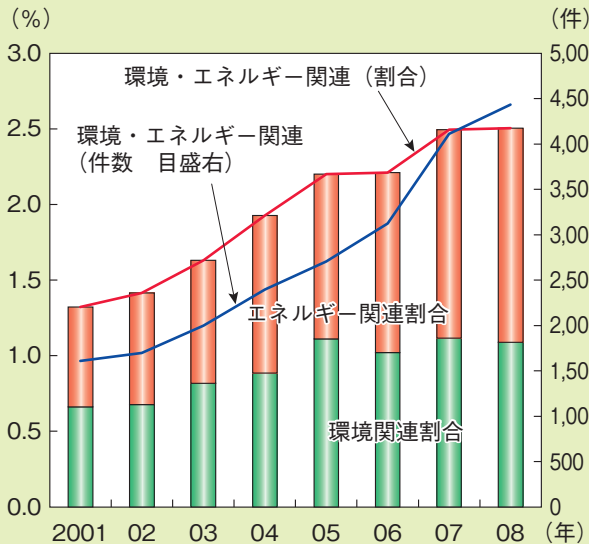


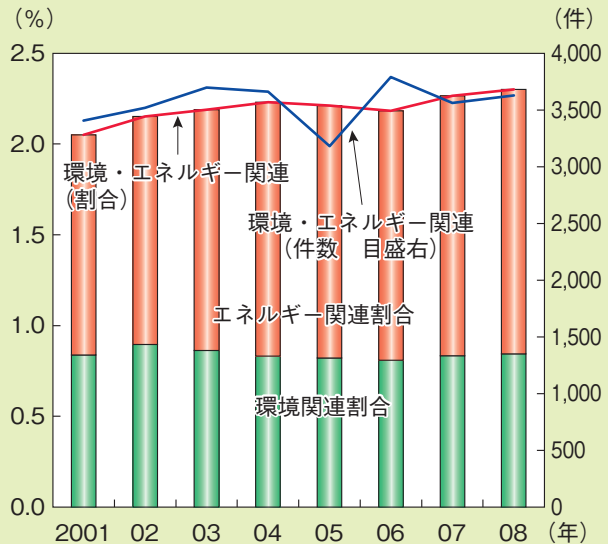
第3-2-12図 日米欧において登録された特許に係る環境・エネルギー関連の割合と件数

