集団意思決定過程の観測に基づく グループの外食場所選択行動のモデル化 －交通水準や集団の特性・個人の選好の観点に着目して－

岡村　幸樹[1]・大山　雄己[2]・力石　真[3]・高見　淳史[4]・パラディ　ジアンカルロス[5]

[1]学生非会員　東京大学　工学系研究科都市工学専攻（〒113-8654 東京都文京区本郷七丁目 3-1）
E-mail:okamura@ut.t.u-tokyo.ac.jp

[2]正会員　芝浦工業大学准教授　土木工学科（〒135-8548 東京都江東区豊洲三丁目 7-5）
E-mail: oyama@shibaura-it.ac.jp

[3]正会員　広島大学大学院教授　先進理工系科学研究科（〒739-0046 広島県東広島市鏡山一丁目 3-2）
E-mail: chikaraishim@hiroshima-u.ac.jp

[4]正会員　東京大学大学院准教授　工学系研究科都市工学専攻（〒113-8654 東京都文京区本郷七丁目 3-1）
E-mail:takami@ut.t.u-tokyo.ac.jp

[5]正会員　東京大学大学院講師　工学系研究科都市工学専攻（〒113-8654 東京都文京区本郷七丁目 3-1）
E-mail:gtroncoso@ut.t.u-tokyo.ac.jp

人々の生活の中で重要な役割を果たす余暇活動は，その裁量性の高さや活動の多くが同行者を伴い集団の意思決定を扱う必要があることから，余暇活動の活動場所に関する目的地選択を分析した研究は少ない．本研究では，首都圏の大学生を中心としたグループを対象に実施した，集団の会食行動に関する意思決定過程を観測した実験のデータを基に，会食店舗までの代表交通手段の手段選択モデルおよび会食店舗の目的地選択モデルを推定した．その結果，先行研究と同様に目的地までの所要時間の標準偏差が選択確率と正の相関を持つことを明らかにした．また，店舗レベルの分析により集団の各個人の最上位選好の割合を変数に組み込むことで，モデルの説明力を改善できることを明らかにした．

Key Words: *destination choice, travel behavior, leisure activity, social network*

1. はじめに

(1) 研究背景

人々が行う活動は様々な類型に分類される．例えば，NHK 国民生活時間調査では，睡眠や食事など個体の維持向上に欠かせない活動群を必需行動，仕事や学業・家事など家庭や社会の維持のために行う活動群を拘束行動，レジャーや休息など一般に自由時間に行う裁量性の高い活動群を自由行動と定義している [1]．また交通計画・交通行動分析の分野においては，これらをそれぞれ，順に必須活動・維持活動・余暇活動と分類することが一般的である．

1 日の中でこれらの活動が占める割合では，必須活動や維持活動が大きいものの，OECD(2023)[2]によれば，日本では 15 歳から 64 歳の人は 1 日に平均 4.6 時間を余暇活動に費やしていることが明らかになっており，余暇活動も生活の中で重要な意味合いを持ち，生活の質の向上に欠かせない役割を果たしていることがわかる．また銭ら(2019)[3]は余暇活動のうち、スポーツでは平日 66%・休日 75%が，外食では平日 88%・休日 90%の割合で，それらの活動が同行者を伴う活動であることを平成 13 年・18 年の社会生活基本調査の結果から明らかにしている．

このように，余暇活動は同行者を伴って集団で行われる活動であることが多く，余暇活動に付随する交通行動の実態を捉えるには，集団の余暇活動と交通行動に着目する必要性がある．したがって本研究では，集団により行われる余暇活動と交通行動との関係性において，特に活動場所の目的地選択に焦点を当てて分析を行う．

(2) 先行研究の整理

余暇活動と交通行動の関係性については，例えば南ら(2013)[4]は「鉄道シニアパス」が郊外に居住する高齢者の交通行動に与える影響を調査し，鉄道フリーパスが鉄道の利用頻度向上や余暇目的の外出頻度向上に効果があることを明らかにしたほか，張ら(1998)[5]は週末の買物行動を例に宇都宮都市圏で行われた 1 週間のアクティビティ調査データから買物行動のデータを抽出し週末買物行動モデルの問題点を探るとともに，平日の買物頻度との相関を考慮した週末買物発生の同時決定モデルを提案している．

また，余暇活動と交通行動のうち目的地選択に着目したものとしては，森川ら(1991)[6]は観光地の「魅力」といった潜在的な変数を定量的に表現し個人の観光行動観光行動を記述する非集計離散選択モデルを提案し，実際の観光目的地選択行動に適用した．また Han et al.(2023)[7]は東京圏における社会ネットワーク調査と集団のアクティビティ調査の結果を用いて集団レベルの抵抗を組み込み，集団による会食場所の目的地選択モデルをゾーンレベルで推定している．その中で，推定された各パラメータの弾力性を計算した結果，ゾーンのレストラン数が 1%増加すると選択確率は平均 0.35%増加することや，「グループの公平性のためにグループの移動時間の分散を小さくする」という仮説に反し，移動時間の標準偏差が 1%増加すると選択確率は平均 0.65%増加することを明らかにした．

