

我が国企業の「資源生産性」に関する考察

—資源・環境制約下における経営管理目標と政策ターゲットとしての活用に向けて—



社会研究部門 主任研究員 百嶋 徹

hyaku@nli-research.co.jp

[要旨]

- 1 最近における資源価格の乱高下や地球環境問題の深刻化など資源・環境制約下で経済成長を図るには、資源・エネルギー投入量単位当たりあるいは環境負荷量単位当たりの経済価値(付加価値など)創出を示す「資源生産性」の向上が必要条件となる。
- 2 企業の資源生産性を算出する際に分子の経済価値には付加価値を採るのが本来望ましいが、データの制約から本稿の分析ではEBITDA(償却前営業利益)を用いた。また分母にはエネルギー使用量及びCO₂排出量を取り上げた。EBITDAをエネルギー使用量あるいはCO₂排出量で除して算出される資源生産性(EBITDAベースの資源生産性)は、環境性(売上高÷エネルギー使用量あるいはCO₂排出量=売上高ベースの資源生産性)と経済性(EBITDA÷売上高=EBITDAマージン)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。
- 3 資源生産性の分析においては、業種・業態特性によるエネルギー集約度の格差が資源生産性に構造的格差をもたらす可能性があることに留意すべきである。例えば、エネルギー多消費型の素材産業のエネルギー集約度は加工組立産業より構造的に高く、この格差は売上高ベースの資源生産性の構造的な低さにつながる。同一業種内でも、化学セクター、電気機械セクター、自動車関連セクターなどでは、業態特性によってエネルギー集約度の構造的格差がもたらされることがある。
- 4 本稿では、製造業を中心に産業14業種91社を分析対象として、我が国企業の資源生産性を算出・考察することを試みたが、これだけ幅広い母集団を対象とした先行研究はこれまでほとんどなかった。本稿では業種別の分析結果例として、化学セクターと電気機械セクターを取り上げた。各業種内での企業間比較を行うと、業態間の資源生産性の格差が明らかとなった。両者ともに川上に位置するほどエネルギー多消費型となる業態特性を有し、資源生産性は化学セクターでは川上に位置する総合化学企業、川中に位置する誘導品企業、川下に位置する特殊化学企業の順で低く、電気機械セクターでは電子部品企業、総合家電企業、総合電機企業の順で低かった。

- 5** 業種横断的な企業間比較では資源生産性の水準及び伸び率について考察を行った。資源生産性の水準の比較では、業種・業態特性によるエネルギー集約度の構造的格差を反映し、エネルギー集約度の相対的に低い加工組立型業種・川下業態に属する企業群が高い一方、エネルギー集約度が相対的に高い基礎素材型業種・川上業態に属する企業群が低くなっている。資源生産性の伸び率の比較では、経済性を示すEBITDAマージン伸び率が相対的に高い企業群が概ね上位に位置する一方、EBITDAマージンが大幅に低下した企業群が下位に位置する傾向がみられた。このことから、収益性など経済性を向上させることができる企業ほど、資源・環境問題への対応力も高まる傾向があることが示唆される。
- 6** 企業の資源生産性向上に向けた取組を政策的に支援する法案が4月22日に国会で可決・成立し、同月30日に公布された。この施策は、企業が製品の製造段階や輸送段階等において資源生産性の向上を図る取組と、企業が社会の資源生産性を向上する製品の市場開拓を図る取組を支援するものである。世界的な金融・経済危機を契機に、環境・エネルギー対策を景気・雇用対策の柱と位置付けたいわゆる「グリーン・ニューディール」の検討・提案が主要先進国で行われているが、我が国の資源生産性向上策は、「グリーン・ニューディール」の先駆けとなる我が国独自の政策であると言えよう。
- 7** 資源・環境制約下で我が国企業が打たれ強い経営体質を構築し、かつ「低炭素革命」を主導していくためには、企業経営の実践レベルにおいて資源生産性を経営管理のコア指標の1つとしてコントロールすることが求められる。資源投入量や環境負荷量の総量削減のみをやみくもに追求すると、経済性を犠牲にした単純な事業規模の縮小に陥りやすい。そうではなく、資源投入量や環境負荷量を抑制しつつ、経済価値を増加させる道を探るべきであり、そのための抜本的なイノベーションの創出を主導していくことが求められる。我が国企業は、資源生産性を経営管理指標としてコントロールしつつ、資源生産性を抜本的に向上させる経営戦略を推進するために、資源生産性の向上支援に関わる制度インフラを積極的に活用していくことが望まれる。

目次

1—はじめに	4
2—資源生産性の分析手法	4
1 資源生産性の概念	4
2 分析データ選定の考え方	5
3 分析指標の定義と要因分解	6
4 業種・業態間比較における留意点(エネルギー集約度の構造的格差)	7
3—ミクロデータを用いた主要企業別の資源生産性分析	8
1 分析対象企業の選定	8
2 分析データと分析の手順	11
3 業種別の分析結果例(資源生産性の水準に関する比較)	13
4 業種横断的な比較の分析結果	30
4—資源生産性の投資効率に関する分析	47
1 分析手法	47
2 分析結果	48
5—企業の資源生産性向上に向けた取組の政策的支援	49
1 政策立案の経緯	49
2 企業の資源生産性向上支援の内容	50
3 「グリーン・ニューディール」の先駆け	50
6—まとめ	51
1 企業経営の視点	51
2 資源生産性を評価する視点	52

1— はじめに

2004年以降高騰を続けてきた、原油、鉄鉱石、非鉄金属など鉱物資源の国際市況は、世界金融・経済危機を契機に08年10月以降急落したが、原油のように直近の市況が価格急騰前の03年以前の水準まで下落せず、歴史的に見れば高止まっている資源も散見される。将来景気が回復局面に入れば、資源価格が再上昇することも想定され、資源の低価格時代の再来は期待できない。一方、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。

このような資源・環境制約の下で、我が国企業は国際競争力を維持・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。そのために資源小国である我が国では、資源・エネルギーの効率利用や化石燃料に依存したエネルギー消費構造からの転換を一層推進していくことが不可欠である。資源問題への対処と地球環境への配慮は、表裏一体の関係と捉えることもできよう。

資源・環境制約をむしろ将来の経済成長基盤を整備する好機と捉え、資源・環境問題へ対処しつつ経済成長を図るには、付加価値など経済価値を資源・エネルギー投入量あるいは環境負荷量で除することにより算出される「資源生産性」の向上が必要条件となる。

そこで本稿¹では、資源生産性に関する評価指標の選定や要因分解などの分析手法を提案し、それに実際の企業データを当てはめて資源生産性を算出し考察を行う。我が国の主要な産業・企業の資源生産性をできるだけ幅広い母集団を対象として算出し、水準や伸び率の比較を試みるが、そのような先行研究はこれまでほとんどなかった。また、代表的企業について資源生産性の投資効率に関する分析も試行的に行う。以上を受けて、企業経営のあり方と政策的インプリケーションについて検討を行う。

2— 資源生産性の分析手法

1 | 資源生産性の概念

「資源生産性」は、製品やサービスの経済価値を資源投入量や環境負荷量で除することにより算出され、資源投入単位当たりあるいは環境負荷単位当たりの経済価値を示す²。資源生産性は経済価値単位当たりの資源投入量あるいは環境負荷量、すなわち原単位指標の逆数でもある。

資源生産性の定義式から、経済価値の増加率が資源投入あるいは環境負荷の増加率を上回れば、資源生産性が改善することになる。すなわち、資源生産性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、資源生産性の向上が必要条件になると言えよう。

ここでは、分析対象とする資源投入量・環境負荷量として、地球環境問題の中で最も重要な課題の1つである温暖化に直結し、かつ企業の情報開示レベルが相対的に進んでいる、エネルギー使用量及びCO₂排出量を取り上げる。

1 本稿は、平成20年度において経済産業省からニッセイ基礎研究所が委託を受けて実施した「平成20年度我が国企業の資源生産性に関する調査」の成果報告書に加筆修正を行ったものである。

2 「資源生産性」と同一の概念として、一般的に「環境効率」と呼ばれることが多いが、ここでの呼称は資源生産性で統一することとする。

2 | 分析データ選定の考え方

(1) 企業財務データ

資源生産性を算出する際に分子の経済価値指標に用いる企業財務データとして、付加価値、EBITDA（償却前営業利益＝営業利益＋減価償却費）、営業利益、売上高等が考えられる。これらの財務データは有価証券報告書から取得・算出するため、分析対象企業は有価証券報告書を発行する上場企業となる。

一方、財務データの集計対象範囲（バウンダリー）には、①単体、②連結、③国内連結（連結決算の所在地別セグメント情報として開示されており、「単体＋国内連結子会社」を示す）、④事業セグメント（連結決算の事業の種類別セグメント情報として開示されている）の4つがある。バウンダリーによって、収集できる財務データが限られてくる。例えば、付加価値は基本的に人件費関連科目が有価証券報告書にて開示されている、単体ベースでしか算出できない³。ただし、販売費・一般管理費中の研究開発費に含まれる人件費を開示しない企業が多く見られ、この場合は単体ベースであっても付加価値は算出できない。図表1に企業財務のバウンダリーと収集できる財務データの対応関係を示す。

主たる分析対象となる製造業の場合、生産プロセスにおいて原材料やエネルギーを投入し、CO₂を排出して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、資源生産性の分子の経済価値には付加価値額を採るのが本来望ましい。一方、資源生産性を正確に算出するためには、環境関連データと財務データのバウンダリーが本来（おおよそ）一致していなければならない。財務データのバウンダリーが単体ベース以外のケース（連結、国内連結、事業セグメント）では、データの制約から付加価値を算出することができないため、この2つの条件を満たすためには、分析対象が単体ベースの環境関連データを公表している企業に限定され、分析対象企業数が少なくなることが想定される。

そこで経済価値としてEBITDAを簡便的に用いることとする。EBITDAは付加価値から分配された人件費を控除した利益概念であり、キャッシュ利益に相当する。EBITDAは、バウンダリーが国内連結のケースを除き算出が可能である。因みに、営業利益はEBITDAから減価償却費（設備への分配に相当）を控除したものであり、労働及び設備への2段階の付加価値分配に関わる経営の意思決定が介在することになり、本来の付加価値創出活動の実態から乖離する余地が大きいため、ここでは用いない。

図表1 企業財務のバウンダリーと収集できる財務データの対応関係

バウンダリー	収集・算出できる財務データ
単体	売上高、営業利益、EBITDA、付加価値
連結	売上高、営業利益、EBITDA
国内連結	売上高、営業利益
事業セグメント	売上高、営業利益、EBITDA

備考1: EBITDA＝営業利益＋減価償却費、付加価値＝EBITDA＋人件費

備考2: 単体ベースでも研究開発費の中に含まれる人件費が非開示の場合、付加価値は算出できない。

資料: ニッセイ基礎研究所作成。

³ 財務データを用いた付加価値の試算には以下の集計法の算式を用いる（厳密には賃借料及び租税公課を加算すべきだが、非開示の企業もあるため下式では省略している）。

付加価値＝人件費（売上原価中）＋人件費（販売費・一般管理費中）＋営業利益＋減価償却費

(2) 環境関連データ

資源生産性の分母の環境関連データとして、ここではエネルギー消費量及びCO₂排出量を用いる。主たる分析対象となる製造業の場合、エネルギー消費量は、基本的に製造プロセスにおいて投入されるものを分析対象とする。またCO₂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。なお、製造段階(工場エリア内)に加え製品輸送段階の排出量も公表する企業が増えつつあるが、非開示の企業も多いため分析対象としない。また、環境負荷のライフサイクル評価(Life Cycle Assessment:LCA)では、顧客における製品の使用段階(企業エリア外)での排出量が重要だが、これも同様に分析対象としない。

環境関連データのバウンダリーは、財務データほど明確ではないケースが多いと思われる。一方、資源生産性を正確に算出するためには、環境関連データと財務データのバウンダリーが本来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バウンダリーは、単体、連結、国内連結、事業セグメントの4通りであり、環境関連データの集計範囲はそのいずれかに合致している必要がある。分析の準備として、対応させるべき財務データを選択するために、各社ごとに環境関連データのバウンダリーを精査・確認することが必要となる。しかし、環境関連データのバウンダリーは、必ずしも財務データのそれ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、環境関連データ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(環境関連データのバウンダリーとおおよそ合致する財務データがなければ、当該企業は分析対象外とせざるをえない)。

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。因みに、大手鉄鋼メーカーの環境関連データのバウンダリーは全社ではなく鉄鋼部門であるケースが多く、この場合、対応する財務データは事業セグメントの数値ということになる。

ここでは経済価値としてEBITDAを用いるため、バウンダリーが単体、連結、事業セグメントのいずれかにおおよそ対応する環境関連データを収集することとする。このため、環境関連データのバウンダリーが国内連結のみの企業は分析対象外とする。

3 | 分析指標の定義と要因分解

2で検討した通り、ここではEBITDAをエネルギー消費量あるいはCO₂排出量で除することにより算出される資源生産性指標(EBITDAベースの資源生産性)を分析のコア指標とする。EBITDAをエネルギー消費量で除することにより算出される指標を「EBITDAベースのエネルギー生産性」、EBITDAをCO₂排出量で除することにより算出される指標を「EBITDAベースの炭素生産性」と呼ぶこととする。

さらにEBITDAベースの資源生産性は下記のように、売上高ベースの資源生産性とEBITDAマージン(EBITDA÷売上高)の掛け算に分解できる。

$$\begin{aligned}
 \text{EBITDAベースのエネルギー生産性} &= \text{EBITDA} \div \text{エネルギー消費量} \\
 &= (\text{売上高} \div \text{エネルギー消費量}) \times (\text{EBITDA} \div \text{売上高}) \\
 &= \text{売上高ベースのエネルギー生産性} \times \text{EBITDAマージン}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{EBITDAベースの炭素生産性} &= \text{EBITDA} \div \text{CO}_2\text{排出量} \\
 &= (\text{売上高} \div \text{CO}_2\text{排出量}) \times (\text{EBITDA} \div \text{売上高}) \\
 &= \text{売上高ベースの炭素生産性} \times \text{EBITDAマージン}
 \end{aligned}$$

上式の第一項について、(売上高÷エネルギー消費量)は「売上高ベースのエネルギー生産性」、(売上高÷CO₂排出量)は「売上高ベースの炭素生産性」と呼ぶこととする。売上高ベースのエネルギー生産性は、エネルギー消費量単位当たりの売上高、あるいはエネルギー消費の売上高原単位の逆数であり、また売上高ベースの炭素生産性は、CO₂排出量単位当たりの売上高、あるいはCO₂排出量の売上高原単位の逆数である。いずれも環境保全活動の成果ととらえることができる。

つまり、EBITDAベースの資源生産性は環境保全活動の成果と事業の収益性(EBITDAマージン)の掛け算ととらえてよい。このような分析を導入すれば、資源生産性を環境性(売上高ベースの資源生産性)と経済性(売上高利益率(ROS:Return On Sales))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⁴。因みに、ROSは環境保全活動による生産性向上やコスト削減等の影響を受けるものの、環境性の優劣より、環境経営以外の事業戦略や事業環境・景況により変動する面が大きいと考えられる。

コア指標であるEBITDAベースの資源生産性において高い評価となる企業は、①省エネや歩留まり改善など生産性向上活動や、CO₂排出量が相対的に少ないエネルギーへの転換活動が実際に成果を上げていること(エネルギー消費量あるいはCO₂排出量の売上高原単位の低減=売上高ベースの資源生産性の向上)、②売上高収益率が高いこと、の2つの条件を満たすと考えられる。すなわち、EBITDAベースの資源生産性は、企業に対して経済性と環境配慮・資源節約の両立を求める指標といえる。

なお、売上高ベースの資源生産性の算出に用いる売上高については、本来は他社が生産する商品仕入高を除く必要があり、厳密には生産高を用いるべきだが、開示データの制約のため、ここでは代替的に売上高をそのまま用いることとする。従って、商品仕入高の多い企業については、売上高ベースの資源生産性が実態よりも過大に算出される可能性があることに注意を要する。

4 | 業種・業態間比較における留意点(エネルギー集約度の構造的格差)

資源生産性の分析においては、業種・業態特性によるエネルギー集約度の格差が資源生産性に構造的格差をもたらす可能性があることに留意すべきである。業種や業態が異なる企業間で資源生産性の比較を行う場合、この構造的格差を念頭に置く必要がある。

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)原単位で表される。例えば、鉄鋼産業や石油化学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電機産業や自動車産業に対して構造的に高い。

⁴ 環境効率の環境性と経済性への要因分解を行った先行研究としては、百嶋(2002)、百嶋(2008)を参照。

また、製造業は非製造業に比べ、製品・サービスの生産プロセスにおけるエネルギー消費が相対的に多く、エネルギー集約度が構造的に高い。

一方、同一業種内でも、業態特性によってエネルギー集約度の構造的格差がもたらされることがある。例えば、化学産業の事業群は極めて多岐にわたり、川上に位置する石油化学事業を運営する総合化学、川中に位置する誘導品および合繊系、川下に位置する樹脂加工、電子材料、特殊化学、等の業態(サブセクター)に分類することができる。化学産業は、より川上に位置するほどエネルギー多消費型となる業態特性を有している。

業種・業態特性の違いは、エネルギー集約度の構造的格差を通じて、売上高ベースの資源生産性の構造的格差につながると考えられる。従って、化学、電気機械、輸送用機械など比較的幅広い業態を含む業種では、サブセクターを設定し、企業群を区分しておくことが有用と考えられる。例えば、電気機械セクターでは、①電子材料、②電子部品、③半導体・薄型パネルからセット製品やITサービス等まで幅広い事業領域を併せ持つ産業用エレクトロニクス・総合電機、④セット製品を中心とする民生用エレクトロニクス、等に分類することができる。また、輸送用機械(自動車)セクターでは、①タイヤ等の素材、②自動車部品、③完成車、④車体、等に分類することができる。

資源生産性の水準を比較する場合、基本的に同一業種・同一業態内に属する企業群を分析対象とすることが望ましい。業種・業態横断的な比較を行う場合、資源生産性の伸び率を分析することが有用である。

3—— ミクロデータを用いた主要企業別の資源生産性分析

1 | 分析対象企業の選定

(1) 分析対象産業

全産業のエネルギー消費量及びCO₂排出量のうち、各々半分程度を製造業(生産プロセス)が占めていると推定される。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)、言い換えれば非製造業部門や家庭で使用され、その過程でもエネルギーが投入されCO₂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、製造業は国全体のエネルギー消費量及びCO₂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、国全体の資源生産性の向上を図っていくうえで、製造業の果たす役割は極めて重要なカギを握っていると言える。

一方、製造業の主要企業では、環境経営の推進で先行しており、環境報告書・CSRレポートにおける環境関連データの情報開示レベルも相対的に高いとみられる。本稿では公表データを基に分析を行うため、分析対象を選定するうえで、情報開示レベルは重要なポイントとなる。

以上の点を踏まえ、本稿では基本的に製造業を分析対象とし、補足的な参考として非製造業も一部分分析対象に加えることとする。

(2) 分析対象企業

製造業種をほぼ網羅した14業種を母集団とし、各業種から環境負荷量や事業規模が相対的に大きい代表的企業を選定し、全体として100社近くを分析対象とすることを想定した。情報入手の容易性から上場企業を対象とし、かつ必要な環境関連データを公表していることが条件となる。ただし、環境関連データについては、少なくともエネルギー消費量とCO₂排出量のどちらか一方が取得できればよいこととする。また、主要企業であっても、環境関連データのバウンダリーが国内連結である場合は分析対象外とする。

我が国企業は1つの事業に特化した専門企業が少なく、複数事業を兼営することが多いため、業種・業態の分類では、当該企業にとって最も規模の大きい事業が属する業種・業態に分類することが基本となる。

14業種から主要企業100社前後を選定する手法としては、各業種から均等に選定するのではなく、各業種のCO₂排出量や事業規模等を目安に、環境・経済面へより大きな影響を及ぼしうる業種により多くの分析対象企業を配分することが望ましいと思われる。

分析対象企業を選定するための参考として、地球温暖化物質の排出量データを掲載したデータベースである経済産業省「環境報告書プラザ」から06年度のCO₂排出量を開示している企業を検索し、この中から排出量大きい上位100社を選定し、14業種別に排出量合計の構成比(100社集計対比)及び上位100社に含まれる企業数を示すと図表2のようになる。排出量構成比は鉄鋼業が半分近くを占めるため、分析対象企業の配分の参考とならないが、上位100社に含まれる業種別企業数は参考になる。図表2に掲載したEBITDAあるいは売上高の業種別構成比も参考にすると、化学、電気機械、輸送機械などの業種に分析対象企業数の配分を厚くすることが示唆される。

