

参考資料

3．マクロ経済及び産業に与える影響

(1) 環境税が経済に与える影響に関する経済モデル分析

[2(1)ロ)参照]

(2) 業種別影響

イ) 業種別の工場生産額に占めるエネルギーコスト比較

ロ) エネルギー価格上昇の業種別の影響

ハ) 各業種の税額と売上高等経営指標との比較

ニ) 産業連関表を用いた製品価格の上昇の分析

ホ) エネルギーの価格変動に伴う財・サービスの価格変動

(3) 国際競争力への影響、開発途上国への生産の移転

イ) 炭素リーケージ

ロ) 国境税調整

3. マクロ経済及び産業に与える影響

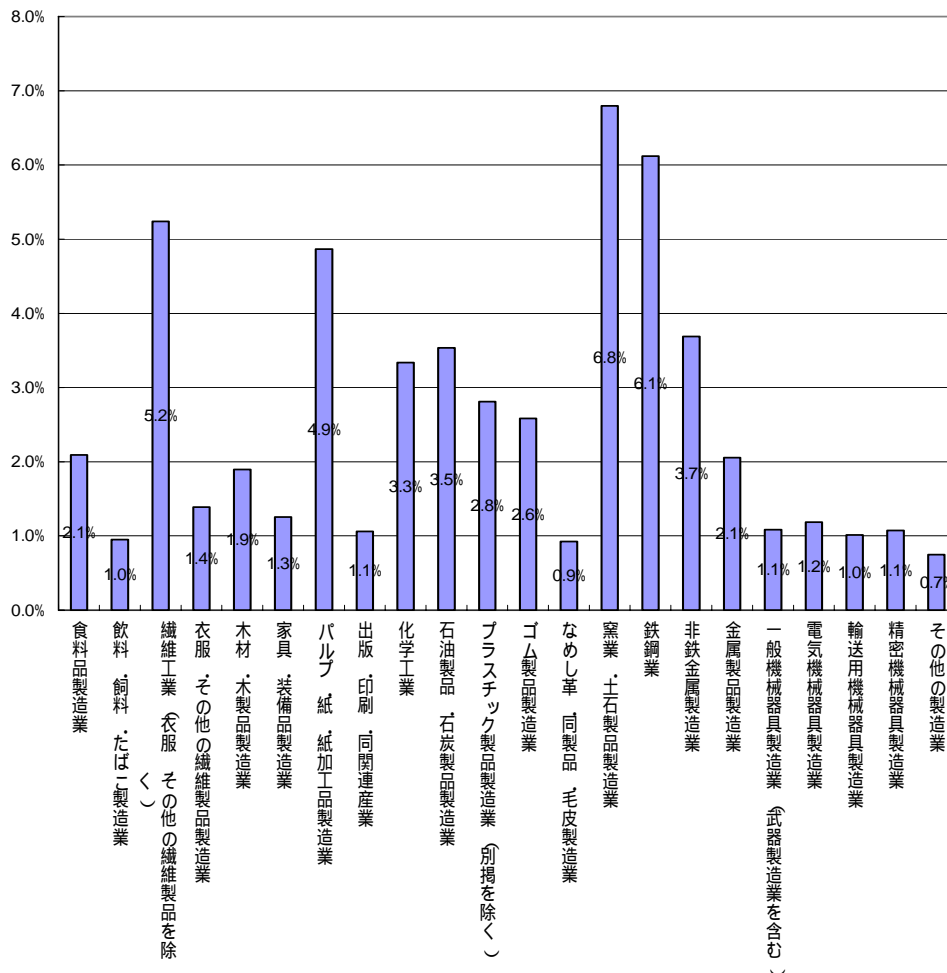
(1) 環境税が経済に与える影響に関する経済モデル分析

〔 2(1)口)参照〕

(2) 業種別影響

イ) 業種別の工場生産額に占めるエネルギーコスト比率

業種別の工場生産額に占めるエネルギーコスト比率



エネルギーコストとは、製品の製造に用いた燃料(電気・都市ガス等含む)コストのことを指す。
平成13年石油等消費構造統計表および工業統計調査のデータを使用

ロ) エネルギー価格上昇の業種別の影響

業種別のエネルギーコスト割合のデータを基に、エネルギー価格上昇(3400 円/t-C)を仮定した際の、業種別のコスト負担を推計すると、エネルギーコストの割合が相当あり(2.5%以上)、エネルギー価格上昇分が工場生産額に占める割合が0.5%以上の業種は、鉄鋼(1.9%)、石油製品・石炭製品(0.5%)、窯業・土石(0.7%)、パルプ・紙加工品(0.7%)などの産業である。これらの産業は、エネルギー価格の上昇分のインパクトが相対的に大きいものと考えられる。

業種別の工場生産額に占めるエネルギーコスト比率及び温暖化対策税(3400 円/t-c)の比率

		温暖化対策税割合	
		0.5%以上	0.5%未満
エネルギーコスト	2.5%以上	鉄鋼、石油製品・石炭製品、窯業・土石、パルプ・紙加工品	繊維、化学工業、プラスチック製品、ゴム製品、非鉄金属
	2.5%未満		食料品、飲料・飼料・たばこ、衣服・その他繊維品、木材・木製品、家具・装備品、出版・印刷、なめし皮・毛皮、金属製品、一般機械、電気機械、輸送用機械、精密機械、その他

また、参考として以下のように各業種により、輸出入の割合が異なるため、業種によって国際競争力に与える影響も異なるのではないかと推測をしている。

記で示されたエネルギー価格の上昇による影響の大きな業種であるエネルギー多消費産業について、代表的な商品の生産と輸出入量の比を見てみると、製紙業、化学工業の商品のように輸出入の割合が少ない商品も存在し、エネルギー価格の上昇分のインパクトが大きくても、国際競争力に影響の少ない業種も存在するものと考えられる。

表 生産額に占める輸出入額の大きさ

商品	輸入/生産	輸出/生産
鉄鋼(鉄鋼)	3.30%	35.80%
セメント(窯業/土石)	1.10%	13.00%
紙(パルプ紙加工品)	4.20%	4.50%
繊維	40%	48%
エチレン及びプロピレン(化学工業)	0.6%	4.8%
製造業全体*	8.40%	10.40%

* 「世界の統計 2003」(2002 年度の貿易依存度：国内総生産に対する輸出額(FOB 価格)及び輸入額(CIF 価格)、「鉄鋼統計要覧 2003」、「2004 セメント年鑑」(2003 年度データ)、「平成 14 年度紙業年鑑」、石油化学工業協会、経済産業省「化学工業統計」、「繊維ハンドブック 2004」より環境省作成。

(出典：第 10 回中央環境審議会施策総合企画小委員会参考資料 1 抜粋

<http://www.env.go.jp/council/16pol-ear/y162-10/ref01.pdf>)

八) 各業種の税額と売上高等経営指標との比較

(1) 各業種の税額と経営指標との比較

環境税が導入された場合の各業種への影響は、制度設計、税率や各業種におけるエネルギー消費量だけでなく、製品の需給の弾力性なども考慮に入れる必要がある。しかし、短期的な影響については税額と売上高、経常利益等の各業種の経営指標を比較すれば一つの目安とすることができる。

ただし、各業種の全事業者が負担する環境税額を合計し、全事業者の経営指標と比較することは統計の制約上不可能である。最低限、環境税額と経営指標を比較する際には、税額を試算する上で必要なエネルギー統計と経営指標を示す統計とのカバレッジが一致している必要があるが、このような単一の統計、または複数の統計の組み合わせは存在しない。

このため、以下においては経営指標と一定の二酸化炭素排出量の両方を把握できる企業のデータをサンプルとして整理し、昨年11月に環境省が提案した環境税の案を仮に導入した場合を例に、環境税が各業種に与える短期的影響を試算した。

1) 使用するデータの前提

対象事業者

帝国データバンク資料に基づく各業種(ただし、化学品業界から石油連盟加盟社を除外し、それらを石油製品業とした。)の売上高上位10社を対象とした。

対象年次: 2000年度

対象となる二酸化炭素排出

2000年当時、エネルギーの使用の合理化に関する法律(いわゆる省エネ法)第11条に基づき第1種エネルギー管理指定工場(製造業、鉱業、電気・ガス・熱供給業に属する事業の用に供する工場であって、燃料使用量が年度で原油換算3,000kL以上、あるいは電気使用量が年度で1,200万kWh以上のもの。2000年当時で、4004事業場。)は燃料等の使用量を年1回届け出なければならない。

この省エネ法第1種エネルギー管理指定工場のエネルギー使用量を水野賢一議員が情報公開法に基づき開示請求をしたものを、気候ネットワーク(NGO)が集計した(概要は<http://www.jca.apc.org/kikonet/iken/kokunai/2004-6-2.html>)。気候ネットワークからこのデータの提供を受け、これを用いてに該当する企業の第1種エネルギー管理指定工場の二酸化炭素排出量を算出した。

このため、データからは、各企業におけるオフィス等に使われる(業務部門に計上される)エネルギー使用、第1種エネルギー管理指定工場とならない規模の工場

事業場のエネルギー使用に関する課税額が除外されており、実際よりは少なめに算出される。

各社の経営指標出典：各社の有価証券報告書に基づく。

除外した企業

以下の企業については、データが収集できないため試算から除外した。

- ・エネルギー使用量又は電力使用量について情報公開請求があったときに、情報は非開示とした工場が一つでもある企業
- ・省エネ法の第1種エネルギー管理指定工場を所有しない企業
- ・有価証券報告書を入手できなかった企業

また、こうした基準により企業を除外した結果、一業種の中に3社未満の企業しか情報が得られない場合、その業種については試算を行わないこととした。

対象となる企業数及びその業種内での全体に占める割合

の結果、対象業種及び対象企業数は以下の表にあるとおりとなる。なお、これらの対象企業は、各業種の中でどれぐらいの割合を占めているかということは厳密には不明であるが、目安として各業種で対象となった企業の売上高の合計と業種全体の売上高に近い数値（従業員数50人以上かつ資本金又は出資金3000万円以上の企業の売上高の合計（出典：経済産業省「企業活動基本調査報告書」）を業種全体売上高と見立てて比較すると以下のとおりとなる。

業種	業種全体売上高 百万円	対象企業数 社	対象企業売上高 百万円	カバー率
食料品製造	26,809,922	7	4,696,754	17.5%
繊維・衣料品製造	3,051,975	4	361,542	11.8%
木材・家具装備品製造	1,970,950	3	392,399	19.9%
紙・パルプ製造	5,655,463	9	2,693,103	47.6%
印刷	9,608,110	4	1,202,713	12.5%
化学品製造	33,982,953	4	2,408,870	7.1%
ゴム・皮革製品製造	2,663,588	8	1,315,002	49.4%
窯業・土石製品製造	5,151,321	6	1,496,070	29.0%
非鉄・金属製品製造	15,153,731	7	2,971,258	19.6%
機械製品製造	31,878,143	10	9,453,774	29.7%
自動車・部品製造	41,940,411	10	21,767,119	51.9%
電気機械器具製造	62,240,847	9	29,042,613	46.7%

なお、業種全体の木材・家具装備品製造にはコルク製造が含まれ、食料品にたばこ製造が含まれる一方、今回の試算では出典の違いから含まれていないが、全体から見ると影響はごくわずかと推測できるため、相違があるままカバー率を算出した。

