

DBJ Research Center on Global Warming
Discussion Paper Series No.30 (7/2005)

地域経済と地域における温暖化対策の可能性

内山 勝久

本論は、執筆者個人の暫定的な研究（内容、意見については執筆者個人に属するもの）であって、関心ある研究者との議論等のために作成されたものである。

地域経済と地域における温暖化対策の可能性*

内山勝久†

2005年7月

DBJ Research Center on Global Warming

Discussion Paper Series No. 30

概要

本稿では、まず、関心が高まっている環境保全と地方自治体の役割について、近年の議論を概観し、さらに、地球温暖化のような相互外部不経済が発生している場合には、各地域の汚染物質排出量に対し、自治体ごとに異なる税率を設定する不均一税導入の可能性を紹介した。

次に制度設計にあたって必要になる基礎的な情報として、地域産業連関表を利用して、1980年と1995年のわが国各地域における二酸化炭素排出量を推計し、地域経済構造の相違に基づく排出動向の変化や地域間の相互依存関係の変化を調べた。長期的に見て全国的に排出負荷低減的な産業構造に移行していること、関東は基本的に排出負荷が少なく、かつ他地域にも負荷を与えにくい産業構造だが、経済規模が大きいため、絶対量としては地方圏に相当量の負荷を与えていること、最終需要の増加がもたらす経済や環境負荷への影響は、地域によって異なるものであることなどが分かった。

対策の最終的な目的は全国の二酸化炭素排出量を削減することである。環境政策の制度設計に際しては、地域が適切な温暖化対策の運営を行えるよう、地域の特性や地域間の相互依存関係を考慮する必要があり、必要な情報の蓄積とそれに基づいた各地域間相互の協力が望まれる。

キーワード：環境政策，地球温暖化，地域経済，地域産業連関

JEL classification: Q54; R11; R15

* 本稿を作成するにあたっては、日本政策投資銀行設備投資研究所の細田裕子研究員から多くのサポートをいただいた。記して感謝したい。

† 日本政策投資銀行設備投資研究所 (E-mail: kauchiyo@dbj.go.jp)

1 はじめに

京都議定書はさまざまな問題を抱えながらも 2005 年 2 月に発効し、批准各国は議定書遵守の責務を負うことになり、第 1 約束期間（2008 年～12 年）に向けての取り組みを本格化させつつある。地球温暖化はグローバルな問題であり、温室効果ガスの排出源がどこにあるとも、1 単位の排出や削減が地球環境に与える限界的な効果は同じと考えられる。こうした観点から国際レベルでの対応が模索され、京都議定書のような国際協調の枠組みが合意された。

わが国でも増加し続ける温室効果ガスの削減に向けて、各種の取り組みに本腰を入れる必要に迫られている。現在のところ、環境省や経済産業省の主導により、京都議定書の枠組みに基づく、一国全体を対象とした国内制度設計のありかたが議論の中心となっており、対策の要である個別経済主体によるエネルギー効率向上対策は推進努力が図られている。また、排出権取引やクリーン開発メカニズム（CDM）の制度設計は実施に向けて、他国での事例・経験を参考にしながらさまざまな形で民間主導により具体化に向けて前進している。環境税の導入についても検討が開始されている。

こうした国際的レベルや全国規模での議論が主流となっている一方で、わが国における実際の取り組みでは、各地域の企業や NGO、自治体などさまざまな主体によるローカルな取り組みが行われている点も見逃せない。地域と環境負荷の関係に焦点を当ててみると、温室効果ガスの発生源は地域経済の特性と密接な関係があるものと思われる。国内各地域の経済構造の特徴を反映し、排出状況にも相応の特性があると考えれば、地域レベルでの対策に関する議論の必要性も考慮する価値がある。

各地域において排出削減を行う意義は大きいとするならば、実際に対策を進めるに際しては、地域の特性や実情に即した形で政策を実行したり制度設計をしたりする必要がある。さらに、地域の特性を考える場合には地域の経済構造を踏まえる必要がある。国内でも地域によって経済構造は異なり、したがって温室効果ガスの排出構造にも地域特有の特徴があると考えられる。

以上のような問題意識に基づき、本稿ではわが国各地域における温室効果ガス排出負荷軽減の取り組みは有意義なものであると考え、地域的視点を中心に考察を行いたい。

本稿の構成は以下の通りである。次節では地球温暖化対策における地方自治体の役割に関する議論を概観し、続いて既存の理論的研究にも触れながら地方環境税の可能性に関して簡単に検討する。第 3 節では第 2 節での考察を踏まえて、わが国地域別の二酸化炭素排出負荷の実態を把握する。第 4 節は全体のまとめである。

2 地域の地球温暖化対策

2.1 地域における環境保全の役割

2.1.1 ローカルアジェンダ 21

1992年6月にブラジルのリオ・デ・ジャネイロで開かれた「環境と開発に関する国連会議」(通称「地球サミット」)では、「環境と開発に関するリオ宣言」が採択された。各国は国連憲章などの原則に則り、自らの環境及び開発政策により自らの資源を開発する主権的権利を有し、自国の活動が他国の環境汚染をもたらさないよう確保する責任を負うなどの内容が盛り込まれている。また、この宣言を実現するための行動計画として「アジェンダ 21」があわせて採択された。

アジェンダ 21 の第 28 章では「アジェンダ 21 の支持における地方自治体のイニシアティブ」と題して、「アジェンダ 21 で提起されている諸問題の原因とそれらを解決のための方策は、それぞれの地域社会における諸活動の中に存在することから、アジェンダ 21 の目的達成のためには、地方自治体の参加および協力が決定的なファクターとなる。」という趣旨の表現があり、その実施主体として地方自治体の役割を期待している。さらに地方自治体の取り組みを効果的に推進するため、地方自治体の行動計画として「ローカルアジェンダ 21」の策定を求めている。ローカルアジェンダ 21 では、サステナブルな社会の実現をめざすために、地域のさまざまな主体(地方自治体、住民、企業、NPO 等)が地域の社会像を共有し、その実現のための行動計画を策定していくことになる。

わが国では 1993 年に環境基本法が制定され、これを受けて 1994 年に環境基本計画が策定された。こうした国レベルでの施策を踏まえて、多くの地方自治体でも環境基本条例の制定や環境基本計画の策定が進められている。その背景にはローカルアジェンダ 21 の考え方、すなわち、われわれが今日直面する環境汚染問題や地球環境問題を解決していくには、地球上のあらゆる地域に住むすべての人々が自分の問題として捉えて行動することが不可欠であるとの考え方が影響を及ぼしている。このように、環境保全に対して地域は重要な役割を果たすものと位置づけられている。

2.1.2 温暖化対策と地方自治体の役割

地球温暖化対策に関する制度設計は緒についたばかりであり、環境税や排出権取引などの経済的手段を中心とした、経済主体のインセンティブを十分に活

用した有効な制度はまだ存在しないとわざるを得ない^{*1}。その意味でこれは未だ議論の多いテーマである。とりわけ地域における対策およびその制度は整備が遅れている。以下本節では地域における温暖化対策について、制度生成の経緯と言うよりはむしろ、現在どのような議論が行われているのかを概観してみることにはしたい。

温室効果ガスの排出は事業活動のみならず地域住民一人ひとりの生活に至るまであらゆる社会活動に関係している。したがって、地域のさまざまな主体のうち主導的な役割を果たすのは、地域の特性を熟知し、住民に密着した行政を行う地方自治体であると考えられる。地方自治体には、環境行政の経験やノウハウの蓄積をもとに、住民、企業、NPO など他の関係主体を統括していくことが期待される。

わが国は高度な省エネ対策を他国に先駆けて実践しており、高いエネルギー効率をすでに達成しているとともに、そのノウハウの蓄積もあると言われている。さらなる温暖化対策を推進するためのベースとして、わが国では「地球温暖化対策推進大綱」を1998年に決定（その後2002年に改訂）した。一般に地球温暖化対策は、その便益が全国に帰着すると想定されていることから、大綱に基づく各種の対策や取り組みは、国によって全国の見地から行われるべきものとして考えられている。

この大綱に基づく具体的行動を規定するものとして「地球温暖化対策の推進に関する法律」（地球温暖化対策推進法）が同年に成立した（2002年に改正）。同法は基本的に全国レベルでの取り組みを規定するものではあるが、地方自治体の役割を位置づけるものとして「都道府県及び市町村は、（中略）、温室効果ガスの排出抑制のための措置に関する計画を策定するものとする」（第8条第1項）、「都道府県及び市町村は、実行計画に基づく措置の実施状況を公表しなければならない」（第8条第3項）と定める記述も存在する。

また、環境省における中央環境審議会地球環境部会が2002年1月に提出した「京都議定書の締結に向けた国内制度の在り方に関する答申」では、地方自治体における地球温暖化対策の推進に向けた次のような記述が見られ、政府内でも地方自治体に関する議論が行われていることを示している。

- 「地域の実情に根ざし、住民に密着した行政を担当する地方公共団体は、地球温暖化対策の主役のひとりであり、これまでの環境保全などの分野で培われたノウハウや人材、経験の蓄積を活かし、多様な温暖化防止対策を展開していくことが期待される。とりわけ、住民の日常生活、地元の中小事業者などにおける取組の推進・支援、廃棄物処理・リサイクル

^{*1} わが国政府による「京都議定書目標達成計画」は、規制的手段や補助金を中心とした既存の環境政策の寄せ集めの性格を帯びていると思われる。

ル・公共交通・エネルギー関係の事業における工夫，住民参加による森林保全や屋上緑化の推進を含む緑化等の推進に当たって果たす役割は大きい。」

- 「地方公共団体の役割を地球温暖化対策の重要な柱の一つとし，地方分権の趣旨に基づいて，地域における自然的社会的条件に応じた地球温暖化対策を計画的に推進することができるよう，地方公共団体が計画を策定することが適当である。」

以上のように，温暖化対策に関する地方自治体の役割は積極的に位置づけられているが，現状を見ると地方自治体で行われている主な施策は以下のようなものでしかない。第1に，都道府県や政令指定都市では「地球温暖化防止推進計画」を策定していることである。これは先に見たとおり，地球温暖化対策推進法で策定を義務づけている（同法第8条）もので，各自治体の地球温暖化防止施策のマスタープランとなるものである。第2に，各都道府県では「都道府県地球温暖化防止活動推進センター」を設置・運営していることである。これも同法（第11条）によって定められたセンターで，各都道府県知事によって指定されたものである。主な業務は地球温暖化防止に関する「啓発・広報活動」「活動支援」「照会・相談活動」「調査・研究活動」「情報提供活動」などとなっている。

