

テーマ **4**

早稲田大学共同研究より
旅ナカ消費の「ハズレ」を読み解く

マルチモーダル^{*}分析とGPS分析を
用いたまち歩き行動の究明

共著

研究員
長野瑞樹
ながの みずき

早稲田大学 理工学術院
情報生産システム研究科 情報アーキテクチャ分野
家入祐也
いえいり ゆうや

早稲田大学大学院
情報生産システム研究科
明石満帆
あかし まほ

近年、地域消費を最大化する観光の形として「まち歩き」が注目されている一方、旅ナカで消費が生まれる瞬間の意思決定は、外部環境や他人とのやり取り、混雑や時間制約などが重なって起こり、十分に解明されていない。そこで本研究は、静岡県熱海市でのフィールド実験で取得した視野映像・会話・生体反応・購買記録を統合し、消費行動を予測するモデルを構築した。さらに本研究では、モデルが「消費する」と予測したにもかかわらず購買に至らなかった局面や、位置情報から確認できる想定ルートからの逸脱に着目し、消費に向かう流れがどこで中断されるのか、また予定外行動が生じる条件は何かを整理する。これにより、旅ナカ消費の機会損失を捉える視点と、地域の回遊向上に資する手がかりを提示する。

■ **第1章 目的**

近年、観光地を歩きながら街並みや店舗を巡る「まち歩き観光」が注目されている。まち歩き観光は、飲食や買い物といった消費が複数地点で発生し得るため、地域消費額を押し上げる可能性がある。一方で、まち歩き中の消費は、景観や雰囲気、店の見え方、同行者との会話、その時の気分や疲労など、さまざまな要因が重なって起きる。結果だけ（どこでいくら使ったか）を見ても、「なぜその時に買った／買わなかったのか」という意思決定の過程は捉えにくい。従来研究はアンケートや購買履歴、位置情報を用いた分析が中心であり、屋外の非統制環境で連続的に変化する行動を、主観的かつ時系列のプロセスとして理解するには限界があった。さらに、店舗横断の購買データを大規模に集めること自体が現実には難しいという問題もある。

そこで本研究は、まち歩き観光における消費行動を単なる結果ではなく、一連の観光における行動プロセスの一環として捉え、何がきっかけ（外的刺激）になり、どのような心理状態の変化（内的状態）を経て購買行動に至るのかを明らかにすることを目的とする。そのために、まち歩き中に取得した複数のデータを組み合わせて分析し、消費行動のメカニズム理解につなげる。

加えて、GPSデータを用いて、被験者が「想定観光ルート」

から逸脱した事象も分析した。事前に計画がある場合、逸脱は多くはないことが想定される一方で、逸脱が起きた事例には、現地で意思決定が動く条件（魅力刺激、体調、混雑、情報更新など）が凝縮されている可能性がある。そこで、GPSログにより逸脱の発生地点とタイミングを洗い出し、パターン化することで、予定外行動が生じる条件を示唆として提案したい。

■ **第2章 方法**

1) フィールド実験の概要

実験は静岡県熱海市で実施した。熱海は徒歩で回遊できる範囲に飲食店・土産店が集積しており、まち歩き観光の消費行動を観測しやすい。実験は2025年5月および9～10月に実施し、計51組102名（データ件数として102件相当）を対象に、1組あたり3時間程度、まち歩きを実施した。

まち歩き中は、事前に指定した4箇所のスポットを順に巡ってもらった。午前に実験を行った組は熱海駅から出発し、海岸沿いのビーチ・親水公園を経て来宮神社へ向かうコース、午後組はその逆順のコースとした。スポット間の移動ルートは指定せず、寄り道や立ち寄り自然な判断に委ねた。なお、取得したデータは以下の通り。

○視野（視線）情報：参加者が歩きながら見ている映像を記録

* テキスト、画像、音声、動画など複数の異なる種類のデータ(モダリティ)を統合的に処理する技術を指し、それらを組み合わせることで人間のように豊かで深い理解や判断を可能にする人工知能(AI)技術。

し、「看板を見る」「メニューを見る」「店頭を覗く」など、購買検討につながる行動の手がかりを得る。

○会話情報：同行者との会話を録音し、「混んでいる」「ここにする?」「別の店も見er?」など、比較検討の過程を捉える。

○EDA (皮膚電気活動, electrodermal activity)：腕時計型の機器で皮膚の電気反応を測り、気持ちの高まりや緊張の変化を捉える。絶対値よりも、短時間での上昇(変化量)に着目する。

