

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 10 日現在

機関番号：14501

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2012～2014

課題番号：24330132

研究課題名(和文)持続可能な社会構築のための交通に関する政策分析

研究課題名(英文)The Analysis of the Sustainable Transport Policy

研究代表者

正司 健一 (SHOJI, KENICHI)

神戸大学・経営学研究科・教授

研究者番号：70127372

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 12,200,000円

研究成果の概要(和文)：本研究プロジェクトは、持続可能な社会構築に資する交通体系の構築を念頭に、交通企業の規制のあり方をはじめとした政策研究を目的としたもので、政策評価モデル、交通行動モデルの構築、交通企業のビジネスモデル等について検討するとともに、交通政策の評価、国際比較、さらに都市の最適規模の推定を行った。OECD各国のデータによる鉄道の構造分離政策について、旅貨といった水平分割は費用を下げるが、上下分離の効果は事業者の列車密度に影響を受け、高密度な場合上下一体の方が低費用になることを明らかにするなどの知見を得た。

研究成果の概要(英文)：This research project explores roads toward sustainable transport, with emphasis on developing models which will be able to assess related transport policies. Several arguments are substantiated by empirical evidence from our analyses. Especially, interesting findings are the study regarding structural separation policies in railway and the study to estimate the optimal city size. The former results indicate that horizontal separation reduces railway cost; as for vertical separation, effects change according to the train density; with lower train density, vertical separation tends to reduce cost, while with higher train density vertical separation increases cost. The latter results indicate that the optimal city size is 393 - 433 thousand persons and sustainable limit for city size is 1,057 - 1,150 thousand.

研究分野：社会科学

キーワード：交通政策 EST 鉄道事業 上下分離 公的規制 交通行動 航空輸送 地域乗合バス

1. 研究開始当初の背景

環境的、社会・経済的に持続可能な社会の実現にとって、社会の基盤的ともいえる機能を果たしている交通体系がより持続可能なものであることは重要である。その実現に資する政策の樹立、効率的運営のためには、たとえば各種交通政策の事業体、産業、市場、さらには交通行動などへの影響を把握する必要があるなど、広範なアプローチによる多角的な研究蓄積が必要である。平成 21 年度、本研究に先行したプロジェクトが基盤研究(B)に採択されたことを機に、われわれは持続可能な交通体系についての共同研究プロジェクトをスタートさせた。その結果、社会的費用の計測を始めいくつかの重要な結論を得、論文として出版するとともに、日本交通学会第 70 回記念大会(神戸大学、平成 23 年 10 月)において、「持続可能社会における交通政策」をテーマとする国際シンポジウム(研究代表者がモデレータ)を開催し、広範な議論を行うプラットフォームを提供するといった形で社会還元を行った。しかしながら、持続可能な社会構築に資する交通体系を実現するための政策提言に研究成果をつなげていくためには、各種政策の交通産業ならびに交通行動等に関する影響、またその効果分析に関してこれに資するモデルの改良や、わが国の状況を踏まえつつ他の国での状況の比較した研究蓄積がさらに必要であることも明らかとなった。そこで、交通企業の供給構造設定を含む規制のあり方の評価や都市の社会的費用をはじめとした持続可能な交通に関する基礎的研究について、さらに複数のアプローチからこれに取り組むことの必要性があった。

2. 研究の目的

本研究プロジェクトは、持続可能な社会構築に資するために社会的費用の小さい交通体系の構築を念頭に、各種提言につながる政策研究推進のため、交通企業の規制政策のあり方をはじめとした同テーマに関する基礎的研究を行うことを目的としたものである。

(1) この目的のためには、交通政策の変化が、交通事業者の行動および産業構造にどのような影響を与え、その成果を社会的に評価することが必要になってくる。そこで各種規制政策や組織分離・構造分離政策が、どのような影響を及ぼしているのかを明らかにすることを、本プロジェクトの第一のテーマとした。そのために、わが国における規制改革の動向の整理、現在、交通経済学分野でホット 이슈の一つとなっている鉄道事業のアンバンドリング政策を中心として政策の研究に取り組むこととした、さらに、規制緩和後の産業の構造的変化が激しい航空産業分野を対象にその総余剰を用いた評価や、海外との比較を意識してわが国における参入退出規制の規制緩和が乗合バス事業に及ぼした