このように，余暇活動と交通行動の実態を明らかにした先行研究は見られるものの，余暇活動の裁量性の高さから，余暇活動の目的地選択を扱ったものは多くなく，さらに集団による目的地選択を取り上げている研究は少ない．また，集団による余暇活動の目的地選択においても，データの制約などから集団の構成員全体の詳細なデータが得られていないことや，ゾーンレベルでの目的地選択に留まるなどの課題が残る．

(3) 本研究の目的

前節における先行研究の整理を踏まえ，本研究ではさまざまな余暇活動の中から，同行者を伴って行われることの多い活動である会食行動を選択し，集団による会食場所の目的地選択について，以下の観点から明らかにすることを目的とする．

- 集団の構成員全員から取得した詳細なデータを用いることで，代表者(ego)の回答のみに依存しない目的地選択モデルの推定を行い，推定されたモデルが代表者の回答のみに依存するデータから推定されたモデルよりも精度の高いモデルとなっていることを明らかにする．
- 店舗レベルでの目的地選択モデルを推定し分析を行うことで，ゾーンレベルで推定された目的地選択モデルよりも詳細な分析が可能なことを明らかにする．
- 交通サービス，レストランの評価(食べログ点数)が会食場所の目的地選択に及ぼす影響を明らかにする．
- グループレベルの移動抵抗や店舗の選好を考慮することにより，集団の意思決定を表現した目的地選択モデルの推定が可能になることを明らかにする．

(4) 本研究の流れ

はじめに，2 章では本研究で使用したデータを取得するために独自に実施した実験とその結果の概要について述べる．次に 3 章では，会食当日の移動の交通手段選択に着目し，結果についてまとめたのち，交通手段選択モデルを推定する．続く 4 章では，3 章で推定した交通手段選択モデルの結果も用いつつ，集団による会食場所の選択を説明する目的地選択モデルを推定し，結果の解釈を行う．最後に 5 章では，本研究の結果をまとめるとともに，今後の研究の展望について述べる．

2. 分析データの取得

(1) 独自に実施した実験の概要

この章では，交通手段選択モデル及び目的地選択モデルの推定に使用したデータを取得するために実施した実験の概要について述べる．実験の詳細については，Parady et al.(2023)[8]が詳しい．

東京大学大学院工学系研究科都市工学専攻都市交通研究室では，2022 年 10 月から 2023 年 1 月にかけて「集団の意思決定に関する実験」と称して，東京大学の学生(学部生・大学院生)を 1 人以上含む 18 歳以上の 3 名から 5 名のグループを対象に，オンラインツール(Zoom, LINE)を用いて会食場所に関する議論を行い，会食を行う日時・場所を決定する過程を観察する実験を行った．実験に先立ち，研究室の HP および Twitter アカウントを用いて参加希望者を募集した．参加希望者募集期間は 2023 年 9 月の約 1 ヶ月間であり，延べ 279 グループが参加のための事前登録を行なった．そのうち，実験への参加を希望した 217 グループ・815 人が本実験に参加した．実験の流れは以下の通りである．

【オンライン実験】

1. 参加者個人の属性について回答する(年齢，性別，自宅の立地，仕事の有無，余暇活動の平均的な予算，会食場所選定の意向など)．
2. 参加グループの属性について回答する(知り合っ

てからの期間，上下関係，連絡頻度，よく行う活動など).

3. 会食を行う日時を決定する(今回の実験では 17 時以降の時間帯に限定し，オンライン実験から 3 週間以内).
4. 各参加者が会食店の候補の店舗を 1 つ以上検討し，グループの全員に共有する.
5. 列挙された全ての候補について，各参加者は順位づけを行う(この時点では他者に各候補地の順位は公表しない).
6. 挙げられた候補地の中から会食店について自由に議論を行い，会食店を選定する(ここでの議論で新たに候補として挙げられたものも議論の対象に含む).
7. 議論が終了したら，決定した日時・店舗の食べログリンク・検討された候補の食べログリンクを記録し，選定した理由について簡単に回答する.
8. 会食当日のスケジュールの予定について回答する(トリップの目的，利用する交通手段と代表交通手段，出発・到着時刻，出発地・到着地など).

【会食当日】

1. Zoom 実験で決定した日時・店舗で会食を行う(当日，店舗が満員で入店できない・休業中などの場合は，その場で新たに会食場所を選定し，選んだ理由を回答する).
2. 会食が終わり帰宅したら，当日の実際のスケジュールを回答する(Zoom 実験で回答した当日の予定を変更・修正).

(2) 実験参加者の会食時の意向

図-1 は会食時に重要視する項目およびグループのメンバーにどの項目をどの程度配慮するかを尋ねた結果である．お店の評価や公共交通でのアクセスの良さを重視してお店を選択する傾向があることがわかる.

