

第9章 結論

本研究では、今世紀にその普及が始まり、現在でも多くの個人が所有する最も有力な乗り物である自動車を対象として、その保有と利用に関する分析を行った。自動車の保有・利用は人々の交通行動を変えただけでなく、生活スタイルにも影響を及ぼしている。一方で、このような自動車保有・利用の増加により交通渋滞や、環境負荷、交通事故等の様々な問題が引き起こされている。それら問題の解決のため、様々な交通施策が既に実施されており、今後も必要とされている。

本研究では、世帯の自動車保有・利用行動の理解、および、交通施策等による環境変化が世帯の自動車保有・利用行動に及ぼす影響を把握する事を目的とし、個々の世帯の行動をモデル化する非集計分析手法による分析を行った。以下に、本研究で行った分析の概要と得られた知見を示す。

第2章では、自動車保有と利用に関する従来の研究を概観し、本研究の方針を示した。初期の研究では、1時点での世帯の自動車保有状態を観測することにより、世帯の自動車保有行動をモデル化する静的モデルが用いられてきた。静的モデルでは、ある時点の自動車保有状態は、それ以前の保有状態とは独立であり、環境に対して常に均衡状態にあることを暗黙的に仮定していた。しかしながら、個々の世帯では自動車取り替え更新行動は数年の間隔で行われるため、ある時点の保有状態は反応遅れや状態依存等を含んでいる。動的モデルはこのような行動特性をモデルに導入するものである。動的モデルには一定の時間間隔毎の各時点の自動車保有状態を記述するモデルと、保有状態の変化をもたらす取り替え更新行動を記述するモデルが存在する。前者のモデルに比べて後者のモデルでは、自動車の購買や中古車市場への供給、スクラップの需要予測モデルとして用いることが出来る他、自動車保有に影響を及ぼす要因を統合的にモデルに導入することが可能であるため、近年では自動車取り替え更新行動モデルの発展が進んでいる。よって、本研究では、生存時間解析手法を適用した連続時間軸上での自動車取り替え更新行動の分析を行うこととした。また、世帯内での保有自動車の配分に関する従来の研究蓄積が十分でなく、交通施策等による自動車利用の取り止めが他の世帯構成員に及ぼす影響を把握することが困難であるため、本研究では、世帯構成員間の自動車利用の競合に関して自動車保有行動との関係を考慮した分析を行うこととした。

第3章では、世帯内での保有自動車の習慣的配分を与件とした世帯構成員の交通機関選択行動の分析を行い、世帯内の自動車配分行動が直接的な交通需要を引き起こす交通機関選択行動に及ぼす影響を把握することを試みた。京阪神地域の都市部で実施されたアンケート調査に基づく実証分析の結果より、世帯における構成員間の相互作用を考慮することで、従来の個々人の選択を独立と仮定していたモデルに比べて大幅なモデル精度の向上が確認された他、世帯主や普通乗用車のメインドライバーは他者の効用を考慮する傾向が弱いこと、メインドライバーの立場は世帯間で異質性が存在する可能性があることが示された。

また、感度分析の結果より、メインドライバーの交通サービス水準が変化した場合には、各世帯構成員の交通機関選択行動を独立と仮定した場合には需要予測を大きく誤る可能性があること、メインドライバーの立場に関する世帯間異質性を考慮しない場合では施策効果を過小評価してしまう可能性があることが示された。

第4章では、世帯の自動車取り替え更新行動モデルシステムのサブモデルとして用いることを前提として、世帯の車種選択と世帯内での配分行動の同時選択モデルを構築し、自動車配分行動が車種選択行動に及ぼす影響、および車種選択行動が自動車配分行動に及ぼす影響を明らかにした。また、世帯内での配分を与件とした年間走行距離モデルを構築することにより世帯内での自動車の配分が年間走行距離に及ぼす影響を明らかにすることを試みた。

車種・メインドライバー選択モデルの推定結果からは、メインドライバーの選択が車種の選択に影響を与えていること、自動車の属性やメインドライバーの属性が年間走行距離に影響を与えていることが示された。年間走行距離モデルの推定結果からは、1台保有世帯については車種、およびメインドライバーの属性が年間走行距離に影響を及ぼすことが示された一方で、2台保有世帯については、メインドライバーの属性による影響は確認できたものの、車種による影響は確認できなかった。しかしながら2台保有世帯では、保有自動車の使い分けが存在することが示された。