図表2 CO₂排出量の上位100社及び売上高・EBITDAの業種別構成と分析対象企業数

	CO ₂ 排出量データ(上位100社)			財務データ(資本金10億円以上)				分析対象企業数
	合計(千トン)	構成比	企業数	売上高(10億円)	構成比	EBITDA(10億円)	構成比	
食料品	5,264	1.5%	5	21,891	8.3%	1,359	5.9%	4
繊維	1,239	0.4%	1	1,324	0.5%	110	0.5%	0
パルプ・紙	7,857	2.3%	3	4,044	1.5%	312	1.4%	4
化学	47,743	13.8%	18	31,294	11.9%	3,989	17.5%	15
合成繊維	8,035	2.3%	4					4
石油製品	30,413	8.8%	5	20,071	7.6%	435	1.9%	2
窯業・土石	21,418	6.2%	5	4,880	1.8%	698	3.1%	4
鉄鋼	166,524	48.1%	6	15,227	5.8%	2,321	10.2%	4
非鉄金属	13,048	3.8%	7	10,074	3.8%	990	4.3%	4
金属製品	2,649	0.8%	3	4,533	1.7%	278	1.2%	0
一般機械	4,365	1.3%	9	20,072	7.6%	2,095	9.2%	5
電気機械	23,805	6.9%	21	63,830	24.2%	4,455	19.5%	14
輸送用機械	10,667	3.1%	9	58,406	22.1%	4,571	20.0%	15
精密機械	3,170	0.9%	4	8,330	3.2%	1,238	5.4%	8
製造業合計	346,199	100.0%	100	263,975	100.0%	22,851	100.0%	83
小売								4
情報通信								4
産業合計								91

備考1: CO₂排出量は経済産業省「環境報告書プラザ」から検索できた製造業企業のうち、排出量大きい上位100社を対象とした(06年度)。バウンダリーの統一等は考慮せず、掲載されている数値をそのまま用いた。

備考2: 財務データは、法人企業統計の企業規模の資本金区分のうち10億円以上のデータを用いた。

備考3: 法人企業統計の業種区分では、化学には合成繊維製造業を含む。繊維は製糸業、紡績業、織物業、染色整理業等を含む。

備考4: 輸送用機械に関する本稿の分析対象企業として、自動車関連(完成車、車体、部品、タイヤ)を取り上げた。

資料: 経済産業省「環境報告書プラザ」、財務省「法人企業統計」からニッセイ基礎研究所作成。

図表3 本稿の業種・業態分類と分析対象企業リスト

業種	業態	企業名	業種	業態	企業名	
食料品		味の素	電気機械	総合電機	日立製作所	
		アサヒビール			東芝	
日本たばこ産業	富士通					
パルプ・紙		明治製菓		総合家電	パナソニック	
		日本製紙グループ			ソニー	
		王子製紙			シャープ	
		三菱製紙			パイオニア	
化学	総合化学	中越パルプ工業		電子部品	TDK	
		三菱化学			京セラ	
		東ソー			村田製作所	
		三井化学	ローム			
		住友化学	日東電工			
	誘導品	昭和電工	自動車関連	完成車	太陽誘電	
		宇部興産			日産自動車	
		トクヤマ			トヨタ自動車	
		電気化学工業			マツダ	
		三菱瓦斯化学			本田技研工業	
特殊化学	JSR	車体	部品	三菱自動車工業		
	日本ゼオン			スズキ		
	日本触媒			富士重工業		
	信越化学工業			トヨタ車体		
	東亜合成			関東自動車工業		
合成繊維		日産化学工業	タイヤ	ブリヂストン		
		帝人		精密機械	加工組立事業中心型	リコー
		東レ				富士ゼロックス
		クラレ				オリンパス
三菱レイヨン	ニコン					
石油製品		出光興産	電子デバイス事業兼営型	キヤノン		
		コスモ石油		セイコーエプソン		
		住友化学		化学系事業兼営型	富士フイルムホールディングス	
三井化学	コニカミノルタホールディングス					
窯業・土石	セメント	太平洋セメント	小売	スーパー	イオン	
	ガラス	住友大阪セメント			イトーヨーカ堂	
	住設機器	旭硝子			ユニー	
鉄鋼		TOTO	情報通信		高島屋	
		新日本製鐵			NTT	
		JFEスチール				NTTドコモ
		住友金属工業				KDDI
非鉄金属	非鉄精錬	神戸製鋼所	百貨店	NTTデータ		
		三菱マテリアル		一般機械	機械事業中心型	三菱重工業
		日本軽金属				クボタ
DOWAホールディングス	小松製作所					
鉄鋼製品事業兼営型		住友電気工業	鉄鋼製品事業兼営型	ダイキン工業		
		日本製鋼所				

資料：ニッセイ基礎研究所作成。

以上の点を勘案して選定した業種別の分析対象企業数は、図表2の右端の列に示した通りである。本稿では製造業12業種の主要83社を主たる分析対象とし、加えて非製造業から小売業4社、情報通信業4社を参考として取り上げ、全体として産業14業種91社を分析対象とする。分析対象企業リストを図表3に示す。なお、化学、窯業・土石、非鉄金属、一般機械、電気機械、自動車関連、精密機械、小売では、業種内に主要な業態区分を設定し、分析対象企業を業態区分別に分類した。

本稿では、これらの産業14業種91社を分析対象として、我が国企業の資源生産性を算出・考察することを試みるが、これだけ幅広い母集団を対象とした先行研究はこれまでほとんどなかった⁵。

2 | 分析データと分析の手順

(1) 環境関連データ

企業別のエネルギー消費量及びCO₂排出量については、環境報告書やCSRレポート等に掲載されているデータを用いる。データの収集期間は、基本的に2004年度から2007年度までとし、京都議定書や産業界で取り組まれている環境自主行動計画の多くが基準年とする90年度のデータについては、開示されている場合に収集することとする。07年度データは最新の08年版環境報告書・CSRレポートに掲載されている。

なお、データが記載されていないグラフのみが開示されている場合は、それを目分量で読み取ることはせず、ここでは分析対象外とする。

① エネルギー消費量

エネルギー消費量は、主たる分析対象となる製造業の場合、基本的に生産事業所において消費される化石燃料や購入電力が対象となるが、開示データに研究開発拠点や本社・オフィス等の非生産系事業所での消費分も含まれ、かつそれらを分離できない場合、そのデータをそのまま用いることとする。なお、参考として取り上げる非製造業においては、小売セクターでは主として店舗、情報通信セクターでは主として通信設備や研究開発拠点・オフィスなど事業活動全体での消費分が対象となっている。

分析データとしてキロリットル表示の原油換算値を用い、開示されている元データがジュール表示の熱量換算値の場合は、換算係数(0.0258キロリットル／ギガジュール)を乗じて原油換算値を推定した。また、エネルギー消費量が原油換算や熱量換算による各種エネルギーの集計値ではなく、購入電力や各種化石燃料などエネルギー種類別の単位で開示されている場合、各エネルギー消費量にエネルギー別単位当たり発熱量を乗じて熱量換算値を算出し、それらを合算して熱量換算の総消費量を試算し、さらにジュールからキロリットルへの換算係数を乗じて原油換算値を推定することとした。

② CO₂排出量

CO₂排出量は、製造業の場合、基本的に生産事業所において各種エネルギーの使用に伴い排出されるエネルギー起源のCO₂が対象となるが、エネルギー消費量と同様に、開示データに非生産系事業所での排出分も含まれ、かつそれらを分離できない場合、そのデータをそのまま用いることとする。

また、エネルギー起源の他に工業プロセス起源(非エネルギー起源)の排出分があり、かつその規模が

⁵ 企業の環境効率を試算した先行研究としては、百嶋(2002)、百嶋(2008)が挙げられる。前者は国内の化学企業主要23社、後者は内外の大手鉄鋼メーカー6社及び大手半導体メーカー6社を分析対象としている。

大きい場合は、エネルギー起源と工業プロセス起源の合算値を分析対象とする。例えば、セメント産業では、製造プロセスにおいて主原料の石灰石(炭酸カルシウム)の脱炭酸化反応によりCO₂が生成され、その規模はエネルギー起源のCO₂排出量を上回る。

分析データとしてCO₂換算トン表示のデータを用い、開示されている元データが炭素換算値である場合は、 $3.667(=CO_2\text{分子量}\div\text{炭素原子量})$ を乗じてCO₂換算とした。

(2) 財務データ

企業別のEBITDA及び売上高については、有価証券報告書に掲載されているデータを用いる。データの収集期間は90年度及び04～07年度とする。我が国の産業界では、90年代に素材産業を中心に業界再編に向けた経営統合が多く見られた。分析対象企業が90年代の企業合併を経て誕生した企業である場合、合併前の90年度の財務データについては、合併対象企業のデータを単純合算して算出した。ただし、合併後に事業再編が行われ、事業ごとに分社化されたケースでは、90年度の財務データを作成することはできない。

EBITDAは、有価証券報告書に掲載されている営業利益と減価償却費を合算して算出した。ただし、事業セグメントの財務データを用いる場合、90年度では事業セグメント別に減価償却費が開示されていないため、90年度のEBITDAを算出できない。

(3) 分析の手順

(1)及び(2)のデータを用いて、分析対象企業についてEBITDAベースの資源生産性(エネルギー生産性及び炭素生産性)を試算し、水準及び伸び率に関する企業間比較を分析する。その際に売上高ベースの資源生産性とEBITDAマージンへの要因分解を考察する。

分析期間は基本的に04～07年度とし、90年度の環境関連データ及び財務データを入手できる企業については90年度も対象とする。

まず資源生産性の水準について各業種内での企業間比較を行い、本稿では分析対象14業種の中から素材産業の代表として化学セクター、加工組立産業の代表として電気機械セクターを分析結果例として取り上げる。その際に各業種内の業態間比較も併せて考察する。なお、伸び率の比較については業種横断的な分析にてまとめて行うこととし、業種内での比較は割愛する。

業種内での比較に続き、資源生産性の水準及び伸び率について業種横断的な企業間比較を試みる。

3 | 業種別の分析結果例(資源生産性の水準に関する比較)

(1) 化学セクター

①分析対象企業と分析データのバウンダリー

化学セクターの分析対象企業15社について、元データとして用いた環境関連データ及び財務データのバウンダリーを図表4に示す。同セクターでは、川上に位置する「総合化学」、川中に位置する「誘導品」、川下に位置する「特殊化学」の3つの業態(サブセクター)を設定し、分析対象企業15社を総合化学に5社、誘導品に9社、特殊化学に1社を分類した。

図表4 化学セクター:分析対象企業と分析データのバウンダリー

	企業名	エネルギー消費量		CO ₂ 排出量		財務データ
		定義	対象範囲	定義	対象範囲	
総合化学	三菱化学	原油換算のエネルギー使用量	単体(当社事業所と同じ敷地にあるグループ会社を含む)	(特に記載なし)	単体(当社事業所と同じ敷地にあるグループ会社を含む)	単体
	東ソー	原油換算の総エネルギー投入量	単体	燃料起源	単体	単体
	三井化学	燃料総発熱量	単体(構内関係会社を含む)	エネルギー起源、プロセス排出、メタン・N ₂ O・フロン ₂ の合算	単体(構内関係会社を含む)	単体
	住友化学	原油換算のエネルギー消費量	単体	エネルギー起源、環境処理、プロセスの合算	単体	単体
	昭和電工	原油換算のエネルギー	単体	温室効果ガス(ただし、05年はエネルギー起源CO ₂)	単体	単体
誘導品	宇部興産			エネルギー起源、非エネルギー起源(廃棄物の原燃料使用は含まない)の合算	単体	単体
	トクヤマ	熱量換算のエネルギー使用量	単体	燃料起源、原料起源の合算	単体	単体
	電気化学工業	燃料	単体の事業所(工場・研究所)及び単体事業所内関係会社(6社)	エネルギー起源、非エネルギー起源の合算	単体の事業所(工場・研究所)及び単体事業所内関係会社(6社)	単体
	三菱瓦斯化学	原油換算のエネルギー使用量	単体(8生産拠点)	エネルギー由来、非エネルギー由来の合算	単体(8生産拠点)	単体
	JSR	原油換算の総エネルギー使用量	単体(本社、四日市工場、千葉工場、鹿島工場、研究所)	エネルギー起源	単体(本社、四日市工場、千葉工場、鹿島工場、研究所)	単体
	日本ゼオン	原油換算のエネルギー使用量	単体	(特に記載なし)	単体(本社、総合開発センター、高岡工場、川崎工場、徳山工場、水島工場)	単体
	日本触媒	原油換算のエネルギー使用量	単体(本社・研究所を含まない)	(特に記載なし)	単体(本社・研究所を含まない)	単体
	信越化学工業	原油換算のエネルギー使用量	単体	エネルギー起因	単体	単体
	東亜合成	原油換算のエネルギー使用量	単体	(特に記載なし)	単体	単体
特殊化学	日産化学工業	原油換算のエネルギー使用量	単体(国内5工場・1製造所)	エネルギー由来	単体(国内5工場・1製造所)	単体

資料: 環境報告書・CSRレポートからニッセイ基礎研究所作成。

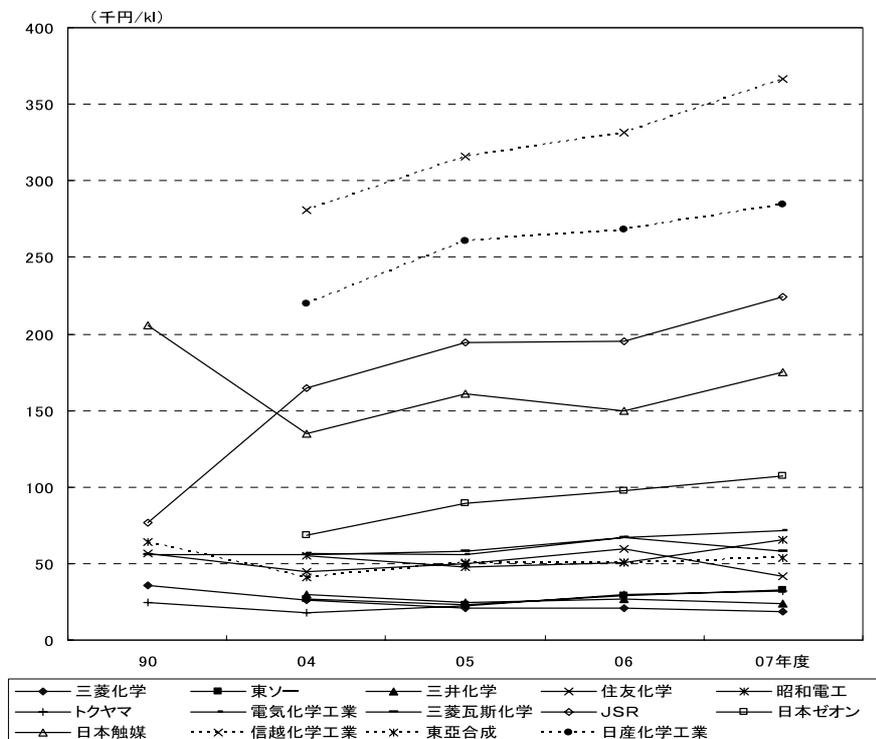
②エネルギー生産性の比較

化学セクター14社のEBITDAベースのエネルギー生産性を比較すると、信越化学工業(業態区分は誘導品)が突出して最も高く、次いで日産化学工業(特殊化学)、JSR(誘導品)、日本触媒(誘導品)、日本ゼオン(誘導品)と続いている(図表5)。これらの上位5社を除く企業群(9社)には、総合化学5社すべてと誘導品4社が含まれる。05年度以降、三菱化学(総合化学)が最も低く、次いで07年度では三井化学(総合化学)、トクヤマ(誘導品)、東ソー(総合化学)と続いている。

業態間の比較では、特殊化学(日産化学)、誘導品(8社平均)、総合化学(5社平均)の順で高く、特殊化学の高さが突出している(図表6)。その順位は04年度以降変わらず、極めて安定的な動きとなっている。

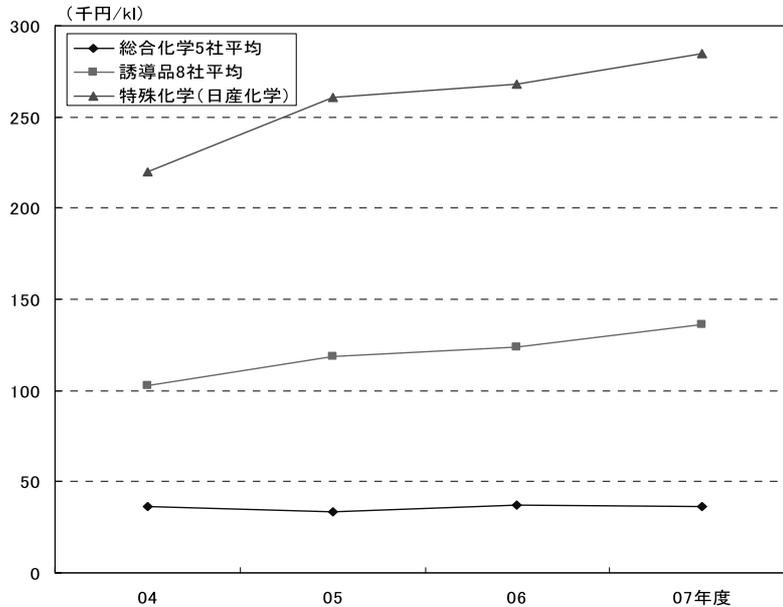
07年度では、最も高い信越化学が原油換算kl当たり36.6万円と、最も低い三菱化学(同1.8万円)の20倍に達しており、企業間の水準格差が極めて大きい。また、業態別では特殊化学が同28.5万円と、誘導品(同13.6万円)の2倍、総合化学(同3.7万円)の7.8倍に達しており、業態特性による構造的な水準格差が大きい。

図表5 化学セクター：EBITDAベース・エネルギー生産性の比較



資料：環境報告書・CSRレポート、有価証券報告書からニッセイ基礎研究所作成。

図表6 化学セクター：EBITDAベース・エネルギー生産性の業態間比較



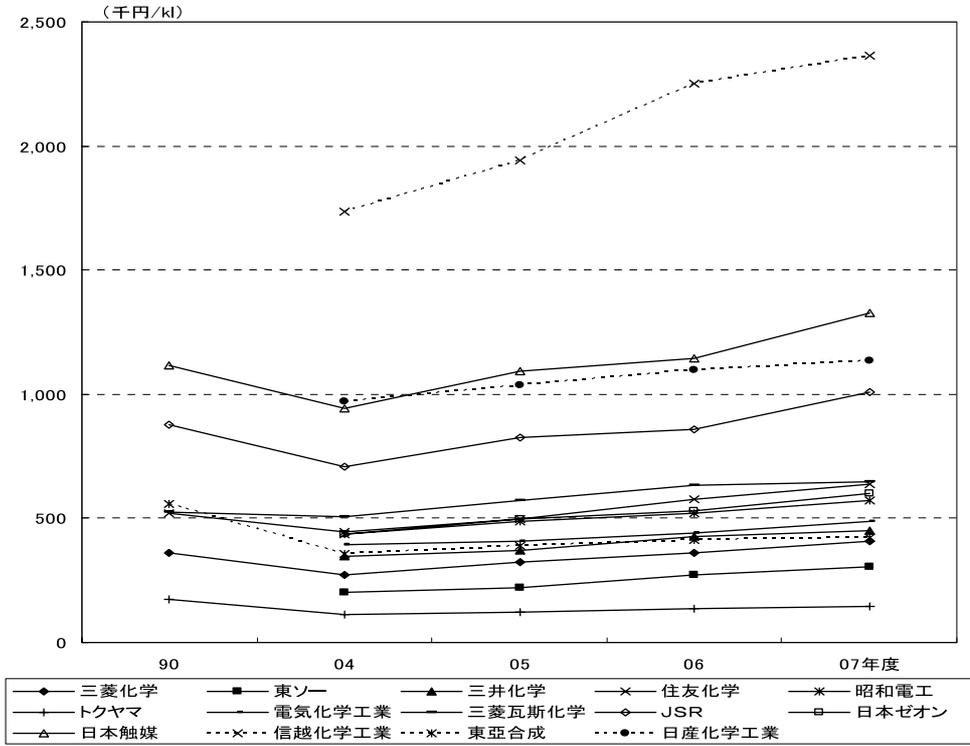
資料：環境報告書・CSRレポート、有価証券報告書からニッセイ基礎研究所作成。

EBITDAベースのエネルギー生産性を要因分解すると、まず売上高ベースのエネルギー生産性は、EBITDAベースのエネルギー生産性と同様に信越化学が突出して最も高く、次いで日本触媒、日産化学、JSRと続いている(図表7)。これらの上位4社を除く企業群(10社)には、総合化学5社すべてと誘導品5社が含まれる。トクヤマが最も低く、次に東ソー、三菱化学と続いている。業態間の比較では、EBITDAベースのエネルギー生産性と同様に特殊化学、誘導品、総合化学の順で高く、その順位は04年度以降変わらず、極めて安定的な動きを示している(図表8)。

一方、EBITDAマージンでは、日産化学が05年度以降最も高く、07年度ではトクヤマ、JSR、日本ゼオン、信越化学と誘導品メーカーが続いている(図表9)。他方、07年度では三菱化学が最も低く、次に三井化学、住友化学と続き、総合化学メーカーの水準が低い。EBITDAマージンの企業間格差は極めて大幅となっている。業態間の比較では、EBITDAベース及び売上高ベースのエネルギー生産性と同様に特殊化学、誘導品、総合化学の順で高く、その順位は04年度以降変わらない(図表10)。

