

環境体系を考慮した都市圏産業連関表－鳥取市・環境産業連関表の作成－

鳥取大学 正会員 小池淳司
京都市役所 正会員 河野貢
鳥取大学大学院 学生員 ○右近崇

1. 背景と目的

経済と環境とは、空間的に密接に関係している。経済活動によって排出される CO₂ は温暖化を引き起こし、その影響は国境を越えて地球全体に及ぶ。そのため、環境と経済の空間的関係を正しく評価できて初めて、具体的な CO₂ 削減のための政策を示すことができると考えられる。本研究では、Non-Survey 手法¹⁾で 1995 年の鳥取県地域間産業連関表を作成した。地域分けは、鳥取県を①鳥取市と②その他の地域とに区分した。

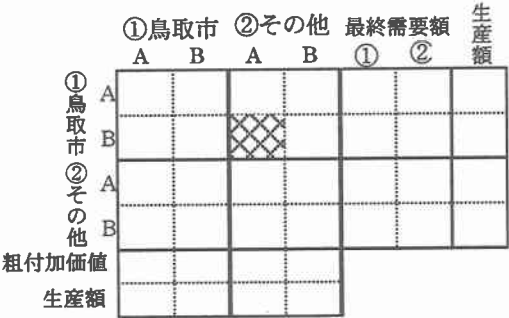


図 1 鳥取県地域間産業連関の概略図

図 1 の網目部分は、地域②の産業 A が生産活動を行う際に地域①の産業 B から購入した財・サービスの額を示している。さらに、各産業に投入される原燃料に着目して CO₂ 排出量を推計して地域間環境産業連関表を作成し、この産業連関モデルを用いて鳥取市の ITS 整備による CO₂ 負荷計算を行い、CO₂ 排出削減効果の空間的帰属を明らかにする。

2. 研究方法

Non-Survey 手法による都市圏産業連関表の作成にあたっては、①コントロール・トータルとしての産業別生産額の推計、②産業別中間投入額・粗付加価値額の推計、③域内最終需要額の推計、④地域間取引の推計という手順で行った。本研究で分析対象とした ITS は、交通制御をうまく行うことでエネルギーの消費量や環境負荷を減らしたり、交通事故の防止したり、輸送時間を短縮することで生産性を上

げたりするなど様々な点で期待されている。そこで、ITS の環境に対する機能に着目して、ITS 整備による CO₂ 負荷削減効果の計算を行う。つまり、鳥取市に ITS 整備の投資を行った時、県内のまわりの地域においてどのくらい環境負荷が減少するのかを分析する。ITS 整備のために必要な財の生産による CO₂ 排出増加分と、燃費改善による自動車からの CO₂ 排出減少分を考慮することで、ITS が CO₂ 削減に効果があるのか判断することができる。CO₂ 排出量の波及計算は溝下²⁾を参考にし、以下のように行った。

$$C_j = (c^p(I - A)^{-1} + c^f)f(j) \tag{1}$$

C_j : j 財の購入者価格単位あたりの消費による誘発 CO₂ 排出量

c^p : 生産単位あたり CO₂ 排出ベクトル (対角表示)

c^f : エネルギー財を 1 単位燃焼させたときに排出される CO₂ 排出ベクトル (対角表示)

$f(j)$: j 財の購入者価格単位あたりの生産者価格表示消費額、運賃、商業マージンからなり、他の要素は 0 であるベクトル

負荷計算で使用する CO₂ 排出係数 (各産業分類生産額あたりの CO₂ 排出量) は環境分析用産業連関表から導出する。CO₂ 排出量の推計にあたっては、森口・南齋³⁾の方法をもとにして行った。ここで用いた環境分析用産業連関表は、Non-Survey 手法で作成した鳥取県 2 地域間産業連関表をベースにして、各産業に投入されている原燃料 (CO₂ 排出起源と考えられるもの) の物量から CO₂ 排出量を推計した。

3. 分析シナリオ

鳥取市に ITS 整備をするための基本プランは、国土交通省土木研究所の全国を対象にした基本想定プランに鳥取市の生産額比率などを乗じて推定した。想定プランでは、ITS の各システム普及率の違いによって 3 つのフェーズに区分し、フェーズごとに CO₂ 削減効果量を計算する。フェーズ 1、フェーズ 2、フェーズ 3 がそれぞれ 10 年後、20 年後、30

年後に対応している。ITS の効果の及ぶ対象は自動車とし、燃料消費量の削減は自動車の平均速度の向上によってなされるとする。土木研究所の想定プランにおける車載装備品、ITS インフラ建設、燃料削減のデータは 1997 年購入者価格表示（表 1、2、3）である。表 1、表 2 のデータは耐用年数で割って 1 年あたりの投資額を分析に用いる。

