

# Modality Style に関する基礎的研究

作田 莉子<sup>1</sup>・中村 文彦<sup>2</sup>・有吉 亮<sup>3</sup>・田中 伸治<sup>4</sup>・三浦 詩乃<sup>5</sup>

<sup>1</sup>学生会員 横浜国立大学 都市イノベーション学府 (〒240-8501 横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-5)

E-mail:sakuda-riko-yh@ynu.jp

<sup>2</sup>正会員 横浜国立大学 都市イノベーション研究院 教授 (〒240-8501 横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-5)

E-mail:nakamura-fumihiko-xb@ynu.ac.jp

<sup>3</sup>正会員 横浜国立大学 都市イノベーション研究院 特任准教授 (〒240-8501 横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-5)

<sup>4</sup>正会員 横浜国立大学 都市イノベーション研究院 准教授 (〒240-8501 横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-5)

<sup>5</sup>正会員 横浜国立大学 都市イノベーション研究院 助教 (〒240-8501 横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-5)

従来の交通行動分析では、目的地や費用、LOS といった観測可能な変数によって手段選択モデルが構築される。一方、個人の行動はこれらの変数だけでは十分に説明することができず、利用可能な手段の中から選択肢になり得るか否かといった、チョイス層の手段選択肢集合の多様性を考慮することが今後の交通行動分析では必要であると考えられる。そのために個人の手段選択肢集合の形成要因について研究が進められているが、ライフスタイルや習慣を考慮した実際の選択肢集合の幅については十分に解明されていない。本研究では、ライフスタイルや習慣からなる手段選択肢集合の多様性を表す“Modality Style”という概念に着目し、Modality Style を考慮した交通行動分析手法の確立に向け、独自取得したデータより実際の行動に基づく選択肢集合のパターンを示すことを目的とする。

**Key Words:** modality style, mode choice set, travel behaviour, choice users, mode share

## 1. はじめに

### 1.1. 本研究の背景

現在、我が国は人口減少、少子高齢化といった問題に伴い、各地域で財政状況が縮小していく一方、移動に対するニーズはより一層高まることが予想される。このような移動ニーズの高まりに対して国や地方自治体では、交通政策や交通計画を作成し、目標を掲げ施策を打ち出している<sup>1)2)</sup>。これらの施策では、路線バスの維持・充実やタクシーサービスの活性化といった公共交通を維持・充実させ、市民生活の質を向上させるための施策が掲げられている<sup>2)</sup>。しかしながら、公共交通を維持・充実させるためには、公共交通の利用者や利用頻度を増加させ、公共交通利用への転換を促さなければならないが、実際に誰が転換可能なのか、また公共交通の利用頻度を上げ自家用車の利用場面を減らしていくにはどうすべきかといった、その地域の移動の実態を踏まえた具体的な政策が十分に展開されているとは言い難い。また、地域の実態を踏まえ、今後の交通手段の利用者数や利用頻度の変化に適用できるモデルに対する知見は少なく、その地域がどう変化していくのか、どう変化させていくこ

とが望ましいのか、またその場合にどのような要因が政策の中で考慮していくべきなのかといった議論の余地があると考えられる。

このような課題の理由の一つに、現状の交通行動調査において、移動者の交通手段選択肢集合の実態を適切に把握することが難しいということが挙げられる。また、従来の交通行動分析ではその影響により、交通手段選択肢が与条件によって既に与えられ、個人の交通手段は観測可能な変数から分析者が定めた選択肢の中から選択するとされている。そのため、現在の調査・分析手法の改善に向け、研究が進められている。

### 1.2. 既往研究の整理

交通行動分析において、交通手段の選択要因に着目した研究では、島岡ら(2005)<sup>3)</sup>は、居住地変更後の交通行動に対する変更前の交通行動による影響、松木ら(2013)<sup>4)</sup>は、過去の移動習慣が将来の車両保有意向に与える影響を明らかにし、習慣が将来の選択に影響を与えることを明らかにしている。また、森川ら(1993)<sup>5)</sup>によって、個人の主観的要因を取り入れた離散選択モデルの提案も行われている。一方、Manski(1977)<sup>6)</sup>らによって、選択過程は選択