○消費行動データ：レシート等から購入場所・金額・時刻を記録し、上記データと時系列で対応付ける。

○位置情報 (GPS)：記録用デバイスで一定間隔の位置(緯度・経度)を計測し、回遊ルートを記録する。

2) 分析の方向性

方向性①：マルチモーダル統合分析による消費行動予測

まち歩き中の消費は、その消費タイプが既往研究^{*1}で示した現地仕入型 (Empty-Basket Type) や衝動買い型 (Impulse-Buy Type) であっても、文脈なく突然起きるのではなく、「店を見つける→気になる→比較する→決める」といった連続したプロセスの中で形成されると仮定する。そこで、視野・会話・EDAを1分単位で同じ時刻軸にそろえ、連続する複数分をまとめた「時間窓」を作成し、消費の直前にどのような状態が積み重なっていたかを分析した(図1)。本研究では、消費行動を「時間窓の末尾から一定時間内に購買が起きたか」で整理し、予測実験を行った。具体的には、ある時点より

図1 視野・会話・EDAを用いた購買予測の概念図



表1 予測結果と実際の購買有無によるケース分類

	モデルの予測	
	「購買あり」と予測	「購買なし」と予測
実際の行動	購買した TP (True Positive) モデルが「購買あり」と予測して、実際は購買があった(=正解)	FN (False Negative) モデルが「購買なし」と予測したが、実際は購買があった(=見逃し)
購買なし	FP (False Positive) モデルが「購買あり」と予測して、実際は購買がなかった(=空振り)	FN (True Negative) モデルが「購買なし」と予測して、実際は購買がなかった(=正解)

前の20分間の視野・会話・EDAデータをモデルが参照し、その時点から10分後までの間に購買が発生するかを予測する。なお本稿では、予測結果と実際の購買有無の組み合わせで、4象限に分類する(表1)。

この予測には、異なる種類の時系列データ(視野・会話・EDA)を同時に扱えるマルチモーダル・トランスフォーマーを用いた。トランスフォーマーは、データの中で「どこが重要な部分か」に注目しながら学習する仕組み(attention)を持ち、時系列データのどの時点における情報を手がかりにしたかを学習できる。本研究では、このattentionの重みを可視化することで、「消費が起きる前に、どのタイミングの情報が手がかりとして使われたか」を読み解けるようにした。すなわち本モデルは、購買の発生を高精度に予測すること自体を主目的とするというより、予測に寄与した情報の在りか(どの時刻・どの情報が参照されたか)を手がかりに、現地での比較検討や意思決定のプロセスを解釈するためのツールとして位置づけられる。

なお、本モデルは、EDAの変化を手がかりにしながら、その同じタイミングで「何が見えていたか(視野)」「何が話されていたか(会話)」を参照して状況を結びつけて解釈する仕組み(cross-attention)を用いる。EDAは購買以外にも歩行負荷や気温などによって変動する可能性があることから、EDAを単独で購買を決める指標として扱うのではなく、視野・会話と組み合わせ、気持ちの動きがあった局面を特定する補助情報として位置づける。

方向性②：GPSによる「ルート逸脱」の定量化

GPSによる行動ログを用いて、「どこをどう歩いたか(=ルート軌跡)」「どこで立ち止まりやすいか(=滞在)」「事前に想定した導線からどこで外れたか(=ルート逸脱)」を把握する。事前に指定した4地点を結んだ「想定観光ルート」からの「逸脱」を定量化し、逸脱が生じやすい条件を整理する。ここでの狙いは、GPSのみで原因を断定することではなく、逸脱が起きた地点とタイミングを特定し、視野・会話・EDAのデータも統合的に参照しながら、なぜそうなったかを解釈しやすくすることである。分析は主に以下手順を進める。

- i. 参照ルートの設定…4地点を所定の順序で結んだ想定観光ルート参照ルートとして設定する。
- ii. 逸脱の検出…実軌跡が参照ルートから一定距離以上外れ、一定時間以上継続した区間を「逸脱区間」とする。GPS誤差の影響を考慮し、距離・時間の閾値は複数条件で比較し、結果が大きく変わらないかを確認する。
- iii. 逸脱パターンの類型化…逸脱区間を、①短距離寄り道