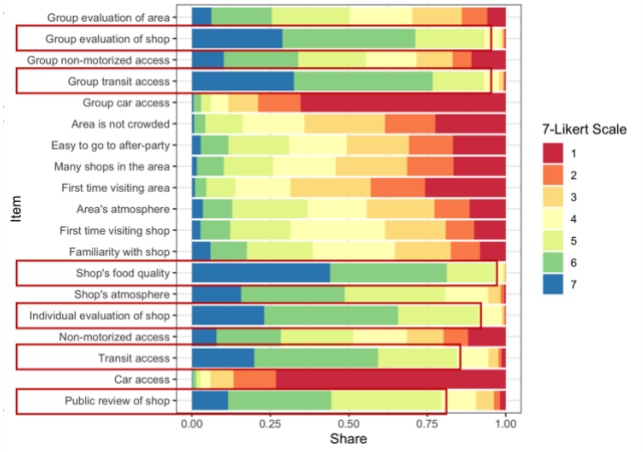


図-1 会食時の意向調査

3. 集団の会食行動における交通手段選択

(1) 会食当日のトリップについて

交通手段選択モデルの推定に先立ち，当日の会食場所への手段ごとのトリップ数について整理した．鉄道，徒歩によるトリップが多数を占めており，自転車によるトリップが続く．バス，自動車，バイクによるトリップは全体で見ると少数であった．割合にすると，鉄道 63.4%，徒歩 29.9%，自転車 4.5%，バス 1.2%，自動車 0.7%，バイク 0.1%である．若年層の参加者が多いことから，公共交通や非動力系の交通手段の利用が多くなっている.

(2) 交通手段選択モデルの推定

表-1 交通手段選択モデルの説明変数

説明変数		説明
公共交通乗車時間	公共交通	会食店へのトリップのうち，公共交通に乗車している時間(分).
公共交通乗車外時間	公共交通	会食店へのトリップのうち，アクセス・イグレス時間の和(分).
公共交通費用	公共交通	会食店へのトリップのうち，公共交通の利用にかかる IC カード利用の場合の費用(円).
所要時間(徒歩)	徒歩	会食店への徒歩での所要時間(分).
所要時間(自転車)	自転車	会食店への自転車での所要時間(分).
所要時間(自動車)	自動車	会食店への自動車での所要時間(分).
定期所有ダミー	公共交通	鉄道・バスの定期券所有の有無(所有している場合 1).
公共交通アクセス重視ダミー	公共交通	グループで外食する際に公共交通でのアクセスが重要かどうか(7 段階のうち 5 以上と回答した参加者に 1).
徒歩・自転車アクセス重視ダミー	自転車	グループで外食する際に徒歩・自転車でのアクセスが重要かどうか(7 段階のうち 5 以上と回答した参加者に 1).
自動車アクセス重視ダミー	自動車	グループで外食する際に自動車でのアクセスが重要かどうか(7 段階のうち 5 以上と回答した参加者に 1).
定数項	徒歩 自転車 自動車	各手段の効用関数の定数項.

前節の会食当日の会食店へのトリップの代表交通手段を踏まえ，会食店へのトリップにおける代表交通手段の選択モデルを推定する．交通手段選択モデル推定の目的

は，目的地選択モデルの推定に用いる会食店までの所要時間および会食店から自宅までの所要時間を，実際に利用する可能性が高い交通手段での所要時間で代表させるためである．詳細は後述するが，本章で推定する交通手段選択モデルを用いて，会食店までのトリップ・自宅までのトリップにおける代表交通手段を予測する．

今回の推定では，鉄道とバスを公共交通，自動車とバイクを自動車として，それぞれ同一の手段であるとみなし，公共交通・徒歩・自転車・自動車の 4 つの選択肢からなる多項ロジットモデルを用いた，交通手段選択モデルの推定を行う．

モデルの推定にあたり利用した説明変数とそれらの説明は上記の表-1 の通りである．なお，今回は代表交通手段が公共交通であったもののうち，実際にはバスを利用したトリップの割合が小さいこと，そして LOS データ収集の制約から鉄道利用の際の所要時間・費用を得るに留まったことから，バス利用の場合も鉄道利用した場合と同等の所要時間・費用であるという仮定を置き推定を行った．

(3) 推定結果の考察

表-2 交通手段選択モデルの推定結果

説明変数(*5%有意)	推定値	t 値
公共交通乗車時間	-0.083*	-4.510
公共交通乗車外時間	-0.024	-1.485
公共交通費用	-0.001	-1.340
所要時間(徒歩)	-0.171*	-8.401
所要時間(自転車)	-0.268*	-7.304
所要時間(自動車)	-0.099	-1.959
定期所有ダミー	0.997*	3.360
公共交通アクセス重視ダミー	0.764	1.514
徒歩・自転車アクセス重視ダミー	0.552	1.511
自動車アクセス重視ダミー	2.397*	2.170
定数項(徒歩)	4.266*	5.604
定数項(自転車)	0.874	1.233
定数項(自動車)	-4.413*	-4.146
サンプル数	815	
LL(0)	-801.41	
LL(C)	-390.09	
LL(final)	-253.17	
ρ^2	0.351	
Adjusted ρ^2	0.3254	
的中率	88.8%	

