

GPSデータを用いた観光行動動態時空間分析 -鎌倉観光エリアを対象にして-

Spatio temporal Analysis of Tourist Behavior Using GPS Data -Focusing on the Kamakura Tourism Area-

24N3100055L 森 智淳 (交通計画研究室)
Tomoatsu MORI / Mobility Planning Lab.

Key Words: tourists' behavior, spatial and temporal point pattern, transition network, GPS

1. 研究の背景と目的

近年、鎌倉市・藤沢市をはじめとする主要観光地では観光客の混雑が深刻化しており、移動や滞在に要する時間の増大、混雑による回遊行動の制約による観光体験の質の低下や地域住民の生活環境の負荷が問題となっている。特に鎌倉、江ノ島の主要観光地では滞在が極端に集中する一方、由比ヶ浜、二階堂などの周辺エリアでは回遊の停滞が生じている。¹⁾

こうした状況を受け、関東運輸局により観光客の分散誘導を目的として、国費約1,200万円を投じて実施された「えのかま巡りラリー」という回遊誘導施策（江ノ島→長谷→鎌倉と回る左回り施策）が実施されたが期待されるほどの混雑緩和効果を十分に発揮したとは言い難い状況にあった。²⁾

従来の観光政策や回遊促進策は、「どこを訪れ、どこを通ってもらいたいのか」という供給側の視点が強く、実際に「どこに、どのように、人が滞在・移動しているのか」という観光者行動の構造的把握が不十分であった。また、多くの研究や施策が、個々の観光地や交通機関に着目しているのに対し、観光客が実際に辿っている「空間的・時間的な行動のネットワーク」そのものを分析対象とするアプローチは限られてきた。

したがって、本研究の目的は、鎌倉観光における観光客の実際の時空間による回遊構造を定量的に把握し、それに基づいて、より合理的な観光回遊誘導のあり方を検討することである。

2. 既往研究の整理と本研究の位置づけ

GPSデータを用いた観光行動分析は、観光地の回遊構造や行動パターンの把握を目的として発展してきた。酒井ら³⁾、笠原ら⁴⁾などにより観光行動を空間的に捉える試みは行われてきましたが、時空間的な行動として捉えた議論や、その結果を観光施策の検証・再設計に結び付ける議論は十分とは言えない。本研究は、GPSデータを用いて観光行動の空間構造と時間構造を統合的に把握するとともに、回遊誘導施策「えのかま巡りラリー」を対象として実態行動との整合性を検証し、新たな観光回遊パターンを提案する点に新規性を有する。

3. データ

本研究では株式会社ブログウォッチャーが提供する

モバイル位置情報データを用いた。具体的には2024年10月に鎌倉市内で取得したポイントデータであり、性別・年代、自宅・勤務先推定メッシュ等の属性情報を含む。

観光行動の抽出にあたり、居住者・勤務者と推定される利用者、期間中に5日以上訪問する常連利用者を除外したデータを研究データとして用いた。抽出した利用者の位置情報に対し空間距離と時間の近接性を同時に考慮するST-DBSCANを適用し、空間半径200m、時間幅10分をパラメータとして滞在クラスタを抽出した⁵⁾。次に、得られた滞在クラスタの代表点と観光地ポリゴンとの空間マッチングを行い、観光地内での滞在が確認されたもののみを抽出した上で、滞在地点間の移動からODデータを作成し、観光客の回遊行動を分析対象とした。

4. 研究手法

本研究では、鎌倉・藤沢観光圏における観光客の時空間的回遊構造を把握し、観光施策の検証・再設計することを目的として、以下の分析フローを構築した。

まず、カーネル密度推定 (KDE) により時間帯別の滞在分布を可視化し、遷移ネットワークにより観光地間の移動構造を把握する。また、観光開始時刻別に観光客の回遊パターンを分類し、観光行動の構造的特徴を整理する。

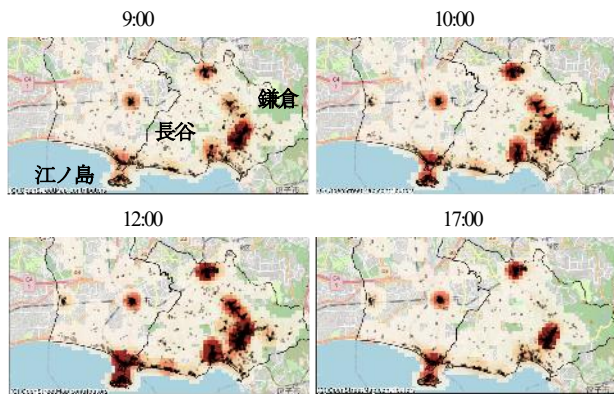
さらに、時間帯別のエリア滞在量およびエリア間移動量をネットワーク図として可視化し、混雑構造を定量的に把握する。最後に、得られた回遊構造に基づいて新たな観光回遊パターンを設計し、観光客の行動が提案シナリオに従った場合の混雑度を簡易的に比較することで、施策設計に対する示唆を得る。