②回避迂回 ③順序入替 ④目的化などに整理する。

iv. 逸脱前後の状態…視野・会話・EDAのデータを確認し、前後文脈や被験者の心理面を含めた定性的分析を行う。

第3章 結果

方向性①：マルチモーダル統合分析による消費行動予測

1) 実験結果：データ取得とモデル構築

屋外で長時間実施する実験では、日射影響やケーブル接続、バッテリー駆動時間などの問題により、データ欠損が生じやすい。今回の実験では視野70.4%、会話97.0%、EDA100%と、昨年度の実験時^{*2}よりおおよそ改善した。さらに、3つのデータが揃う「時間窓」として使える割合は約54.3%だったが、総数15,542窓のうち8,435窓を確保し、分析に必要な規模を担保した。

これらのデータを被験者単位で訓練用(70%)、検証用(15%)、テスト用(15%)に分割し、訓練データでモデルの学習を行い、検証データでハイパーパラメータを調整して最適なモデルを選択し、最後にテストデータ(未使用データ)に対する最終的な性能を評価した(図2)。ハイパーパラメータは、学習率や正則化強度、学習回数など学習方法やモデル設定に関するパラメータでありこの調整により、モデルが訓練データに偏って学習しすぎることを防ぐ(図2)。

データの分割の仕方により結果に偏りが出ること防ぐため、組み合わせの条件を変えて学習を10回行った。以降の結果と事例分析は、中央値に近い挙動をしたモデルを代表として示す(表2)。

テスト用データの予測性能結果は表の通りで、Recallが0.5526と比較的高いが、Precisionは0.1935と低い結果と

図2 機械学習の流れ

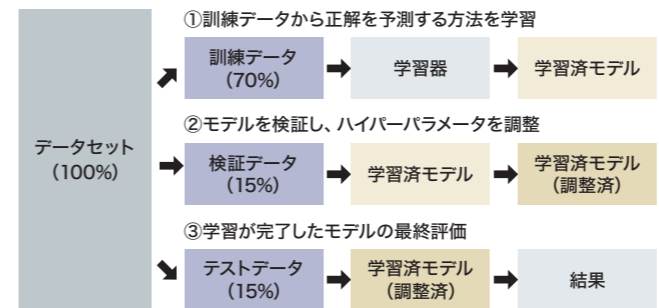


表2 代表モデルの予測性能評価結果

Precision	Recall	F1-score
0.1935	0.5526	0.2867

なった。Precisionは「消費行動があった(=TP+FP)と判定されたもののうち、正しく判定されていた(=TP)割合」、Recallは「実際の消費行動(=TP+FN)をどれだけ検出できたか(=TP)の割合」、F1-scoreはPrecisionとRecallのバランスを示す指標である。つまり本モデルは、実際に購買が発生した時間窓の約半分は検出できている一方で、購買すると予測した時間窓の多くは実際には購買に至っておらず、空振り(FP)が多い傾向を示している。

2) True Positive(TP)事例における寄与時間帯の可視化結果

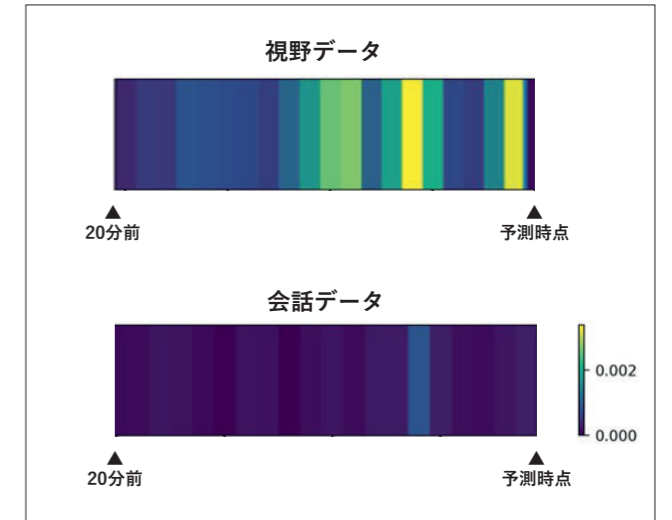
TP事例(=予測結果通り消費行動が実際に発生)の中から特徴的な例として、予測結果にどのデータがどれだけ影響したかを表すIntegrated Gradients (IG)の可視化結果を図3に示す。多くのケースにおいて、時間窓末尾付近で視野情報の寄与が高まる傾向が顕著であり、購買時刻に近づくほど、視覚的情報が予測に強く影響していることが示唆されるが、図のように、末尾以外にも複数の時点において視野情報の影響が大きかったケースも確認された。