いずれの施策も地域住民に対する啓蒙的な色彩が強いものである。温暖化対策における地方自治体が担うべき役割として，上記のような啓蒙的な業務も重要であることを否定するつもりはないが，要請が高まりつつある温室効果ガス削減のために具体的な効果を伴うものとは思われただけに，実効性ある取り組みとしてはやや弱いものであると言わざるを得ないだろう。地域の実情をもっともよく知る立場から考えられるより重要な地方自治体の役割としては，第1に，当該地域の削減量や削減率を情報提供するのみならず，具体的な削減目標を設定する，第2に，これを達成するために，地域の自然的，社会的特性に応じた実効性ある確実な取り組みを推進する，第3に，その際には地域のエネルギー消費構造やライフスタイルの変化を促進するなどということが求められよう。

地域で環境問題の解決を図るには，地域独自の取り組みはもちろん，国が提示する全国レベルでの対策プログラムを適用するに際しても，それぞれの地域の特性や実情に即した形で政策を実現することが望まれる。地球温暖化問題の場合には影響が及ぶ地理的範囲と当該地域の範囲が一般的には異なることから，地域レベルでの取り組みにはやや困難な面があるものの，欧州では地域による独自の温暖化対策遂行事例も存在する。市民と地域行政との協力が環境問題解決という目的達成のために不可欠となる。

2.2 地方環境税の可能性

2.2.1 地方分権と地方環境税

1999年に成立した「地方分権の推進を図るための関係法律の整備等に関する法律」(地方分権一括法)では、法定外普通税が国による許可制から事前協議制に改正され、また、国との事前協議制に基づく法定外目的税が創設されることになった。また同法により、従来は法定外税の許可要件とされていた「税収入を確保できる税源の存在」および「税収入を必要とする財政需要の存在」といった要件が廃止になり、法定外税、特に法定外目的税活用の可能性が高まることになった。こうした制度改革を受けて課税自主権が拡大したこと、および近年の地方分権に対する要請の高まりもあって、いくつかの地方自治体ではさまざまな独自の新税構想が検討されてきた(表1)*²。

<表1：地方自治体の新税構想>

表1を概観すると環境問題の解決を目的とするものが多く見受けられる。その主な要因として、税収に関する要件が廃止になったことで、純粋に誘導効果のみを目的とした税の創設が容易になったことがあげられる。また、環境問題に対する地域住民の意識向上や問題解決手段としての課税の効果に対する理解の進展などが背景にあるとも考えられる。

地方分権との関連はやや弱くなるが、環境税の導入ばかりでなく、現行税制全体を環境保全の観点から再検討し、環境にマイナスの影響を与えるような税法上の規定や特別措置を廃止したり、環境汚染の原因となる経済活動を抑制したりするための税制の活用である税制のグリーン化が、国ばかりでなく地方自治体レベルでも近年では重要な課題となっている。大気汚染対策や廃棄物処理事業などさまざまな環境問題の解決や環境保全対策の財源確保を視野に入れて、既存の税制を活用した手段の検討が現実問題として進んでいる。

2.2.2 国と地方の役割分担

先に見たように、大きな潮流としては、環境問題の解決に向けて地方の果たすべき役割は大きいと位置づけられている。地方自治体におけるさまざまな新税構想や税制のグリーン化もその延長線上で捉えることができる。しかし、なぜ国ではなく地方自治体が環境税を導入するのが望ましいのか、その規範的側面については、必ずしも明確になっていないと思われる。したがって、地方環

*² 2002年5月、総務省は自治税務局長名で、法定外税を創設する際には慎重で十分な検討を求めて、地方自治体に対して通知した。これにより法定外税の創設基準は厳格なものとなった。

境税については理屈よりもむしろ、社会経済環境の変化に応じて自生的に創出された現実が先行してしまっている感が否めない。環境問題解決のためのひとつの手段として、税を巡る国と地方自治体の役割分担に関する検討の必要性が高まっている。しかし、国と地方の役割分担に関する理論的な検討は研究途上にあると考えられ、明確な解答を与えるのは必ずしも容易ではない。

国と地方の役割分担を考える上で必要な論点であり、かつ、地域で環境問題の解決にあたる場合に直面する悩ましい問題のひとつは、汚染物質が行政区域を超えて被害をもたらすような、越境性を有する場合である（諸富 2003）。越境性が存在する場合は、ある地方自治体による環境対策の便益が区域外の自治体にも及ぶ可能性がある。したがって、対策は国が実施するか、あるいは環境汚染の被害を受けているすべての自治体が協調して取り組む必要がある。一方で、対策の便益が広域に及ぶと、自らは対策を行わずに便益を享受しようとするフリーライダーとなる自治体が出現する可能性も否定できない。

2.2.3 地球温暖化問題のケース

さまざまな環境問題のうち、地球温暖化問題に焦点を当ててみたい。地球温暖化問題では、地球上のどこで温室効果ガスを排出しようとも、人類に及ぶ限界的な被害は同じであると考えられる。その意味で温暖化問題は越境性を有しており、地方自治体による取り組みには馴染みにくい性質のものであった。国際的な取り組みも鋭意検討されているが、各国の足並みがなかなかそろわない面がある。一方、現実には欧州を中心に世界各地で対策が進められており、わが国でも自治体レベルでさまざまな取り組みが試みられている。

京都議定書では、わが国は 2008～12 年の第 1 約束期間に基準年比で 6 % の温室効果ガス削減を公約した。この国際的に合意された削減目標を是が非でも遵守することを前提とするならば、排出権取引は、排出量を固定し価格で調整するメカニズムであるので、与えられた目標を確実に、しかも最小の削減費用で達成することになり、適切な手段となる。その場合の国内制度設計については、教科書的な排出権取引ではなく、わが国に適した現実的な制度設計が求められる。この点については赤井ほか（2004）による論文が詳しく論じている。一方、地球温暖化問題は超長期の問題であるので、短・中期的な削減目標達成よりはむしろ、長期にわたった大気の適切な管理を考え、大気の利用に関してあらゆる排出主体をカバーしつつ最適な費用負担を考えるならば、環境税（温暖化対策税）もまた適切な手段であると考えられる。

地球温暖化問題のように、環境汚染が地域や国を超えて外部不経済を及ぼす場合には、その外部不経済の拡がりや特性に応じて地方自治体より国、国よりも国際機関がその外部不経済を解決することが望ましいと通常は考えられている。こうした考え方に基づけば、温室効果ガス排出量を削減するための環境税

は、地方自治体ではなく国が全国レベルで均一課税することが望ましいということになる。

教科書的な均一課税の考え方は、ローカルな環境汚染に対しては有効であると考えられるが、加害者が被害者でもあるグローバルな環境汚染に対しても有効であるか否かは議論がある。柴田（1996, 2002）、横山（2001）は理論的な分析により、均一課税の考え方が適合しない場合があることを指摘している。

柴田（1996, 2002）では、簡単な2人モデルを利用して次のように主張している。すなわち、標準的理論は、暗黙のうちに加害者と被害者が明確な「一方向性の外部不経済」を想定している。この場合のコントロールは、均一環境税、均一価格排出権が社会的に最小費用で汚染を抑制するというのは正しい。しかし、地球温暖化のような環境汚染は、すべての個人が加害者であり被害者となる「相互外部不経済」あるいは「負の公共財」である。この場合は、均一税率の環境税は各個人にとって最適な汚染税率より過大になるので、パレート効率性をほとんど達成することはなく、汚染削減量も全体として過大になる可能性が大きい。したがって、各個人が同一量の社会の汚染物総量（負の公共財）から経験する限界不効用や限界損失が異なる限り、パレート効率性を保証するために各個人に課せられるべき環境税額は個人ごとに異なる税率とすべきである。

また、横山（2001）では、中央政府と地方自治体からなる二層の政府構造を想定し、一国全体の二酸化炭素排出量から各地方自治体が被る損失の強度が地方政府ごとに異なるならば、国が均一課税する国税型の環境税ではパレート効率性を達成し得ないこと、地方政府が自主的に自らの環境税率を設定することを許す地方環境税でもパレート効率性を達成し得ないこと、国が地方政府ごとに異なる環境税率を設定することによってのみパレート効率性を実現できることを指摘している。

これらの理論的な研究成果からの含意としては、国税レベルの環境（温暖化対策）税導入の一方で追加的な外部不経済抑制措置を導入しようとするならば、二酸化炭素排出量に対し地方自治体ごとに課税する不均一税導入の可能性が考えられることであり、地域により税率が異なる地方環境（温暖化対策）税の創設も検討する価値があることを示唆している。

3 地域別二酸化炭素排出負荷の実態

3.1 先行研究

前節の終わりでは理論的な研究成果として、地球温暖化問題のような相互外部不経済が発生している場合には、各地域の汚染物質（二酸化炭素）排出量に対し、自治体ごとに異なる税率を設定する不均一税導入の可能性を紹介した。独自の課税客体や課税標準を採用することで地域の特色を生かした政策運営を実

施することは非常に有意義なことである。こうした地方環境税制度を本格的に導入しようとする場合には、適切な制度設計を行うことは言うまでもなく重要なことであるが、さらに基礎的な作業として重要になるのが、地域別の二酸化炭素排出状況の実態を把握することである。地域ごとに温暖化対策を推進しようとする場合には、各地域の特性や実情に即した形で政策を実行したり、制度設計したりする必要がある。つまり地域の特性を考える場合には地域の経済構造を踏まえる必要がある。国内でも地域によって経済構造は異なり、したがって、二酸化炭素排出構造にも特徴があると考えられる。加えて、国内では活発に移出入が行われているが、ある地域から他地域に対して移出入による波及効果を通じて二酸化炭素排出を誘発したりされたりという関係も考慮する必要がある。こうした地域の実態の把握を前提とすることなしに、適切な税率をはじめ、地方環境税の制度設計はおぼつかないと思われる。また、こうした実態把握により得られたデータは、越境問題に対処できる基礎的データとして活用できる可能性もある。

以下では、内山（2004）を参考にしながら、1980年と95年の2時点の地域産業連関表を利用して基礎的な分析を行い、わが国各地域の二酸化炭素排出構造の変化、あるいは地域間の相互依存関係の変化について定量的な把握、および若干のファクト・ファインディングを行う。これにより地域の産業構造の相違に基づく環境負荷の差を把握することを試みた。

二酸化炭素排出量を経済構造と関連させて分析する場合には産業連関表を利用することが多い。産業連関表では財・サービスの流れを総合的に把握でき、国民経済全体を産業の相互依存関係から説明できる点が大きな特長となっている。これを温暖化問題の分析に適用すると、産業別の二酸化炭素の投入・排出関係とその相互依存関係の把握が容易になる。産業連関表を利用した環境の経済学的分析には、これまで多くの研究が行われてきたが、経済構造変化や、国家間、地域間の相互依存関係に着目して分析したものとしては以下のようなものがある。