5. GPSデータを用いた観光客の行動分析

(1) カーネル密度推定による滞在傾向の把握

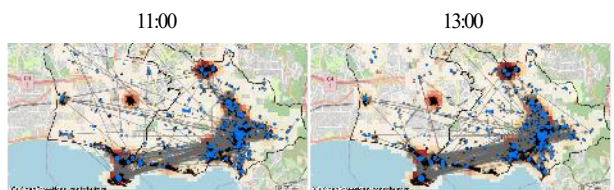
本研究で行ったKDEは一様関数を用い、空間バンド幅を500m、時間幅を1時間とし、時間帯別の滞在密度分布を作成し、図-1に示した。

鎌倉駅周辺、長谷周辺、江ノ島周辺の三拠点が一日を通して高い滞在密度を示し、鎌倉観光は少数の主要拠点への強い集中構造を有することが明らかとなった。これらの拠点は観光行動の中核を形成しており、滞在密度のピークは時間帯を通じて大きく変化しない。一方、金沢街道、由比ヶ浜・材木座などの周辺エリアでは滞在密



[凡例]・滞在クラスタ、背景色=カーネル密度 0 0.24

図-1 鎌倉観光客の観光行動



[凡例]ノード=滞在者数、有向エッジ=遷移量

図-2 鎌倉観光客の遷移ネットワーク（背景：KDE図）

度が恒常的に低く、観光回遊の空間的偏在が顕著であることが確認された。

以上より、鎌倉観光は「主要拠点への滞在集中」と「周辺エリアの低利用」という強い二極構造を有しており、混雑問題の根底にはこの空間構造が存在していることが明らかとなった。

(2) 遷移ネットワークの構築

観光客の移動構造を把握するため、ST-DBSCANにより抽出した滞在地間の遷移を基に遷移ネットワークを構築した。滞在地をノード、滞在地間の移動を有向エッジとし、ノードの大きさを滞在者数、リンクの太さを移動量に対応させて、主要な回遊経路と拠点の役割を表現した。

その結果、10時以降は鎌倉中心部-長谷間の結節が顕著に強化された。また、鎌倉を起終点とした短距離遷移も確認できた。特に午後の時間帯では、鎌倉-長谷-江ノ島の三地点が相互に強く結び付いた線状の回遊構造が形成され、長谷が鎌倉圏と江ノ島圏を結節する中間拠点として機能している様子が明瞭に確認できる。これは、単純な「鎌倉→江ノ島」型の一方向移動ではなく、複数拠点を横断する広域的な回遊が展開されていることを示唆している。

以上より、鎌倉観光は単純な一方向移動ではなく、主要三拠点を核とした広域的な回遊構造を有することが明らかとなった。

6. 観光回遊構造の把握と観光提案

(1) 観光開始時刻別エリア間移動パターン分類

KDEおよび遷移ネットワークの分析により、鎌倉・藤

表-1 観光開始時刻に基づく2エリア回遊観光者の観光パターン

route_col	9時	10時	11時	12時	13時	14時～
A→C	120	148	139	64	51	45
C→A	41	96	73	45	32	50
E→A	27	51	52	26	16	14

表-2 観光開始時刻に基づく3エリア回遊観光者の観光パターン

route_col	9時	10時	11時	12時	13時	14時～
A→C→D	7	7	10	5	2	4
A→C→E	32	42	21	13	3	3
E→C→A	17	19	16	9	5	1

沢観光圏では特定拠点への滞在集中と、鎌倉-長谷-江ノ島を軸とした強い回遊構造が形成されていることが明らかとなった。しかし、これらの構造がすべての観光客に共通するのかを検討するため、観光開始時刻に着目してエリア間回遊パターンの分類を行った。

鎌倉・北鎌倉をA、金沢街道をB、長谷・七里ヶ浜をC、由比ガ浜・材木座海岸をD、江ノ島をEと定義し、再訪や連続滞在を除外して回遊系列を構築した。

その結果、観光者の約46.7%は単一エリアのみを訪問しており、複数エリアを回遊する観光者は53.3%にとどまることが確認された。単一滞在の大半はAエリアに集中しており、観光需要の著しい中心性が示された。

