

平成21年6月5日現在

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2007～2008

課題番号：19530231

研究課題名（和文） わが国の物流効率化による地域経済へのインパクト分析と運輸・地域経済協調政策

研究課題名（英文） Analysis of Impacts of Efficient Logistics on Regional Economies and Coordination of Transport and Regional Economic Policies in Japan

研究代表者

土井 正幸 (DOI MASAYUKI)

筑波大学・大学院システム情報工学研究科・教授

研究者番号：40217609

研究成果の概要：

改善余地の大きい物流を焦点に地域経済政策との関係を膨大な社会資本データなしに分析するため、最新個票物流センサスデータを利用し、アクセシビリティを導入した地域生産関数を推計した。輸送費低減が生産に及ぼす影響を産業別、中間財搬入・製品搬出別に分析して、企業立地などを含めて有意義な示唆を得た。さらに、この関係をより体系的な経済モデルで評価するべく消費を内生化した産業連関分析モデルや地域間社会勘定行列のモデル分析、国際物流効率化や環境影響の議論も行った。

交付額

(金額単位：円)

|        | 直接経費      | 間接経費    | 合計        |
|--------|-----------|---------|-----------|
| 2007年度 | 2,000,000 | 600,000 | 2,600,000 |
| 2008年度 | 1,300,000 | 390,000 | 1,690,000 |
| 年度     |           |         |           |
| 年度     |           |         |           |
| 年度     |           |         |           |
| 総計     | 3,300,000 | 990,000 | 4,290,000 |

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：経済学・経済政策

キーワード：物流効率化、地域経済インパクト、アクセシビリティ、非集計データ、物流センサスデータ

## 1. 研究開始当初の背景

運輸政策の立案・評価において、費用便益分析など評価に使われる従来の部分均衡モデルでは局部的評価に留まってしまい、その示唆は限定される。重要なのは荷主などの基本的な利用行動反応変化に対応した計画を行うことであり、地域経済の生産活動をどう変化させるかを考慮した分析をすることである。

こうした分析を踏まえて、さらに長期的に生産や消費の量が価格と共にあらゆる産業部門で変化し、労働や資本などの生産要素も産業部門間を移動する一般均衡の枠組みなどでより広い視野で評価することである。そのためには、従来よく用いられてきたミクロ経済学的理論分析、ロジットモデルなどの利用行動分析に加えて、消費内生産業連関モデルや CGE (計算可能一般均衡) モデルなど

のより経済活動と広範に対応した需要予測・経済評価モデルをリンクしていくことが重要となる。

## 2. 研究の目的

改善余地の大きい物流に焦点を当てつつ、情報量の多い非集計レベルの個票トリップデータをどう扱い、どういう方法で地域経済と関係づけて分析し、どういう貨物輸送政策及び並行する産業などの地域経済協調政策の示唆を得るかを研究する。

そこで、アクセシビリティを導入した地域生産関数を推計し、輸送費の低減などが生産に及ぼす影響を分析する。また物流改善と生産との関係の現実的な分析結果を、より体系的な経済モデルにインプットして企業立地政策や労働政策など地域経済の協調政策との関係でその構造的な経済効果をより現実的に評価する。

## 3. 研究の方法

この研究目的のために、最新の 2005 年データ全国貨物純流動調査データ（物流センサスデータと呼ばれる）を取得・分析した。膨大な運輸社会資本データがなくても、代替的な輸送費データとして利用できる物流センサスデータを基に、アクセシビリティを定義してそれを導入した地域生産関数を推計し、輸送費の低減などが生産に及ぼす影響を弾力性の値などを通じて議論した。産業別に、また中間財搬入と製品搬出に分けてアクセシビリティの改善が地域経済に及ぼす影響を分析して、企業立地や輸送費の価格化方式を含めて議論した。

さらに、この物流改善と生産との関係の現実的な分析結果をより体系的な経済モデルにインプットして、企業立地政策や労働政策など地域経済の協調政策との関係でその構造的な経済効果をより現実的に評価するべく、従来の CGE (Computable General Equilibrium 計算可能一般均衡) モデルによる GDP などの分析以外に、消費を内生化した産業連関分析モデルや地域間 SAM (Social Accounting Matrix 社会勘定行列) のモデル分析を行った。さらに、アクセシビリティの改善のみならず、特に国際物流効率化政策による効果、そして物流の環境保全面を含めた地域への影響についても、議論した。