前節で設定した説明変数・効用関数の下で得られた推定結果は表-2 の通りである．各手段の所要時間(公共交通の場合は乗車時間)の符号はいずれも負であり，妥当なものと解釈できる．またそれぞれのダミー変数について，定期券の所有，自動車でのアクセス性を重視することが自動車の利用確率を向上させるという妥当な結果となっている．推定されたモデルの決定係数からも，このモデルが今回の会食店までのトリップにおける代表交通手段選択を十分に説明していると結論づけられる．

4. 集団の会食行動における目的地選択

(1) 会食場所とその他の候補地

目的地選択モデルの推定に入る前に，列挙された店舗の立地状況を確認する．図-2 は今回の実験において会食店として選択された店舗および候補となった店舗の立地を示したものである．山手線沿線をはじめとして，鉄道路線の沿線に多くの店舗が立地している．中でも渋谷・新宿・池袋・東京といった都心・副都心のターミナル駅付近に列挙された店舗が集まっている．

(2) 目的地選択モデルの推定

使用した変数は会食店までのトリップにおける出発地から目的地までの所要時間(od_time)とグループにおけるその標準偏差(od_time_sd)，会食店から自宅までの所要時間(dh_time)とその標準偏差(dh_time_sd)，それぞれの店舗の食べログの平均点数(rating)，その店舗の選好を表現する変数(first_pref，モデル内での変数の扱いについては後述)である．集団による目的地選択をモデル化するため，会食店までの所要時間および会食店から自宅までの所要時間については，各グループで集計する必要がある．本研究と同様に集団の移動抵抗をモデルに組み込みモデル推定を行なった Han et al(2023)[7]では，集計方法として，最大値・中央値・平均値・最小値の 4 パターンとグループの中の 1 人のデータのみで表現する Ego の 5 つを比較推定している．今回は先行研究を踏まえ，平均値(Mean Model)，最大値(Max Model)，および各グループから無作為に抽出された 1 人の所要時間のみを用いるモデル(Ego Model，個人の所要時間で代表させるため，標準偏差はモデルで考慮しない)の3つを推定し，各モデルの結果を比較する．先行研究のうち，平均値・最大値のみを選定した理由は，集団の目的地選択においてグループ内の所要時間の公平性のために，全体の平均値や最大値を小さくする意向が働くものと想定され，それらをモデル内で表現するためである．

各モデルの構造は次の表-3 の通りである．今回は各参加者の順位付けの影響を見るため，各モデル構造において first_pref 変数の有無に分けたモデル間の比較も行う．