複数エリア回遊ではAエリアを起点・終点とするパターンが支配的であり、回遊の起点は午前中に強く集中していた。特に2エリア回遊では、11時までに全体の68.0%、12時台までに79.9%、13時台までに88.8%の観光者が観光を開始しており、早い時間帯に訪れた観光者ほど複数エリアを回遊する傾向が明確に確認できた。

また、3エリア回遊は全体の約6%にとどまるものの、その回遊の中心はAおよびEエリアに集中しており、3地点以上を回る観光者の多くが午前中から行動を開始する長時間回遊型であることが読み取れる。

(2) ネットワーク図による滞在・移動構造の可視化

時間帯別の観光行動構造を把握するため、エリアごとの滞在者数およびエリア間の移動量をネットワーク図として可視化し、時間帯ごとに観光客の集中構造と主要な移動の発生状況を把握した。

その結果、鎌倉・藤沢観光圏では、A（鎌倉・北鎌倉）、C（長谷）、E（江ノ島）といった特定エリアへの滞在集中に加え、これらを結ぶA-C-E軸への移動集中が一日を通して発生していることが確認された。特にAとCを結ぶ動線は、観光回遊の中心として繰り返し利用されており、混雑が生じやすい構造となっている。一方で、B（金沢街道）およびD（由比ガ浜・材木座）への移動は、時間帯を通じて限定的であり、観光回遊の中で選択が少ない。さらに、時間帯の推移に着目すると、午後以降には観光行動の終盤と帰宅行動が重なり、

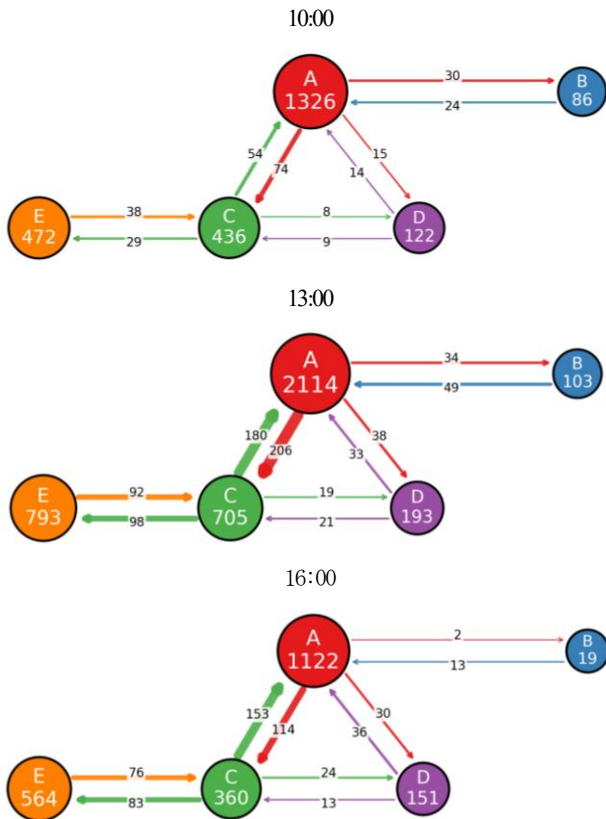


図3 エリア間観光移動量ネットワーク図

A：鎌倉・北鎌倉 B：金沢街道エリア C：長谷・七里ヶ浜
D：由比ガ浜・材木座海岸 E：江ノ島周辺エリア

長谷から鎌倉方面への移動が顕在化することで、既存の主要な回遊動線と帰宅動線が同一経路上で重複する状況が確認された。

つまり、鎌倉観光圏における回遊構造は、A、C、Eの三拠点に強く集中するA-C-E軸を中心に形成されており、特にAC間の往復移動が一日を通して最大の負荷を持つ区間となっている。一方、BおよびDといった周辺エリアは、回遊ネットワークの周縁に位置づけられ、滞在・移動の双方において十分に活用されていない。さらに、夕方以降には、観光行動の終盤と帰宅行動が重なることで、CからAへ向かう帰宅動線が既存の主要回遊区間と重なり、混雑が構造的に増幅される状況といえる。

(3) 観光回遊構造に基づく観光提案

前節までの分析から、鎌倉観光圏における混雑問題は、特定エリアへの滞在集中に加え、A-C-E軸、とりわけA-C間を中心とした回遊軸への過度な依存によって生じていることが明らかとなった。また、夕方以降には観光行動の終盤と帰宅行動が重なることで、主要な回遊動線と帰宅動線が同一経路上で重複し、混雑が構造的に増幅される状況となる。