一方、会話情報については寄与が限定的であった。これは、今回の実験は2人1組で行動したが、学習に使用した会話データに同行者の発言は含まれておらず、会話情報や対話内容の文脈を特徴量として捉えられなかったことが原因と考えられる(図3)。

3) 視野映像および会話内容の定性的確認

寄与が高かった時間帯に対応する視野映像を確認したところ、多くのTP事例において、「入店する」「商品を手に取る」「店舗外に設置されたメニュー看板を見る」「マップを見る」といった行動が確認された。これらの行動は、同一のTP事例

図3 Integrated Gradients (IG)の可視化結果



*1 本稿では、筆者らの既往研究で提示した旅ナカ消費の類型(例：計画遂行型、事前候補型、現地仕入型、衝動買い型)のうち、現地仕入型(Empty-Basket Type)と衝動買い型(Impulse-Buy Type)を参照する。現地仕入型は、事前に購入先・商品が固定されない状態で現地情報を「仕入れて」購買に至るタイプ、衝動買い型は、現地の刺激を契機に比較検討の時間が相対的に短く購買に至るタイプとして扱う。詳細は「とーりまかし研究年鑑2025」参照。

*2 前年度の研究で実施した際のデータ有効率は視野62.9%、会話100%、EDA100%であった。詳細は「とーりまかし研究年鑑2025」参照。

内でも複数が連続して観測される場合があった。また、寄与が高い時間帯は、購買時刻の直前だけでなく、購買に至るまでの過程に含まれる複数の時点に分布していた。

一方で、抽出された行動はいずれもまち歩き中に一般的に起こり得るものであり、本手法によって「寄与の高い時間帯と、その際に見られる行動」を対応付けて可視化する仕組み自体は構築できたものの、得られた示唆は現時点では比較的素直 (= 当たり前) な範囲にとどまった。

4) False Positive (FP) 事例における購買阻害要因の分析

検証データにおいて、閾値0.25で「購買あり」と予測された時間窓は312件で、そのうちFP事例 (= 購買ありと予測したが実際は購買していない) は225件であった。FP225件について、①予測時間幅内 (10分間) で同行者が購買した、②時間窓内 (20分間) で同行者が購買した、③時間窓内 (20分間) で被験者本人が購買した、のうちのいずれかが確認されたものを「消費行動に関連する状況」と定義して分類した結果、191件が該当し、いずれにも該当しない34件は「購買が予測されたが最終的に購買に至らなかった事例」として抽出した。この34件を対象に、視野映像および会話内容に基づく定性的分析を行い確認された代表的なパターンおよび詳細を以下に記載する (表3)。

ケース1: 比較・保留

被験者が土産物店の商品棚を注視し、一時的には商品を手取る様子が確認された。しかし、会話中に「(同じ商品が) 駅にもあるかな」「(ここで買うのは) まだはやい」といった発話が見られ、その場での購買は行われなかった。なお、その後も結局実験終了まで当該商品の購買は確認されなかった。

この事例では、購買対象への興味自体は存在していたものの、他の選択肢との比較や今後の購買機会を想定した判断によって、意思決定が先送りされた可能性がある。まち歩き観光のように移動を伴う状況では、「後で購入できるかもしれない」という判断が購買阻害につながる場合があると考えられる。さらに、このようなケースにおいて、最終的にも当該商品の購買が行われない傾向が見られた。これは、まち歩き観

光のような移動を前提とした行動様式の場合、出来るだけ身軽な状態でいたいという消費者心理が意思決定の先送りを誘発し、最終的な購買機会の喪失につながるなど、まち歩き観光特有の消費行動特性を反映している可能性がある。

ケース2: 同行者の反対

被験者が店舗前のメニュー看板を注視し、購買に関心を示す行動が観測された。しかし、同行者から「いらない」「行かない」などの否定的な発話がなされ、結果として当該店舗への入店や購買は行われなかった。

本研究の対象は2人組の観光客を想定しているため、購買意思決定は個人ではなく同行者との合意形成の影響を強く受ける。被験者本人には購買意欲が存在していた場合であっても、同行者との意見不一致が購買行動を阻害し得る。

視界映像データおよび会話テキストデータから抽出できたのは、同行者が言語的に明確な反対意思を表明したケースに限られる。一方で実際には、声のトーンが下がる、視線を逸らす、相槌が減る、反応が薄いなどの非言語コミュニケーションによって反対意思が示される場合も少なくないと考えられる。そのため、実態としては今回把握できたケースより高い頻度で発生している可能性がある。

