境効率が03年度に営業赤字のためCO<sub>2</sub>換算トン当たり▲14万円弱のマイナスであったが、その後相対的に大幅な変動を伴いながらも改善に向かい、06年度には約13万円のプラスに達し、インテルに次いで2番目に高い水準を確保した。

売上高ベース環境効率と売上高営業利益率の両要因が右肩上がりで改善を示し、それが営業利益ベース環境効率の大幅向上につながった。特に売上高営業利益率は06年度に約12%と、インテルに次いで2番目に高い水準に達した。

#### ⑤インテル

インテルは、営業利益ベースのCO<sub>2</sub>環境効率が06年度に大幅に低下したものの、04年度以降、他社を大幅に上回っている。06年度は急減したとは言え、CO<sub>2</sub>換算トン当たり約24万円と、2番手の東芝の2倍以上の水準を維持している。

同社は、売上高ベース環境効率と売上高営業利益率の両要因で6社中最も高い。環境効率指標で相対評価すれば、同社は半導体産業において環境性と経済性の両立で最も先行していると考えられる。

ただし経済性において、ライバルのAMDとの競争激化等から、06年度に営業利益がほぼ半減し、売上高営業利益率もこれまでの30%前後から20%弱まで急低下した。06年度に営業利益ベース環境効率が急減した背景として、売上高ベース環境効率の低下もあるが、売上高営業利益率の大幅低下がより大きく効いたとみられる。

#### ⑥STマイクロエレクトロニクス

STマイクロエレクトロニクスは、営業利益ベースのCO<sub>2</sub>環境効率ではエルピーダメモリが急浮上した06年度を除いて、6社中3番目に高い位置にある。CO<sub>2</sub>換算トン当たり3～7.5万円のレンジにあり、相対的に安定した水準を維持している。

売上高ベース環境効率と売上高営業利益率も概ね同様の傾向にある。売上高ベース環境効率はCO<sub>2</sub>換算トン当たり77～98万円、売上高営業利益率は4～9%のレンジにあり、相対的に安定している。

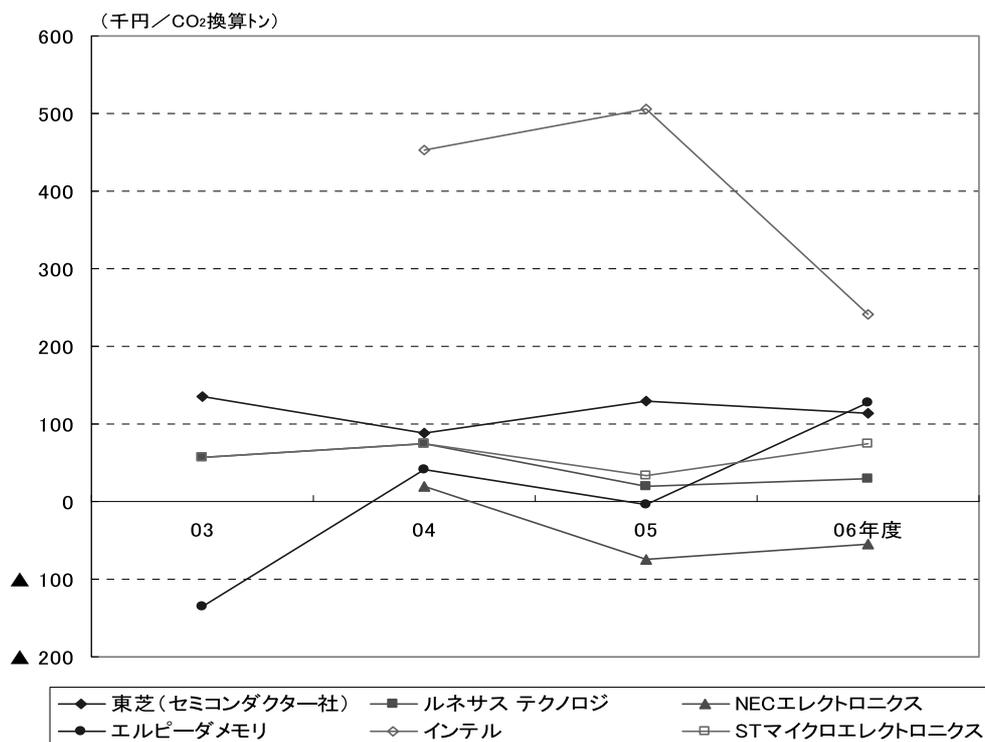
図表-23 半導体大手：営業利益ベースのCO<sub>2</sub>環境効率と要因分解の国際比較

単位：千円／CO<sub>2</sub>換算トン

	評価指標	03	04	05	06年度
東芝(セミコンダクター社)	営業利益÷CO <sub>2</sub> 排出量	135	89	130	114
	売上高÷CO <sub>2</sub> 排出量	1,021	1,010	1,007	1,149
	売上高営業利益率	13.2%	8.8%	12.9%	9.9%
ルネサス テクノロジ	営業利益÷CO <sub>2</sub> 排出量	57	75	19	30
	売上高÷CO <sub>2</sub> 排出量	1,264	1,474	1,294	1,212
	売上高営業利益率	4.5%	5.1%	1.4%	2.5%
NECエレクトロニクス	営業利益÷CO <sub>2</sub> 排出量		19	▲ 74	▲ 55
	売上高÷CO <sub>2</sub> 排出量		603	514	534
	売上高営業利益率	10.2%	3.1%	-14.5%	-10.3%
エルピーダメモリ	営業利益÷CO <sub>2</sub> 排出量	▲ 136	41	▲ 3	127
	売上高÷CO <sub>2</sub> 排出量	451	707	648	1,028
	売上高営業利益率	-30.0%	5.8%	-0.5%	12.3%
インテル	営業利益÷CO <sub>2</sub> 排出量		453	505	241
	売上高÷CO <sub>2</sub> 排出量		1,503	1,605	1,362
	売上高営業利益率	28.1%	30.1%	31.5%	17.7%
STマイクロエレクトロニクス	営業利益÷CO <sub>2</sub> 排出量	57	75	33	75
	売上高÷CO <sub>2</sub> 排出量	768	863	791	978
	売上高営業利益率	7.4%	8.7%	4.2%	7.7%

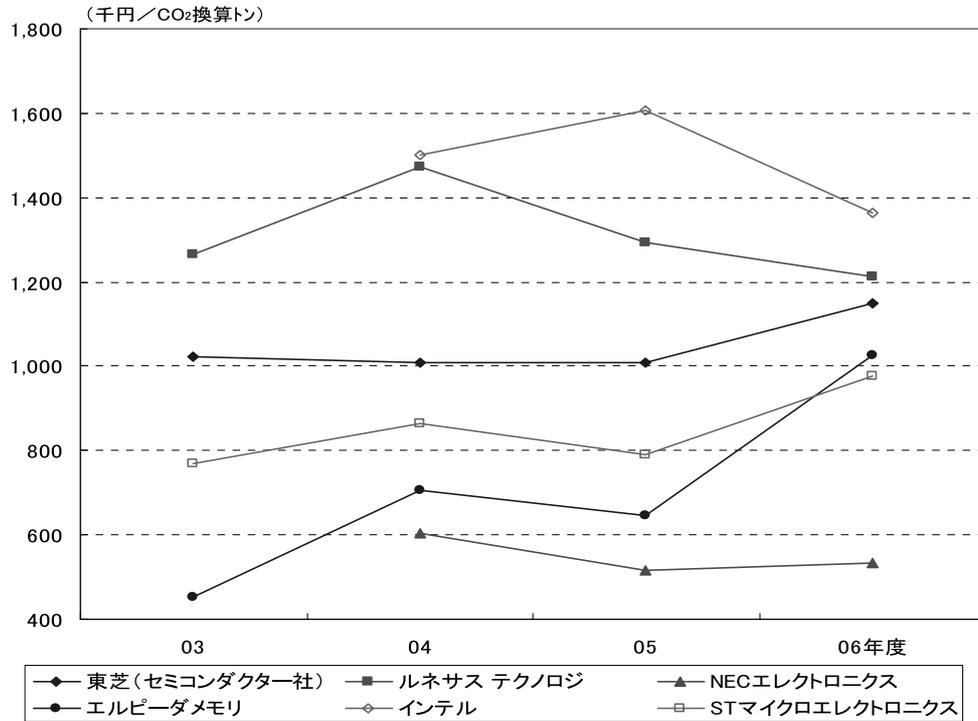
資料：各社環境報告書、CSRレポート、アニュアル・レポート、決算説明資料からニッセイ基礎研究所作成。