また、これらにより、対象としているのは、会社数81社、事業場数494、二酸化炭素量4,330万t-CO₂（日本全体の3.2%）となる。

2) 試算結果

業種	対象社数 社	対売上高比率		対経常利益比率		対設備投資額比率		対研究開発費比率	
		軽減前	軽減後	軽減前	軽減後	軽減前	軽減後	軽減前	軽減後
食料品	7	0.03%	0.02%	0.85%	0.50%	1.07%	0.63%	2.15%	1.28%
繊維・衣料	4	0.14%	0.12%	4.01%	3.53%	3.28%	2.89%	8.83%	7.77%
木材・家具	3	0.03%	0.03%	1.23%	1.08%	2.26%	1.99%	3.44%	3.02%
紙・パルプ	9	0.43%	0.16%	6.82%	2.57%	9.91%	3.74%	5.19%	1.95%
印刷	4	0.02%	0.02%	0.48%	0.42%	0.36%	0.32%	1.56%	1.37%
化学	4	0.03%	0.02%	0.27%	0.13%	0.77%	0.38%	0.44%	0.21%
ゴム・皮革	8	0.05%	0.04%	0.97%	0.86%	1.22%	1.07%	1.35%	1.19%
窯業・土石	6	0.10%	0.02%	1.50%	0.33%	2.19%	0.49%	3.08%	0.68%
非鉄・金属	7	0.06%	0.02%	1.22%	0.45%	1.15%	0.43%	2.70%	1.00%
機械製品	10	0.01%	0.01%	0.30%	0.26%	0.83%	0.73%	0.22%	0.19%
自動車・部品	10	0.02%	0.02%	0.44%	0.38%	0.90%	0.79%	0.31%	0.27%
電気機械器具	9	0.01%	0.01%	0.46%	0.41%	0.36%	0.31%	0.19%	0.17%

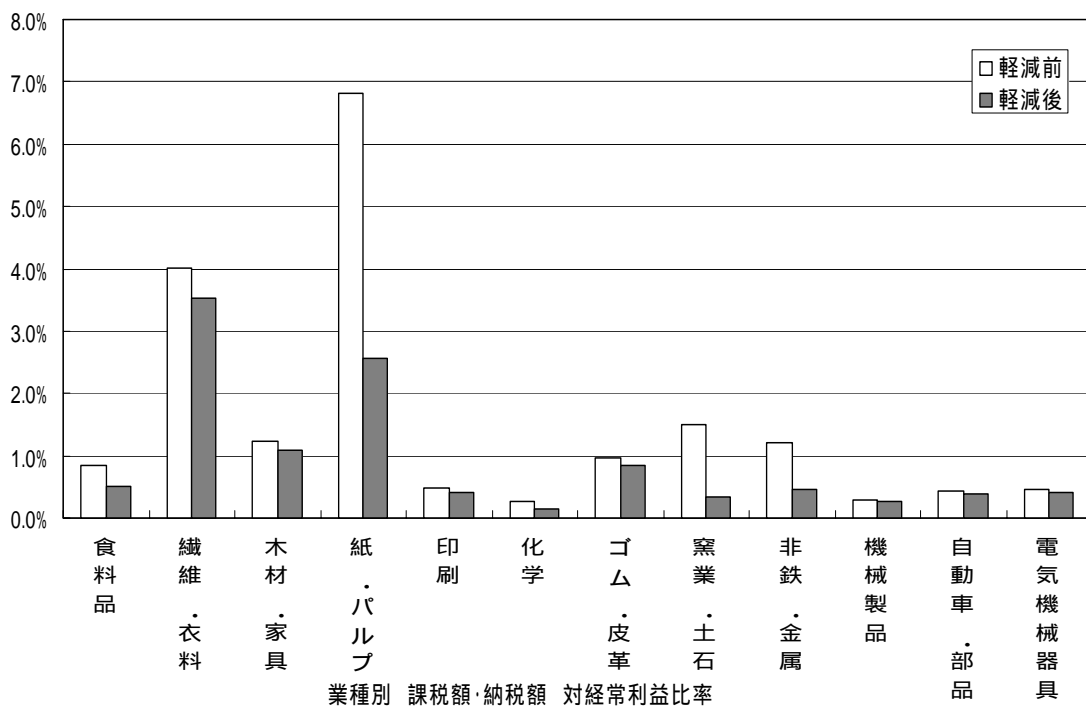
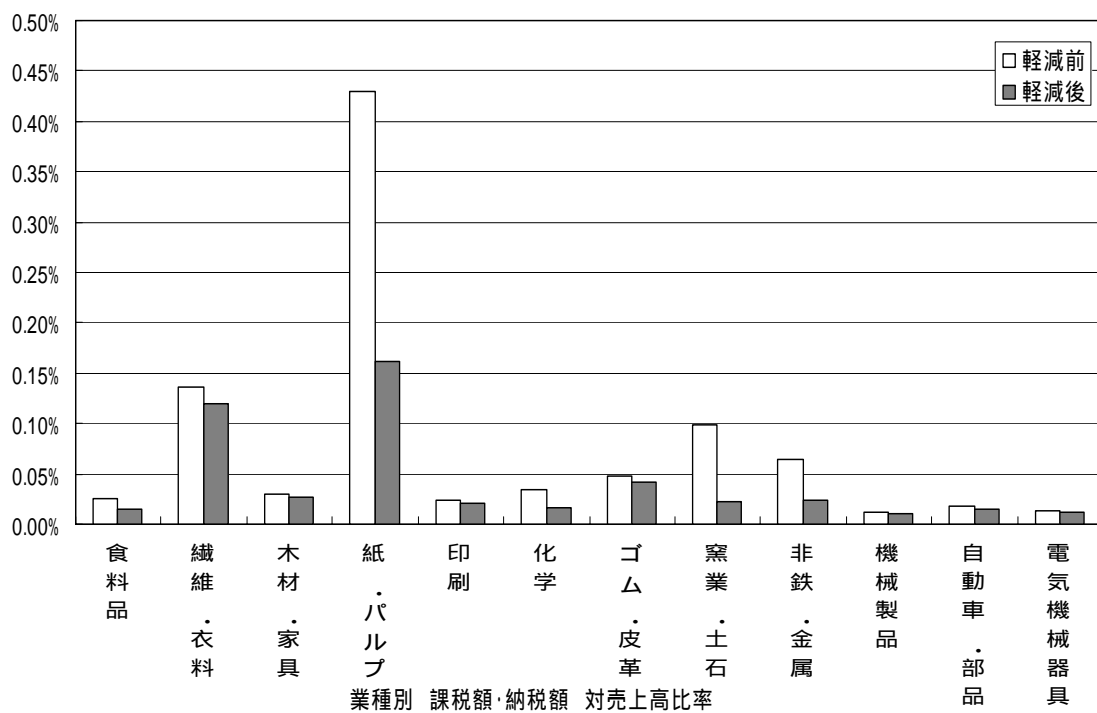
(参考) 各業種の環境税額と使用した経営指標

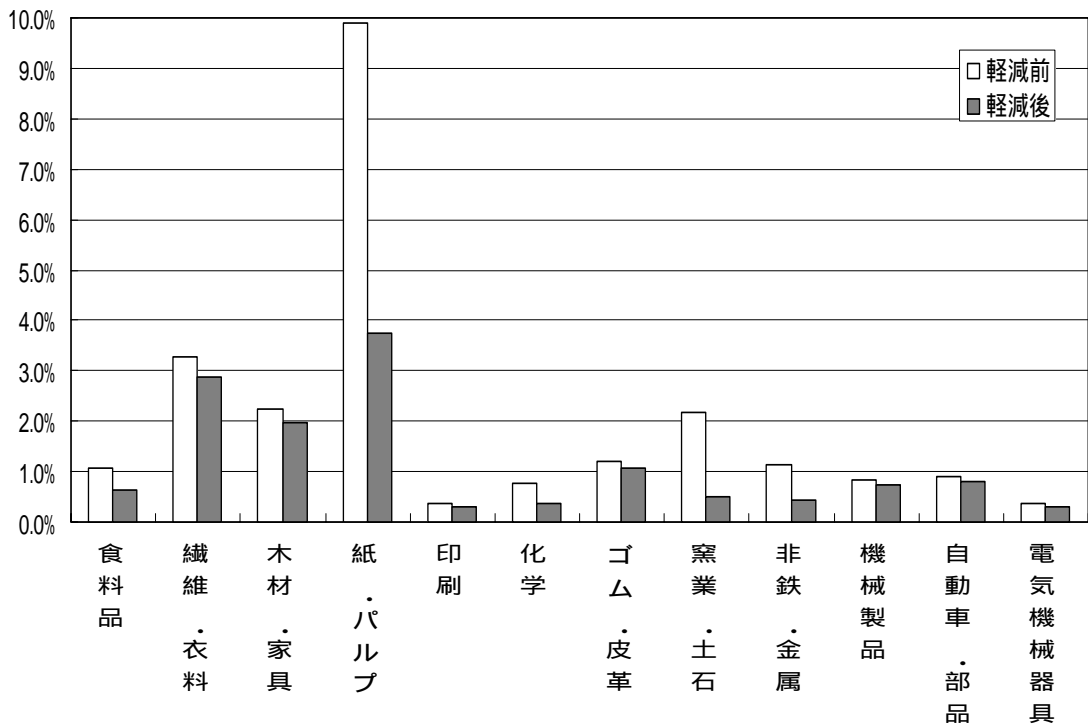
業種	対象社数 社	環境税額		経営指標					
		軽減前 千円	軽減後 千円	売上高 百万円	経常利益 百万円	設備投資額		研究開発費	
						百万円	対利益	百万円	対利益
食料品	7	1,204,097	714,422	4,696,754	141,549	113,034	79.86%	56,022	39.58%
繊維・衣料	4	490,367	431,386	361,542	12,226	14,933	122.14%	5,551	45.40%
木材・家具	3	120,094	105,649	392,399	9,746	5,320	54.59%	3,493	35.84%
紙・パルプ	9	11,578,729	4,363,413	2,693,103	169,768	116,813	68.81%	223,218	131.48%
印刷	4	280,720	246,955	1,202,713	58,432	77,946	133.40%	17,999	30.80%
化学	4	837,583	407,787	2,408,870	306,531	108,704	35.46%	190,177	62.04%
ゴム・皮革	8	628,557	552,954	1,315,002	64,564	51,556	79.85%	46,421	71.90%
窯業・土石	6	1,471,360	326,969	1,496,070	98,109	67,260	68.56%	47,773	48.69%
非鉄・金属	7	1,924,261	710,998	2,971,258	157,882	167,196	105.90%	71,259	45.13%
機械製品	10	1,139,726	997,379	9,453,774	377,636	137,301	36.36%	517,265	136.97%
自動車・部品	10	3,907,699	3,419,644	21,767,119	889,868	433,434	48.71%	1,256,927	141.25%
電気機械器具	9	3,792,798	3,319,093	29,042,613	816,306	1,055,855	129.35%	1,955,035	239.50%