2001年以降、日本における環境・エネルギー関連の特許登録割合は上昇

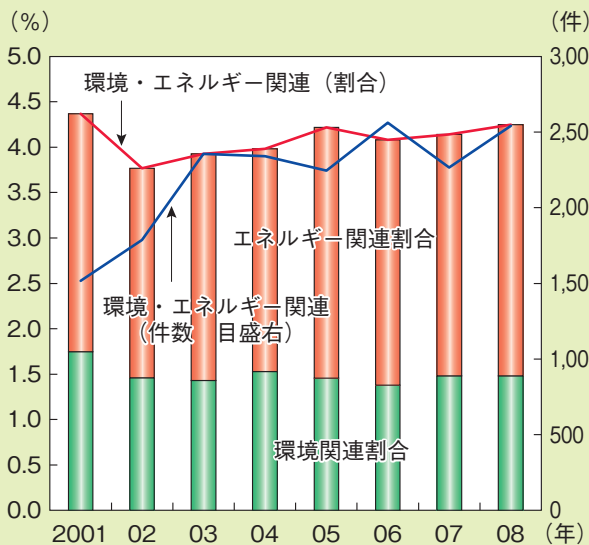
(1) 日本



(2) アメリカ



(3) 欧州



(備考) 特許庁「重点8分野の特許出願状況」、WIPO “Industrial Property Statistics” により作成。

その確かさを示した図から、以下のようなことが分かる²¹ (第3-2-13図)。

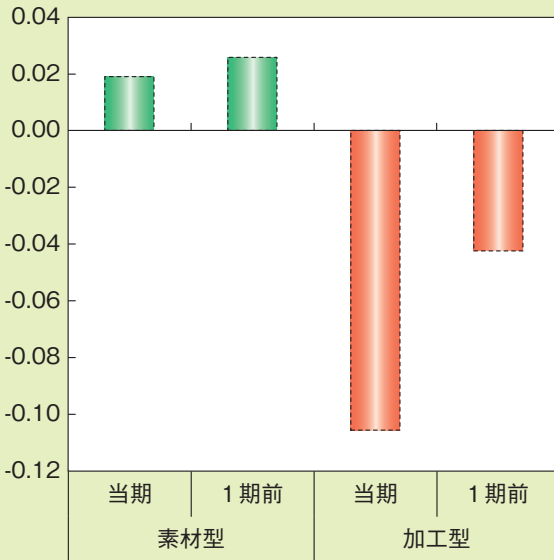
第一に、環境・エネルギー関連の研究開発の実施の有無について見ると、環境規制の強さが、明確な影響を与えていると確認することはできない。ただ、素材型製造業の研究開発の実施に対しては正の、加工型製造業の研究開発の実施に対しては負の影響が推測される結果となっている。環境規制は素材型製造業の研究開発を促す傾向がある一方、加工型製造業では、そうした影響を持ち得ないと解釈でき、両製造業で対照的な影響を与えている可能性が示唆さ

注 (21) 前掲注18参照。

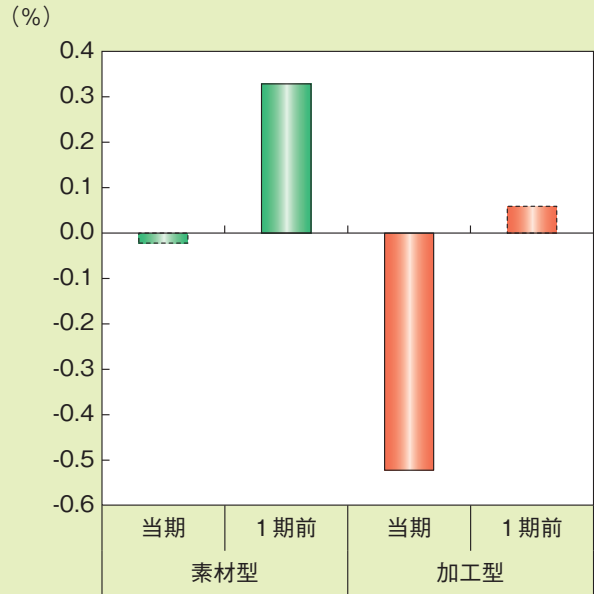
第3-2-13図 環境関連設備投資、補助金が企業の環境関連の研究開発に与える影響

