

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 5 月 29 日現在

機関番号：14501  
 研究種目：基盤研究（B）  
 研究期間：2009～2011  
 課題番号：21330103  
 研究課題名（和文）持続可能な交通体系に関する基礎的研究：評価指標についての実証的検討  
 研究課題名（英文）Towards Sustainable Transport: Developing Indicator & Analysis Framework, and their Assessments  
 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

研究成果の概要（和文）：本研究プロジェクトは、持続可能な交通体系の実現に資する総合的な交通政策構築にとって必要となる、交通手段の社会的費用といった評価指標の検討、政策評価モデルの構築等、各種の基礎的検討を行ったものである。わが国都市の自動車交通における社会的費用の推定から、道路建設は社会的費用の減少には貢献しないが、公共交通機関の充実はある程度は貢献すること、揮発油税では 1/6 程度しかその社会的費用をカバーしきれていない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 particular emphasis on developing indicators such as social costs and models which will be able to assess related transport policies. Several arguments are substantiated by empirical evidence from our analyses. Especially, interesting is the study regarding the social costs of the roadway transport in Japanese cities. . The results indicate that ① as the scale of the city increases, the social costs of the auto grow with accelerating speed; ② new roads do not contribute to a decrease in social costs, but public transport contributes slightly; ③ automobile use is significantly underpriced, resulting in over-consumption and inefficient use of resources.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	4,800,000	1,440,000	6,240,000
2010年度	3,900,000	1,170,000	5,070,000
2011年度	3,900,000	1,170,000	5,070,000
年度			
年度			
総計	12,600,000	3,780,000	16,380,000

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：経済学

キーワード：交通政策・環境調和型交通基盤整備・社会的費用・E S T・T O D・交通行動

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構築の重要性についてはいまさら議論する必要がないだろう。その実現にとって環境的に

持続可能な交通体系への移行は喫緊の政策課題であり、端的には社会的費用が相対的に高いとされる自動車（とくに、自家用車・自家用トラック）への依存度をいかに下げるか

が問題となる。しかし、本研究プロジェクト開始時点では、欧米では政府系機関を中心に研究が蓄積されつつある自動車の社会的費用を定量的に把握する試みさえわが国ではほとんど行われていなかった。また、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を行う際に必要となる、各種政策の交通産業ならびに交通行動、土地利用に関する影響、またその効果分析に関してこれに資するモデル、さらにわが国の状況を踏まえた知見についても、必ずしも政策議論に耐えうるほどの十分な研究蓄積がある状況ではなかった。そこで自動車の社会的費用をはじめとした持続可能な交通に関する指標を数量化して評価することを追求することをはじめ、持続可能な交通体系に関する基礎的研究に複数のアプローチからこれに取り組むこととした。

## 2. 研究の目的

本研究プロジェクトは、持続可能な交通体系の実現に資する総合的な交通政策構築へ向けて、評価指標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にある。

(1) そこで研究の第1の目的として、政策評価を行う際に不可欠な要素となる持続可能な交通に関する指標について検討することをめざした。なかでもその代表的存在である社会的費用について、政策上も焦点となっており欧米での先行的研究蓄積のある自動車の社会的費用を中心に定量的把握を可能とするモデルの開発、およびその研究成果を用いての計測を行うことをめざした。

(2) コンパクトシティならびに Transit Oriented Development (TOD: 公共交通を基軸にしたまちづくり) が重要な政策概念となっていることを踏まえ、コンパクトシティ化が地域にどのような影響を及ぼすかについて分析すること、ならびに駅勢圏について検討することをめざした。後者は自動車利用者を鉄道に転換させるためには、鉄道のラインホールとしてのサービスレベルを改善することも重要であるが、出発地から鉄道駅、鉄道駅から目的地という端末交通にも着目する必要があるという点を意識した研究目的でもある。

(3) 交通政策の変化、交通事業者の行動が経済厚生へ及ぼす影響を明らかにするモデル構築のため、航空産業を取り上げてこれに取り組むことが第3の目的である。同産業は、既存のフルサービスキャリア (FSC) に加えてローコストキャリア (LCC) の活発な参入が、規制改革後の産業の構造的変化を受けて発生し、市場平均運賃の低下を見せていたが、それがどの程度の持続するのか、さらに総余