ケース3: 制約等による断念

店舗前でメニュー看板を確認し、購買に関心を示す行動が見られたものの、同行者との会話の中で、「(多くの人が) 並んでいる」「(並ぶほどの) 時間がない」「(電子マネーで) 払えるかわからない」といった発話が確認され、最終的に購買には至らなかった。

図4 Fogg Behavior Model

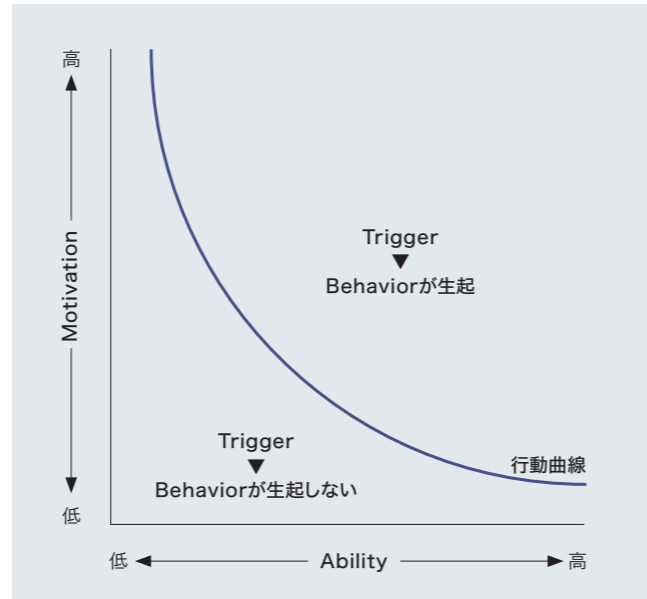


表3 購買阻害要因のパターン

ケース	状況 (視野・会話)
1. 比較・保留	商品棚や対象を見て手取るが、「駅にもあるかな」「まだ早い」等の発話
2. 同行者の反対	メニュー看板等に注目するが、同行者による「いらない」「行かない」等の返答
3. 制約などによる断念	看板確認後に「並んでいる」「時間がない」「払えるかわからない」等の発話
4. 情報提示の不足	写真付きの店外掲示メニューには反応する一方、文字のみのメニューにはほぼ視界・会話の反応が見られない

このケースでは、商品そのものへの関心は一定存在していたと考えられる一方で、時間的制約や混雑状況、支払い方法に関する制約といった外的要因が意思決定に強く影響していた可能性が高い。すなわち、購買意欲が存在していても、環境条件が整わない場合には購買が阻害される状況が観測された。このような結果は、米スタンフォード大学のBJ Fogg 教授によって提唱されたFogg Behavior Model (B=MAT) という消費者行動モデルによって説明できる (図4)。B=MATでは、ある行動 (Behavior) が生起するためには、Motivation (動機づけ) とAbility (実行のしやすさ) が一定水準以上であることに加え、行動を促すTrigger*³ (きっかけ) が同時に揃う必要があるとされる。いずれか一つでも欠ける、あるいは弱い場合、行動は起こりにくい。

本事例では、商品への関心に対応するMotivationは一定程度存在していたにもかかわらず、時間的・金銭的制約などによりAbilityが低下し、結果として購買に至らなかったものと解釈できる。

ケース4: 情報提示の不足

被験者が写真付きのメニュー看板には視線を向ける一方で、文字情報のみが記載された簡易的な掲示物にはほとんど目を向けていない様子が確認された。結果として、当該店舗での購買行動は発生しなかった。

このことから、視覚的に分かりやすい情報提示がなされていない場合、潜在的な購買機会が十分に喚起されない可能性がある。これは、購買意欲そのものが形成される以前の段階で、情報提示の設計が購買行動に影響を与えていることを示唆している。

以上より、購買行動が予測されたにもかかわらず購買に至らなかった事例では、上記事例に挙げた要因が購買行動を阻害している可能性が示された。TP事例で観測された「入店する」「商品を手取る」「店舗外に設置されたメニュー看板を見る」「マップを見る」といった行動は、いずれもまち歩き観光において一般的にみられるものであり、それ自体が購買を決定づける要因とは言い難かった。一方、FP事例分析からは、購買に向かう流れが生じていたにもかかわらず、様々な要因によって購買が見送られている状況が確認された。これらの結果は、消費行動メカニズムの解明において、購買に至るトリガーを特定することに加え、購買を阻害する要因に着目する視点が有効である可能性を示唆している。