影響の解析に取り組むこととした。

(2) コンパクトシティ、Transit Oriented Development (TOD: 公共交通を軸にしたまちづくり)の重要性が強く意識され議論が進んでいるなか、はたしてそれでは都市の最適規模がどれくらいかについて検討することは、政策構築にとって一つの重要な基礎を提供する。そこで、前回の研究プロジェクトで行った自動車の社会的費用の計測に関する研究成果を発展させ、都市圏の社会的便益と社会的費用を生じる都市経済モデルを構築し、最適規模の検討に取り組むこととした。

(3) 各種政策の分析にとって、それが人々の交通行動にどのような影響しているかを解明することの重要性はいうまでもない。そこでわれわれは、これまでの研究蓄積を踏まえ、新線建設に伴う需要予測誤差の解析や、需要モデルにおける Cost damping 現象の分析、所得変数のように回答拒否や回答誤差が問題となっているケースへの対応手法として注目されているや潜在変数の分析を行うことを目指した。また人流分野だけでなく、物流分野における荷主の選択行動についても、研究に着手することとした。

(4) 持続可能な社会構築に資するために社会的費用の小さい交通体系を構築するうえで、サービス生産における効率性ならびに有効性が注目されている民間セクターによる公共交通サービスの供給についての検討は、政策提言に資するうえで重要な情報を提供する。本研究の第 4 の目的はこれに取り組むものである。そこで、サービス設計・計画から生産まですべてをこなして、上下一体型で鉄道サービスを供給しているわが国私鉄企業のビジネスモデル、とくにその多角化戦略の展開に関する研究、および持続可能な交通政策のパラダイム転換で先行しているといわれる欧州に関するサーベイも推し進め、地域公共交通政策の動向把握を行うこととした。

3. 研究の方法

研究にあたっては、需要側からと供給側からの両面からアプローチすることとし、研究メンバーの各々のこれまでの研究蓄積をいかす形で、主に企業行動に焦点をあてる企業班、利用者や社会(都市)に取り組む社会班、交通政策やサービス生産における政府の役割に焦点をあてる政府班に分かれながら、常に、研究メンバー間でそれぞれの研究成果を相互に交流することでプロジェクト全体としての有機的統合を図ることとした。さらに、研究代表者および多くの分担者と以前から交流のある EU 政府の本分野にかかわる各種政策立案検討委員会に参与している、英国リーズ大学の C. Nash 教授、さらには van de Velde 氏(和蘭デルフト工科大学)、S. Hess

教授（英国リーズ大学）をはじめとした海外研究者とのネットワークを活かし、研究期間中に研究分担者（三古）が英国リーズ大学在外研究の機会を得たことを活用して、国際的にも認められる研究プロジェクトとなることを意識してこれに取り組むこととした。具体的には、持続可能な交通体系ならびに交通政策に関連する内外の先行研究を文献等から把握し、さらに内外の国際学会への積極的参加、内外の人的ネットワークを活用しての政策担当者ならびに研究者へのヒアリング、意見交換を積み重ねることを通じて政策ならびに研究の最新情報を収集するとともに、社会構造の変化を受けての議論展開をも注視するよう心がけた。

経済学分野での研究蓄積を踏まえながら、交通政策の評価を可能にするモデル構築を図るとともに、各種政策分析の評価に資するために、内外のデータベースを利用・整理できる体制を構築するとともに、自らもその充実を図り、それぞれの分野に関する多様な実証的研究を行うことに努めることとした。