剰はどのように変化するのかについて注目されていた。

(4) 本研究プロジェクトの成果をさらに発展させ、政策提言を行える段階までその研究水準を発展させていく上で不可欠となる、公共交通事業の構造分離政策の影響分析、地域公共交通政策の動向把握を行うことが本研究の第4の目的である。

## 3. 研究の方法

研究にあたっては、大きく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、研究フィールドとしては前項で掲げた目的達成のために都市と交通に関する研究を行うものと、交通産業および規制政策の経済モデル構築を行ものに分かれる形で、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各々これに取り組んだ。さらに、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とともに、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、デルフト工科大学の van de Velde 氏、さらには C. Nash 教授 (英国リーズ大学)、T. H. Oum 教授、A. Zhang 教授 (カナダ・ブリティッシュコロンビア大学) 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。

より具体的には、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、IT に代表される様々な技術革新に伴い、ダイナミックに変化している現実にも注視した。

政策の評価指標に基づく計測、さらには各種政策分析の評価に資するために、経済統計や国勢調査のみならず、都市圏の交通行動を把握している大規模調査であるパーソントリップ調査や米国における航空旅客の動向に関する詳細なデータである O&D-CD Products 等に基づいたデータベースを活用してこれにあたり、それぞれの分野に関する実証的研究を行うことに努めた。

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

本研究プロジェクトで得られた主な研究成果は下記の通りである。

(1) まず評価指標としての社会費用に関しては、先行研究をもとにわれわれが開発したモデルを用いて、交通事故、大気汚染、騒音、気候変動、道路混雑を対象に、東京 23 区における自動車の社会的費用の推定を行った。その結果、東京 23 区全体(2005 年)で 4 兆 2,000 億円程度の自動車の外部費用が発生していると推定されること、そのなかでもっとも大きいのは混雑の外部費用で次いで大気汚染だったこと、ロンドンなどの都市と比較すると東京における混雑の外部費用は相対的に小さいかったことを明らかにした。

さらに改良したモデルを用いてわが国都市の自動車交通における社会的費用がどの程度であるかの推定を行った。これは 2005 年における日本の 111 都市のデータを用い、社会的費用として、道路混雑、大気汚染、騒音、交通事故、大気汚染の 5 つの項目を取り上げ推定を行ったもので、以下の点を明らかにした。すなわち；①都市規模が大きくなるにつれて、自動車交通による社会的費用も加速度的上昇する、②道路の建設は社会的費用の減少には貢献しないが、公共交通機関の充実は社会的費用の減少に若干は貢献するが、その効果はそれほど大きくはない、③道路混雑の項目が社会的費用の中で最も大きな要因で、その割合は約 45%程度を占めている、④自動車の社会的費用は、GDP の約 8%を占めており、ガソリン関連税制では 16%程度しかその社会的費用をカバーしきれていない、である。

(2) コンパクトシティ、さらには Transit Oriented Development (TOD:公共交通を基軸にしたまちづくり)といった本分野の重要な政策概念に関する研究の結果については下記の通りである。

まず都市のコンパクトシティ化が地域にどのような影響を及ぼすのかについては、2000 年における日本の 269 都市圏データを用いて都市経済モデルを構築し、コンパクトシティ化にどのような要因が影響を与えるのかを検討するとともに、コンパクトシティ化によって、雇用や各産業の経済活動にどのような影響を与えるのかを、シミュレーションによって検討した。一連の分析結果から、①コンパクトシティ化への要因として交通条件の整備が重要であること、②コンパクトシティ化の影響は卸売・小売業、金融・保険業、不動産業、サービス業などにプラスの効果をもたらす、ことが明らかになった。

