

経済波及と環境負荷誘発に着目した 岡山県経済の産業連関分析

岡山大学大学院環境学研究科 是 友 修 二
岡山大学大学院環境学研究科 新 家 誠 憲
岡山大学大学院環境学研究科 阿 部 宏 史[†]

【要 旨】

わが国では、バブル経済崩壊後の地方経済低迷や経済のサービス化・ソフト化の進展とともに、東京圏と地方圏との経済的格差が拡大している。一方で、地球温暖化、廃棄物処理などの影響が広域かつ長期に及ぶ環境問題が深刻化しており、今後の地域経済活性化においては、経済と環境の調和を考慮していくことが重要である。産業連関モデルは、これまで国や地域を対象とする経済構造や経済波及効果を分析するツールとして利用されてきたが、最近では環境分析への応用が進んでおり、経済と環境のバランスを総合的に把握できる手法として注目されている。

本研究では、以上の観点をふまえて、地域経済構造と環境負荷発生構造を同時に把握できる地域産業連関モデルを構築し、岡山県と全国及び関東地方を対象とする地域比較分析を通じて、岡山県経済の特徴と今後の持続的発展に向けた課題を考察した。分析結果より、岡山県は基礎素材型製造業の集積が大きく、他地域からの需要に依存した環境負荷の大きい経済構造が形成されていることが明らかになった。今後、経済活性化と環境負荷低減を両立させていくためには、水島臨海工業地帯において基礎素材型製造業の省資源・省エネルギー化を継続していくとともに、経済波及効果に比べて環境負荷発生が小さい加工組立型製造業やサービス業の集積促進を図っていくことが必要と考えられる。

キーワード：地域産業連関モデル、地域経済構造、環境負荷誘発

1. はじめに

日本経済は、バブル経済崩壊後の10年以上にわたる低迷を経て、最近では回復傾向に転じている。しかし、1990年代初頭からの長期間にわたる構造不況を通じて、経済のサービス化・ソフト化や研究開発機能の集積が進んだ東京圏と、これらの動きに立ち遅れた地方圏の間で経済成長や雇用創出の地域間格差が拡大しており、現在では、経済社会システムの変容をふまえた地域再生が大きな課題である。また、以上の経済的問題に加えて、最

近では、地球温暖化に代表される広域的かつ長期的な環境問題が顕在化しており、今後の地域再生においては、経済活性化と環境負荷低減という2つの課題に同時に対応していくことが求められている。

岡山県では、2007年度に「新岡山環境基本計画～エコビジョン2020～」¹⁾の策定を進めており、その中では、岡山県の目指すべき姿を「より良い環境に恵まれた持続可能な社会」とした上で、基本目標として「地域から取り組む地球環境の保全」、「循環型社会の形成」、「安全な生活環境の確保」、「自然と共生した社会の形成」の4つを掲げている。また、施策の強力かつ効果的な推進を図るために、「参加と協働による快適な環境の保全」及び「環境と経済が好循環する仕組みづくり」を推進目標と

[†]〒700-8530 岡山市津島中3-1-1
岡山大学大学院環境学研究科
Tel. 086-251-8849 Fax. 086-251-8866
E-mail: abel1@cc.okayama-u.ac.jp

しており、環境と経済の調和が大きな課題となっている。

本研究で使用する産業連関モデルは、これまで経済構造分析や経済波及効果分析における主要な分析ツールとして利用されてきたが、最近では国内外においてエネルギー消費、二酸化炭素排出、廃棄物排出等の環境分析への応用が進んでおり、経済活性化と環境負荷低減という2つの社会的要請を同時に考慮できる分析手法として注目されている²⁾。

例えば、二酸化炭素排出に関しては、国立環境研究所^{3,4)}、電力中央研究所⁵⁾、慶応義塾大学産業研究所⁶⁾等が、産業連関表に基づく二酸化炭素排出量の推計を試みている。また、これらの推計データを利用して、わが国の二酸化炭素排出構造の分析、諸外国との比較、ライフサイクルアセスメント等のケーススタディも行われてきた^{7,8)}。さらに、海外でも、アメリカ合衆国やブラジルを対象とした研究事例がある^{9,10)}。

しかし、既存研究は、国または特定の一地域を対象としたものが多く、多地域・多時点間の経年的な産業構造を把握するとともに、二酸化炭素排出構造を分析したものはほとんど見られない。

そこで、著者らは、経済産業省による全国9地域別の地域産業連関表、先述の国立環境研究所による二酸化炭素排出量推計値、環境省が毎年公表している産業廃棄物排出量推計値¹¹⁾等のデータを使用して、全国9地域における経済構造の変化と環境負荷発生との関係を分析してきた。

その結果、二酸化炭素排出構造については、わが国の地域がバブル経済期を転機として環境負荷の大きい経済構造に移行したこと、二酸化炭素誘発量の増加には移出入の影響が大きいことなどを明らかにした^{12,13)}。また、産業廃棄物排出構造分析では、産業廃棄物の種類によって、誘発構造や環境効率が大きく異なることを示した^{14,15)}。

本研究では、以上の著者らによる既往研究の成果をふまえながら、岡山県を対象地域として取り上げ、地域経済と環境負荷発生（ここでは、二酸化炭素排出量）の構造を同時に把握できる地域産業連関モデルを構築する。また、日本全体、及び国内における経済の先進地域である関東地方との地域比較を通じて、岡山県経済の特徴を把握するとともに、今後の経済活性化と環境負荷低減の観