なお、前述の基準から、鉄鋼業、製油精製業、鋳業及びその他製造業については、データが揃った企業が3社に満たなかったため、分析は行わなかった。

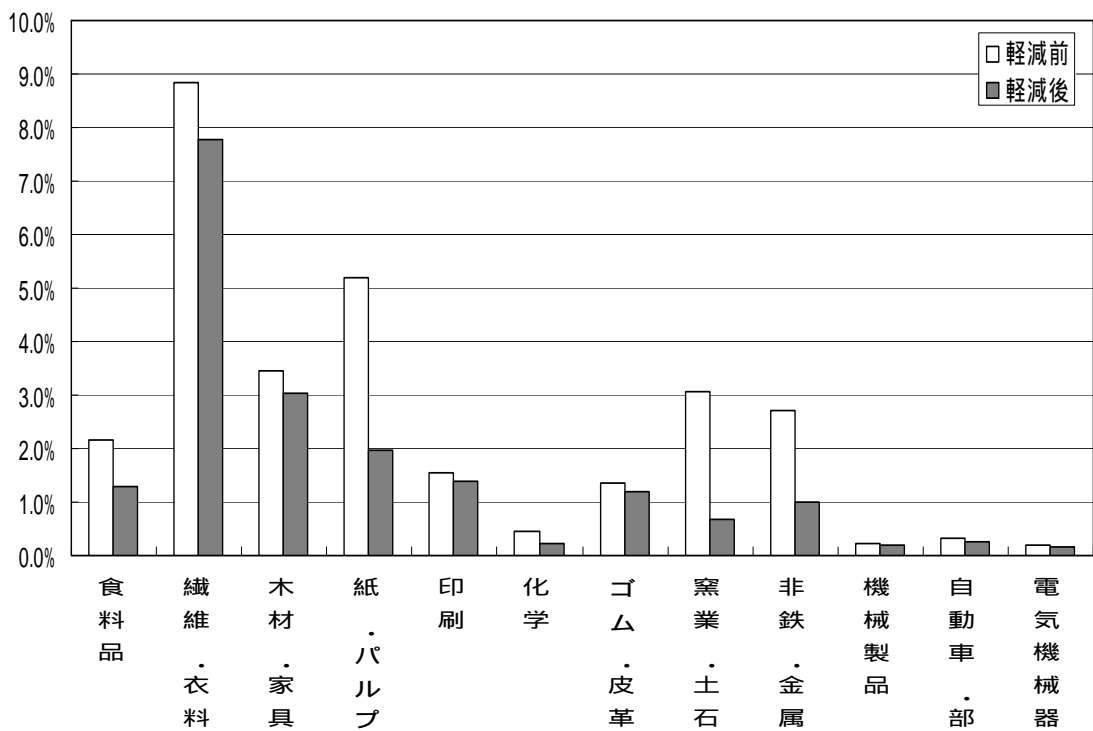
参考として、これら分析対象外となった業種で、二酸化炭素排出量の多いいくつかの企業について、環境報告書上の二酸化炭素排出量を用いて、上記と同様に2000年度について試算した(以下の表)。なお、環境報告書の場合、各社のエネルギー起源二酸化炭素排出量を全て計上しているため、上記の分析よりは税額及び経営指標との税額の比率は大きく、実際の税額に近い数字となる。

	税額		対売上高比率		対経常利益比率		対設備投資比率		対研究開発費比率	
	軽減前	軽減後	軽減前	軽減後	軽減前	軽減後	軽減前	軽減後	軽減前	軽減後
鉄鋼業者A	約390億	約37億	2.1%	0.2%	49.9%	4.7%	36.8%	3.4%	110.3%	10.3%
鉄鋼業者B	約150億	約14億	1.8%	0.2%	118.5%	11.1%	41.1%	3.8%	91.9%	8.6%
鉄鋼業者C	約31億	約23億	0.1%	0.0%	10.6%	2.8%	-36.0%	-9.5%	63.6%	16.8%





業種別 課税額・納税額 対設備投資額比率



業種別 課税額・納税額 対研究開発費比率

(参考)

試算の前提や留意事項

1. 試算の前提とした税率及び軽減

本試算においては、以下の環境税額及び軽減税率を適用している。

税率：2,400 円/炭素トン

軽減：昨年度環境省が提案した環境税には、一律の軽減税率はなく、各業種の工場生産額に占めるエネルギーコスト比率、エネルギー種、工場の規模等についての軽減税率が定められていた。

しかし、今回の試算においてこれらの軽減を厳密に適用し、試算することは統計の制約上不可能である。このため、昨年 11 月に環境省が提案した環境税の軽減前と軽減後の税額の比（以下の表）を今回の試算において適用される軽減の割合として試算した。（注：昨年 11 月の環境省提案の環境税の軽減には、中小事業場に対する軽減も入っている。一方、今回の試算では、課税額は大規模の工場の二酸化炭素排出量を基に算出している。このため、軽減は若干多めに見積もられていると言える。）

業種	軽減の割合	業種	軽減の割合
鉱業	59.0%	ゴム・皮革	88.0%
食料品	59.3%	窯業・土石	22.2%
繊維・衣料	88.0%	鉄鋼	9.4%
木材・家具	88.0%	非鉄・金属	37.1%
紙・パルプ	37.7%	機械製品	87.5%
印刷	88.0%	自動車・部品	87.5%
石油精製	73.6%	電気機械器具	87.5%
化学	48.7%		

2. 省エネ法データからの二酸化炭素排出量計算方法の留意事項

省エネ法データからの二酸化炭素排出量については、気候ネットワークの算出方法 (<http://www.jca.apc.org/kiconet/iken/kokunai/co2keisan.pdf>) と同様の計算をした。具体的にポイントとなる点は以下のとおり。

燃料毎に、消費量に経済産業省の「エネルギー源別標準発熱量表」の『発熱量』、「環境省温室効果ガス算定方法検討会」の 2002 年の報告の『CO₂ 排出係数』をかけて、CO₂ 排出量を算出。これに蒸気と電力起源の CO₂ を加えた。

電力については、環境省温室効果ガス算定方法検討会が一般電気事業者の電力に対して算出している 2000 年度の CO₂ 排出係数を用いた。

エネルギーを合計値（原油換算）のみ開示している工場や一部エネルギーをその他の燃料としている燃料がある工場がある。これらについては、全エネルギーの中でも中間に位置する B 重油であるという換算をした。

昨年 11 月に発表された環境省による環境税の具体案概要

(1) 税率

税率は、2,400 円/炭素トンとする。

- ・例えば、電気の税率は、0.25 円/kWh、ガソリンの税率は、1.5 円/L となる。

(2) 税負担の減免措置

国際競争力の確保、産業構造の激変緩和等

- ・鉄鋼等製造用の石炭、コークス、農林漁業用 A 重油等は、免税する。
- ・エネルギー多消費型製造業に属する企業が消費する石炭、重油、天然ガス、電気、都市ガスについて軽減を行う。(生産額に占めるエネルギーコストが全国平均を上回るような業種を指定し、2割から5割程度軽減する。)
- ・運輸事業対策として、軽油等について軽減を行う。(税率 1/2)

低所得者、中小企業等への配慮

- ・低所得者等に配慮し、電気、都市ガスについて免税点を設定する。
- ・中小企業に配慮し、小口事業所において消費する石炭、重油、天然ガスは、非課税とする。(注：今回の試算においては軽減措置の一つとして試算)
- ・寒冷地や低所得者に配慮し、灯油について軽減を行う。(税率 1/2)

その他

- ・ガソリン等の化石燃料の輸出免税、発電用石炭等の免税(電気等にかかる二重課税防止の措置)を行う。

単位置当たりの税率

	税率(円/単位置)
石炭(kg)	1.58
揮発油(L)	1.52
灯油(L)	0.82(*)
軽油(L)	0.86(*)
ジェット燃料(L)	0.81(**)
重油(A重油)(L)	1.77
重油(C重油)(L)	1.83
天然ガス(kg)	1.76
LPG(kg)	1.96
都市ガス(m ³)	1.38
電気(kwh) (***)	0.25

(*)灯油、軽油については税率を一律1/2軽減。

(**)航空用ジェット燃料のみに適用。業務その他用ジェット燃料は1.61円/L。

(***)電気に係る排出係数は、全電源平均をとったもの。

(詳細は<http://www.env.go.jp/policy/tax/041105/01.pdf>)

二) 産業連関分析を用いた製品価格の上昇の分析

(1) 目的

環境税の導入により、補助金などによる税収の還流を考慮しない場合において、潜在的にどの程度の価格上昇が起こりうるのか、また部門によりどのような違いが生じるか把握することを目的として、産業連関表(2000年表)に基づく均衡価格モデルを用いて、昨年11月に環境省が提案した環境税を導入した(2,400円/炭素トンの課税。詳細は参考)場合の各産業における生産者価格の上昇率(課税後に何%上昇するか)を分析した。

(2) 分析手法

1) 分析モデル

粗付加価値率(単位生産額あたりの粗付加価値額)の変化による生産者価格の変化率(生産者価格が何%上昇するか)は、産業連関表の均衡価格モデルを用いて、次式のように算定できる。

$$\Delta p = [I - (I - \hat{M})^t A]^{-1} [\hat{M}^t A \Delta p^M + \Delta v]$$

${}^t A$: 投入係数行列(生産者価格)の転置行列

\hat{M} : 輸入行列(輸入係数を要素にもつ対角行列)

Δp : 生産者価格の変化率ベクトル

Δp^M : 輸入財価格の変化率ベクトル

Δv : 粗付加価値率の変化量ベクトル

上式に、粗付加価値の変化量として以下の式を与えることで、環境税による生産者価格の変化率を算定できる。なお、本分析では環境税導入による輸入財の価格変化はないものとし、 $\Delta p^M=0$ とする。

$$\Delta v_j = t_j / Y_j$$

Δv_j : 環境税による産業jの粗付加価値率の変化量

t_j : 産業jの環境税額(円)

Y_j : 産業jの国内生産額(円)

2) 分析モデルの特徴

- ・本モデルは、費用増分を製品価格に転嫁するとしたモデルであり、需給バランスによる価格決定メカニズムは考慮していない。
- ・上記価格転嫁についても、現実にはその通りには波及せず、途中で消滅したり、あるいは逆に「増幅」されたりする場合がある（100 円のものが 109 円になった時に切り上げて 110 円で売る、あるいは 101 円になったものを切り捨てして 100 円で売る。公共料金が容易に値上げできない 等）。
- ・価格変化が及ぼす需要の代替効果（代替可能な場合に値段の高いものから安いものへと代替が起こる効果）が考慮されていない。
- ・価格波及が産業相互間に限定されており、家計部門との相互波及関係（例えば、物価上昇が賃金上昇を招き、この賃金上昇が再び物価上昇を招くという効果）が考慮されていない。