方向性②: GPSによる「ルート逸脱」の定量化

1) 実験結果: データ概要と参照ルート

47組94名分 (午前ルート22組、午後ルート25組) のGPS

ログを用い、4地点を結んだ想定観光ルートを参照ルートとして設定した。午前組・午後組のGPSログを統合し、各被験者について午前は9:30~12:30、午後は13:30~16:30の時間帯を分析対象とした。参照ルートは事前に定義した想定観光ルートを線として扱い、各GPS点から参照ルートまでの最短距離を算出した。これにより、実測軌跡が参照ルートにどの程度沿っているかを点単位で定量化した。

2) ルート逸脱 (距離×時間) の定義と抽出結果

本分析では、参照ルートからの最短距離が一定閾値を超えた状態が一定時間以上継続した区間を「逸脱区間」と定義した。基本条件として、距離閾値150m、継続時間60秒以上を採用し、午前・午後ともに同一の基準で抽出を行った。

その結果、午前の組では、対象点数64,280点のうち逸脱点は5,133点、逸脱区間は26区間抽出された。午後の組では、対象点数81,467点のうち逸脱点は4,783点、逸脱区間は28区間抽出された。逸脱区間は特定の被験者に偏るのではなく複数の被験者で観測され、同一地点付近で繰り返し発生する傾向も確認された。

逸脱点の割合 (点数ベース) は、午前7.99% (5,133/64,280点)、午後5.87% (4,783/81,467点) であった。個人別の逸脱点割合 (deviation_rate) の中央値は午前約5.46%、午後約7.27%で、個人差も確認された。

3) 逸脱の発生地点 (ホットスポット)

逸脱区間の開始地点 (start point) を抽出し、近接する開始地点をクラスタリングした結果、午前・午後それぞれで複数の逸脱ホットスポットが確認された。特に、午後に偏って逸脱開始が集中する地点、および午前・午後の両方で逸脱開始が観測される地点が存在した (図4、図5)。これは、ルート設計上の分岐・迷いやすい交差点・回遊の誘引要素が位置する可能性を示唆する。以下、逸脱ポイント周辺の録画データおよび会話を確認し、逸脱した背景と考えられる主な事象を記載する。

午前ルート (図5) のaでは、①熱海駅前から次目的地である②熱海サンビーチへ向かう際、Googleマップ等の地図アプリで最短ルートを選択してナビゲーションした結果、想定ルートから外れる形で逸脱が発生している。当該ルートは、いわゆる「裏通り」的な小道で、商店や飲食店が連続して立地するエリアを避けやすい。そのため、視界に入る店舗数・立ち寄りの選択肢が少なくなり、結果として消費行動が起きにくい動線になっていた可能性が高い。

bでは、逸脱した先に存在する観光スポット (今回の場合は湯めぐりスポット) に立ち寄ったことで、想定ルートから外れた状態が一定時間継続したと考えられる。

図5 逸脱地点の可視化結果：午前ルート
熱海駅前→熱海サンビーチ→熱海銀座商店街→来宮神社



図6 逸脱地点の可視化結果：午後ルート
来宮神社→熱海銀座商店街→熱海サンビーチ→熱海駅前



このパターンは、単なる迷いではなく、「寄り道したい目的がその場で発生した」、あるいは「もともと候補に入っていたスポットに立ち寄った」可能性がある。

cやdは、ビーチや公園周辺を広く散策する行動が生じたことで、想定ルート上の点群に対して相対的に距離が生まれ、逸脱として検出されたケースである。つまりここは、「想定ルートに沿って一直線に移動する」ことを前提にすると逸脱と判定されるが、実態としては、目的地（ビーチ・公園）に到着した後の自然な回遊と捉えられる。

eは内容が複合的で、少なくとも以下のような複数タイプが混在していた。

- 繁華街の中で回遊・散策した
- ルート外にある訪問予定のスポットへ立ち寄った
- 次目的地である④来宮神社へ向かう際、地図アプリのナビゲーションを設定せず移動したため、自己判断の経路選択でルートが分岐した

これらは現地での判断（気になる通りを選ぶ、寄り道する、ナビを使わない）によってルートが多様化した結果としての逸脱と解釈できる。特に繁華街では、視覚刺激（店構え、人の流れ、看板等）により回遊が生まれやすいと考えられる。

fは、想定ルートから外れているものの、実態としてはルート外にある訪問予定のスポットに立ち寄ったケースであった。このタイプは「迷った／誤って外れた」ではなく、旅行者側に明確な訪問意図があるため、この地点における逸脱が多い場合においては、ルート設計側（想定ルート）と旅行者に行きたい場所のズレが生じていると考えられる。