点から岡山県経済の課題を考察する。

2. 分析モデルと使用データ

(1) 地域産業連関モデル

本研究では、分析の基本モデルとして「競争移入型地域産業連関モデル」を使用する。

ここで、地域内産業の生産額列ベクトルを X 、地域内最終需要列ベクトルを Fd 、輸出列ベクトルを E 、移出列ベクトルを Ec 、輸入列ベクトルを M 、移入列ベクトルを N 、投入係数行列を A 、輸入係数 m_i と移入係数 n_i を主対角要素に持つ対角行列を、それぞれ輸入係数行列 \hat{M} 、移入係数行列 \hat{N} とすれば、地域産業連関表における行バランス式を式(1)で表すことができる。

$$\begin{aligned} X &= AX + Fd + E + Ec - M - N \\ &= AX + Fd + E + Ec - \hat{M}(AX + Fd) \\ &\quad - \hat{N}(AX + Fd) \end{aligned} \quad (1)$$

上式を生産額列ベクトル X について解くと、式(2)の競争移入型地域産業連関モデルを得る。

$$X = \left\{ I - \left(I - \hat{M} - \hat{N} \right) A \right\}^{-1} \left\{ \left(I - \hat{M} - \hat{N} \right) Fd + E + Ec \right\} \quad (2)$$

(2) 地域産業連関モデルの拡張

式(2)の地域産業連関モデルは、生産額当たりの雇用数や環境負荷排出量を式(3)で定義し、これらを対角要素とする行列を式(2)の左側から乗ずることにより、雇用誘発や環境負荷誘発の分析モデルに拡張することができる。

$$d_{jr} = D_{jr} / X_{jr} \quad (3)$$

ただし、 X_{jr} は地域 r の部門 j の地域内生産額、 D_{jr} は地域 r の部門 j に対応する地域内雇用数（或いは、二酸化炭素等の環境負荷排出量）、 d_{jr} は地域 r の部門 j に対する雇用係数（或いは、環境負荷排出係数）である。

地域内の最終需要から直接・間接に誘発される雇用数（或いは、環境負荷排出量）ベクトル Y は、式(4)の地域産業連関モデルを用いて推定することができる。

$$Y = \hat{d} [I - (I - \hat{M} - \hat{N}) A]^{-1} [(I - \hat{M} - \hat{N}) Fd + E + Ec] \quad (4)$$

ただし、 \hat{d} は d_{jr} を対角要素とする行列であり、

雇用係数列（或いは、環境負荷排出係数列）と呼ぶ。

式(4)のうち、 $\hat{d}[I-(I-\hat{M}-\hat{N})A]^{-1}$ は、最終需要1単位（本研究では百万円）の追加に対して、各地域の経済取引から直接・間接に誘発される雇用数（或いは、環境負荷排出量）であり、各部門への最終需要に対する「雇用誘発係数（或いは、環境負荷誘発係数）」を表す。

また、式(4)に基づいて、消費、投資、輸出、移出などの最終需要項目別に、部門別の雇用誘発数及び環境負荷誘発量を求めることも可能である。

(3) 使用データ

a) 産業連関表

本研究では、岡山県経済の特徴と課題を、全国及び関東地方との比較分析を通じて明らかにする。このため、産業連関表データとして、全国産業連関表（総務省）、関東地域内産業連関表（経済産業省）、岡山県産業連関表のうち、1990年、1995年、2000年のデータを用いる。ここで、関東地方とは、全国9地域産業連関表の地域区分である茨城、栃木、群馬、埼玉、千葉、東京、神奈川、新潟、山梨、長野、静岡の1都10県を指す。

産業部門は、本研究で使用する産業連関表、雇用数、二酸化炭素排出量の各データにおける産業部門を考慮した共通分類として、35部門分類を設定した。紙幅の都合上、部門名称については、後出の図1等を参照されたい。

なお、地域産業連関表は、1990、1995、2000年の各時点における名目値で表記されているため、時系列の分析を行う際には、分析時点間での貨幣価値の統一が必要となる。本研究では、平成2-7-12年接続産業連関表（全国表）を利用して、各時点の名目値を2000年実質値に変換した上で、分析に使用した。

b) 雇用数

雇用数データは1986年～2001年の事業所・企業統計調査による都道府県別従業者数を収集し、隣接する年次間での内挿により、1990年、1995年、2000年の3時点データを作成した。ただし、事業所・企業統計調査では個人経営の農林漁家を調査対象としておらず、これらの業種の雇用総数を反映していない。そこで、農業、林業、漁業については、国勢調査の就業者数を使用した。

c) 二酸化炭素排出量

二酸化炭素排出量は、先に述べた国立環境研究所による推定値を利用する。このデータは、1990年、1995年、2000年の全国産業連関表に基づいて、各部門の二酸化炭素排出量を推定したものである。ただし、都道府県別の値は推定されていないので、本研究では排出係数列が地域に関わらず同一と仮定し、全国を対象とした値を各地域に適用することとした。

なお、都道府県別の二酸化炭素排出量に関しては、矢口・園部¹⁶⁾が環境グズネッツ・カーブ仮説の再検討を目的として、燃料種類別の炭素排出係数から推計した事例、自治体環境会議環境政策研究所が、2000年と2003年を対象として市町村別二酸化炭素排出量を詳細に推計した事例¹⁷⁾があるものの、本研究で必要となる都道府県別、産業部門別の二酸化炭素排出量を推計した調査・研究は見当たらない。

ここでは、上記事例のうち、ホームページ上で結果を公表している自治体環境会議環境政策研究所の都道府県別二酸化炭素排出量推計値を地域産業連関表の9地域別に集計し、相関分析によって、国立環境研究所データから求めた9地域別二酸化炭素排出量との整合性を検討した。その結果、0.993という高い相関係数値が得られたことから、全国産業連関表に基づく二酸化炭素排出係数を国内各地域で同一と仮定することに大きな問題は無いと判断した。

