

高速道路整備による鳥取県観光産業への影響分析

鳥取大学	正会員	小池 淳司
復建調査設計(株)	正会員	佐藤 啓輔
(社)システム科学研究所	正会員	片山慎太郎
鳥取大学大学院	学生会員	○渡壁 聡

1. 背景と目的

道路ネットワーク整備などの社会資本整備評価の手法として、ミクロ経済学の理論に基づいた空間的応用一般均衡分析が用いられることが多くなっている。空間的応用一般均衡分析は、道路整備などの空間構造を変化させる社会資本整備の特徴を表現できることに加え、算出された効果の空間的帰着状況、つまり帰着ベースの便益を定量的に分析できるため、どの地域の・誰に・どの程度、便益が帰着するのかを把握することが可能である。

また、この空間的応用一般均衡モデルの実証分析を行う場合、まず、分析対象の空間範囲および空間分割の設定から始める必要がある。分析対象の空間範囲は、その社会資本整備の影響が及ぶ範囲を設定するのが通常である。一方、分析対象の空間分割に関しては、モデルの構造およびデータ入手可能性の制約から、ある程度の空間分割が決められる。このなかで、RAEM-Light モデル¹⁾は、データ信頼性の許す限り、かなり詳細な空間分割が可能なモデル構造をしており、近年、実務レベルでも適用されるようになってきた。また、地域別の帰着便益に加え、産業別の生産額変化、地域間交易量の変化等についても算出可能であるため、様々な政策評価に適用できると考えられる。その中でも、高速道路整備による観光産業への影響分析は、今日分析ニーズの1つとして挙げられている。しかし、観光産業は、産業連関表などの経済データでは取り扱われておらず、経済モデルで分析を行うためには、そのデータ作成から始める必要がある。

本研究では、まず、観光産業の経済データを作成し、交易パラメータの推定を行う。実証分析として、中国エリアを対象とした将来整備予定の道路ネットワークをケーススタディとし、各地域の観光産業への影響を分析することを目的とする。

2. RAEM-Light モデルの構築

本研究では、社会経済に対して以下の仮定を設ける。

- (1) 多地域多産業で構築された経済を想定する。
- (2) 財生産企業は、家計から提供される本源的生産要素（労働・資本）を投入し、財の生産活動を行う。
- (3) 家計は企業に本源的生産要素（労働・資本）を提供して所得を受け取る。そして、その所得をもとに財の消費を行う。
- (4) 交通抵抗を Ice-berg 型で考慮する。

また、ここでは、労働市場は地域で閉じており、資本市場は全地域に開放されていることを仮定している。さらに、本モデルでは、以下のサフィックスで変数を表す。

地域を表す添字： $I \in \{1, 2, \dots, i, \dots, j, \dots, I\}$

財の種類を表す添字： $M \in \{1, 2, \dots, m, \dots, n, \dots, M\}$

なお、各経済主体の行動モデル及び各種パラメータの推定方法は、付表にまとめて掲載する。

3. 観光産業経済データの作成

本研究では、観光産業の付加価値額データを作成する。ただし、観光産業の付加価値額を作成するに当たり、各地域の観光消費額は、観光産業の生産額に等しいことを前提条件とする。まず、対象地域の観光生産額を式(1)より算出する。

$$Y_{Ti} = AR \times C / AH \times D_{Ti} \quad (1)$$

ただし、 Y_{Ti} ：地域*i*の観光産業生産額（円/年）、 AR ：全国の平均乗車人数（人/台）、 C ：1世帯当たり観光消費額（円/世帯・年）、 AH ：全国の平均世帯人数（人/世帯）、 D_{Ti} ：地域*i*の観光目的着地交通量（台/日）

次に算出した各地域の観光産業生産額に付加価値比率を乗じることで、各地域の観光産業付加価値額を式(2)より算出する。

$$VA_{Ti} = Y_{Ti} \times v_{Ti} \quad (2)$$

ただし、 VA_{Ti} ：地域*i*の観光産業付加価値額（円/年）、 v_{Ti} ：地域*i*の観光関連産業付加価値比率（地域*i*の産業連関表の県内生産額に占める「娯楽サービス」、「飲食店」、「旅館・その他宿泊所」の粗付加価値額の合計額の比率）。

なお、全国の平均乗車人数は H17 道路交通センサスより、1 世帯当たり観光消費額、全国の平均世帯人数は H19 家計調査年報より用いている。観光目的着地交通量は、第 4 回（2005 年）全国観光旅客純流動調査に掲載されている 207 生活圏間流動表中の平日・休日の観光目的 OD 量を対象に、平日 246 日、休日 119 日をそれぞれ乗じることで算出している。表-1 は、外生値として与えた 3 変数について、データ項目名、数値を記したものである。