3) 利用データ

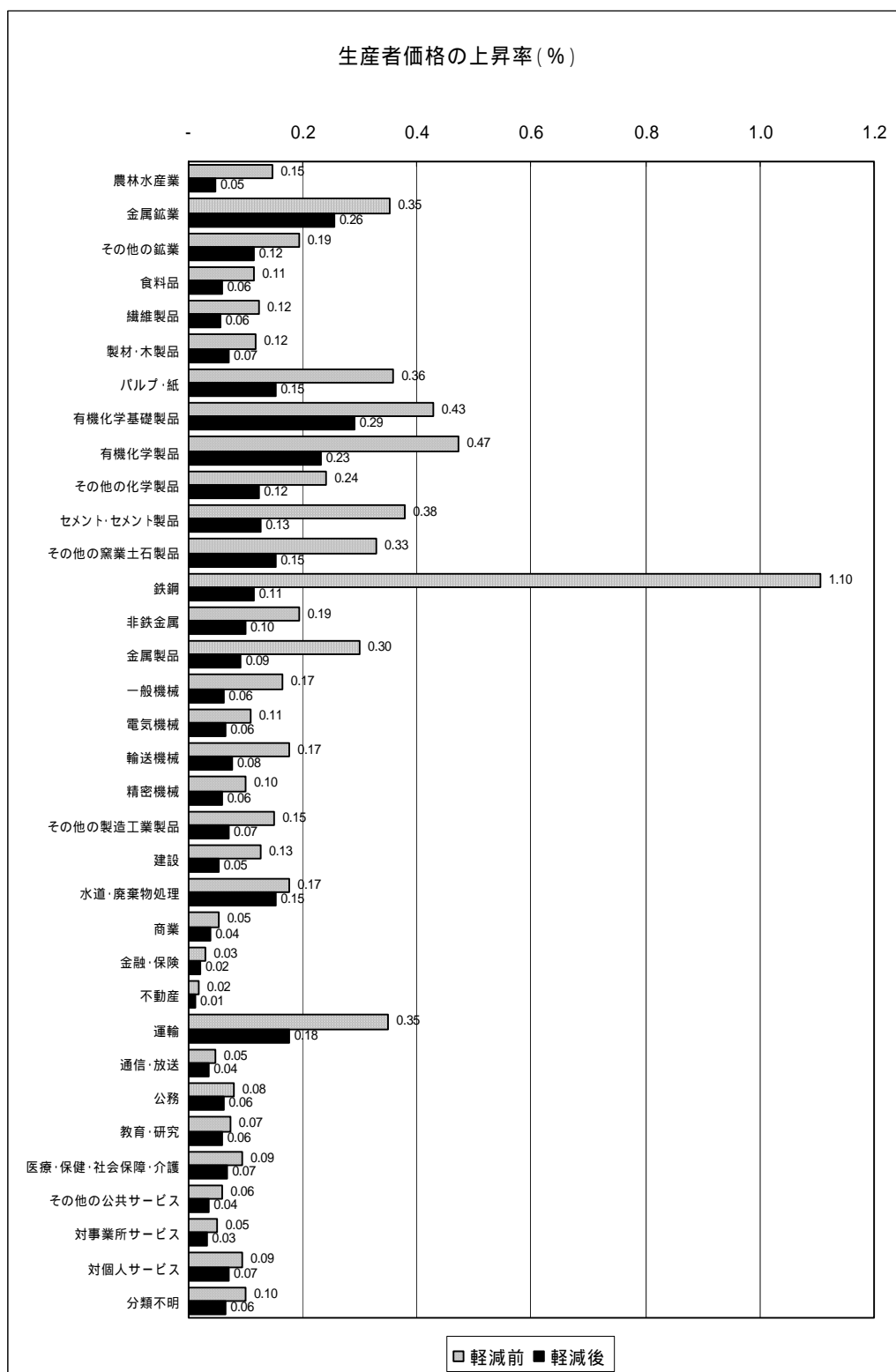
産業連関表は総務省「平成12年産業連関表」の生産者価格表を使用した。分析に使用した部門分類を下表に示す。部門別の燃料消費量は産業連関表の付帯表である物量表を使用した（一部推計を加えた）。

参考表 1 分析に使用した部門分類

番号	部門名	番号	部門名
1	農林水産業	21	電気機械
2	金属鉱業	22	輸送機械
3	石炭	23	精密機械
4	原油・天然ガス	24	その他の製造工業製品
5	その他の鉱業	25	建設
6	食料品	26	事業用電力
7	繊維製品	27	都市ガス
8	製材・木製品	28	熱供給
9	パルプ・紙	29	水道・廃棄物処理
10	有機化学基礎製品	30	商業
11	有機化学製品	31	金融・保険
12	その他の化学製品	32	不動産
13	石油製品	33	運輸
14	石炭製品	34	通信・放送
15	セメント・セメント製品	35	公務
16	その他の窯業土石製品	36	教育・研究
17	鉄鋼	37	医療・保健・社会保障・介護
18	非鉄金属	38	その他の公共サービス
19	金属製品	39	対事業所サービス
20	一般機械	40	対個人サービス
		41	分類不明

(3) 結果

図 環境税導入による生産者価格の上昇率



(注) エネルギー生産部門及び転換部門は省略。

(参考)

分析の前提とした環境税率及びその軽減措置

本分析は、環境税額及び軽減措置は昨年 11 月に発表された環境省による環境税の具体案に基づく(以下は具体案の抜粋)。

(1) 税率

税率は、2,400 円/炭素トンとする。

- ・例えば、電気の税率は 0.25 円/kWh、ガソリンの税率は 1.5 円/L となる。

(2) 税負担の軽減措置

国際競争力の確保、産業構造の激変緩和等

- ・鉄鋼等製造用の石炭、コークス、農林漁業用 A 重油等は、免税する。
- ・エネルギー多消費型製造業に属する企業が消費する石炭、重油、天然ガス、電気、都市ガスについて軽減を行う。(生産額に占めるエネルギーコストが全国平均を上回るような業種を指定し、2 割から 5 割程度軽減する。)
- ・運輸事業対策として、軽油等について軽減を行う。(税率 1/2)

低所得者、中小企業等への配慮

- ・低所得者等に配慮し、電気、都市ガスについて免税点を設定する。
- ・中小企業に配慮し、小口事業所において消費する石炭、重油、天然ガスは、非課税とする。(注：今回の試算においては軽減措置の一つとして試算)
- ・寒冷地や低所得者に配慮し、灯油について軽減を行う。(税率 1/2)

その他

- ・ガソリン等の化石燃料の輸出免税、発電用石炭等の免税(電気等にかかる二重課税防止の措置)を行う。

ホ) エネルギーの価格変動に伴う財・サービスの価格変動

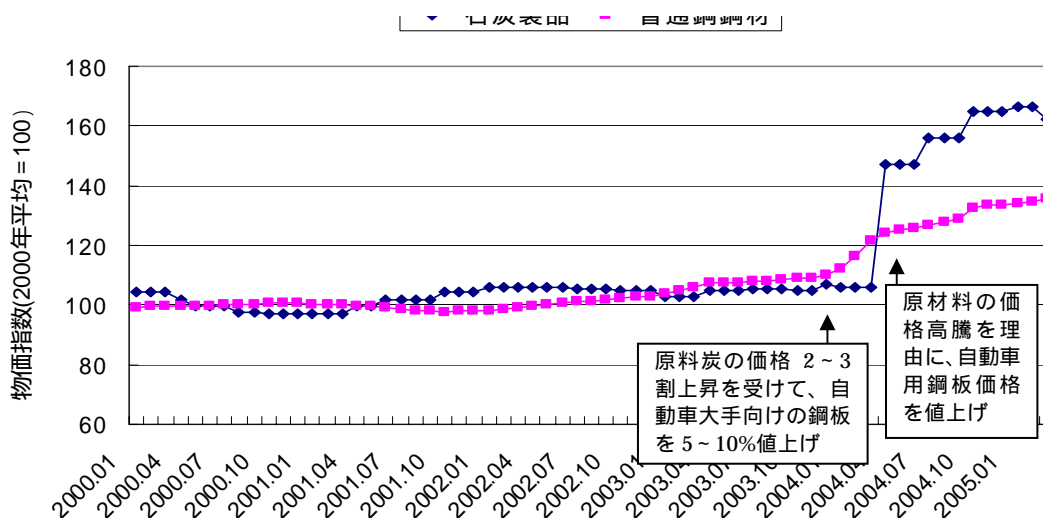
エネルギーの価格転嫁については、前述のとおり温暖化対策税制専門委員会や施策総合企画小委員会において、審議されてきているものの、その他運賃や一般製品に対する転嫁には審議されてきていない。

このため、以下においては、価格転嫁の分析が可能な運賃や素材製品について分析する。

分析はそれぞれの製品等に一番使われているエネルギー製品とそれぞれの製品の価格指数の比較である。

(1) 鉄鋼

普通鋼鋼材価格指数と石炭製品価格指数の推移



出所) 日銀 国内企業物価指数

* グラフ中のボックスの記述は新聞記事による。

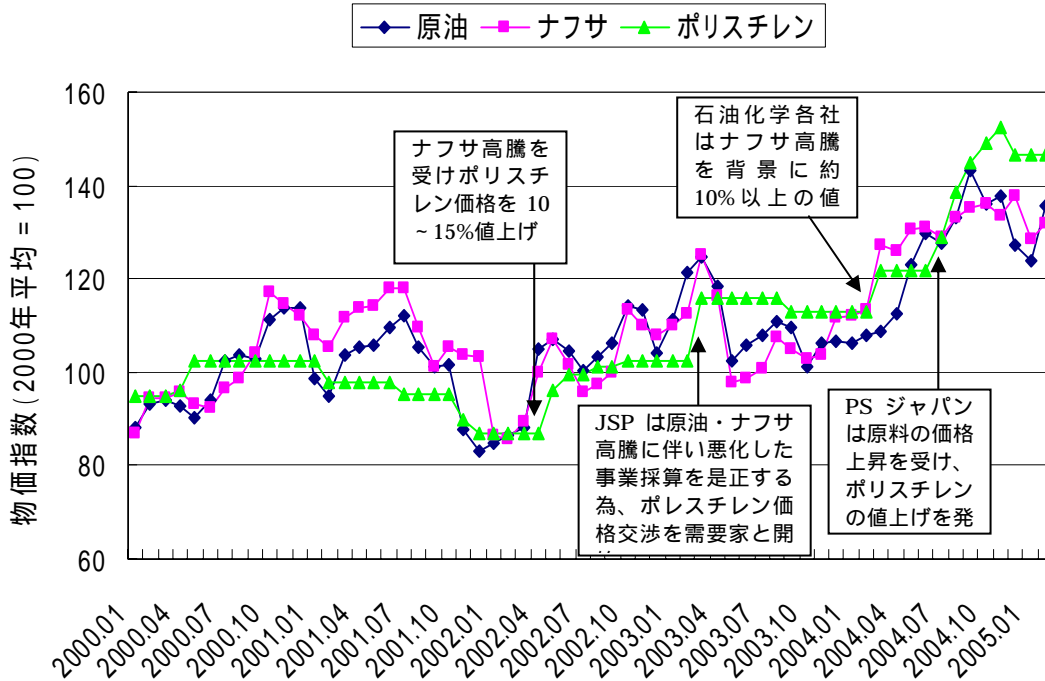
普通鋼鋼材価格指数と石炭価格指数の相関係数

鋼材価格指数と当月の石炭価格指数	0.936
鋼材価格指数と前月の石炭価格指数	0.913
鋼材価格指数と前々月の石炭価格指数	0.888

- ・ 鉄鋼業界では、原料炭の価格上昇を受けて、鋼板価格の値上げを行っており、一定程度の価格転嫁は実施されていると見られる。
- ・ 鋼材価格指数と石炭製品価格指数の相関係数を見ると、0.9程度と高くなっており、鋼材価格と石炭製品価格の間には相関関係があるといえる。