素材型製造業の企業において、環境関連の設備投資が研究開発を誘発

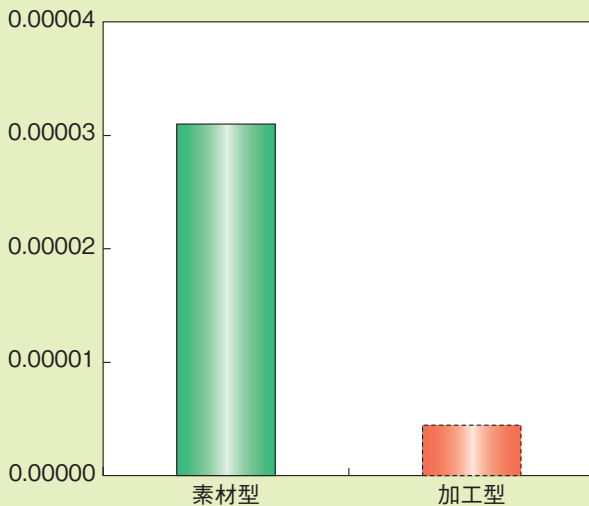
(1) 環境関連に係る研究開発の実施の有無に対する環境関連設備投資の影響



(2) 研究開発費総額に占める環境関連の割合に対する環境関連設備投資の影響



(3) 補助金が環境関連の研究開発実施に与える影響



- (備考) 1. 総務省「科学技術研究調査」、経済産業省「企業金融調査」により作成。
 2. 資本金1億円以上の企業の製造業企業を素材型と加工型に分類し、パネル分析により推計を行った。具体的には、(1)、(3)はプロビット分析により環境関連に係る研究開発の有無を被説明変数として推計を行っており、プラスの計数であることは、環境関連に係る研究開発を行う確率が高まることを示す。また、(2)については、研究開発費総額に占める環境関連の割合を被説明変数としており、環境規制の代理指標と仮定した環境関連設備投資の割合が1%増えたときの、変化差(%)を示している。詳細は付注3-3を参照。
 3. グラフにおける実線は有意であること、点線は有意でなかったことを示す。
 4. 環境関連設備投資については、産業別の環境・エネルギー関連設備投資割合を用いている。

れている。

第二に、各企業の研究開発全体に対する環境・エネルギー関連の研究開発が占める比率について見てみよう。ここからは、加工型製造業においては正の効果はない（むしろ負の効果が見られている）が、素材型製造業においては、一期前の環境規制の高まりが環境・エネルギー関連の研究開発の比率を押し上げていることが分かる。環境規制の高まりは素材型製造業において、環境・エネルギーに対する研究開発比率を増加させる可能性があるといえよう。

第三に、環境規制目的を達成するために用いられる手法として規制をクリアした企業に対する補助金の導入があるが、補助金施策の有無が環境・エネルギー関連の研究開発投資に与える影響を見てみよう。やはり素材型の企業について、環境・エネルギー関連の研究開発を促す効果があることが分かる。補助金導入の効果についても素材型製造業と加工型製造業において、対照的な結果が得られた。

このような素材型と加工型製造業の環境規制に対する影響が異なる理由として複数の要因が考えられるが、最も大きい理由としては、製造業の業種ごとに、原油や鉄といった資源価格や環境規制の影響を受ける中間投入物の比率が大きく異なることが挙げられる²²。素材型製造業の方が、中間投入の価格変化などを通じ規制や資源価格の影響を受けやすいため、環境規制をクリアするための研究開発を積極的に行う傾向があると考えられる。

(2) 環境規制で生産性は上昇するか

ここでは、環境規制と国レベルの経済成長、企業レベルの生産性上昇との関係を調べることで、「強いポーター仮説」が成立する可能性があるのかどうかを調べてみよう。

●環境規制がマクロ的な生産性の上昇を大きく阻害した事例は見出せず

最初に国別のデータを用い、各国の環境規制の強さと生産性伸び率の関係性を確認しよう。環境規制の強さを国別に比較可能なものにするには与件が様々に異なり極めて難しいが、ここではアメリカのイェール大学で行われた研究²³をベースに各国の環境規制を比較した指標を用いることとする。これは各国の環境基準の厳しさや規制の強制力の高さなどの各種データを統合し、環境規制体制の強さの度合いを示したものであり、この数値が高いほど環境規制が厳しい国と考えられる。この環境規制指標には、各国の一人当たりGDPによって経済発展の度合いを調整した系列も存在する。ここでは、EU-KLEMSのデータから2000年代以降の主要国の全要素生産性（TFP）伸び率を作成し、環境規制指標との関係を調べた（第3-2-14図）。

第一に、経済発展を考慮しない環境規制指標とTFPの変化率の関係をみると、両者には緩やかな相関が見られる。我が国の環境規制指標自体はこれら諸国の中ほどに位置することが分かる。環境規制指数が高いグループと低いグループ双方にTFP上昇率が高かった国が含まれることから、説明力は弱いものとなっている。