持続可能な交通まちづくりの際に重要な

キーワードとして取り上げられる TOD については、なかでも重要な駅勢圏の構造について、JR・阪急・阪神という 3 本の鉄道が競合している世界でも珍しい稠密な鉄道網のある阪神地域を対象地域に選んで、鉄道間の競争も含めた分析に取り組んだ。得られた結果は次のとおりである。①駅勢圏の大きさは周辺の駅までの距離が遠いと大きいと考えられるが、その距離指標は端末交通手段によって異なり、端末徒歩では同一路線の最寄り駅距離、端末二輪では 3 路線の最寄り駅距離の最小値、端末自動車では 3 路線の最寄り駅距離の最大値であり、徒歩と自動車の場合に有意であった。②駅勢圏の大きさは優等列車が停車する場合に大きいと考えられるが、その効果も端末交通手段によって異なり、端末自動車で特に大きな影響を与えるが端末徒歩ではほとんど影響を与えなかった。③端末徒歩と端末二輪では、そもそも移動の限界旅行距離が決まっており、駅勢圏の大きさはどの駅でもおおむね一定で、他の要因で決まることは少ない可能性がある。

(3) 航空産業を取り上げての交通政策の変化、交通事業者の行動が経済厚生へ及ぼす影響を明らかにするモデル構築の試みは、十分に政策評価に耐えうるモデル構築に一定の成果を得ることができた。その成果を用いて日米の航空市場を分析した結果下記のような知見が得られた。まず大手ネットワーク型航空会社 FSC と LCC との競争において、米国では規模の大きな LCC の参入は基幹空港での競争においても、第 2 空港から基幹空港の大手航空会社に競争を仕掛ける場合においても、統計的に有意に総余剰を増加させたが、その増加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った。一方日本においては、路線によっては新規航空会社の参入が、米国の事例とは異なり、期間トータルとして総余剰を損なったケースも確認された。さらに、大手型ネットワーク企業は競合する頻度が多くなるにつれ、共謀する傾向があるけれども、大手ネットワーク型航空会社と LCC ではこの傾向が大きく弱まり、さらに LCC 同士の競争では、共謀行動は全く観測されなかった。

(4) 持続可能な交通体系において重要な役割を果たすのが公共交通であることはいまでもないが、一方で公共交通については伝統的ないわゆる「参入規制+内部補助」型の政策枠組が機能不全となって以来、効率性と有効性をいかに担保する政策構築ならびにその運営を行うかが大きな課題となっている。このなかで一つの重要な取組が、端的には各国の国鉄改革の中で導入されてきた鉄道事業の構造分離(上下分離や水平分離など)政

策である。これが鉄道事業者の費用にどのような影響を及ぼすのかを、ヨーロッパと東アジアの OECD 諸国に属する鉄道事業者 30 社を対象に 1994 年から 2007 年のデータを用いて分析し、下記のような知見を得た。①旅客と貨物サービスの分離は費用を削減する、②上下分離は費用削減効果があるが、輸送密度が大きい場合には費用増大をもたらす、③上下分離が費用削減から費用増大へと変化する分岐点は、1 日当たり約 90 列車 km/営業 km であること、である。

さらに地域公共交通政策については、1985 年世界に先駆けて参入規制の完全撤廃という脱規制政策を導入した英国におけるその後の政策展開を 1990 年代にはいつて一部自治体で導入され、2000 年交通法で法制化された、バス事業者と地方当局がいわばパートナーとなるような協定を取り交わす QPs (Quality Partnerships) の役割の出現の背景とその政策上の意味を確認した。

最後に、2011 年 10 月、交通政策・交通経済分野の第一人者である Nash 教授 (リーズ大)、Button 教授 (米国ジョージメイソン大) を招いての国際シンポジウム「持続可能な社会における交通政策」(日本交通学会 70 周年記念) の座長 (兼統括役) を研究代表者が務め、持続可能な交通体系を効率的かつ有効に構築するためには、市場と公共の役割分担についての周到な設計とその適切な運営が不可欠であること、その際に多様な視点からの評価を行うことが大切であるといった結論を引き出すなど、各種の有意義な成果を得て終えることができたのも、本プロジェクトを通じたわれわれの議論集積があったからこそである。