長谷部（1994）は、全国ベースの産業連関表により1985年から90年にかけての経済構造の変化が環境に与えた影響をDPG分析手法^{*3}により分析している。そこでは慶應義塾大学産業研究所のグループによる環境分析用産業連関表を利用し、窒素酸化物、硫黄酸化物、二酸化炭素の排出量を推計している。この時期の円高進行により純輸出が減少し、リーケージの問題はあるとしながらも国内の環境負荷を若干低下させたこと、民間固定資本形成がエネルギー使用増大的、環境負荷的に作用したとしている。朝倉ほか（2001）の第6章では、1990年のカナダの産業連関表と慶應義塾大学産業研究所グループによるわが国

^{*3} DPG分析手法については、本章3.2.3節を参照。

の環境分析用産業連関表を利用し、両国間の貿易を通じた二酸化炭素排出の相互依存関係を詳細に分析している。藤川・居城（2002）では、1990年と1995年のアジア国際産業連関表を利用し、日米とアジア8カ国の貿易を通じた二酸化炭素の排出収支を試算している。その結果、日本は大幅な二酸化炭素入超となっており、周辺のアジア諸国に負荷をかけていることを示している。高岡ほか（2002）は1980、1985、1990年の3時点の地域産業連関表と国立環境研究所の二酸化炭素排出データにDPG分析を適用して地域の二酸化炭素排出構造を要因分解し、地域の経済構造変化と環境負荷の動向を考察している。地方圏では経済成長の伸び悩みやそれに伴う排出負荷の低減が見られるなど、地域により動向にバラツキがあることを明らかにしている。長谷川（2004a）は、内山（2004）とほぼ同様の問題意識に基づき、1995年地域間産業連関表による地域間の二酸化炭素排出負荷の差違や相互依存関係の分析を行っている。植田ほか（1994）では、化石燃料消費効率に焦点を絞り、わが国における時系列変化に関する分析、および1985年時点のわが国と諸外国の国際比較分析を行い、投入構造、産業構造、消費構造、貿易等の要因からそれぞれの特徴を示している。

これらの先行研究と比較した内山（2004）の特長は、第1に、個々の地域別の変化の動向ばかりでなく、地域間の交易を通じた相互依存関係の考察にも焦点を当てている点である。従来の研究では総じて一国全体を対象にしたものが多く、わが国の各地域を対象に二酸化炭素排出動向を分析したものは高岡ほか（2002）、長谷川（2004a、2004b）など数えるほどしかない。今後各地域が独自の温暖化対策を推進しようとする場合、自地域の状況ばかりでなく、他地域における経済活動が波及効果を通じて自地域に及ぼす環境負荷、あるいはその逆の状況など、地域間の相互依存関係に関する情報を把握しておくことは不可欠になると思われる。しかし従来の研究ではこうした点はあまり重視されてこなかった。

第2に、各地域の長期的な動向を分析の対象としている点である。先行研究ではある特定の1時点のみの分析か、あるいは接続産業連関表が直接利用可能な10年間の変化を捉えた比較分析が多い。内山（2004）では1980年と1995年の2時点の地域産業連関表と、産業連関表ベースで整備された国立環境研究所による二酸化炭素排出データを利用し、地域別二酸化炭素排出量の15年間の変化を分析している。1980年は第二次石油危機後に当たり、1995年は現在利用可能な直近の状態である。この期間にわが国が経験した経済的状況をごく簡単にまとめると次のようになる。すなわち、石油危機後に省エネ技術が確立したこと、1980年代前半の米国の高金利政策とそれに伴う円安および対米輸出が激増したこと、プラザ合意後に円高が進展したこと、円高不況克服のために導入した低金利政策によるバブルの形成と、1990年代前半においてバブルが崩壊したことである。こうした経済的経験の前後において二酸化炭素排出量がど

のように変化したかを把握しようとしている。

以下、本稿で行う分析に関して、内山(2004)との相違は次の点である。すなわち、内山(2004)では輸入が国内需要に依存する場合を想定し、 $(I - (I - \hat{M})A)^{-1}$ 型のレオンチェフ逆行列を用いることによって、輸入がもたらす国内での二酸化炭素の誘発排出量を控除し、純粋に国内生産が誘発する二酸化炭素量を推計している。しかし、わが国における誘発二酸化炭素量を推計しようとする観点から考えると、輸入がもたらす誘発排出量も含める必要があると考えられ、本稿では長谷川(2004a)に倣って $(I - A)^{-1}$ 型のレオンチェフ逆行列を用いることによって、この点を考慮している。本来、地方環境税に関する制度設計を目的とした基礎データを提供するのであれば、分析の対象は少なくとも都道府県レベルでのデータが必要と思われ、本稿のような地域ブロック別の分析では不足すると思われる。都道府県レベルでの分析例としては長谷川(2004b)がある。しかし現状では都道府県単位で産業連関表は作成されているものの、その内容には若干バラツキがあり、地域産業連関表と整合的ではなく、直接的には利用しがたい面がある。都道府県単位で分析できるようになれば望ましいが、地域の単位が小さくなればなるほど、本稿のような分析ではその性質上、運輸部門における排出の推計誤差が大きくなる可能性もある。本稿では利用可能なデータの制約や派生する問題点などに鑑み、地域産業連関表に基づく地域ブロックベースのデータを利用することにした。

3.2 地域別二酸化炭素排出構造

3.2.1 使用データ

本小節では、わが国各地域別に、経済構造と二酸化炭素排出負荷の関係を考察する。通商産業省『昭和55年地域産業連関表：43部門統合表』(1980年表)および『平成7年地域産業連関表：46部門統合表』(1995年表)を利用し、これを地域内産業連関表として捉えて地域別の二酸化炭素排出量を推計する。あわせてDPG分析により、各地域の二酸化炭素排出量の変化を要因分解する。

地域産業連関表では全国を9地域に分類している(表2)。以下ではこの分類の定義にしたがって分析を行う。表から直ちに分かるように、地域によって経済規模も大きく異なる。したがって、地域の実態ベースでの分析と地域の経済規模を基準化するなどの調整を行った分析を試みたい。また、各地域の内生部門数を31部門(うち製造業19部門)に統合したデータを使用する。1980年表と95年表では部門や概念が異なっているため、31部門への統合に際しては1980年表を95年表の部門分類に近づけるよう、必要な概念調整や組み替えを行った。

<表2：地域分類対応表>

二酸化炭素排出量（炭素換算量）は、国立環境研究所が推計したデータを利用した（近藤・森口（1997）、南齋ほか（2002））。このデータは全国ベースの産業連関表に基づいた産業部門別に排出量が算定されており、産業連関表を利用した環境分析と整合性がある。本稿ではこのデータを部門間の組み替えなど所要の調整を行い、31部門に統合し、地域産業連関表集計ベースの国内生産額^{*4}で除することにより二酸化炭素の直接排出原単位を求めている（表3）。

<表3：直接排出原単位>

ここでは生産プロセスから生じる二酸化炭素のみを分析の対象としている。例えば消費者が家庭で暖房用に灯油を使ったとか、日曜日にドライブに行きガソリンを消費したなどといった、家計が直接消費することにより発生した二酸化炭素は分析の対象外としている。すなわち、灯油やガソリンの場合には、生産する石油製品部門および流過程における運輸部門や商業部門などから発生する二酸化炭素のみを対象としている。

産業連関表ベースの生産プロセスから生じる二酸化炭素排出量は、国立環境研究所の推計では表3の通り、1980年が2億4560万炭素トン、1995年が3億196万炭素トンとなっている。環境省発表資料や各種の研究成果によると、わが国の1995年における二酸化炭素排出量は約3億3000万～3億4000万トン程度と推計されており、ここで分析対象としている、生産プロセスから発生する排出量は全体のおよそ9割程度をカバーしているものと考えられる。

また、これは非常に強い仮定であるが、各産業における地域差はないものとしている。例えば、北海道の鉄鋼製品も九州の鉄鋼製品も同じ生産技術を用いており、同じ生産額であれば同じ量の二酸化炭素を排出しているという仮定を置いている。本来は地域分析のためには、地域別部門別の直接排出原単位を求める必要があるが、地域産業連関表と整合性のある地域別二酸化炭素排出量データを作成するには膨大な作業量を必要とする。そこで一次接近としてこのような仮定を設定し、表3による全国ベースの直接排出原単位を各地域にも一律に適用することにした。この意味で以下の分析結果は平均的な影響を推計していることになる^{*5}。

表3からは以下のような特徴を観察できる。1995年で見ると、電力、窯業・土石製品、鉄鋼製品、石油・石炭製品など化石燃料を直接消費（燃焼）するような部門の直接排出原単位が大きい。他方、金融・保険・不動産や電気機械、印

^{*4} 全国ベースの産業連関表と地域産業連関表では計数に若干の相異がある。これは中間製品の取り扱い、自家輸送の取り扱いが異なるためである。

^{*5} 電力においては発電所の電源構成は地域ごとに異なるが、それについては特段の配慮がされていないことになる。したがって東北のように原子力発電所立地が多いなど、二酸化炭素排出量が少ない電源構成で、真の直接排出原単位が小さい地域では、排出量が過大推計になるといった問題点がある。

刷・出版，自動車，精密機械などのサービス型の産業や都市型工業，加工組立型製造業では原単位の値が小さい．1980年と1995年を比較すると，数値は全般的に改善している．改善が著しい部門は石油・石炭製品，鉱業，非鉄金属製品，鉄鋼製品，電力などである．逆に数値が悪化しているのがガス・水道・廃棄物処理，運輸である．

3.2.2 生産活動による二酸化炭素排出量

表4は各地域の産業部門が直接排出した二酸化炭素量（炭素換算）の推計値，およびそのシェアである．経済規模の大きさを反映して，各時点とも関東のシェアが高く，近畿，中部と続いている．また，2時点間で比較すると，シェアが拡大している地域（東北，関東など）と，低下している地域（中国など）も観察される．

<表4：産業部門によるCO₂排出量>

同表の右2列に ϕ^r とあるのは，二酸化炭素排出と生産額の関係を見るため，地域別に「排出量のシェア」と「生産額のシェア」の比を計算したものである．数値が1より大きい場合は，生産額に比して排出量が多い地域であり，全国平均よりも二酸化炭素に関して排出負荷の高い産業構造であることがわかる．他方1より小さい場合はその逆である．

関東は1を下回っており，近畿も1に近く，相対的に排出負荷が小さい地域であることが確認できる．これらの地域はサービス型の産業が多く立地しているのが特徴である．一方，中国は鉄鋼製品のウェイトが高くなっており，生産額に比して排出量が多くなっている．中部は加工組立型産業の集積が多く，数値は1を超えているものの，1980年から1995年にかけて大きな改善を示しており，生産の拡大と排出負荷の低減を両立している点を確認できる．総じて，大都市圏を抱える地域では排出負荷の程度は低く，地方圏が負荷を受ける構図となっており，負荷の程度は各地域の産業構造を反映している．