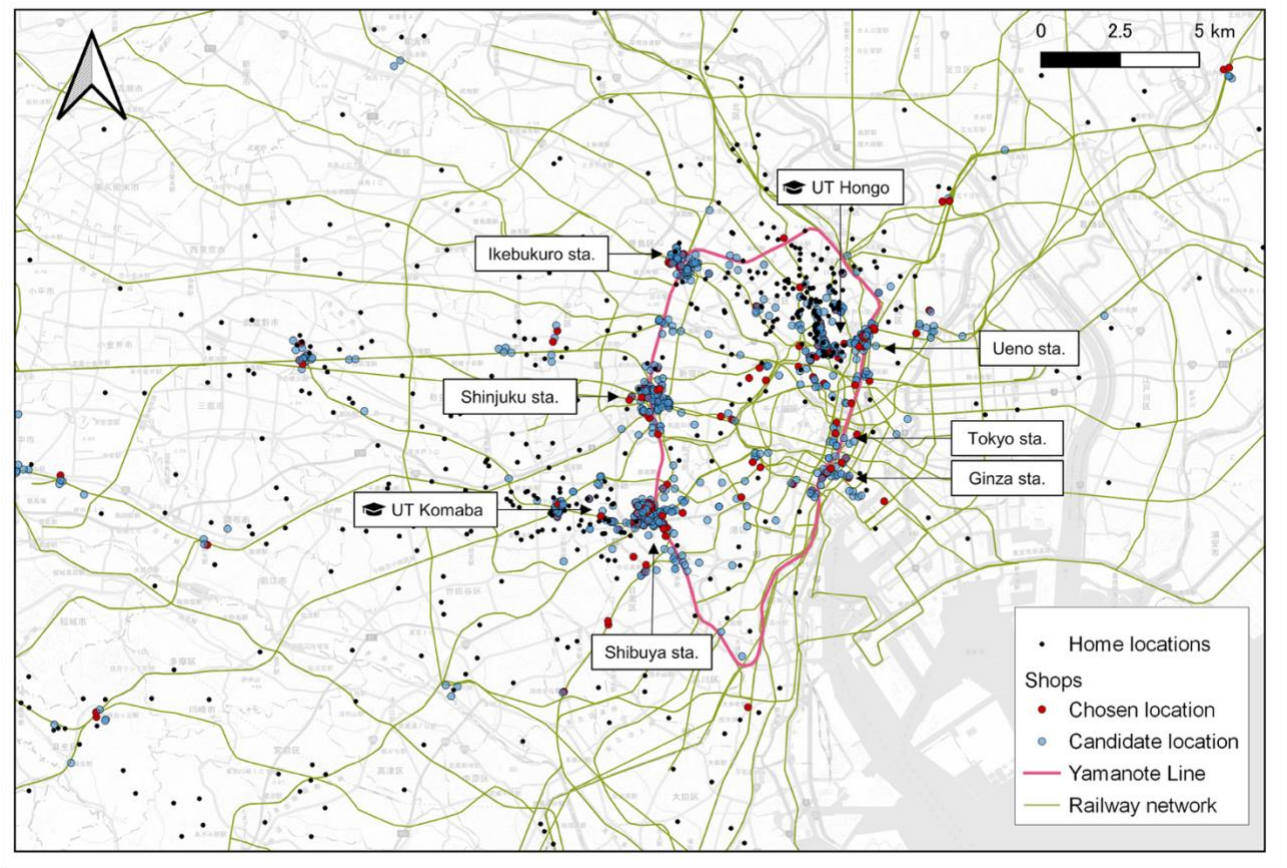


図-2　会食店/会食候補店の分布

表-3　各モデル構造と説明変数

	Mean		*Max*		*Ego*	
od_time	mean	mean	max	max	ego	ego
od_time_sd	○	○	○	○	-	-
dh_time	mean	mean	max	max	ego	ego
dh_time_sd	○	○	○	○	-	-
rating	○	○	○	○	○	○
first_pref	-	○	-	○	-	○

全ての選択肢において変数は共通であり，定数項は設定しないが，first_pref 変数は Mean Model・Max Model ではグループ内でその店舗を最上位として順位づけた人の割合を表す変数として，Ego Model では ego として抽出された個人がその店舗を最上位として順位づけたかどうかを表すダミー変数として扱う．選択肢集合の設定については，2 章で述べたオンライン実験の手順 7 で記録された，会食場所として記録された店舗を選択された選択肢および候補として列挙された店舗を各グループの選択肢集合として設定する．選択肢集合は最大で実際に会食を行う店舗と，候補として列挙される 10 店舗の合計 11 店舗であり，選択肢集合の数は各グループで異なる．会食店までの所要時間，自宅までの所要時間は 3 章で推定された交通手段選択モデルを用いて予測された代表交通手段を基に計算を行った．なお，交通手段予測の規則は次の通りである．

【会食店へのトリップにおける代表交通手段の推定】

- 実際に選定された会食店の場合
  - ➢ 当日の実際のスケジュールの記録から代表交通手段を判断(実績と同一)
- 候補として列挙された会食店の場合
  - ➢ 3 章で推定された交通手段選択モデルの結果から各手段の選択確率を算出し，最も確率の高い交通手段を代表交通手段と判断

【自宅へのトリップにおける代表交通手段の推定】

- 会食店へのトリップにおける代表交通手段が「自動車」であり，かつ自身が運転手だった場合(自動車利用時の詳細は，当日の実際のスケジュールの中で記録されているため，実際に会食を行った場所のみ情報を保持)
  - ➢ 帰宅時も「自動車」を利用したと判断
- 会食店へのトリップにおける代表交通手段が「自動車」であり，候補として列挙された会食場所の場合
  - ➢ 帰宅時も「自動車」を利用したと判断
- それ以外の場合
  - ➢ 3 章で推定された交通手段選択モデルの結果から各手段の選択確率を算出し，最も確率の高い交通手段を代表交通手段と判断

表-4　目的地選択モデルの推定結果(*5%有意)

	Mean Model				Max Model				Ego Model			
	推定値	t値	推定値	t値	推定値	t値	推定値	t値	推定値	t値	推定値	t値
od_time	-0.008	-0.525	0.001	0.067	-0.010	-0.686	-0.002	-0.107	-0.009	-0.848	-0.009	-0.881
od_time_sd	0.081*	3.291	0.094*	3.279	0.092*	3.220	0.098*	3.079	-	-	-	-
dh_time	-0.030	-1.896	-0.026	-1.359	-0.026	-1.720	-0.028	-1.443	-0.003	-0.263	-0.001	-0.122
dh_time_sd	-0.019	-0.955	-0.036	-1.640	0.010	0.413	-0.006	-0.199	-	-	-	-
rating	0.714*	2.056	0.592	1.501	0.413*	2.048	0.584	1.482	0.611	1.743	0.629	1.759
first_pref	-	-	3.493*	10.830	-	-	3.499*	10.904	-	-	0.834*	5.575
LL(0)	-341.06											
LL(final)	-329.97		-255.57		-329.99		-255.16		-339.39		-324.75	
ρ^2	0.0325		0.2506		0.0325		0.2519		0.0049		0.0478	
ρ^2改善率	5.63		4.24		5.63		4.27		-		-	