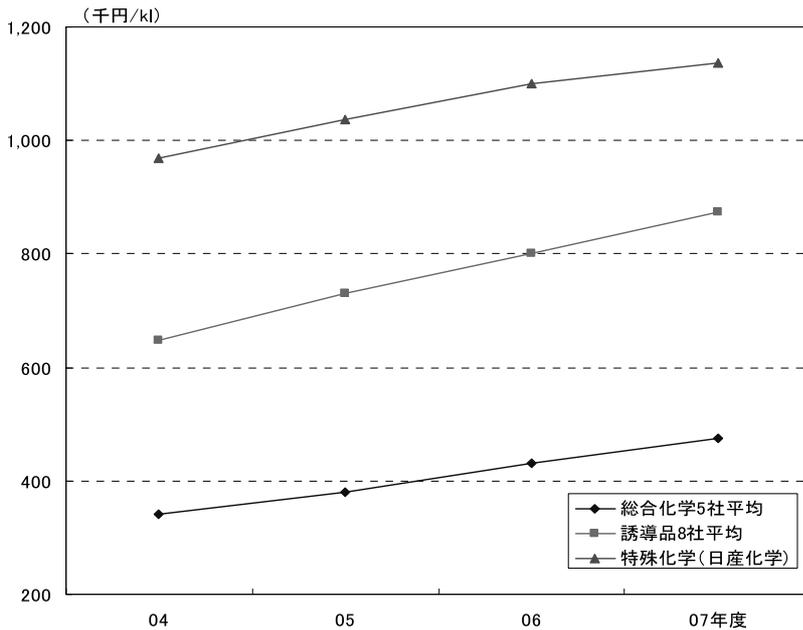
以上のように、売上高ベースのエネルギー生産性とEBITDAマージンがともに、特殊化学、誘導品、総合化学の順で高いことから、EBITDAベースのエネルギー生産性の企業間格差は、売上高ベースのエネルギー生産性の格差によりもたらされ、かつEBITDAマージンの格差により増幅されている傾向が強いと考えられる。

図表7 化学セクター：売上高ベース・エネルギー生産性の比較



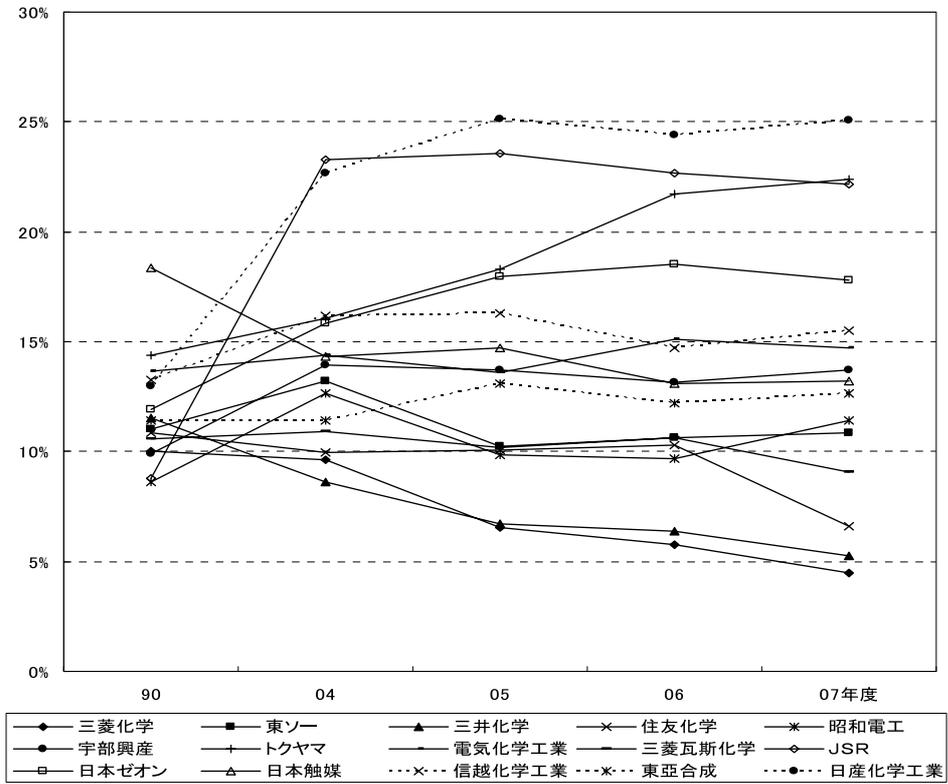
資料：環境報告書・CSRレポート、有価証券報告書からニッセイ基礎研究所作成。

図表8 化学セクター：売上高ベース・エネルギー生産性の業態間比較



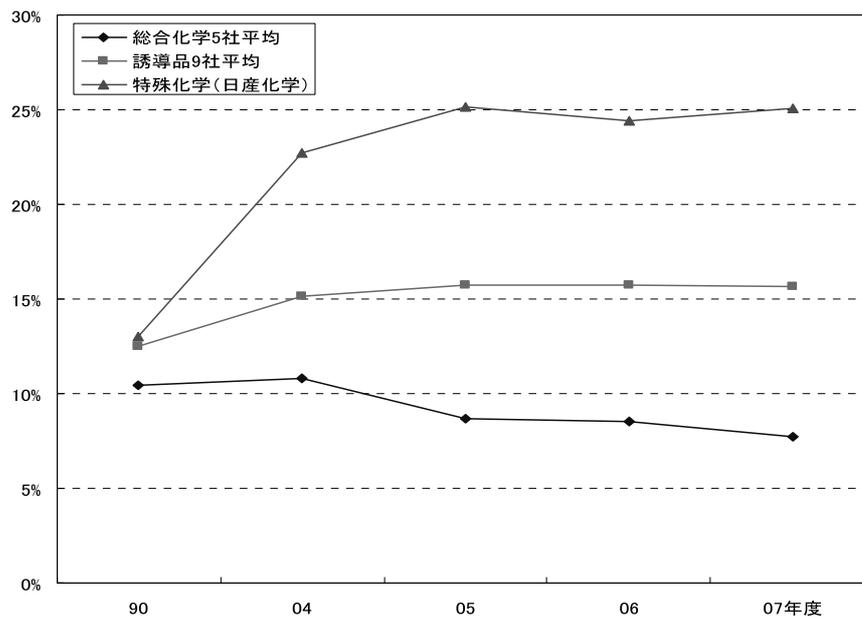
資料：環境報告書・CSRレポート、有価証券報告書からニッセイ基礎研究所作成。

図表9 化学セクター：EBITDAマージンの比較



資料：有価証券報告書からニッセイ基礎研究所作成。

図表10 化学セクター：EBITDAマージンの業態間比較



資料：有価証券報告書からニッセイ基礎研究所作成。

化学産業は、より川上に位置するほどエネルギー多消費型(エネルギー集約度が高い)となる業態特性を有し、これは売上高ベースのエネルギー生産性の水準に反映される。例えば、川上に位置する総合化学メーカーは、エネルギー集約度が相対的に高いエチレンプラントを核とする石油化学コンビナート事業を運営している。また、東ソー、宇部興産、トクヤマ、電気化学工業が手掛けるセメント事業、東ソー、トクヤマ、東亜合成が手掛ける電解・塩ビ事業、トクヤマが手掛ける多結晶シリコン(半導体や太陽電池の基板材料)も、事業特性としてエネルギー集約度が相対的に高いとみられる。逆に、信越化学、JSR、日産化学等が手掛ける電子材料事業や、日産化学、住友化学等が手掛ける農薬事業といった機能性化学品事業は、エネルギー集約度が相対的に低いとみられる。

実際に売上高ベースのエネルギー生産性は、エネルギー集約度の構造的格差を反映し、特殊化学、誘導品、総合化学の順で高く、その順位は変わっていない。07年度では、特殊化学がkl当たり113.7万円と、誘導品(同87.5万円)の1.3倍、総合化学(同47.5万円)の2.4倍となっている。

他方、EBITDAマージンも特殊化学、誘導品、総合化学の順で高い。90年度では3業態の格差は小幅であったが、その後特殊化学が大幅に上昇し、誘導品も若干上昇する一方、総合化学が低下傾向となった結果、格差は大幅に広がった。07年度では特殊化学が25.1%と、誘導品(15.7%)の1.6倍、総合化学(7.7%)の3.2倍となっている。EBITDAマージンの格差が売上高ベースのエネルギー生産性の格差を増幅し、EBITDAベースのエネルギー生産性の大幅な業態間格差をもたらしていると考えられる。

企業別に見ると、07年度の売上高ベースのエネルギー生産性では、最も高い信越化学がkl当たり236.2万円と、最も低いトクヤマ(同14.3万円)の16.5倍に達している。一方、07年度のEBITDAマージンでは、最も高い日産化学が25.1%と、最も低い三菱化学(4.5%)の5.6倍となっている。

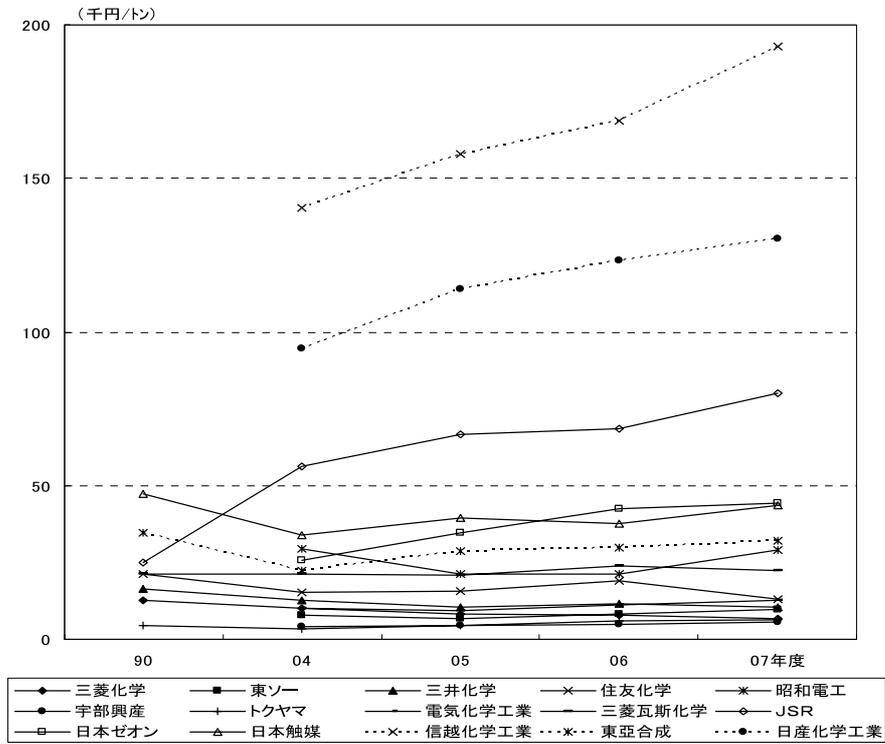
③炭素生産性の比較

化学セクター15社のEBITDAベースの炭素生産性を比較すると、信越化学工業が突出して最も高く、次いで日産化学、JSRと続き、上位3社はエネルギー生産性と変わらない(図表11)。これらの上位3社を除く企業群(12社)には、総合化学5社すべてと誘導品7社が含まれる。07年度では宇部興産(誘導品)が最も低く、次いでトクヤマ、三菱化学、東ソーと続いている。

業態間の比較では、エネルギー生産性と同様に特殊化学(日産化学)、誘導品(9社平均)、総合化学(5社平均)の順で高く、特殊化学の高さが突出している(図表12)。その順位は04年度以降変わらず、極めて安定的な動きとなっている。

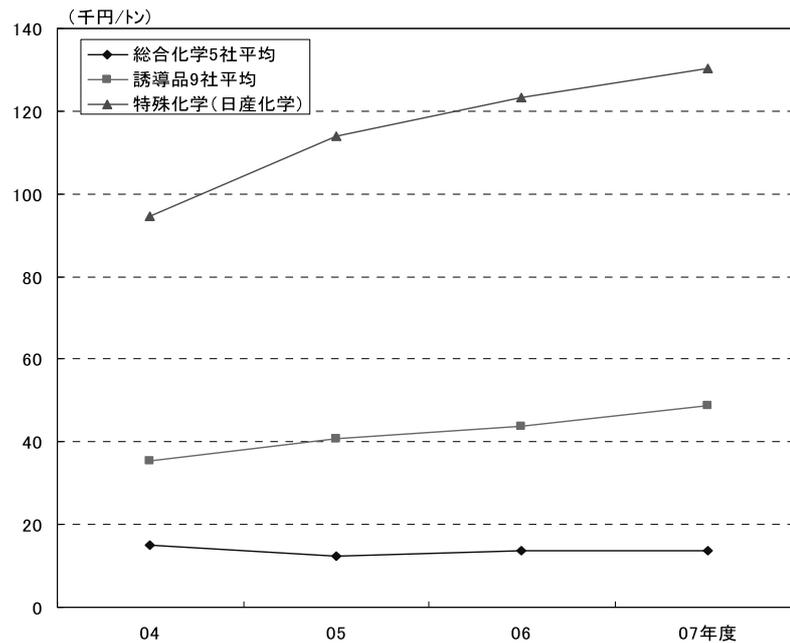
07年度では、最も高い信越化学がCO₂換算トン当たり19.3万円と、最も低い宇部興産(同0.6万円)の34倍に達しており、企業間の水準格差が極めて大きい。また、業態別では特殊化学が同13万円と、誘導品(同4.9万円)の2.7倍、総合化学(同1.4万円)の9.5倍に達しており、業態特性による構造的な水準格差が大きい。

図表11 化学セクター：EBITDAベース炭素生産性の比較



資料：環境報告書・CSRレポート、有価証券報告書からニッセイ基礎研究所作成。

図表12 化学セクター：EBITDAベース炭素生産性の業態間比較



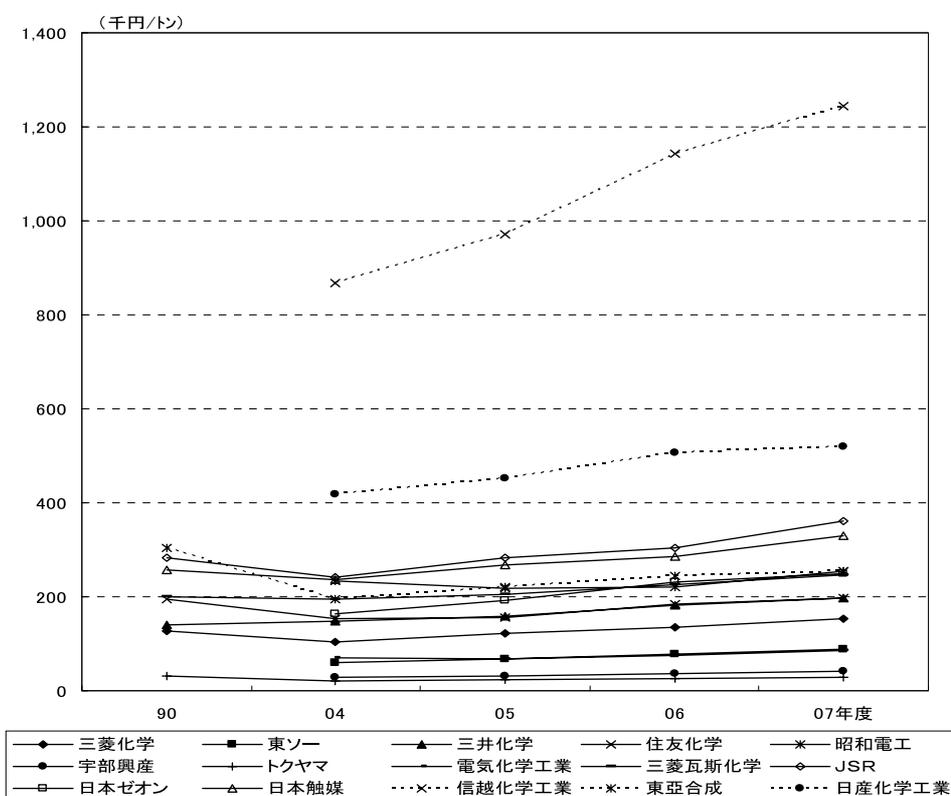
資料：環境報告書・CSRレポート、有価証券報告書からニッセイ基礎研究所作成。

EBITDAベースの炭素生産性を要因分解すると、まず売上高ベースの炭素生産性は、EBITDAベースの炭素生産性と同様に信越化学が突出して最も高く、次いで日産化学、JSRと続いている(図表13)。これらの上位3社を除く企業群(12社)には、総合化学5社すべてと誘導品7社が含まれる。07年度ではトクヤマが最も低く、次いで宇部興産、電気化学、東ソーと続いている。業態間の比較では、EBITDAベースの炭素生産性と同様に特殊化学、誘導品、総合化学の順で高く、その順位は04年度以降変わらず、極めて安定的な動きを示している(図表14)。

一方、EBITDAマージンの業態間比較では、既述の通り、EBITDAベース及び売上高ベースの炭素生産性と同様に特殊化学、誘導品、総合化学の順で高く、その順位は04年度以降変わらない。

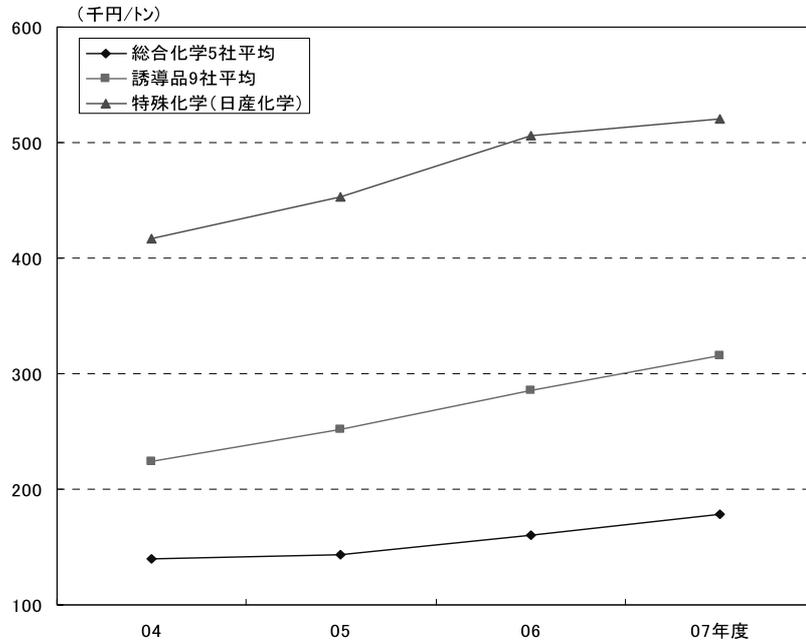
以上のように、売上高ベースの炭素生産性とEBITDAマージンがともに、特殊化学、誘導品、総合化学の順で高いことから、EBITDAベースの炭素生産性の企業間格差は、売上高ベースの炭素生産性の格差によりもたらされ、かつEBITDAマージンの格差により増幅されている傾向が強いと考えられる。

図表13 化学セクター：売上高ベース炭素生産性の比較



資料：環境報告書・CSRレポート、有価証券報告書からニッセイ基礎研究所作成。

図表14 化学セクター：売上高ベース炭素生産性の業態間比較



資料：環境報告書・CSRレポート、有価証券報告書からニッセイ基礎研究所作成。

売上高ベースの炭素生産性を業態別に見ると、07年度では特殊化学がトン当たり52.1万円と、誘導品（同31.6万円）の1.7倍、総合化学（同17.8万円）の2.9倍となっている。企業別に見ると、07年度では最も高い信越化学がトン当たり124.3万円と、最も低いトクヤマ（同2.9万円）の44倍に達している。

以上の炭素生産性に関する考察は、エネルギー生産性とほぼ同様の分析結果となったが、これは各社のエネルギー投入構造が大きく変化しておらず、エネルギー消費の増減に伴ってCO₂排出量は比例的に増減し、エネルギー生産性と炭素生産性がほぼ連動していることに起因すると考えられる。

(2) 電気機械セクター

①分析対象企業と分析データのバウンダリー

電気機械セクターの分析対象企業14社について、元データとして用いた環境関連データ及び財務データのバウンダリーを図表15に示す。同セクターでは、電子デバイス（半導体、薄型パネル等）からセット製品やITサービス等まで幅広い事業領域を併せ持つ「総合電機」、家電製品を中核として電子デバイス等にも展開する「総合家電」、「電子部品」の3つの業態（サブセクター）を設定し、分析対象企業14社を総合電機に4社、総合家電に4社、電子部品に6社を分類した。