肢集合の選別とそこから選択という二段階で行われるとされて以来、第一段階である交通手段選択肢集合の選別にも研究の蓄積がある。柴田ら(2014)<sup>9)</sup>は、幹線鉄道において旅客の嗜好性が選択肢の選別に有意に影響を与えることを明らかにした。海外の研究では、Akshayら(2013)<sup>9)</sup>によって Modality Style という個人のライフスタイルからなる習慣や嗜好から構成される交通手段選択肢集合を考慮した移動パターンの概念を用いた分析が行われ始めた。この研究によって個人の Modality Style は日常の移動習慣によって多様に分けられ、移動習慣は個人属性や経験からなるライフスタイルによって形成されることが明らかになった。さらに Ricoら(2018)<sup>9)</sup>によって個人の属性や交通行動のみならず、身近な人々の交通行動が個人の Modality Style に影響を与えることが示唆された。しかしながら、現状では個人の交通手段選択肢集合の多様性や目的別による交通手段の使い分けの実態、また過去や現在の習慣による現在の交通手段選択肢集合への影響を一体的に明らかにした研究は未だ少ない。今後習慣や嗜好による Modality Style をより考慮した交通行動分析を行うことで、各交通手段がどのような場面で人々に使われているかを理解する一歩となり、それらを考慮した具体的な交通政策や分析手法確立への知見を得ることができると考えられる。

## 2. 本研究の概要

### 2.1. 本研究の目標と目的

前章を踏まえ、本研究では個人のライフスタイルによる習慣や嗜好から構成される交通手段選択肢集合を表す、Modality Style に着目し、Modality Style を考慮した交通行動分析手法の確立に資する知見を得ることを目標とする。その中で、我が国において交通手段選択肢集合の実態や多様性が十分に明らかになっておらず、個人の移動を全体でマクロで見たとき、目的別にミクロで見たときの交通手段選択肢集合のパターンの整理が行われていないこと、個人の移動パターンに相関のある変数が十分に明らかになっていないことを踏まえ、以下の2点を明らかにすることを目的とする。

- 交通手段選択肢集合の実態、特にチョイス層の多様性を明らかにし、交通手段選択肢集合のパターンの整理を行うこと
- 個人の移動パターンに相関のある変数を明らかにすること

### 2.2. 研究手法

本研究は、今後 Modality Style という新しい概念を用いて交通行動を整理する足掛かりとしての基礎的な研究であるため、詳細な交通行動データと個人属性データを取

得し分析を進める。Modality Style では個人のライフスタイルや習慣を考慮するため、交通行動では移動目的ごとの交通手段及びその利用頻度を分析対象とする。一方、パーソントリップ調査といった既往の交通行動調査では、ある一日の交通行動を対象としており、個人の実際の交通手段選択肢集合や、その利用頻度を取得することが困難である。そのため、本研究では独自の交通行動調査である質問紙によるアンケート調査を実施し、詳細なデータを取得することとする。アンケート調査を実施する対象地は、Modality Style の基礎的な研究として、多様な交通手段選択肢集合のパターン整理を行い、これまでのような分析側での客観的な判断だけでなく、個人の主観的な交通手段選択肢集合に着目するため、以下に挙げる条件をもとに選定を行う。

- 多様な交通手段が選択肢として選択可能な地域
- 客観的な交通手段の選択肢が明確な地域

データ取得後、個人の交通手段選択肢集合の多様性を集計分析によって明らかにし、交通手段選択肢集合のパターンの整理を行う。また、交通行動分析においては様々な変数を要因とした非集計分析が可能である、離散選択モデルによる蓄積がある。独自に取得した交通行動および個人属性データを用いて、様々な要因を変数とした非集計分析を行い、Modality Style を考慮した際の個人の移動パターンに相関のある変数を明らかにする。研究フローを図-1に示す。

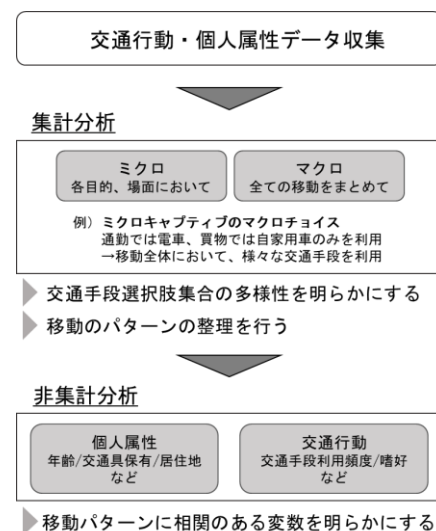


図-1 研究フロー

### 2.3. パイロット調査の概要と仮説設定

個人の詳細な交通行動及び個人属性データの取得は、Modality Style という概念を理解するために非常に重要であり、データ取得のために質問紙によるアンケート調査を実施する。一方で、アンケート調査は質問紙の設計によって様々なバイアスを受け、実行動とは異なる回答を得る可能性がある<sup>10)</sup>。そこで、本研究では質問紙設計に

おける質問項目精査のために、少人数を対象とした聞き取りパイロット調査を実施した。

このパイロット調査では、個別の事例を深く探求できる質的調査かつ質問紙設計によるバイアスを受けにくいとされる<sup>14)</sup>、デプス・インタビュー(DI)形式の調査を採用した。交通手段選択肢集合がどのような過程で形成されていったのか調査するため、調査対象者には移動に関わる項目について詳しく聞き取りを行った。既往研究により、交通手段選択肢集合の形成要因とされた項目や、独自に加えた個人や対象者の家族の過去の交通行動についても、インタビュー内で聞き取りを行った。パイロット調査内容を以下に示す(表-1、表-2)。