(2) 石油化学

ナフサ価格指数、ポリスチレン価格指数、原油価格指数の推移



出所) 日銀 国内企業物価指数

* グラフ中のボックスの記述は新聞記事による。

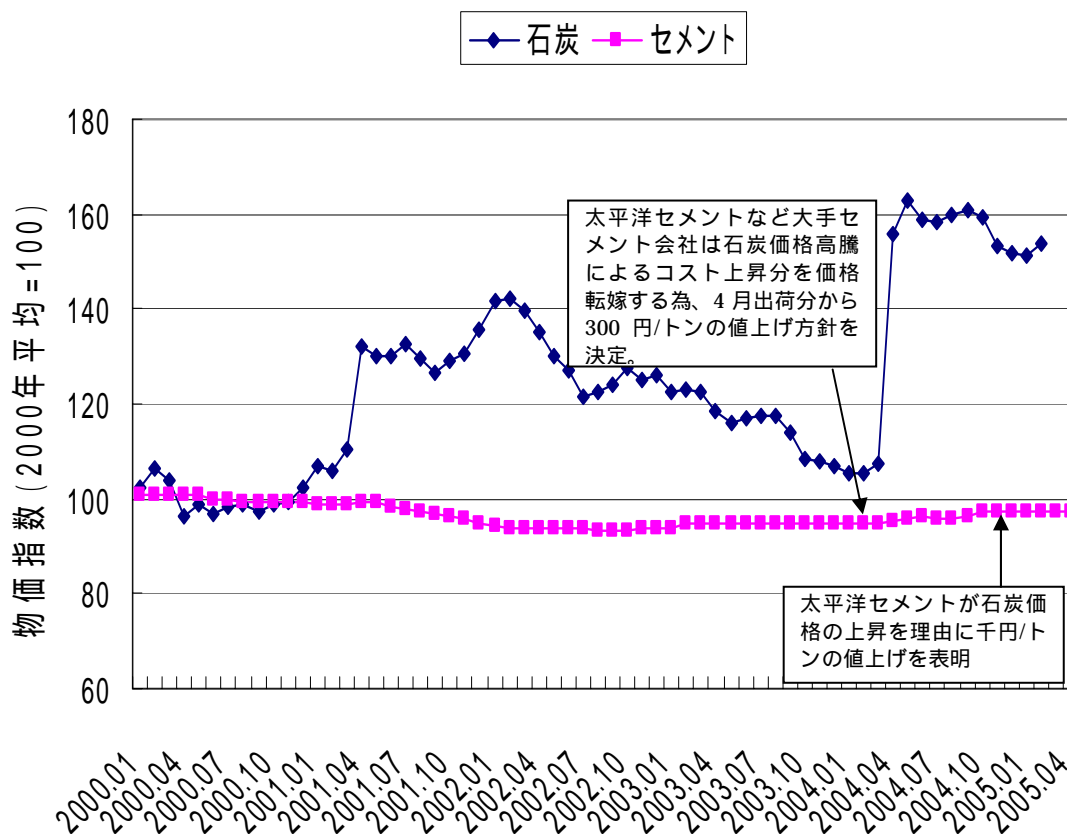
ナフサ価格指数及びポリスチレン価格指数と原油価格指数の相関係数

	ナフサ価格指数	ポリスチレン価格指数
当月の原油価格指数	0.892	0.841
前月の原油価格指数	0.844	0.850
前々月の原油価格指数	0.734	0.840

- ・ ポリスチレン価格は、原料であるナフサ価格の上昇に伴い値上げを行っており、一定程度の価格転嫁が実施されていると見られる。
- ・ 原油価格指数とナフサ価格指数、ポリスチレン価格指数の相関係数を見ると、0.8～0.9程度と高くなっており、原油価格とナフサ価格、原油価格とポリスチレン価格の間には相関関係があるといえる。

(3) セメント

セメント価格指数と石炭価格指数の推移



出所) 日銀 国内企業物価指数

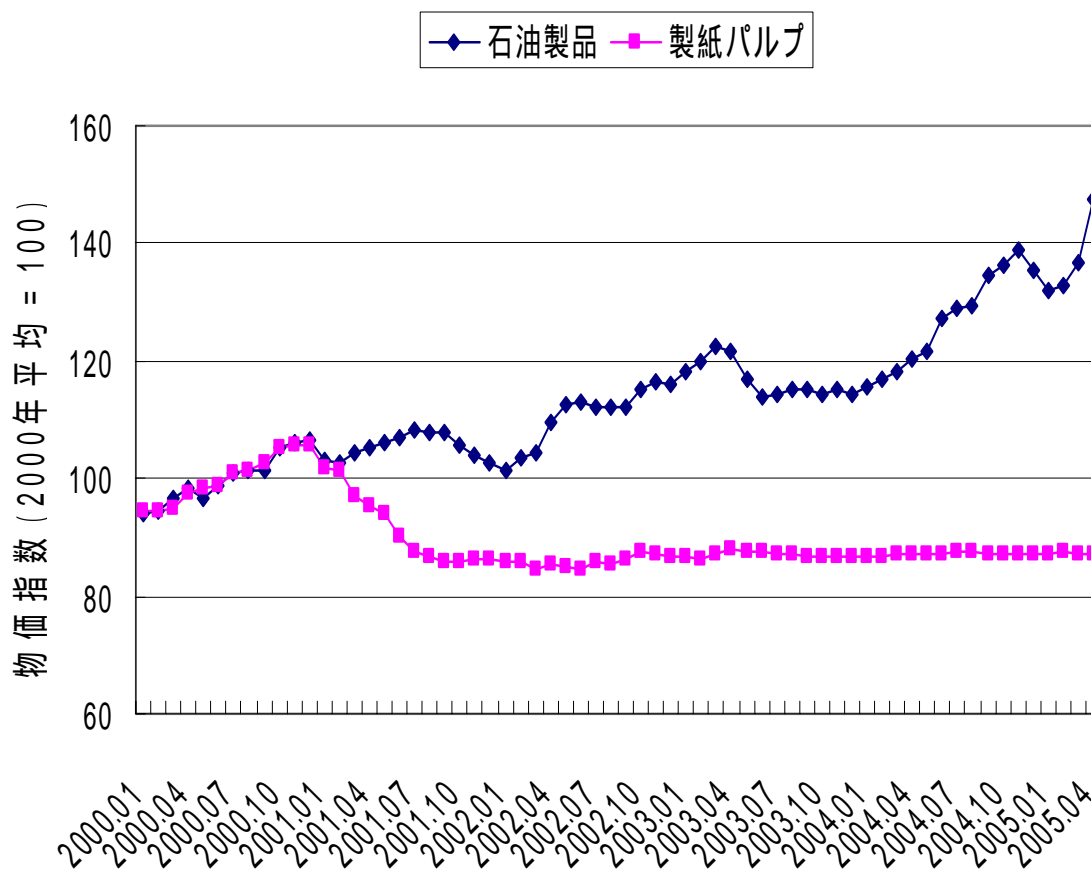
セメント価格指数と石炭価格指数の相関係数

セメント価格指数と当月の石炭価格指数	-0.349
セメント価格指数と前月の石炭価格指数	-0.335
セメント価格指数と2ヶ月前の石炭価格指数	-0.333

- セメント価格指数と石炭価格指数の相関係数は、短期間においては-0.3程度と負の値となっている。

(4) 製紙パルプ

製紙パルプ価格指数と石油製品価格指数の推移



出所) 日銀 国内企業物価指数

製紙パルプ価格指数と石油製品価格指数の相関係数

製紙パルプ価格指数と当月の石油製品価格指数	-0.507
製紙パルプ価格指数と前月の石油製品価格指数	-0.521
製紙パルプ価格指数と2ヶ月前の石油製品価格指数	-0.525

・ 製紙パルプ価格指数と石油製品価格指数の相関係数は、短期間においては-0.5程度であり、マイナスとなっている。

(5) 運送費に関する価格転嫁

1) 国土交通省『国土交通月例経済(平成16年9月号)』によれば、運送費に関しては以下のとおり分析されている。

貨物(次頁のグラフ)

国際貨物輸送は国内貨物輸送と比べて運賃変動が大きい。運賃変動の原因には [コスト変動(燃料価格の変動等)]と [需給変動]という2つの要因があるものと考えられるが、原油価格の変動と似たような運賃変動の傾向が一部に見られることから、コストの変化がある程度運賃に反映されているのではないかと推察される。例えば外洋貨物の運賃には次のような特徴が見られる。

1999年半ばから上昇し、2001年初めをピークに、2002年半ばまで下落する傾向

2002年半ば以降今日まで上昇する傾向

これは、原油価格の1999年初めから2000年後半まで上昇し、2001年末にかけて下落する傾向と2002年から今日までの上昇の変動が、数ヶ月から約半年遅れで似た傾向を示していると考えられる。

国際航空貨物の運賃でも、変動幅は小さいものの、原油価格の変動と似たような傾向が一部に見られる。

ピークの1997年半ばまで上昇し、2000年初めまで下落する傾向

2000年初めから上昇し、2001年初めをピークにして下落する傾向

これを原油価格の変動と比較すると、数ヶ月から約1年遅れで似た傾向を示していると考えられる。

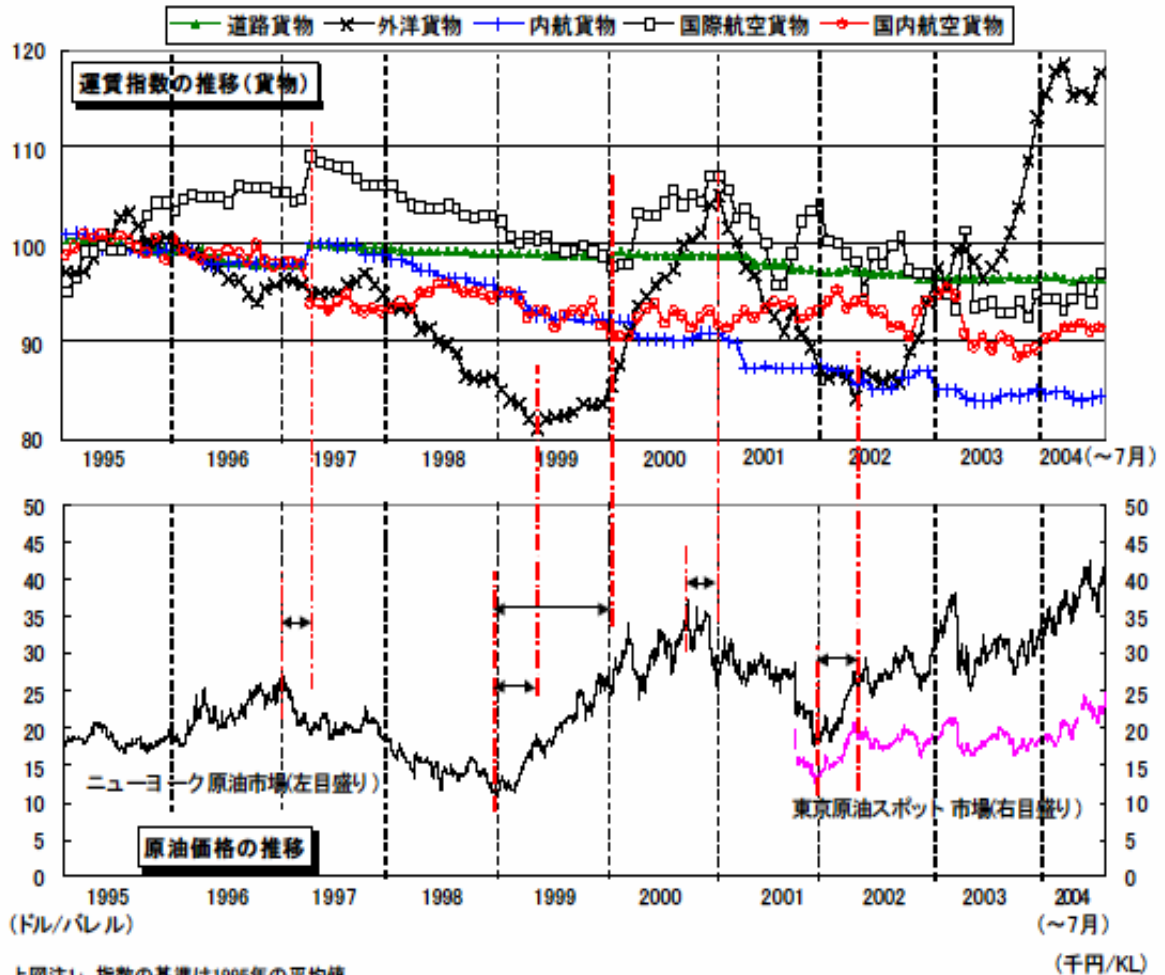
しかし、国内貨物輸送についてみると、道路貨物及び内航貨物の運賃は2004年1月以降も上昇していない。ほとんどの事業者は原油価格の高騰を経営努力で吸収していると考えられる。