(3)　推定結果の考察

推定により得られた結果および Ego Model からの ρ^2 の改善率を表-4 に示す．まず first_pref 変数を含まないモデル群は，いずれのモデルにおいても ρ^2 の値が低く説明力の低いモデルとなっている．これに対し first_pref 変数を含むモデル群では，ρ^2 の値からいずれのモデルも十分な説明力を持ったモデルになっていると判断できる．この結果から，店舗レベルの目的地選択においては現状のモデルでは，この変数を除いて店舗属性を表す変数を持たないため，選択肢集合に含まれる店舗群が同じエリアあるいは近いエリアにある場合に，選択肢間の所要時間や標準偏差の差が小さくなり，これらの変数による説明が困難になることに起因すると考えられる．そのため，個人の選好を表す first_pref 変数を組み込むことでグループの選好を表現するモデルの説明力が大きく改善されると考えられる．また Ego Model と Mean Model，Max Model を比較すると，グループレベルの情報を組み込んだモデルは ρ^2 の値が改善していることが表-4 から示されており，グループの目的地選択において，集団の集計値を考慮することの重要性が明らかとなった．

会食店までの所要時間におけるグループ内の標準偏差が正で有意となる結果は先行研究 [7]とも一致する結果となった．この現象に対する仮説としては，標準偏差は分布が広がるほど大きくなることから，分布の裾野が平均値より小さい方向に広がっている場合，すなわちグループで最も所要時間の長い人の値がそれほど大きくなく，かつグループのそれ以外の人の所要時間が小さい場合に，その目的地が選択されやすいことを反映しているのではないかと考えられる．

その一方，自宅までの所要時間におけるグループ内の標準偏差の符号は負となっており，会食場所への所要時間の標準偏差の結果とは一致しないものとなった．

次に推定されたパラメータの効果量を明らかにするために，最良モデルを一つ選択し，分析対象となる変数を変化させることで，会食店として選択された選択肢の選択確率の変化をシミュレーションした．本研究では，Max Model を最良モデルとして，シミュレーションを行う．対象の変数以外の変数は平均値に固定して行う。

まず，会食店までの所要時間・自宅までの所要時間の結果について考察する．図-3 に会食店までの所要時間・自宅までの所要時間の最大値の変化と選択確率の変化を示す．グループの会食店までの所要時間・自宅までの所要時間の最大値が大きくなるほど選択確率は小さくなるが，自宅までの所要時間は選択確率がより大きく変化する．本研究では，公共交通を代表交通手段としたトリップが多く，夕方～夜の時間帯における集団での会食行動では，帰宅時の時間制約が存在するために，会食店までの所要時間と比較して自宅までの所要時間が選択により強く影響していることが示唆される．