## 4. 研究成果

(1) 本研究では、到着、出発輸送コストのそれぞれに関するアクセシビリティを、振り子型に直接的に生産関数に導入する次のようなモデルを開発した。

$$Y_i = AK_i^\alpha L_i^{1-\alpha} \left( \sum_j \frac{q_j}{c_{i,j,a}} \right)^{\beta_1} \left( \sum_j \frac{q_j}{c_{i,j,d}} \right)^{\beta_2}$$

ただし、 $Y$  は付加価値ベース生産額、 $K$  は民間資本、 $L$  は労働、 $A$  は正の定数、 $\alpha$  は資本弾力性、 $q$  は GRP (地域総生産)、 $c$  は単位貨物量当たり輸送費 ( $c$  は搬入、 $d$  は搬出)、 $\beta_1$  は中間財搬入アクセシビリティ弾力性 (輸送費弾力性でもある)、 $\beta_2$  は製品搬出アクセシビリティ弾力性 (輸送費弾力性でもある)、 $i$  は搬出地域、 $j$  は搬入地域。

2005 年データについてこれを推計したところ、全製造業に対して搬出アクセシビリティ (輸送費) 弾力性は 0.050、同じく搬入弾力性は 0.069 であった。この値が正であることから、生産関数はアクセシビリティを考慮すると規模に関する収穫逓増が確認されることになる。短期的に同じ生産関数の下で、中間財搬入輸送費改善は GRP 増大をもたらすのである。

搬入アクセシビリティ弾力性の方が搬出弾力性より大きいのは、日本の場合製品搬出輸送費をメーカー負担する c.i.f. 価格の商習慣が多く、輸送費が生産に敏感に影響するという仮説には反する。しかし、わが国のメーカーが高付加価値の製品の迅速な搬出に向けた立地や輸送体系をしており、むしろ中間財の搬入の費用負担に影響されている全般的傾向を示している。

産業分類別の推計では、搬出弾力性が鉄鋼業で 0.258、輸送機械製造業で 0.186 と大きいことが分かった。これはやはり、重量物かつ輸送形状のむずかしい製品輸送が影響しているとみられる。内航船の有効利用などに、検討の余地が残されている。

一方の搬入弾力性に関しては、食料品、繊維、衣類、パルプ、印刷、金属製品、電気機械、精密機械などの製造業で 0.1 を超える比較的大きな値が推計された。遠隔地立地の場合を含めてこれらの中間財搬入の輸送に効率化の余地があり、それにより GRP 改善の期待が持たれる。同時にこれらの産業部門には、市場への搬出に迅速性が要求される製品、重量物あるいは精密品で高輸送費用となる製品があり、市場までの製品輸送重視の立地となっていて、中間財の仕出し地との関係では効率性に課題が予想される。こうした中間財搬入費用節約の観点からも、企業立地と在庫管理・輸送体系を再確認していく必要がある。

これら弾力性値が大きい輸送費を改善することが、GRP 増大の期待につながるのである。しかしながら、米国の公共インフラ投資に対する GDP の弾力性値は、0.39 (Aschauer[1989])、0.34 (Munnell[1990])、0.39 (Holtz-Eakin[1994]) などと推計されており、これら先行研究は時系列分析の長期

的变化のため高くなっている。本研究での弾力性値はクロスセクション・データにより地域間の格差を中心に考慮しているため全般的に低い値となっていると理解されるが、短期的な効果としては注目される。さらに、前回の2000年の物流センサスデータを使って同様の分析を行うと、輸送費用に地域による改善変化が見られたため、弾力性値は大きく推計されている。

(2) こうした輸送行動の分析結果を活かして、より体系的な経済モデルにインプットして、企業立地政策や労働政策など地域経済の協調政策との関係でその構造的な経済効果をより現実的に評価するべく、まず消費の拡大というケインズ効果(所得効果)を考慮するため消費を内生化した産業連関分析モデルを開発した。

消費内生化の産業連関分析モデルでは逆行行列<sup>5)</sup>が、以下となる。

$$\bar{B} = B(I + C\bar{K}VB)$$

なおここで、 $B$  は基本モデルの逆行行列、 $I$  は単位行列、 $C$  は消費係数行列、 $V$  は労働報酬係数行列、そして

$$\bar{K} = (I - VBC)^{-1}$$

である。

これを実証分析のために移輸入内生化へ変形し、限界消費係数を推計して(ブラウンモデルを用いた)、現実の生産額を最終需要とレオンチェフ効果(生産誘発効果)とケインズ効果に分解することができる。1995年のわが国の産業連関表に対してケーススタディを行った結果、商業、金融、交通・通信、公共サービス、サービスなどの労働報酬のための付加価値の高い産業部門でケインズ効果が高いことなどを確認した。