#### 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 10 件)

- ① 鶴指眞志, 正司健一, 英国における域内バス規制緩和後の流れ: QPs までの過程, 国民経済雑誌, 査読無, 205 (5), 2012, 1-16
- ② Murakami, H. and R. Asahi, An empirical analysis of the effect of multimarket contacts on US air carriers' pricing behaviors, Singapore Economic Review, 査読有 56(4), 2011, pp.593-600
- ③ Mizutani, E., Suzuki, Y., Sakai, H., Estimation of Social Costs of Transportation in Japan, Urban Studies, 査読有, Vol.48(16), 2011, 3537-3559
- ④ 三古展弘, 駅勢圏の大きさと周辺の駅までの距離の関係: 奥平 (1967) の再分析, 国民経済雑誌, 査読無, 204 (2), 2011,

111-121

- ⑤ Murakami, H. Empirical Analysis of Inter-firm Rivalry Between Japanese Full-Service and Low-cost Carriers, Pacific Economic Review, 査読有, 16(1), 2011, 103-119
- ⑥ 水谷文俊・中山徳良・田中智泰, コンパクトシティ評価のための都市経済モデル, 国民経済雑誌, 査読無, 203(3), 2011, 19-37.
- ⑦ 三古展弘, 阪神間の鉄道駅勢圏に関する一考察: JR, 阪急, 阪神を対象として, 運輸と経済, 査読無, 70(10), 2010, 25-32
- ⑧ Murakami, H., Market Performance of Low-Cost Entry into the Airline Industry: A Case of Two Major Japanese Markets, Asian Journal of Shipping and Logistics, 査読有, 25 (1), 2009, 103-120
- ⑨ 鈴木裕介・正司健一, 都市における自動車の外部費用の推定: 東京 23 区のケース, 国民経済雑誌, 査読無, 200 (1), 2009, 75-89
- ⑩ Mizutani, F., Suzuki Y., Sakai H., Estimation of Social Costs of Transportation, Discussion Paper Series, Kobe University, Graduate School of Business Administration, 査読無, 2009-30, 2009

[学会発表] (計 6 件)

- ① 三古展弘, 正司健一, 優等列車停車駅と周辺の駅までの距離を考慮した駅勢圏分析, 第 43 回土木計画学研究発表会 (春大会), 2011 年 5 月 29 日, 筑波大学
- ② Mizutani, F., Uranishi, S., Does Vertical Separation Reduce Cost? An Empirical Analysis of the Rail Industry in OECD Countries, Transport Economics Seminar, Dec. 7, 2011, Institute for Transport Studies, University of Leeds
- ③ Murakami, H., Time Effect of Low-cost Carrier Entry and Social Welfare in US Large Air Markets, 12th World Conference on Transport Research, July 6th, 2010, Porto, Portugal
- ④ Mizutani, F., Sakai, H., Suzuki, Y., Shoji, K., On the Possibility of Using a One-Man-Drive Vehicle: Toward a New Kind of Public Transportation, 12th World Conference on Transport Research, July 11-15, 2010, Lisbon, Portugal
- ⑤ Suzuki, Y., Shoji, K., An Analysis of Road User Cost and External Costs of Motor Vehicles, 12th World Conference on Transport Research, July 11-15, 2010, Lisbon, Portugal
- ⑥ Sanko, N., Shoji, K., Analysis on the Structural Characteristics of the Station

Catchment Area in Japan, 11th International  
Conference on Competition and Ownership  
in Land Passenger Transport, 22 Sep. 2009,  
Delft, The Netherlands

6. 研究組織

(1) 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

(2) 研究分担者

水谷 文俊 (MIZUTANI FUMITOSHI)  
神戸大学・経営学研究科・教授  
研究者番号：60263365

村上 英樹 (MURAKAMI HIDEKI)  
神戸大学・経営学研究科・准教授  
研究者番号：90243295

三古 展弘 (SANKO NOBUHIRO)  
神戸大学・経営学研究科・准教授  
研究者番号：00403220

(3) 連携研究者

( )

研究者番号：