第二に、経済発展段階を考慮して一人当たりGDPで調整した環境規制指標を用いると、環

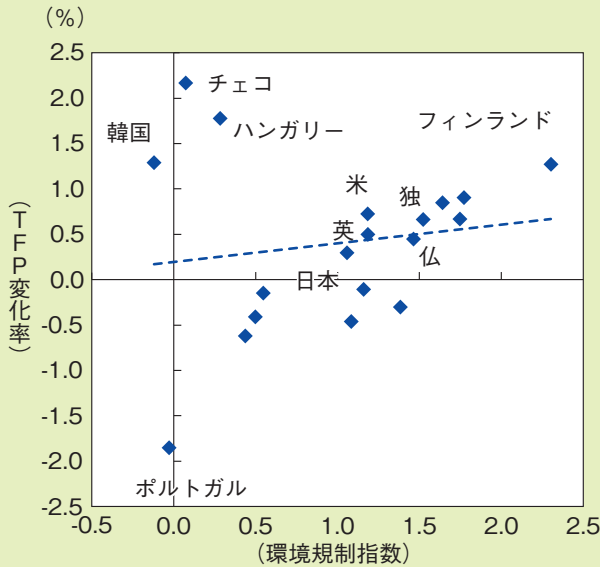
注 (22) 総務省「産業連関表」より、素材型と加工型製造業のそれぞれについて、原油や鉄など資源インフレの影響を受けやすい製品及び電力やガスなど環境への負荷が一定程度生じる製品の中間投入に占める比率を見ると、素材型製造業においては95年において20%程度と高かったが、資源価格の上昇を受け、その比率は著しく高まり、2005年には30%となっている。一方、加工型製造業については、95年以降その比率は5%以下でほとんど変化していない。

(23) Esty and Porter (2005) による。

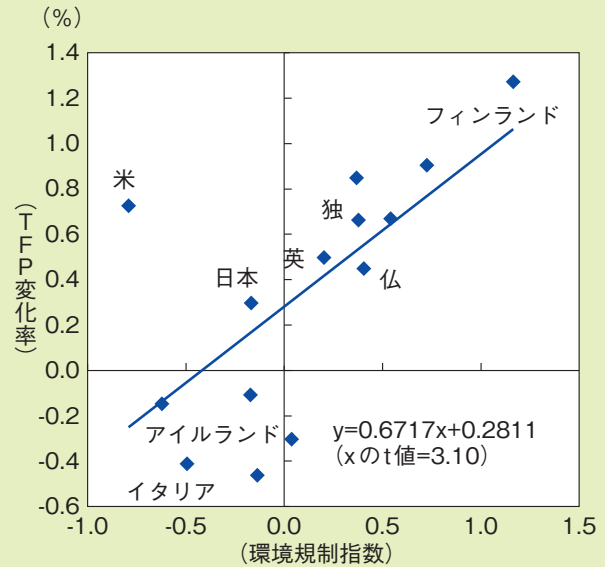
第3-2-14図 主要国における環境規制指数とTFP変化率（2000～07年）の相関

強い環境規制が、TFP成長率の低下につながるわけではない

(1) 国ごとの経済発展段階を考慮していない環境規制指数を用いた場合



(2) 国ごとの経済発展段階を考慮した環境規制指数を用いた場合



- (備考) 1. EU KLEMS “Growth and Productivity Accounts”、Daniel C.Esty and Michael E.Porter (2005) “National environmental performance:an empirical analysis of policy results and determinants” により作成。
 2. (1) 図の環境規制指数については、上記論文における Environmental regulatory regime index を用い、(2) 図の環境規制指数については、上記論文における Environmental regulatory regime index relative to expected results given GDP per capita を用いた。
 3. (1) 図については、OECD加盟国のうち、データ取得可能な19か国にて、(2) 図については、上記論文にて高所得国（一人当たり23,000ドル以上）として挙げられているうち、14か国で相関をとっている。
 4. TFP変化率については、2000年から2007年までの年率換算の平均変化率。データの制約から日本については2006年まで、韓国とポルトガルについては、2005年までの変化率。

環境規制が厳しい国でTFP上昇率が高いという傾向が比較的明瞭になる。この指標の場合、我が国は経済発展段階（あるいは生活水準）の割にはやや環境規制が弱い国に分類される。

第三に、しかしながら、上記の関係には重要な例外がある。それはアメリカである。アメリカは、経済が著しく発展しているにもかかわらず、環境規制の強さが中程度である。にもかかわらず生産性上昇率は高いため、こうした結果になっている。

アメリカという重要な例外があることに加え、環境規制の強さを国際比較することは容易でなく、以上の結果は幅を持って解釈する必要がある。ただ、こうした限界を踏まえつつも、あえてここから読み取るとすれば、少なくとも環境規制が強いことがマクロ的な生産性の上昇を大きく阻害したという事例は、2000年代の先進国では見出せないという点であろう。