3. 分析結果と考察

(1) 岡山県経済の分析

a) 生産額と産業構造の動向

図1は、岡山県における35部門別生産額の推移である。産業部門の中では、サービス業の生産額が最も大きく、増加傾向にある。サービス業以外に生産額が大きい部門としては、化学工業、石油製品・石炭製品、鉄鋼業、輸送用機械器具、建設業、商業が挙げられる。また、食料品・飲料・たばこ・飼料、衣服・その他の繊維製品、輸送用機械器具の第2次産業部門は、生産額が減少しているのに対して、運輸・通信業、サービス業などの第3次産業部門は増加傾向にある。

図2は、全国における各部門の生産額シェアを

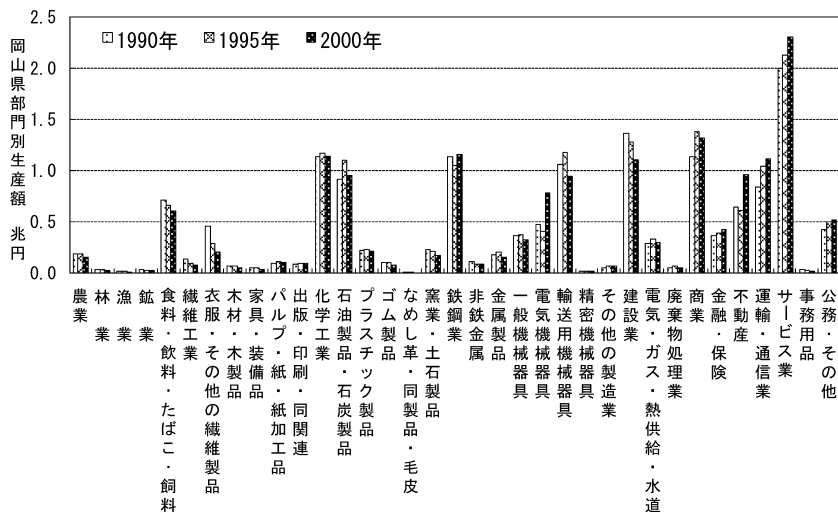


図1 岡山県における35部門別生産額の推移 (2000年実質価格)

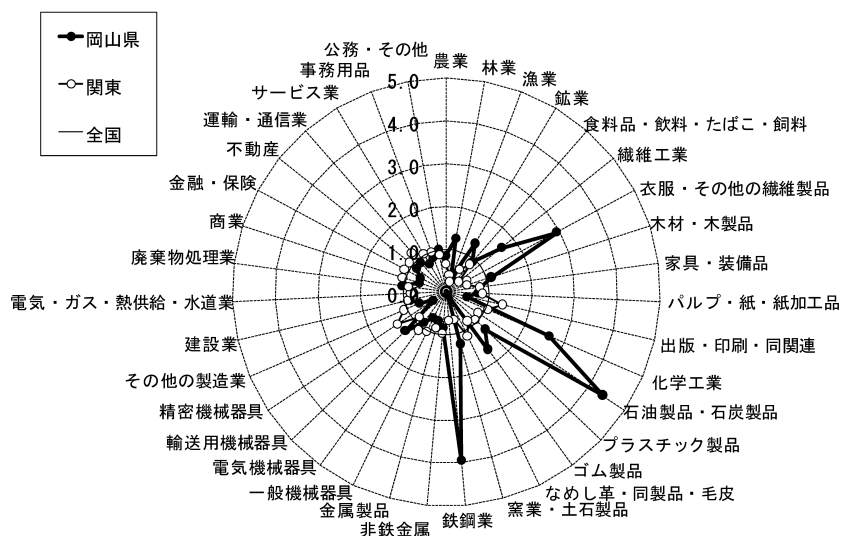


図2 岡山県と関東地方の部門別特化係数の比較 (2000年)

1.0として求めた、岡山県と関東地方の各産業部門の特化係数である。係数値が1.0以上であれば、当該地域内において、その産業の生産額のウエイトが、全国と比較して相対的に高いことを表している。

岡山県の特化係数を見ると、鉄鋼業、石油製品・石炭製品、鉄鋼業、衣服・その他の繊維製品の製造業部門が、突出して大きな値を示している。これらは、水島臨海工業地帯における重化学工業の集積と岡山県の地場産業である繊維産業の集積

を反映した結果である。

一方、比較対象とした関東地方は、岡山県のような著しい特化を示す部門が無く、バランスの取れた産業構造となっている。

b) 生産誘発の分析結果

図3と図4は、地域産業連関モデルを用いて計算した2000年時点の岡山県と関東地方における35部門別の生産誘発額構成比である。ここでは、最終需要項目を消費、投資、移輸出の3分類として表示した。

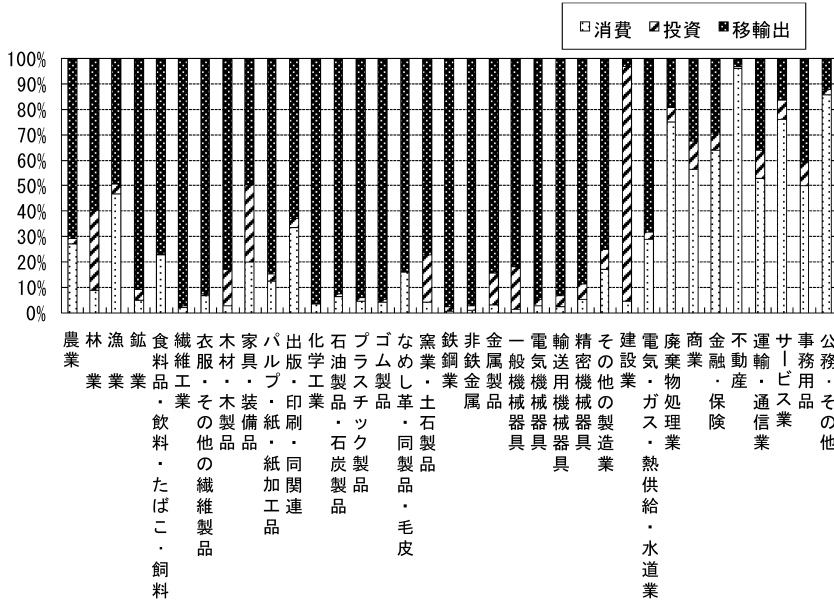


図3 岡山県の部門別生産誘発額の需要項目構成比 (2000年)