表-1 観光産業付加価値額作成に使用したデータ

変数	データ項目	数値
AR	平均乗車人数（人／台）	1.3
C	1 世帯当たりの観光消費額（円／世帯・年）	88,588
AH	平均世帯人数（人／世帯）	2.54

4. 観光産業における交易パラメータ推定

次に、本研究では、ロジット型交易モデルを式(3)で定式化する。

$$s_{ij}^m = \frac{Y_i^m \exp[-\lambda_j^m q_i^m (1 + \psi_j^m t_{ij})]}{\sum_{k \in I} Y_k^m \exp[-\lambda_j^m q_k^m (1 + \psi_j^m t_{kj})]} \quad (3)$$

ただし、 t_{ij} ：地域*i*から地域*j*への交通所要時間、 λ_j^m ：ロジットモデルのパラメータ、 ψ_j^m ：時間価値の代理指標

各産業では、財の取引が地域間で行われている。しかし、観光産業は、他産業のように財の取引を地域間でおこなっているわけではなく、地域間を人が移動している産業であると考えられる。そこで、本研究では、観光産業の交易パラメータを推定する際に人流データを用いた。ただし、産業連関表（104

分類）における「娯楽サービス」、「飲食店」、「旅館・その他宿泊所」以外に分類される第三次産業については、交易がないものとする。

また、交易パラメータは、第一次産業、第二次産業については物流データである道路交通センサスを、観光産業には人流データである全国幹線旅客純流動データをそれぞれ用いて推定を行う。表-1 に観光産業の交易パラメータの推定結果を示す。相関係数、%RMS 誤差（推計誤差を比率で表した数値）の値から観光産業の交易再現性は高いことが分かる。

表-2 観光産業の交易パラメータ推定結果

	λ_j^m	ψ_j^m	相関係数	%RMS 誤差
鳥取県	2.55	0.255	0.7065	1.3143
島根県	3.43	0.113	0.6406	1.5932
岡山県	4.72	0.259	0.9222	0.6875
広島県	6.45	0.121	0.8978	1.0044
山口県	4.14	0.130	0.6859	1.8581
兵庫県	6.67	0.099	0.7941	1.1031
大阪府	4.84	0.172	0.9567	0.4571

5. 実証分析

本研究では、中国エリアの 5 県（鳥取県、島根県、岡山県、広島県、山口県）、関西エリアの 1 府 1 県（大阪府、兵庫県）を分析対象地域とし、地方生活圏でゾーニングを行った。また、道路ネットワークは、現況を H19 年時点のものとし、将来については、高規格幹線道路ネットワークとして計画されている路線のうち姫路鳥取線、尾道松江線、東広島呉道路を対象とした。

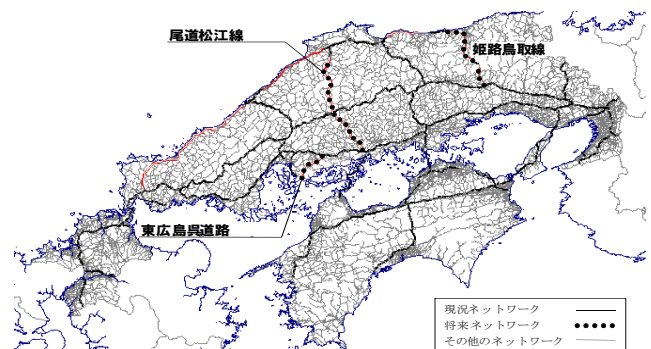


図-1 対象ネットワーク

図-2 に、帰着便益を示す。まず、便益の帰着分布

は、鳥取県東部（+482 億円）に最も大きく、続いて備後（+132 億円）、松江（+124 億円）の順にプラスの便益が帰着していることが分かる。反対に、岡山南(-95 億円)、神戸(-33 億円)、豊岡(-27 億円)などの沿線外の比較的広いエリアにマイナスの便益が帰着している。