さらに節目ごとに研究成果に関する共同セミナーを近隣の若手研究者等を招いてこれを実施し、本分野の研究に感心をもつ研究者層の充実にも配慮した。

4. 研究成果

(1) 交通政策の変化が、交通事業者の行動および産業構造にどのような影響を与え、その成果を評価することに関する研究でえられた主な成果は下記の通りである。

まず、日本において1990年以降どのような規制改革が行われてきたのかを、参入・退出、価格、組織、所有形態、市場構造などの観点から整理し、その特徴を明らかにした。とくに鉄道事業における特徴は、直接的な競争形態よりもヤードスティック規制などのような間接的な競争形態をとること、民間企業によるサービス供給をとること、上下分離よりも上下一体の形態をとることを明らかにするとともに、日本における規制改革を海外の研究者や実務者に一つのまとまった成果（書籍）として発表できた点は重要な貢献であると考え（書籍）。

次に、OECD諸国を中心とした各国の鉄道事業者を対象に、上下分離政策の評価に取り組んだ。なかでもこれまで単独の組織内で行われていた調整は、上下分離によって組織間のインセンティブの調整に伴う問題が発生しやすくなり、システム全体で最適化を図る場合と比較して費用が上昇し易くなる点を、鉄道事業のバリューチェーンにおける調整費用の上昇で説明できることを明らかにした（論文）。さらに論文では鉄道事業における上下分離の効果が列車密度に依存するという点を明らかにした。列車密度が十分に小さい場合には、組織間の取引費用が小さくなるため、上下分離の方が上下一体と比べ

て費用が小さくなる。それに対して、列車密度が大きくなるにつれて逆に取引費用が増大していくため、上下分離の方が上下一体に比べ費用が大きくなることを実証分析から明らかにした。この新たな発見は、列車密度が低い国においては上下分離が望ましく、日本のような列車密度が高い国においては上下一体の方が望ましいのかをうまく説明することができ、学術的貢献のみならず政策立案に対しての貢献も大きいと考える。この実証モデルを理論的な説明を試みた論文では、列車密度の代わりに市場規模を用いて議論しているものの、理論モデルにおいて先の考えを説明するのにある程度成功した。さらに本研究プロジェクトにおける一連の研究成果をベースにして、英国リーズ大学のNash教授、Smith准教授、オランダ・デルフト工科大学 van de Velde氏、スペイン・バレンシア大学のSantos教授といった本分野第一線の研究者を招いて、2015年2月27日『鉄道政策ワークショップ』を開催した。当日は韓国からも研究者を含む50名程の参加を得て、鉄道事業のアンバンドリング政策を中心に各種テーマに関する熱心な討議、さらに今後の研究課題の確認を行った。

鉄道事業以外では、乗合バス事業に対する参入退出規制の緩和が及ぼした影響を定性・定量の両面から検証し、これまで市場構造に大きな変化は見られず、定量分析でも公営バス事業者の効率性値に有意な影響を与えていないことを明らかにした（論文）。政策変更に伴う市場構造の変化を評価する試みに関しては、LCCの参入により生じた市場平均運賃低下の影響を解析した結果、有意に総余剰は増えているが、その多くは消費者余剰の増加とLCCの利潤から得られたものであること、さらにLCCは新規参入後も競争を継続することを示した（論文）。

(2) 持続可能な社会構築のための交通には都市の最適規模がどれくらいになるかは、重要な論点である。論文はこの分野のわれわれの研究成果で、まず都市圏の社会的便益と社会的費用を生じる都市経済モデルを構築し、それをもとに2000年における日本の269都市圏データを用いて最適都市規模がどの程度になるかを推定した。一般に、集積の経済や都市化の経済が働くので、大都市であることが有利だと言われる一方で、混雑や公害などの社会的費用までを含めると都市規模は小さくする必要があると論じられている。今回の研究結果からでは、最適都市規模は39～43万人程度である、維持可能都市規模は106～115万人程度であることが示された。そして総合的にみて、コンパクトシティ政策をサポートするものであった。