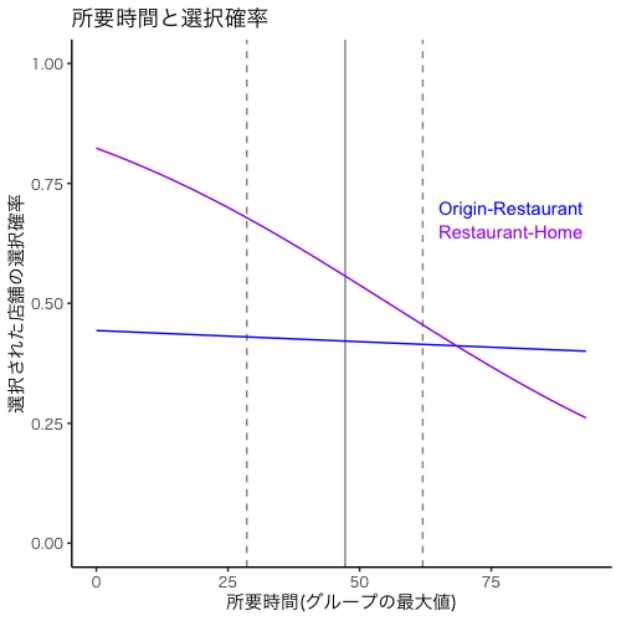


図-3　所要時間と選択確率の変化

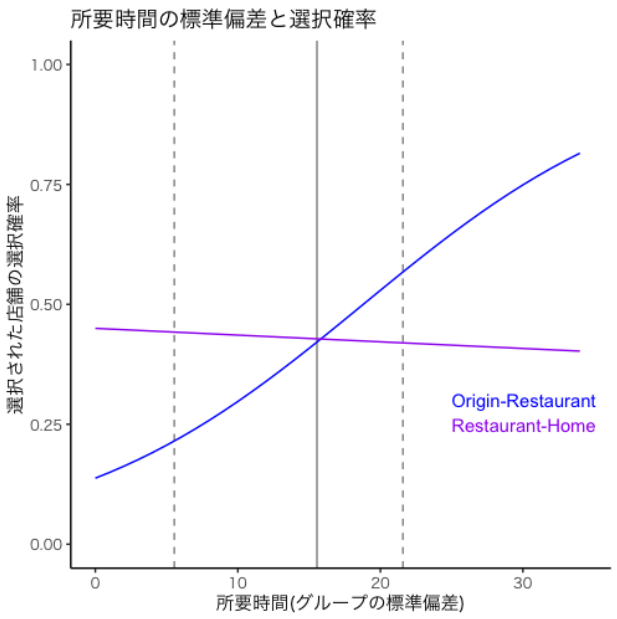


図-4　所要時間の標準偏差と選択確率の変化

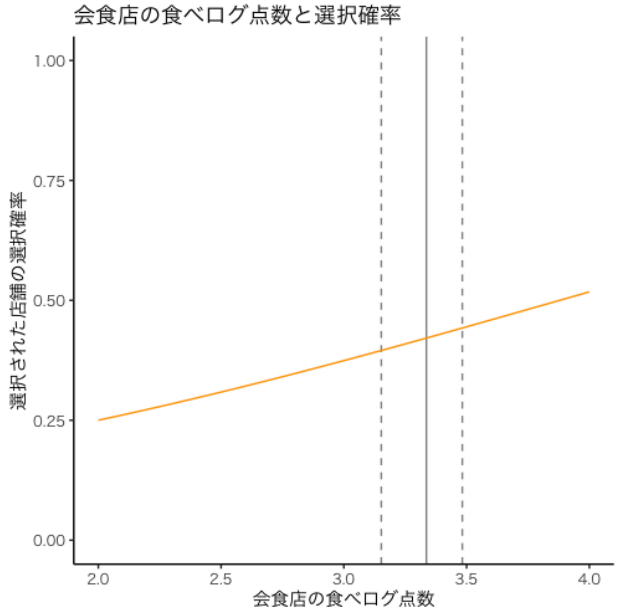


図-5　会食店の食べログ点数と選択確率の変化

次に，会食店までの所要時間の標準偏差，自宅までの所要時間の標準偏差の結果を図-4 に示す．会食店までの所要時間の標準偏差では，本研究におけるデータの四分位範囲の中でも選択確率が 0.3 ポイントほど上昇している一方で，自宅までの所要時間の標準偏差では変化量が小さい．自宅までの所要時間は選択確率の変化に強く影響する一方で，標準偏差が選択確率の変化量に与える影響は小さいということが明らかになった．

図-5は食べログ点数と選択確率の変化を示す．2.2節で述べたように，会食店舗の選好において食べログや口コミなど客観的基準を個人レベル・グループレベルの双方で重視していることが明らかになっていたが，この結果からもお店の選択にあたって食べログ点数に影響を受けていることが判断できる．実際に食べログ点数が 3 の店舗と 4 の店舗では選択確率に約 10 ポイントの差が見られる結果となった．一方で今回のデータでは四分位範囲は小さく，選択確率に与える影響は実質的には小さい可能性も排除できない．

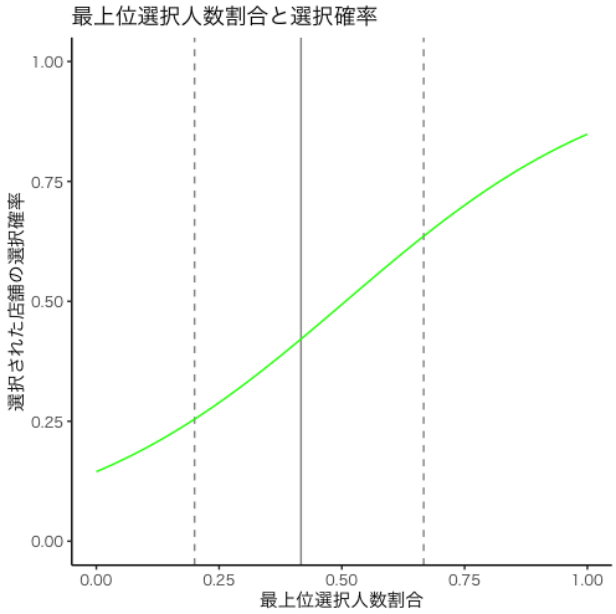


図-6　最上位選択人数の割合と選択確率の変化

最後に図-6 は最上位選択人数の割合と選択確率の変化を示す．最上位選択人数の割合もその変化によって選択確率が大きく変化している．また食べログ点数とは異なり，本データの四分位範囲の中でも選択確率の変化量は大きく，この変数が目的地選択に強く影響していると言える．

5.　結論

(1)　本研究の結果

本研究では首都圏の大学生を中心としたグループを対象に行なった，集団の会食場所の意思決定に関する実験データから，会食店までのトリップにおける代表交通手段選択モデルと会食場所の目的地選択モデルを推定し，集団の会食行動における目的地選択に影響を与える要因を明らかにした．その結果，次のことが明らかとなった．

第一に，集団全員の詳細なデータを用いることにより，ego 単体のモデルと比較して，より精度の高いモデルを推定することができる点である．集団の中心である ego の回答に依存せず，構成員全員からデータを収集し分析を行うことで，より詳細な分析が可能となることを明らかにした．