旅客(次々頁のグラフ)

国内の陸上旅客輸送の運賃は変動が小さい。バス及びタクシーは原油価格の影響が比較的小さいことや競争の影響等によるものと思われる。

国際航空旅客分野については、原油価格の変動がある程度運賃に反映されてきたのではないかと考えられる。

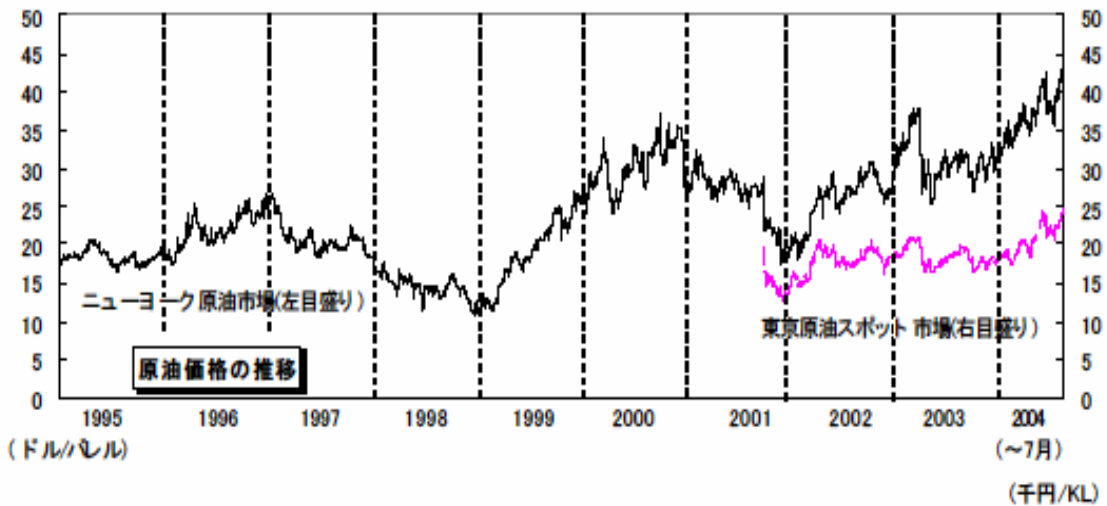
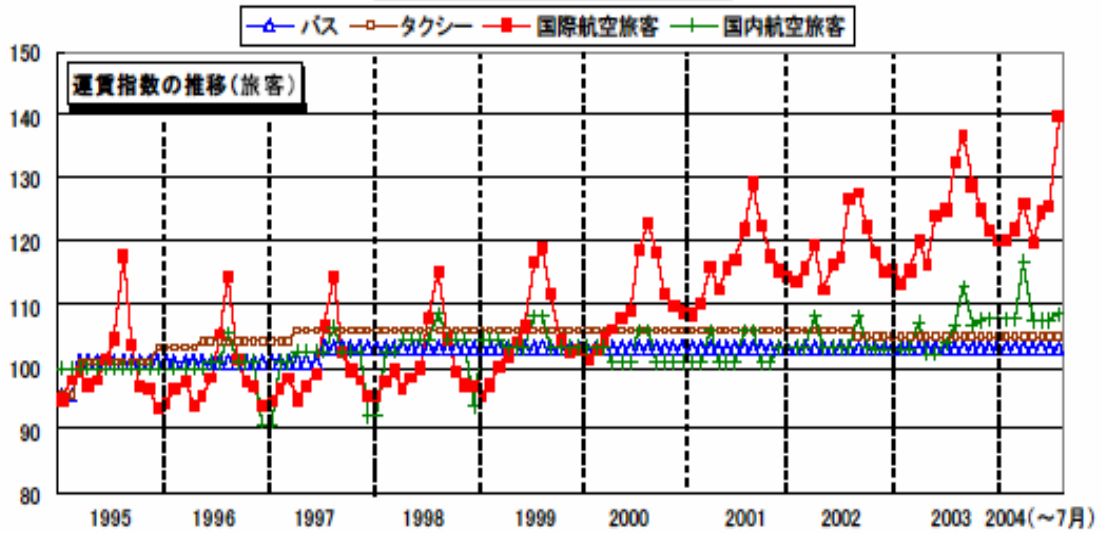
図4 運賃指数の推移(貨物)



上図注1: 指数の基準は1995年の平均値
 注2: 外洋貨物及び国際航空貨物は契約通貨ベースの運賃指数
 下図注: 東京原油は2001年9月に東京工業品取引所に上場

上図資料: 日本銀行「企業向けサービス価格指数」
 下図資料: 日本ユニコム株式会社調査部資料より国土交通省作成

図5 運賃指数の推移(旅客)



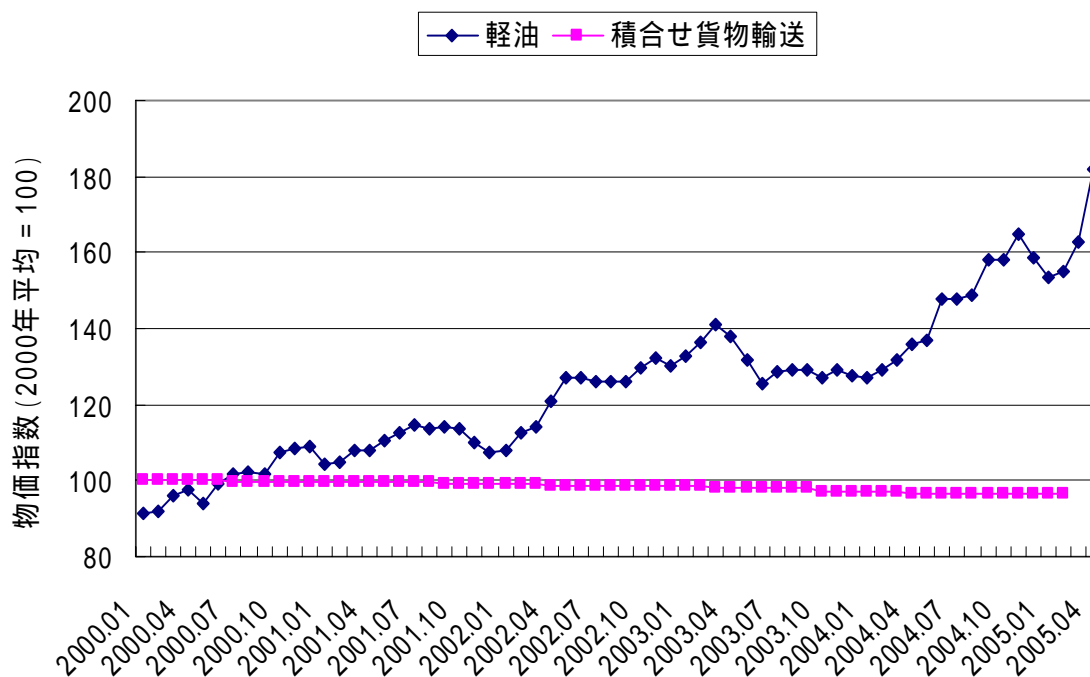
上図注: 指数の基準は1995年の平均値
 下図注: 東京原油は2001年9月に東京工業品取引所に上場

上図資料: 日本銀行「企業向けサービス価格指数」
 下図資料: 日本ユニコム経調査部資料より国土交通省作成

http://www.mlit.go.jp/toukeijouhou/toukei04/geturei/09/geturei04_09_.html

2) 日本銀行企業サービス物価指数を用いて、軽油及び貨物輸送の価格推移をみると以下のとおり。

貨物輸送価格指数と軽油価格指数の推移



出所) 日銀 企業サービス物価指数

貨物輸送価格指数と軽油価格指数の相関係数

貨物輸送価格指数と当月の軽油価格指数	-0.913
貨物輸送価格指数と前月の軽油価格指数	-0.902
貨物輸送価格指数と2ヶ月前の軽油指数	-0.891

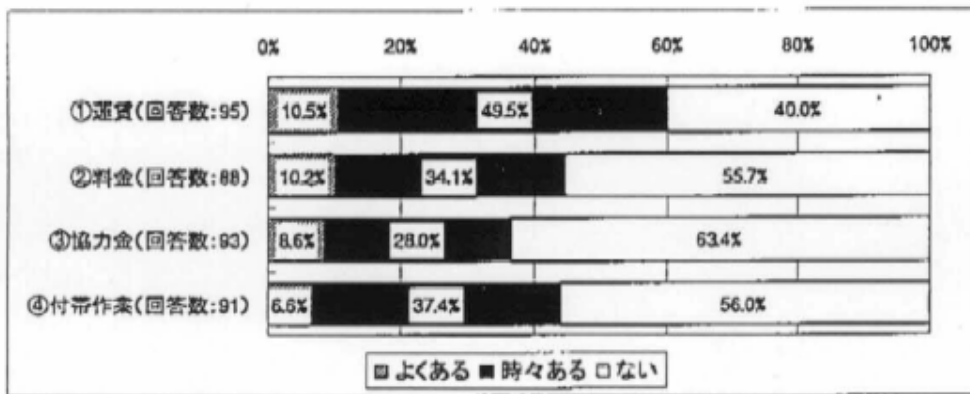
- ・ 貨物輸送価格は近年は下落傾向にあり、短期間において、貨物輸送価格指数と軽油価格指数の間の相関係数はマイナスとなっている。
- ・ 国土交通省が行った調査によると、国内輸送は運賃変動が小さい特性があり、原油価格の上昇によるコスト増は経営努力で吸収していく傾向にある。

物流団体総連合会（中田理事長）ヒアリング資料抜粋

(5) 買い叩き 設問B-4

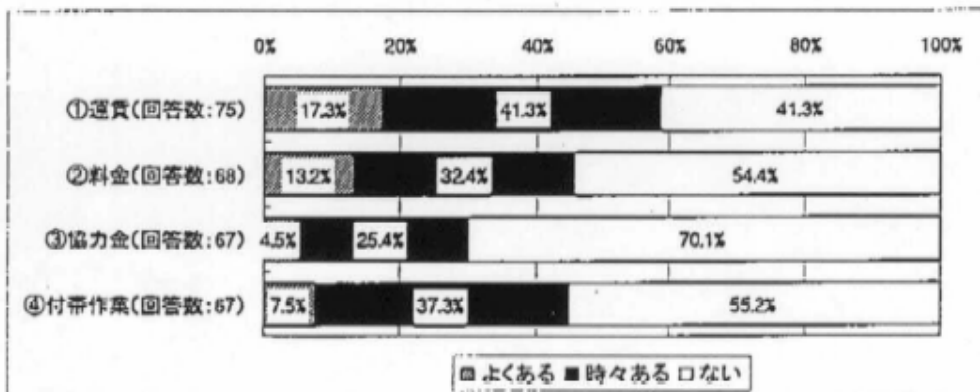
相手の一方的な理由で、契約時又は更改時に実勢からみて不当に安い運賃・料金又は協力金を強要されて引き受る、いわゆる「買い叩き」については、専属輸送等の場合、「運賃」や「料金」について10%前後の事業者でよくあるとの回答であった。また「時々ある」をあわせると、「運賃」については60%前後、「料金」、「協力金」、「付帯作業」についても40%前後の事業者で買い叩きの実態がみられている。