一方で、観光行動には時間的制約が大きく、目的地や訪問時間帯を大きく変更することは現実的ではなく、利用可能な交通手段にも限りがある。これらの制約を

踏まえると、観光行動の実態に即した移動経路そのものの調整が混雑対策に有効と考えられる。

a) 【提案1】分散型回遊ルートへの導入

現状では、長谷から鎌倉へ直接移動する回遊が多く、AC間に移動負荷が集中する構造となっている。そこで、これまでDエリア（由比ガ浜・材木座）を訪問していないこと、また、観光終盤にC→Aの移動を行っていることを条件として、C→Aの直接移動C→D→Aの回遊ルートへ転換する。これにより、A-C間に集中していた移動を分散させるとともに、現状では回遊ネットワークの周縁に位置づけられているDエリアへの立ち寄りを促進し、回遊構造の空間的分散を図ることを目指す。

b) 【提案2】分散型帰宅ルートへの導入

午後以降、長谷で観光を終えた観光客が鎌倉方面へ戻る帰宅行動が集中することで、観光移動と帰宅移動が同一の区間に重なり、混雑が顕在化している。そこで、最後の移動がC→Aであることを条件として、長谷を起点とした分散帰宅行動を想定する。具体的には、藤沢方面へのバス利用や、湘南モノレールを活用した大船方面への帰宅動線への転換を想定し、夕刻における鎌倉方面への再集中を抑制することを狙いとする。

7. 観光提案に基づく混雑構造のシナリオ分析

第6章で提案した観光回遊の施策が実行された場合、鎌倉観光圏における混雑構造がどのように変化するかをシナリオ分析にて検討する。具体的には、現状の回遊構造の中で、行動転換の余地があると考えられる観光客を対象に、提案した回遊・帰宅ルールへ行動が転換した場合を仮定し、エリア間移動量および滞在者数の変化をネットワーク図を用いて示した。

まず、回遊方向を逆転させる「えのかま巡りラリー」を想定したシナリオでは、11～14時において、鎌倉から長谷への移動量が約15%減少した。一方で、午後の混雑時間帯では、長谷から鎌倉へ向かう移動が約15%増加する結果となった。午前中に確認された移動量の減少は、従来集中していた主要な観光動線が一定程度分散されたことを示している。しかし、午後における長谷から鎌倉への移動増加は、観光終了後の帰宅行動と重なる動線上で発生しており、結果として既存の混雑区間に新たな移動需要を上乗せする形となった。このことから、回遊方向の制御は観光中の移動分散には効果を持つものの、帰宅行動が支配的となる時間帯の混雑に対しては十分な改善効果を発揮しないことが示された。

次に、【提案1】分散型回遊ルートを導入したシナリオでは、鎌倉-長谷間の直接移動（C→A）が30%以上減少した。一方で、迂回経路として設定した由比ガ浜・材木座エリアを経由する移動が増加し、特に長谷から由比ガ浜・材木座への移動（C→D）は最大で約2.8倍に

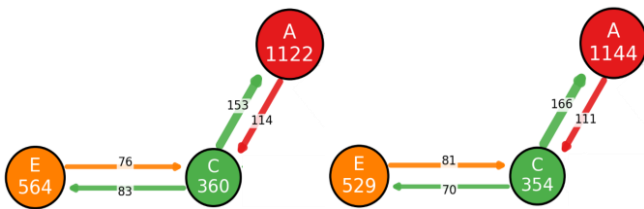


図4 えのかま巡りラリー前後のネットワーク図 (16:00)

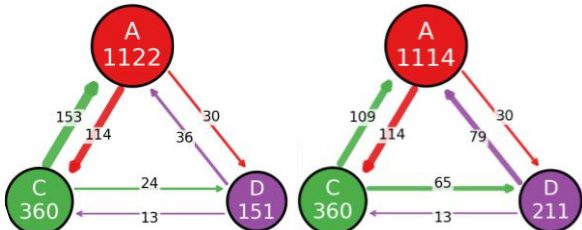


図5 分散型回遊ルート適応前後のネットワーク図 (16:00)

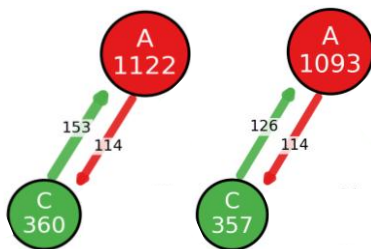


図6 分散型帰宅ルート適応前後のネットワーク図 (16:00)