図表-24 半導体大手：営業利益ベースのCO<sub>2</sub>環境効率の国際比較

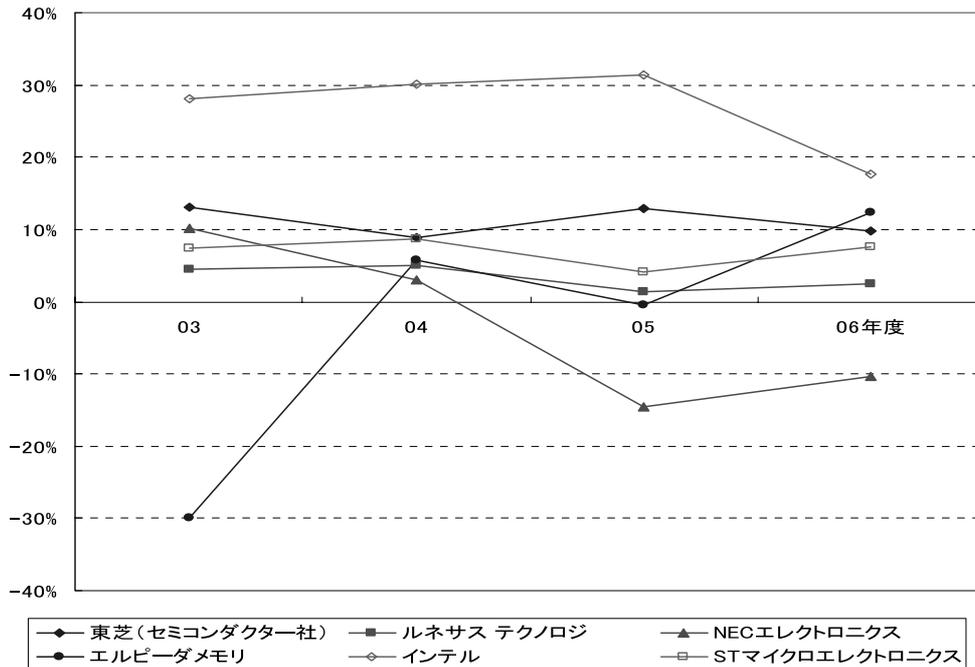


資料：各社環境報告書、CSRレポート、アニュアル・レポート、決算説明資料からニッセイ基礎研究所作成。

図表-25 半導体大手：売上高ベースのCO<sub>2</sub>環境効率の国際比較



図表-26 半導体大手：売上高営業利益率の国際比較



#### 4 | 分析からのインプリケーション

大手半導体メーカーにおける環境効率の国際比較分析によれば、経済性（売上高営業利益率で表した収益性）で優位な企業は環境性（CO<sub>2</sub>排出量の売上高原単位で表した環境保全活動の成果）でも優位である傾向がみられる一方、逆に経済性で劣位な状況にある企業は環境性でも劣位にある傾向がみられる。環境性で優位にあるが経済性で劣位にあるケースや、経済性で優位にあるが環境性で劣位にあるケースは、あまり見られないように思われる。

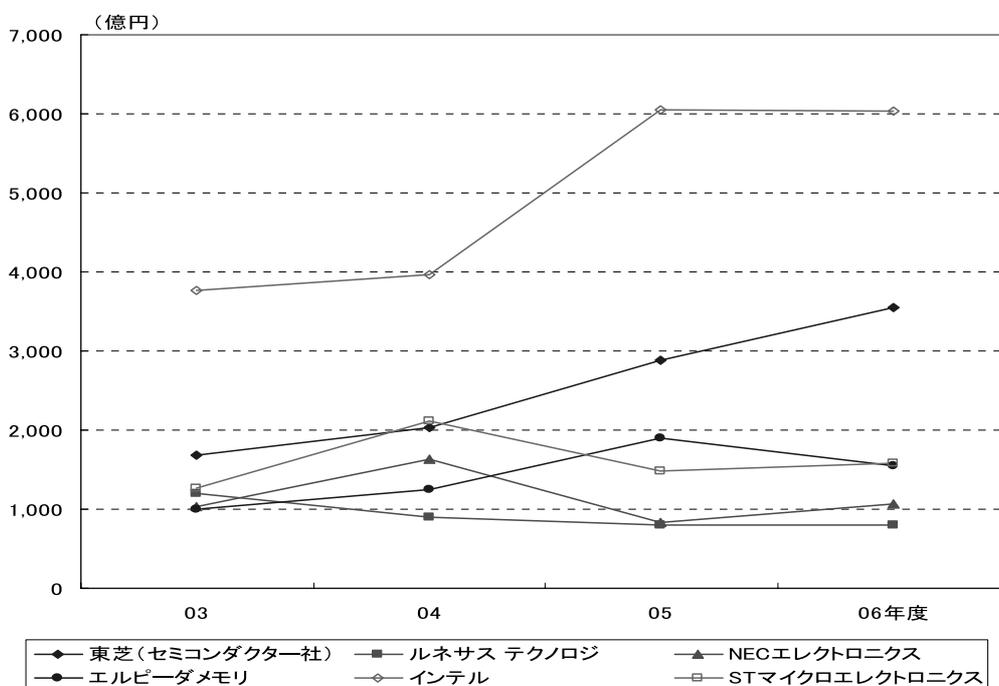
半導体のようにハイテク系の設備集約型産業では、需要増に合わせたタイムリーかつ十分な先行投資を実施できなければ、好況期での大幅な収益向上機会を逸し、財務体質の改善が進展せず、投資余力が低下して次の収益向上機会も逸する悪循環に陥ることとなる。90年代以降、我が国の半導体産業が、アジア勢や米国勢の台頭により市場シェアを大幅に失った背景には、このような状況があったのではないかと推測される。

半導体産業では、先端ラインへの投資額が微細化とウエハの大口径化の進展に伴い、増加の一途を辿っていくため、収益性と財務体質に優位性を持つ企業が先行投資を行い、収益向上機会を獲得する傾向が強まると思われる。先端ラインの導入は、生産性の大幅な向上をもたらすと同時に、省エネ型の最新鋭プロセスの採用により、従来ラインに比べCO<sub>2</sub>排出量が抑制され環境保全効果ももたらすと考えられる。収益力の高い企業がエネルギー効率や生産性の高い先端ラインを導入し、収益向上機会を獲得すると同時に、CO<sub>2</sub>排出量抑制も主導していくとみられる。実際に高水準の設備投資を実施しているインテル、東芝、エルピーダメモリは、相対的に高い環境効率を達成している（図表-27）。

このように技術進歩の早いハイテク系設備集約型産業では、企業の環境性は経済性に連動するものと考えられる。「企業業績の好調な企業が環境保全やワーク・ライフ・バランス（従業員の仕事と生活のバランス）支援などCSRに対する取り組みを十分に行える」との仮説に対しては誤っているとの批判が多いが、半導体産業におけるCO<sub>2</sub>排出抑制活動については、この仮説は妥当であると思われる<sup>4</sup>。

4 企業の社会的責任（CSR）と経営戦略のあり方については補論を参照。

図表-27 半導体大手：設備投資の国際比較



資料：各社アニュアル・レポート、決算説明資料からニッセイ基礎研究所作成。

#### 4 環境効率の業種間比較に関わる分析

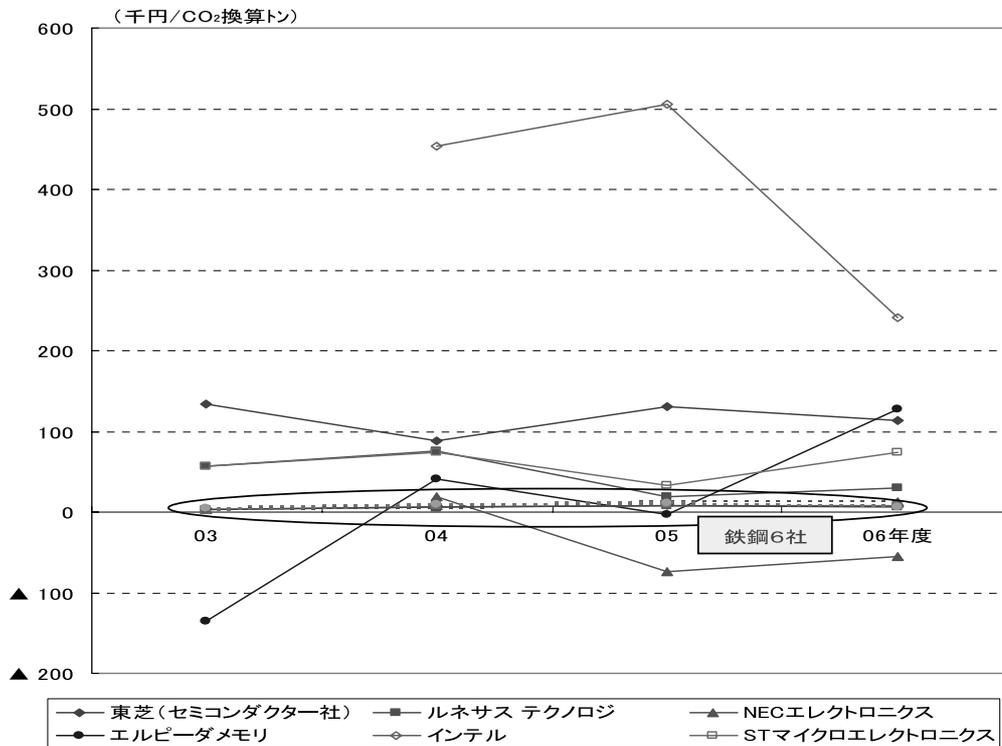
ここでは、2および3の分析結果を用いて、素材産業の代表としての鉄鋼大手と加工組立産業の代表としての半導体大手による業種間比較を行い、業種特性の観点から環境効率の格差を考察する。