3.2.3 DPG分析による二酸化炭素排出量の要因分解

DPG (Deviation from Proportional Growth：比例的成長からの乖離)分析は，産業構造の時間的変化や地域間格差を数量化して分析する手法のひとつである．本稿における時間的変化に関する分析では，ある2時点間で，各産業部門が全産業合計の成長倍率（産業の平均成長倍率）と同一の比率で比例的に成長したらという仮想的な状態と，実際の成長パターンとの乖離を部門ごとに数量化し「DPG値」として定義する^{*6}．すなわちDPG値は，時点1と同一の産

^{*6} 地域間格差に関する分析では，ある特定時点の基準地域の総生産額と比較対象地域の総生産額が等しいと仮定し，そのもとでの部門間の乖離をDPG値として数量化し，産業構造の地

業構造で比例的に成長していた場合の仮想的な時点 2 における生産額と、実際の時点 2 の生産額との差を示したものであり、相対的に顕著であった需要構成の変化を抽出しようとするものである。

各部門の成長倍率は、それぞれの部門のシェア変化を反映しており、DPG 値の正負は各部門のシェアの増減に対応する。DPG 値が大きい部門ほど成長率が大きく、シェアを大きく伸ばしたことを意味するため、産業構造の変化を主導したことを示すことになる。シェア変化が無かった部門では DPG 値はゼロになる。したがって DPG 値がゼロにならないのは、各部門の成長倍率が必ずしも全産業の平均成長倍率に等しくならないことに起因する。

DPG 分析を用いた地域経済構造変化の研究として藤川（1999）などがあり、DPG 分析を汚染物質排出構造と関連づけて分析したものに、長谷部（1994）、高岡ほか（2002）などがある。ここではこれらの研究と同じ手法により、地域別、部門別の産業構造の変化と二酸化炭素排出構造の変化に関する分析を行った。

1980 年から 1995 年にかけて全国ベースの産業全体の生産額は 1.57 倍に増加した。これを基に推計すると、1995 年における仮想的な場合に比べて実際の二酸化炭素排出量は 8272 万炭素トン減少しており、全国ベースでは実際の産業構造は排出負荷低減的な方向に変化していることが確認できる。DPG 値は産業構造の変化の相対的な要因を比較検討するものであるから、その値は必ずしも炭素トンといった絶対的な尺度で測る必要はない。そこで以下では排出量の減少総量がマイナス 100 となるよう DPG 値を相対化して表示し、各要因の寄与を見ることにする。

表 5 は、相対 DPG 値とその要因を地域別にまとめたものであり、削減量の内訳として何%がどの地方の寄与によるものなのか、その寄与のうち何%がどのような要因に基づくものなのかを表している。

<表 5：地域別相対 DPG 値>

DPG 値は全地域でマイナスとなっており、分析対象期間内では排出負荷低下に寄与した。関東、近畿、中部、中国の順に寄与度が大きくなっているが、これには経済規模の大きさも反映されている。これを踏まえると、東北は経済規模の割には排出低減寄与度があまり大きくない^{*7}。また、要因別に見ると、全国ベースで排出低下要因として大きな影響を持ったのが投入係数要因であり、すべての地域でマイナスとなっていることが観察される。これは中間投入における投入係数が排出削減的に変化したことを示している。主な背景としては省エネ・省資源化技術の確立とその進展が考えられ、これが中間投入を相当程度

域間の相違を把握する手法がとられる。

^{*7} 前述の通り、東北では電力の排出量を過大推計している可能性があるため、ここでの解釈には留意が必要である。

削減するよう作用し、それに伴い排出量も削減したものとされる。

一方、地域内最終需要（消費要因，投資要因，在庫変動要因）は全国計でプラスの成分値（2.48 %）となっており，二酸化炭素排出負荷の大きい産業構造をもたらす要因となっている。このうち関東，近畿といった大都市圏を含む地域のプラス値が比較的大きくなっている。消費要因は全地域とも安定した値になっていると考えられ，各地域の成分値の符号や大きさは主として投資要因（固定資本形成の拡大）によるものであると考えられる。すなわち関東と近畿では固定資本形成の拡大が排出増加方向に寄与したが，成分値がマイナスの地域では固定資本形成のシェアが相対的に縮小しており，排出負荷低下の方向に寄与している。こうした相違の背景には，バブル期の固定資本形成規模の大小が反映している可能性がある。

移入要因は沖縄を除く各地域でプラスの値となっている。移入のシェアが縮小していることが直接の要因と考えられるが，詳細を見ると，特に鉄鋼製品における移入のシェア変化の影響が大きい。

ちなみに同じ DPG 分析結果を部門別・地域別に見ることもできる。詳細は割愛するが^{*8}，鉄鋼製品（-40.71 %），窯業・土石製品（-16.76 %），石油・石炭製品（-10.84 %），電力（-6.84 %）といった部門が分析対象の 15 年間で排出削減に大きな寄与をしている。とりわけ鉄鋼製品の寄与度は群を抜いている。

鉄鋼製品は全地域で DPG 値がマイナスとなった。主な要因を見ると投入係数変化要因がマイナスに寄与しており，排出削減に資するような省エネ化や合理化等の様子がうかがえる。また，鉄鋼製品を供給する企業を取り巻く環境は，1980 年代後半の持続的な円高やアジア諸国の追い上げなど，厳しい国際競争の状態が続いた。こうした国際的な環境変化が生産の停滞を招き，結果として排出量の減少をもたらした可能性も考えられる。

対照的に運輸は DPG 値が中国を除く各地域でプラスとなった。DPG 値全国計（6.26 %）のうち，関東がほぼ半分の寄与度（3.01 %）となっている。特徴的な点は，直接排出原単位要因が全地域で大きくプラスに寄与していることである。特に関東では群を抜く大きさの数値（6.90 %）となっている。分析対象期間中に運輸部門は道路輸送を中心に成長を示したが，直接排出原単位要因の上昇は生産額の伸び以上に二酸化炭素排出が拡大したことを意味している。自動車数の増加に加え，慢性的な（とりわけ関東における）交通渋滞により自動車の燃費が悪化していることが一つの要因と思われ，温暖化対策の観点から運輸部門における対策の必要性を示唆していると言えよう^{*9}。

^{*8} 内山（2004）の図 1 を参照。

^{*9} 運輸については，その性質上，複数の地域にわたって二酸化炭素を排出しているケースも考えられる。すなわち，地域産業連関表の計数をベースに本稿で推計した各地域での運輸部門

総じて、1980年から1995年にかけての長期的な産業構造変化により、消費や投資の拡大など排出負荷を増加させた要因はあるものの、投入係数や直接排出原単位の変化を主な要因として、各地域とも二酸化炭素排出負荷が低減する産業構造に移行していることが確認された。

3.3 二酸化炭素排出の地域間相互依存関係

3.3.1 誘発排出量の推計

本小節では、それぞれの地域間の相互依存関係を考慮に入れた分析を行う。前小節で見たように各地域はそれぞれ特徴ある産業構造を有しており、したがって排出構造も排出量もさまざまである。一方、各地域は地域間の移出入を通じて密接につながっている。ある地域の産業部門が他地域の排出を誘発したり、あるいは逆に他地域の産業部門によって排出を誘発されたりといったことがごく自然な実態的な姿である。このような二酸化炭素の地域間の動きと相互依存関係の把握は、各地域で二酸化炭素排出量削減に取り組んでいる主体にとって、適切な対策立案のための客観的な情報として重要であると思われる。ある地域において独自の対策により削減を推進した場合にも、当該地域と他地域の間で移出入を通じた結びつきが強く、他地域から多くの誘発を受ける場合には、その対策の効果は当初の意図に反して減じられてしまう可能性も考えられるからである。以上のような問題意識のもとに、地域間の関係を考慮した場合、二酸化炭素はどのような動きをしているのかを探ることがここでの目的である。

部門別の排出量を捉える場合は、直接排出量と誘発排出量の2通りの考え方があり、その違いは次のようにまとめられる^{*10}。直接排出量は、文字通り各産業部門が直接消費したエネルギーに対応した二酸化炭素の排出量である。例として自動車部門を考えると、各種部品を組み立てて完成車を生産するためにさまざまなエネルギーを使用しているが、そこからどのくらいの二酸化炭素が排出されたかを表していることになる。表3をはじめ、前小節における排出量はこの観点から捉えたものである。

一方、財・サービスの生産には対象となる部門の経済活動から直接排出される二酸化炭素のほかに、それによって誘発される他の地域や部門の経済活動から排出される二酸化炭素も含めて考えることができる。誘発排出量は、ある財・サービスの生産の際に、その部品の生産などを含めた生産に関連する全過程において直接・間接にどの程度のエネルギーが使用され、そこからどの程度の二

の排出量は、必ずしも当該地域で実際に排出された二酸化炭素量とは一致せず、誤差が含まれる可能性がある点、留意する必要がある。

^{*10} 藤川(1999), 163-164頁参照。

酸化炭素が発生したか、その合計量を表している。自動車部門を例にとれば、実際に完成車を組み立てる過程で直接排出される二酸化炭素に加え、使用する電力を発電する際に排出される二酸化炭素や、部品となる鉄やタイヤ、ガラスなどの生産過程で付随して排出される二酸化炭素等々も含めて積み上げたものとなる。産業連関分析の大きな特長は、こうした間接的に誘発される生産額（および排出量）を算出できる点にある。以下では主として誘発排出量の考え方に基づいて、地域経済と二酸化炭素排出負荷の特性を考察することにしたい。

表 6 は、地域別に誘発排出原単位を推計したものであり、財・サービスの生産 100 万円当たりの誘発排出二酸化炭素量（炭素換算）を表している。また、表 6 の右欄は、誘発排出原単位の全地域の算術平均値と表 3 で見た直接排出原単位の比を部門別に計算したものであり、二酸化炭素排出に関して波及効果の大きさを示す指標と考えることができる。

<表 6：誘発排出原単位>

同一の部門でも地域により異なる誘発排出原単位になるのは、生産物の内容（プロダクト・ミックス）の相違に加え、各地域における産業構造や誘発生産の波及効果の相違、エネルギー効率の格差によるものと解釈される。その意味でここでの原単位を地域間で比較する場合には幅を持ってみる必要がある。こうした留意点を踏まえた上で 1980 年を見ると、誘発排出原単位の数値が全国で最大となっているのが、沖縄で 15 部門（農林水産業、食料品・たばこ、製材・木製品・家具、印刷・出版、皮革・同製品、ゴム製品、石油・石炭製品、窯業・土石製品、建築、土木、電力、ガス・水道・廃棄物処理、商業、金融・保険・不動産、その他）、北海道では 7 部門（鉱業、パルプ・紙・紙加工品、鉄鋼製品、非鉄金属製品、金属製品、電気機械、公務）と他地域に比べて多くなっており、生産時のエネルギー効率が低いか、あるいはエネルギー効率の低い工程で生産された財・サービスを多く投入していることを示唆している。他方、生産工程や生産波及の過程でエネルギー効率が相対的に高く、原単位の数値が最小になっているのが近畿で 9 部門（農林水産業、鉱業、パルプ・紙・紙加工品、ゴム製品、化学製品、石油・石炭製品、非鉄金属製品、ガス・水道・廃棄物処理、商業）と他地域に比べ多くなっている。