表-1 パイロット調査概要

調査期間	2019年3-8月
調査対象	大学内学生9名、教職員1名
調査内容	過去から現在の移動について

表-2 パイロット調査質問項目の概要

	既往研究にもつづいた項目	新たな項目
個人属性	<ul style="list-style-type: none"> <li>性別</li> <li>年齢</li> <li>運転免許保有状況</li> <li>世帯構成 [現在]</li> <li>交通手段の所有状況 [現在]</li> <li>居住地 [現在, 過去]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>世帯構成 [過去]</li> <li>交通手段の所有状況 [過去]</li> </ul>
交通行動	<ul style="list-style-type: none"> <li>交通手段利用頻度 [現在]</li> <li>交通手段に対する嗜好 [現在]</li> <li>居住地から普段利用する交通結節点 (駅, バス停) までの所要時間 [現在]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>家族または同居人の交通行動 [現在, 過去]</li> <li>交通手段利用頻度 [過去]</li> <li>交通手段に対する嗜好 [過去]</li> <li>居住地から普段利用する交通結節点 (駅, バス停) までの所要時間 [過去]</li> </ul>
その他		<ul style="list-style-type: none"> <li>居住継続意向, 希望居住先</li> </ul>

このパイロット調査によって、移動に関して以下の傾向が見られた。

- 過去に同居していた人の移動習慣の影響を受ける
- 過去の交通手段に対する嗜好は、現在の移動習慣に影響する

得られた結果と既往研究をもとに、以下の二つの仮説を設定した。

- I. 個人の交通手段に対する嗜好は、日々の選択結果として形作られる、移動習慣に潜在している
- II. 過去の移動習慣は現在の移動習慣に影響を与えている

前章で述べたように、過去の移動習慣や嗜好、過去の同居人の移動習慣からの影響を詳細に調査した既往研究は少ないが、以上のように現在の移動習慣には、過去の出来事が影響していることが考えられる。そのため、本アンケート調査では既往研究より **Modality Style** への影響が明らかになった項目に加えて、過去の移動習慣等を併せて一体的に質問することとする。

### 3. 調査対象地の選定とアンケート調査の概要

#### 3.1. 対象地の選定

前章にもとづき、対象地として神奈川県横須賀市久里浜地区を選定した。久里浜地区内において、住宅地であり京浜急行電鉄と京浜急行バスの交通網を有する、台地のハイランド地区と平地の長瀬・久里浜地区の二地区を本アンケート調査の対象地として抽出した(図-2)。

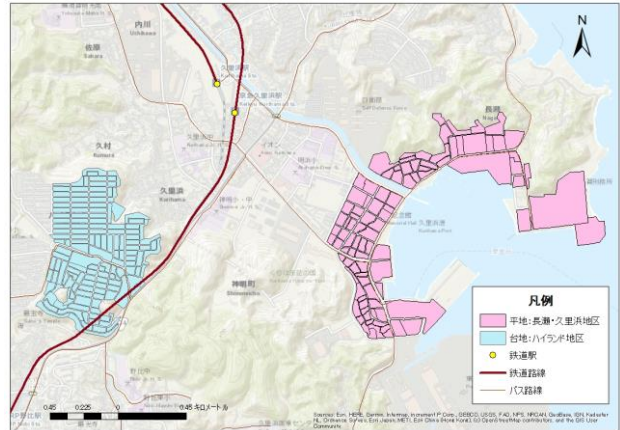


図-2 対象地における公共交通等条件の概要

平成 27 年国勢調査<sup>15)</sup>によると、調査対象の二地区の世帯数及び人口は表-3のとおりである。

表-3 対象地区の世帯数及び人口

対象地区	世帯数	人口
台地：ハイランド	2,272	5,746
平地：長瀬・久里浜	2,784	7,225

当該地区では、徒歩・自転車・二輪車・自動車(運転・同乗)・タクシー・バス・鉄道が交通手段選択肢となりうる。また、当該地区は台地と平地の二地区からなり、台地では高低差の影響によって、自転車利用が平地に比べ少ないことが予想される。平成 22 年度国勢調査<sup>16)</sup>による通勤通学時交通手段分担率において、自転車の分担率は平地の長瀬・久里浜地区が 10% 台であるのに対し、台地のハイランド地区ではわずか 2% であることが明らかとなっており、客観的な交通手段の選択肢が明確な地域であるといえる。