##### 1 | 営業利益ベース環境効率の比較

営業利益ベースのCO<sub>2</sub>環境効率について、鉄鋼大手6社と半導体大手6社を比較すると、①鉄鋼大手では企業間の格差が極めて小さい一方、半導体大手ではその格差が極めて大きく各社各様の動きとなっていること、②半導体大手が鉄鋼大手を上回っているケースが多いこと、がわかる(図表-28)。

06年度で見ると、鉄鋼大手では最も高い住友金属工業(CO<sub>2</sub>換算トン当たり1.2万円)と最も低い神戸製鋼所(同5,700円)の格差は同6,300円である一方、半導体大手では最も高いインテル(同24.1万円)と最も低いNECエレクトロニクス(同▲5.5万円)の格差は同30万円近くに達している。また、インテルの環境効率は住友金属工業の20倍の水準に達している。

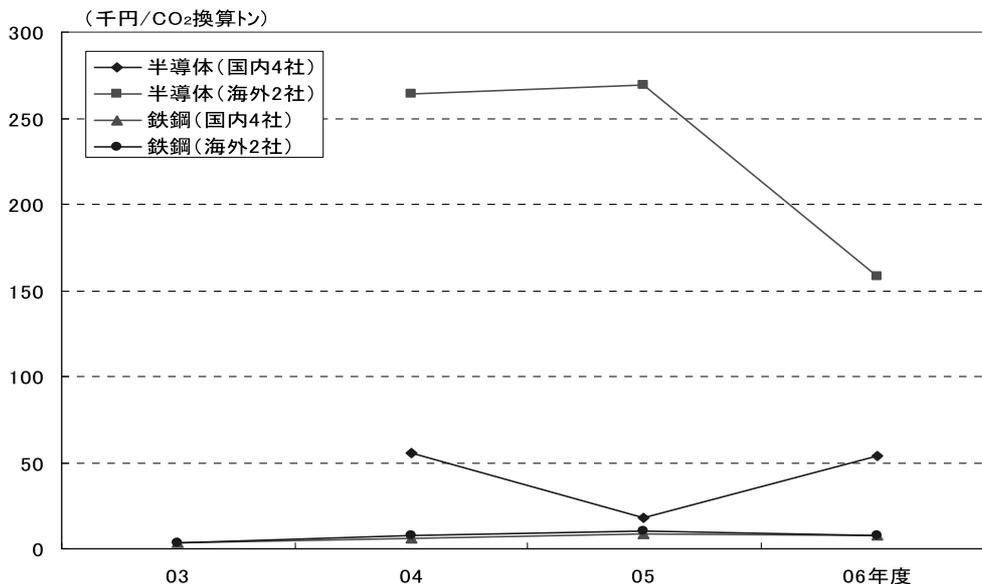
図表-28 営業利益ベースのCO<sub>2</sub>環境効率：鉄鋼大手と半導体大手の比較（個別企業別）



資料：各社環境報告書、CSRレポート、アニュアル・レポート等からニッセイ基礎研究所作成。

さらに内外企業別の区分で見ると、鉄鋼大手では内外企業の格差が極めて小さい一方、半導体大手では海外2社平均が国内4社平均を大幅に上回っている（図表-29）。06年度で見ると、鉄鋼大手では国内4社平均（CO<sub>2</sub>換算トン当たり8,100円）と海外2社平均（同7,400円）の格差は同700円に過ぎない一方、半導体大手では国内4社平均（同5.4万円）と海外2社平均（同15.8万円）の格差は同10.4万円に達している。

図表-29 営業利益ベースのCO<sub>2</sub>環境効率：鉄鋼大手と半導体大手の比較（内外企業別）



備考：各区分の数値は単純平均値。

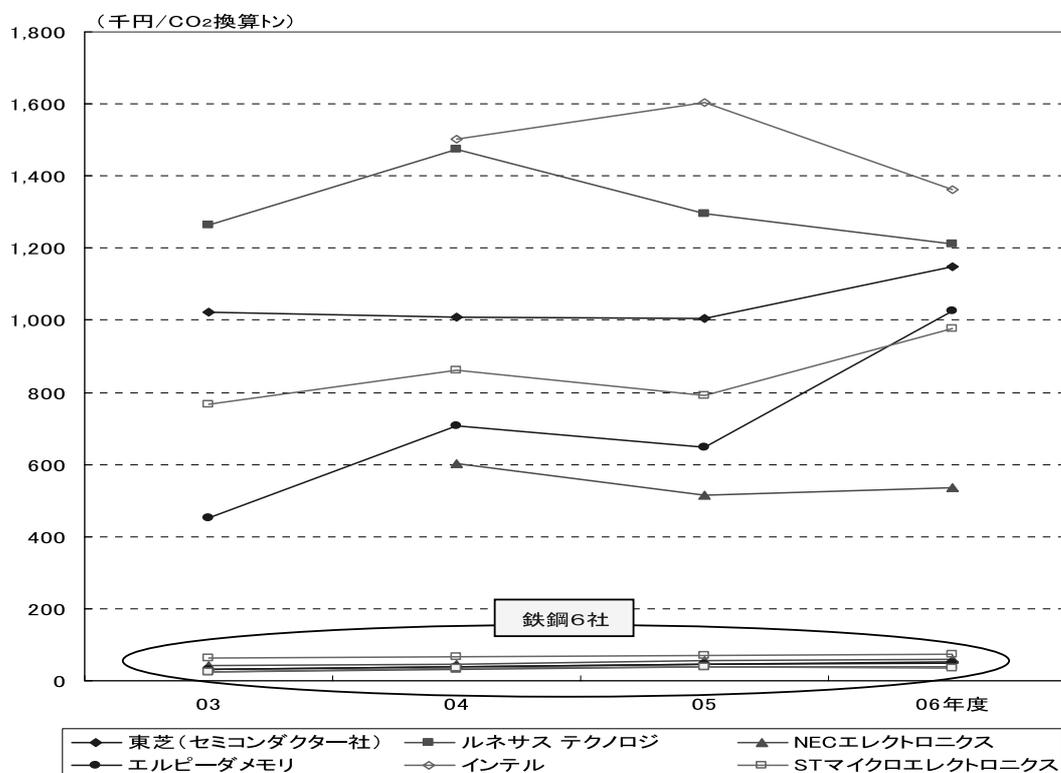
資料：各社環境報告書、CSRレポート、アニュアル・レポート等からニッセイ基礎研究所作成。

## 2 | 営業利益ベース環境効率の要因分解の比較

営業利益ベース環境効率を要因分解すると、半導体大手と鉄鋼大手の営業利益ベース環境効率の格差は、経済性（売上高営業利益率）より主として環境性（売上高ベース環境効率）の格差によるものであることがわかる。すなわち、売上高ベース環境効率を見ると、①鉄鋼大手では企業間の格差が極めて小さい一方、半導体大手ではその格差が極めて大きく、かつ②半導体大手が必ず鉄鋼大手を上回っている（図表-30）。

06年度で見ると、鉄鋼大手では最も高いアルセロール（CO<sub>2</sub>換算トン当たり約7.5万円）と最も低いポスコ（同3.4万円）の格差は同4.1万円である一方、半導体大手では最も高いインテル（同136万円）と最も低いNECエレクトロニクス（同53万円）の格差は同83万円に達している。また、インテルの環境効率はアルセロールの18倍の水準に達していることに加え、半導体大手で最も低いNECエレクトロニクスも鉄鋼大手6社すべてを上回っている。

