

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 22 日現在

機関番号：24201

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2012～2015

課題番号：24730247

研究課題名(和文) 交通政策への適用を目的とした、都市の集密性を考慮した応用一般均衡モデルの研究

研究課題名(英文) A study of Applied General Equilibrium Model for the application to transport policy with consideration convergence of the city

研究代表者

湯川 創太郎 (Yukawa, Sotaro)

滋賀県立大学・公私立大学の部局等・研究員

研究者番号：30596945

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,500,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、(1)地域の経済・環境に加え、都市の集密性を考慮した産業連関表を構築、また、それにもとづいた応用一般均衡モデルの作成、(2)国内外の地域交通、交通政策・制度のヒアリング調査実施による、都市構造と交通政策に関する現実に即した分析モデルの構築、の2つの分析から、公共交通整備や、都市のコンパクト化などの施策が環境や経済にどのような効果をもたらすかを解明していく事を目的としたものである。このうち(1)については研究機関内に政策的含意を導く頑強な結果を得るに至らなかったものの、(2)に関しては開発途上国の都市構造や交通政策、モデルを適用しての解析などに関し多くの知見を得ることができた。

研究成果の概要(英文)：This study was aimed at illustrating how policy for public transport development or compact city affects the economy and environment of the city by conducting (1) Build regional input-output table and create applied general equilibrium model which divided center and suburban area in a metropolitan area to measure effect of sub-urbanization. (2)Conduct hearing survey of transportation policies and institutions and construction of the analysis model in line with the reality on the urban structure and transport policy.

About (1), we did not reach to get a robust result that leads to the policy implications in the research institutes in consequence. But about (2) we can get lot of knowledge related to urban structure of the developing countries and method for application of analysis.

研究分野：交通経済学・交通政策

キーワード：都市計画と交通計画 地域交通政策 地域産業連関表 国際情報交換 マレーシア

1. 研究開始当初の背景

1-1. 研究の背景

都市における自動車の利用は、それ自体のエネルギー消費に加え、土地利用の変化(都市の郊外への拡大)を通じて、都市の環境に悪影響をもたらす。

この問題は、自動車の抑制施策と公共交通整備、都市のコンパクト化などの施策を組み合わせることで実行することにより改善させることが可能である。こうしたことから、都市計画や交通政策の場で、自動車抑制を目的とした公共交通整備や、都市のコンパクト化が提唱されて久しい。また、これらの問題は世界的なもので、近年では開発途上国の都市化やそれに伴う問題発生が存在する。日本では自家用車保有率の伸びが鈍化しているが、開発途上国では急速に自動車の保有率が上昇している。そのため、自動車日本をはじめとする先進国の技術やノウハウの移転が求められている。しかし、内外を問わずその実行にあたっては、制度的な問題や費用に対する効果が不明瞭な事など、多くの課題が存在する。上記のような現状から、都市の自動車交通と環境負荷に関係する学術研究においては、都市の郊外化と自動車利用の関係を解明することや、都市交通政策に要する費用と効果(便益)の解明などが求められる。

このうち、都市の郊外化と自動車の関係の解明については、Newman & Kenworthy は世界の主要都市の人口密度と自動車利用との関係を調べ、両者に負の相関関係がある事を明らかにし、同種の研究を日本で適用した研究もおこなわれている。

また、交通政策に投じる費用と効果との関係については、産業連関分析や応用一般均衡モデル(CGE)による分析が行われている。交通分野では、財の取引に輸送が必要である事をモデルの中で考慮した空間的応用一般均衡モデル(SCGEモデル、代表的なものとしてオランダのRAEMモデルなどを挙げる事ができる)が用いられ、交通の整備効果の研究などででの応用が進められつつある。

1-2. 既存研究の課題

一方、こうした研究には、課題も存在する。第一の課題として、都市交通と都市の土地利用、都市の経済を同時に取り扱ったモデル構築が難しい事が挙げられる。前述の空間的応用一般均衡モデル(SCGE)は、空間を輸送費用として取り扱っているが、都市の人口密度や郊外化といった影響を考慮する事ができない。また、都市の立地に関しては、計量地理学の流れを受けた応用都市経済モデルが存在するが、土地市場に焦点を当てたモデルであるため、他の経済事象を十分に考慮出来ないという問題が存在する。