●環境規制は少なくとも短期的には生産性にマイナス

それでは、上場企業の94～2005年のデータを用い、各企業の直面する環境規制の強さと企業の生産性向上の間に関係があるかを確認しよう。ここでは、既述の経済産業省「企業金融調査」から作成した業種別の環境・エネルギー関連設備投資割合を環境規制の強さの代理変数と

仮定して用いる²⁴。さらに、別の上場企業へのアンケート調査の結果から、環境規制がもたらすコストと便益の関係についての企業の意識を確認してみよう（第3-2-15図）。

第一に、個別企業のデータから、製造業を全体として見ると、環境規制が強化されて投資を余儀なくされると、1年目には生産性が低下することが分かった。ただし、2年目からは逆に生産性が上昇する結果が得られた。生産性へのマイナス効果は素材型で顕著な一方、加工型では検出されなかった。

第二に、環境規制が高まったときのコストと便益の関係については、素材型、加工型製造業のいずれでも、「短期的にも、中長期的にもコストが便益を上回っている」が過半を占めている。もっとも、「短期的にはコストが便益を上回っているが、中長期的に見ると便益がコストを上回っている」という回答も、素材型、加工型それぞれの1/4程度は存在している。

第三に、上記アンケートで「短期的にはコストが便益を上回っているが、中長期的に見ると便益がコストを上回っている」と回答した企業に、その要因を尋ねたところ、素材型、加工型で大きく異なる結果となった。すなわち、素材型では「生産体制の見直しにより、中間投入、エネルギー投入、サービス投入費用が減少した」が、加工型では「環境に配慮した企業・消費者からの受注増により、売上が増加した」が、それぞれ大部分を占めた。

以上から、素材型は省エネ等によるコストの削減、加工型は売上増で中長期的に便益がコストを上回る可能性があることが読み取れるが、短期だけでなく中長期的にもコストが便益を上回る可能性もあり、環境規制と生産性について楽観的に捉えるべきではない。

●加工型製造業では環境関連製品の重要なターゲットとして欧米を想定

上記では、環境規制のコストと便益の関係を見たが、次に、収益へのプラス面だけに着目すると、どのような手法が有効だと考えられているのだろうか。この点についても、上場企業に対するアンケート調査の結果から調べてみよう（第3-2-16図）。

第一に、環境規制への対応のうち、最も収益に貢献した手法としては、素材型では「既存生産工程の改良、新工程の開発」が約半数で最も多かった一方、加工型では「既存製品の改良・新製品の開発」が7割程度を占めている。素材型製造業では、生産工程を省エネ化する等によりコストを削減することが、収益改善への近道であることが分かる。

第二に、しかしながら、素材型製造業でも、「既存製品の改良・新製品の開発」との回答が4割近くあった。このことは、素材型であっても、例えば断熱性の高い製品を開発することで収益機会を拡大する余地が十分あることを示している。

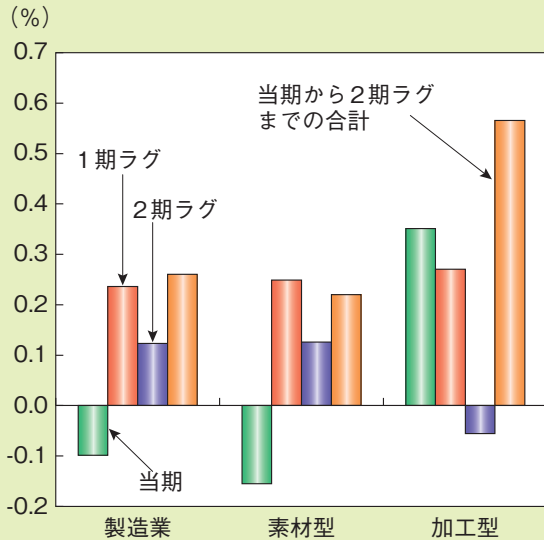
第三に、上記での「既存製品の改良・新製品の開発」と回答した企業に対して、当該製品・サービスを投入している国・地域を尋ねたところ、1番目に投入している国・地域としては、素材型、加工型とも日本が多かった。ただし、特に加工型製造業では、EUが3割近くあり、