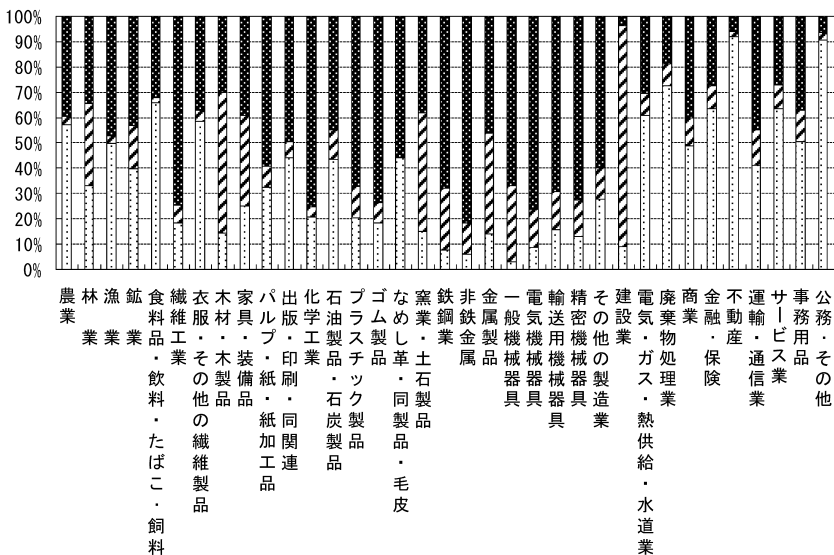


図4 関東地方の部門別生産誘発額の需要項目構成比 (2000年)

全体的に見て、岡山県、関東地方ともに、第2次産業では、移輸出による生産誘発額のシェアが大きい。また、第3次産業は、消費に起因する生産誘発額シェアが大きいことが特徴である。建設業は、公共事業による需要が大きく、90%程度が投資による誘発額となっている。

図3の岡山県を詳しく見ると、製造業において、

移輸出に起因する生産誘発額の割合が非常に大きい。特に、繊維工業、化学工業、石油製品石炭製品、プラスチック製品、ゴム製品、鉄鋼業、非鉄金属は、90%以上の生産誘発額を移輸出に依存している。以上の分析結果より、岡山県経済の特徴として、移輸出依存型の構造を指摘できる。

一方、図4の関東地方を見ると、岡山県と比較

して、製造業においても消費と投資の最終需要構成比の割合が高くなっている。これは岡山県に比べて地域内の経済循環が大きいことを意味しており、関東地方では、地域外への依存が小さい、地域内需要依存型の地域経済が形成されている。

c) 雇用誘発の分析結果

図5の雇用誘発係数は、当該部門への最終需要

1単位（本研究では百万円）が誘発する雇用数を表している。

岡山県の雇用誘発係数は、なめし革・同製品・毛皮が突出して大きく、農業も全国及び関東地方と比較して、やや大きい値となっている。また、漁業、商業、サービス業がやや大きな値を示しているが、化学工業や石油・石炭製品、鉄鋼業など