図表15 電気機械セクター：分析対象企業と分析データのバウンダリー

	企業名	エネルギー消費量		CO ₂ 排出量		財務データ
		定義	対象範囲	定義	対象範囲	
総合電機	日立製作所	原油換算の総エネルギー投入量	単体及び連結子会社(07年度249社)	生産工程でのCO ₂ 排出量	単体及び連結子会社(07年度249社)	連結
	東芝	熱量換算のエネルギー	東芝グループ(単体及び内外グループ会社(連結子会社550社))	エネルギー起源	東芝グループ(単体及び内外グループ会社(連結子会社550社))	連結
	富士通	熱量換算のエネルギー(ただし90年度は原油換算値)	単体(07年度21拠点)及び内外の主要製造子会社(07年度国内22社、海外9社)の工場・事業所	エネルギー消費CO ₂	単体(07年度21拠点)及び内外の主要製造子会社(07年度国内22社、海外9社)	連結
	三菱電機	熱量換算の総エネルギー投入量	連結	エネルギー使用に伴うCO ₂	単体国内製作所(研究所を含む)及び内外生産関係会社	連結
		同上	単体	同上	単体国内製作所(研究所を含む)	単体
総合家電	パナソニック	熱量換算のエネルギー使用量	単体及び内外子会社	工場CO ₂ 排出量	単体及び内外子会社(グループの環境マネジメントシステムを構築している全製造事業所)	連結
	ソニー	熱量換算のエネルギー使用量	ISO14001認証サイト	エネルギー使用に伴うCO ₂	ISO14001認証サイト	連結
	シャープ	熱量換算のエネルギー使用量	単体及び連結子会社(ただし生産事業所は非連結子会社・関連会社を含む)	(特に記載なし)	単体及び連結子会社(ただし生産事業所は非連結子会社・関連会社を含む)	連結
				(特に記載なし)	単体の国内生産事業所	単体
	バイオニア	熱量換算の総エネルギー消費量	バイオニアグループ(国内及び海外)	(特に記載なし)	バイオニアグループ(国内及び海外)	連結
電子部品	TDK			購入電力及び燃料(ガス・石油等)の使用に伴うCO ₂	環境マネジメントシステムを構築している内外の全サイト	連結
	京セラ	電気と燃料を合算した原油換算の総エネルギー量	単体、グループ統合環境安全マネジメントシステムとして一括認証を受けている国内サイト、海外主要サイト等	電気・ガス・燃料の使用に伴うCO ₂	単体、グループ統合環境安全マネジメントシステムとして一括認証を受けている国内サイト、海外主要サイト等	連結
		同上	単体	同上	単体	単体
	村田製作所	原油換算の総エネルギー投入量(ただし、07年度はkWh表示の電気及び原油換算の燃料)	国内グループ及び海外生産拠点	温室効果ガス(CO ₂)排出量	国内グループ及び海外生産拠点	連結
	ローム	電気、ガス、油(各エネルギー単位)	国内外連結	エネルギー消費によるCO ₂	国内外連結	連結
	日東電工	原油換算の購入エネルギー量	単体	(特に記載なし)	単体	単体
	太陽誘電	購入電力、軽油、重油、灯油、都市ガス等(各エネルギー単位、ただし04~05年度は原油換算値)	グループ全体	エネルギー使用量にCO ₂ 換算係数を乗じて算出した値	グループ全体	連結

備考1：三菱電機、シャープ、京セラは連結ベースと単体ベースの2通りの分析を行う。ただし、本節でのグラフ掲載及び本文での考察は、連結ベースの資源生産性を対象とする。次節の業種横断的な比較分析における資源生産性の伸び率に関する比較では、3社の単体ベースも考察の対象に加えることとする。

備考2：ソニーのISO14001認証サイトは、連結ベースの事業所のうち製造事業所と人員数100人以上の非製造事業所を認証対象とするが、一部資本比率50%の合弁会社等を含む。

資料：環境報告書・CSRレポートからニッセイ基礎研究所作成。

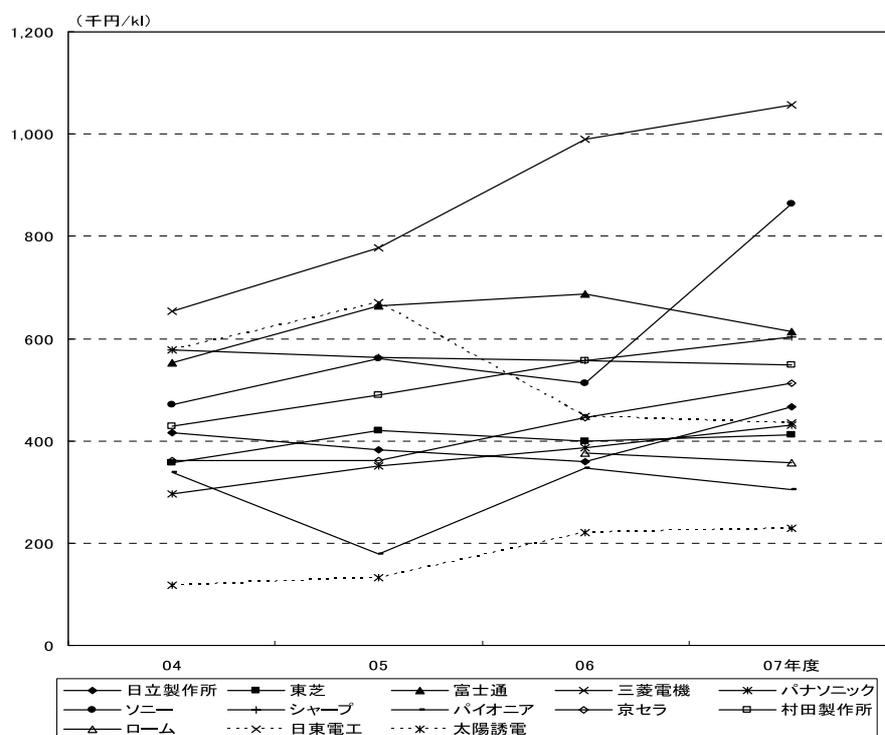
②エネルギー生産性の比較

電気機械セクター13社のEBITDAベースのエネルギー生産性を比較すると、三菱電機(業態区分は総合電機)が04年度以降一貫して最も高く、次いで07年度ではソニー(総合家電)、富士通(総合電機)、シャープ(総合家電)と続いている(図表16)。これらの上位4社を除く企業群(9社)には、電子部品5社すべて及び総合電機2社、総合家電2社が含まれる。太陽誘電(電子部品)が04年度以降一貫して最も低く、次いで07年度ではパイオニア(総合家電)、ローム(電子部品)、東芝(総合電機)と続いている。

業態間の比較では、総合電機(4社平均)、総合家電(4社平均)、電子部品(4社平均)の順で高い(図表17)。05年度には総合家電と電子部品がほぼ同水準となったが、その順位は04年度以降変わらず、安定的な動きとなっている。

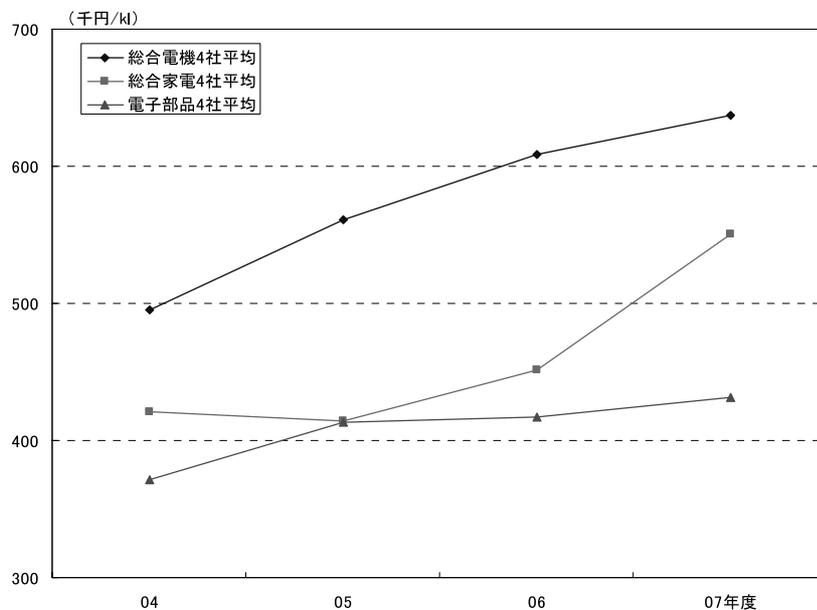
07年度では、最も高い三菱電機が原油換算kl当たり105.7万円と、最も低い太陽誘電(同22.9万円)の4.6倍となっており、企業間の水準格差が大きい。また、業態別では総合電機が同63.8万円と、総合家電(同55.1万円)に対して16%、電子部品(同43.1万円)に対して48%上回っている。ただし、上位と下位の企業間及び業態間の格差は化学セクターほど大幅ではない。

図表16 電気機械セクター：EBITDAベース・エネルギー生産性の比較



資料：環境報告書・CSRレポート、有価証券報告書からニッセイ基礎研究所作成。

図表17 電気機械セクター：EBITDAベース・エネルギー生産性の業態間比較



資料：環境報告書・CSRレポート、有価証券報告書からニッセイ基礎研究所作成。

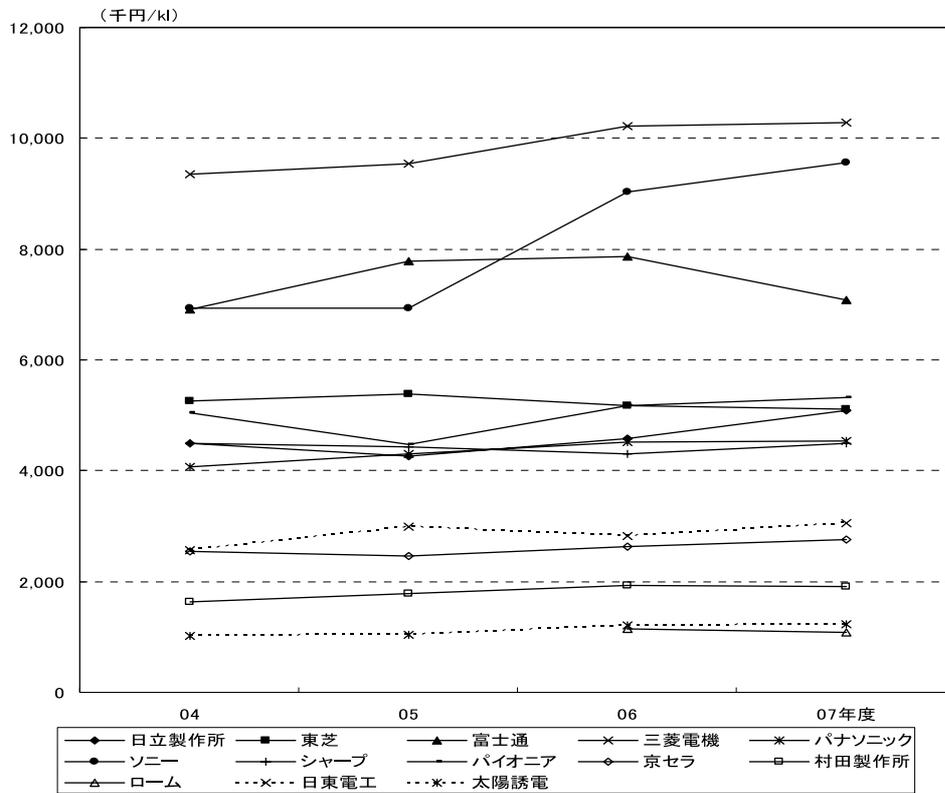
EBITDAベースのエネルギー生産性を要因分解すると、まず売上高ベースのエネルギー生産性は、EBITDAベースのエネルギー生産性と同様に三菱電機が一貫して最も高く、次いでソニー、富士通と続いている(図表18)。これらの上位3社を除く企業群(10社)には、電子部品5社すべて及び総合電機2社、総合家電3社が含まれる。ロームが最も低く(06~07年度)、次に太陽誘電、村田製作所、京セラ、日東電工と続き、下位5社をいずれも電子部品メーカーが占めた。

業態間の比較では、EBITDAベースのエネルギー生産性と同様に総合電機、総合家電、電子部品の順で高く、その順位は04年度以降変わらず、極めて安定的な動きを示しているが、EBITDAベースに比べ、総合家電と電子部品の格差が大幅となっている(図表19)。

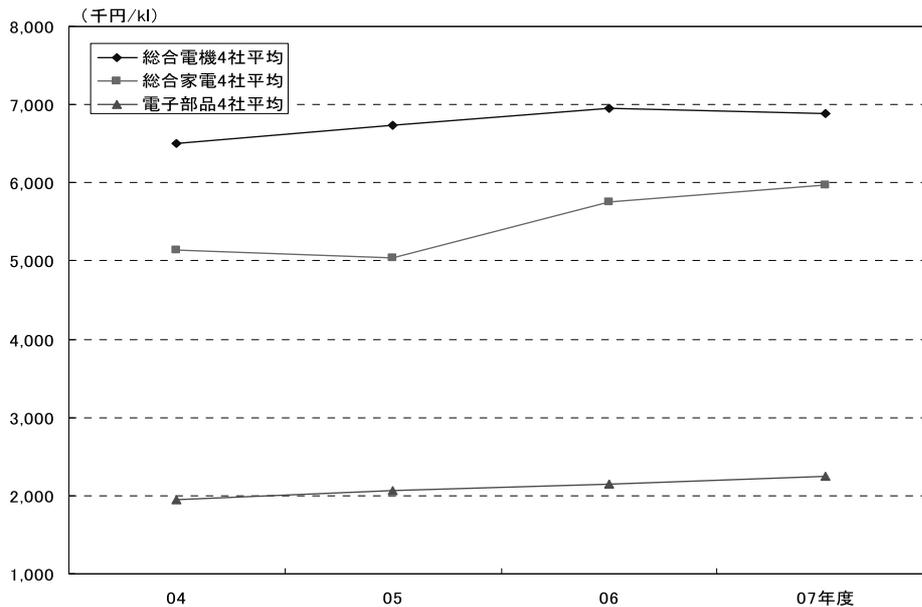
一方、EBITDAマージンでは、売上高ベースのエネルギー生産性とは逆に、ロームが04年度以降最も高く、次に村田製作所が続き、この電子部品2社の収益性が群を抜いている(図表20)。次いで太陽誘電、京セラ、TDK、日東電工と続き(07年度)、上位6社をいずれも電子部品メーカーが占めた。他方、07年度ではパイオニアが最も低く、次に東芝、富士通、ソニー、日立製作所、パナソニックと続き、総合型メーカーが下位を占めている。EBITDAマージンの企業間格差は極めて大幅となっている。

業態間の比較では、EBITDAベース及び売上高ベースのエネルギー生産性とは逆に、電子部品が突出して最も高く、次いで総合家電、総合電機と続くが(05~06年度は僅差で総合家電<総合電機)、総合型の2業態は拮抗している(図表21)。これは、「製品や業務工程の加工度特性を反映する付加価値率は、川下の加工組立系より川上の部材系の方が高くなる」という「スマイルカーブ現象」を反映していると思われる。また、総合型業態では、一部で事業領域が拡大しすぎて「範囲の不経済」に陥っている可能性もある。

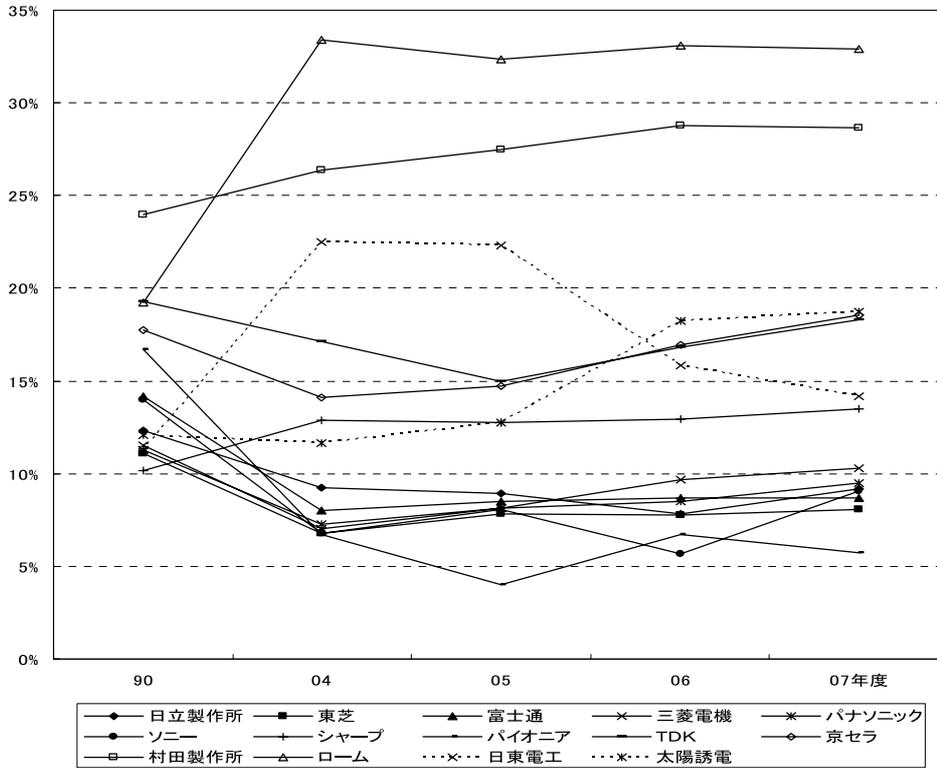
図表18 電気機械セクター：売上高ベース・エネルギー生産性の比較



図表19 電気機械セクター：売上高ベース・エネルギー生産性の業態間比較

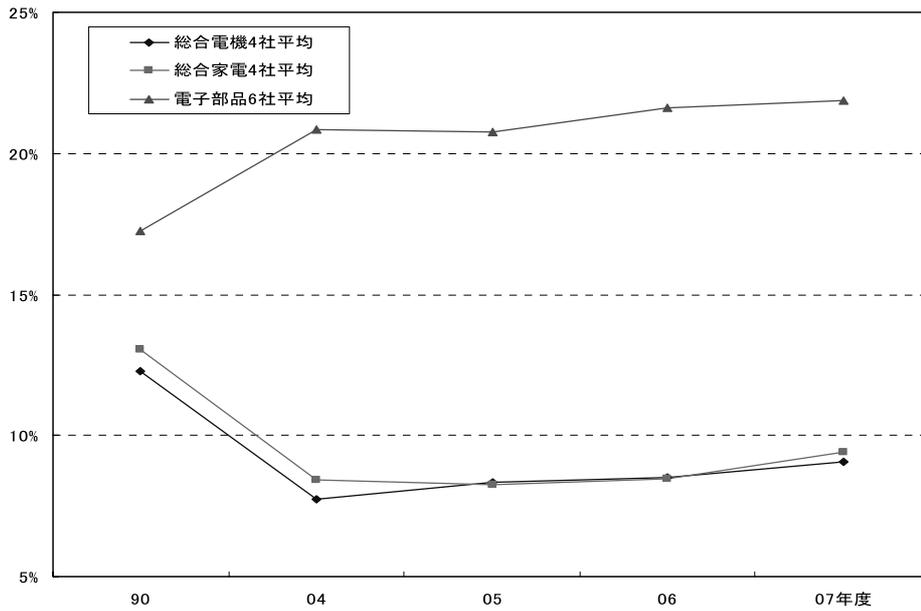


図表20 電気機械セクター：EBITDAマージンの比較



資料：有価証券報告書からニッセイ基礎研究所作成。

図表21 電気機械セクター：EBITDAマージンの業態間比較



資料：有価証券報告書からニッセイ基礎研究所作成。

以上のように、EBITDAベース及び売上高ベースのエネルギー生産性がともに総合電機、総合家電、電子部品の順に高い一方、EBITDAマージンでは順位がその逆であるため、EBITDAベースのエネルギー生産性の企業間格差は、売上高ベースのエネルギー生産性の格差によりもたらされ、EBITDAマージンはその格差を縮小する方向に働いている。EBITDAベースのエネルギー生産性について上位と下位の企業間及び業態間の格差が化学セクターほど大幅でないのは、このためである。化学セクターでは、EBITDAマージンが売上高ベースのエネルギー生産性の格差を増幅する方向に働いている。

また、売上高ベースのエネルギー生産性は安定的な動きを示す一方、EBITDAマージンはシリコンサイクル等の産業景気循環の影響を受けて大きく変動するため、EBITDAベースのエネルギー生産性の変動は、主としてEBITDAマージンによりもたらされていると考えられる。

電機産業では、ITサービス等の川下のサービス事業から、家電や情報通信機器等の川中のセット製品事業を経て、半導体・薄型パネルや電子部品・電子材料等の川上の電子デバイス事業へと、川上に遡るほど、設備集約型かつエネルギー多消費型（エネルギー集約度が高い）となる業態特性を有し、これは売上高ベースのエネルギー生産性の水準に反映される。

実際に売上高ベースのエネルギー生産性は、エネルギー集約度の構造的格差を反映し、総合電機、総合家電、電子部品の順で高く、その順位は変わっていない。07年度では、総合電機がkl当たり688.9万円と、総合家電（同597.2万円）に対して15%上回り、電子部品（同224万円）の3.1倍に達している。