図表-30 売上高ベースのCO<sub>2</sub>環境効率：鉄鋼大手と半導体大手の比較（個別企業別）

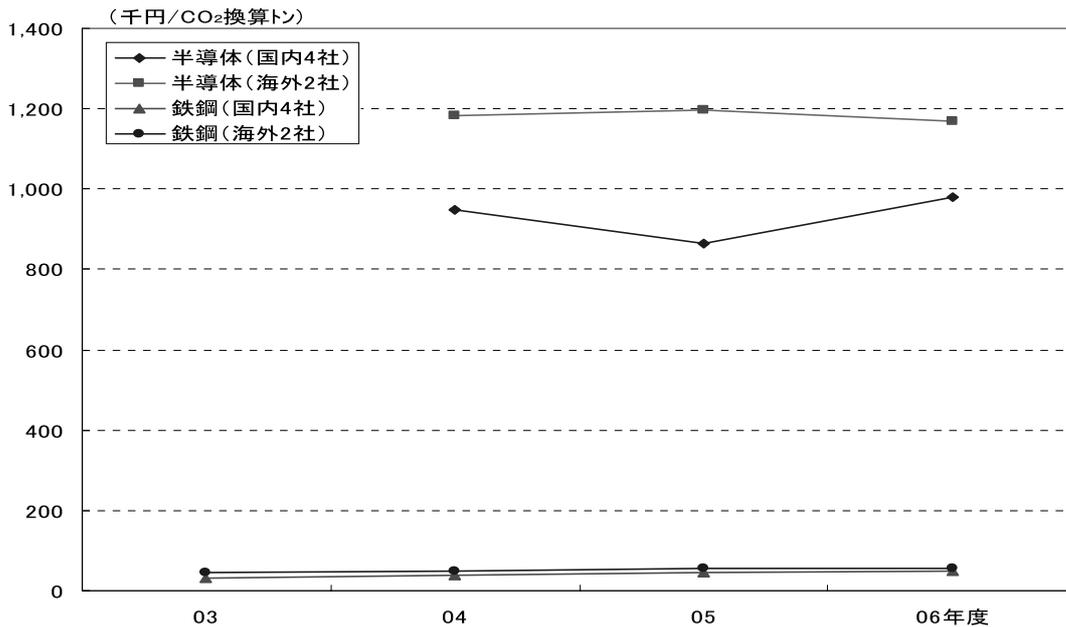


資料：各社環境報告書、CSRレポート、アニュアル・レポート等からニッセイ基礎研究所作成。

さらに内外企業別の区分で見ると、鉄鋼大手では内外企業の格差が極めて小さい一方、半導体大手では海外2社平均が国内4社平均を上回っている（図表-31）。06年度で見ると、鉄鋼大手では国内4社平均（CO<sub>2</sub>換算トン当たり約5万円）と海外2社平均（同5.5万円）の格差は同5,000円に過ぎない一方、半導体大手では国内4社平均（同98万円）と海外2社平均（同117万円）の格差は同19万円に達している。

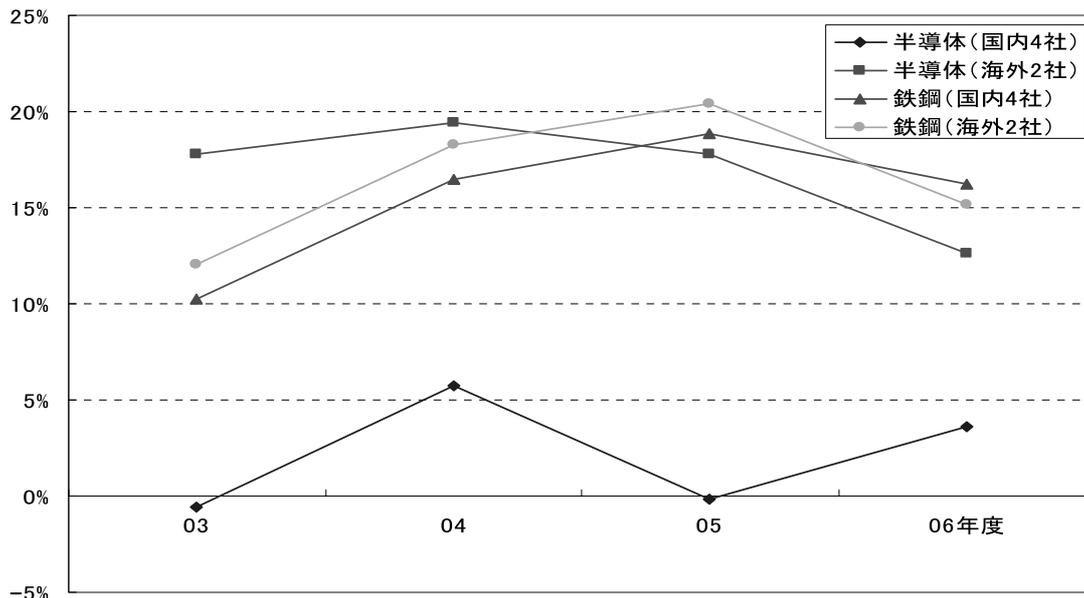
一方、経済性を表す売上高営業利益率について内外企業別の区分で見ると、鉄鋼の国内4社平均（06年度16%）および海外2社平均（同15%）、半導体の海外2社平均（同13%）の間には大幅な格差がない一方、半導体の国内4社平均（同4%）のみが極めて低い水準にとどまっている（図表-32）。半導体大手では、内外企業間の売上高ベース環境効率の格差に加え、売上高営業利益率の格差も、営業利益ベース環境効率の格差につながっている。

図表-31 売上高ベースのCO<sub>2</sub>環境効率：鉄鋼大手と半導体大手の比較（内外企業別）



資料：各社環境報告書、CSRレポート、アニュアル・レポート等からニッセイ基礎研究所作成。

図表-32 売上高営業利益率：鉄鋼大手と半導体大手の比較（内外企業別）



資料：アニュアル・レポート、決算説明資料からニッセイ基礎研究所作成。

### 3 | 業種特性がもたらす環境効率の構造的格差

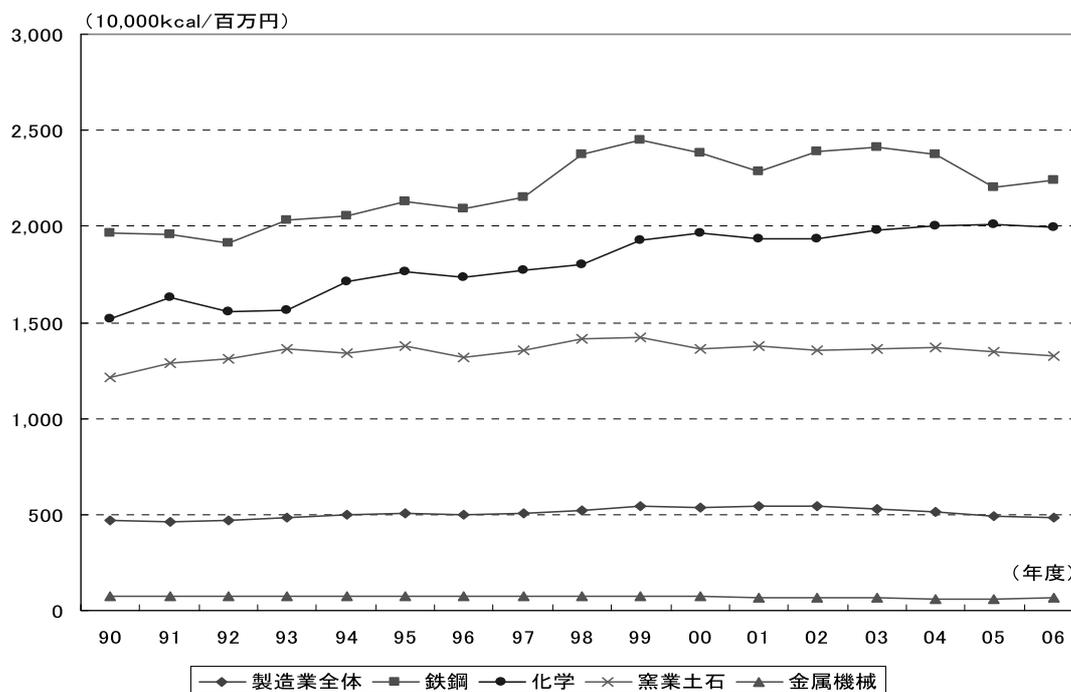
半導体大手と鉄鋼大手の営業利益ベース環境効率の格差には、業種特性がもたらす2つの構造的格差が含まれていると考えられる。

#### ①エネルギー集約度の格差

営業利益ベース環境効率を2つの要因に分解して考察すると、まず売上高ベース環境効率において、半導体大手が必ず鉄鋼大手を上回っているのは、業種特性がもたらすエネルギー集約度の構造的格差を反映していると考えられる。エネルギー集約度はエネルギー消費の売上高（厳密には生産高）原単位で表され、鉄鋼産業は典型的なエネルギー多消費型（エネルギー消費の売上高原単位が高い）の素材産業であるため、エネルギー集約度は加工組立産業である半導体産業に対して構造的に高い。

