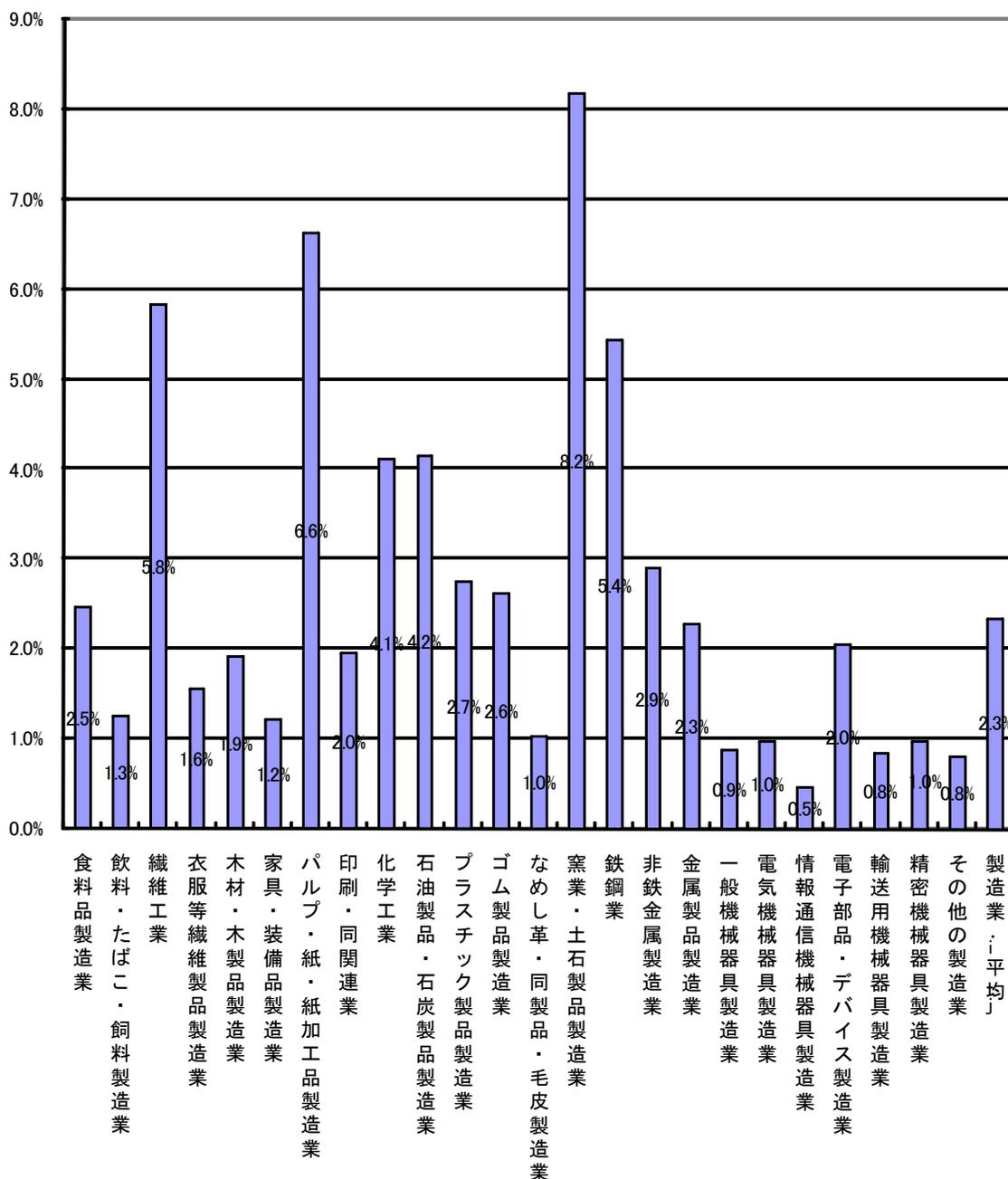


産業の国際競争力や家計に与える影響関係資料

- (1) 業種別の生産額に占めるエネルギーコスト比較 1
- (2) 業種別の単位付加価値額当たり二酸化炭素排出量比較 2
- (3) 各業種の課税額と生産額との比較 3
- (4) 製造品出荷額等に占める直接輸出入額の割合 5
- (5) 産業連関表を用いた環境税導入による物価上昇に関する分析 . . . 6
- (6) 産業の国際競争力への影響やいわゆる炭素リーケージ等に関する
 これまでの議論の例 10
- (7) IPCCにおける「炭素リーケージ」に関する言及の例 12
- (8) 経済発展と排出効率 14
- (9) 主要産業セクター別の原単位比較 15
- (10) 家計への影響 16

(1) 業種別の生産額に占めるエネルギーコスト比較

図1 業種別エネルギーコストの対生産額比較



基データ：「工業統計表」（平成18年）（経済産業省）

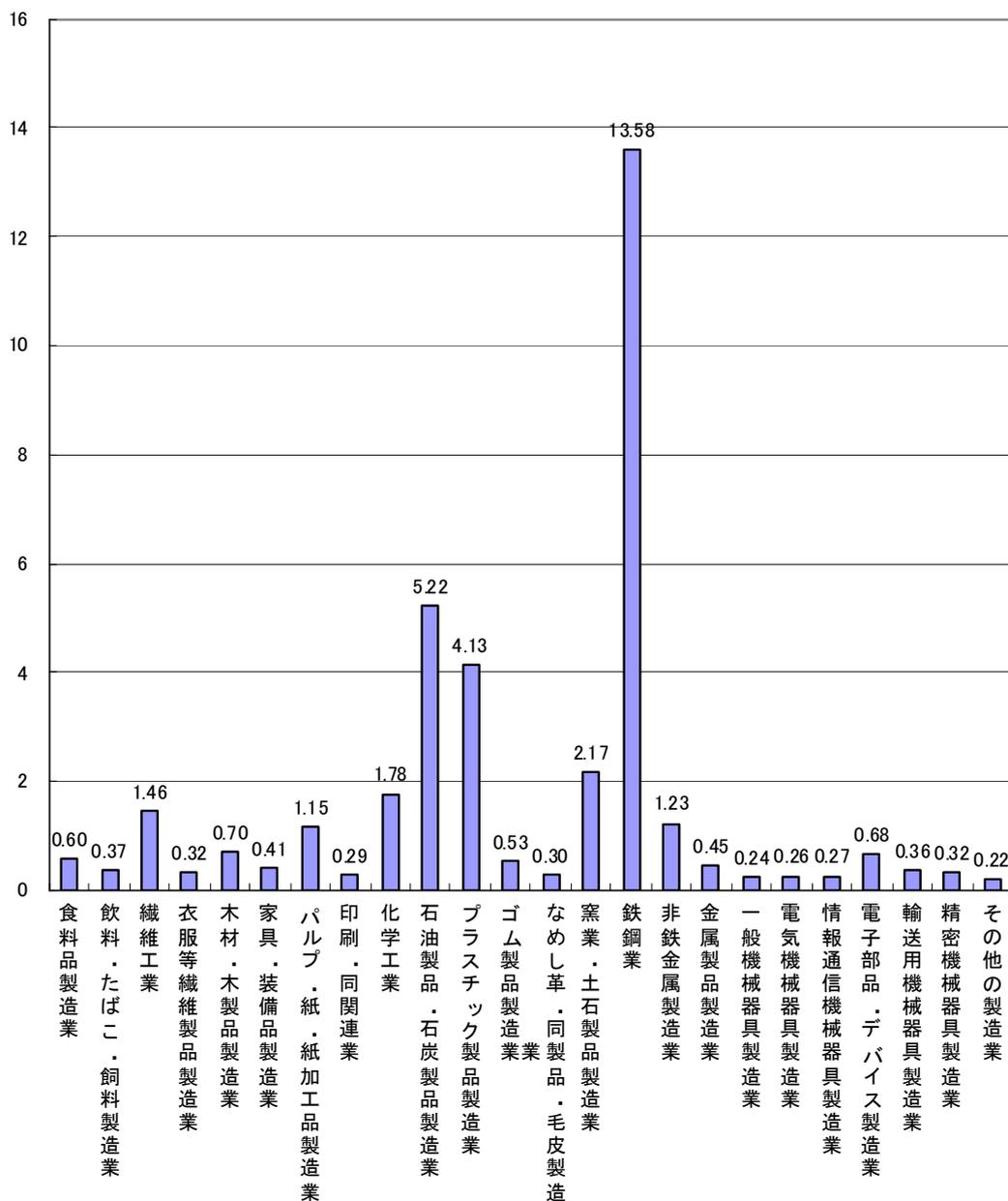
[算定方法]