(3) 公共交通の利用促進という観点からは、需要を正しく予測し効率的に公共交通関連の投資を行う必要がある。論文は実際の需

要予測の誤差がどのように発生したかを解明したもので、予測モデルへの入力値の誤差と予測モデル自体の誤差について、前者による影響のほうが大きいとする既存研究が多いなか、必ずしもそうとはいえないこと、複数の入力値のうち、重要なものを把握し、優先順位をつけて感度分析などを行うことの重要性などを明らかにした。

所得データなどは観測誤差、回答拒否、過大あるいは過小報告、他の属性との相関、などの問題を含んでいることが知られており、これに対応する手法として提起されている「潜在変数」について検討したのが論文である。その結果、潜在変数を用いたモデルの有効性を示すことにある程度成功したが、計算費用も小さくないことを明らかにした。費用（や時間）に対する感度は、旅行長が長くなるにつれて減少するのではないかといわれているが、この Cost damping について、英国の 15 年間の駅間切符販売データを用いて解析した結果を国際会議で報告したのが学会報告である。そこでは Cost damping の存在を確認した後、費用の方が時間に対する Damping よりも大きく、旅行長が長くなるにつれて時間価値も大きくなること、Cost damping は弾力性が一定としたモデルで表現しているよりも大きい可能性があることを明らかにした。

論文は荷主が海運と航空輸送をどのように選択するかについては、日本企業の輸出関数と航空化率関数の同時方程式を構築することによって、品目別に検討したもので、航空輸送を選択期間の長さは概して 5 年間であり、製品ライフサイクルにおける成長期から成熟期中期に相当することを明らかにした。それ以外の期間は、荷主は有意に海運を選択する行動をとっていた。

(4) わが国私鉄は、独立採算原則に基づく民間セクターによる公共交通サービスの供給というその特徴から、多くの関心を集めているが、その多角化戦略の展開は日本だけの独特な経営方式で、都市交通の革新的な運営方法としても注目されている。論文は大手私鉄の多角化戦略を経営戦略の議論に基づいて考察したもので、多角化戦略において鉄道事業で得られた戦略的資産を有効活用し、鉄道事業と関連性が高い分野を中心に、活発な展開を行ってきたこと、先行研究での分析から、本業を中心にして多角化戦略を展開してきた私鉄の方が、非関連領域まで拡大した企業より収益率の観点で優れていることを確認した。論文は、持続可能な交通企業の 21 世紀型のビジネスモデルについて水谷、正司が中心になり、研究者だけでは無く関西の鉄道事業者からの実務担当者を交えて行ってきた研究会の報告書の巻頭論文で、研究会の議論と先行研究を踏まえたうえで、情報資源のさらなる活用、女性就業者と高齢者による移動の重視、本源需要としての移動サービス

の見直しなど、今後の課題を導き出している。

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 11 件)

Mizutani, F., Tanaka, T., Nakayama, N., Estimation of Optimal Metropolitan Size in Japan with Consideration of Social Costs, *Empirical Economics*, 査読有, 48 (4), 2015, 1713-1730 (DOI 10.1007/s00181-014-0850-6).

Nash, C., Smith, A., van de Velde, D., Mizutani, F., Uranishi, S., Structural Reforms in the Railways: Incentive Misalignment and Cost Implications, *Research in Transportation Economics*, 査読有, 48, 2014, 16-22 (DOI 10.1016/j.retrec.2014.09.027)..

Matsushima, N., Mizutani, F., How Does Market Size Affect Vertical Structure When Considering Vertical Coordination? Application to the Railway Industry, *Pacific Economic Review*, 査読有, 19 (5), 2014, 657-676 (DOI 10.1111/1468-0106.12088).

Murakami, H. and Y. Matsuse, “Dynamic analysis of product lifecycle and sea/air modal choice: evidence of export from Japan,” *Asian Journal of Shipping and Logistics*, 査読有, Vol.30, No.3, 2014, pp.431-446.