原単位の数値を見ると、おおむね各地域とも二酸化炭素誘発の多い部門は、電力、鉄鋼製品、窯業・土石製品、石油・石炭製品、化学製品などである。これらは直接排出原単位（表 3）の大きな部門とほぼ共通しており、波及効果の大きい部門というよりは、直接的なエネルギー投入量の多い部門となっている。一方、二酸化炭素排出誘発の少ない部門は、金融・保険・不動産、商業、公務などのサービス型の産業、および印刷・出版などであり、総じて原材料としてエネルギーをあまり投入しない部門となっている。また、直接排出原単位の小さ

かった電気機械，自動車，精密機械などの加工組立型製造業は波及効果が比較的大きく，誘発排出原単位はやや大きな値を示している．こうした傾向は1980年，1995年でほぼ同じとなっている．

1980年と1995年を比較すると，直接排出原単位で大きく数値が悪化した部門はガス・水道・廃棄物処理および運輸であったが，誘発排出原単位で見るとこれらの部門に加えて電力でも数値がやや悪化していることがわかる．排出に関する波及効果の大きさにも変動が見られる．1980年では波及効果の大きい上位3部門は印刷・出版，金融・保険・不動産，皮革・同製品であり，一般機械，自動車などの加工組立型産業がその次に続いている．1995年には上位部門は自動車，電気機械，一般機械などの加工組立型産業および金属製品となっており，分析対象期間内におけるこれら製造業の生産プロセスの変化や波及効果の拡がりがかかわれる．また，波及効果の大きさにもかかわらず，誘発排出原単位の数値自体は素材型産業に比べれば大きくないことも，これらの部門の二酸化炭素排出面から見た特色となっている．

また，1980年から1995年にかけて大部分の部門で原単位は改善している．数値が全国で最大となっているのが，北海道で7部門から3部門（鉱業，パルプ・紙・紙加工品，窯業・土石製品）に減少しており，代わって中国では6部門（化学製品，鉄鋼製品，金属製品，一般機械，その他の輸送用機械，その他）あることが目立っている．一方，数値が最小になっているのは，近畿が6部門（パルプ・紙・紙加工品，化学製品，石油・石炭製品，その他の製造業，電力，公務），東北が6部門（鉱業，食料品・たばこ，繊維製品，精密機械，金融・保険・不動産，運輸）あり，他地域に比べて多くなっている点が特徴的である．

他地域に比較して生産や流通の過程でエネルギー効率が低いか，あるいはエネルギー効率の低い工程で生産された財・サービスを多く投入している場合には，その構造をより詳細に分析し，新技術を導入するなどの方法により改善することが求められる．こうした点では環境政策による支援が必要になるう．

3.3.2 地域別二酸化炭素排出構造

表3の直接排出原単位および表6の誘発排出原単位を用いて，地域別の二酸化炭素排出構造を概観してみる．すなわち，各地域が実際に排出した二酸化炭素量の部門別内訳と，当該地域が自地域および他地域から誘発した排出量について，どの部門の最終需要が誘発したのか，その部門別内訳を各年別に分析することができる．ある地域の最終需要は自地域に影響を及ぼすのみだけではない．移出入を通じてその影響は他地域にも波及し，さらにその地域の当該部門の生産は自地域・他地域の各部門に間接的な影響を及ぼすことは先に言及したとおりであり，その波及効果の最終的な状態を検討しようとするものである．

分析の結果，各地域におおむね共通する特徴は，実際に排出した部門として

は電力の比率が高く、鉄鋼製品、窯業・土石製品、石油・石炭製品、化学製品などの製造業、および運輸などの部門が続いている点である。また、こうした部門からの排出を誘発した最終需要部門は、製造業よりはむしろ建築、土木、商業、運輸、サービスなど非製造業の比率が高いことがわかる。つまり建築、土木などの最終需要は自地域および他地域の鉄鋼製品、窯業・土石製品、電力、運輸部門からの二酸化炭素排出を誘発しているということである。また、製造業が誘発する比率は各地域とも低下している。

関東の産業部門では他地域とは異なる特徴的な点を有している。それは関東では自地域から実際に排出している量（1995年で105.3百万炭素トン）よりも、自地域および他地域からの排出を誘発している量（1995年で117.8百万炭素トン）の方が多くなっていることである。これは関東の経済規模の大きさも勘案すれば、他地域に対して絶対量として相当の負荷を与えていることを示唆している。なお、自地域からの実際の排出量よりも誘発している排出量が多いという同様の特徴は北海道および沖縄でも見られるが、絶対量としてはその差はわずかでしかない。

3.3.3 地域間相互依存関係の変化

地域間の相互依存関係を詳細に検討すると表7のようになる。これは表3で見た1980年と1995年のそれぞれの各地域における排出量について、それがどの地域の最終需要に伴って排出されたのかを表したものである。この表は、まず横方向に見ると、例えば1980年では北海道の排出量は995万5000炭素トンであるが、このうち北海道自身の最終需要に誘発された量が638万7000炭素トン、東北の最終需要によって誘発されて北海道で実際に排出した量が46万9000炭素トンということである。同表を縦方向に見ると、例えば1980年に関東では、関東の最終需要を満たすために全国で合計9255万9000炭素トンを誘発しているが、そのうち関東の最終需要を満たすために北海道で排出された量が161万1000炭素トン、東北で排出された量が732万3000炭素トンということになる。

<表7：地域別最終需要によるCO₂排出量>

3.3.4 二酸化炭素の地域間収支

地域間交易量は地域の相互依存関係を考察する際によく利用される指標である。ここでは二酸化炭素排出を各地域が相互に誘発し合う関係に着目し、これを二酸化炭素排出の地域間取引に擬制して考え、その大小関係を推計して収支として捉えてみる。

これまでに見てきたように、各地域の最終需要は自地域のみならず、他地域

の生産を誘発し、合わせて二酸化炭素の排出も誘発する。表 7 では自地域の最終需要に基づく自地域での排出をも含めて考察したが、これを取り除いて純粋に地域間の関係のみに焦点を当ててみる。すなわち、表 7 の非対角要素に着目し、他地域の最終需要によって誘発された自地域の排出量と、自地域の最終需要が誘発した他地域における排出量の差分を考えてみることにより、それを生産誘発に付随する地域間二酸化炭素収支と捉えようとするものである。

例えば表 7 を再度見ると、1980 年には北海道では東北の最終需要によって 47 万炭素トン、関東の最終需要によって 161 万炭素トン等、他地域の需要によって自地域で計 357 万炭素トン（996 万マイナス 639 万炭素トン）を排出している。また、北海道の最終需要は東北で 45 万炭素トン、関東で 223 万炭素トン等、他地域の排出を計 536 万炭素トン（1175 万マイナス 639 万炭素トン）誘発していることが分かる。すなわち、北海道に関しては、東北に対し 2 万炭素トン（47 万マイナス 45 万炭素トン）の出超、関東に対しては 62 万炭素トン（161 万マイナス 223 万炭素トン）の入超になっている。表 7 に基づいてこうした地域間収支を見たものが表 8 である。

<表 8：生産誘発に付随する地域間 CO₂ 排出収支>

1980 年において、生産誘発に付随する二酸化炭素排出収支がマイナス（域際収支に擬すれば入超）になっているのが北海道、関東、九州、沖縄の 4 地域である。特に関東はネットで 1109 万炭素トンという大きな量の排出を他地域で誘発しており、これを地域別に見ると中部、近畿、中国、東北に対して誘発量が多くなっているためであることが分かる。つまり他地域との関係のみを考えた場合、関東は経済規模の大きさもあって、実態としては他地域に多くの排出負荷を与える形となっている。反対に中国、中部では、他地域の排出を誘発するよりも他地域の誘発を受けて自地域での排出が目立って多くなっている（域際収支に擬すれば出超）ことが分かる。

1995 年もおおむね同様の傾向となっている。近畿がプラスからマイナスに転じて自地域における排出負荷が低減したほか、東北が電力を中心に関東等から誘発を受けてプラス幅が拡大し、排出負荷が増加しているのが特徴的である。

以下ではこれらの排出収支の地域比較を行ってみる。生産額ベースでの対応する概念である生産波及収支^{*11}も合わせて比較し、地域ごとの特徴を見出してみたい。各地域の二酸化炭素に関する収支と生産額に関する収支とを比較すると、1980 年および 1995 年にほぼ共通して以下のような特徴的な点が観察できる。

関東では、生産額ベースの生産波及収支は黒字（1980 年 1 兆 7240 億円、1995

^{*11} 生産波及収支は、他地域の最終需要によって誘発された自地域における生産誘発額と、自地域の最終需要が誘発した他地域の生産誘発額の差分として、地域ごとに算出したものである。

年 6 兆 3080 億円) になっているが、二酸化炭素ベースの収支では大きな入超(1980 年 1109 万炭素トン, 1995 年 1506 万炭素トン) となっている。これは、関東ではサービス関連の産業のウェートが高く、また、製造業製品の移入が多くなっていることに起因する。すなわち、表 6 でも見たとおりサービス関連産業の排出誘発効果は製造業に比べて限定的であり、他地域に対して排出をあまり誘発しないこと、および製造業製品の移入が他地域での生産活動と二酸化炭素排出を誘発しているためと考えられる。

逆に東北では生産額ベースの生産波及収支は赤字(1980 年マイナス 4 兆 2440 億円, 1995 年マイナス 3 兆 1370 億円) であるが、二酸化炭素ベースでは出超(1980 年 45 万炭素トン, 1995 年 583 万炭素トン) になっている。二酸化炭素の排出収支が大きいのは、主として関東への電力の移出に伴うものである。

九州では、生産波及収支は比較的大きな赤字(1980 年マイナス 6 兆 6270 億円, 1995 年マイナス 8 兆 8130 億円) となっている。生産額ベースで収支の赤字をもたらしている主な部門は繊維製品、印刷・出版、金属製品、一般機械、電気機械、自動車、商業などであるが、これらは二酸化炭素排出原単位が比較的小さな値の部門ばかりである(表 4, 表 6)。したがって二酸化炭素ベースで見た場合には入超となっているが、その収支の絶対値は大幅に小さく(1980 年 113 万炭素トン, 1995 年 77 万炭素トン) になっている。

中国は、生産額ベースの黒字の大きさ(1980 年 2 兆 3260 億円, 1995 年 3 兆 5720 億円) に比べ、二酸化炭素ベースの収支では相対的に出超幅が大きい(1980 年 714 万炭素トン, 1995 年 715 万炭素トン)。製造業、特に鉄鋼製品や電力など多くの二酸化炭素排出をもたらす部門のウェートが高いことを反映している。