・工業統計表から、生産額、エネルギーコスト（燃料使用額、購入電力使用額）を把握し、エネルギーコストの対生産比率を算定。

※「環境税の経済分析等について—これまでの審議の整理—」（平成17年8月中央環境審議会総合政策・地球環境合同部会 環境税の経済分析等に関する専門委員会）資料を最新のデータを基に更新したもの。

(2) 業種別の単位付加価値額当たり二酸化炭素排出量比較

図2 業種別 単位付加価値額当たり二酸化炭素排出量比較
(t-C/百万円)



基データ：「工業統計表」（平成18年）（経済産業省）

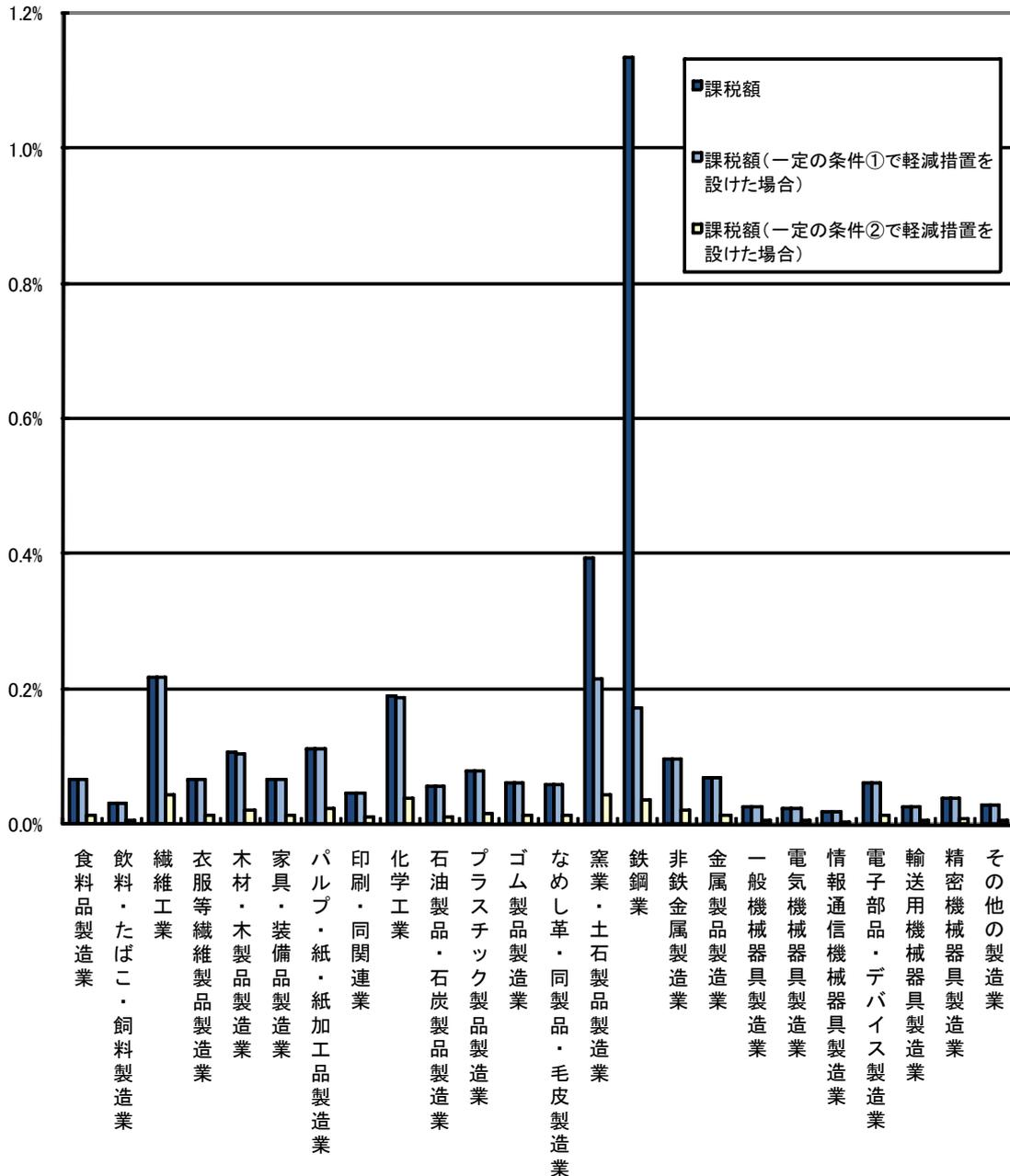
「エネルギー消費統計調査（仮称）予備調査集計表」（平成18年）（経済産業省）

[算定方法]

- ・工業統計表から付加価値額を把握（従業員数4人以上の事業所対象）。
- ・業種別二酸化炭素排出量は、エネルギー消費統計調査（仮称）予備調査集計表からエネルギー消費量（熱量換算）を把握し、エネルギー種別二酸化炭素排出係数を乗じることにより把握した。