さらに通常の投入係数行列  $A$  の代わりに

$$\bar{A} = A + CV$$

を用いることによって、外生的な最終需要の変化による経済効果をシミュレーション推計することが可能になる。わが国についてシミュレーションした結果、やはり労働報酬のための付加価値の高い産業部門への最終需要を多く含んだプロジェクトが、多くのケインズ効果をもたらすことなどの示唆を得た。輸送効率化により製造業だけでなく、こうした経済効果の高い産業部門を巻き込んだ地域経済発展を図る政策を実行していきたい。

(3) 同様に、より体系的な経済モデルにインプットして地域経済の協調政策との関係で

その構造的な経済効果をより現実的に評価するべく、地域間SAM (Social Accounting Matrix 社会勘定行列) のモデル分析を行った。具体的には、日本を対象とした地域間SAMの構築枠組み・利用データ・その内容等をまとめるとともに、地域間相互依存関係を考慮したSAM乗数分析および構造パス分析を行い、地域間経済波及メカニズムを議論した。

既存研究におけるSAMの制度部門が主に家計・企業・政府と大分類されていたものを、本研究では特に一般政府部門について詳細に構築したことで、社会保障基金・税金(間接税および直接税)・国庫補助金等の相互依存関係を分析可能とした。また本研究で構築したSAMではSNA(国民経済計算)体系に従って支払い・受取り項目を構成しているため、地域間SAM構築においてもバランス調整が比較的し易い。さらに、地域間SAMに構造パス分析を適用することで、地域別家計所得に影響を与える地域経済波及メカニズムの詳細な比較議論が可能となった。

北海道地域間SAMを実証分析として計算した結果、例えば、北海道の地方政府支出の増加により、北海道の家計所得の増加のうち、自地域内の波及効果による影響には限度があるが、その他地域および税金や中央政府等のその他部門との連関を通じて拡大するメカニズムなどが理解できる。

(4) さらに、アクセシビリティの改善のみならず、特に国際物流効率化政策による効果、そして物流の環境保全面を含めた地域への影響についても、議論した。国際海上コンテナの国内二次輸送を含めた国内輸送の効率化と環境問題は、新展開を迎えているのである。たとえば、2006年に施行された改正省エネ法では、一定規模以上の輸送事業者と荷主に対して省エネルギー計画の策定、エネルギー使用量の報告を新たに義務付けている。

環境への配慮が深まる一方で、経済的に国際輸送効率化のニーズは今まで以上に高まっており、その両立が非常に大きな注目となっている。たとえば、2008年決定の国土形成計画では、わが国の8つの地域ブロックが東アジアとさらに迅速かつ円滑に結ばれると同時に、その交通・情報通信体系の構築に当たって温室効果ガスの排出削減等の問題への一層の取り組みを推進することを求めている。

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕（計 5 件）

- ① Hidekazu Itoh and Masayuki Doi, Endogenizing Consumption in the Input-Output Model: Theory and Application, Review of Urban and Regional Development Studies, Vol.20, No.2, pp. 151-166, 2008, 査読有。
- ② 伊藤秀和、北部九州の地域経済と港湾物流、東アジアへの視点－北九州発アジア情報－、(財)国際東アジア研究センター、19 卷 3 号、pp. 2-14、2008、査読無。
- ③ 森隆行、LNG輸送の今後の展開、海事交通研究、(財)山縣記念財団、第 57 集、pp. 57-66、2008、査読無。
- ④ 伊藤秀和、荷主行動から見た港湾物流構造の比較分析－日本と中国を中心に－、日本海運経済学会年報、第 41 号、pp.93-103、2007、査読有。
- ⑤ 森隆行、日本の曳船事業の現状と課題、日本海運経済学会年報、第 41 号、pp.61-70、2007、査読有。

〔学会発表〕（計 1 件）

- ① Hidekazu Itoh, A Comparative Analysis of Port Cargo Flow Structures: A Focus on Japan and China, 2009 Annual Meeting, Korean Association of Shipping and Logistics, Seoul, Korea, February 20, 2009.

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

土井 正幸 (DOI MASAYUKI)  
筑波大学・大学院システム情報工学研究科・教授  
研究者番号：40217609

### (2) 研究分担者

伊藤 秀和 (ITOH HIDEKAZU)  
関西学院大学・商学部・准教授  
研究者番号：30368451

森 隆行 (MORI TAKAYUKI)  
流通科学大学・商学部・教授  
研究者番号：10441346

### (3) 連携研究者

該当なし