図表Ⅲ-2-14 買い叩き【専属輸送等の場合】



また、スポット輸送の場合も「運賃」や「料金」について15%前後の事業者でよくあるとの回答であった。また「時々ある」をあわせると、「運賃」については60%前後、「料金」、「協力金」、「付帯作業」についても40%前後の事業者で買い叩きの実態がみられている。

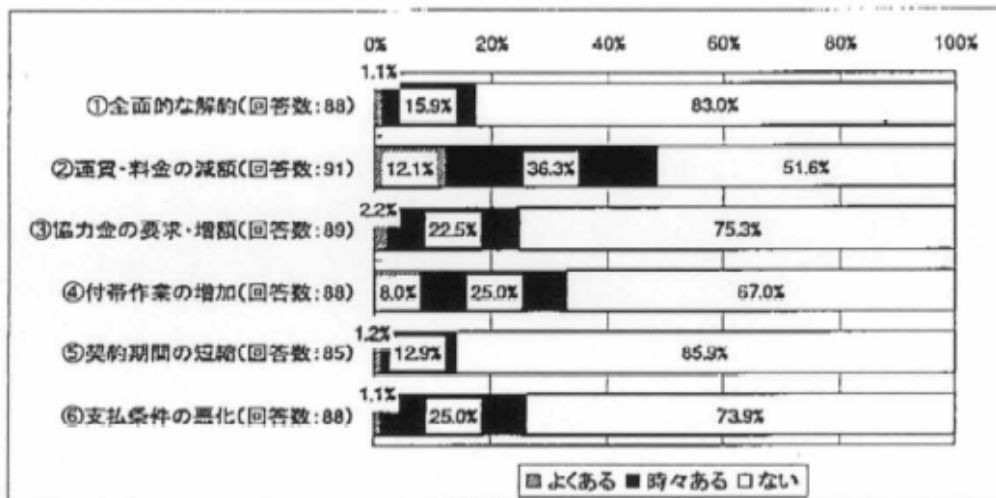
図表Ⅲ-2-15 買い叩き【スポット輸送の場合】



(6) 契約内容の変更 設問B-5

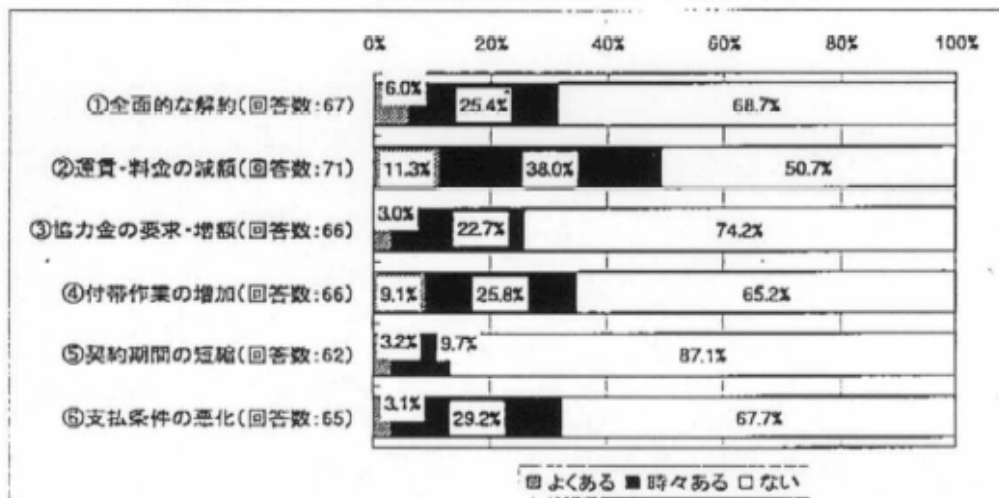
運送契約が有効な期間中、自社に責任がないのに、一方的な理由で契約条件が悪くなるような契約内容の変更については、専属輸送等の場合、「運賃・料金の減額」はよくあると時々あるをあわせると50%弱の事業者でその実態がみられた。また、「付帯作業の増加」や「協力金の要求・増額」、「支払条件の悪化」も20~30%の事業者で契約変更の実態がみられる。なお、「全面的な解約」や「契約期間の短縮」も15%前後の事業者でみられた。

図表Ⅲ-2-16 契約内容の変更【専属輸送等の場合】



スポット輸送の場合も、「運賃・料金の減額」はよくあると時々あるをあわせると50%弱の事業者でその実態がみられた。また、「全面的な解約」や「付帯作業の増加」、「協力金の要求・増額」も30%前後の事業者で契約変更の実態がみられる。

図表Ⅲ-2-17 契約内容の変更【スポット輸送の場合】



(3) 国際競争力への影響、開発途上国への生産の移転

イ) 炭素リーケージ

2005年6月28日

国立環境研究所 藤野純一

現在、標記に関してまとまったレビューを行っているのは IPCC/TAR (第三次報告書) /WG3(2001)の第8章 543 ページにおいてである。そこでは、IPCC/SAR(第二次報告書)では、0%から70%の幅があったのが、TAR になって 5-20%程度の幅に収斂したと報告している。これらの数値は、Burniaux2001 の表 1 にも示されている。

Table 1 : Estimates of leakage rates⁽¹⁾ associated with the implementation of the Kyoto Protocol.

	leakage rate in 2010 ⁽¹⁾
Light et al.(1999)	21%
WorldScan ⁽²⁾	20%
Merge ⁽³⁾	20%
Babiker ⁽⁴⁾	15-16%
GEMINI-E3 ⁽⁵⁾	13%
GTAP-E ⁽⁶⁾	± 10%
EPPA-MIT ⁽⁵⁾	6%
G-Cubed ⁽⁵⁾	6%
GREEN ⁽⁶⁾	5%
GREEN ⁽⁷⁾	2%

(1) calculated as the ratio of the additional emissions in non-Annex 1 countries to the emission reduction in the Annex 1 countries.

(2) Bollen et al., 1999.

(3) extrapolated from Manne and Richels, 1998, figure 6.1.

(4) Babiker, 2001.

(5) Bernard and Vielle, 2000.

(6) Truong, 1999.

(4) Babiker and Jacoby, 1999.

(5) Mc Kibbin et al., 1999.

(6) This corresponds to a scenario without use of the flexibility mechanisms, see OECD, 1999.

(7) Assuming full use of the "flexibility mechanisms" between Annex 1 countries; see OECD, 1999.

SAR では Kyoto Protocol のような共通の温暖化排出抑制枠組みがなかったこと、SAR 以後新たなモデルが開発されたが共通のデータを用いることが多くなったことなどが原因だと分析されている。一方で、以下の問題点も挙げられている。

- ・ 輸入財と国産財の代替性の想定。アーミントン仮定を置くと、不完全代替でしか表現できないため、完全代替のモデルよりもリーケージの影響が小さく評価される
- ・ 炭素市場の想定
- ・ 電力や鉄鋼では異なる排出係数を持つ技術がある
- ・ 原油市場競争度合いの想定

アーミントン仮定、炭素市場の想定について

Babiker2001 では、Ramsey 型の成長モデルで動学化された多地域一般均衡モデルを用いて、資本の国際流動性の制約等を課したシミュレーション解析を行っている。世界 7 地域、財 7 種類（エネルギー 5 種類、非エネルギー 2 種類（エネルギー集約産業とそれ以外））のモデルである。2005 年以降 OECD 諸国に京都制約を課したとき、炭素リーケージは 2005 年約 15-16% からそれ以降ほぼ直線的に減少して 2040 年には約 10% になっている。この減少傾向は、OECD の原油需要減少による価格低下がそれ以外の地域の石炭から原油への代替を促しエネルギー集約度が高まったことが原因だと考えられる。

原油の供給弾力性に関する感度解析の結果では、ベースケースで弾力性が 1 だったものを Low ケースで 0、High ケースで 5 にすると、前者は約 10% のリーケージでほぼ一定なのに、後者は 2005 年に約 35% から 2040 年に約 22% へと変化する。

非エネルギー財のアーミントン弾力性に関する感度解析では、ベースケースで国産材と輸入財の弾力性 D を 8、輸入財間の弾力性 M を 16 としていたものを、Low ケースで 4 と 8、High ケースで 16 と 32、と想定して感度解析している。すると Low ケースでは 2005 年約 13% から 2040 年約 12% のリーケージに漸減、High ケースでは 2005 年約 19% から 2040 年約 18% に漸減する（図 1）。どちらのケースも資本の流動性の影響は最大で 1% 前後で、その影響はそれほど大きくない。

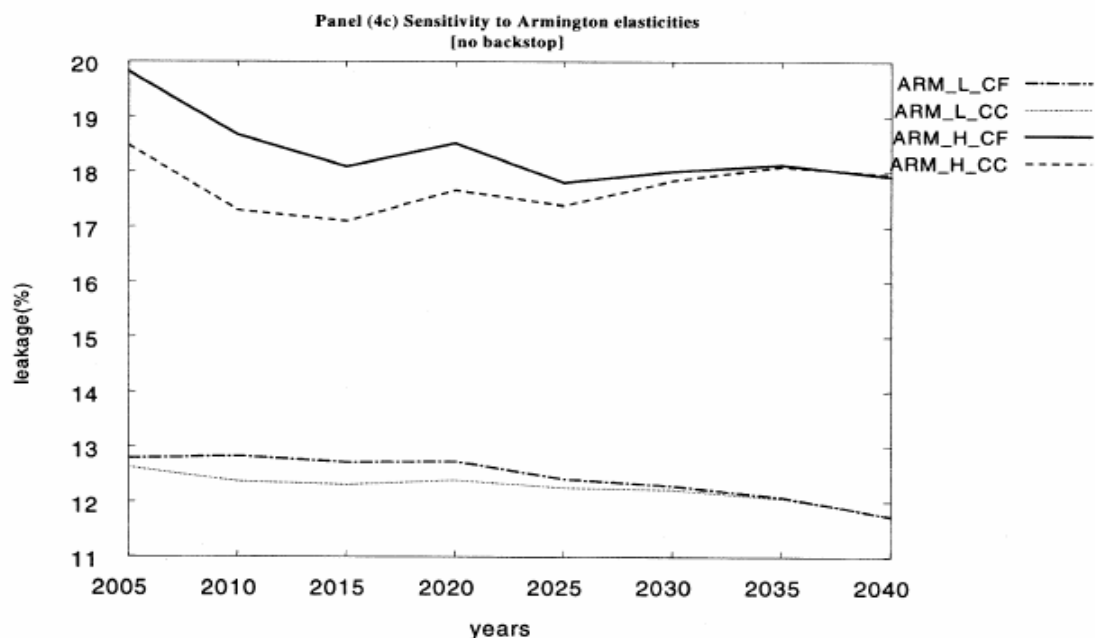


図 1 アーミントン弾力値の想定（L：Low ケース、H：High ケース、CF：資本流動無制約ケース、CC：資本流動制約ケース）

Bollen2000 でも逐次動学的一般均衡モデルである WorldScan を用いて、排出権取引の有無とアーミントン弾性値に関する感度解析を行っている（表 2）。

これらから、Annex1 内の排出権取引の有無およびアーミントン弾性値の変化は炭素リーケージにそれほど大きな影響を及ぼさない可能性があることがわかった。

表 2 炭素リーケージの割合（％）と感度解析

		標準（5-16）	アーミントン弾性値半減
排出権取引なし	SRES/A1	20	16
	SRES/B1	20	16
排出権取引あり	SRES/A1	19	15
	SRES/B1	17	16