また、実際の交通・環境・地域に関する政策、政策策定にあたっての諸議論をどのようにモデルに反映するか、という点も課題として挙げられる。例えば、交通政策では地方への

権限の移譲が進められているが、他方で、地方自治体単独で財源の確保をすることは困難な状況にある。交通政策の影響を分析するためには、こうした状況に適した政策シナリオの構築が求められる。

2. 研究の目的

1で記した既存研究の課題点と、これまでの筆者の研究の成果を踏まえ、本研究では、地域の経済・環境に加え、都市の集密性を考慮した産業連関表を構築、それにもとづいた応用一般均衡モデルを作成し、また、国内外の地域交通、交通政策・制度のヒアリング調査を行う事で、問題への対処策、すなわち、公共交通整備や、都市のコンパクト化などの施策が環境や経済にどのような効果をもたらすかを解明していく事を目的とした。

3. 研究の方法

3-1. 都市の周密性を考慮した一般均衡モデルの構築

(1) 地域産業連関表

都市の経済活動を評価する手段として、産業連関表が存在する。産業連関表は、ある地域の経済を産業単位の生産・消費活動から評価するものであり、その地域における産業クラスター構造や、ある経済活動が他の産業にどの程度の影響を与えるのかを評価する事が可能である。また、産業連関表はそれそのものによりその地域の経済活動の変動や投資、課税の影響を分析する事が可能である他に、応用一般均衡分析など、より仮定を柔軟にした分析を行う際にも、社会統計表として分析に必要な基礎情報を提供する。

産業連関表は国単位のもの総務省統計局により5年おきに公表されている他に、都道府県単位のもの公表されている。また、一部の自治体では独自の地域産業連関表を公表しており、また研究者と地域の協働により、地域経済の活動を評価するための独自の産業連関表を作成する事がある。筆者は、平成22年度から23年度にかけ、滋賀県において、物質フローを評価する物量評価の環境分析用産業連関表の作成に携わった。これは、地域内における廃棄物削減を目指すことを目

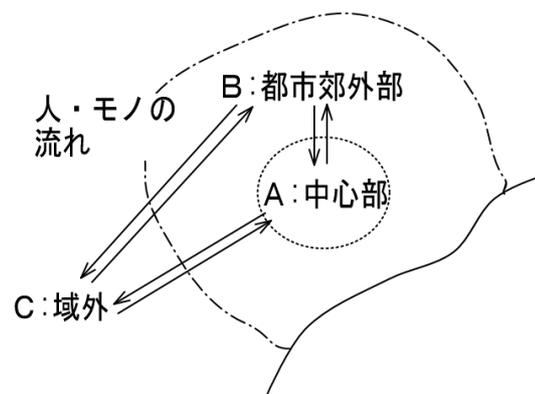


図1. 都市の経済活動

標に作成された産業連関表の応用例である。
(2) 都市の周密性を評価する産業連関表
都市の活動は、都道府県や市町村といった地方公共団体単位で行われているわけではなく、よりミクロな空間上に立地する企業や商業施設、コミュニティで行われているものである。本研究における都市の周密性を評価する一般均衡モデルは、この点に着目し、地域単位での産業連関表が作成可能であることを前提に、都市の経済活動を、図1のように、本来同一の行政単位、すなわちA点とB点同一でまとめられる統計指標を、小地域統計を用いて都市中心部と都市郊外部に分割して記述した産業連関表を元にモデル構築を試みる。これにより、近年議論される都市中心部の空洞化や、それを抑制するものとして近年提唱される都市公共交通の整備の効果をわかりやすく分析する事が期待できる。
地域の分割には、日本全国を1キロ四方のマス目で区切り、マス目単位で各種情報を記述した国政調査メッシュ統計、土地利用3次メッシュ統計などの利用、また、地域間の人やモノの流れの把握には、道路交通センサスなどの統計資料を用いる。取り扱う地域としては、以前に作成経験のある滋賀県の人口集中地域とそれ以外の地域の分割を念頭に置いた。