製造業におけるエネルギー消費の生産高原単位を主要業種別に見ると、90年以降、鉄鋼セクターが常に最も高く、製造業平均を大幅に上回っている一方、電気機械セクターが含まれる金属機械セクターでは極めて低い水準となっている（図表-33）。なお、半導体産業は電機産業の中ではエネルギー集約度が相対的に高い業態である。

図表-33 製造業の生産額当たりエネルギー消費原単位の推移（主要業種別）



備考1：生産額は2000年価格ベース。

備考2：金属機械には金属製品、一般機械、電気機械、輸送機械、精密機械が含まれる。

資料：EDMC「エネルギー・経済統計要覧(2008年版)」

一次エネルギーの構成が変わらない限り、エネルギー消費の増加に伴って、CO<sub>2</sub>排出量は比例的に増加するため、鉄鋼産業では、半導体産業に比べエネルギー消費の売上高原単位が高いということは、

CO<sub>2</sub>排出量の売上高原単位が高い=売上高ベースのCO<sub>2</sub>環境効率が低い、ということの意味する。

一方、売上高営業利益率については、鉄鋼大手と半導体の海外2社の間に大幅な格差がないため、業種特性による構造的格差はないとみられる。業種特性ではなく、経営戦略の方針や成果を反映していると考えられる。

## ②技術進歩のスピードの格差

売上高ベース環境効率において、鉄鋼大手では企業間の格差が極めて小さい一方、半導体大手ではその格差が極めて大きいことは、技術進歩のスピードの業種間格差を反映しているとみられる。

すなわち、半導体産業では、技術進歩が特に早く、エネルギー効率や生産性の高い最先端の製造ラインへの投資を実施できるかどうかによって、エネルギー消費の売上高原単位ひいては売上高ベース環境効率において、大幅な企業間格差が付きやすい構造にあると考えられる。

一方、鉄鋼産業では、技術進歩のスピードが相対的に遅いため、設備投資の格差によって、企業間で売上高ベース環境効率の決定的な格差が付きにくい構造にあるとみられる。

## IV. 環境制約下における我が国製造業のあり方

ここでは、環境制約下において、製造業の国内立地拠点が地球環境に配慮しつつ国際競争力を維持・強化し、国内の付加価値向上に貢献していくうえで、参考とすべきベストプラクティス事例と思われるシャープ(株)の事例を考察し、我が国製造業の国内立地拠点のあり方についての論点を整理する。

### 1—— シャープの取り組み事例

#### 1 | 企業ビジョン「2010年 地球温暖化負荷ゼロ企業」の宣言

シャープは、京都議定書が発効する半年前の04年8月に、地球温暖化防止の取り組みにおける一つの目標として、企業ビジョン「2010年 地球温暖化負荷ゼロ企業」をいち早く設定し宣言した。これは、「同社が全世界での事業活動で排出する温室効果ガスの量」を可能な限り抑制する一方、「同社が生産した太陽電池による創エネルギーと商品（省エネ等環境配慮型の家電製品）の省エネルギー効果による温室効果ガス削減量」を大きく拡大することで、2010年度までに温室効果ガスの削減量が、排出量を上回るようにするというものである。

同社は、この企業ビジョンの下で、技術、商品、工場の環境配慮性を極限まで高めるために、基本的環境戦略「スーパーグリーン戦略」を展開している。同戦略は、①環境保全に貢献する独自の環境技術を指す「スーパーグリーンテクノロジー」の開発、②環境性能の高い商品・デバイスである「ス

ーパングリーンプロダクト」の創出、③環境配慮性が高く地域から信頼される工場を指す「スーパーグリーンファクトリー」の実現、という3つの課題を絡めて推進する「スパイラル戦略」であり、社会に貢献する「環境先進企業」を目指すものである。

因みに、同社は06年度では温室効果ガス排出量が約173万CO<sub>2</sub>換算トンであるのに対して、太陽電池事業の創エネによる温室効果ガス削減量は約56万CO<sub>2</sub>換算トン（05年度までの20年間に生産した太陽電池による06年度の想定発電量から算出）であると試算している。

## 2 | いち早く打ち出された「カーボン・オフセット」の考え方

「カーボン・オフセット」とは、環境省のHPによれば、「日常生活や経済活動において避けることができないCO<sub>2</sub>等温室効果ガスの排出について、①まずできるだけ排出量が減るよう削減努力を行い、②どうしても排出される温室効果ガスについてその排出量を見積り、③排出量に見合った温室効果ガスの削減活動に投資すること等により、排出される温室効果ガスを埋め合わせるという考え方」と定義されている。

カーボン・オフセットの取り組みは欧米で活発であり、我が国でも始まりつつあるが、現段階では個人の日常生活において不可避免的に排出される温室効果ガスを植林、森林保護、クリーンエネルギー事業等への投資により相殺しようという個人レベルの取り組みが中心であるとみられる。

シャープの企業ビジョンは、事業者レベルでの大規模なカーボン・オフセットの取り組みを推進しようとするものであり、京都議定書の発効前で欧米においてもカーボン・オフセットの考え方が注目される以前に、いち早く打ち出されたという意味で、その先見性と経営の志の高さが特筆される。

## 2—— 環境制約下における製造業の国内立地拠点のあり方

### 1 | 比較優位企業ほど事業エリア内のCO<sub>2</sub>排出量が増加するジレンマ

高い技術力等を背景に国際競争力の強い比較優位企業が国内に多く集積していればいるほど、国全体の競争力強化につながることは言うまでもない。一方、比較優位な成長企業は、強い国際競争力を背景に工場の新増設案件が相対的に多くなるため、環境保全活動を十分に行っても、比較劣位な低成長企業に比べ、企業のエリア内（生産段階および製品輸送段階）でのCO<sub>2</sub>排出量が増加してしまう可能性が相対的に高い。

逆に生産・出荷が減少傾向の企業であれば、環境保全の努力をしなくとも、CO<sub>2</sub>排出量の総量削減を容易に実現できるであろう。同様に国レベルでもGDPがマイナス成長であれば、温室効果ガスの総量削減は容易である。しかし、これでは環境と経済が「カップリング」の関係にあるだけに過ぎず、環境と経済の両立が全く果たされていない状況である。

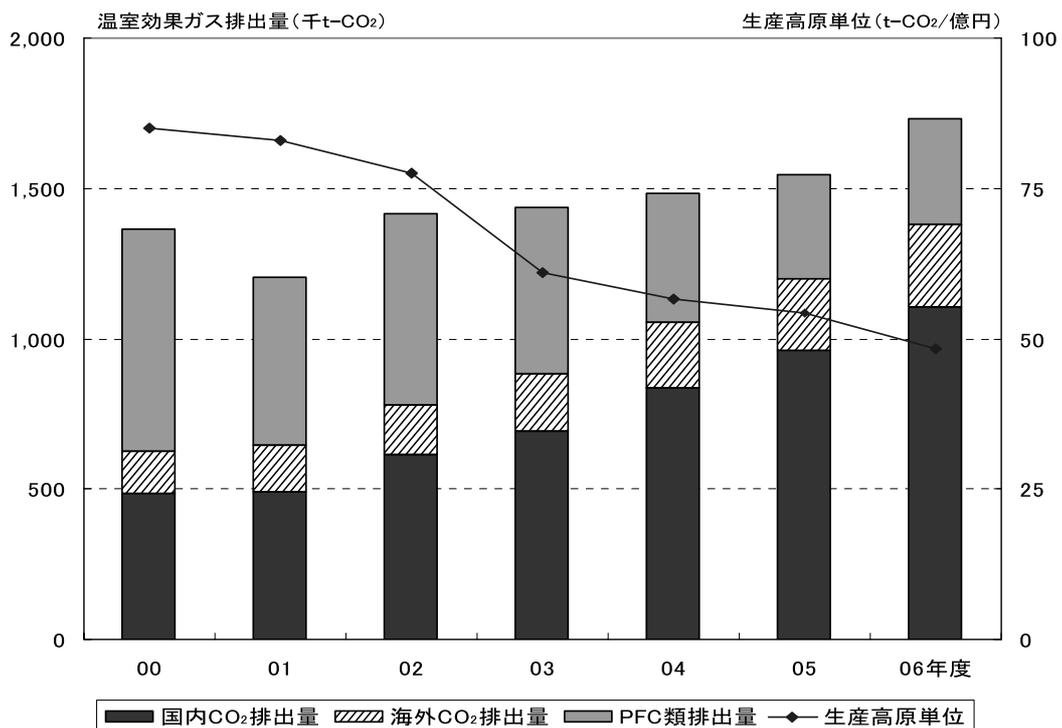
シャープは、国際競争力の強いコア事業である液晶パネルについて、三重工場（三重県多気郡）や亀山工場（三重県亀山市）など国内を中心に製造拠点を新設・拡充してきた。電機産業の比較優位企業である同社では工場の新増設が旺盛であり、同社グループの全温室効果ガス排出量は、海外拠点も含めて01年度から06年度にかけて年率7.5%で増加し、06年度に173万CO<sub>2</sub>換算トンに達した(図表-34)。