第5章以降では、生存時間解析手法を用いた世帯の自動車取り替え更新行動モデルの発展を目指した分析を行った。まず、第5章、第6章では世帯の保有する各自動車に着目し、自動車保有期間をモデル化した。

第5章では断面調査による回顧データを用いた自動車保有期間モデルを構築した。モデルの推定に際しては、回顧データにはデータに系統的な報告漏れが生じるため、データに重み付けを行った。自動車保有期間の分布形状に関する検討結果からは、時間依存性を考慮することの可能なワイブル分布が適切であり、世帯の保有する自動車の取り替え更新行動は正の時間依存性を持っており、その自動車の保有期間が長くなるにつれて、その自動車を手放す確率が高くなることが示された。

第6章ではパネル調査に基づくデータを用いたモデルの推定を行うと共に、将来の自動車保有意向に関するデータを同時に用いることにより、自動車保有期間に影響を及ぼすと考えられる予定要因と予定外要因の影響を分離することを試みた。また、ステータスシンボルやライフスタイルといった観測困難な要因を考慮し、複数の潜在的なセグメントの存在を仮定した分析を行った。

モデルの推定結果から、保有期間と保有予定期間のいずれにも正の時間依存性が存在するものの、保有予定期間の決定の際には考慮されていなかった世帯属性の変化や予想外の環境の変化等、時間依存性を持たない要因が保有期間の決定に影響を与えているため、保有期間の時間依存性が低くなることを示唆する結果が得られた。また、中古車や高収入世帯、メインドライバーが低年齢の場合には、保有期間に対する予定外の要因がより大きいため、保有期間が予定

より短縮される傾向にあるという結果が得られた。

第7章では、第5章、第6章の結果を踏まえて世帯の自動車取り替え更新行動をモデル化した。本研究でのモデルの定式化は各自動車の保有期間モデルを内包する形となっており、これまでに構築された自動車保有期間モデルによって得られた知見をそのまま自動車取り替え更新行動モデルに反映させることが可能である。また、自動車取り替え更新行動に影響を与える要因の遅れ効果や変化の非対称性をモデルに導入し、状態の変化が自動車取り替え更新行動に与える影響について把握した。分析結果より、自動車保有には非可逆性が存在し、一旦複数保有が進展すると、保有された自動車はなかなか減少しないことを意味する結果が得られた。

第8章では、第4章で構築した車種・メインドライバー同時選択モデルを第7章で構築した自動車取り替え更新行動モデルに組み合わせると共に、我が国の自動車取り替え更新行動に特徴的な車検制度が自動車取り替え更新行動に及ぼす影響を取り入れるためのモデルの拡張を行った。

推定結果より、車検制度が世帯の自動車取り替え更新行動に非常に有意な影響を及ぼしており、車検時期が6ヶ月以内に近づくと買い替えや破棄を行う確率が急激に高まることが示された。車検費用に関しては、高収入世帯のみについて、車検費用が高いほど買い替え時期が早まる傾向が確認された。

シミュレーションの結果からは、車検費用を50%上昇させた場合には、5年以内に買い替えを行う世帯が約68%から約72%に増加し、買い替えを行うまでの期間も平均で2ヶ月程度の短縮が見込まれるという結果が得られた。一方、車検期間が現状の2年から3年に延長された場合には、5年以内に買い替えを行う世帯は全体の約59%に減少し、買い替えまでの期間も平均約7ヶ月程度の延長が見込まれるという結果が得られた。