(3) 各業種の課税額と生産額との比較

図3-1 業種別課税額の対生産額比率
(仮に2,400円/t-Cの税率で課税した場合)



基データ：「工業統計表」(平成18年)(経済産業省)、「エネルギー消費統計調査(仮称)予備調査集計表」(平成18年)(経済産業省)

※「環境税の経済分析等について—これまでの審議の整理—」(平成17年8月中央環境審議会総合政策・地球環境合同部会環境税の経済分析等に関する専門委員会)資料をベースに最新のデータを基に更新したもの。

【試算の前提】平成20年度環境省税制改正要望における環境税の具体案の内容を基に試算。

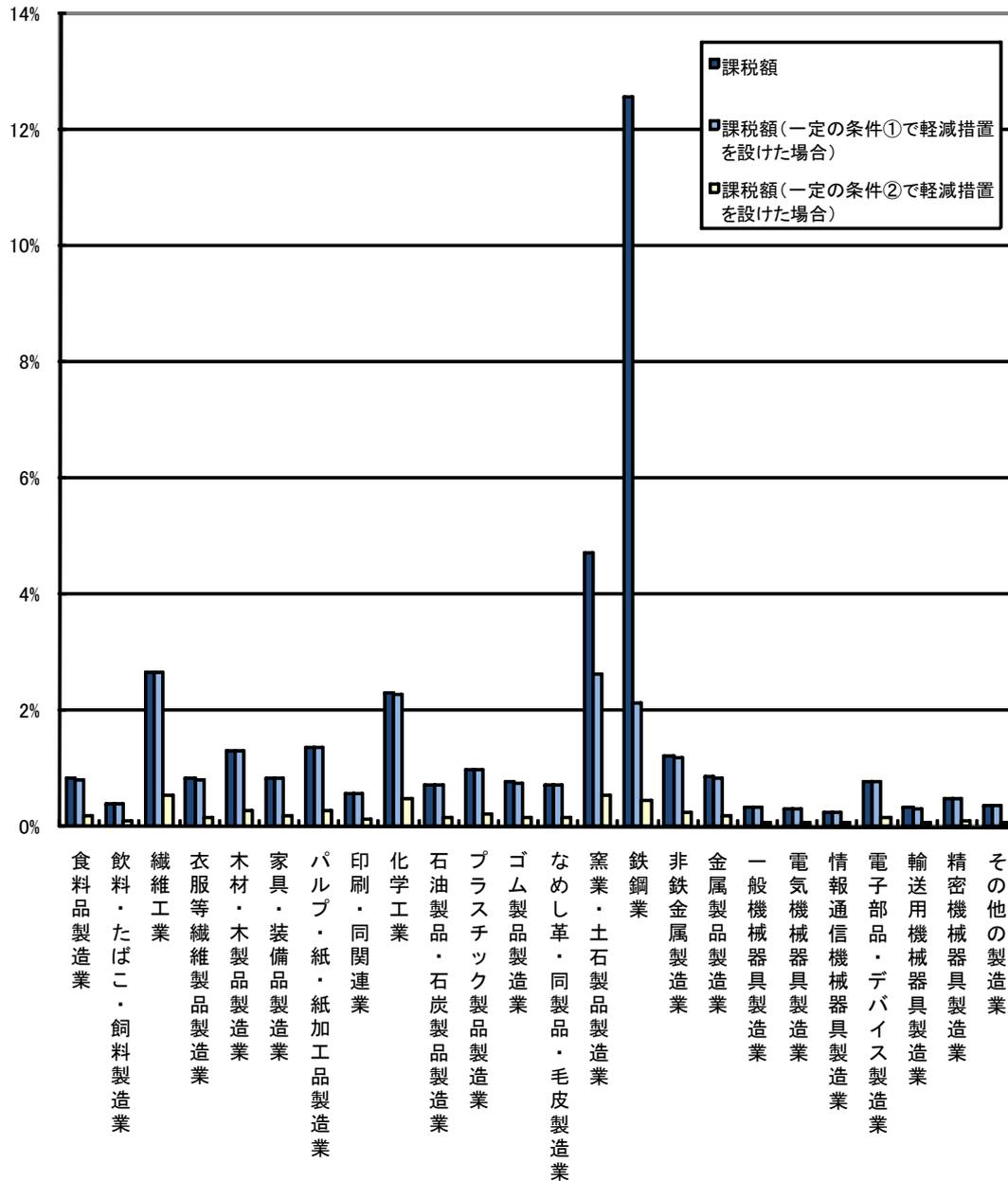
○税率は、2,400円/t-Cとし、課税対象は、灯油、ガソリン、LPG、電力、都市ガス、石炭(石炭コークスを含む)、重油、軽油、天然ガス、ジェット燃料とする。

○軽減措置

① 灯油について、5割軽減。鉄鋼等製造用の石炭、コークス等は免税。

② ①に加え、大口排出事業者において、削減努力をした場合は、8割軽減。(試算上は、排出規模に関わらず一律8割軽減とした。実際上は、実効性ある削減の仕組みと合わせた軽減の検討が必要。)

図3-2 業種別課税額の対生産額比率
(仮に 30,000 円/t-C の税率で課税した場合)



基データ：「工業統計表」(平成 18 年)(経済産業省)、「エネルギー消費統計調査(仮称)予備調査集計表」(平成 18 年)(経済産業省)

※「温暖化対策税制の具体的な制度の案～国民による検討・議論のための提案～」(平成 15 年 8 月中央環境審議会総合政策・地球環境合同部会地球温暖化対策税制専門委員会)において試算された 30,000 円/t-C と設定。

【試算の前提】平成 20 年度環境省税制改正要望における環境税の具体案の内容を基に試算。

○税率は、30,000 円/t-C とし、課税対象は、灯油、ガソリン、LPG、電力、都市ガス、石炭(石炭コークスを含む)、重油、軽油、天然ガス、ジェット燃料とする。