注 (24) 前掲注18参照。

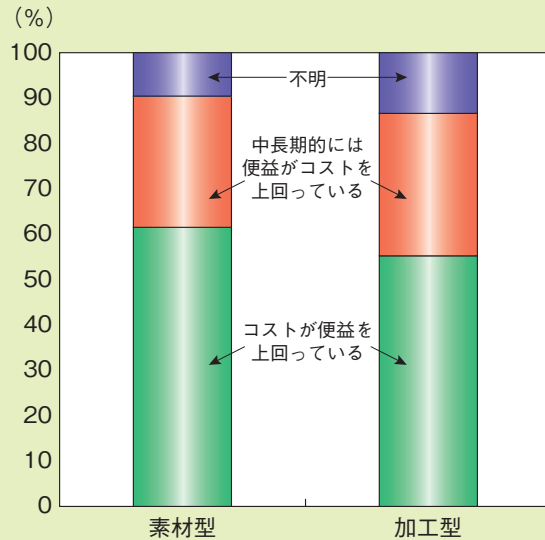
第3-2-15図 環境関連設備投資による生産性への影響、環境規制への対応とその要因

環境規制に対応することで、コストを上回る便益を達成しているとの認識を持った企業が一定程度存在するが、素材型と加工型で異なる要因

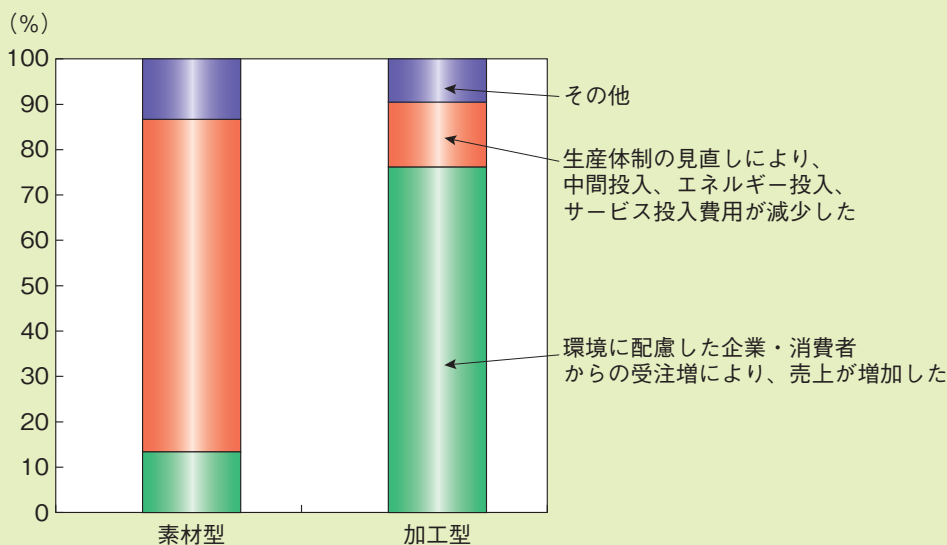
(1) 生産性の環境関連設備投資に係る半弾力性



(2) 環境規制の高まりへの対応に係るコストと便益



(3) 中長期的に便益がコストを上回った要因



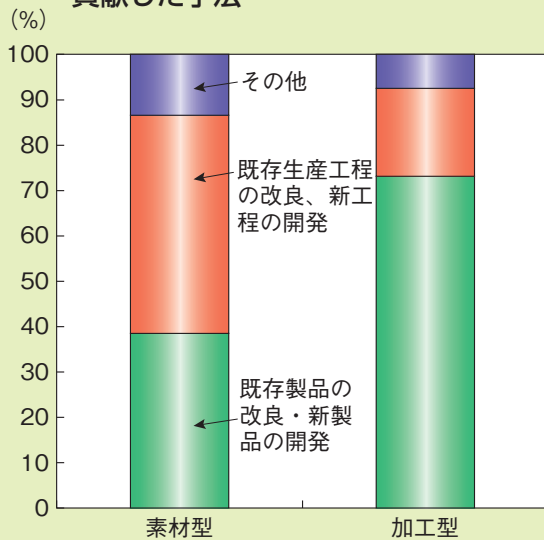
(備考) 1. 経済産業省「企業金融調査」、(社)日本経済研究センター他「EALC2009」、内閣府委託「平成21年度企業経営に関する意識調査報告書」により作成。
 2. (1)：(社)日本経済研究センター他「EALC2009」の特別集計により作成。環境関連設備投資については、産 業別の環境・エネルギー関連設備投資割合を用いている。詳細は付注3-4を参照。
 (2)：政府・自治体の環境規制や自主的な環境対応によるコストと当該対応による便益の関係について回答した企業の割合。
 (3)：(2)において、「中長期的には便益がコストを上回る」と回答した企業への質問。