また、AIM/Topdown を用いて同様の感度解析を試みた（表 3）。

表 3 炭素リーケージの割合（％）と感度解析

SRES/B2	標準（4-8）	アーミントン弾性値倍増
排出権取引なし	11	14
排出権取引あり	10	12

電力や鉄鋼部門等の扱い

Maestad2003 では、鉄鋼部門に特化した部分均衡モデル SIM を用いて、炭素税が鉄鋼部門に及ぼしうる影響を分析している。OECD 内の排出取引ありの炭素税 25\$/t-CO₂ を課した場合の鉄の生産量は、OECD 内で 8.8%減少、そのうち BOF（高炉）が 12.5%減、一方、EAF（電炉）は 1.7%減である。非 OECD 地域は全体で +4.6%、BOF が +5.6%、EAF が 1.5%となっている。それにより OECD 内の CO₂ 排出量は 120.4Mt-CO₂ 減少したが非 OECD 内で 54.7Mt-CO₂ 増加し、炭素リーケージは 45%になる。排出取引を想定しないと、各国の負担はさらに大きくなるが、集めた炭素税を鉄鋼部門に補助金として戻したり、国境調整税を行えば OECD 内の鉄生産量は 1%以下の減少に抑えられるとしている。

Gielen2002 では、世界動学最適化型線形モデル STEAP を用いて日本の鉄鋼への影響を分析している。日本と EU だけに 10000 円/t-CO₂ などの課税をかけると（排出取引なし）約 70%の炭素リーケージが起こる。但し、途上国の鉄鋼技術が進み効率が改善されるため、リーケージが 100%を超えることはない。炭素税を 1250 円/t-CO₂ と設定すると、炭素リーケージは約 30%程度である。

Szabó (2006)では、世界セメントシミュレーションモデル CEMSIM を用いて、EU に炭素税を課したときのセメント生産量の増減を調べている。それによると、2010 年に EU15 のみに 40EUR/tCO₂ の炭素税をかけた場合、EU15 での生産量の減少分は 5Mt で BaU ケ

ースの 3.5%にあたり、他地域の増加分との比率（生産量リーケージ）は 29%であるとしている。地場産業の色合いの強いセメント業では、1997 年の国際貿易量が全体の 7%に過ぎないことがその一因である。一方、2030 年には貿易量が 16%にまで増加すると予測しているため、リーケージの影響は大きくなりうる。

原油市場

Barnett (2004)では、京都議定書が OPEC 諸国にどのような影響を及ぼしうるかのレビューと分析を行っている。炭素リーケージについて、まず一つ目は、温室効果ガス抑制政策を採る地域の原油需要削減による価格低下により、それ以外の地域の消費が増加することであるが、最近では 8%から 16%程度に収斂してきたとしている。また、原油価格の変化による産業の再構築については、米国のエネルギー集約産業におけるエネルギーコストの割合がせいぜい 10 から 20%程度に過ぎないため、大規模なものは起こらないのではないかと指摘している。例えば労働コスト、熟練工の確保、税制度、市場への距離、インフラコスト、投資環境、そして利用できる技術の方が、立地に必要な条件であろう。実際には政府が炭素税などの導入により国際競争力を失う恐れのある産業に目配りしておくことが必要だ、としている。

レビューのまとめ

- 1) 炭素リーケージについて、IPCC 第 3 次報告書以降の文献についても、概ね 5-20%以内に収まっている。
- 2) 複数の文献から、アーミントン弾性値の変更は、炭素リーケージを大幅に変えるほどの影響は及ぼさない。また、排出取引を行うと、炭素リーケージへの影響を緩和することができる。
- 3) 鉄鋼部門だけを詳細に分析すると、京都議定書による影響が大きい場合がある。これは、その部門だけ詳細に扱くと、性質の近い製品への代替や波及効果の想定によっては、影響が大きめに表現されることがあるためである。しかし、その影響を緩和する方法について、補助金の返還など様々な視点から検討する必要がある。
- 4) 原油市場について、温暖化抑制地域の需要が減少すると価格が低下するため、それ以外の地域の消費が増加する傾向が、実際の原油市場に対してどれぐらいの影響を及ぼしているのか、検討する必要がある。
- 5) 京都議定書のような制約を課すと内生的発展が進み、技術革新が促され、その技術が枠外の排出量削減につながる可能性もある (Maria2005)。

< 参考文献 >

- Corrado di Maria and Edwin van der Werf (2005), Carbon leakage revisited: unilateral climate policy with directed technical change, Tilburg University, CentER, 68
- Dolf Gielen, Yuichi Moriguchi (2002), CO₂ in the iron and steel industry: an analysis of Japanese emission reduction potentials, *Energy Policy* 30, 849–863
- Ottar Maestad (2003), Environmental Policy in the Steel Industry: Using Economic Instruments, COM/ENV/EPOC/DAFFE/CFA68/FINAL
- Jean-Marc Burniaux and Joaquim Oliveira Martins (2000), Carbon Emission Leakages: A General Equilibrium View, OECD Economics Department Working Papers No. 242
- Jean-Marc Burniaux (2001), International Trade and Investment Leakage Associated with Climate Change Mitigation, GTAP Resource #793
- Johannes Bollen, Ton Manders and Hans Timmer (2000), Decomposing Carbon Leakage – an Analysis of the Kyoto Protocol, Third Annual Conference on Global Economic Analysis
- Jon Barnett, Suraje Dessai and Michael Webber (2004), Will OPEC lose from the Kyoto Protocol?, *Energy Policy*, 32, 2077-2088
- László Szabó, Ignacio Hidalgo, Juan Carlos Ciscar and Antonio Soria (2006), CO₂ emission trading within the European Union and Annex B countries: the cement industry case, *Energy Policy*, 34, 72-87
- Mustafa H. Babiker (2001), Subglobal climate-change actions and carbon leakage: the implication of international capital flows, *Energy Economics*, 23, 121-139

ロ) 国境税調整

(1) 国境税調整の実例

温暖化対策としての環境税については、導入している諸外国において国境税調整を行っている例はない。ただし、他の環境関連税制で国境税調整を行っている例がある。

化学物質税（米国）

名称：化学物質税

背景：スーパーファンド法に基づき、土壌汚染対策のための基金が創設され、そのための財源の一つとして 1986 年に導入。（1995 年に課税停止）

対象：指定化学物質（42 物質）

課税額：指定化学物質 1 トン当たり 0.22～4.87 米ドル（物質によって異なる）

国境税調整の対象（輸出段階）：指定化学物質及び指定化学物質を材料とする物

国境税調整の対象（輸入段階）：指定化学物質及び指定化学物質を材料とする物（生産工程で指定化学物質を使って作られたものであり、原料の 50%以上が指定化学物質を占める物等）

* 指定化学物質を材料とする物についての輸出段階での国境税調整の方法：
申告に基づく還付措置

* 指定化学物質を材料とする物についての輸入段階における国境税調整の方法：
輸入者が指定化学物質の使用量を示して、その情報に基づき課税
不明の場合、標準的な生産方法を想定して作成したリストを基に課税
にも該当しない場合、価格の 5%を一律課税。

* カナダ、メキシコ、EU は、輸入段階での国境税調整について提訴をして、1987 年に GATT パネル裁定が出された。その中では、
は、GATT と矛盾するものではないとされた一方、
は、輸入品に国内製品以上の高い税を課す可能性があるため、GATT 違反になることを指摘している。

ODC税(米国)

名称：ODC(オゾン破壊化学物質)税

対象：フロン、ハロン等 20 物質

施行：1990 年～

課税額：標準税率は、初年度 5.35 米ドル/ポンドで、1 年ごとに 45 セント追加される。この標準税率に物質毎の係数(0.6～10.0 だが、ほとんどの物質が 1.0)をかけたものが税率となる。

(例えば CFC11 や CFC12 の場合、この課税により 94 年時点で価格が約 3 倍に上がった。)

国境税調整の対象(輸出段階): フロン等対象物質

国境税調整の対象(輸入段階): フロン等対象物質及び対象物質を材料とする物(生産工程で対象物質を使ったものが含まれるが、使用量に基づき裾切りが行われている。)

- * 対象物質を材料とする物についての輸入段階における国境税調整の方法：
輸入者が対象物質の使用量を示して、その情報に基づき課税。
不明の場合、標準的な生産方法を想定して作成したリスト(次頁以降を参照)を基に課税
にも該当しない場合、価格の 5 %を一律課税。
- * GATT・WTO で提訴された事例はない。
- * ODC 税は低率の化学物質税と異なり、課税額が製品の最終価格の中で大きな割合を占めているため、脱税や密輸を誘発することが懸念された。このため、課税対象の判別方法について、環境保護庁(EPA)から税関職員に対する研修などの点で協力が行われている。

(参考) ODC税の課税額決定のために標準的な生産方法を想定して作成したリスト

以下に掲げられた製品を輸入する場合は、対象物質を材料とする物として国境税調整の対象となり、ODCの欄の物質がODCWeightの欄の量使われているとされ、その分課税されることとなる。

(2) 文献や国際機関での議論

GATT,WTO に関連する課題

GATT や WTO といった自由貿易のルールからすると、炭素税やエネルギー税に対する国境税調整が許容されるかについては、例えば、以下の課題がある。

- 1) 輸入産品については、同種の国内産品に課せられる内国税に相当する課徴金を課すことは許容されており（GATT 2 条第 2 項）、化石燃料等の課税対象物件そのものが最終製品に物理的に含まれる場合には、輸入に際して、国境税調整を行うことは許容されると考えられる。

一方、輸入品に対しては、同種の国内産品に課せられる課税額を超える範囲での課税は禁止されているが（同第 3 条第 2 項）、その生産過程において、エネルギーを消費した産品に対する課税が、内国税に「相当する」課徴金として同第 2 条第 2 項を適用し得るか、同第 3 条第 2 項により禁止されるかについては、明確な答えが示されていない。

前述の、1987 年にカナダ、メキシコ、EU が化学物質税の輸入産品に対する国境税調整についてアメリカの化学物質税を提訴して、パネル裁定がなされた当時は、税率等の詳細が決められていない段階であり、裁定では、生産過程において使用された物質への課税について、同第 2 条第 2 項を適用し得るかどうかについて明示的に示されていない。

- 2) 輸出産品については、同種の国内産品に課せられる課税額を超える範囲での軽減等を、輸出補助金とみなして禁止している（補助金及び相殺措置に関する協定（SCM 協定）第 3 条、附属書（h））が、炭素税やエネルギー税がこの条文に基づいて禁止の対象となるか否かは、未だに GATT のパネル裁定のような判断は過去になされず、現段階では、最終的な結論を明確に示すことはできない。

実行面

温暖化対策を目的とする環境税の国境税調整については、米国の化学物質税及び ODC 税を基に、その実行面に関する課題や指摘事項が示されている。

（Brack, Duncan et. Al., 2000, International Trade and Climate Change Policies, Royal Institute of International Affairs, London, P.79）

化学物質税や ODC 税の場合、最終的な製品に課税対象物質が含有されているか否かは問われず、製造過程で使用されたものに対して国境税調整を行っている点が特徴的である。

課税額が過小な場合には国境税調整の対象から外す裾切りをすることにより、行政コストを軽減しており、国境税調整を行うのであれば、このような措置は必須である。

課税額が製品の最終価格の中で大きな割合を占める場合には、不法取引を含む、脱税が横行してしまう。国境税調整によって、このような不正取引を激化させる可能性がある。