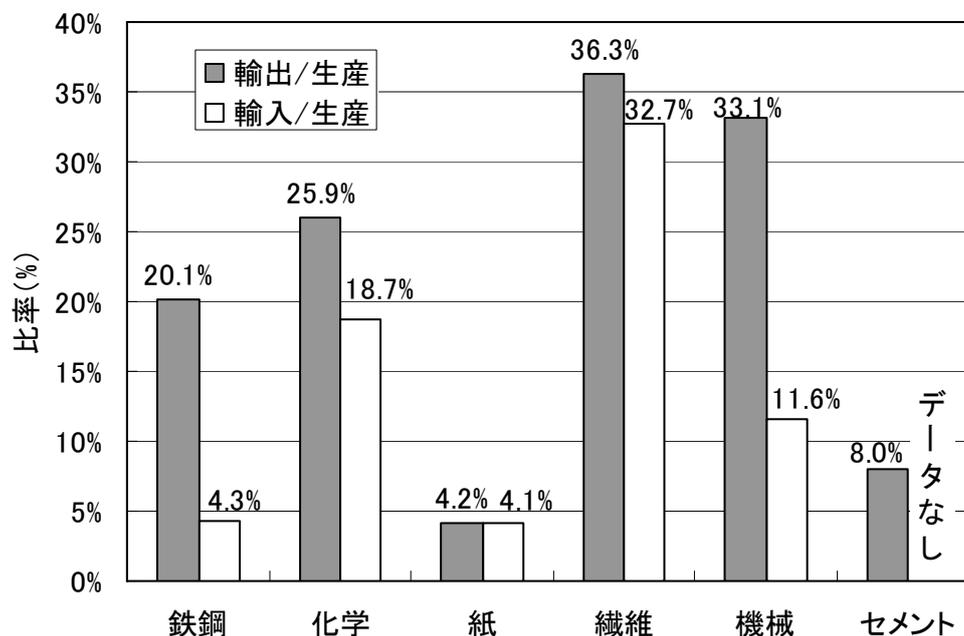
○軽減措置

① 灯油について、5 割軽減。鉄鋼等製造用の石炭、コークス等は免税。

② ①に加え、大口排出事業者において、削減努力をした場合は、8 割軽減。(試算上は、排出規模に関わらず一律 8 割軽減とした。実際上は、実効性ある削減の仕組みと合わせた軽減の検討が必要。)

(4) 製造品出荷額等に占める直接輸出入額の割合

図4 業種別輸出入の対製造品出荷額等



基データ：「工業統計」（平成18年）（経済産業省）、「鉄鋼統計要覧」（平成18年）（社団法人日本鉄鋼連盟）、「外国貿易概況」（平成18年度）（財務省）

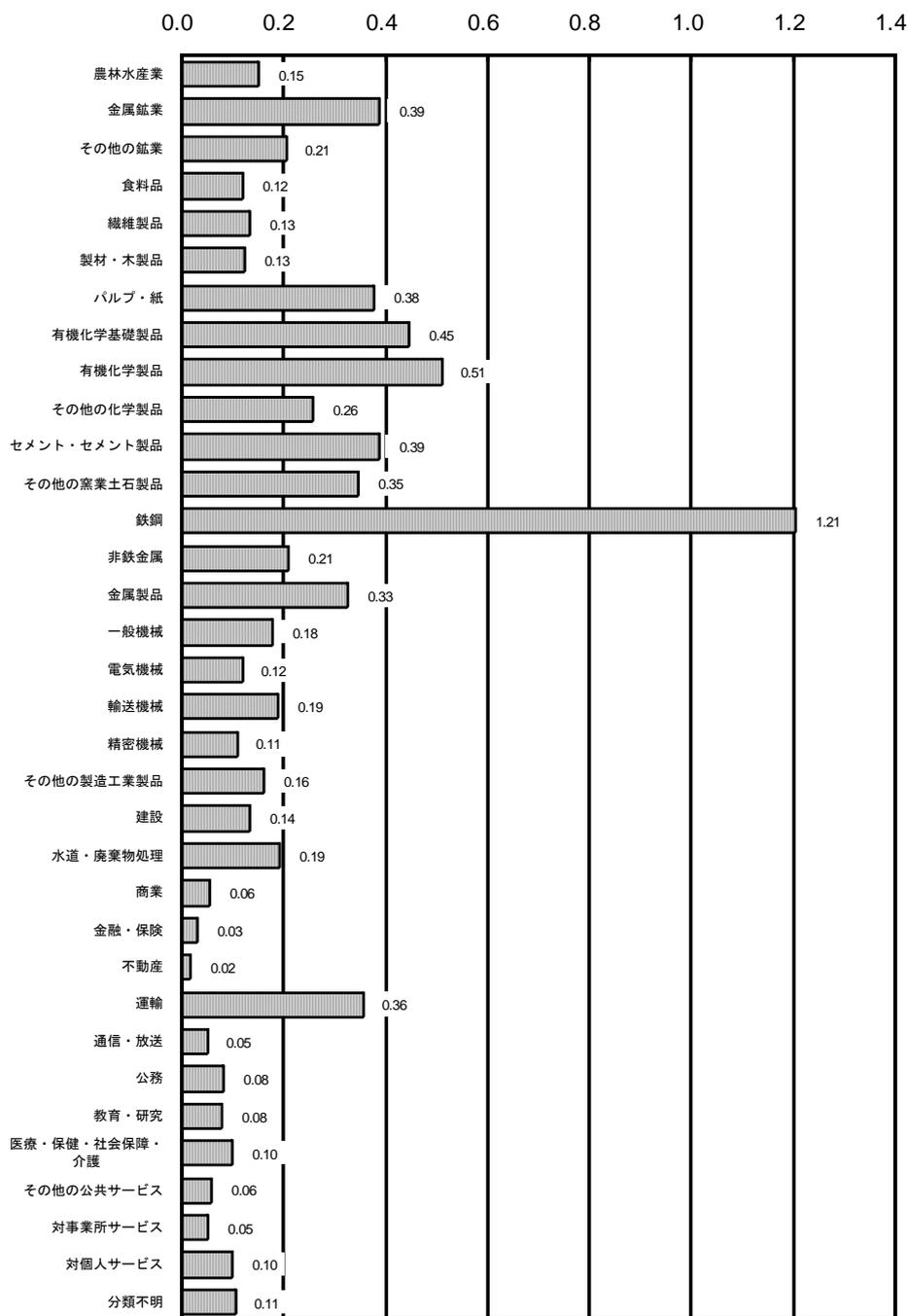
[留意点]

- ・課税額が比較的高い産業を中心に、入手が可能な範囲でデータを収集。
- ・製造品出荷額等と輸出入額の対象区分は必ずしも一致しない。特に注意が必要なのは、以下のとおり。
 - ・紙：製造品出荷額等は、パルプ・紙・紙加工製品製造業からパルプ製造業を除いたもの。輸出入額は、紙類及び同製品。
 - ・繊維：製造品出荷額等は、繊維工業。輸出入額は、織物用糸及び繊維製品。
 - ・機械：製造品出荷額等は、一般機械器具製造業、電気機械器具製造業、情報通信機械器具製造業、電子部品・デバイス製造業、輸送用機械器具製造業、精密機械器具製造業の合計値。輸出入額は、機械類及び輸送用機械類。
 - ・セメントの輸入額データは得られなかった。

(5) 産業連関表を用いた環境税導入による物価上昇に関する分析

図5-1 環境税導入による生産者価格の上昇率
(仮に2,400円/t-Cの税率で課税した場合)

(%)