他方、EBITDAマージンは、売上高ベースのエネルギー生産性とは逆に、電子部品、総合家電、総合電機の順で高い。90年度では3業態の格差は大幅ではなかったが、その後電子部品が上昇傾向、総合型2業態が低下傾向となった結果、格差は大幅に広がった。07年度では電子部品が21.9%と、総合家電（9.4%）の2.3倍、総合電機（9.1%）の2.4倍となっている。電子部品業態では、EBITDAマージンが突出して高いものの、売上高ベースのエネルギー生産性が突出して低く、この要因が大きく効いて、EBITDAベースのエネルギー生産性では総合型2業態を下回っている。

企業別に見ると、07年度の売上高ベースのエネルギー生産性では、最も高い三菱電機がkl当たり1,029万円と、最も低いローム（同108.6万円）の9.5倍に達している。一方、07年度のEBITDAマージンでは、最も高いロームが32.9%と、最も低いパイオニア（5.7%）の5.8倍となっている。

③炭素生産性の比較

電気機械セクター14社のEBITDAベースの炭素生産性を比較すると、07年度ではソニーが最も高く、次いでソニーとほぼ同水準の三菱電機、富士通、シャープと続き、上位4社はエネルギー生産性と変わらない（順位は三菱電機とソニーが入れ替わっている）（図表22）。これらの上位4社を除く企業群（10社）には、電子部品6社すべて及び総合電機2社、総合家電2社が含まれる。07年度では太陽誘電が最も低く、次いで日東電工、パイオニア、TDK、ロームと続いている。

業態間の比較では、エネルギー生産性と同様に総合電機（4社平均）、総合家電（4社平均）、電子部品（6社平均）の順で高い（図表23）。その順位は04年度以降変わらず、安定的な動きとなっている。

07年度では、最も高いソニーがCO₂換算トン当たり44万円と、最も低い太陽誘電（同12.7万円）の3.5倍

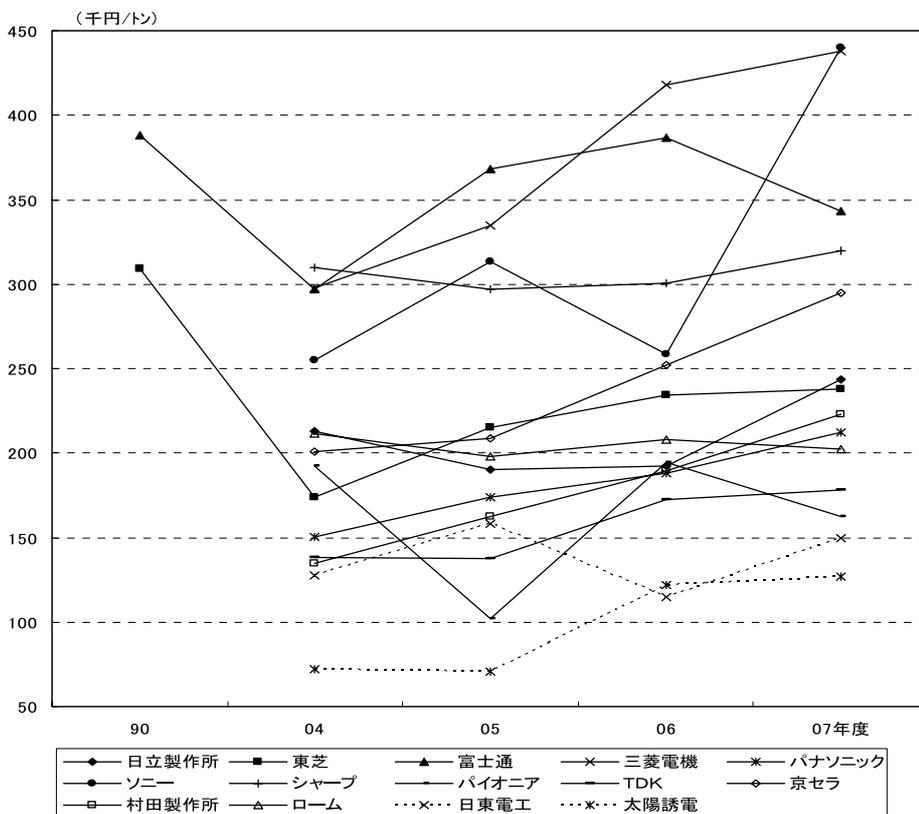
となっており、企業間の水準格差が大きい。また、業態別では総合電機が同31.6万円と、総合家電(同28.4万円)に対して11%、電子部品(同19.6万円)に対して61%上回っている。

EBITDAベースの炭素生産性を要因分解すると、まず売上高ベースの炭素生産性は、07年度ではEBITDAベースの炭素生産性と同様に、ソニーが最も高く、次いで三菱電機、富士通と続いている(図表24)。これらの上位3社を除く企業群(11社)には、電子部品6社すべて及び総合電機2社、総合家電3社が含まれる。07年度ではロームが最も低く、次に太陽誘電、村田製作所、TDK、日東電工と続き、下位5社をいずれも電子部品メーカーが占めた。

業態間の比較では、EBITDAベースの炭素生産性と同様に総合電機、総合家電、電子部品の順で高く、その順位は04年度以降変わらず、極めて安定的な動きを示しているが、EBITDAベースに比べ、総合家電と電子部品の格差が大幅となっている(図表25)。

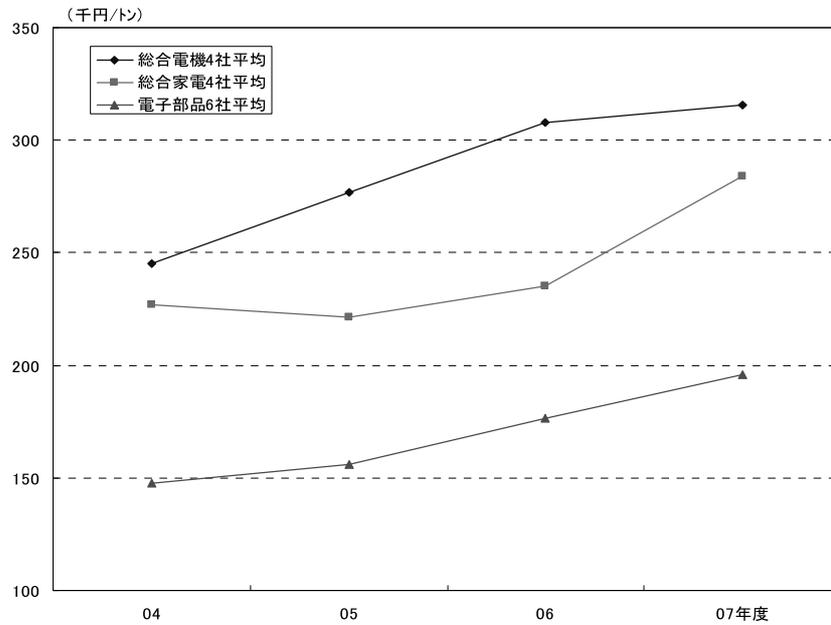
一方、EBITDAマージンの業態間比較では、既述の通り、EBITDAベース及び売上高ベースの炭素生産性とは逆に、電子部品が突出して最も高く、次いで総合家電、総合電機と続き、総合型の2業態は拮抗している。

図表22 電気機械セクター：EBITDAベース炭素生産性の比較



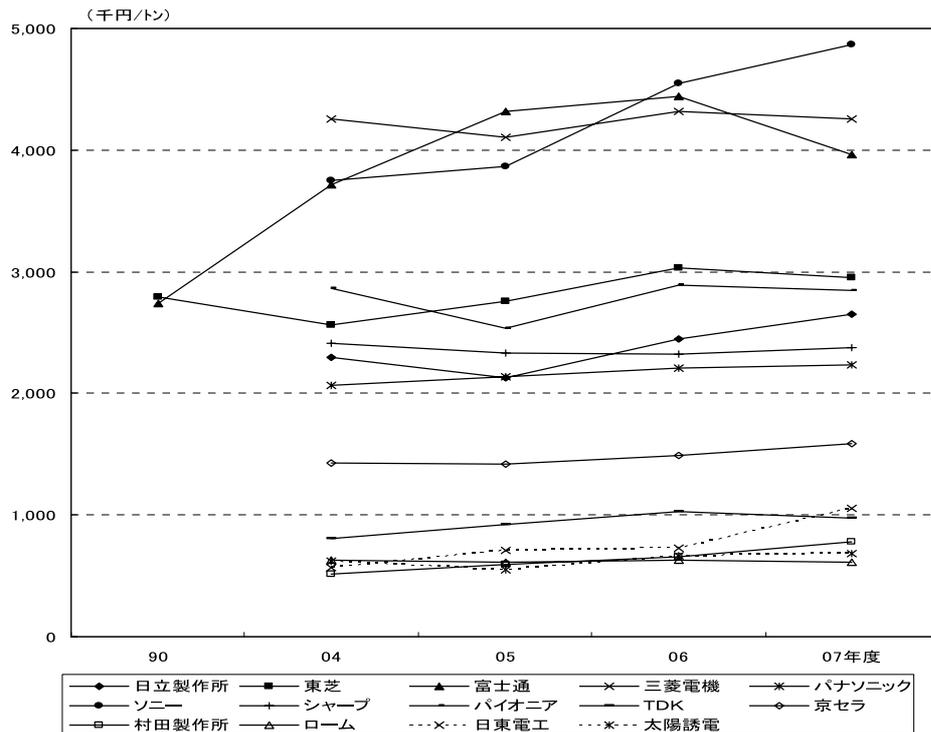
資料：環境報告書・CSRレポート、有価証券報告書からニッセイ基礎研究所作成。

図表23 電気機械セクター：EBITDAベース炭素生産性の業態間比較



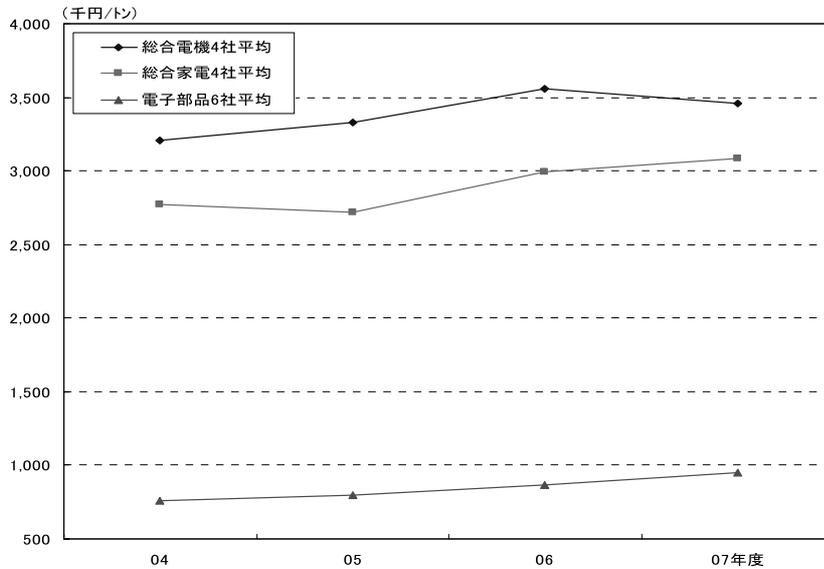
資料：環境報告書・CSRレポート、有価証券報告書からニッセイ基礎研究所作成。

図表24 電気機械セクター：売上高ベース炭素生産性の比較



資料：環境報告書・CSRレポート、有価証券報告書からニッセイ基礎研究所作成。

図表25 電気機械セクター：売上高ベース炭素生産性の業態間比較



資料：環境報告書・CSRレポート、有価証券報告書からニッセイ基礎研究所作成。

以上のように、EBITDAベース及び売上高ベースの炭素生産性がともに総合電機、総合家電、電子部品の順に高い一方、EBITDAマージンでは順位がその逆であるため、EBITDAベースの炭素生産性の企業間格差は、売上高ベースの炭素生産性の格差によりもたらされ、EBITDAマージンはその格差を縮小する方向に働いている。

売上高ベースの炭素生産性を業態別に見ると、07年度では総合電機がトン当たり345.6万円と、総合家電(同308.2万円)に対して12%上回り、電子部品(同94.8万円)の3.6倍に達している。企業別に見ると、07年度では最も高いソニーがトン当たり486.6万円と、最も低いローム(同61.5万円)の7.9倍に達している。

以上の炭素生産性に関する考察は、エネルギー生産性とほぼ同様の分析結果となったが、これは各社のエネルギー投入構造が大きく変化しておらず、エネルギー生産性と炭素生産性がほぼ連動していることに起因すると考えられる。

4 | 業種横断的な比較の分析結果

(1) 資源生産性の水準に関する比較

ここでは、07年度の資源生産性の水準について業種横断的な企業間比較を行うことにより、2-4で指摘した業種・業態特性によるエネルギー集約度の構造的格差の実態について主として考察する。

①エネルギー生産性

1) EBITDAベースのエネルギー生産性

07年度のEBITDAベースのエネルギー生産性の企業別ランキング(分析対象企業83社)では、リコーが最も高く、次いでオリンパス、富士ゼロックスと続き、上位3社をいずれも精密機械セクターの加工組立事業

中心型業態が占めた(図表26)。

分析対象企業83社の単純平均(kl当たり58.1万円)より高い上位ランキング26社の業種・業態分布を見ると、①精密機械セクター7社(加工組立事業中心型4社、化学系事業兼営型2社、電子デバイス事業兼営型1社)、②自動車関連セクター6社(完成車3社、車体1社、部品1社、タイヤ1社)、③情報通信セクター4社、④電気機械セクター4社(総合電機2社、総合家電2社)、⑤一般機械セクター・機械事業中心型3社、⑥食料品セクター2社、となっており、加工組立型業種が圧倒的に多い。基礎素材型業種は1社も入っていない。

一方、下位20社を見ると、出光興産が最も低く、次いで三菱化学、三井化学、コスモ石油、新日本製鐵、神戸製鋼所、JFEスチールと続いている。下位20社の業種・業態分布は、①化学セクター9社(総合化学5社、誘導品4社)、②鉄鋼セクター4社、③パルプ・紙セクター3社、④石油製品セクター2社、⑤非鉄金属セクター・非鉄精錬2社、となっており、全社を基礎素材型業種が占めた。

最も高いリコーがkl当たり335万円と、最も低い出光興産(同1.4万円)の233倍にも達している。

次に、EBITDAベースのエネルギー生産性(=売上高ベースのエネルギー生産性×EBITDAマージン)を要因分解し、2)で売上高ベースのエネルギー生産性、3)でEBITDAマージンを各々考察することとする。

2) 売上高ベースのエネルギー生産性

07年度の売上高ベースのエネルギー生産性の企業別ランキングでは、EBITDAベースと同様にリコーが最も高く、オリンパスが2番目に高い(図表27)。次いで日本たばこ産業、富士ゼロックス、トヨタ車体、トヨタ自動車、本田技研工業と続いている。

分析対象企業83社の単純平均(kl当たり502.4万円)より高い上位ランキング32社の業種・業態分布を見ると、①自動車関連セクター10社(完成車6社、車体1社、部品3社)、②精密機械セクター6社(加工組立事業中心型4社、電子デバイス事業兼営型1社、化学系事業兼営型1社)、③電気機械セクター6社(総合電機4社、総合家電2社)、④情報通信セクター3社、⑤食料品セクター2社、⑥一般機械セクター・機械事業中心型2社、⑦窯業・土石セクター・住設機器1社、⑧非鉄金属セクター・電線1社、⑨小売セクター・百貨店1社、となっており、加工組立型業種が圧倒的に多い。基礎素材型業種の窯業・土石及び非鉄金属から各々1社入っているが、いずれも当該業種ではエネルギー集約度の低い川下業態(住設機器、電線)に属する企業である。

一方、下位20社を見ると、JFEスチールが最も低く、次いでトクヤマ、新日本製鐵、神戸製鋼所、住友金属工業、東ソー、日本製紙グループと続いている。下位20社の業種・業態分布は、①化学セクター10社(総合化学5社、誘導品5社)、②鉄鋼セクター4社、③パルプ・紙セクター3社、④合成繊維セクター2社、⑤窯業・土石セクター・ガラス1社、となっており、全社を基礎素材型業種が占めた。

最も高いリコーがkl当たり2,682万円と、最も低いJFEスチール(同12.6万円)の214倍にも達している。

図表26 EBITDAベースのエネルギー生産性のランキング(07年度)

【上位ランキング(83社平均以上)】

順位	社名	業種(業態)	EBITDAベース エネルギー 生産性 (千円/kl)	売上高ベース エネルギー 生産性 (千円/kl)	EBITDA マージン
1	リコー	精密機械(加工組立中心)	3,350.3	26,822.3	12.49%
2	オリンパス	精密機械(加工組立中心)	2,866.8	21,554.1	13.30%
3	富士ゼロックス	精密機械(加工組立中心)	2,517.6	17,970.2	14.01%
4	NTTドコモ	情報通信	2,314.6	6,882.0	33.63%
5	日本たばこ産業	食料品	2,056.9	18,041.7	11.40%
6	キヤノン	精密機械(電子デバイス兼営)	2,011.1	8,205.4	24.51%
7	ニコン	精密機械(加工組立中心)	1,973.5	13,926.2	14.17%
8	トヨタ自動車	自動車関連(完成車)	1,744.2	15,200.9	11.47%
9	NTTデータ	情報通信	1,711.5	7,548.6	22.67%
10	KDDI	情報通信	1,563.4	7,471.0	20.93%
11	NTT	情報通信	1,548.5	4,771.1	32.46%
12	小松製作所	一般機械(機械中心)	1,261.9	7,486.4	16.86%
13	三菱電機	電気機械(総合電機)	1,057.0	10,286.3	10.28%
14	コニカミノルタHD	精密機械(化学系兼営)	917.9	5,462.8	16.80%
15	豊田自動織機	自動車関連(部品)	905.3	8,355.6	10.83%
16	アサヒビール	食料品	887.8	7,659.3	11.59%
17	ソニー	電気機械(総合家電)	864.0	9,551.5	9.05%
18	スズキ	自動車関連(完成車)	782.4	11,023.9	7.10%
19	本田技研工業	自動車関連(完成車)	774.1	14,142.3	5.47%
20	ブリヂストン	自動車関連(タイヤ)	725.3	4,082.2	17.77%
21	三菱重工業	一般機械(機械中心)	677.7	8,215.0	8.25%
22	富士通	電気機械(総合電機)	613.2	7,073.7	8.67%
23	シャープ	電気機械(総合家電)	604.1	4,486.1	13.47%
24	トヨタ車体	自動車関連(車体)	598.2	17,644.4	3.39%
25	ダイキン工業	一般機械(機械中心)	595.6	4,826.5	12.34%
26	富士フイルムHD	精密機械(化学系兼営)	581.9	3,815.8	15.25%
83社平均			580.7	5,024.0	12.79%

【下位20社】

64	電気化学工業	化学(誘導品)	71.5	485.9	14.72%
65	昭和電工	化学(総合化学)	65.4	572.3	11.43%
66	三菱瓦斯化学	化学(誘導品)	58.4	645.1	9.06%
67	日本軽金属	非鉄金属(非鉄精錬)	57.3	973.3	5.89%
68	東亜合成	化学(誘導品)	53.3	421.0	12.65%
69	住友金属工業	鉄鋼	46.2	205.1	22.50%
70	三菱マテリアル	非鉄金属(非鉄精錬)	45.3	727.2	6.22%
71	王子製紙	パルプ・紙	44.3	491.0	9.02%
72	住友化学	化学(総合化学)	42.1	639.7	6.58%
73	三菱製紙	パルプ・紙	37.7	449.7	8.38%
74	日本製紙グループ	パルプ・紙	36.3	408.4	8.88%
75	東ソー	化学(総合化学)	32.9	303.6	10.85%
76	トクヤマ	化学(誘導品)	32.1	143.2	22.39%
77	JFEスチール	鉄鋼	31.7	125.5	25.23%
78	神戸製鋼所	鉄鋼	28.7	170.5	16.83%
79	新日本製鐵	鉄鋼	28.3	154.5	18.30%
80	コスモ石油	石油製品	23.9	1,822.1	1.31%
81	三井化学	化学(総合化学)	23.7	449.6	5.28%
82	三菱化学	化学(総合化学)	18.4	409.9	4.48%
83	出光興産	石油製品	14.4	936.0	1.53%

備考：三菱電機、シャープ、京セラ、リコーは連結ベースの数値を用いた。
資料：環境報告書・CSRレポート、有価証券報告書からニッセイ基礎研究所作成。

図表27 売上高ベースのエネルギー生産性のランキング(07年度)