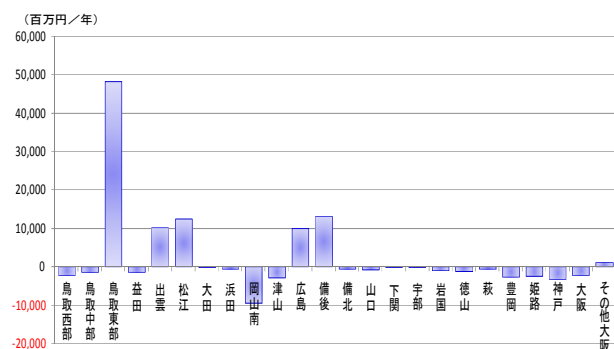


図-2 帰着便益

次に、図-3 に整備前後の産業別生産額の変化額を示す。各地域への観光産業の影響は、鳥取東部、広島、松江で生産額が増加し、岡山南、備後で減少している。特に、鳥取東部での観光産業生産額は他地域に比べ大きく増加しており、高速道路整備に伴う影響が大きいことが期待される。鳥取東部には、鳥取砂丘をはじめとした観光資源が多く存在するものの、関西エリアを中心として、その交通アクセスの悪さが課題とされてきた。今回の姫路鳥取線整備に伴い、鳥取東部と関西・山陽エリアとの交通アクセスが改善されることで、鳥取東部の観光振興への効果が期待できると考えられる。

さらに第二次産業についてみると、観光産業と比較し、その変化の方向が逆であることが分かる。岡山南、備後地域には大規模な工業地帯が存在し、全就業者数の内、工業地帯への就業者数が高い割合を示す製造業を中心産業とした都市が多く存在する。これらの地域では、交通アクセスの向上に伴い、地場産業への影響が大きいことが考えられる。この様に、各地域の産業へ与える影響を分析できることもRAEM-Light モデルの大きな特徴であるといえる。

また、観光産業での生産額変化の分布をみると、帰着便益とほぼ同じ分布を示していることが分かる。つまり、観光産業は帰着する便益に大きく影響を与えることが分かる。さらに第三次産業の生産額では、

鳥取東部で減少し、関西エリアで増加していることが分かる。これは、例えば商業施設などを考えた場合、交通アクセスの向上で鳥取東部の消費者が、関西エリアまで足を運びやすくなり、それらの地域で買い物をするようになると考察できる。

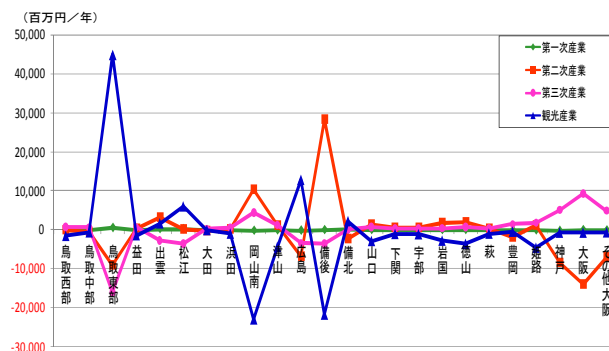


図-3 産業別生産額の変化額

図-4 に、整備前後における鳥取東部への観光産業交易変化率を示す。特に影響が大きい地域は、関西エリアであることが分かる。つまり、姫路鳥取線が整備されることで、関西エリアから鳥取東部への観光客数が大きく増加することが期待できる。また、中国エリアからは、岡山、広島、山口などの山陽エリアからの観光客数増加が見込まれる。隣接する島根県の各地域からの観光客数が減少する理由としては、尾道松江線による影響が大きいと考えられる。

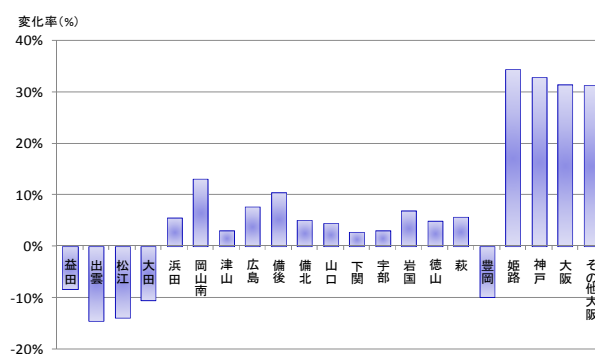


図-4 鳥取東部への観光産業交易変化率

6. まとめ

本研究では、観光産業への影響を分析可能なRAEM-Light モデルの構築を行い、将来整備予定の道路ネットワークをケーススタディとし、各地域への観光産業への影響を分析した。その結果、ロジック型交易モデルにおいて、人流を取り扱った観光産