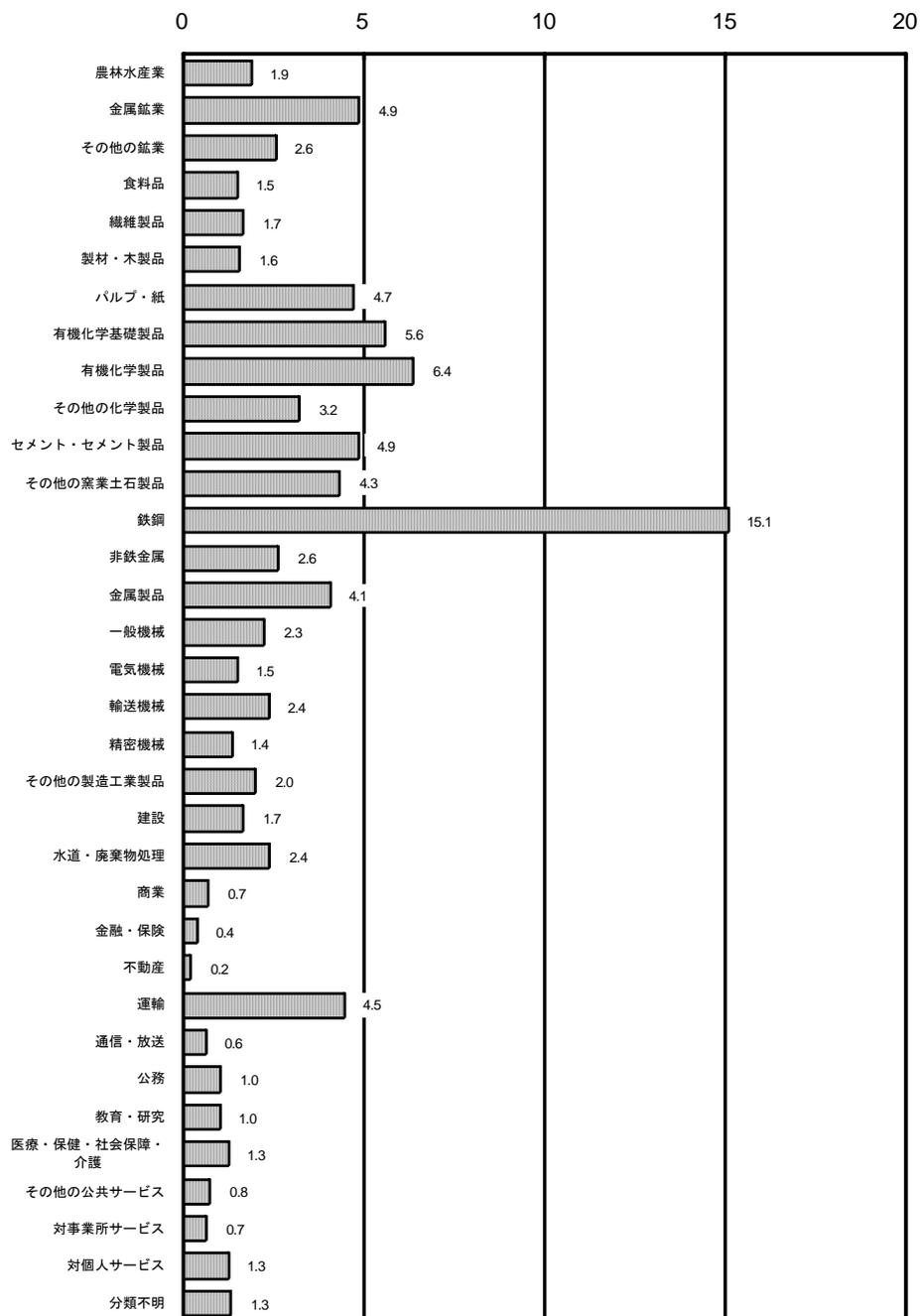
基データ：「平成12年産業連関表」（総務省）

※「環境税の経済分析等について—これまでの審議の整理—」（平成17年8月中央環境審議会総合政策・地球環境合同部会環境税の経済分析等に関する専門委員会）資料をベースに最新のデータを基に更新したもの。

【試算の前提】平成20年度環境省税制改正要望の内容を基に試算。

○課税は、2,400円/t-Cとし、課税対象は、灯油、ガソリン、LPG、電力、都市ガス、石炭（石炭コークスを含む）、重油、軽油、天然ガス、ジェット燃料等とする。

図5-2 環境税導入による生産者価格の上昇率
(仮に30,000円/t-Cの税率で課税した場合)



基データ：「平成12年産業連関表」（総務省）

※「温暖化対策税制の具体的な制度の案～国民による検討・議論のための提案～」(平成15年8月中央環境審議会総合政策・地球環境合同部会地球温暖化対策税制専門委員会)において試算された30,000円/t-Cと設定。

【試算の前提】平成20年度環境省税制改正要望の内容を基に試算。

○課税は、30,000円/t-Cとし、課税対象は、灯油、ガソリン、LPG、電力、都市ガス、石炭（石炭コークスを含む）、重油、軽油、天然ガス、ジェット燃料等とする。

[算定の前提] 産業連関表を用いた環境税導入による物価上昇に関する分析

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、環境税を導入した場合（2,400円/t-Cと3万円/t-Cの2ケース）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表1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）。

3. 分析の前提とした環境税率

(1) 税率

税率は、2400円/t-Cと30,000円/t-Cの2ケースを設定した（表2参照）。

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

表2 単位量あたりの税率

	税率 (円/単位量)	
	2,400円/t-C	30,000円/t-C
石炭 (kg)	1.58	19.8
揮発油 (L)	1.52	19.0
灯油 (L)	1.63	20.4
軽油 (L)	1.71	21.4
ジェット燃料油 (L)	1.61	20.1
A重油 (L)	1.77	22.1
B・C重油 (L)	1.95	24.4
天然ガス (kg)	1.77	22.1
LPG (kg)	1.96	24.5

※平成20年度環境省税制改正要望における環境税の具体案に基づき算定。

(6) 産業の国際競争力への影響やいわゆる炭素リーケージ等に関するこれまでの議論の例

「温暖化対策税制とこれに関連する施策に関する論点についての取りまとめ」(平成16年12月中央環境審議会総合政策地球環境合同部会施策総合企画小委員会)(抄)

(国際産業競争力への影響、産業空洞化問題)

○ エネルギーコストの上昇によって、国際的には、中国を始めとするアジアの近隣諸国や米国といった、我が国の競争相手であり、かつ、京都議定書の削減義務を負っていない国々における産業との競争にハンディを背負うこととなり、我が国産業の国際競争力に深刻な打撃を与えるのではないかという指摘がある。また、海外との競争の結果、海外移転や国内の工場の閉鎖といった、いわゆる「産業の空洞化」が起きるのではないかという指摘もある。