【上位ランキング(83社平均以上)】

順位	社名	業種(業態)	EBITDAベース エネルギー 生産性 (千円/kl)	売上高ベース エネルギー 生産性 (千円/kl)	EBITDA マージン
1	リコー	精密機械(加工組立中心)	3,350.3	26,822.3	12.49%
2	オリンパス	精密機械(加工組立中心)	2,866.8	21,554.1	13.30%
3	日本たばこ産業	食料品	2,056.9	18,041.7	11.40%
4	富士ゼロックス	精密機械(加工組立中心)	2,517.6	17,970.2	14.01%
5	トヨタ車体	自動車関連(車体)	598.2	17,644.4	3.39%
6	トヨタ自動車	自動車関連(完成車)	1,744.2	15,200.9	11.47%
7	本田技研工業	自動車関連(完成車)	774.1	14,142.3	5.47%
8	ニコン	精密機械(加工組立中心)	1,973.5	13,926.2	14.17%
9	スズキ	自動車関連(完成車)	782.4	11,023.9	7.10%
10	三菱電機	電気機械(総合電機)	1,057.0	10,286.3	10.28%
11	ソニー	電気機械(総合家電)	864.0	9,551.5	9.05%
12	高島屋	小売(百貨店)	359.1	9,159.6	3.92%
13	三菱自動車工業	自動車関連(完成車)	485.8	8,480.5	5.73%
14	豊田自動織機	自動車関連(部品)	905.3	8,355.6	10.83%
15	三菱重工業	一般機械(機械中心)	677.7	8,215.0	8.25%
16	キヤノン	精密機械(電子デバイス兼営)	2,011.1	8,205.4	24.51%
17	アサヒビール	食料品	887.8	7,659.3	11.59%
18	マツダ	自動車関連(完成車)	429.8	7,593.6	5.66%
19	富士重工業	自動車関連(完成車)	453.6	7,569.2	5.99%
20	NTTデータ	情報通信	1,711.5	7,548.6	22.67%
21	小松製作所	一般機械(機械中心)	1,261.9	7,486.4	16.86%
22	KDDI	情報通信	1,563.4	7,471.0	20.93%
23	富士通	電気機械(総合電機)	613.2	7,073.7	8.67%
24	カルソニックカンセイ	自動車関連(部品)	352.8	7,009.7	5.03%
25	NTTドコモ	情報通信	2,314.6	6,882.0	33.63%
26	TOTO	窯業・土石(住設機器)	342.0	6,690.3	5.11%
27	アイシン精機	自動車関連(部品)	501.5	5,909.8	8.49%
28	住友電気工業	非鉄金属(電線)	565.3	5,617.6	10.06%
29	コニカミノルタHD	精密機械(化学系兼営)	917.9	5,462.8	16.80%
30	バイオニア	電気機械(総合家電)	303.7	5,319.6	5.71%
31	東芝	電気機械(総合電機)	412.5	5,115.8	8.06%
32	日立製作所	電気機械(総合電機)	467.5	5,080.0	9.20%
83社平均			580.7	5,024.0	12.79%

【下位20社】

64	旭硝子	窯業・土石(ガラス)	111.6	647.6	17.24%
65	三菱レイヨン	合成繊維	90.7	645.7	14.05%
66	三菱瓦斯化学	化学(誘導品)	58.4	645.1	9.06%
67	住友化学	化学(総合化学)	42.1	639.7	6.58%
68	日本ゼオン	化学(誘導品)	107.0	600.7	17.81%
69	昭和電工	化学(総合化学)	65.4	572.3	11.43%
70	王子製紙	パルプ・紙	44.3	491.0	9.02%
71	電気化学工業	化学(誘導品)	71.5	485.9	14.72%
72	クラレ	合成繊維	116.0	455.1	25.49%
73	三菱製紙	パルプ・紙	37.7	449.7	8.38%
74	三井化学	化学(総合化学)	23.7	449.6	5.28%
75	東亜合成	化学(誘導品)	53.3	421.0	12.65%
76	三菱化学	化学(総合化学)	18.4	409.9	4.48%
77	日本製紙グループ	パルプ・紙	36.3	408.4	8.88%
78	東ソー	化学(総合化学)	32.9	303.6	10.85%
79	住友金属工業	鉄鋼	46.2	205.1	22.50%
80	神戸製鋼所	鉄鋼	28.7	170.5	16.83%
81	新日本製鐵	鉄鋼	28.3	154.5	18.30%
82	トクヤマ	化学(誘導品)	32.1	143.2	22.39%
83	JFEスチール	鉄鋼	31.7	125.5	25.23%

資料：環境報告書・CSRレポート、有価証券報告書からニッセイ基礎研究所作成。

ここでのランキングは、基本的に業種・業態特性によるエネルギー集約度の構造的格差を反映しているとみられる。すなわち、売上高ベースのエネルギー生産性は、エネルギー集約度の相対的に低い加工組立型業種・川下業態に属する企業群が高い一方、エネルギー集約度が相対的に高い基礎素材型業種・川上業態に属する企業群が低くなっている。

3) EBITDAマージン

07年度のEBITDAマージンの企業別ランキングでは、NTTドコモが最も高く、ローム、NTT、村田製作所、クラレ、JFEスチール、日産化学工業と続いている(図表28)。

分析対象企業83社の単純平均(12.8%)より高い上位ランキング34社の業種・業態分布を見ると、①化学セクター7社(誘導品6社、特殊化学1社)、②電気機械セクター6社(電子部品5社、総合家電1社)、③精密機械セクター6社(加工組立事業中心型3社、化学系事業兼営型2社、電子デバイス事業兼営型1社)、④情報通信セクター4社、⑤鉄鋼セクター4社、⑥合成繊維セクター2社、⑦一般機械セクター2社(鉄鋼製品事業兼営型1社、機械事業中心型1社)、⑧自動車関連セクター2社(タイヤ1社、部品1社)、⑨窯業・土石セクター・ガラス1社、となっており、EBITDAベース及び売上高ベースのエネルギー生産性のランキングと異なり、素材メーカーや電気機械セクターの川上に位置する電子部品メーカーが散見される。これは「川上の素材系の付加価値率が川下の加工組立系より高くなる」という「スマイルカーブ現象」を反映していると思われる。

一方、下位20社を見ると、コスモ石油が最も低く、次いで出光興産、イトーヨーカ堂、トヨタ車体、イオン、高島屋、ユニーと続いている。下位20社の業種・業態分布は、①自動車関連セクター6社(完成車4社、車体1社、部品1社)、②小売セクター4社(スーパー3社、百貨店1社)、③化学セクター・総合化学3社、④石油製品セクター2社、⑤非鉄金属セクター・非鉄精錬2社、⑥食料品セクター1社、⑦窯業・土石セクター・住設機器1社、⑧電気機械セクター・総合家電1社、となっている。石油精製マージンの低い石油元売り企業、商業マージンの低い小売企業に加え、スマイルカーブ現象を反映して付加価値率が相対的に低い自動車関連企業、石油化学事業での供給過剰を抱える総合化学企業等が並んでいる。

最も高いNTTドコモが33.6%と、最も低いコスモ石油(1.3%)の26倍となっている。

EBITDAマージンより売上高ベースのエネルギー生産性の企業間格差の方が大きいため、EBITDAベースのエネルギー生産性の企業間格差は、売上高ベースのエネルギー生産性の格差をより強く反映していると考えられる。

なお、売上高ベースのエネルギー生産性とEBITDAマージンの回帰分析を行うと、決定係数がゼロに近い値となり、2つの要因の間に相関関係はないと考えられる(図表29)。

図表28 EBITDAマージンのランキング(07年度)

【上位ランキング(83社平均以上)】

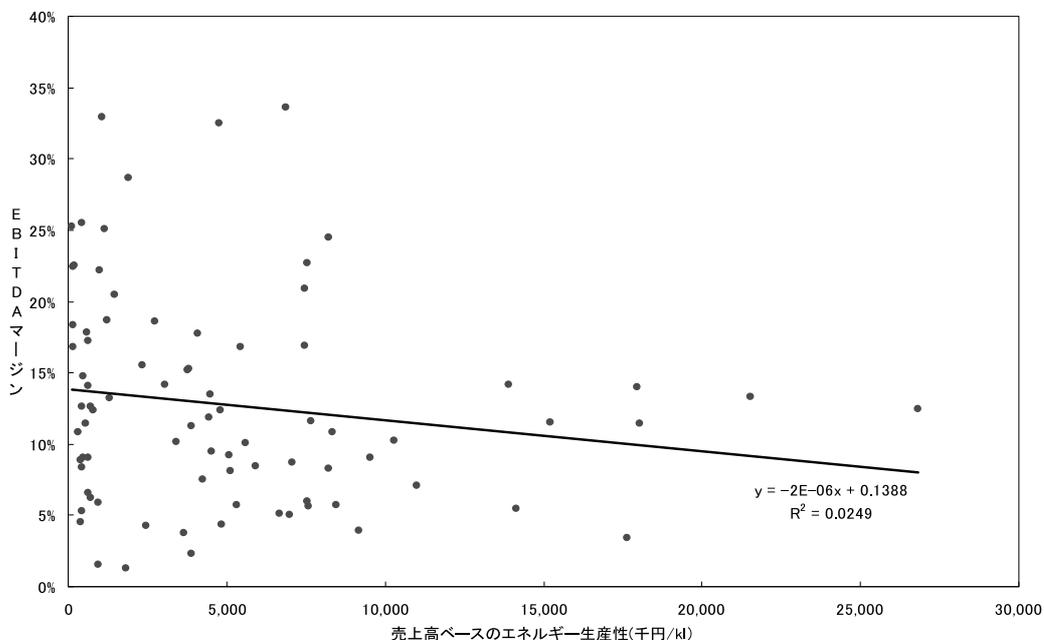
順位	社名	業種(業態)	EBITDAベース エネルギー 生産性 (千円/kI)	売上高ベース エネルギー 生産性 (千円/kI)	EBITDA マージン
1	NTTドコモ	情報通信	2,314.6	6,882.0	33.63%
2	ローム	電気機械(電子部品)	357.7	1,086.3	32.93%
3	NTT	情報通信	1,548.5	4,771.1	32.46%
4	村田製作所	電気機械(電子部品)	548.1	1,913.8	28.64%
5	クラレ	合成繊維	116.0	455.1	25.49%
6	JFEスチール	鉄鋼	31.7	125.5	25.23%
7	日産化学工業	化学(特殊化学)	284.9	1,137.0	25.05%
8	キャノン	精密機械(電子デバイス兼営)	2,011.1	8,205.4	24.51%
9	NTTデータ	情報通信	1,711.5	7,548.6	22.67%
10	住友金属工業	鉄鋼	46.2	205.1	22.50%
11	トクヤマ	化学(誘導品)	32.1	143.2	22.39%
12	JSR	化学(誘導品)	224.0	1,010.5	22.17%
13	KDDI	情報通信	1,563.4	7,471.0	20.93%
14	日本製鋼所	一般機械(鉄鋼製品兼営)	302.6	1,479.7	20.45%
15	太陽誘電	電気機械(電子部品)	228.8	1,222.5	18.72%
16	京セラ	電気機械(電子部品)	512.2	2,760.3	18.56%
17	新日本製鐵	鉄鋼	28.3	154.5	18.30%
18	日本ゼオン	化学(誘導品)	107.0	600.7	17.81%
19	ブリヂストン	自動車関連(タイヤ)	725.3	4,082.2	17.77%
20	旭硝子	窯業・土石(ガラス)	111.6	647.6	17.24%
21	小松製作所	一般機械(機械中心)	1,261.9	7,486.4	16.86%
22	神戸製鋼所	鉄鋼	28.7	170.5	16.83%
23	コニカミノルタHD	精密機械(化学系兼営)	917.9	5,462.8	16.80%
24	信越化学工業	化学(誘導品)	366.3	2,361.9	15.51%
25	富士フィルムHD	精密機械(化学系兼営)	581.9	3,815.8	15.25%
26	デンソー	自動車関連(部品)	576.0	3,787.4	15.21%
27	電気化学工業	化学(誘導品)	71.5	485.9	14.72%
28	日東電工	電気機械(電子部品)	434.8	3,062.2	14.20%
29	ニコン	精密機械(加工組立中心)	1,973.5	13,926.2	14.17%
30	三菱レイヨン	合成繊維	90.7	645.7	14.05%
31	富士ゼロックス	精密機械(加工組立中心)	2,517.6	17,970.2	14.01%
32	シャープ	電気機械(総合家電)	604.1	4,486.1	13.47%
33	オリンパス	精密機械(加工組立中心)	2,866.8	21,554.1	13.30%
34	日本触媒	化学(誘導品)	175.2	1,328.5	13.19%
83社平均			580.7	5,024.0	12.79%

【下位20社】

64	住友化学	化学(総合化学)	42.1	639.7	6.58%
65	三菱マテリアル	非鉄金属(非鉄精錬)	45.3	727.2	6.22%
66	富士重工業	自動車関連(完成車)	453.6	7,569.2	5.99%
67	日本軽金属	非鉄金属(非鉄精錬)	57.3	973.3	5.89%
68	三菱自動車工業	自動車関連(完成車)	485.8	8,480.5	5.73%
69	パイオニア	電気機械(総合家電)	303.7	5,319.6	5.71%
70	マツダ	自動車関連(完成車)	429.8	7,593.6	5.66%
71	本田技研工業	自動車関連(完成車)	774.1	14,142.3	5.47%
72	三井化学	化学(総合化学)	23.7	449.6	5.28%
73	TOTO	窯業・土石(住設機器)	342.0	6,690.3	5.11%
74	カルソニックカンセイ	自動車関連(部品)	352.8	7,009.7	5.03%
75	三菱化学	化学(総合化学)	18.4	409.9	4.48%
76	味の素	食料品	208.6	4,833.9	4.32%
77	ユニー	小売(スーパー)	104.2	2,449.4	4.25%
78	高島屋	小売(百貨店)	359.1	9,159.6	3.92%
79	イオン	小売(スーパー)	135.9	3,650.8	3.72%
80	トヨタ車体	自動車関連(車体)	598.2	17,644.4	3.39%
81	イトーヨーカ堂	小売(スーパー)	88.6	3,901.6	2.27%
82	出光興産	石油製品	14.4	936.0	1.53%
83	コスモ石油	石油製品	23.9	1,822.1	1.31%

資料:環境報告書・CSRレポート、有価証券報告書からニッセイ基礎研究所作成。

図表29 売上高ベースのエネルギー生産性とEBITDAマージンの関係(07年度)



備考：図表26の分析結果をプロットしたもの(分析対象企業83社)。
資料：環境報告書・CSRレポート、有価証券報告書からニッセイ基礎研究所作成。

②炭素生産性

1) EBITDAベースの炭素生産性

07年度のEBITDAベースの炭素生産性の企業別ランキング(分析対象企業87社)では、NTTドコモが最も高く、次いでニコン、富士ゼロックス、オリンパス、キヤノン、リコーと精密機械5社が続いている(図表30)。

分析対象企業87社の単純平均(トン当たり29.5万円)より高い上位ランキング26社の業種・業態分布を見ると、①自動車関連セクター7社(完成車4社、車体1社、部品2社)、②精密機械セクター6社(加工組立事業中心型4社、電子デバイス事業兼営型1社、化学系事業兼営型1社)、③情報通信セクター4社、④電気機械セクター4社(総合電機2社、総合家電2社)、⑤一般機械セクター・機械事業中心型3社、⑥食料品セクター2社、となっており、加工組立型業種が圧倒的に多い。基礎素材型業種は1社も入っていない。

一方、下位20社を見ると、宇部興産が最も低く、次いで出光興産、トクヤマ、三菱化学、神戸製鋼所、新日本製鐵、コスモ石油、JFEスチール、東ソーが続いている。下位20社の業種・業態分布は、①化学セクター9社(総合化学5社、誘導品4社)、②鉄鋼セクター4社、③パルプ・紙セクター3社、④石油製品セクター2社、⑤非鉄金属セクター・非鉄精錬1社、⑥合成繊維セクター1社、となっており、全社を基礎素材型業種が占めた。

最も高いNTTドコモがトン当たり145.4万円と、最も低い宇部興産(同5,700円)の253倍にも達している。

図表30 EBITDAベースの炭素生産性のランキング(07年度)

【上位ランキング(87社平均以上)】

順位	社名	業種(業態)	EBITDAベース 炭素生産性 (千円/トン)	売上高ベース 炭素生産性 (千円/トン)	EBITDA マージン
1	NTTドコモ	情報通信	1,453.7	4,322.1	33.63%
2	ニコン	精密機械(加工組立中心)	1,392.0	9,822.5	14.17%
3	富士ゼロックス	精密機械(加工組立中心)	1,370.5	9,782.8	14.01%
4	オリンパス	精密機械(加工組立中心)	1,342.2	10,091.6	13.30%
5	キヤノン	精密機械(電子デバイス兼営)	1,128.8	4,605.7	24.51%
6	リコー	精密機械(加工組立中心)	1,066.1	8,535.1	12.49%
7	NTT	情報通信	962.9	2,966.9	32.46%
8	日本たばこ産業	食料品	911.6	7,995.5	11.40%
9	トヨタ自動車	自動車関連(完成車)	877.2	7,645.1	11.47%
10	NTTデータ	情報通信	758.9	3,347.1	22.67%
11	日産自動車	自動車関連(完成車)	744.0	4,971.4	14.97%
12	小松製作所	一般機械(機械中心)	709.9	4,211.2	16.86%
13	KDDI	情報通信	703.5	3,362.0	20.93%
14	コニカミノルタHD	精密機械(化学系兼営)	521.9	3,106.0	16.80%
15	アサヒビール	食料品	474.1	4,090.2	11.59%
16	本田技研工業	自動車関連(完成車)	467.2	8,534.5	5.47%
17	スズキ	自動車関連(完成車)	447.8	6,309.4	7.10%
18	ソニー	電気機械(総合家電)	440.2	4,866.4	9.05%
19	三菱電機	電気機械(総合電機)	437.6	4,258.5	10.28%
20	デンソー	自動車関連(部品)	412.8	2,714.1	15.21%
21	豊田合成	自動車関連(部品)	380.1	3,196.0	11.89%
22	三菱重工業	一般機械(機械中心)	371.3	4,501.1	8.25%
23	ダイキン工業	一般機械(機械中心)	353.8	2,866.6	12.34%
24	関東自動車工業	自動車関連(車体)	347.2	6,846.8	5.07%
25	富士通	電気機械(総合電機)	343.6	3,963.5	8.67%
26	シャープ	電気機械(総合家電)	319.8	2,375.1	13.47%
87社平均			295.4	2,564.9	12.80%

【下位20社】

68	昭和電工	化学(総合化学)	29.0	253.8	11.43%
69	三菱レイヨン	合成繊維	28.6	203.6	14.05%
70	三菱瓦斯化学	化学(誘導品)	22.4	247.4	9.06%
71	王子製紙	パルプ・紙	16.6	183.6	9.02%
72	三菱マテリアル	非鉄金属(非鉄精錬)	14.5	233.6	6.22%
73	住友金属工業	鉄鋼	13.7	61.1	22.50%
74	三菱製紙	パルプ・紙	13.1	156.2	8.38%
75	住友化学	化学(総合化学)	13.0	198.1	6.58%
76	日本製紙グループ	パルプ・紙	12.8	144.2	8.88%
77	電気化学工業	化学(誘導品)	12.6	85.8	14.72%
78	三井化学	化学(総合化学)	10.4	197.9	5.28%
79	東ソー	化学(総合化学)	9.6	88.7	10.85%
80	JFEスチール	鉄鋼	9.4	37.3	25.23%
81	コスモ石油	石油製品	9.1	692.0	1.31%
82	新日本製鐵	鉄鋼	8.6	46.9	18.30%
83	神戸製鋼所	鉄鋼	8.5	50.5	16.83%
84	三菱化学	化学(総合化学)	6.9	153.5	4.48%
85	トクヤマ	化学(誘導品)	6.4	28.5	22.39%
86	出光興産	石油製品	6.1	397.0	1.53%
87	宇部興産	化学(誘導品)	5.7	41.8	13.73%

資料：環境報告書・CSRレポート、有価証券報告書からニッセイ基礎研究所作成。

2) 売上高ベースの炭素生産性

07年度の売上高ベースの炭素生産性の企業別ランキングでは、オリンパスが最も高く、次いでニコン、富士ゼロックス、リコー、本田技研工業、日本たばこ産業、トヨタ自動車と続いている(図表31)。EBITDAベースと同様に、精密機械メーカーが上位を占めた。

分析対象企業87社の単純平均(トン当たり256.5万円)より高い上位ランキング38社の業種・業態分布を見ると、①自動車関連セクター14社(完成車7社、車体2社、部品5社)、②精密機械セクター6社(加工組立事業中心型4社、電子デバイス事業兼営型1社、化学系事業兼営型1社)、③電気機械セクター6社(総合電機4社、総合家電2社)、④情報通信セクター4社、⑤一般機械セクター・機械事業中心型3社、⑥食料品セクター2社、⑦窯業・土石セクター・住設機器1社、⑧非鉄金属セクター・電線1社、⑨小売セクター・百貨店1社、となっており、加工組立型業種が圧倒的に多い。基礎素材型業種の窯業・土石及び非鉄金属から各々1社入っているが、いずれも当該業種ではエネルギー集約度の低い川下業態に属する企業である。