以上のように、本研究では世帯の自動車保有・利用行動の理解、および、交通施策等による環境変化が世帯の自動車保有・利用行動に及ぼす影響を把握する事を目的とし、生存時間解析手法を適用した連続時間軸上での自動車取り替え更新行動の分析、および、世帯構成員間の競合を考慮した世帯内での配分・利用行動の分析を行った。その結果、いくつかの知見が得られたものの、今後の研究で取り組むべき残された課題点も多い。最後にそれらの課題についてまとめる。

a) より長期的・詳細な分析データの収集

本研究では、実証的な研究を行うために、各世帯を対象として実施されたアンケート調査から得られるデータを用いた分析を行った。第3章では同一世帯の各世帯構成員の1日の交通行動についての情報を調査によって得ることによって、世帯内での配分という観点から、世帯の保有する自動車が世帯でどのように利用されているかを観測し、モデル分析を行った。調査内容そのものはパーソントリップ調査で得られる情報とほぼ同一のものであるが、パーソントリップ調査データには、第3章で行ったような分析を行う上でいくつかの問題点がある。一つは

18才以上の世帯構成員が全員回答を行っていることが保証されない点である。これはパーソントリップ調査が個人を対象とした調査であることによるものであり、被験者の抽出は世帯単位で行われているにも関わらず、6才未満の世帯構成員を含む世帯人数等の世帯属性に関する情報が不足する原因となっている。個々人の交通行動はその個人が所属する世帯属性に影響を受けることは明らかであり（Kostyniuk and Kitamura, 1982）、パーソントリップ調査でそのような情報を得ることが出来ればデータの有用性が高まるものと考えられる。

また、本研究によって世帯で保有する自動車の車種やメインドライバーの存在が世帯構成員の交通行動に影響を及ぼす事が確認されており、パーソントリップ調査においても世帯が保有する自動車に関するより詳細な情報を得るための方法が検討されるべきである。

一方、研究機関が独自に行う調査においては自由度が高く、詳細な項目に渡る情報を得ることが可能である。しかしながら、本研究が対象とする自動車保有行動のような行動は数年の単位で行動が行われるため、小規模調査によって十分な情報を得るのは困難である。また、燃料価格や社会経済情勢等の影響をモデルで考慮するためには広範な地域、かつ長期間におよぶ調査が必要である。このような調査を実施するのは難しく、何らかの効率的な調査手法を開発する必要があるものと考えられる。

b) より洗練されたモデルの構築

自動車保有・利用行動はいくつもの行動要素を含んでおりそれらが互いに影響を及ぼしている。よって、本研究では、いくつかの行動要素を同時にモデル化し、行動間の誤差項の相関等を考慮した分析を行った。しかしながら、本研究でも全ての行動間の非観測異質性の相関は考慮されておらず、それらが構築されたモデルを組み合わせた時に大きなバイアスを及ぼす可能性は否定できない。

また、第3章では、各世帯構成員のトリップの発生は与件とし、出発時刻の変更も行われないうい仮定の下でモデルの構築を行ったものの、世帯構成員間の活動の相互作用は、第3章で考慮した自動車の配分以外にも出発時間の調整や宅外での世帯を維持するための活動の分担等、様々なものが考えられる（Bhat and Koppelman, 1993）。今後はアクティビティ分析の枠組みを用いる事により、世帯構成員間の相互作用を考慮した上で、自動車の配分を含む世帯内の全ての世帯構成員の1日の行動をモデル化するための手法について検討を進めるべきであると考えられる。

c) 統合的なシミュレーションシステムの構築

第8章でのシミュレーションでは、世帯の自動車取り替え更新行動を時間軸上で再現するために、5年間のシミュレーションを行い世帯が行う次の自動車取り替え更新行動のみを取り上げた。しかしながら、政策によっては5年以内に何も取り替え更新行動を行わない確率が約20%存在し、更新行動の再現は不完全なものに留まっている。今後、予測期間を延長してより完全

な予測を行う必要があるものと考えられる。ただし、その際には、車種選択モデルや年間走行距離モデルのみならず、世帯構成変化に関するシミュレーションや自動車市場の挙動を算出するシミュレーション等と組み合わせた予測を行うことが望まれる。第 8 章で述べた集計的な分析手法と組み合わせることにより効率的なシミュレーションシステムの構築を進めるべきであると考えられる。

第9章 参考文献

- Bhat, C. R. and Koppelman, F. S. (1993) A conceptual framework of individual activity program generation, *Transportation Research A*, Vol. 27A, No. 6, pp. 433-446.
- Kostyniuk, L. P. and Kitamura, R. (1982) Life cycle and household time-space path: empirical investigation, *Transportation Research Record*, No. 879, pp. 28-37, 1982.