特に国内拠点では同期間に年率17.5%増とグループ平均を大幅に上回るペースで増加し、06年度に約111万CO<sub>2</sub>換算トンに達している。因みに、04年1月に操業を開始し、大型液晶パネルから液晶テレビまでを一貫生産する亀山工場は、「スーパーグリーンファクトリー」第1号として社内認定され、環境負荷を大幅に低減させる施策が推進されているが、06年度のCO<sub>2</sub>排出量の総量は約29万CO<sub>2</sub>換算トンにも上る。環境配慮性の極めて高い最新鋭工場であっても、大型工場新設によるCO<sub>2</sub>排出量増分のインパクトが大きいことを示している。

それだけに同社では、十分な環境保全活動が実行されてきたとみられる。温室効果ガス排出量の生産高原単位は、01年度の生産高億円当たり82.9 CO<sub>2</sub>換算トンから06年度に同48.2 CO<sub>2</sub>換算トンへと、年率▲10.3%の高いペースで低減が図られている。

同社は、さらに大阪府堺市の臨海用地にインフラ施設や部材メーカーの工場を誘致し、最先端の液晶パネル工場と太陽電池工場を新設する、「21世紀型コンビナート」構想を展開しており、2010年3月までに生産を開始する予定である（液晶パネルはソニーとの合弁）。

図表-34 シャープグループの温室効果ガス排出量と生産高原単位の推移



備考1：PFCは温室効果ガスであるパーフルオロカーボン系ガスの総称。四フッ化炭素、六フッ化二炭素など。  
備考2：生産高原単位は生産関連の排出量より算出されている。  
資料：シャープ環境・社会報告書からニッセイ基礎研究所作成。

## 2 | 環境負荷のライフサイクル評価とGDP拡大への貢献の重要性

シャープの取り組み事例は、製造業では企業のエリア内（生産・製品輸送段階）での環境負荷のみに着目するのではなく、優れた環境技術に裏打ちされた環境配慮型製品の使用段階（企業エリア外）での環境負荷削減効果も併せて評価されるべきであるということを示唆していると考えられる。これは、製造業に対する環境性の評価において、環境負荷のライフサイクル評価（Life Cycle Assessment：LCA）が重要であることに他ならない。勿論、企業エリア内での環境負荷低減に向けた努力が十分に払われていることが前提となる。

シャープのように国際競争力の強い比較優位企業が、工場の立地最適化の結果、国内で製造拠点を大幅に新設・拡充することを意思決定し実施すれば、企業エリア内で排出される温室効果ガスの総量を削減することが難しくなると考えられるが、この点のみを捉えるとバランスを欠いた評価になってしまうと思われる。

製品の使用段階まで考慮した環境負荷のライフサイクル評価に加え、国内生産の拡大に伴う雇用増や税金支払増など社会貢献面の大きさも評価されるべきである。強い国際競争力を有する国内立地拠点において、環境に十分配慮しつつ、生産拡大を図ることにより、我が国のGDP拡大に貢献する製造業企業が正当に評価されるための啓蒙活動や環境整備も必要であると考えられる。

## 3 | 企業エリア外でのCO<sub>2</sub>排出量削減に向けた取り組みの広がり

鉄鋼業界では、エネルギー多消費型の産業特性からCO<sub>2</sub>排出量の総量規模が大きいものの、その技術力を活かして、生産工程でのCO<sub>2</sub>排出量削減に加え、企業エリア外での多角的な取り組みを積極化している。

06年度における業界全体のCO<sub>2</sub>排出量の削減実績は、生産工程での削減▲1,045万トン（90年度対比）に加え、鋼材や副産物（高炉スラグ等）の使用段階での削減▲1,242万トン（年間ベース）、国際貢献（CDMプロジェクト等の技術移転および副産物の輸出）による削減▲1,344万トン（同）と試算されている<sup>5</sup>。鋼材・副産物の使用段階での削減と国際貢献による削減の合算値（▲2,586万トン）は、業界全体のエネルギー起源CO<sub>2</sub>量排出（約1.9億トン）の13%に相当する。このうち、鋼材の使用段階での削減効果は▲786万トンに達しており、これは鋼材の軽量化や長寿命化等の高機能化によりもたらされた、自動車等最終製品の使用段階での省エネルギー効果をもとに試算されたものである。▲786万トンの主要な用途別内訳は、自動車▲495万トン、変圧器▲121万トン、船舶▲100万トンとなっている。

半導体産業も加工組立産業の中では相対的にエネルギー多消費型であり、加工組立産業全体のCO<sub>2</sub>排出量に占めるウェイトは高い。エルピーダメモリは、製造面での「マイナスの環境側面」を低減する一方、「プラスの環境側面」として、省エネ化・小型化のニーズに対応した業界トップクラスの環境配慮型製品の創出に取り組んでいる。サーバやパソコン分野においては、メモリの大容量化と高速

<sup>5</sup> 日本鉄鋼連盟（2007）を参照。

動作に加え、低消費電力化も満足する仕様のDRAMが求められている。同社は先端プロセスの適用により、これらのニーズに積極的に対応している。

IT業界では、IT機器の使用段階での環境負荷削減効果に着目し、「グリーンIT」という言葉を用いて、内外の大手IT企業が取り組みを積極化している。「グリーンIT」を推進する上でも、環境配慮型の高性能半導体は重要な役割を担っていると思われる。

#### 4 | 産業再編成による環境配慮型工場への集約

産業再編成の観点からも、環境負荷を大幅に低減させる施策が盛り込まれた、環境配慮性の極めて高い製造拠点の位置付けが極めて重要になるとと思われる。

製品使用段階での環境負荷削減に大いに貢献する環境配慮型製品、すなわちシャープの言う「スーパーグリーンプロダクト」を生産し、かつ事業エリア内での環境負荷を極限まで低減させる努力が払われた、真の国際競争力を有する工場、すなわちシャープの言う「スーパーグリーンファクトリー」を選びすぐって国内に集積させていくことが、環境制約下において極めて重要になると考えられる。

逆に環境効率の低い老朽化した工場や、環境負荷低減に向けた取り組みを積極的に行わない工場など、環境制約下において競争力を喪失した工場群を廃棄・淘汰し、スーパーグリーンファクトリーに集約していく、産業再編成のプロセスが求められる。

産業再編成を通じて、環境性と経済性の両立を図る、真の国際競争力を有するスーパーグリーンファクトリーへの集約に成功すれば、産業部門だけでなく民生・運輸部門でのCO<sub>2</sub>排出量の削減も促進され、結果として我が国全体のCO<sub>2</sub>排出量の抜本的な総量削減につながっていく可能性が高いと考えられる。

### <補論>企業の社会的責任（CSR）と経営戦略のあり方

#### 1—— CSRの捉え方

「企業の社会的責任（CSR：Corporate Social Responsibility）」という言葉は、この数年で相当普及したが、未だに明確な定義がないように思われる。そこで、CSRの捉え方の一例として、ここでは筆者の考え方を2002年以降の論文・レポートから紹介する。

#### 1 | 定石経営論：利益追求プロセスへの環境・社会配慮の組み込み

CSRの議論では「利益を上げることだけが企業の役割ではない」との主張が圧倒的に多い中、百嶋（2002b）、百嶋（2003）は「持続的な付加価値創造による利益成長こそが企業が果たすべき普遍的な

社会的責任であり、企業の『ボトムライン（収支尻）』はあくまで一つである。問われるのはそれを達成するプロセスであり、環境や社会への十分な配慮が当然求められる」と指摘した。欧米では、企業が持続可能な成長を図るためには、経済、環境、社会の3つの側面（トリプルボトムライン）のバランスをとる必要があるとする考え方が普及しており、我が国でも幅広く支持されているとみられるが、「トリプルボトムラインを各々並列的に考えるのではなく、企業が本来追求すべき経済的側面と環境及び社会的側面が密接不可分の関係になってきたととらえるべきであろう」（百嶋（2002b））。

また、「企業業績の好調な企業がCSRに対する取り組みを十分に行える」との考え方は誤っているとの批判が多いが、百嶋（2002b）では、「財務パフォーマンスの良好な企業と環境や社会への十分な配慮を行える企業は、中長期的には市場メカニズムを通じて、一致・収斂していく」との見解を示した。

企業にとって普遍的な社会的責任である利益追求のプロセスに環境や社会への配慮を組込む『誠実な経営』は従業員や株主に加え、取引先、消費者、地域社会などすべてのステークホルダーへの『共鳴の連鎖』を生む。このような考え方は決して革新的でなく、経営の基本に極めて忠実な『定石経営』と言える」（百嶋（2003））。