次いでアメリカも1割近くあった。素材型でもEUという回答が1割強ある。海外先進国、なかでも環境配慮が進んでいるEUが我が国企業の環境関連製品の重要な市場となっていることが分かる。

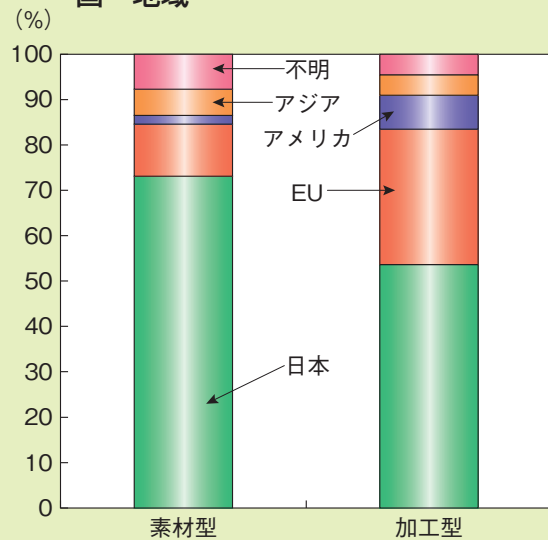
第3-2-16図 環境規制への対応と最も環境に配慮した製品を投入している国・地域

素材型は生産工程の改良・改善を通じて環境規制に対応しているのに対し、加工型は改良・開発した製品を先進国に投入することで対応

(1) 環境規制への対応のうち、最も収益に貢献した手法



(2) 最も環境に配慮した製品を投入している国・地域



(備考) 1. 内閣府委託「平成21年度企業経営に関する意識調査報告書」により作成。
 2. (1)：政府・自治体の環境規制もしくは自主的な環境対応における最も収益に貢献した手法として企業が回答した割合。
 (2)：最も環境に配慮した製品・サービスを投入している上位3か国として回答企業が挙げたうち、1番目に投入している国・地域の割合。

(3) 環境分野への資金供給は十分か

環境規制に直面するなかで、個々の企業が研究開発を行い特許を取得したとしても、これがイノベーションにつながるかどうかは、当該個別企業にとってさえ不確実性が高い。しかも、環境規制は少なくとも短期的には生産性にマイナスとなる可能性が高い上に、規制そのものが変更されるリスクも存在する。そこで、目利き能力を伴うリスクマネーの供給が重要となる。この点について検討しよう。