3 - 2 . 海外の都市構造、交通政策に関する調査

(1) 研究における位置づけと対象地域
応用一般均衡モデルによる交通政策分析のモデル構築と並行して、実際の交通・環境・地域に関する政策、政策策定にあたっての諸議論をモデルに反映するために、海外の都市圏交通を対象とした、交通政策・制度のヒアリング調査を実施する。
ヒアリング調査は、当初計画においては、アメリカ合衆国の中～大規模都市における交通政策の相互調整について調査を行い、その応用として東南アジア(ベトナム、タイ、マレーシア)の諸都市の調査を実施する事も検討したが、燃油価格の高止まりによりアメリカ方面への航空券が上昇基調にあり、先行研究で明らかにされている点以上の調査を進める事が困難と思われた事、これに対して、応用地域として検討していた東南アジア地域への渡航費用が(LCCなどの普及により)安価であることが判明し、また、東南アジアでも経済発展の進んでいるマレーシアでは道路整備の水準やモータリゼーションの状況が先進国並みになっており、それに対応するために、公共交通の統合化政策が早い段階で判明した。そのため、アメリカに関する調査は日本での文献調査に切り替え、また、その文献調査にマレーシアの宗主国であるイギリスの交通政策の分析を付け加え、実地調査はマレーシアに集中する事とした。
(2) 調査における着眼点
都市の郊外化の問題を考える際、理想的な都

市構造が実現しない理由の一つとして都市政策や交通政策に何らかの問題・課題があることが考えられる。本研究では、当事者間の相互調整に着目してその詳細を調べることとした。

当事者間の相互調整は、政策や事業の成否を分ける重要な要素であるが、法令や公式記録で記されないインフォーマルな側面が大きく、文献や統計分析で把握する事が難しい要素である。そのため、ヒアリング調査で、その実像を明らかにすること、またその結果をモデル構築(特に分析のシナリオ設定)に応用する事は重要であると考えられる。

4 . 研究成果

4 - 1 . 概要

研究手法の項目で示したように、地域産業連関表の作成手法についてはすでに経験があり、それを元に作業を進めたが、推計作業に問題が発生し、修正作業も進めているものの、一般均衡分析の適用結果については論文を書くには至らなかった(中間段階としての地域産業連関表のアイデアについては報告・論文執筆を行っている)。なお、応用として検討していた開発途上国における適用に関しては、データの制約から応用一般均衡分析を用いた手法は適用困難であるとの結論には達したが、必要なデータを手作業で収集する事によって簡易な経済効果の測定は可能であるという結論を得る事が出来た。

一方、海外の都市構造、交通政策に関する調査については、マレーシアにおける都市構造の実態、交通政策における調整の実態などについて多くの知見を得ることができ、3編の著書・雑誌、5回の学会報告でその成果を報告する事ができた。

下記で各項目について説明を行う。

4 - 2 . 都市の周密性を考慮した一般均衡モデルの構築

(1) モデル構築に関して
研究の報告で記した方法論に基づき、推計の可能性を探るための小規模なデータセットの作成を当初試みたが、当初は良好な推計結果を得られず、平成27年度の研究において産業連関表の基本的な作成手法に立ち返った問題点の洗い出し・検討を行った。
その結果、複数地域の産業連関表を考える際に重要となる、移出入のパラメーターの仮定設定、試算に問題があることが明らかになった。このため、平成27年度に移出入のパラメーター設定の再検討を行う事とした。具体的には、交通統計からの都市の中心部、郊外部の相互間の移動の推計の再検討を行った。これらの再検討の結果、産業分野を簡略化した産業連関表(社会統計表)を用いた推計により、都市の周密性と交通政策との関連性を描写する段階までが可能となったが、本アプローチではその結果は依然移出入量の仮定に大きく依存している。現段階では、ここが

ら交通政策に関する強い政策的含意を示すことは困難な段階である。そのため、構築したモデルの構造や、その将来的な可能性を論文としてまとめるべく、準備を進めている。

(2) 海外での応用に関して

結果としてモデル構築に先行する形となるが、開発途上国でのモデル適用に関して、統計資料の入手可能性から検討を行った。マレーシアにおいては国単位での産業連関表のみが公表されている。地域産業連関表に関しては情報を有する省庁からデータの提供を受ければ不可能ではないが、その手続きの時間・手間等を考えると現実的ではないという結論を得た。一方で、街路構造(4-2で記述)などから、自動車交通量などの計測は比較的容易で、通過交通量や航空写真を元にした都市内各地点の人口、土地利用構造などから、都市内各地域の大まかな経済活動は把握可能であろうという予測を立て、実際に街路での交通量調査を行い、郊外の一地域(研究協力をお願いしたマレーシア国民大学の近郊地域)での自動車の流入の状況を確認した。この成果については、今後の開発途上国の交通政策研究で応用していく予定である。