一方、下位20社を見ると、トクヤマが最も低く、次いでJFEスチール、宇部興産、新日本製鐵、神戸製鋼所、住友金属工業、電気化学工業、東ソーと続いている。下位20社の業種・業態分布は、①化学セクター10社(総合化学5社、誘導品5社)、②鉄鋼セクター4社、③パルプ・紙セクター3社、④合成繊維セクター2社、⑤非鉄金属セクター・非鉄精錬1社、となっており、全社を基礎素材型業種が占めた。

最も高いオリンパスがトン当たり1,009万円と、最も低いトクヤマ(同2.9万円)の354倍にも達している。

ここでのランキングは、基本的に業種・業態特性によるエネルギー集約度(≒CO₂排出量の売上高原単位)の構造的格差を反映しているとみられる。すなわち、売上高ベースの炭素生産性は、エネルギー集約度の相対的に低い加工組立型業種・川下業態に属する企業群が高い一方、エネルギー集約度が相対的に高い基礎素材型業種・川上業態に属する企業群が低くなっている。

EBITDAマージンのランキングは図表28に既に示した。EBITDAマージンより売上高ベースの炭素生産性の企業間格差の方が大きいいため、EBITDAベースの炭素生産性の企業間格差は、売上高ベースの炭素生産性の格差をより強く反映していると考えられる。

なお、売上高ベースの炭素生産性とEBITDAマージンの回帰分析を行うと、エネルギー生産性と同様に、決定係数がゼロに近い値となり、2つの要因の間に相関関係はないと考えられる(図表32)。

図表31 売上高ベースの炭素生産性のランキング(07年度)

【上位ランキング(87社平均以上)】

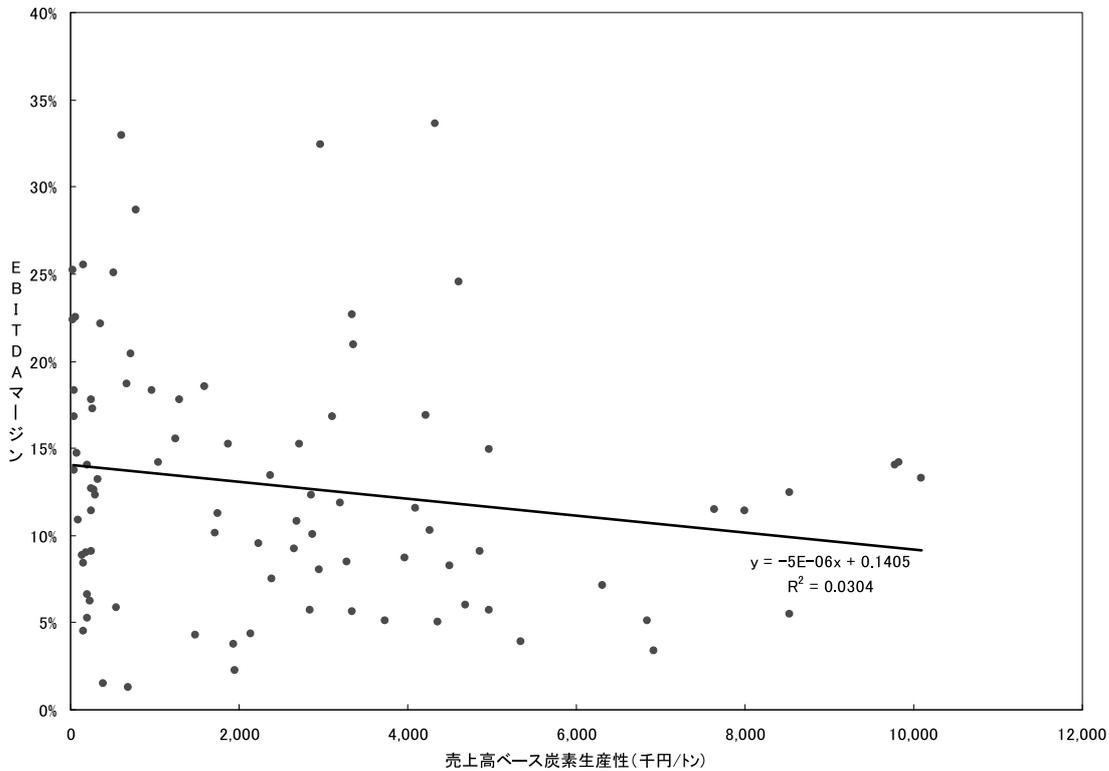
順位	社名	業種(業態)	EBITDAベース 炭素生産性 (千円/トン)	売上高ベース 炭素生産性 (千円/トン)	EBITDA マージン
1	オリンパス	精密機械(加工組立中心)	1,342.2	10,091.6	13.30%
2	ニコン	精密機械(加工組立中心)	1,392.0	9,822.5	14.17%
3	富士ゼロックス	精密機械(加工組立中心)	1,370.5	9,782.8	14.01%
4	リコー	精密機械(加工組立中心)	1,066.1	8,535.1	12.49%
5	本田技研工業	自動車関連(完成車)	467.2	8,534.5	5.47%
6	日本たばこ産業	食料品	911.6	7,995.5	11.40%
7	トヨタ自動車	自動車関連(完成車)	877.2	7,645.1	11.47%
8	トヨタ車体	自動車関連(車体)	234.7	6,922.8	3.39%
9	関東自動車工業	自動車関連(車体)	347.2	6,846.8	5.07%
10	スズキ	自動車関連(完成車)	447.8	6,309.4	7.10%
11	高島屋	小売(百貨店)	209.6	5,346.8	3.92%
12	日産自動車	自動車関連(完成車)	744.0	4,971.4	14.97%
13	三菱自動車工業	自動車関連(完成車)	284.7	4,970.0	5.73%
14	ソニー	電気機械(総合家電)	440.2	4,866.4	9.05%
15	富士重工業	自動車関連(完成車)	280.5	4,681.6	5.99%
16	キヤノン	精密機械(電子デバイス兼営)	1,128.8	4,605.7	24.51%
17	三菱重工業	一般機械(機械中心)	371.3	4,501.1	8.25%
18	カルソニックカンセイ	自動車関連(部品)	219.6	4,363.9	5.03%
19	NTTドコモ	情報通信	1,453.7	4,322.1	33.63%
20	三菱電機	電気機械(総合電機)	437.6	4,258.5	10.28%
21	小松製作所	一般機械(機械中心)	709.9	4,211.2	16.86%
22	アサヒビール	食料品	474.1	4,090.2	11.59%
23	富士通	電気機械(総合電機)	343.6	3,963.5	8.67%
24	TOTO	窯業・土石(住設機器)	190.9	3,733.8	5.11%
25	KDDI	情報通信	703.5	3,362.0	20.93%
26	NTTデータ	情報通信	758.9	3,347.1	22.67%
27	マツダ	自動車関連(完成車)	189.0	3,339.1	5.66%
28	アイシン精機	自動車関連(部品)	278.9	3,286.3	8.49%
29	豊田合成	自動車関連(部品)	380.1	3,196.0	11.89%
30	コニカミノルタHD	精密機械(化学系兼営)	521.9	3,106.0	16.80%
31	NTT	情報通信	962.9	2,966.9	32.46%
32	東芝	電気機械(総合電機)	237.8	2,949.3	8.06%
33	住友電気工業	非鉄金属(電線)	289.9	2,880.8	10.06%
34	ダイキン工業	一般機械(機械中心)	353.8	2,866.6	12.34%
35	パイオニア	電気機械(総合家電)	162.6	2,847.3	5.71%
36	デンソー	自動車関連(部品)	412.8	2,714.1	15.21%
37	豊田自動織機	自動車関連(部品)	291.0	2,685.3	10.83%
38	日立製作所	電気機械(総合電機)	243.9	2,650.9	9.20%
87社平均			295.4	2,564.9	12.80%

【下位20社】

68	昭和電工	化学(総合化学)	29.0	253.8	11.43%
69	日本ゼオン	化学(誘導品)	44.4	249.3	17.81%
70	三菱瓦斯化学	化学(誘導品)	22.4	247.4	9.06%
71	三菱マテリアル	非鉄金属(非鉄精錬)	14.5	233.6	6.22%
72	三菱レイヨン	合成繊維	28.6	203.6	14.05%
73	住友化学	化学(総合化学)	13.0	198.1	6.58%
74	三井化学	化学(総合化学)	10.4	197.9	5.28%
75	王子製紙	パルプ・紙	16.6	183.6	9.02%
76	クラレ	合成繊維	40.6	159.1	25.49%
77	三菱製紙	パルプ・紙	13.1	156.2	8.38%
78	三菱化学	化学(総合化学)	6.9	153.5	4.48%
79	日本製紙グループ	パルプ・紙	12.8	144.2	8.88%
80	東ソー	化学(総合化学)	9.6	88.7	10.85%
81	電気化学工業	化学(誘導品)	12.6	85.8	14.72%
82	住友金属工業	鉄鋼	13.7	61.1	22.50%
83	神戸製鋼所	鉄鋼	8.5	50.5	16.83%
84	新日本製鐵	鉄鋼	8.6	46.9	18.30%
85	宇部興産	化学(誘導品)	5.7	41.8	13.73%
86	JFEスチール	鉄鋼	9.4	37.3	25.23%
87	トクヤマ	化学(誘導品)	6.4	28.5	22.39%

資料:環境報告書・CSRレポート、有価証券報告書からニッセイ基礎研究所作成。

図表32 売上高ベースの炭素生産性とEBITDAマージンの関係(07年度)



備考：図表30の分析結果をプロットしたもの(分析対象企業87社)。
資料：環境報告書・CSRレポート、有価証券報告書からニッセイ基礎研究所作成。

(2) 資源生産性の伸び率に関する比較

ここでは、資源生産性の伸び率について業種横断的な企業間比較を行う。EBITDAベースの資源生産性の伸び率は、次式のように展開することができる。

$$\begin{aligned} & \text{EBITDAベース資源生産性伸び率} \\ & = (1 + \text{売上高ベース資源生産性伸び率}) \times (1 + \text{EBITDAマージン伸び率}) - 1 \end{aligned}$$

そこで、EBITDAベースの資源生産性の伸び率、及びそれを構成する、売上高ベースの資源生産性の伸び率とEBITDAマージンの伸び率について、業種横断的な企業間比較を行った分析結果を以下に整理する。分析結果は、EBITDAベースの資源生産性伸び率を高い順に並べてランキングを示しつつ、売上高ベースの資源生産性伸び率とEBITDAマージン伸び率への要因分解を併せて掲載したグラフにまとめた。

ここでの分析では、最新データである07年度の伸び率について、①90年度データが入手できる企業については90年度対比(産業界の環境自主行動計画及び京都議定書の基準年との比較)、②04年度対比(直近3年間比較)の伸び率を算出することとする。①については、②との比較を容易にするため、年平均(幾何平均)伸び率を3乗して3年間伸び率に換算することとする。

①エネルギー生産性

1) 07年度の90年度対比伸び率

07年度の90年度対比伸び率(3年間伸び率換算)を分析対象企業26社の単純平均で見ると、EBITDAベースのエネルギー生産性0.8%増、売上高ベースのエネルギー生産性1.8%増、EBITDAマージン▲1%減となっている。EBITDAベースのエネルギー生産性伸び率が26社平均を上回った企業数は12社である。この12社については、売上高ベースのエネルギー生産性伸び率は比較的分散している一方、EBITDAマージン伸び率は比較的高い企業が多い。EBITDAマージン伸び率が相対的に高い企業群が、概ねEBITDAベースのエネルギー生産性伸び率の上位ランキングに位置する一方、EBITDAマージンが大幅に低下した企業群が下位に位置している(図表33)。

EBITDAベースのエネルギー生産性伸び率が22.3%増と最も高かった日本製鋼所では、EBITDAマージン伸び率が14.1%増と2番目に高かった上に、売上高ベースのエネルギー生産性伸び率は7.3%増と4番目に高かった。20.7%増と2番目に高かったJSRでは、EBITDAマージン伸び率が17.8%増と最も高かったことが大きく効いた。売上高ベースのエネルギー生産性伸び率が9.4%増と最も高かったニコンは4番目に高かった。一方、EBITDAマージンが大幅に低下したイトーヨーカ堂、出光興産、三菱化学では、2桁の低下率となった。

なお、売上高ベースのエネルギー生産性伸び率とEBITDAマージン伸び率の回帰分析を行うと、決定係数がゼロに近い値(0.0021)となり、2つの要因の間に相関関係はないと考えられる。

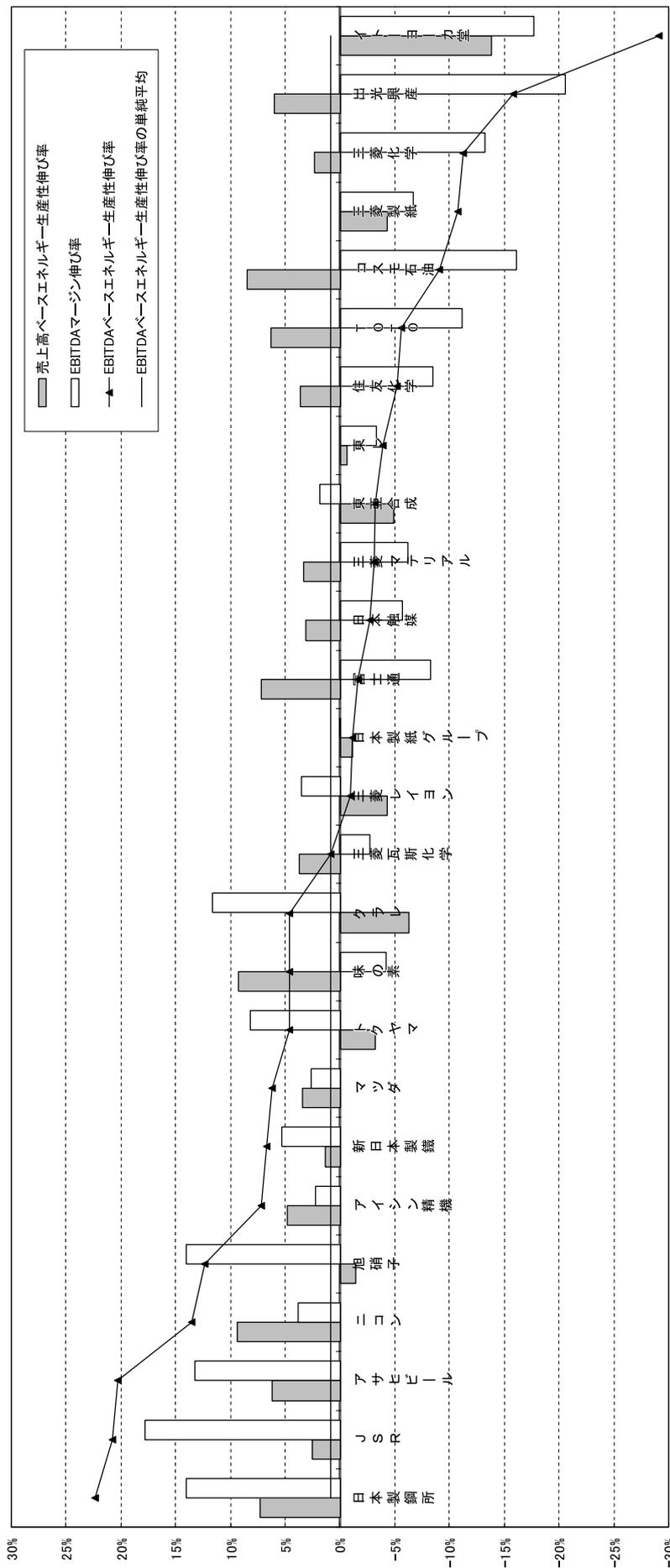
2) 07年度の04年度対比伸び率

07年度の04年度対比伸び率を分析対象企業77社の単純平均で見ると、EBITDAベースのエネルギー生産性33.2%増、売上高ベースのエネルギー生産性19.2%増、EBITDAマージン12.1%増となっている。EBITDAベースのエネルギー生産性伸び率が77社平均を上回った企業数は25社である。この25社については、売上高ベースのエネルギー生産性伸び率は比較的分散している一方、EBITDAマージン伸び率は比較的高い企業が多い。EBITDAマージン伸び率が相対的に高い企業群が、概ねEBITDAベースのエネルギー生産性伸び率の上位ランキングに位置する一方、EBITDAマージンが大幅に低下した企業群が下位に位置している(図表34)。

EBITDAベースのエネルギー生産性伸び率が325%増と最も高かった日本製鋼所では、EBITDAマージン伸び率が199%増と最も高かったことが大きく効いた。289%増と2番目に高かったニコン、199%増と3番目に高かった三菱重工業も、EBITDAマージンの高い伸び率が大きく効いた。一方、出光興産、コスモ石油、三菱化学では、売上高ベースのエネルギー生産性が大幅に上昇したものの、EBITDAマージンが大幅に低下したため、EBITDAベースのエネルギー生産性は大幅に低下した。

なお、売上高ベースのエネルギー生産性伸び率とEBITDAマージン伸び率の回帰分析を行うと、決定係数がゼロに近い値(0.0029)となり、2つの要因の間に相関関係はないと考えられる。

図表33 EBITDAベースのエネルギー生産性伸び率のランキングと要因分解 (07年度の90年度の対比伸び率)



備考：伸び率は、07年度の90年度対比年平均(幾何平均)伸び率を3乗して3年間伸び率に換算したものの。
 資料：環境報告書・CSRレポート、有価証券報告書からニッセイ基礎研究所作成。

②炭素生産性

1) 07年度の90年度対比伸び率

07年度の90年度対比伸び率(3年間伸び率換算)を分析対象企業47社の単純平均で見ると、EBITDAベースの炭素生産性4.1%増、売上高ベースの炭素生産性4%増、EBITDAマージン0.03%増となっている。EBITDAベースの炭素生産性伸び率が47社平均を上回った企業数は26社である。この26社については、売上高ベースの炭素生産性伸び率及びEBITDAマージン伸び率が比較的高い企業が多い。売上高ベースの炭素生産性伸び率あるいはEBITDAマージン伸び率が相対的に高い企業群が、概ねEBITDAベースの炭素生産性伸び率の上位ランキングに位置する一方、EBITDAマージンが大幅に低下した企業群が下位に位置している(図表35)。

EBITDAベースの炭素生産性伸び率が23.5%増と最も高かった日本製鋼所及び22.9%増と2番目に高かったJSRでは、EBITDAマージン伸び率が高かったことが大きく効いた。3番目に高かった明治製菓では、売上高ベースの炭素生産性伸び率が13.1%増と4番目に高かったことが寄与した。売上高ベースの炭素生産性伸び率が18.8%増と最も高かったトヨタ車体では、EBITDAマージンが6.3%低下したため、EBITDAベースの炭素生産性伸び率は11.3%増と12番目にとどまった。一方、EBITDAマージンが大幅に低下したイトーヨーカ堂、出光興産、三菱製紙、三菱化学では、2桁の低下率となった。

なお、売上高ベースの炭素生産性伸び率とEBITDAマージン伸び率の回帰分析を行うと、決定係数がゼロに近い値(0.0019)となり、2つの要因の間に相関関係はないと考えられる。

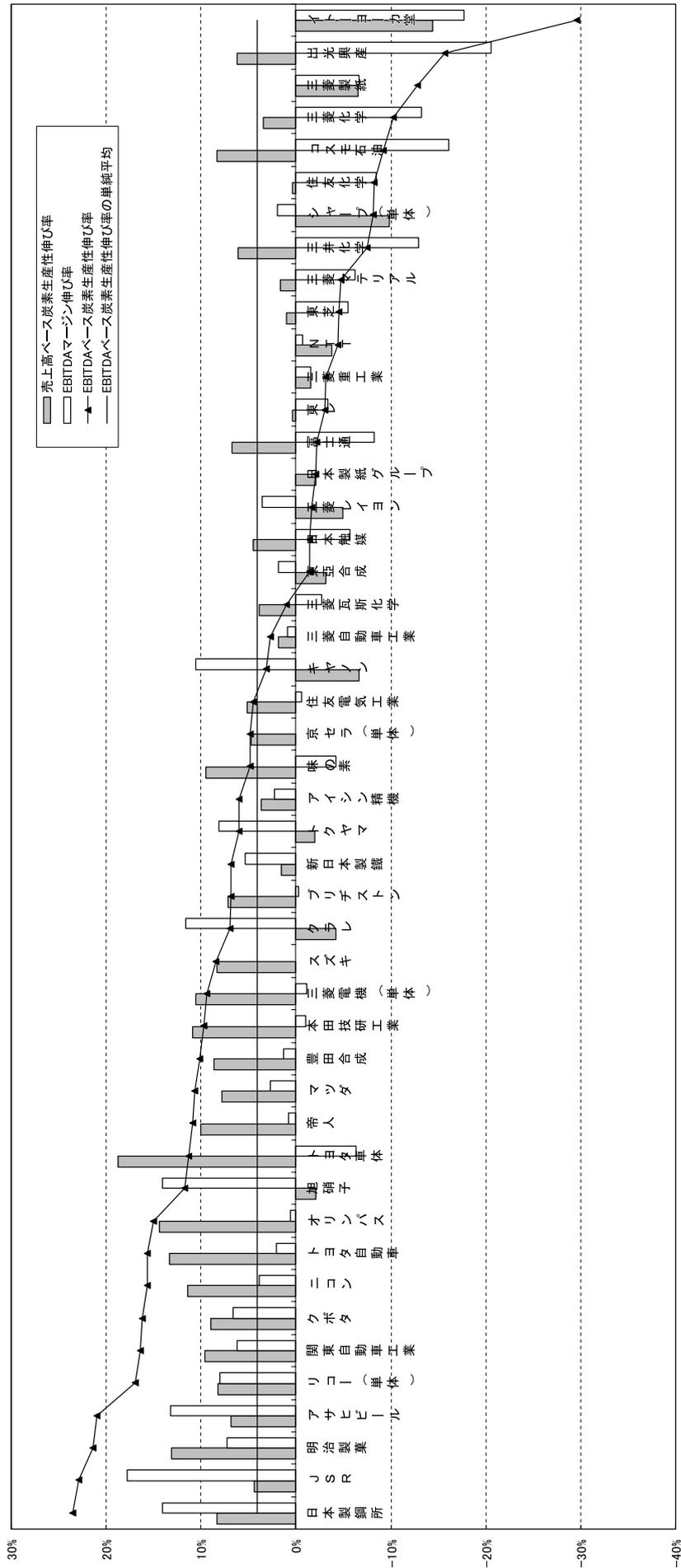
2) 07年度の04年度対比伸び率

07年度の04年度対比伸び率を分析対象企業86社の単純平均で見ると、EBITDAベースの炭素生産性35.6%増、売上高ベースの炭素生産性22.4%増、EBITDAマージン11%増となっている。EBITDAベースの炭素生産性伸び率が86社平均を上回った企業数は31社である。この31社については、売上高ベースの炭素生産性伸び率は比較的分散している一方、EBITDAマージン伸び率は比較的高い企業が多い。EBITDAマージン伸び率が相対的に高い企業群が、概ねEBITDAベースの炭素生産性伸び率の上位ランキングに位置する一方、EBITDAマージンが大幅に低下した企業群が下位に位置している(図表36)。