3.3.5 二酸化炭素排出誘発係数

地域間の相互依存関係を表す別の指標として生産誘発係数がよく利用される。通常生産誘発係数は、最終需要が 1 単位増加した場合にそれが産業全体に及ぼす生産誘発度の大小を示している。したがって、この係数は各地域の経済規模とは無関係な相互依存関係の程度を示していると言える。

表 9 は生産誘発係数の考え方に基づいて算出した、1980 年と 1995 年の二酸化炭素排出誘発係数である。表を列方向に見ることにより、ある地域の最終需要が 1 単位増加した場合に各地域に及ぼす直接・間接の二酸化炭素排出の影響度が分かる。表の対角要素は自地域に及ぼす影響、非対角要素は地域間の相互依存関係により誘発された二酸化炭素排出量、列和は影響度の総計である。例えば 1980 年では、東北において最終需要が 100 万円増加した場合、二酸化炭素排出量は自地域に及ぼす影響として炭素換算にして 0.32 炭素トン、他地域には北海道の 0.02 炭素トンなど合わせて 0.40 炭素トン、全国合計では 0.72 炭素

トンとなる。

<表 9：CO₂ 排出誘発係数>

各地域の列和を見ると、各時点とも中国、沖縄の産業構造は排出誘発の影響度が大きく、その値は1980年で中国が0.85、沖縄が0.83、1995年で中国0.67、沖縄0.68となっている。一方、東北が誘発する影響は小さい。列和から自地域に及ぼす影響分を除き、純粋に相互依存関係を通じて他地域に及ぼす影響のみを考えると、各時点とも四国の値が大きく、関東の値が小さい。すなわち四国は二酸化炭素排出面において他地域に負荷をかけやすい産業構造であり、関東は逆に他地域に負荷を与えにくい産業構造であって、そうした傾向は長期的に変化していないことを示している。

経済規模の相違を考慮しない場合には、これまでに見てきたように、関東は自地域の排出負荷は低く、他地域に対して相当の負荷を与えている構造であった。関東は圧倒的に大きい経済規模を有するので、他地域に大きな負荷を与えているのは、ある意味当然のことかもしれない。しかし、経済規模の相違を考慮した(経済規模に依存しない)相互依存関係を考えると、関東の産業構造は第三次産業のウェイトが高く、しかもこれらの産業は誘発排出原単位も小さな値となっていることから、他地域に対する二酸化炭素誘発の程度は低くなっていることが分かる。

もう一つの特徴として、全地域とも1980年に比べ1995年は、列和に示される総合的な影響度も、自地域を除く他地域に及ぼす影響度も低下していることが挙げられる。前者で0.14～0.21、後方で0.04～0.13程度低下している。これは分析対象期間内で、各地域とも二酸化炭素排出抑制的な産業構造に変化したこと、および地域間の相互依存関係の低下が影響を及ぼしているものと推測される。

4 おわりに

本稿では、まず、環境保全と地方自治体が果たすべき役割について関心が高まっているものと認識し、近年の潮流や議論を概観した。さらに、地方自治体がとりうるさまざまな環境政策のうち地方環境税に着目し、地球温暖化のような相互外部不経済が発生している場合には、各地域の汚染物質排出量に対し、自治体ごとに異なる税率を設定する不均一税導入の可能性を紹介した。

次に環境政策の制度設計にあたって必要になるとと思われる基礎的な情報の整理を行った。すなわち、地域産業連関表を利用して、1980年と1995年のわが国各地域における二酸化炭素排出量を推計し、地域経済構造の相違に基づく排出動向の変化や地域間の相互依存関係の変化を検討した。分析の結果、わが国

では長期的に見て全国的に排出負荷低減的な産業構造に移行していること、関東は基本的に排出負荷が少なく、かつ他地域にも負荷を与えにくい産業構造だが、経済規模が大きいため、絶対量としては地方圏に相当量の負荷を与えていること、最終需要の増加がもたらす経済や環境負荷への影響は、地域によって異なるものであることなどが分かった。

対策の最終的な目的は全国の二酸化炭素排出量を削減することである。環境政策の制度設計に際しては、地域が適切な温暖化対策の運営を行えるよう、地域の特性や地域間の相互依存関係を考慮する必要がある、その場合に必要となる情報の蓄積とそれに基づいた各地域間相互の協力が望まれる。

そうした意味において、本稿で行った分析の結果は、今後地方自治体がさまざまな環境政策導入の可能性を検討する際の留意点となりえよう。

本稿では 31 部門による分析を行ったが、より高い精度の結果を得るには部門数をより詳細にする必要がある。データを大きく集計してしまうことにより、各部門におけるプロダクト・ミックスの地域別の差違が不鮮明となり、排出量の推計に誤差をもたらしている可能性がある。また、15 年間の長期を考えると同一地域内においてもプロダクト・ミックスの特徴が変化してしまう可能性もある。詳細な部門数のデータを利用し精緻化を計れば、このような問題はある程度回避できるかもしれない。こうした点は今後に残された課題である。

参考文献

- 赤井研樹・岡川梓・草川孝夫・西條辰義 (2004), 「地球温暖化防止のための国内制度設計」*RIETI Policy Discussion Paper Series*, 04-P-005, 経済産業研究所。
- 朝倉啓一郎・早見均・溝下雅子・中村政男・中野諭・篠崎美貴・鷲津明由・吉岡完治 (2001), 『環境分析用産業連関表』慶應義塾大学出版会。
- 石田孝造・桜本光・清水雅彦・鷲津明由・竹中直子 (2000), 「東アジア諸国における経済と環境の相互依存分析」*KEO Discussion Paper*, 第 111 号, 慶應義塾大学産業研究所。
- 居城琢 (2005), 「日本経済の排出構造変化分析 (石油危機後から 90 年代まで)」『産業連関』第 13 巻, 第 1 号, 16-25 頁。
- 井原健雄 (1996), 『地域の経済分析』中央経済社。
- 植田和弘他 (1994), 「環境・エネルギー・成長の経済構造分析—産業連関分析とニューラルネットワーク—」『経済分析』第 134 号, 経済企画庁経済研究所。
- 内山勝久 (2004) 「地域経済と二酸化炭素排出負荷」『経済経営研究』第 24 巻, 第 4 号, 日本政策投資銀行。
- 小野達也・加藤義彦 (1998), 「東アジアと日米欧の相互依存関係の変化」『産業

- 『産業連関』第8巻,第3号,21-29頁.
- 経済産業省(2001),「平成7年地域間産業連関表について(概要)」,経済産業省経済産業政策局調査統計部.
- 近藤美則・森口祐一(1997),『産業連関表による二酸化炭素排出原単位』国立環境研究所地球環境研究センター.
- 櫻井紀久・森泉由恵(2002),「日,米,アジア経済の相互依存の深化について」『電力経済研究』第47巻,59-72頁.
- 柴田弘文(1996)「現代環境税論の二つの誤謬」大山大道・西村和雄・吉川洋編『現代経済学の潮流1996』東洋経済新報社,63-88頁.
- 柴田弘文(2002)『環境経済学』東洋経済新報社.
- 総合研究開発機構(2003),「関心高まる地方環境税—制度化の背景と課題・展望—」『NIRA セミナー報告書』No.2002-02.
- 高岡昇平・阿部宏史・谷口守(2002),「地域経済構造の変動と環境負荷—産業連関表データによる分析—」日本地域学会『第39回年次大会』における報告.
- 南齋規介・森口祐一・東野達(2002),『産業連関表による環境負荷原単位データブック(3EID)—LCAのインベントリデータとして—』国立環境研究所地球環境研究センター.
- 長谷川良二(2004a),「経済効果とCO₂排出の地域差についての一考察」『産業連関』第12巻,第2号,29-38頁.
- 長谷川良二(2004b),「CO₂排出に関する日本47都道府県間の地域構造要因分析」環太平洋産業連関分析学会『第15回大会』における報告.
- 長谷部勇一(1994),「日本経済の構造変化と環境負荷—DPGによる要因分析—」『イノベーション&I-Oテクニク』第5巻,第3号,53-67頁.
- 藤川清史(1999),『グローバル経済の産業連関分析』創文社.
- 藤川学・居城琢(2002),「日本とアジア諸国間における二酸化炭素の国際収支—1990年および1995年アジア国際産業連関表による分析—」『産業連関』第10巻,第3号,26-36頁.
- 諸富徹(2002),「地方環境税の可能性—政府間税源配分論の観点から—」『RPレビュー』第8巻,14-19頁,日本政策投資銀行.
- 宮沢健一(編)(1975),『産業連関分析入門』日本経済新聞社.
- 横山彰(2001)「地方環境税と政府行動」『三田学会雑誌』,第94巻,第1号,125-134頁.
- Chenery, H. B. (1960), "Patterns of Industrial Growth," *American Economic Review*, Vol. 50, pp. 624-654.

表1 主な新税構想の概要

地方自治体名	新税の名称(仮称も含む)	新税の内容及び導入時期・検討状況等
青森県・岩手県・秋田県	産業廃棄物税	産業廃棄物の流入抑制とリサイクル促進を目指す(産廃1トン当たり1,000円)。2002年12月条例可決。2004年1月に3県共同で導入予定。
東京都	宿泊税	観光の振興を図る施策に要する費用に充てるため、ホテルまたは旅館の宿泊者に一定の負担を求める。2001年12月条例可決。2002年10月導入。
杉並区	すぎなみ環境目的税	レジ袋1枚につき5円を課税。2002年3月条例可決。しかし、総務省との協議は先送り。
神奈川県	水源環境税	水道料金の上乗せなどで水源を保護することを検討。2002年6月、生活環境税制専門部会が報告書を公表。同年11月、シンポジウムを開催。
横浜市	勝馬投票券発売税	勝馬投票券に課税。2000年12月条例可決。しかし、総務大臣が不同意。国地方係争処理委員会に審査を申請。2001年7月、国地方係争委員会から、国は不同意を取り消し協議を再開する旨の勧告。現在、国と再協議中。
河口湖町・勝山村・足和田村	遊漁税	全国初の法定外目的税。2001年2月条例可決。2001年7月導入。釣り客が遊漁券を購入する際に、一人あたり200円を上乗せ。
岐阜県	乗鞍環境保全税	乗鞍スカイライン山頂駐車場へ自動車を運転して入り込む者に対して課税。2002年10月条例可決。2003年2月総務大臣同意。
多治見市	一般産業物埋立税	特に名古屋市からの産業廃棄物の流入を抑制することを企図した課税。2001年12月条例可決。2004年4月導入
三重県	産業廃棄物税	都道府県レベルの環境関連の法定外目的税として最初の事例。2001年6月条例可決。2004年4月導入。産廃1トン当たり1,000円
広島県・岡山県・鳥取県	産業廃棄物税 ^(注1)	産業廃棄物の流入抑制とリサイクル促進を目指す(産廃1トン当たり1,000円)。2002年6月条例可決。3県での広域的な法定外目的税として、2003年4月導入予定。
高知県	森林環境税	森林の機能を保全することを目的として、県民税に一律500円上乗せ。税収見込みは年間1億4,000万円。2003年2月に条例案を提出。
福岡県	資源循環促進税	北九州市とほぼ同様の産業廃棄物税の構想をもっていたが、「二重課税」などの懸念が生じ、双方で調整。その結果、北九州市の先行導入が決定。
北九州市	環境未来税	産業廃棄物の流入抑制とリサイクル促進を目指す(産廃1トン当たり1,000円)。2002年6月条例可決。2003年10月導入予定。
太宰府市	歴史と文化の環境税	太宰府市内にある一時有料駐車場の利用者に課税。2002年3月条例可決。2002年7月総務大臣同意。しかし、2002年9月、同税の導入を当面延期するための条例が可決。