○ 国際競争力については、エネルギーコスト以外にも為替レート、賃金、現地での製品への需要、インフラの整備状況等様々な要因に依存する。

とりわけ、工場の海外移転は、市場を海外に求めるために起こるものであったり、海外との差が著しい労働コストの軽減のために行うものという場合が多く、課税によるエネルギーコストの上昇は、これらの要因の中で大きな比率を占めるものとは考えにくいことが指摘されている。

また、比較的エネルギーコスト上昇の影響を受けやすいと見込まれるエネルギー集約産業の中には、輸出入の割合が低い業種もある。

○ 温暖化対策税制の導入は、日本経済に対して悪影響を及ぼすに止まらず、温暖化対策の推進に対しても悪影響を及ぼすのではないかという指摘もある。

すなわち、日本が温暖化対策税制を導入した場合、日本の工場が海外に移転したり、海外の安価な同種商品の輸入が増えたりすることとなると、先進国での操業よりもエネルギー効率が悪い施設で操業が行われることとなる。このため、日本からの二酸化炭素排出量は減るが、工場の移転先あるいは製品の製造元の国からの排出量が大幅に増えてしまい、世界全体の温室効果ガス排出量が増えてしまうのではないかという懸念である。

○ この点に関し、IPCC(気候変動に関する政府間パネル)の試算では、京都議定書の達成を目標として、先進国等が税導入等の温暖化対策を講じ、排出量の削減をした場合、開発途上国の排出量の増加は、先進国における排出削減量よりも少なく、世界全体としては削減が進むと指摘されている。

「環境税の経済分析等について—これまでの審議の整理—」（平成17年8月中央環境審議会総合政策・地球環境合同部会環境税の経済分析等に関する専門委員会）（抄）

（3）国際競争力への影響、開発途上国への生産の移転

- 経済への影響を考えた場合、環境税あるいは他の形での地球温暖化対策が先進国で行われると、産業の国際競争力を劣化させ、開発途上国へ生産が移転してしまうのではないかと、また、その結果二酸化炭素の排出が開発途上国において増える、いわゆるリーケージが生じて、世界全体では排出削減にならないのではないかと指摘がある。
- この点に関し、IPCCでは、京都議定書の達成を目標として先進国等が税導入等の温暖化対策を講じ、排出量を削減した場合における、開発途上国の排出量の増加について、いくつかの試算を引用しレビューしたところ、先進国の削減量の5～20%程度が開発途上国に移転するものの、世界全体としては削減が進むと指摘されている。直近のモデル試算においてもその影響は、おおむねこの範囲に収まっており、先進国での削減は世界全体での削減にも効果をもたらすと言うことができる。
- ただし、上記のリーケージに関する分析は経済全体に関する分析であり、個々の業種で見れば、鉄鋼業等エネルギー多消費産業では影響が大きい場合もあることに留意する必要がある。

(7) IPCCにおける「炭素リーケージ」に関する言及の例（仮訳・要旨）

1 IPCC(2001)における言及

- IPCC/TAR（第三次報告書）は、それ以前の IPCC/SAR（第二次報告書）で 0%-70% の幅があった炭素リーケージ率が、5-20%程度の幅に収斂したと報告している。
- その要因として、京都議定書のような共通の温暖化排出抑制枠組みが SAR では想定されていなかったこと、また、SAR 以後の新たなモデル研究では、共通のデータを用いることが多くなったことなどを TAR は指摘している。
- その一方、TAR は輸入財と国産材の代替性の想定、炭素市場の想定、電力部門や鉄鋼部門における異なる排出係数を持つ技術の想定、原油市場競争度合いの想定などにより、リーケージの程度に差異が生じる可能性を指摘している。
- また、TAR は環境上有効な技術やノウハウの移転により炭素リーケージを低減させる可能性があり、特に長期的にはリーケージを打ち消すものとなる可能性がある点を指摘している。

2 IPCC(2007)における言及

- IPCC/AR4（第四次報告書）は、炭素リーケージの程度に関する複数の研究の比較分析を行っているオランダ・アムステルダムフリー大学の Kuik の八つの研究の推計結果のうち二つを報告している。一つは、リーケージ率を 10.5%、弾力性の設定の相違等による不確実な幅を 5%-15%としている。また、もう一つは、リーケージ率の中央値を 11%とし、前提の相違による不確実な範囲を 6%-17%としている。
- AR4 は、TAR 以降の文献においても京都議定書において削減目標を持つ国（附属書 I 国）による行動が世界経済および世界の排出量に影響を与える可能性を指摘している。ただし、リーケージの程度や評価には依然として不確実性が残るとしている。
- また、AR4 では、炭素リーケージは先進国による途上国向けの技術移転を促し、途上国の排出削減に寄与する側面がある。また、このようなリーケージの有益な効果はエネルギー多消費型産業においてとくに重要であると指摘している。

(参考) Kuik による炭素リーケージの程度に関する比較

京都議定書の削減目標を持つ附属書 I 国で温室効果ガスの削減活動を行った結果、削減目標を持たない非附属書 I 国で排出量が増加する「炭素リーケージ」については、オランダ・アムステルダムフリー大学の環境研究所 (Institute for Environmental Studies, Vrije Universiteit Amsterdam) の Kuik(2004)が複数の研究成果について比較分析を行っている。また、IPCC/TAR, IPCC/AR4 に関連記述がある。

「炭素リーケージ」(carbon leakage) は、京都議定書において削減目標を持つ国で温室効果ガスの削減措置を講じた結果、削減目標を持たない国で排出量が増加することと定義される。具体的には、削減目標を持つ国 (附属書 I 国) において企業が省エネルギー対策などの追加的費用を負担する必要性が生じた場合、削減目標の無い国 (非附属書 I 国) に生産の一部がシフトし、その結果、削減目標の無い国で温室効果ガス排出量が増加すること。

また、炭素リーケージの程度は「炭素リーケージ率」(carbon leakage rate) で表される。これは、削減目標を持たない国における排出量増加分を、削減目標を持つ国における排出量減量分で割り算したものと定義される。(仮に、削減目標を持つ国で 10Mt の排出削減が実施されたものの、削減目標を持たない国で 2Mt の排出量が増加した場合、炭素リーケージ率は 0.2 となる。)

表: 附属書 I 国における京都議定書の目標達成に伴う炭素リーケージ率の比較
(附属書 I 国間での排出量取引想定なし)

Model	Carbon leakage rate
Light et al. 1999	21%
WorldScan	20%
MERGE	20%
GTAP-E	15%
GTAP-EG	11.5%
MIT-EPPA	6%
G-Cubed	6%
GREEN	5%