EBITDAベースの炭素生産性伸び率が332%増と最も高かったニコンでは、EBITDAマージン伸び率が182%増と2番目に高かった上に、売上高ベースの炭素生産性伸び率が53.2%増と7番目に高かった。326%増と2番目に高かった日本製鋼所、201%増と3番目に高かった三菱重工業も、EBITDAマージンの高い伸び率が大きく効いた。一方、出光興産、コスモ石油、三菱化学では、売上高ベースの炭素生産性が大幅に上昇したものの、EBITDAマージンが大幅に低下したため、EBITDAベースの炭素生産性は大幅に低下した。

なお、売上高ベースの炭素生産性伸び率とEBITDAマージン伸び率の回帰分析を行うと、決定係数がゼロに近い値(0.0008)となり、2つの要因の間に相関関係はないと考えられる。

図表35 EBITDAベースの炭素生産性伸び率のランキングと要因分解(07年度の90年度の90年度対比伸び率)



備考：伸び率は、07年度の90年度対比年平均(幾何平均)伸び率を3乗して3年間伸び率に換算したもの。
資料：環境報告書・CSRレポート、有価証券報告書からニッセイ基礎研究所作成。

③分析結果のポイント

分析対象企業の単純平均で見ると、EBITDAベースのエネルギー生産性の伸び率は、07年度の90年度対比伸び率(3年間伸び率換算)が0.8%増に対して、07年度の04年度対比伸び率が33.2%増となった。EBITDAベースの炭素生産性では、07年度の90年度対比伸び率(3年間伸び率換算)が4.1%増に対して、07年度の04年度対比伸び率が35.6%増となった。

京都議定書や産業界で取り組まれている環境自主行動計画の多くが基準年とする90年度から、直近データが得られる07年度までの17年間の長期では、資源生産性の伸び率は3年間伸び率換算で5%以下にとどまっているのに対し、景気拡大期に当たる直近3年間の伸び率は30%超に達した。このことから、景気上昇期に短期的に資源生産性を大幅に向上させることは可能である反面、好不況を経て長期にわたり資源生産性の大幅な向上を維持することは難易度が高いとみられる。

資源・環境問題へ対処しつつ長期的に経済成長を図るためには、経営戦略面及び政策面から抜本的な取り組みが不可欠であることが示唆される。

また、資源生産性の伸び率のランキングにおいて、経済性を示すEBITDAマージン伸び率が相対的に高い企業群が概ね上位ランキングに位置する一方、EBITDAマージンが大幅に低下した企業群が下位に位置する傾向がみられた。このことから、収益性など経済性を向上させることができる企業ほど、資源・環境問題への対応力も高まる傾向があることが示唆される。特に半導体や薄型パネルなど技術進歩の早いハイテク型設備集約型産業では、先端ラインの導入が生産性の大幅な向上をもたらすとともに、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CO₂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。収益性と財務体質に優位性を持つ企業が最新鋭設備を導入し、収益向上機会を獲得するとともに、資源・環境問題への対応も主導していく傾向が強まると思われる。

4—— 資源生産性の投資効率に関する分析

1 | 分析手法

(1) 分析の手順

ここでは、省エネルギーやエネルギー転換等のための設備投資による資源生産性の向上度合いについて、代表的な企業事例を取り上げて試算を行い、資源生産性向上のための設備投資の費用対効果(投資効率)について簡便的な検討を行う。

例えば、07年度のCO₂排出量削減のための投資(省エネ投資等)に関わる効率を分析対象とした場合、①07年度の当該投資に関わる投入金額、②07年度の当該投資によるCO₂排出量削減効果(06～07年度の排出量実績の差分ではなく、投資によるグロスの効果)とその金額効果、を環境報告書・CSRレポートから収集する。

06年度のCO₂排出量から上記②の07年度 CO₂排出量削減効果を差し引いた数値は、07年度にCO₂削減効果以外の条件がすべて06年度と同じであると想定した場合のCO₂排出量、すなわちCO₂削減効果がフル寄与した場合の想定排出量である。この数値で、06年度のEBITDAにCO₂削減の金額効果を加

算した数値を除することにより算出される、EBITDAベースの炭素生産性は、07年度にCO₂削減効果以外の条件がすべて06年度と同じであると仮定した場合の想定値、すなわちCO₂削減効果がフル寄与した場合の炭素生産性を示す。この数値と06年度の資源生産性の実績値の乖離率(向上率)が投資効果とみなすことができる。これによって投資額と資源生産性の向上率を企業間で比較することもできる。

(2) モデル事例の選定

上記の分析に必要な環境関連データについては、環境経営の情報開示で先行している一部の大手電機メーカー等が環境報告書・CSRレポートの「環境会計」等のパートで公表している。

分析に必要な環境関連データを公表している企業をモデル事例に選定することとし、ここでは、パナソニックと三菱電機を取り上げる。

2 | 分析結果

(1) 物量ベースの投資効率

まず、投資金額当たりのCO₂削減量で示される、物量ベースの「投資効率」を2社について算出する。試算結果を図表37に示す。07年度では投資額1億円当たりのCO₂削減効果(物的な投資効率)は、パナソニックが1,615トン、三菱電機が274トンと試算された。

図表37 物量ベースの投資効率

		2006	07年度
パナソニック	投資額①(億円)	95	130
	CO ₂ 削減効果②(千トン)	230	210
	②÷①(トン/億円)	2,421	1,615
三菱電機	投資額①(億円)	27	29
	CO ₂ 削減効果②(千トン)	10	8
	②÷①(トン/億円)	378	274

備考：パナソニックのCO₂削減効果は投資初年度のみを示す。
資料：環境報告書・CSRレポートからニッセイ基礎研究所作成。

(2) 資源生産性の向上効果

1-(1)で示した分析の手順により、資源生産性の向上効果を試算した結果を図表38に示す。なお、金額換算したCO₂削減効果は両社とも開示されていないため、以下の分析では考慮しないこととする。

07年度にCO₂削減効果以外の条件がすべて06年度と同じであると仮定した場合のEBITDAベース炭素生産性、すなわちCO₂削減効果がフル寄与した場合の炭素生産性の想定値(図表38の06年度の①÷④)は、パナソニックがCO₂換算トン当たり19.8万円、三菱電機が同49.9万円と試算された。06年度の資源生産性の実績値に比べ、パナソニックが5.4%増、三菱電機が1.8%増となっており、これが炭素生産性に対するグロスの投資効果とみなすことができる。

パナソニックは投資額130億円に対して炭素生産性の向上率が5.4%、三菱電機は投資額29億円に対し

て炭素生産性の向上率が1.8%となっており、投資額30億円当たりで比較すると、パナソニックが1.2%、三菱電機が1.8%となる。

07年度のEBITDAベースの炭素生産性の実績値を見ると、パナソニックが前期比12.9%増、三菱電機が同3.3%増と、投資効果を上回っているが、これは07年度にEBITDAが拡大したことが主因である。

図表38 資源生産性の投資効率の試算結果

社名	データ科目(単位)	2006	07年度	前期比
パナソニック (連結)	EBITDA:① (億円)	7,772	8,437	8.6%
	CO ₂ 排出量:② (千トン)	4,130	3,970	-3.9%
	投資によるCO ₂ 削減効果:③ (千トン)		210	
	③がフル寄与した場合の想定CO ₂ 排出量:④ (千トン)		3,920	-5.1%
	炭素生産性:①÷② (千円/トン)	188.2	212.5	12.9%
	③がフル寄与した場合の想定炭素生産性:①(06年度)÷④ (千円/トン)		198.3	5.4%
三菱電機 (単体)	EBITDA:① (億円)	2,251	2,400	6.6%
	CO ₂ 排出量:② (千トン)	459	474	3.3%
	投資によるCO ₂ 削減効果:③ (千トン)		8	
	③がフル寄与した場合の想定CO ₂ 排出量:④ (千トン)		451	-1.7%
	炭素生産性:①÷② (千円/トン)	490.5	506.4	3.3%
	③がフル寄与した場合の想定炭素生産性:①(06年度)÷④ (千円/トン)		499.1	1.8%

資料:環境報告書・CSRレポート、有価証券報告書からニッセイ基礎研究所作成。

5— 企業の資源生産性向上に向けた取組の政策的支援

1 | 政策立案の経緯

経済産業省では、中長期的な人口減少下においても成長を実現するための道筋を示した「新経済成長戦略」を2006年6月に策定したが、資源価格の未曾有の高騰・不安定化といった、策定時に想定していなかった構造変化を踏まえ、その改訂版が取りまとめられ、政府全体の基本的な方針として08年9月に閣議決定された。

「新経済成長戦略改訂版」では、資源価格の高騰・不安定化を受けて、「経済活動における鉱物資源やエネルギー資源の利用のあり方、すなわち『資源生産性』が、企業の競争力や国家の経済力を左右するようになる、『資源生産性競争』時代が到来した」と捉え、「『資源生産性』の抜本的向上⁶に集中投資し、資源高時代、低炭素社会の勝者になる」ことが基本戦略の1つとして謳われた(経済産業省(2008))。資源生産性の向上により、資源価格の変動リスクの影響を封じ込め、かつ地球環境問題に対応した経済産業構造への転換を図る方針が打ち出されたのである。

「新経済成長戦略改訂版」を実行に移し、資源価格の不安定化や世界的な金融危機などの経済構造の急激な変化への我が国産業の積極的な対応を支援し、雇用を下支えするとともに、将来に向けた雇用創出を図るための政策パッケージを盛り込んだ法案が、第171回通常国会にて提出・審議され4月22日に可

6 百嶋(2008)は、「(資源生産性と同義の)環境効率の向上は環境と経済の両立を図るための必要条件であり、産業再編成を通じて、エネルギー効率や生産性の高い最新鋭の製造拠点への集約を進めることが環境効率の抜本的向上につながる」と論じている。

7 「2つの基本戦略」が打ち出されており、もう1つの基本戦略として「製品・サービスの高付加価値化に向け、イノベーションの仕組を強化、グローバル化を徹底し、世界市場を獲得する」ことが挙げられている。

決・成立し、同月30日に公布された(公布後3ヶ月以内に施行されることとなっている)。この政策パッケージの核の1つとなるものが、企業の資源生産性向上に向けた取組の政策的支援であり、「産業活力再生特別措置法」(通称・産活法)の一部改正により行い、施策は09年度以降の税制等へ反映されている。

2 | 企業の資源生産性向上支援の内容

産活法に追加された資源生産性向上策は、企業が製品の製造段階や輸送段階等において資源生産性の向上を図る「資源生産性革新計画」及び企業が社会の資源生産性を向上する製品の市場開拓を図る「資源制約対応製品生産設備導入計画」の2つの認定制度から構成される(経済産業省(2009))。

資源生産性革新計画は、企業全体または一定の事業所単位で資源生産性を向上する取組に対する支援であり、経営トップが高い目標をコミットし、認定計画に基づき資源生産性を向上させる抜本的な取組を行う企業に対し、政策的支援を行うものである。企業は、企業全体または一定の事業所単位で、資源生産性(付加価値をエネルギー消費量またはCO₂排出量で除して算出)を3年間で一定以上向上させる目標を設定し、その目標達成に向け、事業構造の見直し(M&A、事業所集約等)、技術開発の成果活用(新型設備・システムの導入等)、他社との連携等、あらゆる方策を通じた取組による計画を策定することになる。

資源制約対応製品生産設備導入計画は、社会の資源生産性を向上する製品を製造するための設備投資に対する支援であり、トップランナー基準を一定以上上回る省エネ家電(例えば、液晶テレビ、エアコン、冷蔵庫、照明設備等)など資源生産性に優れた製品の普及を後押しすることとなる。直接的には省エネ製品の製造段階への支援でありながら、製品の使用段階での省エネ促進への波及効果が期待できる施策として特筆される。

2つの認定制度の主たる政策的支援は、資源生産性向上のための設備投資額の即時償却による税負担の軽減である(2011年3月末まで即時償却が可能であり、2011年4月から2012年3月末までは機械装置30%、建物等15%の特別償却が可能である)。

3 | 「グリーン・ニューディール」の先駆け

世界的な金融・経済危機による需要急減を受け、08年10月以降、国内製造業の生産水準は歴史的な落ち込みを示し、維持更新投資も含めた設備投資の減退に拍車がかかっている。このため、上記の施策により資源生産性向上のための設備投資を促進させることは、環境・資源制約への対応になるとともに、景気回復のための内需拡大にもつながると期待される。

世界的な金融・経済危機を契機に、環境・エネルギー対策を景気・雇用対策の柱と位置付けたいわゆる「グリーン・ニューディール」の検討・提案が、米国を始め主要先進国で行われている。その意味では、産活法に追加された2つの認定制度から成る資源生産性向上策は、「グリーン・ニューディール」の先駆けとなる我が国独自の政策であると言えよう。

6—まとめ

1 | 企業経営の視点

(1) 経営管理指標としての資源生産性の活用

最近における資源価格の乱高下による交易条件の構造的な不安定化の下で、我が国企業が打たれ強い経営体質を構築し、かつ「低炭素革命」を主導していくためには、省エネルギー、エネルギー転換、歩留まり改善等により、資源・エネルギーの使用を効率化しつつ、付加価値の向上を図っていくことが必要である。その際に企業経営の実践レベルでは、資源生産性を経営管理のコア指標の1つとしてコントロールすることが求められる。

資源投入量や環境負荷量の総量を削減することをトップダウンにより経営目標に掲げる場合、それ自体は事業プロセスにおける経営管理指標とはなり得ない。事業プロセスにおいては、最終的な経営目標につながる具体的な経営指標が必要となる。

ここでCO₂排出量を例にとると、企業のCO₂排出量は、下式の通り、生産金額を生産金額ベースの炭素生産性(生産金額÷CO₂排出量)で除した値と表わすことができる。生産金額が増加しても、それ以上のペースで炭素生産性が向上すれば、CO₂排出量の総量が減少することを示している。ただし、生産金額は下の第二式のように、製品、原材料、生産要素の市場動向に加え、販売・マーケティング、原材料調達、人材管理、設備投資、企業財務、技術開発などの各戦略を変数とする関数とみなすことができる。従って、資源生産性を経営管理指標に導入した場合、これらの複数の戦略とともに全体最適化が図られ、その結果CO₂排出量が決まってくると考えられる。

$$\begin{aligned} \text{CO}_2\text{排出量} &= (\text{CO}_2\text{排出量} \div \text{生産金額}) \times \text{生産金額} \\ &= \text{生産金額} \div (\text{生産金額ベースの炭素生産性}) \end{aligned}$$

$$\text{生産金額} = f(\text{製品市況, 需要, 市場シェア, 原材料価格, 原材料調達量, 生産要素価格, 生産要素投入量, 資金の Availability, 生産技術, \dots})$$

資源投入量や環境負荷量の総量削減のみをやみくもに追求すると、安易な事業撤収や空洞化など、経済性を犠牲にした単純な事業規模の縮小に陥りやすい。しかし、それでは環境性と経済性がトレードオフの関係にあるにすぎず、その両立が全く図られていない。環境性と経済性の両立を図る全体最適化の考え方を経営プロセスに埋め込み、モニタリングするための経営管理ツールとして、資源生産性を活用すべきであると考えられる。資源生産性を大幅に向上させることをターゲットに置き、資源投入量や環境負荷量を抑制しつつ、付加価値を増加させる道を探るべきであり、そのための抜本的なイノベーションの創出を主導していくことが求められる。

企業レベルと同様に、国レベルでも資源生産性の向上を図っていくことが重要であり、政策ターゲットとして資源生産性に着目していく必要がある。この点では5で既述した通り、産活法の一部改正により、企

業の資源生産性向上支援策が導入された。

我が国企業は、資源生産性を経営管理指標としてコントロールしつつ、資源生産性を抜本的に向上させる経営戦略を推進するために、資源生産性の向上支援に関わる制度インフラを積極的に活用していくことが望まれる。

(2) 産業再編成による環境配慮型工場への集約

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。国内生産拡大に伴う雇用増や納税額増加の貢献に加え、環境負荷のライフサイクル評価の考え方に基づいて、製品の使用段階での環境負荷削減に貢献する環境配慮型製品の事業化や事業拡大を行う場合には高く評価されるべきである。この点では、既述の資源生産性向上支援策のうち資源制約対応製品生産設備導入計画は、このような取組を行う企業に対する政策的支援として特筆される。

逆に資源生産性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、資源・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、資源生産性の高い環境配慮型の工場に集約していく、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(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更新・集約が進めば、我が国全体の産業競争力の強化とともに資源生産性の抜本的な向上につながり、結果として資源投入量や環境負荷量の抜本的な総量削減にもつながっていくと考えられる。

この点においても、既述の資源生産性向上支援策のうち資源生産性革新計画は、他社との連携を含めた資源生産性の向上を図る取組に対する政策的支援であり、企業は今後この制度を積極的に活用して、資源生産性の抜本的な向上につながる業界再編を主導していくことが望まれる。

2 | 資源生産性を評価する視点

(1) 業種・業態特性に対する共通理解

本稿では、業種・業態特性の違いは、エネルギー集約度の構造的格差を通じて、資源生産性の構造的格差につながることを指摘した。このような業種・業態特性を無視して、「資源生産性の水準が低いX産業やY社は、環境配慮を行っておらず、淘汰されるべきだ」等といった議論は極めて危険である。

資源生産性を評価する視点では、業種・業態の構造的特性を十分に理解することが不可欠である。資源生産性の水準を比較する場合、基本的に同一業種・同一業態内に属する企業群を評価対象とすることが望ましい。さらに業種・業態横断的な比較を行う場合、本稿で考察したように、資源生産性の伸び率を分析することが有用である。

(2) 比較可能性を確保した情報開示へのしくみづくり

資源生産性の分析には、同一企業での時系列比較及び他社との比較が十分に可能な環境関連データが本来必要とされる。環境報告書やCSRレポートは、財務報告書と異なり、現時点では作成・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いない。また同一企業でも、開示基準が変更されると、時系列での比較可能性が損なわれることがある。このため、公表データによる資源生産性の外部分析は、現時点では制約が多いと言わざるを得ない。

情報開示のガイドライン等が現時点でも作成されているが、今後さらなる充実が求められる。企業の競争力を今後大きく左右するようになる資源生産性について、外部からもできるだけ正確に評価できるようにするため、時系列及び他社との比較可能性を確保した環境関連データの情報開示へのしくみづくりが喫緊の課題と言えよう。

参考文献

- [1] 経済産業省(2008)『新経済成長戦略のフォローアップと改訂』2008年9月
- [2] 経済産業省(2009)『我が国における産業活動の革新等を図るための産業活力再生特別措置法等の一部を改正する法律案について』2009年2月
- [3] 経済産業省、ニッセイ基礎研究所(2008)『平成20年度我が国企業の資源生産性に関する調査報告書』、経済産業省委託調査
- [4] 百嶋徹(2002)「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
- [5] 百嶋徹(2008)「地球温暖化防止に向けた我が国製造業のあり方 — CO₂排出量の環境効率に関わる国際比較分析を中心に—」、ニッセイ基礎研『所報』2008年Vol.50