4-3. 海外の都市構造、交通政策に関する調査

(1) マレーシアの都市構造とその問題に関して

本研究を進めるに当たっては、当初アメリカや日本で進んでいる都市の郊外化の様式がそのまま開発途上国で適用できる、という暗黙の仮定を置いていた。実際に、マレーシアでは人口1000人当たりの自家用車保有台数が2011年には378台に達し(日本は2014年に589台となっている)図2で示すように、首都圏や主要都市圏では高密度の高速道路ネットワークが構築されているが、郊外化に関しては日本とアメリカと同列に説明する事が難しい事が明らかになった。

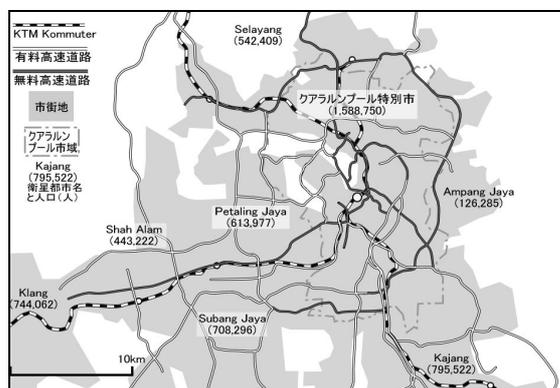


図2. マレーシア首都圏の道路網

マレーシアでは、近年開発が進んでいる郊外部を中心に徹底して道路の階層化、幹線道路と居住空間の完全な分離が図られ、自動車に

適した都市計画がなされている(図3)。これは、日本では委員長のコーリン・ブキャンの名を取って『ブキャンレポート』として知られる1960年代にイギリス運輸省で実施された都市の自動車交通に関する調査報告書で提案された街路構造と共通する。主要幹線道路とは別に地域内幹線道路や地域内道路を設け、交差路を立体交差やラウンドアバウトで処理し、信号を極力排除するために、自動車の流れは比較的スムーズで、道路交通による生活空間の環境悪化を防げるような構造になっている。

無論、こうした街路構造も増加する自家用車に完全に対応できるわけではなく、渋滞の問題も見られるが、アメリカや日本の都市にみられる郊外化や都心の空洞化に関しては、都市圏を構成するクラスター上の都市の結束の変化や、クラスター単位での都市経済活動の変化としてあらわれる可能性が高い。また、近隣の開発途上国でも、マレーシアほど整然とした街路設計は行わないものの、新規の開発地域・再開発地域が自動車利用を前提に構築されるなど、幹線道路設計等で類似する点があることなどから、同様にアメリカや日本と同じようには説明できない要素が多いと考えられる。他方で、4-1(2)で説明したように、クラスター単位での経済活動を大まかに把握することで、交通政策と経済活動の関係について考察する事は、データ入手の難しさを考慮してもある程度可能であると考えられる。



図3 郊外住宅地における道路の階層化 (図2のSubang Jaya周辺のGoogle Map画像を加工)

(2) 公共交通政策と調整に関する問題

こうした高密度の道路ネットワークがある一方で、マレーシアの公共交通整備は貧弱であり、軌道系公共交通は1990年代後半ようやく整備が開始されはじめた。都市圏人口が700万人であるにも関わらず、移動手段は自家用車が中心で公共交通分担率は20%程度にすぎない。

こうした問題を解決するために、マレーシアでは総合化(Integration)をキーワードとした公共交通政策の改善が進められている。マレーシアの都市交通の全体的な問題の一

つとして、鉄道行政を取り扱う運輸省とは別個に、商用車両免許を取り扱う Commercial Vehicle License Board が存在し、するなど、交通行政を担う行政機関がばらばらであるという問題があり、これを解消するために、2010 年に陸上公共交通法(PAD-ACT2010)が設立され、同法律に基づいた公共交通政策を実施するために、陸上公共交通庁(SPAD: Land Public Transport Commission)が設立され、鉄道事業、商用車両輸送にかかわる行政機能がここに移管された。