(注1) 各県で名称が異なる。広島県:産業廃棄物埋立税,岡山県:産業廃棄物処理税,鳥取県:産業廃棄物処分場税。

(注2) 上表の情報は、2003年2月25日現在のものである。

(出所) 各地方自治体HPより作成。

(資料) 総合研究開発機構(2003)より転載。

表2 地域分類対応表

No.	地域名	域内都道府県
1	北海道	北海道
2	東北	青森, 岩手, 宮城, 秋田, 山形, 福島
3	関東	茨城, 栃木, 群馬, 埼玉, 千葉, 東京, 神奈川, 新潟, 山梨, 長野, 静岡
4	中部	富山, 石川, 岐阜, 愛知, 三重
5	近畿	福井, 滋賀, 京都, 大阪, 兵庫, 奈良, 和歌山
6	中国	鳥取, 島根, 岡山, 広島, 山口
7	四国	徳島, 香川, 愛媛, 高知
8	九州	福岡, 佐賀, 長崎, 熊本, 大分, 宮崎, 鹿児島
9	沖縄	沖縄

(備考) 各地方経済産業局管轄の都道府県に対応。

表3 直接排出原単位

部門名	1980年		1995年	
	CO ₂ 排出量 (炭素換算)	直接排出 原単位	CO ₂ 排出量 (炭素換算)	直接排出 原単位
	(トン)	(炭素トン/百万円)	(トン)	(炭素トン/百万円)
1 農林水産業	6,540,885	0.41396	6,392,970	0.40416
2 鉱業	2,804,473	1.07278	1,117,239	0.67322
3 食料品・たばこ	3,561,852	0.11605	4,671,464	0.11999
4 繊維製品	2,384,062	0.16135	1,563,388	0.14003
5 製材・木製品・家具	551,409	0.05894	609,503	0.07250
6 パルプ・紙・紙加工品	4,101,915	0.61333	5,295,857	0.56379
7 印刷・出版	137,865	0.01753	497,248	0.04076
8 皮革・同製品	47,195	0.04631	68,847	0.07373
9 ゴム製品	539,306	0.19215	458,468	0.14254
10 化学製品	9,181,920	0.64514	16,422,980	0.63709
11 石油・石炭製品	13,474,490	1.64452	12,141,235	1.15710
12 窯業・土石製品	24,311,565	2.54209	24,217,298	2.49763
13 鉄鋼製品	45,486,076	1.98022	37,569,247	1.84141
14 非鉄金属製品	2,981,822	0.56604	1,441,149	0.22720
15 金属製品	2,066,077	0.17398	1,387,244	0.08832
16 一般機械	1,430,045	0.06495	1,137,898	0.03996
17 電気機械	1,547,214	0.09580	1,312,575	0.02605
18 自動車	972,263	0.05877	1,123,684	0.03040
19 その他の輸送用機械	390,038	0.08670	294,845	0.06027
20 精密機械	224,562	0.07632	165,338	0.04339
21 その他の製造業	1,060,354	0.12913	1,264,992	0.08051
22 建築	3,004,735	0.07233	4,249,164	0.08490
23 土木	1,912,871	0.07601	5,128,170	0.13460
24 電力	64,188,038	5.75134	94,881,862	5.66881
25 ガス・水道・廃棄物処理	1,758,758	0.29449	8,715,289	0.89608
26 商業	9,710,184	0.18107	10,221,564	0.09990
27 金融・保険・不動産	458,144	0.00813	1,772,863	0.01764
28 運輸	19,728,373	0.59272	36,077,819	0.88215
29 公務	2,509,234	0.14505	3,011,238	0.11486
30 サービス	11,778,565	0.11104	17,727,936	0.08616
31 その他	6,755,985	0.83784	1,015,404	0.13441
計	245,600,272	0.41440	301,954,776	0.32529

(資料) 近藤・森口(1997), 南齋・森口・東野(2002),
『昭和55年地域産業連関表』, 『平成7年地域産業連関表』, 『昭和55年産業連関表』,
『昭和55-60-平成2年接続産業連関表』, 『昭和60-平成2-7年接続産業連関表』より作成.

表4 産業部門によるCO₂排出量
(千炭素トン, %)

地域	1980年		1995年		(倍)	
	排出量	構成比	排出量	構成比	1980年 r	1995年 r
北海道	9,955	4.1	11,534	3.8	0.96	1.02
東北	16,842	6.9	26,135	8.7	1.09	1.34
関東	81,471	33.2	105,349	34.9	0.84	0.83
中部	34,182	13.9	38,878	12.9	1.12	1.04
近畿	44,030	17.9	52,622	17.4	1.01	1.01
中国	25,818	10.5	26,393	8.7	1.38	1.41
四国	8,095	3.3	10,068	3.3	1.04	1.17
九州	23,803	9.7	28,873	9.6	1.11	1.14
沖縄	1,405	0.6	2,103	0.7	1.05	1.19
計	245,600	100.0	301,955	100.0	1.00	1.00

(資料) 表3に同じ.

表5 地域別相対DPG値:1980年～1995年(二酸化炭素)

	DPG値	地域内最終 需要要因	輸出要因	移出要因	投入係数 要因	輸入要因	移入要因	直接排出原 単位要因
北海道	-4.91	-1.53	-0.39	-1.19	-2.15	-0.38	1.44	-0.71
東北	-0.30	-0.56	0.40	2.08	-1.79	-1.00	1.74	-1.15
関東	-26.91	7.89	-5.54	3.57	-20.26	-4.57	1.21	-9.22
中部	-17.72	-1.96	-0.23	-5.89	-6.77	-0.93	2.07	-4.01
近畿	-19.75	3.14	-6.48	-6.67	-7.39	-1.80	3.90	-4.46
中国	-16.98	-3.21	-3.63	-3.78	-4.97	0.71	0.86	-2.95
四国	-3.16	-0.24	-0.14	-0.57	-1.87	-0.16	0.69	-0.87
九州	-10.17	-1.52	-1.40	-3.19	-4.22	-1.05	2.69	-1.48
沖縄	-0.12	0.48	0.28	-0.23	-0.54	-0.00	-0.04	-0.07
合計	-100.00	2.48	-17.13	-15.87	-49.96	-9.18	14.58	-24.92

(資料) 表3に同じ。

表6 誘発排出原単位

(1) 1980年	部門名	(炭素トン/百万円)									(倍) 誘発/直接
		北海道	東北	関東	中部	近畿	中国	四国	九州	沖縄	
1	農林水産業	0.8792	0.8823	0.8687	0.8526	0.8434	0.8791	0.8876	0.8919	0.9453	2.13
2	鉱業	2.0024	1.7913	1.7701	1.7408	1.6733	1.7686	1.7686	1.9229	1.8315	1.68
3	食料品・たばこ	0.7258	0.7118	0.6771	0.7005	0.6994	0.6937	0.7064	0.7427	0.8613	6.24
4	繊維製品	0.6401	0.6686	0.6683	0.7477	0.7289	0.6288	0.6734	0.7095	0.6388	4.20
5	製材・木製品・家具	0.6271	0.6376	0.6125	0.6175	0.6284	0.6497	0.6426	0.6348	0.7549	10.94
6	パルプ・紙・紙加工品	2.0719	1.8631	1.7197	1.7139	1.6279	1.9004	1.9691	1.8244	1.6567	2.96
7	印刷・出版	0.5626	0.5600	0.4981	0.5169	0.5225	0.5406	0.5751	0.5465	0.5911	31.15
8	皮革・同製品	0.7947	0.8054	0.7418	0.9183	0.7425	0.9893	0.7871	1.0275	1.1247	19.03
9	ゴム製品	0.9275	0.9362	0.9241	0.9684	0.8996	0.9357	0.9490	0.9681	1.1857	5.03
10	化学製品	2.3300	2.1416	2.0973	2.2434	1.9675	2.7988	2.4313	2.3667	2.5772	3.61
11	石油・石炭製品	2.9410	2.8320	2.8224	2.8078	2.7814	2.8650	2.8750	2.9738	3.0309	1.75
12	窯業・土石製品	4.3077	4.2795	4.0580	3.7595	3.9382	4.4025	4.3526	4.5459	4.5623	1.67
13	鉄鋼製品	5.6793	5.1439	4.9508	5.0703	4.8807	5.3020	4.8612	5.3047	4.9296	2.59
14	非鉄金属製品	3.0289	2.3494	2.0274	2.0565	1.7942	2.0496	2.7045	2.4511	2.1750	4.05
15	金属製品	1.8631	1.5947	1.5233	1.4822	1.4911	1.7343	1.6400	1.7182	1.7782	9.47
16	一般機械	1.1213	0.9648	1.0902	1.1216	1.1177	1.1635	1.1151	1.1336	0.8248	16.51
17	電気機械	1.3979	1.0983	1.1781	1.3399	1.2463	1.2909	1.3237	1.3733	1.2461	13.33
18	自動車	0.7505	0.7780	1.0983	1.1753	0.9751	1.2252	0.8838	0.9855	0.7609	16.32
19	その他の輸送用機械	0.9625	0.9064	0.8662	0.8447	0.9437	1.0478	1.0396	1.0015	0.9548	10.98
20	精密機械	0.7410	0.7952	0.8809	0.9912	0.9579	0.9670	1.0629	0.9249	0.7107	11.69
21	その他の製造業	1.0836	0.9877	0.9584	1.0660	1.0318	1.1460	1.1164	1.0966	1.1334	8.28
22	建築	0.9594	0.8880	0.8787	0.8855	0.9058	0.9414	0.9583	0.9617	1.2057	13.19
23	土木	1.1907	1.1652	1.1467	1.1425	1.1631	1.2824	1.3498	1.2573	1.3838	16.20
24	電力	6.4337	6.1234	6.3619	6.2745	6.2242	6.4957	6.4052	6.3499	6.7935	1.11
25	ガス・水道・廃棄物処理	0.9046	0.8033	0.7966	0.8321	0.7846	0.8198	0.8412	0.7955	1.1071	2.90
26	商業	0.4602	0.4871	0.4444	0.4649	0.4323	0.4658	0.4792	0.4927	0.5447	2.62
27	金融・保険・不動産	0.1614	0.1306	0.1446	0.1505	0.1518	0.1632	0.1609	0.1683	0.2083	19.68
28	運輸	0.9662	1.0026	1.0230	1.0542	1.0454	1.0645	0.9864	0.9913	1.0485	1.72
29	公務	0.4251	0.3908	0.4002	0.3922	0.3937	0.4193	0.4086	0.4131	0.4207	2.81
30	サービス	0.4926	0.4904	0.5312	0.5996	0.5310	0.5665	0.5268	0.5065	0.5640	4.81
31	その他	2.0829	2.0943	2.2775	2.3402	2.2510	2.4531	2.6474	2.5307	3.0791	2.89