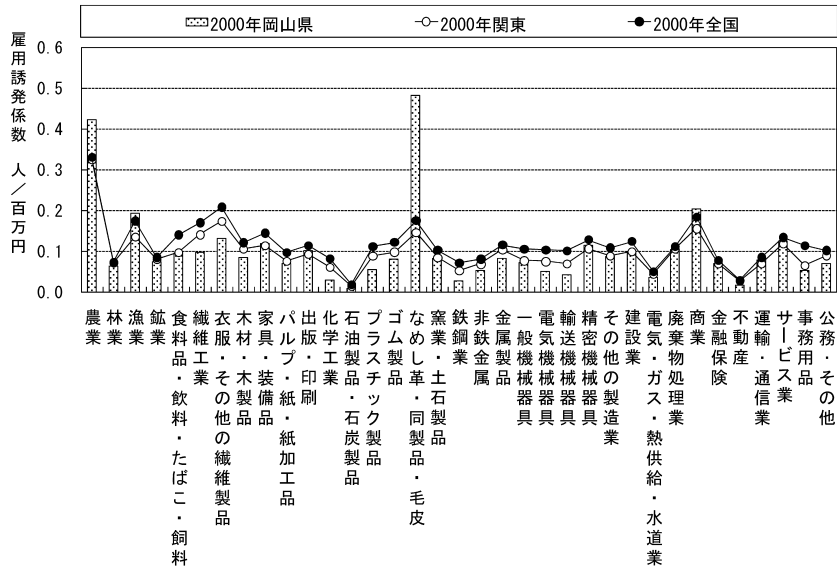


図5 最終需要1単位が誘発する雇用数：雇用誘発係数

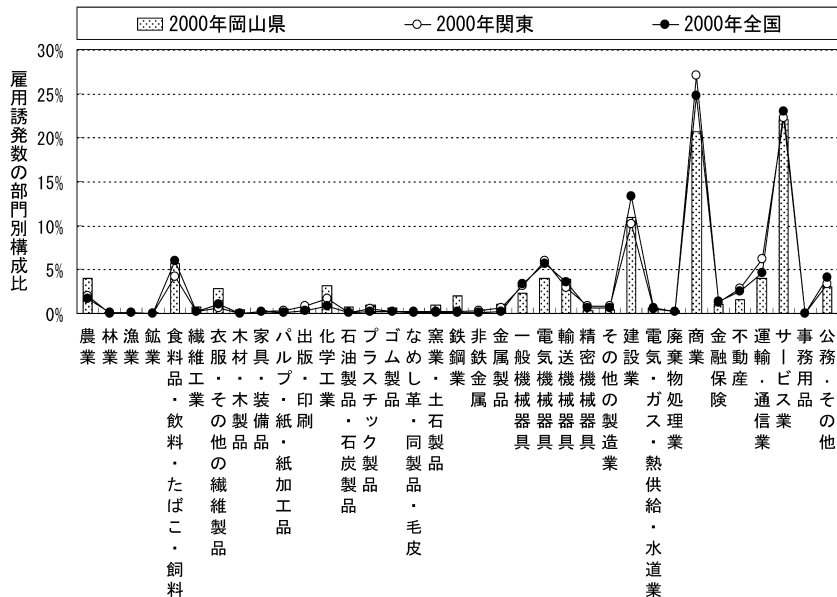


図6 全産業における最終需要が誘発する雇用数の部門別構成比（2000年）

の基礎素材型製造業は、その他の部門と比較して、雇用誘発係数がやや小さい。全国、関東地方、岡山県の3地域を比較すると、雇用誘発係数は同程度の水準であり、3地域ともに、各部門の大小パターンが類似している。

図6は、雇用誘発係数に最終需要額を乗じて得られる雇用誘発数、全産業に対する部門別構成比として表示したグラフである。本研究では、全

国、関東地方、岡山県の3地域における経済規模の差を補正するために、誘発数等の計算結果は、部門別構成比に相対化した上で考察に用いることとする。

図の結果より、全国、関東地方、岡山県ともに、サービス業と商業の構成比が著しく大きく、建設業がこれに次いでいる。また、第2次産業では、一般機械器具、電気機械器具、輸送用機械器具と

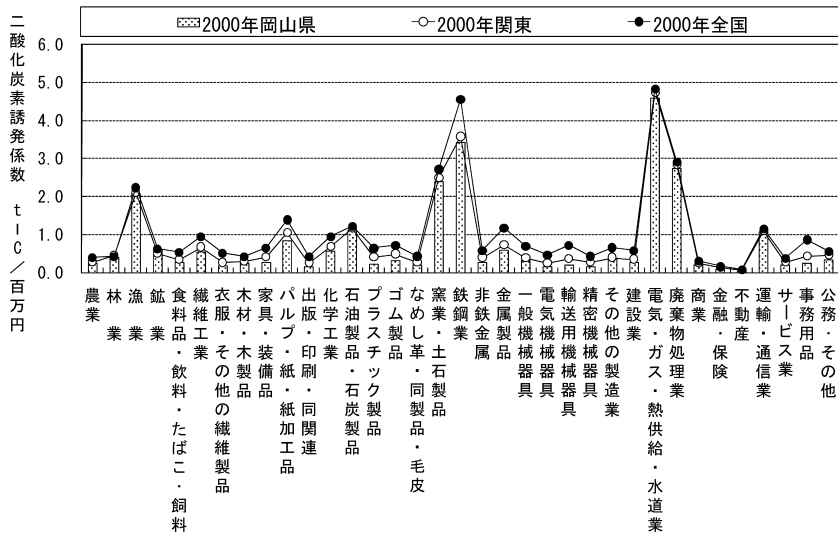


図7 最終需要1単位が誘発する二酸化炭素排出量：二酸化炭素誘発係数

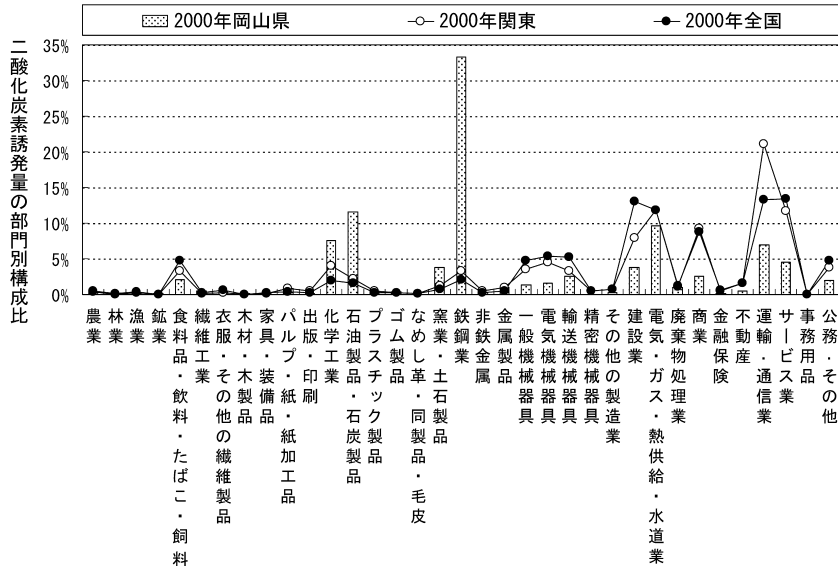


図8 全産業における最終需要が誘発する二酸化炭素誘発量の部門別構成比（2000年）

いった加工組立型製造業が大きな値を示している。

岡山県は、農業、衣服・その他の繊維製品、化学工業、鉄鋼業の各部門において、やや大きな構成比を示しているが、他の部門における構成比の大小関係は、全国や関東地方と類似している。