午後ルート（図6）のgは、午前ルートfと同様に、想定ルートから外れた地点にある訪問予定のスポットへ立ち寄ったことにより、逸脱として検出されたケースと考えられる。

h周辺は、道幅が狭く、分岐も多いなど道路形状が複雑なエリアである。そのため、地図アプリでナビゲーションを設定していたとしても、曲がる地点の判断が難しく、道を間違えやすい条件が揃っている。また、細い路地を避けて歩道のある大きな通りを移動するケースも見られた。これは、最短距離よりも歩きやすさや安全性、見通しの良さを優先した経路選択と考えられる。

iは、周囲の観光客や人の流れに合わせて歩いた結果、当初の目的地とは異なる方向へ進み、逸脱が発生したパターンである。観光地では、交差点や分岐点で「人が多く流れている方向＝正しそう」と判断しやすく、特に土地勘がない場合は他者追従が経路決定の手がかりになりやすい。こうした行動は、現地の状況から生まれる自然な判断の結果として起こり得る。

jは午前ルートeと同様に、繁華街周辺での回遊・散策が逸脱として検出されたケースが含まれる。加えて午後ルートでは、地図アプリの案内では左折するルートが示される一方、直進方向に繁華街の賑わい（店舗の連なり、人の多さ、明るい通りなど）が視認できる状況があり、気になって直進を選ぶケースがあった。つまり、ナビゲーション上の合理性（最短・推奨ルート）よりも、現地での視覚情報をもたらす魅力や期待が勝り、賑わいに吸い寄せられる形で経路が変化すると捉えられる。

kは午前ルートc dと同様に、目的地到着後の散策・探索によって想定ルートから外れ、逸脱として検出されたケースである。具体的には、ゴール地点である④熱海駅前周辺を歩く中で、想定ルート上では指定していない駅ビル施設の内部を回遊したことが影響したと考えられる。

このように、逸脱の背景には複数のパターンが存在し、空間刺激・生理状態・制約更新・情報接触といった要因が、単独または組み合わせさせて意思決定を上書きし、結果として参照ルートからの離脱（逸脱）を生じさせていた。以下に、観察された逸脱パターンを要約する（表4）。

第4章 考察

方向性①：マルチモーダル統合分析による消費行動予測

まち歩き観光の消費は、特定の強いトリガーが常に存在するというより、店の発見、情報収集、同行者との会話、気分の高まりなどが重なって自然に決まる場合が多い。よって「これさえあれば必ず買う」という単発要因の同定には限界がある。

表4 逸脱パターンの定性分析による分類

逸脱パターン	きっかけ	地域のアクション例
時間・混雑・仕組みの制約	行列過多/臨休・売切れ/工事・規制/入場制限・整理券/混雑ストレス・危険/急な階段回避	現地制約の可視化や代替案の提示、安全な迂回路の周知
案内不足・迷い・認知不可	分岐が分かりにくい/地図を見るのが面倒/単調で飽きる/戻れる安心感で寄り道	分岐点に一目で分かる案内、単調区間は「次の魅力」を小出し提示
計画のアップデート	SNS当日投稿/看板・ポスター(今日だけ)/レビュー検索/マップレコメンド/店員ガイド推薦/人流追従	逸脱ポイントにおけるオンラインと連動した情報掲載(左記情報を掲載するデジタルサイネージ等)
ルート外に「気になるスポット」を発見	行列・派手外観・入口可視性/音・匂い/写真映えスポット/限定メニュー/偶然の出会い	ネクストアクションに繋がる情報の提示(おすすめルート、所要時間、混雑目安、戻り方)
効率的回遊のための「ついで」寄り道	通り道だから寄る/割引・スタンプ/荷物・土産など目的変更/休憩ついでに情報収集	公式のついで導線を設計(スタンプ/クーポンの配置等)
体調や気分の変化	空腹・喉のかわき・トイレ/疲労・暑寒・雨風/同行者の意向・体力差・同調	逸脱ポイント周辺に観光インフラ情報(トイレ・休憩・屋内)を用意

予測精度や識別力を高め、より踏み込んだ示唆を得るためには、視野・会話・EDAに加えて、周辺環境（混雑、行列、天候、滞在可能性）、行動状態（歩行速度、立ち止まり、滞在時間）、個人状態（空腹・疲労・時間制約）など、意思決定に影響し得る情報を追加し、複数データを組み合わせる必要がある。