朝日亮太・村上英樹、サウスウエスト航空の運賃戦略の変化、*国民経済雑誌*、査読無、2014、210(4)、1-11頁。

Sanko, N., Hess, S., Dumont, J., Daly, A., Contrasting Imputation with a Latent Variable Approach to Dealing with Missing Income in Choice Models, *Journal of Choice Modelling*, 査読有, Volume 12, 2014, pp. 47-57(DOI: 10.1016/j.jocm.2014.10.001)

水谷文俊、私鉄経営ビジネスモデル、都市交通事業のビジネスモデルの構築に向けて、都市交通研究所 研究シリーズ44、査読無、2014、1-11頁

宋娟貞・正司健一、日本の大手私鉄の多角化戦略、*国民経済雑誌*、査読無、209 (4)、2014、1-15頁

Sanko, N., Morikawa, T., Nagamatsu Y., Post-project Evaluation of Travel Demand Forecasts: Implications from the Case of a Japanese Railway, *Transport Policy*, 査読有, Vol. 27, 2013, pp. 209-218(DOI: 10.1016/j.tranpol.2013.02.002).

Mizutani, F., Uranishi, S., Does Vertical Separation Reduce Cost? An Empirical Analysis of the Rail Industry in European and East Asian OECD Countries, *Journal of Regulatory Economics*, 査読有, 43 (1), 2013, 31-59 (DOI 10.1007/s11149-012-9193-4).

Sakai, H. and Takahashi, Y., Ten Years after

Bus Deregulation in Japan: An Analysis of Institutional Changes and Cost Efficiency, *Research in Transportation Economics*, 査読有, 39, 2013, 215-225 (DOI 10.1016/j.retrec.2012.06.016).

〔学会発表〕(計 5 件)

Sanko, N., Cost and Time Damping: Evidence from Aggregate Rail Direct Demand Models. hEART 2014 - 3rd Symposium of the European Association for Research in Transportation, Sept 10, 2014, Leeds, United Kingdom.

Mizutani, F., Horizontal Separation and Regulatory Policy in Japan, Symposium on Railway Competitiveness Improvement, June 19, 2014, The-K Seoul Hotel, Seoul : Korea.

Mizutani, F., Does Vertical Separation Reduce Cost? Results from Econometric Analysis, Visions for Railways in Japan and the EU: We are on the Same Track! or too Different to Compare?, November 5, 2013, Leopold Hotel Brussels, Brussels : Belgium.

Mizutani, F., Nakamura, E, Regulation, Competition, Diversification, Governance and Costs: An Empirical Analysis of Public Utility and Manufacturing Firms in Japan, Conference on Corporate Governance in Network Industries, October 30-31, 2013, Vienna University of Economics and Business, Vienna, Austria.

Sanko, N., A Latent Variable Approach to Dealing with Missing or Inaccurately Measured Variables: The Case of Income, The Third International Choice Modelling Conference, July 03, 2013, Sydney, Australia.

〔図書〕(計 1 件)

Mizutani, F., Edward Elgar, *Regulatory Reform of Public Utilities: The Japanese Experience*, 2012, 277.

6 . 研究組織

(1)研究代表者

正司 健一 (SHOJI, Kenichi)
神戸大学・大学院経営学研究科・教授
研究者番号 : 7 0 1 2 7 3 7 2

(2)研究分担者

水谷 文俊 (MIZUTANI, Fumitoshi)
神戸大学・大学院経営学研究科・教授
研究者番号 : 6 0 2 6 3 3 6 5

村上 英樹 (MURAKAMI, Hideki)
神戸大学・大学院経営学研究科・教授
研究者番号 : 9 0 2 4 3 2 9 5

三古 展弘 (SANKO, Nobuhiro)
神戸大学・大学院経営学研究科・准教授

研究者番号 : 0 0 4 0 3 2 2 0

酒井 裕規 (SAKAI, Hiroki)
神戸大学・大学院海事科学研究科・准教授
研究者番号 : 2 0 6 1 2 3 3 6

(3)連携研究者

()

研究者番号 :