表1 ITS車載装備品投資額

投資額(100万円)1997年購入者価格表示

部門名	フェーズ1		フェーズ2		フェーズ3		合計
	投資額	耐用年数	投資額	耐用年数	投資額	耐用年数	
電気機械	4,974	5	7,481	5	9,745	5	22,200

表2 ITSインフラ建設投資額

投資額(単位:100万円)1997年購入者価格表示

部門名	フェーズ1		フェーズ2		フェーズ3		合計
	投資額	耐用年数	投資額	耐用年数	投資額	耐用年数	
電気機械	1,911	10	1,639	10	1,157	10	4,707
精密機械	275	10	271	10	271	10	817
建設	2,300	50	2,561	50	410	50	5,271
合計	4,486		4,471		1,839		10,795

表3 燃料消費削減量

(単位:1000 kl)

	年間削減量		
	フェーズ1	フェーズ2	フェーズ3
ガソリン	1.99	2.90	3.43
軽油	0.93	1.37	1.63
合計	2.92	4.27	5.06

ここで、1995 年をもとにした産業連関表のデータと整合性をとるために、購入者価格を生産者価格、商業コスト、輸送コストの 3 つに振り分けて、1997 年の値を 1995 年の値に変換した。それを行った後、投資額を対応する産業部門の最終需要に格付けし、産業連関分析のモデルを用いて直接・間接の生産活動から誘発される CO₂ 排出量を地域別・産業別に計算する。

4. 分析結果

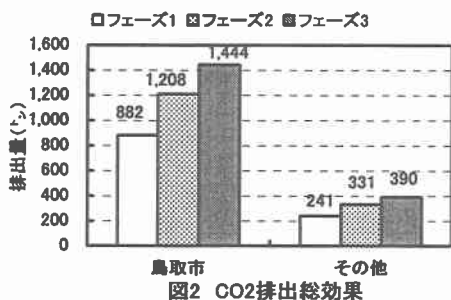
表4 CO2排出増加量と削減量

t(トン)

	インフラ建設		車載装備		燃料消費削減	
	鳥取市	その他	鳥取市	その他	鳥取市	その他
フェーズ1	210	56	725	185	52.94	0.06
フェーズ2	195	53	1,090	278	77.55	0.09
フェーズ3	115	29	1,420	362	91.83	0.10

ITS 導入による CO₂ 排出増加分と減少分の計算結果を表 4 にまとめた。鳥取市に ITS 整備の投資を行うことによる増加分としての CO₂ 排出量の 80% が鳥取市内から、残りの 20% が地域間の波及効果を経て鳥取市以外のその他の地域から排出される。また、燃料消費削減によって抑制される CO₂ 排出量の 99% が鳥取市に起因している。CO₂ 排出の波及過程において、車載機器の生産、インフラ建設によって誘発される CO₂ 排出量の多い部門は、材料となる財

の生産を行う産業部門からの排出量が多いのはもちろんだが、運輸、商業など流通過程からの CO₂ 排出が特に多く、また、動力源となる電力部門からの排出量も極めて多いことがわかった。図 2 では、CO₂ 排出増加分と排出削減分とを考慮した ITS 整備の総効果を示しており、どのフェーズにおいても整備に伴う排出量が削減量を上回る結果になった。



5. おわりに

本研究では、ITS 整備に必要な資材を産業連関表の対象とする地域（鳥取市）で調達することを前提としている。そのため、今回の計算結果の数値をもって鳥取市に ITS を導入すべきか否かを判断する材料になるとはいえない。しかし、このフレームを用いることで、経済への波及効果と CO₂ 負荷の空間的帰属を把握することが可能になる。そのため、環境負荷軽減のための社会資本整備を行う際、周辺市町村の負担額を決定する一つの指標として役立つと考えられる。

【参考文献】

- 1) 石川良文：Non-Survey 手法による都市圏産業連関表の作成，富士常葉大学。
- 2) 溝下雅子：環境分析用産業連関表，慶應義塾大学出版会，2001。
- 3) 森口祐一，南齋規介ほか：産業連関表によるエネルギー・二酸化炭素排出原単位'95(β版)，国立環境研究所・京都大学大学院，2000。
- 4) 旧建設省(現国土交通省)土木研究所ほか：ITS 導入効果および AHS 技術に関する基礎的研究報告書，1999，2000，2001。
- 5) 総務省統計局：平成 7 年産業連関表，1999。
- 6) 鳥取県企画部統計課：平成 7 年鳥取県産業連関表，2000。