次に，先行研究と同様に目的地選択モデルにおいて，目的地までの所要時間の標準偏差が正で有意な説明変数となる点である．Han et al(2023)[7]では，グループの移動時間の標準偏差が選択確率と正の相関があることを明らかにしていたが，それとは異なるデータセットを用いた本研究においても先行研究と一致する結果を得ることができた．

また，集団の意思決定において個人の選好を表す変数を加えることで、集団の選好を表現するモデルの説明力が大きく改善されることを明らかにした．実際に Mean Model，Max Model，Ego Model のいずれのモデルでも，この変数を追加することでモデルの ρ^2 が改善されることとなった．ゾーンレベルでの目的地選択においては，各店舗の選好順は扱うことができないため，店舗レベルでの分析により新たに分析が可能となるものと言える．

最後に，交通サービスや食べログ点数により，選択確率がどのように変化するか明らかにした．特に本研究では，自宅までの所要時間，会食店までの所要時間におけるグループ内の標準偏差，食べログ点数が，選択確率の変化に強く影響している可能性を示唆した．

(2) 課題と今後の展望

最後に本研究の限界点と今後について述べる．

本研究では，集団の会食場所に関する目的地選択に対し，多項ロジットモデルを用いて，交通サービス・食べログ点数・個人の選好を表す変数を用いて分析を行なった．しかし，集団の会食場所における意思決定においては，例えば二次会を行いやすいエリアであることや，大学から近いことなどの地域特性が意思決定に影響している可能性が高い．Nested Logit モデルの検討を含めた，そのような地域特性を扱うことができるモデルを推定し、詳細な分析を行うことが考えられる．

また集団間の異質性を考慮することで，より精度の高いモデルの推定が可能になると考えられる．属性関数にグループサイズや上下関係の有無といったグループ特性を追加した潜在クラスモデルの推定や，各意思決定者で異なるパラメータを推定することで異質性を考慮する Mixed Logit モデルの推定を行い分析することが考えられる．

加えて．本研究では個人の選好を表す変数を外生変数として扱ったが，実際には，目的地までのアクセスや店舗の客観的評価の影響を含むものであり，選好自体をモデル化することで変数を内生化する必要があると考えられる．

謝辞：本研究は JSPS 科研費 20H02266(代表：パラディジアンカルロス)の助成を受けているものです．また実験に参加くださった皆様に感謝申し上げます．

参考文献

1) NHK 放送文化研究所世論調査部：行動分類について, https://www.nhk.or.jp/bunken/yoron-jikan/about/classification.html. (最終アクセス：2023 年 10 月 10 日)
2) OECD：OECD Time Use Database, https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=TIME_USE, 2023.(最終アクセス：2023 年 10 月 10 日)
3) 銭祺輝, Giancarlos TRONCOSO PARADY, 高見淳史, 原田昇：同伴活動の実態と特徴に関する研究-「社会生活基本調査」を用いた分析-, 土木学会論文集 D3(土木計画学), 75(5), I_641-I_650, 2019.
4) 南愛，松村暢彦，天野圭子：鉄道シニアパスが郊外住宅地の高齢者の外出行動に与える影響，土木学会論文集 D3(土木計画学)，69(5)，I_839-I_846, 2013.
5) 張峻屹，杉恵頼寧，藤原 章正：週末買物交通発生モデルに関する研究，土木計画学研究・論文集，15 巻, pp.629-639，1998.
6) 森川高行，竹内博史，加古裕二郎：定量的観光魅力度と選択肢集合の不確実性を考慮した観光目的地選択分析，土木計画学研究・論文集，No.9，pp.117-124，1991.
7) Han, C., Luo, L., Parady, G., Takami, K., Chikaraishi, M., and Harada, N.: Modeling joint eating-out destination choices incorporating group-level impedance: A case study of the Greater Tokyo Area, Journal of Transport Geography, Vol.111, 2023.
8) Parady, G., Oyama, Y. and Chikaraishi, M.: Text-aided Group Decision-making Process Observation Method (x-GDP): a novel methodology for observing the joint decision-making process of travel choices, Transportation, 2023.

(????.?.? 受付)

LET'S MEET TO EAT TOGETHER, THEN WHERE? MODELING DESTINATION-CHOICE OF JOINT EATING-OUT ACTIVITIES CONSIDERING THE GROUP DECISION-MAKING PROCESS

Koki OKAMURA, Yuki OYAMA, Makoto Chikaraishi, Kiyoshi TAKAMI and Giancarlos PARADY

While leisure activities play an important role in people's lives, few studies have analyzed destination choice models regarding the locations of leisure activities since they are highly discretionary and most of them are done with companion. In this research, we estimated the mode choice model for trips to locations and a few destination choice models explaining joint eating-out activities based on the data from the experiments observing the process of decision making concerning joint eating-out. In the results, we found that estimated models have positive correlations between travel time standard deviations and choice probabilities. Moreover, we revealed that it is possible to improve model explanation power by cooperating the variable explaining individual's preference order at the analysis of each restaurant level.