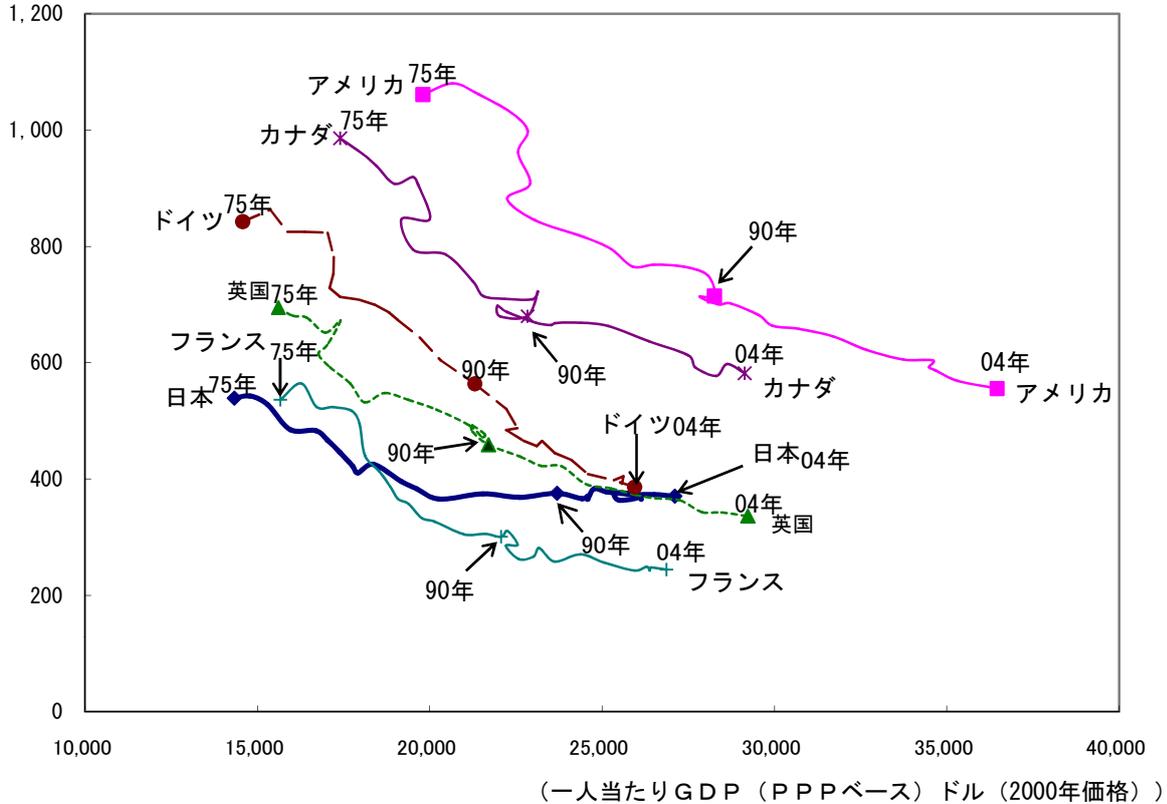
(出典): Kuik(2004) : Spillovers Owing To Carbon Leakage.他

(8) 経済発展と排出効率

第2-1-8図 経済発展と排出効率

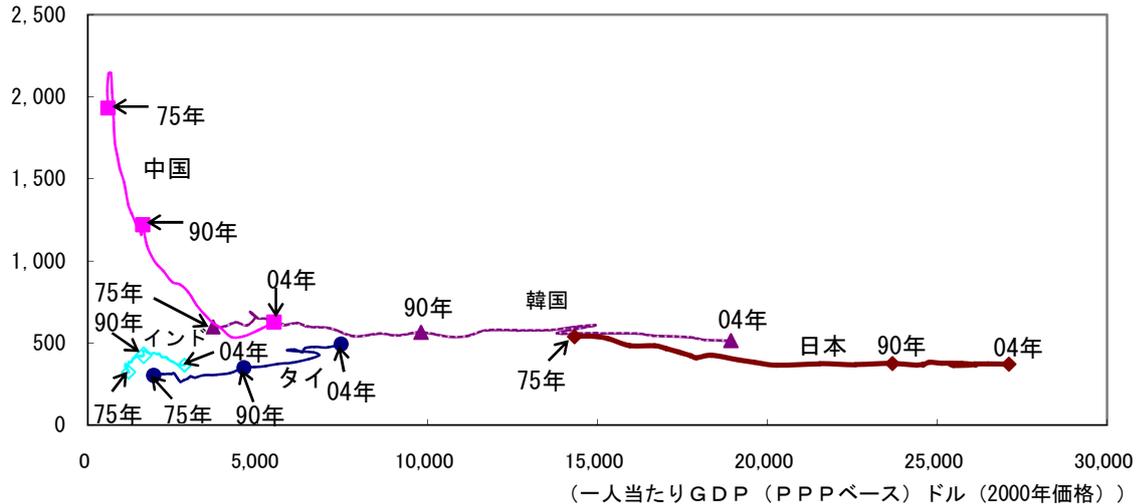
(1) 先進国

(二酸化炭素換算トン/GDP (PPPベース) 100万ドル (2000年価格))



(2) アジア諸国

(二酸化炭素換算トン/GDP (PPPベース) 100万ドル (2000年価格))

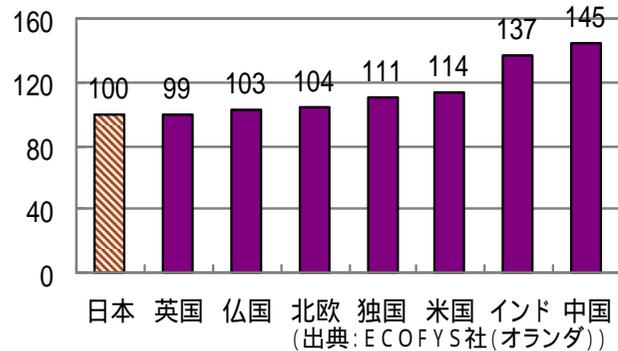


- (備考) 1. X軸の一人あたりGDP (PPPベース) は世界銀行“World Development Indicators”、Y軸のGDP (PPPベース) 当たりCO₂は日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧 (2007年版)」より作成。
 2. 日本エネルギー経済研究所のCO₂のデータは炭素換算の数値であるため、Cの原子量とCO₂の分子量の比である12/44で除して二酸化炭素換算したもの。

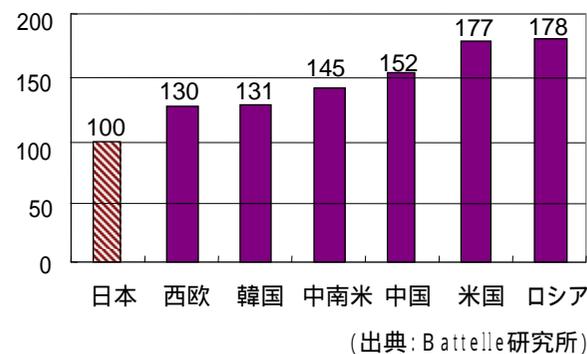
(出典) 世界経済の潮流 2007年秋 (平成19年12月 内閣府)