陸上公共交通法は、法令の統合に加え、安全、信頼、効率、迅速、計画、利便性、総合性(総合性)、持続可能性の9つの陸上公共交通の基本理念が示されており、また、陸上交通基本計画を定める事が盛り込まれている。交通政策の基本理念を示し、またそれに基づいた交通基本計画を定める事を示しているという点でこの法律は 2013 年に成立した日本の交通基本法と共通する。また、この法律では、理念と基本計画について示した後に、鉄道、商業事業者の施策遂行手順(規制)が示されているが、その点は日本の交通基本法のもととなったフランスの国内交通基本法(1982年公布)や、イギリスの 2000 年交通法と共通する。

こうした政策は、マレーシアにおける公共交通整備にある程度貢献しているとはいうものの、課題も多い。国(陸上公共交通庁)側で都市圏の交通計画は策定されているものの、それは首都圏を構成する各自治体の地域計画とはうまく連携しておらず、特に都市圏の郊外部での地方自治体では事実上公共交通を無視した地域計画が策定されている。国の政府機関の相互調整についてはある程度達成されているものの、道路と公共交通、あるいは中央と地方の相互調整が十分でないのが実態である。同様の傾向は日本でも見られるが、その度合いは日本に比べて強い。マレーシアは公共交通の統合政策が陸上公共交通法という形でわかりやすく示されているため、そこで調整されていない機関の問題が鮮明となっているが、他の開発途上国でも統合や相互調整の欠如に起因する交通政策の問題が多く存在すると考えられる。この点を改善していく事が良好な自動車と公共交通のバランス、あるいは健全な都市発展のカギとなると考えられるが、それが具体的にどの程度の比重を持つのかについては、今後他国の事例調査、データ分析の深化等で明らかにしていく必要があると考えられる。

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 3 件)

Sotaro Yukawa Mohd Azizul Ladin, Amiruddin Ismail, Riza Atiq Abdullah O.K. Rahmata, "Public Transport System in

Local City and Rural Area: Comparative Study Between Malaysia and Japan", *Journal Teknologi*, Vol.69 No.6, pp.69-72, UTM Press(University of Technology, Malaysia), 2014.

湯川創太郎「マレーシアにおける都市公共交通事情「新興自動車社会」と公共交通政策」、『交通科学』Vol.45 No.2 2014 (発行日:2015年3月)特集 公共交通を考える、pp.49-56.

湯川創太郎「物産産業連関表を用いた地域のマテリアル・フロー解析」『環境管理』、Vol.49 No. 2, pp.84-89、2013

[学会発表](計 7 件)

Sotaro Yukawa(2014), "Public Transport Problem in Rural Area". Social Science Postgraduate International Seminar (2014.10.21 University of Sains, Malaysia).

Sotaro Yukawa(2013). "What occurred when the government recognized the responsibility for regional public transport?: Case study in Malaysia", 13th International Conference on Competition and Ownership in Surface Passenger Transport (Oxford University, UK).

湯川創太郎「発展途上国における足の確保: マレーシアにおける地方交通問題」, 2014年10月、日本交通学会第73回全国大会.

湯川創太郎「東南アジアにおける交通政策 マレーシアの陸上交通政策を中心に」, 2012年11月、日本交通学会関西西部会(於: 中央電気倶楽部).

湯川創太郎「地域交通の制度設計に関する論考 マレーシアにおける公共バス政策を事例として」, 2012年10月、日本交通学会第71回全国学会.

湯川創太郎「滋賀県におけるインダストリアル・エコロジーの可能性 - 2005年滋賀県環境分析用産業連関表の作成と MFCA 導入の効果分析 -」, 2012年6月、水資源環境学会 2012年度研究大会.

湯川創太郎・仁連孝昭「2005年滋賀県環境分析用産業連関表の作成と滋賀県の産業エコロジー」, 2012年9月、環境経済政策学会 2012年大会.

[図書](計 1 件)

湯川創太郎「マレーシアにおける都市公共交通の現状と課題」、『地域・都市の総合交通政策-地域・都市構造/社会経済構想の変化と交通体系の整備・運営の研究(日交研シリーズ A589、松澤 俊雄・石田 信博他主査)』、pp.1-18、2014.

[産業財産権]

出願状況(計 0 件)

名称:
発明者:

権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

取得状況（計 0 件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

個人ホームページの研究活動紹介の中で、本研究の政策制度の研究結果について一部公開している。

URL) <http://www.s-yukawa.net/study.html>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

湯川 創太郎 (YUKAWA, Sotaro)

大阪市立大学・経営学研究科・特任講師

(平成 27 年度末まで 滋賀県立大学・地域共生センター・特別研究員)

研究者番号：30596945