A: 鎌倉・北鎌倉 B: 金沢街道エリア C: 長谷・七里ヶ浜
D: 由比ガ浜・材木座海岸 E: 江ノ島周辺エリア

増加した。これは、主要な混雑区間に集中していた移動需要の一部を、他の経路へ明確に転換できていることを示している。また、これまで利用の少なかった周辺エリアへの回遊が増加している点から、本施策は混雑緩和と回遊範囲の拡張を同時に実現しうる可能性を持つといえる。一方で、分散先となるエリアの交通容量が十分でない場合、新たな混雑が生じる可能性もあり、実装にあたっては交通条件との整合が重要となる。

最後に、【提案2】分散型帰宅ルートを想定したシナリオでは、鎌倉-長谷間の移動に着目すると、長谷から鎌倉へ向かう移動(C→A)が約20%減少する結果となった。観光回遊を変更せずに、帰宅時の経路選択のみに介入することで、混雑が集中していた区間の交通負荷を直接的に低減できることを示している。観光終了後の移動は目的地選択の自由度が高く、交通手段や経路の提示によって行動転換が生じやすい局面である。したがって、本施策は観光体験を大きく損なうことなく混雑緩和を図れる点で、実装可能性の高い対策であると考えられる。

8. 結論

本研究では、GPSデータを用いて鎌倉観光圏における観光客の回遊構造および混雑構造を整理し、その結果に基づいて観光施策の効果をシナリオ分析により検討

した。KDEおよび遷移ネットワーク分析から、鎌倉観光はA(鎌倉・北鎌倉)、C(長谷)、E(江ノ島)の三拠点を核とするA-C-E軸に強く集中しており、特に鎌倉-長谷間が一日を通して主要な回遊区間となっていることが明らかとなった。また、夕方以降には観光移動と帰宅行動が同一の区間に重なり、混雑が構造的に増幅される状況が確認された。

これらの構造を踏まえて実施したシナリオ分析の結果、回遊方向を制御する施策である「えのかま巡りラリー」では、観光移動の分散効果が見られた一方で、帰宅行動と重なる時間帯の混雑を十分に解消できないことが示された。一方、分散型回遊ルートでは、主要な混雑区間に集中していた移動負荷を他の経路へ分散でき、周辺エリアへの回遊促進と混雑緩和を同時に達成しうる可能性が確認された。さらに、分散型帰宅ルートでは、観光回遊を変更せずに帰宅時の経路選択のみに介入することで、混雑が集中していた鎌倉-長谷間の交通負荷を直接的に低減できることが示された。

以上より、鎌倉観光圏における混雑対策には、観光中の回遊行動と観光終了後の帰宅行動を切り分けて捉え、それぞれの行動特性に応じた施策を組み合わせる設計することが重要であると結論づけられる。

しかしながら、本研究では観光客が提案した行動ルールに従うことを仮定して分析を行っており、実際の行動転換率や施策受容性は考慮できていない。今後の課題には、情報提供方法による行動変容の違いや、分散先エリアの交通容量や公共交通運用を含めた検討を行うことで、より実装段階を意識した混雑対策の検討が求められる。

参考文献

- 1) 鎌倉観光分析レポート鎌倉観光マーケティング(定期レポート), 最終閲覧 2026.2.6
<https://www.trip-kamakura.com/special/detail.php?id=12>
- 2) 鎌倉・藤沢エリアにおける旅行者の意識と行動変容への取組みに関する実証事業, 最終閲覧 2026.2.6
<https://www.tb.mlit.go.jp/kanto/content/000353207.pdf>
- 3) 酒井貴史, 藤生慎, 小橋川嘉樹, 高山純一, スマートフォンアプリから取得したGPSデータを用いた訪日外国人の観光行動に関する基礎的分析, 土木学会論文集D3, Vol.74, No.5, I_581-I590, 2018.
- 4) 笠原秀一, 森幹彦, 棕木雅之, 美濃導彦: 遷移ネットワークを用いた大規模観光地の旅行者行動分析, 人工知能学会第二種研究会資料, SIG-SAI-017-03, 2013.
- 5) 古谷知之: 携帯型位置情報端末を用いた観光行動動態の時空間データマイニング-箱根地域を事例として-, 日本都市計画学会都市計画論文集, No.41-3, October, 2006.
- 6) 羽田野真由美, 上山智士, 秋山祐樹, TeerayutHoranout, 柴崎亮介: GPSデータを用いた商業集積地来訪者の行動パターン抽出方法の検討, データ分析の理論と応用, Vol.12, No.1, pp.17-31, 2023.