## 2 | 利益の2層構造論：企業利潤と社会的リターンの両立

百嶋（2005）は、企業価値向上に資する土地投資行動を意思決定する経営戦略である「企業不動産（CRE：Corporate Real Estate）戦略」を考察する中で、「企業の土地投資行動は利益最大化の追求が目的ではあるが、それに加えて土地投資行動を通じて地域社会との共生を図り地域活性化に貢献することで、良き企業市民としてCSRを果たす視点が重要になってきている」と指摘した。「土地は経営資源のなかでも地域に根ざした公共財的色彩のある、再生産不可能な唯一無二の生産要素であり、工場を建設するにせよ商業施設を建設するにせよ、開発・使用段階において自然環境や景観など地域社会に何らかの影響を与えるため、事業化や事業運営において地域コミュニティの理解と協力が欠かせない」（百嶋（2006））。

百嶋（2005）は、「企業の土地投資行動の裏には、2つのレイヤー（層）があり、第1層は設備投資、立地、企業財務など複数の戦略との間で最適化を図って、通常の企業利潤を追求する企業行動であり、第2層は良き企業市民として地域コミュニティに目配りをし、地域活性化に貢献することで、通常の財務的リターンではない社会的リターンを創出する企業行動である」と指摘し、利益最大化を追求する企業行動は通常の財務的リターンを追求するレイヤーと社会的リターンを創出するレイヤーの「2層構造」から成るとの見解を示した。

さらに、「第2層の社会的リターンの創出は、中長期的にはイノベーションの継続的な創出や集客力の向上など第1層の経済合理性追求の好循環につながる」（百嶋（2005）、百嶋（2006））と指摘し、ここでも経済的価値創出と社会的価値創出は並列的・独立的関係ではなく、密接不可分の関係であると

の見解を引続き示した。加えて、「社会的リターンの創出には、コミュニティに内在する構成員間のネットワーク、信頼感、規範など、いわゆる『ソーシャル・キャピタル』の涵養に資するとの発想が必要になるだろう」（百嶋（2005））。

### 3 | 経営戦略の全体最適論：CSRは経営資源の全体最適化行動の制約条件

筆者は、パネリストとして参加した「ULI<sup>6</sup>ジャパン サマー・カンファレンス2007」のパネルセッション「企業の成長戦略と不動産の活用」において、「企業の利益は、事業ポートフォリオや研究開発、設備投資、立地、不動産、企業財務、原材料調達、生産管理、マーケティング、知的財産、人的資源管理等々、あらゆる経営資源を変数とする関数であり、その意味で各変数は経営資源の一つに過ぎない。利益最大化のための各変数の最適解を導くにあたっての制約条件、すなわち利益最大化行動を規定するものは、組織風土や企業ミッション、あるいはCSRといった企業文化である」と指摘した（PM編集部（2007））。

すなわち、利益最大化を図るためには、各経営資源レベルでの部分最適ではなく、企業文化や組織風土を反映するCSRの視点を踏まえた上で、あらゆる経営資源の全体最適化を図ることが求められる。経済学的に言えば、企業のあるべき利益最大化行動は、CSRという制約条件付き利益最大化問題における、あらゆる経営資源の全体最適解を求めることである。筆者はさらに「このような複雑な利益最大化問題を解いた結果出てくる、最適解は勿論一つではなく、企業は自らの各経営資源のポジション等を勘案して、各々にとっての『定石戦略』を選択することが望まれる」と指摘した（PM編集部（2007））。

このような「CSRを制約条件とする経営戦略の全体最適モデル」を模式化したものが補論-1である。企業は何よりもまず、強化すべきコア事業、維持すべき事業、縮小・撤退すべき事業を区分し、明確な事業ポートフォリオ戦略を構築することが不可欠である。

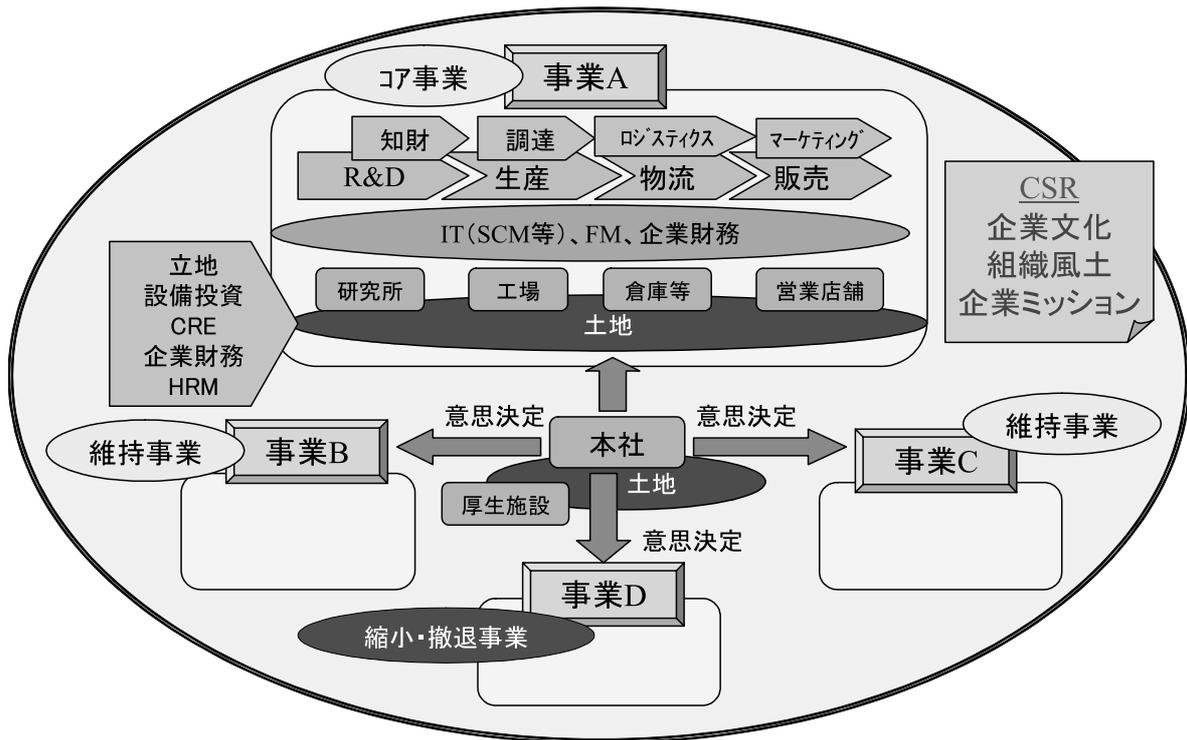
コア事業に決定した事業Aを例にとると、立地（施設のロケーション）、CRE（不動産の保有・利用状況）、人的資源管理（従業員の業務効率、人材確保）、企業財務（財務状況）等、複数の戦略間の最適化を図り、業務工程ごとに土地を確保し、研究所（業務工程は研究開発）、工場（同生産）、倉庫（同物流）、営業店舗（同販売）等の施設を構築していく。本社部門では本社屋や厚生施設等が構築される。これらの不動産の所有・賃借の判断も戦略間の最適化の中で決定される。これらの施設群は、IT（サプライチェーン・マネジメント等）、FM（ファシリティマネジメント）、企業財務等の戦略により運営されることとなる。また、業務工程ごとに研究開発・技術および知的財産（業務工程は研究開発）、原材料調達および生産管理（同生産）、ロジスティクス（同物流）、マーケティング（同販売）等の戦略が構築される。そして、本社が利益最大化のために、あらゆる経営戦略の間の整合性を取りながら全体最適を図り、その結果導出された各戦略の最適解を実行し、このような経営戦略の全体最

6 ULI（Urban Land Institute）は不動産に関わる世界規模の非営利教育研究機関。

適化プロセスを繰り返していくことになる。

注目すべきは、すべての企業活動が楕円形で描かれたCSR（企業文化や組織風土を反映）に覆われていることであり、これは利益最大化のためのあらゆる企業行動がCSRにより規定されることを示している。すなわち、あらゆる企業行動は企業文化や組織風土を反映すると考えられる。

### 補論一1 CSRを制約条件とする経営戦略の全体最適モデル



備考：CRE：企業不動産、HRM（Human Resource Management）：人的資源管理、FM（Facility Management）：施設管理  
資料：ニッセイ基礎研究所作成。