●環境高格付け企業等の株価パフォーマンスは長期的には市場平均と大差なし

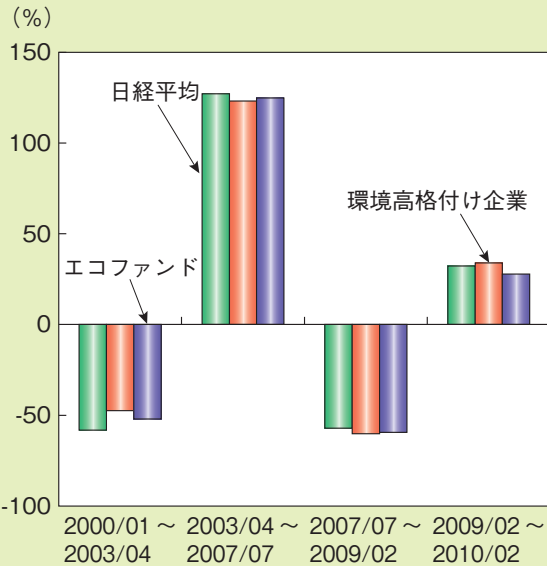
環境関連の設備投資や研究開発のための資金調達の場合として株式市場が考えられるが、そのためには環境への取組み姿勢が市場で評価されることが前提となる。そこで、2000年以降の株価を4つの局面に分け、環境問題への積極的な取組みを行っている企業の株価のパフォーマンスを市場平均株価と対比してみよう（第3-2-17図）。

第一に、環境経営学会による「温暖化防止貢献度」における高格付け企業（製造業上位51社、非製造業上位13社）の平均株価については、2003年4月までの株価下落局面では日経平

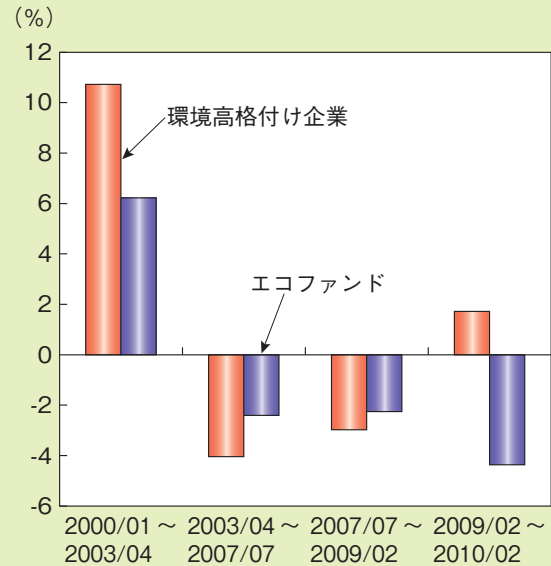
第3-2-17図 我が国環境関連金融商品の動向

環境関連商品のパフォーマンスは日経平均と同程度

(1) 収益率の推移



(2) 日経平均との差



(備考) 1. Bloombergにより作成。

2. 環境経営高格付け企業は、「週刊ダイヤモンド (2010/03/06) 温暖化防止貢献度」格付けランク5以上の製造業上位51社、非製造業上位13社を選出。

3. 一部の銘柄については株価データがない時期があり、現金を保有していたと仮定している。

4. エコファンドは、国内株式SRI投信のうち、評価項目が「環境」である3ファンドを選出し、それらを2000年1月の平均価格で同じ金額分だけ購入したとして、その後のパフォーマンスを調べたもの。

(ファンド一覧)：日興エコファンド、損保ジャパン・グリーン・オープン、エコ・パートナーズ (三菱UFJ投信)

均より下落率が小さかった。しかし、その後の株価上昇局面、2007年7月以降の株価下落局面では逆に相対的なパフォーマンスが悪化した。また、2009年2月からは、日経平均より上昇率が高い。

第二に、国内株式の社会的責任投資 (SRI) を目的とする投資信託のうち、評価項目が環境である銘柄を平均した「エコファンド」の収益率についても、2003年4月までの局面では日経平均よりマイナス幅が小さい。しかし、その後は日経平均よりパフォーマンスが悪化している。

第三に、環境高格付け企業の平均株価、「エコファンド」を比べると、2003年4月まで、2009年2月～2010年2月までの2つの局面では、前者のパフォーマンスが相対的に高かった。これに対し、2003年4月～2007年7月、2007年7月～2009年2月の2つの期間では、前者のパフォーマンスの方が悪かった。環境高格付け企業はテーマが温暖化防止に限定される一方、「エコファンド」は幅広い分野を対象とするが、両者の間に明確な優劣はなかった。

以上、環境高格付け企業や「エコファンド」のパフォーマンスは長期的には市場平均と大差がないことが分かった。同時に、コストを払って環境問題に取り組んでも、市場から大きなマイナスには評価されない点を確認できたともいえよう。