以上より、当該地区は交通手段選択肢、人口集積、交通手段選択肢の明確さのいずれの観点においても、対象地として適するといえる。

#### 3.2. 質問紙調査の概要

当該地区の全世帯を対象に、質問紙によるアンケート調査を実施する。調査票を各世帯三部ずつ配布し、各世帯の代表者三名に質問紙への記入・記入後の投函を依頼する。

調査票はパイロット調査の結果を踏まえ、前述で述べたとおり既往研究で用いられた項目と過去の移動習慣等を質問項目とし、表4に示すように5部構成としている。

表4 アンケート調査項目の概要

日常の移動	外出頻度, 利用鉄道駅・バス停, 交通手段に対する嗜好, 身体状態
現在の交通手段	目的別の交通手段とその頻度, 訪問先
過去の交通手段	過去に自身が利用していた交通手段・当時の交通手段に対する嗜好, 過去に家族が利用していた交通手段
世帯属性	世帯人数, 車両保有有無, 該当地区以外での居住歴
個人属性	公共交通定期券保有有無, 居住年数, 職業, 運転免許保有有無, 性別, 年齢, 居住先

#### 4. おわりに

現在、対象地の選定が完了し、当該地区自治会との調整、調査票最終設計を行っている段階である。今後は、調査票の設計を完了させ、市や自治会との最終調整を行い調査票を配布する予定である。調査票回収後、図-1によって示したフローに沿って、個人の交通手段選択肢集合のパターンを集計分析によって明らかにし、非集計分析によって仮説検証を行い、個人の移動パターンに相関のある変数を明らかにする。

#### 謝辞

本研究は文部科学省・科学技術振興機構による「センター・オブ・イノベーション(COI)プログラム」によって行われたものです。

#### 参考文献

- 国土交通省：交通政策基本計画，2015.
- 横浜市：横浜都市交通計画 第5章 施策の方向、主な施策・事業，pp.49-101，2018.
- 島岡明生，谷口守，松中亮治：コンパクトシティ・マネジメントにおける行動変容戦略の不可欠性，土木学会論文集，No.786，IV-67，pp135-144，2005.
- 松木智洋，室町泰徳：交通手段利用履歴が大学生の将来の車購入に対する意識に与える影響に関する研究，都市計画論文集，Vol.48，No.3，pp441-446，2013.
- 森川高行，佐々木邦明：主観的要因を考慮した非集計離散型選択モデル，土木学会論文集，No.470，IV-20，pp.115-124，1993.
- Charles F. Manski：The Structure of Random Utility Models, Theory and Decision, Vol.8, pp.229-254, 1977.
- 柴田宗典，奥田大樹，武藤雅威，鈴木崇正：旅客の嗜好性と選択肢の選別プロセスを考慮した幹線鉄道の分担率推定手法の開発，運輸政策研究 学術研究論文，Vol.17，No.1，pp2-11，2014.
- Akshay Vij, Andre Carrel, Joaon L. Walker：Incorporating the influence of latent modal preferences on travel mode choice behavior, Transportation Research Part A, Vol.54, pp164-178, 2013.
- Rico Krueger, Akshay Vij, Taha H. Rashidi：Normative beliefs and modality styles; a latent class and latent variable model of travel behaviour, Transportation, Vol.45, pp789-825, 2018.
- 轟亮，杉野勇：入門・社会調査法—2 ステップで基礎から学ぶ，法律文化社，2010.
- 福田有希，金利昭：バス路線網再編後の利用意向の把握を目的とした調査手法の比較分析とデプス・インタビュー調査の有用性—水戸市のバス路線網再編計画に対する調査事例—，都市計画論文集，第51巻，3号，pp.1241-1284，2016.
- 国勢調査小地域集計 2015年「男女別人口総数及び世帯総数」，2017，<https://bit.ly/2neG1TN>（最終アクセス：2019/8/12）
- 国勢調査小地域集計 2010年「従業地・通学地による人口・産業等集計に関する集計」，2012，<https://bit.ly/2ncsWdO>（最終アクセス：2019/7/28）

## A Fundamental Study on Travel Behavior Analysis Aided by Concept of Modality Style

Riko SAKUDA, Fumihiko NAKAMURA, Ryo ARIYOSHI, Shinji TANAKA and Shino MIURA

In traditional travel behavior analysis, mode choice models are constructed based on observable variables such as destination, cost, and level of service. On the other hand, individual behavior cannot be explained enough with these variables, and it is necessary for future travel behavior analysis to consider the diversity of the mode choice set, such as whether or not it can be one of the mode choices from the available options. For this reason, references are improved on the factors that form individual mode choice set, but the actual diversity of options that takes into account lifestyles and habits has not been revealed enough. In this study, we focus on the concept of “Modality Style”, which represents the diversity of mode choice set consisting of lifestyles and habits. The aim of this study is to organize the pattern of mode choice set based on the actual travel behavior that is taken by the original survey for establishing the method of travel behavior analysis based on Modality Style.