## 2—— 企業経営におけるCSRの位置付け

最近のCSRの議論では、「我が国企業は、これまでの理念先行型のCSRから、本業を通じて社会的課題を解決する戦略的なCSRへ移行すべきである」との意見が主流を占めているように思われる。一方で企業不祥事が後を絶たない状況にある。このような現状をどう捉えればよいだろうか。ここでは、筆者が提唱する「CSRを制約条件とする経営戦略の全体最適モデル」を用いながら、CSRと経営戦略の関係、企業経営におけるCSRの位置付けに関わる主要な論点を整理する。

### 1 | CSRは経営戦略の上位概念

「CSRを制約条件とする経営戦略の全体最適モデル」では、既述の通り、CSRがあらゆる企業行動を規定するという意味で、CSRは経営戦略に対する「上位概念」と位置付けられる。CSRと経営戦略は密接不可分ながら両者を混同すべきではない。「志の高いCSRなくして優れた経営戦略なし」

と考えるべきであり、経営戦略の議論に入る前に「CSRの志の高さ」の重要性を再確認すべきである。

CSRは、創立以来長年かけて熟成される企業文化や組織風土（組織のDNA）を反映した企業の誠実性（インテグリティ）あるいは品格を表したものであるため、一朝一夕で構築したり変更できるものではない。従って、CSRはその優劣にかかわらず、必ず経営戦略や企業行動に現れるものである。

一方、「戦略的なCSR」への移行・導入を主張する意見では、CSRと経営戦略が混同されているように思われる。また、「CSRはコストか投資か」という議論がこれまで多くなされているが、これもCSRをマネジメントシステムの導入や事業のオペレーション段階の問題と混同されているように思われる。CSRをオペレーション段階の問題と捉えてしまうと、CSRの志の高さの重要性を見落としがちとなり、CSR専任部署の設置など小手先の制度導入のみに陥りかねないとみられる。このような形だけのCSRを助長するリスクを回避するためにも、CSRは経営戦略に対する上位概念であることを認識すべきではないだろうか。

## 2 | 企業理念、組織風土、CSRの三位一体

経営戦略はCSRに規定されるとすれば、CSRは組織風土・企業文化に規定されると考えられる。それでは組織風土は何に規定されるのであろうか。例えば、経営理念や企業ミッション等の企業理念に規定されるのだろうか。

経営トップが志の高い企業理念を掲げても、それが企業全体に浸透し、日常の企業活動を遂行する全従業員の間で共有され、組織風土として根付いていない限り、志の高いCSRひいては優れた経営戦略につながっていかないと考えられる。組織風土は志の高い企業理念により規定されるべきではあるが、実際には必ずしも企業理念と組織風土が一致するとは限らないとみられる。

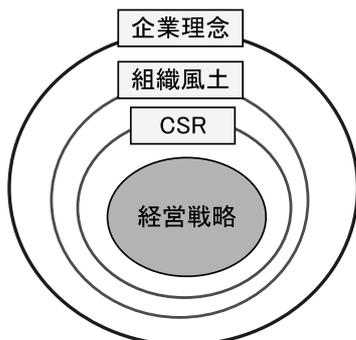
不祥事を起こした企業においても、志の高い企業理念が掲げられていることが多いと思われる。「高い企業理念と誠実でないCSR・競争劣位な経営戦略」という組合せはありうるということである。経営トップが志の高い企業理念を掲げていても、それが全社に浸透・共有されておらず、むしろ不誠実な組織風土が蔓延している企業においては、社会・環境への配慮も見せかけのものとなり、短期では取り繕っても、中長期では市場に見抜かれ市場からの信頼を失うことになる。これは、あたかも不誠実な人物が善行を装っても、いずれ馬脚を現すことになるのと同じである。

簡単な模式図で表すと補論-2のようになる。経営戦略を規定するCSRと組織風土は常に一致しているが、組織風土と企業理念は常に一致しているとは限らない。理想型は志の高い企業理念、組織風土、CSRの「三位一体」のケースであり、経営戦略の構築力・実行力の優位性も併せ持つと想定すれば、志の高い企業理念の下で、誠実なCSRと競争優位な経営戦略を実践できると考えられる。一方、経営トップの高い志が全社で共有されず、企業理念が組織風土から遊離しているケースでは、優れた経営戦略を打つことができず、場合によっては企業不祥事が起こるリスクを抱えることになると考え

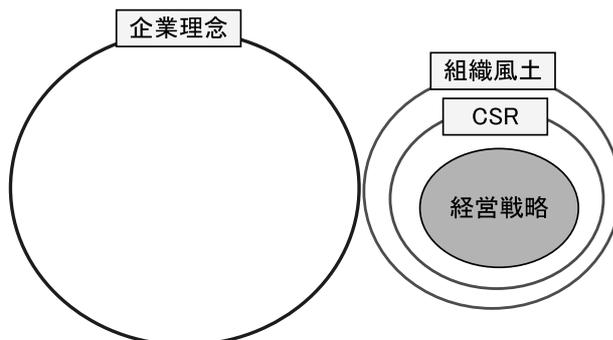
られる。勿論、三位一体が構築されていても、企業理念の志がそもそも高くなければ、不誠実な組織風土・CSRが蔓延し、企業不祥事を起こすリスクが高まるであろう。

## 補論-2 企業理念、組織風土、CSRの関係

<理想型：三位一体>



<企業理念と組織風土が一致していないケース>



備考：志の高い企業理念を想定したケース。  
資料：ニッセイ基礎研究所作成。

このように考えてくると、経営トップの役割としては、経営戦略の構築力・実行力もさることながら、志の高い企業理念を掲げ、それを全社に浸透・共有させ、組織風土として醸成し根付かせることが極めて重要である。仮に企業理念と組織風土の間にギャップが短期的に生じても、高い志に常に立ち返ることが組織風土として刷り込まれていれば、このギャップの解消は組織内で自律的に行われることが期待できる。一方、経営トップが企業理念と組織風土の一致に向けて腐心していないケースでは、両者のギャップが極大化して企業不祥事が明るみにならない限り、そのギャップの調整には着手されないであろう。このようなケースでは、自律的な調整機能が組織に埋め込まれていないため、最終的には外部の専門家等の協力を得て、組織風土を変革することが必要になるとみられる。

大半の企業において、創立当初には自社の技術や製品・サービスを社会に役立てたいという高い志を持っていたはずである。この点ではソーシャル・ベンチャー（社会的企業）と大企業に差異はないと思われる。創業時の高い志に常に立ち返って、これを利益最大化のためのあらゆる経営戦略で実践するのが、「CSRを制約条件とする経営戦略の全体最適モデル」の本質であると言える。

志の高い企業理念と組織風土の一致に向けて腐心している先進事例としては、ソーシャル・ベンチャー以外では、マイクロソフトやインテルなど米国大企業に散見されるように思われる。米国企業は株主重視のため短期志向を迫られていると言われることが多いが、これらの米国企業では、長期的視野に立った志の高い企業理念を環境・社会に配慮した企業活動で実践しようとしているように思われる。志の高い企業理念を持たない企業は短期的には存続したとしても、中長期的には市場メカニズムを通じて淘汰されることにより、環境・社会ひいては地球社会のサステナビリティ（持続可能性）に配慮する志の高い企業と組織のサステナビリティを確保する企業は一致・収斂していくとみられる。

## 参考文献

- [1] 環境省 (2002) 『平成14年版環境白書』 2002年5月
- [2] 日本エネルギー経済研究所 計量分析ユニット (EDMC) 『エネルギー・経済統計要覧 (2008年版)』 2008年2月
- [3] 日本機械工業連合会、ニッセイ基礎研究所 (2008) 『平成19年度資源・環境制約下における我が国製造業の国際競争力強化に関する調査研究報告書』、日本機械工業連合会委託調査
- [4] 日本鉄鋼連盟 (2007) 『鉄鋼業の地球温暖化対策への取組 自主行動計画進捗状況報告』2007年10月
- [5] 百嶋徹 (2002 a) 「環境効率を応用した環境格付けの試行～望まれる企業の開示データの充実」、『ニッセイ基礎研REPORT』 2002年8月号
- [6] 百嶋徹 (2002 b) 「環境効率を応用した環境格付けの試行」、化学工業日報社 『化学経済』 2002年9月号
- [7] 百嶋徹 (2003) 「電機にみる産業復権の条件⑤」、日経産業新聞 『ビズテク塾』 2003年12月25日
- [8] 百嶋徹 (2005) 「企業の土地投資行動の裏にあるもの～求められる戦略間最適化とコミュニティとの共生」、『ニッセイ基礎研REPORT』 2005年9月号
- [9] 百嶋徹 (2006) 「企業不動産 (CRE) 戦略と企業経営～総合スーパー大手の事例を中心に」、『ニッセイ基礎研REPORT』 2006年8月号
- [10] PM編集部 (2007) 「ダイジェスト：ULIジャパン サマー・カンファレンス2007 | 企業の成長戦略と不動産の活用」、総合ユニコム 『月刊プロパティマネジメント』 2007年9月号