一方、購買に至らなかった事例（FPの一部）を丁寧に見ると、買いそうな流れが一度は生まれているのに、環境条件で中断される状況が確認できた。たとえば「落ち着いて座れそうに見えない」「混雑して入りづらい」「横断しづらく比較がしにくい」「文字だけのメニューで魅力が伝わりにくい」などである。ここから、地域消費拡大に対するトリガー探しだけでなく、購買を阻害する要因（摩擦）を減らす視点が有効だと示唆される。

今回のように複数のデータを統合的に分析することで「何を見て」「何を話し」「どの局面で気持ちが動いたか」を時系列で説明しやすくなる。今後は、予測精度の更なる向上に加え、観光地マネジメントに活かせる形で「阻害要因の類型」「改善の優先順位」「場面別のヒント」へ翻訳することが重要だ。

方向性②：GPSによる「ルート逸脱」の定量化

本分析では、想定ルートからの逸脱がランダムに発生するのではなく、特定の地点（逸脱ポイント）で繰り返し発生する傾向が確認された。これは、歩行者が進路を選び直す「意思決定ポイント」が、個人の気まぐれだけでなく、空間構造（道路幅、分岐の多さ、見通し、歩道の有無、目的地の配置）や、情報の露出のされ方（賑わいの視認性、店舗の連なり、看板・入口の可視性、周囲の人流）によって、ある程度規定されている可能性を示している。

この結果は、地域側が任意に人流を誘導したい場合、単に全域に情報を散布するのではなく、逸脱ポイントを見極めたうえで、そこで生じる逸脱の動機に合わせて情報提供を設計することが重要であることを示唆する。

具体的には、最短ナビによる裏通りへの流入が起きる地点では、推奨ルートを選びたくなる根拠（賑わい・景観・安全性・所要時間の納得感）を付与すること、特定の目的地に行くために逸脱が起きる地点では、混雑分散や滞りの受け皿となる代替スポットを提示すること、探索・回遊型の逸脱が起きる地点では、回遊そのものを前提にした導線設計（回遊マップ、周遊サイン、立ち寄り先の束ね方）を行うことが有効になり得る。

このように、逸脱ポイントを起点に「どのタイプの逸脱が起きているか」を捉え、適合する情報設計を行うことで、地域

側が人流に働きかけ得る余地があることが示された。

総括・今後の課題

本研究では、マルチモーダルデータとGPSログを用いて、旅ナカにおける意思決定の揺らぎを「購買が阻害される局面」と「予定外行動が生じる地点」という二つの側面から捉え、現場で起きていることを可視化する足場を整えた。

マルチモーダル分析については、仮に予測精度が向上したとしても、「なぜこの商品を買うのか」という購買動機そのものを解明することは容易ではない。実際に、アンケート内容や実験後の被験者との会話においても、購買理由に何かしらのアルゴリズムが働いていると感じられるケースは少なかった。

一方で、「何が購買を阻害しているか」という観点で、現時点でモデルが具体的な阻害要因までを特定して予測することは難しいものの、阻害されたタイミングの可視化が実現したことは、本研究にとって大きな一歩を進められたといえる。このシーンで実際に何が購買を妨げたのか、どのように改善できるのかは、現場を知る地域側の関係者と議論を重ね、仮説を立てて検証していくプロセスが重要だ。

GPS分析では、当初の想定通り、事前に立ち寄りスポットを指定した条件下では、想定ルートからの大きな逸脱はほとんど生じなかった。実際の観光シーンにおいても、多くの観光客は細かな道順までは決めなくとも、訪れるスポットと順番をある程度頭の中で描いていることが多く、地域側が任意のスポットに意図的に誘導する難易度は高い。しかし本分析により、「ルートを外れやすい地点」が存在することが明らかになった。次年度以降は、そうした地点において、どのような要素（視認性、入口性、情報の提示、雰囲気、導線上の摩擦低減など）を加えることで、逸脱を意図的に仕掛けられるのかを実証的に検証したい。

この示唆は、地域の情報発信や周遊設計にも直結する。現状、多くの地域では周遊促進のために多数の観光モデルコースを作成し広報しているが、むしろモデルコースは一つに絞り、逸脱を促せる（意思決定が揺らぎやすい）ポイントにおける情報発信や現地の仕掛けを強化した方が、結果的に周遊が増える可能性がある。本研究は、そうした「介入すべき地点・タイミング」をデータで特定するための基盤を提示したものであり、今後は地域側の知見と組み合わせながら、改善施策の設計と検証へつなげていきたい。