(2) 環境負荷誘発の分析

a) 二酸化炭素誘発の分析結果

図7は、産業連関モデルを用いて計算した岡山県、全国、及び関東地方の35部門別二酸化炭素誘発係数であり、各部門への最終需要1単位（ここでは百万円）当たりの二酸化炭素誘発量（炭素換算トン（t-C））を表している。

全国、関東地方、岡山県ともに、全35部門の中では、電気・ガス・熱供給・水道業、廃棄物処理業、鉄鋼業、窯業・土石製品等の化石燃料を大量に使用する部門の係数値が大きい。また、部門間における係数値の大小関係は、3地域間で類似したパターンとなっている。

図8は、各部門への最終需要によって誘発される二酸化炭素量の全産業に対する部門別構成比である。

岡山県は、水島臨海工業地帯における重化学工業の集積を反映して、鉄鋼業の誘発量が著しく大

きく、石油製品・石炭製品、化学工業がこれに次いでいる。一方、全国では、運輸・通信業、サービス業、建設業、電気・ガス・熱供給・水道業、商業の誘発量が大きく、一般機械、電気機械、輸送用機械などの加工組立型製造業がこれらに次ぐ値となっている。

b) 環境効率性の分析結果

以上の結果に基づいて、経済波及効果と環境負荷発生とのバランスの観点から岡山県経済の特徴を検討し、今後の地域経済活性化の課題を考察する。

図9と図10は、生産誘発額の部門別構成比を横軸、二酸化炭素誘発量の部門別構成比を縦軸にとり、各部門の関係を散布図として表示した結果である。図中で、左上に位置する産業部門ほど、経済効果に比べて環境負荷が相対的に大きいことを表している。

図9の岡山県を見ると、サービス業は、生産誘発額の部門別構成比が最も大きく、二酸化炭素誘発に比べて、経済波及効果が相対的に大きい。鉄鋼業は、生産誘発に比較して、二酸化炭素誘発の部門別構成比が著しく大きく、サービス業とは逆の傾向を示している。

図10の関東地方は、サービス業と商業の生産誘発額構成比が大きい。また、二酸化炭素誘発量の

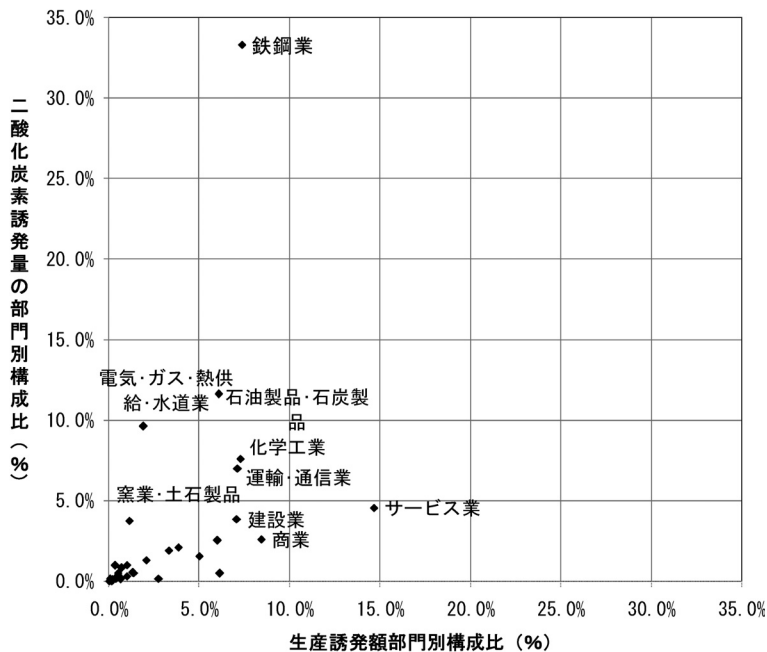


図9 岡山県の生産誘発額と二酸化炭素誘発量の各部門の構成比（2000年）

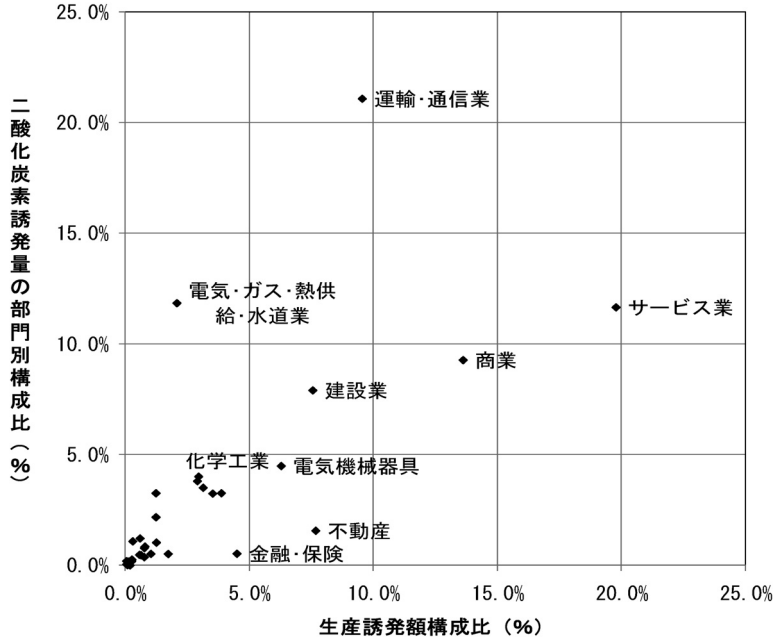


図10 関東地方の生産誘発額と二酸化炭素誘発量の各部門の構成比 (2000年)