業で各県ごとにパラメータ推定を行うことで、高い再現性を示すことが分かった。また、鳥取東部の観光産業へは、関西エリアからの観光客数増加に伴いその効果が大きく、観光産業の活性化が期待される。しかしながら、姫路鳥取線の開通により、交通アクセスが向上する反面、宿泊客数が減少し、日帰り客数が増加する懸念もある。今後、鳥取県の観光産業活性化への課題としては、観光地としての魅力向上以外に、宿泊客をターゲットにした滞在型観光に向けた取り組みなどが挙げられる。また、本研究より、観光産業の生産額の変化は、帰着便益に与える影響が大きく、今後道路ネットワーク整備の効果を検討していく上では、観光産業を考慮した分析が重要であるといえる。

さらに、本研究で用いた全国観光旅客純流動調査では、各県内の内々OD データ、関西エリア（大阪・

京都・兵庫）の内々OD データが存在せず、それらの区間を考慮せず分析を行っている。これらの区間の観光データをどのように扱うか、また推定されるパラメータによってどの程度観光産業の交易行動が再現されるかについては今後検討する必要がある。

【参考文献】

- 1) 小池淳司・川本信秀：集積の経済性を考慮した準動学的 SCGE モデルによる都市部交通渋滞の影響評価，土木計画学研究・論文集，Vol23，2006.
- 2) Atsushi KOIKE, Keisuke SATO and Lori TAVASSZY, A Spatial Benefit Incidence Analysis of Highway Network Project. Proceedings of Uddevalla Symposium, pp.457-470, 2008.

【付表-1】

企業行動モデル	世帯行動モデル
$\max. q_i^m Y_i^m - w_i L_i^m - r K_i^m$ $s.t. Y_i^m = A_i^m (L_i^m)^{\alpha_i^m} (K_i^m)^{1-\alpha_i^m}$	$\max. U_i(d_i^1, d_i^2, \dots, d_i^M) = \sum_{m \in M} \beta^m \ln d_i^m$ $s.t. \bar{l}_i w_i + r \frac{\bar{K}}{T} = \sum_{m \in M} p_i^m d_i^m$
ただし、 Y_i^m ：地域 <i>i</i> 財 <i>m</i> の生産量、 L_i^m ：地域 <i>i</i> 財 <i>m</i> の労働投入量、 K_i^m ：地域 <i>i</i> 財 <i>m</i> の資本投入量、 α_i^m ：地域 <i>i</i> 財 <i>m</i> の分配パラメータ、 A_i^m ：地域 <i>i</i> 財 <i>m</i> の効率パラメータ（全要素生産性）、 w_i ：地域 <i>i</i> の労働賃金率、 r ：資本レント、 q_i^m ：地域 <i>i</i> 財 <i>m</i> の生産者価格	ただし、 U_i ：地域 <i>i</i> の効用関数、 d_i^m ：地域 <i>i</i> 財 <i>m</i> の消費水準、 p_i^m ：地域 <i>i</i> 財 <i>m</i> の消費者価格、 β^m ：財 <i>m</i> の消費の分配パラメータ、 $\bar{l}_i$ ：一人当たりの労働投入量、 $\bar{K}$ ：世帯全体における総資本保有量、 T ：世帯全体における総人口

【付表-2】

パラメータ	推定式	推定方法
α_i^m 分配パラメータ	$\alpha_i^m = \frac{w_i L_i^m}{w_i L_i^m + r K_i^m}$	キャリブレーション法
A_i^m 効率パラメータ	$A_i^m = \frac{w_i L_i^m + r K_i^m}{(L_i^m)^{\alpha_i^m} (K_i^m)^{1-\alpha_i^m}}$	キャリブレーション法
β^m 消費財 分配パラメータ	$\beta^m = \frac{p_i^m d_i^m}{\sum_{m \in M} p_i^m d_i^m}$	キャリブレーション法
λ_j^m ロジットモデル のパラメータ	$\min. \sum_{j \in J, i \in I} (s_{ij}^m - D_{ij}^m)$ $s.t. \sum_{i \in I} s_{ij}^m q_i^m (1 + \psi_j^m t_{ij}^1) < \sum_{i \in I} s_{ij}^m q_i^m (1 + \psi_j^m t_{ij}^0)$	グリッドサーチ法
ψ_j^m 時間価値の代理指標	$\min. \sum_{j \in J, i \in I} (s_{ij}^m - D_{ij}^m)$ $s.t. \sum_{i \in I} s_{ij}^m q_i^m (1 + \psi_j^m t_{ij}^1) < \sum_{i \in I} s_{ij}^m q_i^m (1 + \psi_j^m t_{ij}^0)$	グリッドサーチ法