(2) 1995年	部門名	(炭素トン/百万円)									(倍) 誘発/直接
		北海道	東北	関東	中部	近畿	中国	四国	九州	沖縄	
1	農林水産業	0.7898	0.7636	0.7608	0.7947	0.7723	0.7772	0.7949	0.7799	0.7894	1.93
2	鉱業	1.2332	1.1033	1.1245	1.1777	1.1553	1.1172	1.1588	1.2272	1.1339	1.72
3	食料品・たばこ	0.7184	0.6287	0.6581	0.6719	0.6600	0.6374	0.6536	0.6721	0.7317	5.59
4	繊維製品	0.5896	0.5540	0.6363	0.7429	0.7564	0.6528	0.6474	0.6109	0.6595	4.64
5	製材・木製品・家具	0.6578	0.6771	0.7476	0.7822	0.7780	0.7032	0.7168	0.6889	0.6384	9.79
6	パルプ・紙・紙加工品	1.6552	1.5186	1.3825	1.4372	1.3185	1.5124	1.5072	1.4880	1.3571	2.60
7	印刷・出版	0.5096	0.5071	0.4688	0.4985	0.5155	0.5002	0.5426	0.4986	0.5087	12.40
8	皮革・同製品	0.4906	0.4214	0.5048	0.4849	0.5717	0.4642	0.5057	0.3899	0.4925	6.52
9	ゴム製品	0.7058	0.8854	0.8163	0.9075	0.7967	0.8639	0.8068	0.9156	0.8259	5.87
10	化学製品	1.5371	1.4451	1.4716	1.5563	1.4428	1.8322	1.6348	1.6717	1.6748	2.49
11	石油・石炭製品	1.7615	1.7706	1.7596	1.7250	1.7109	1.7387	1.8567	1.9198	1.7482	1.54
12	窯業・土石製品	3.5885	3.4578	3.4582	3.4029	3.4467	3.5753	3.5240	3.5151	3.5867	1.40
13	鉄鋼製品	4.2190	3.9565	4.1043	4.1237	4.1348	4.5792	3.9227	4.4115	4.5667	2.29
14	非鉄金属製品	0.9074	1.0364	0.9117	0.8945	0.9125	1.0195	1.2457	1.0196	0.9178	4.34
15	金属製品	1.2868	1.2623	1.2676	1.2673	1.3378	1.5503	1.3300	1.4642	1.2455	15.11
16	一般機械	0.8386	0.7678	0.8132	0.8317	0.8524	0.9515	0.8694	0.8409	0.7086	20.78
17	電気機械	0.5469	0.5322	0.5437	0.6013	0.6097	0.5979	0.5303	0.5692	0.6278	22.00
18	自動車	0.7304	0.7824	0.7705	0.7711	0.7922	0.7970	0.8473	0.7623	0.8017	25.79
19	その他の輸送用機械	0.8577	0.8199	0.8372	0.7343	0.9030	1.1625	1.1264	1.0709	0.7197	15.17
20	精密機械	0.5373	0.5303	0.5410	0.5784	0.5550	0.5753	0.5474	0.5397	0.6074	12.83
21	その他の製造業	0.7999	0.7946	0.7713	0.8635	0.7650	0.8710	0.8645	0.8027	0.8121	10.14
22	建築	0.7117	0.7163	0.7274	0.7349	0.7318	0.7692	0.7667	0.7587	0.8137	8.81
23	土木	0.8607	0.9044	0.8867	0.8626	0.8496	0.9001	0.8957	0.9277	0.9587	6.64
24	電力	6.5045	6.6292	6.5565	6.5878	6.4869	6.7001	6.5915	6.6432	6.6994	1.16
25	ガス・水道・廃棄物処理	1.4567	1.4268	1.4287	1.4147	1.4148	1.3951	1.4370	1.4266	1.5655	1.61
26	商業	0.2890	0.3001	0.2954	0.2956	0.2925	0.3030	0.3196	0.3040	0.3114	3.01
27	金融・保険・不動産	0.1126	0.1032	0.1110	0.1055	0.1156	0.1134	0.1115	0.1112	0.1066	6.24
28	運輸	1.2422	1.2069	1.2968	1.2501	1.2680	1.2496	1.2418	1.2643	1.3144	1.43
29	公務	0.4191	0.4081	0.4175	0.4089	0.4034	0.4217	0.4121	0.4364	0.4252	3.63
30	サービス	0.4163	0.4088	0.3822	0.4020	0.3959	0.4155	0.4369	0.4332	0.4278	4.80
31	その他	0.6464	0.6358	0.6301	0.6336	0.6241	0.6743	0.6623	0.6583	0.6134	4.78

(資料) 表3に同じ。

表7 地域別最終需要によるCO₂排出量

(1) 1980年										(千炭素トン)
最終需要 排出地	北海道	東北	関東	中部	近畿	中国	四国	九州	沖縄	合計
北海道	6,387	469	1,611	403	661	156	67	191	11	9,955
東北	453	7,323	6,392	712	961	398	152	424	29	16,842
関東	2,234	4,520	57,984	4,494	5,655	2,249	1,028	3,098	208	81,471
中部	797	1,207	8,593	15,561	4,488	1,222	551	1,659	105	34,182
近畿	872	1,323	7,982	3,558	24,282	2,097	1,177	2,566	174	44,030
中国	517	736	4,686	2,106	3,678	11,035	789	2,167	105	25,818
四国	116	204	1,536	503	1,184	382	3,516	622	32	8,095
九州	352	598	3,558	1,397	2,067	1,078	456	14,136	162	23,803
沖縄	18	14	217	37	77	58	14	67	903	1,405
合計	11,745	16,394	92,559	28,770	43,051	18,675	7,751	24,929	1,728	245,600

(2) 1995年										
最終需要 排出地	北海道	東北	関東	中部	近畿	中国	四国	九州	沖縄	合計
北海道	7,481	492	2,129	388	581	149	75	226	13	11,534
東北	529	10,415	11,456	1,029	1,382	422	218	632	52	26,135
関東	2,566	4,936	75,013	6,902	7,490	2,613	1,372	4,127	329	105,349
中部	863	1,505	10,058	17,714	5,081	1,259	645	1,611	142	38,878
近畿	882	1,424	9,485	4,073	30,477	2,216	1,256	2,604	207	52,622
中国	457	782	5,792	2,090	3,714	10,399	836	2,215	108	26,393
四国	125	238	1,887	600	1,559	532	4,509	588	30	10,068
九州	274	505	4,379	1,198	2,579	1,631	567	17,562	179	28,873
沖縄	8	13	211	30	79	24	9	74	1,654	2,103
合計	13,183	20,310	120,411	34,024	52,942	19,246	9,487	29,639	2,714	301,955

(資料) 表3に同じ。

表8 生産誘発に付随する地域間CO₂排出収支

(1) 1980年 (千炭素トン)

From \ To	北海道	東北	関東	中部	近畿	中国	四国	九州	沖縄	計
北海道		17	-623	-394	-211	-360	-49	-161	-7	-1,790
東北	-17		1,871	-496	-362	-338	-52	-173	15	448
関東	623	-1,871		-4,098	-2,327	-2,437	-508	-460	-9	-11,088
中部	394	496	4,098		930	-884	49	261	68	5,412
近畿	211	362	2,327	-930		-1,580	-7	499	97	979
中国	360	338	2,437	884	1,580		407	1,089	47	7,144
四国	49	52	508	-49	7	-407		166	18	345
九州	161	173	460	-261	-499	-1,089	-166		95	-1,126
沖縄	7	-15	9	-68	-97	-47	-18	-95		-324
計	1,790	-448	11,088	-5,412	-979	-7,144	-345	1,126	324	

(2) 1995年

From \ To	北海道	東北	関東	中部	近畿	中国	四国	九州	沖縄	計
北海道		-37	-437	-475	-300	-309	-49	-47	5	-1,650
東北	37		6,520	-476	-42	-360	-20	128	38	5,826
関東	437	-6,520		-3,156	-1,995	-3,179	-515	-252	119	-15,062
中部	475	476	3,156		1,007	-830	45	413	112	4,854
近畿	300	42	1,995	-1,007		-1,498	-303	24	127	-320
中国	309	360	3,179	830	1,498		304	584	84	7,147
四国	49	20	515	-45	303	-304		21	21	581
九州	47	-128	252	-413	-24	-584	-21		104	-766
沖縄	-5	-38	-119	-112	-127	-84	-21	-104		-611
計	1,650	-5,826	15,062	-4,854	320	-7,147	-581	766	611	

(資料) 表3に同じ。

表9 CO₂排出誘発係数

(1) 1980年

最終需要 排出地	北海道	東北	関東	中部	近畿	中国	四国	九州	沖縄
北海道	0.42	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
東北	0.03	0.32	0.05	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01
関東	0.15	0.20	0.47	0.13	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
中部	0.05	0.05	0.07	0.45	0.08	0.06	0.06	0.05	0.05
近畿	0.06	0.06	0.06	0.10	0.45	0.10	0.12	0.08	0.08
中国	0.03	0.03	0.04	0.06	0.07	0.50	0.08	0.07	0.05
四国	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.35	0.02	0.02
九州	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.05	0.45	0.08
沖縄	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43
合計	0.76	0.72	0.74	0.83	0.80	0.85	0.78	0.80	0.83
除・自地域	0.35	0.40	0.28	0.38	0.35	0.35	0.42	0.34	0.40

(2) 1995年

最終需要 排出地	北海道	東北	関東	中部	近畿	中国	四国	九州	沖縄
北海道	0.33	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00
東北	0.02	0.30	0.05	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01
関東	0.11	0.14	0.36	0.12	0.09	0.09	0.09	0.09	0.08
中部	0.04	0.04	0.05	0.32	0.06	0.04	0.04	0.03	0.04
近畿	0.04	0.04	0.05	0.07	0.35	0.08	0.08	0.05	0.05
中国	0.02	0.02	0.03	0.04	0.04	0.36	0.05	0.05	0.03
四国	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.29	0.01	0.01
九州	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.06	0.04	0.37	0.04
沖縄	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.41
合計	0.59	0.58	0.58	0.61	0.61	0.67	0.61	0.62	0.68
除・自地域	0.26	0.28	0.22	0.29	0.26	0.31	0.32	0.25	0.26

(資料) 表3に同じ。