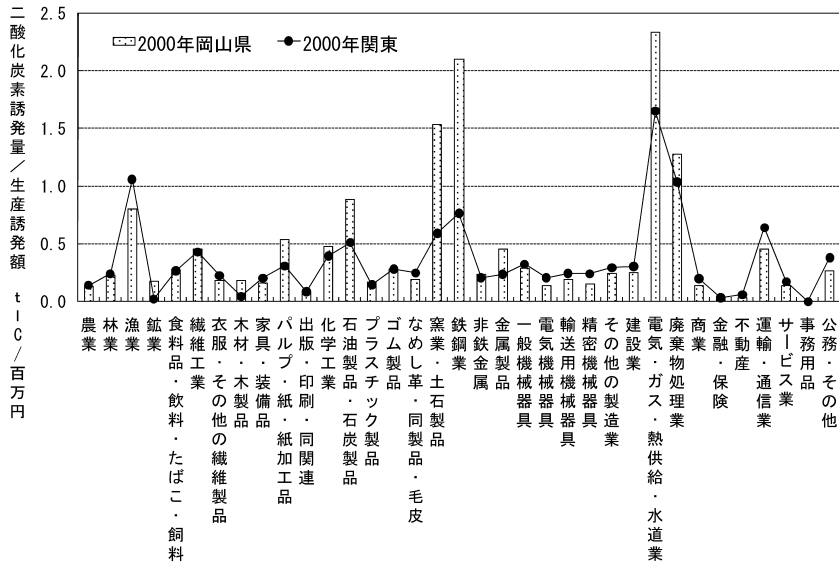


図11 岡山県と関東地方における部門別環境効率性の比較 (2000年)

部門別構成比もやや大きい値となっている。それ以外の部門では、運輸・通信業に対する二酸化炭素誘発量の部門別構成比が最も大きい。

図11は、環境効率性を「二酸化炭素誘発量／生産誘発額」と定義し、岡山県と関東地方の産業部門を比較した結果である。指標の定義から、値が

小さい部門ほど、当該部門への最終需要1単位が誘発する環境負荷量に比べて経済波及効果が大きく、環境効率性が高いことを表す。

35部門の中では、鉄鋼業、窯業・土石製品、石油製品・石炭製品などの基礎素材型製造業、電気・ガス・熱供給・水道業、運輸・通信業などの

化石資源を大量に使用する産業部門において、環境効率が低い。

また、商業、金融・保険、不動産、サービス業などの第3次産業は、製造業に比べて環境効率が低い。従って、製造業からサービス業への産業構造転換を促進すれば、経済活力の向上と環境負荷低減を同時に達成することが期待できる。

岡山県と関東地方の環境効率性を比較すると、鉄鋼業、窯業・土石製品、石油製品・石炭製品、電気・ガス・熱供給・水道業などの化石資源を消費する部門において、岡山県の環境効率が低いことが特徴的である。

従って、今後、岡山県において経済活性化と環境負荷低減を両立させていくためには、従来から進められてきた水島臨海工業地帯における基礎素材型製造業部門の省資源・省エネルギー化とともに、環境効率性の高い加工組立型製造業の集積促進や経済のサービス化を図っていくことが課題と言える。

4. まとめ

本研究では、地域産業連関モデルを用いて、経済波及効果と環境負荷誘発量を同時に把握できる分析手法を構築するとともに、岡山県、全国、及び関東地方を対象とする比較分析を通じて、岡山県経済の特徴と課題を検討した。また、分析結果に基づいて、経済活性化と環境負荷低減を両立していく際の岡山県経済の課題を考察した。

まず、本研究により得られた知見を要約する。

- ①岡山県の経済活動は、水島臨海工業地帯に集積する重化学工業のウエイトが高く、全国及び関東と比較して、石油製品・石炭製品、鉄鋼業への特化が著しい。
- ②最終需要による生産誘発額構成比を見ると、岡山県では、重化学工業において移輸出シェアが90%以上の部門が多く、他地域からの需要に依存した環境負荷の大きい経済構造が形成されている。一方、関東地方は、地域内の消費と投資による生産誘発額が大きいことから、他地域からの需要への依存度が小さい、地域内需要依存型の地域経済が形成されている。
- ③最終需要1単位が誘発する雇用誘発係数を見ると、岡山県に特化している化学工業と鉄鋼業の

雇用誘発係数は、関東地方の係数値や他の部門の係数値と比較して小さい。雇用誘発量では、一般機械器具、電気機械器具、輸送用機械器具といった加工組立型製造業と商業、サービス業の値が大きくなっている。

- ④二酸化炭素誘発係数は、鉄鋼業の値が他の部門と比較して大きい。誘発量は、岡山県の鉄鋼業において、著しく大きい値となっている。これは、鉄鋼業が、岡山県の主要産業となっていることに起因している。
- ⑤各部門の二酸化炭素誘発量と生産誘発額を比較した結果、岡山県の鉄鋼業は生産誘発額に比べて二酸化炭素誘発量が大きく、サービス業は逆の関係にあることが示された。また、関東地方では、運輸・通信業の二酸化炭素誘発量が、生産誘発額に比べて相対的に大きい。
- ⑥環境効率性の比較結果より、岡山県、関東地方ともに、電力・ガス・熱供給・水道業、鉄鋼業の3部門の値が大きく、環境効率が低い。また、岡山県と関東地方を比較した結果より、岡山県は鉄鋼業の指標値が大きく、地域経済全体の環境効率性を低下させる原因となっている。

以上の分析結果から、岡山県において、経済活性化とともに環境負荷低減を図っていくためには、製造業において、水島臨海工業地帯における基礎素材型製造業の省資源・省エネルギー化を継続して進めていくとともに、環境効率性の高い加工組立型業種への構造転換を図っていくことが必要である。また、製造業以外では、地域内消費需要の割合が大きく、環境負荷発生小さいサービス関連業種の集積を高めていくことが重要と考えられる。