主要産業セクター別の原単位比較

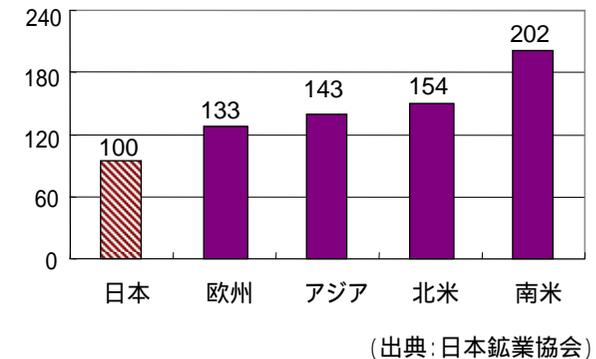
電力を火力発電で1kWh作るのに必要なエネルギー指数比較(2004年)



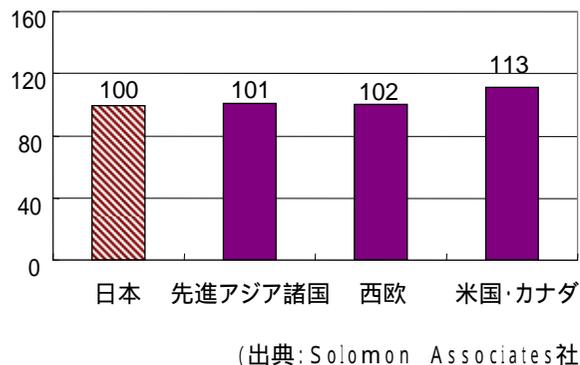
セメントの中間製品(クリカ)を1トン作るのに必要なエネルギー指数比較(2000年)



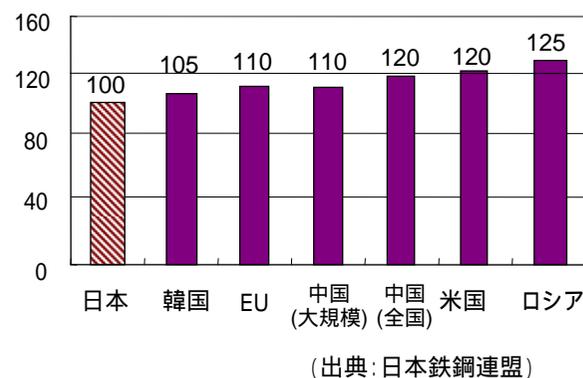
銅の精錬に必要なエネルギー指数比較



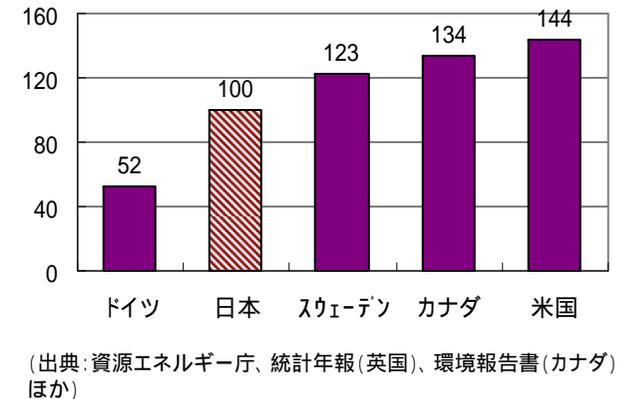
石油製品1klを作るのに必要なエネルギー指数比較(2002年)



鉄1トンを作るのに必要なエネルギー指数比較(2003年)



紙・板紙1トン作るのに必要なエネルギー指数比較(2003年)



(注)ドイツの原単位が極端に低いのは、木材パルプの約6割を輸入しており、パルプの生産に必要なエネルギーが計上されていないことなどが要因。

【出所】(社)日本経団連温暖化対策環境自主行動計画 2007年度フォローアップ結果概要(07年11月14日)より抜粋。

(10) 家計への影響

図6 収入階級別の光熱費とその収入に占める割合（課税前後）

1. 光熱費（総世帯・年間収入五分位階級別）

	I ~268万円	II 268万円~ 396万円	III 396万円~ 540万円	IV 540万円~ 778万円	V 778万円~
年間収入(万円)	179	332	463	648	1,144
電気代(円/年)	58,442	74,010	89,679	103,282	125,036
都市ガス代(円/年)	23,211	26,199	35,359	39,871	47,811
プロパンガス代(円/年)	25,165	28,416	29,197	26,724	26,373
灯油代(円/年)	10,880	14,297	15,741	18,307	19,258
他の光熱(円/年)	173	170	226	303	310
光熱費計(円/年)	117,871	143,092	170,202	188,487	218,788
光熱費の収入に対する割合(%)	6.6%	4.3%	3.7%	2.9%	1.9%

2. 税額（税率：2,400 円/t-C）

電気代負担増分(円/年)	1,074	1,360	1,648	1,898	2,298
都市ガス代負担増分(円/年)	223	252	340	383	460
プロパンガス代負担増分(円/年)	193	218	224	205	202
灯油代負担増分(円/年)	81	106	117	136	143
光熱費負担増分計(円/年)	1,571	1,936	2,329	2,623	3,103
課税後の光熱費の収入に対する割合(%)	6.7%	4.4%	3.7%	2.9%	1.9%

3. 税額（税率：30,000 円/t-C）

電気代負担増分(円/年)	13,426	17,002	20,602	23,727	28,724
都市ガス代負担増分(円/年)	2,790	3,149	4,250	4,792	5,746
プロパンガス代負担増分(円/年)	2,410	2,721	2,796	2,559	2,526
灯油代負担増分(円/年)	1,013	1,331	1,465	1,704	1,793
光熱費負担増分計(円/年)	19,638	24,203	29,113	32,782	38,788
課税後の光熱費の収入に対する割合(%)	7.7%	5.0%	4.3%	3.4%	2.3%

基データ：「家計調査年表」（平成19年度）（総務省）、「エネルギー・経済統計要覧」（平成19年度）（日本エネルギー経済研究所）

【試算の前提】平成20年度環境省税制改正要望の内容を基に試算。

・税率は、2400 円/ t-C と 30,000 円/ t-C の2ケースを設定した。

（算定方法）

・家計調査年報から年間収入五分位階級別の年間収入および光熱費を把握。

・エネルギー・経済統計要覧からエネルギー種別の単位費用当たり熱量を把握し、光熱費を熱量に換算する。

・排出係数により排出炭素量に換算し、税率を乗じ環境税額を得る。