今後の研究課題としては、分析枠組みを地域間モデルに拡張し、地域間分業や地域間交易が環境負荷発生に及ぼす影響を分析すること、また地域経済構造の改善に向けた政策的知見を得るために、地域経済構造の再編や企業誘致に関するシナリオの下で、経済波及効果や環境負荷誘発の分析を行っていくことが考えられる。

最後に、本研究の遂行に当たっては、田邊絵美子氏（元岡山大学環境理工学部学生）と立間久美子氏（元岡山大学大学院自然科学研究科博士前期課程学生）の作業協力を得た。ここに記して、謝意を表する次第である。

本研究の一部は、文部科学省科学研究費補助金・基盤研究（B）（課題番号：18310029）の下で実施したものである。

参考文献

- 1) 岡山県環境審議会、『岡山県環境基本計画（仮称）素案』、2008年、(http://www.pref.okayama.jp/soshiki/detail.html?lif_id=16761)。)
- 2) 吉岡完治、大平純彦、早見 均、鷺津明由、松橋隆治、『環境の産業連関分析』、日本評論社、2003年。
- 3) 国立環境研究所・地球環境研究センター、『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、1997年。
- 4) 南齋規介、森口祐一、東野 達、『産業連関表によるCO₂排出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、2002年。
- 5) 本藤 祐樹、森泉由恵、外岡 豊、『産業連関表（1995年表）部門別直接エネルギー消費量および直接CO₂排出量の推定』、電力中央研究所研究調査資料、Y01908、2001年。
- 6) 朝倉啓一郎、早見 均、溝下雅子、中村政男、中野 諭、篠崎美貴、鷺津明由、吉岡完治、『環境分析用産業連関表』、慶応義塾大学出版会、2001年。
- 7) 居城 琢、“日本経済のCO₂排出構造変化分析（石油危機後から90年代まで）”、『産業連関 イノベーション & I-O テクニク』、第13巻、第1号、2005年。
- 8) 川島 啓、内山洋司、伊東慶四郎、“産業連関表を用いた我が国における民生用耐久消費財の生産に伴うエネルギー消費量とCO₂排出量の時系列推定”、『産業連関 イノベーション & I-O テクニク』、第9巻、第3号、pp.16-29、2000年。
- 9) Casler, S. D. and Rose, A., “Carbon Dioxide Emissions in the U. S. Economy, A Structural Decomposition Analysis,” *Environmental and Resource Economics*, Vol. 11, No. 3-4, pp. 349-363, 1998.
- 10) Machado, G., Schaeffer, R. and Worrell, E., “Energy and Carbon Embodied in the International Trade of Brazil: an Input-Output Approach,” *Ecological Economics*, No. 39, pp. 409-424, 2001.
- 11) 環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部、産業廃棄物の排出及び処理状況等について、(<http://www.env.go.jp/recycle/waste/sangyo.html>)。)
- 12) 阿部宏史、谷口 守、高岡昇平、“地域間産業連関モデルによる地域経済構造と二酸化炭素排出構造の分析”、『地域学研究』、第33巻、第3号、pp.1-21、2003年。
- 13) 阿部宏史、谷口 守、永禮拓也、新家誠憲、“地域産業連関表に基づく二酸化炭素排出変動の要因分析”、『地域学研究』、第34巻、第1号、pp.1-24、2004年。
- 14) 阿部宏史、新家誠憲、“主要産業廃棄物の排出抑制に向けた地域経済の課題分析”『環境情報科学論文集』、No.19、pp.527-532、2005年。
- 15) 阿部宏史、新家誠憲、“地域産業連関モデルによる産業廃棄物誘発構造の時系列分析”、『環境情報科学論文集』、No.20、pp.433-438、2006年。
- 16) 矢口 優・園部哲史、“経済発展と環境問題：環境グズネット・カーブ仮説の再検討”、清野一治・新保一成編、『地球環境保護への制度設計』、第1章、東京大学出版会、2007年。
- 17) 環境自治体会議環境政策研究所、『市町村別温室効果ガス排出量推計データ（2000年、2003年）および市町村の地球温暖化防止地域推進計画モデル計画について』、2006年、(<http://www.colgei.org/CO2/index.html>)。)

* 本稿は投稿時に2人の匿名レフェリーによる査読という要件を満たしたものである。

Input-Output Analysis of Induced Economic Effects and Environmental Burden on Okayama Prefectural Economy

Shuzi KORETOMO

Graduate School of Environmental Science, Okayama University

Tomonori SHINKE

Graduate School of Environmental Science, Okayama University

Hirofumi ABE

Graduate School of Environmental Science, Okayama University

Abstract

The rehabilitation of regional economy has been a crucial issue in Japan since the burst of bubble economy. However, considering the worsening environmental problems such as the global warming, it must be attained under the harmony with the reduction in environmental burden.

The input-output analysis is a useful tool to examine economic structural problems related to economic growth, the industrial structure and the environment. Various studies have attempted to apply input-output models to the estimation of environmental burden and related studies.

This study aims to develop an analytical tool to examine the relationship between economic activities and induced environmental burden in Japanese regions. The regional input-output model was employed for the purpose. The model was calibrated using data for 1990, 1995 and 2000. The comparative studies between Okayama prefecture and Kanto region has revealed that the environmental efficiency of Okayama prefecture is relatively low due to the accumulation of heavy and petrol-chemical industries. The promotion of processing and assembly industries and service industries is required to improve the sustainability of economy in Okayama prefecture.

Key words: Regional Input-Output Model, Regional Economic Structure, Induced Environmental Burden