

GIS・GPS を用いた観光者の歩行行動分析 -小樽運河周辺エリアを事例として-

奥野祐介・橋本雄一・深田秀実・川村壮

Analysis of Tourist's Walking Behavior Using GIS and GPS — Case with Area Around Otaru Canal — Yusuke OKUNO, Yuichi HASHIMOTO, Hidemi FUKADA and Takeshi KAWAMURA

Abstract: This study aimed to clarify the tourist's walking behavior relating land use information. The study area is Otaru City, Hokkaido. For the analysis, we used the tourist's walking behavior information acquired by using GPS and land use information. Result of analyzing this information, it was clarified that tourist's walking behavior in Otaru City, and tourist's walking behavior information was related to land use information.

Keywords: 歩行行動情報 (walking behavior information), 全地球測位システム (global positioning system), 土地利用情報 (land use information)

1. はじめに

近年、観光形態の変化に伴い、都市間といったマクロな分析の他に、目的地である都市内の行動におけるミクロな分析の必要性が指摘されている（深田ほか, 2012）。観光研究に地理空間情報を用いたものが多く見られるようになり（矢部ほか, 2010），その中で，GPS を用いる研究が増加しつつある。GPS を用いた行動分析に関しては，深田ほか (2012) の個々の観光者に関する GPS ログデータを解析する手法などが提案されている。しかし，その中で，観光者の行動と土地利用との関連については，必要性は指摘されているものの，十分な検討はなされていない。この土地利用とは，観光資源としての景観を構成する重要な要素である。

そこで本研究は，GIS, GPS を援用して土地利用と関連させつつ，観光者の歩行行動を解明することを目的とする。そのためには，まず観光者の行動履歴に関する情報を取得する。次に，その歩行行動情報と都市内部の詳細な土地利用情報を，GIS を用いて統合データベースを構築する。ここに蓄えられたデータから，歩行行動情報と土地利用の関連性について空間的に分析する。

観光者の歩行履歴に関しては，北海道小樽市にて収集した観光者の GPS ログを利用する。都市内部の土地利用情報に関しては，建物毎の詳細なデータが望ましいと考えられるため，橋本 (2008) を参考に，都市計画基礎調査データを用いる。

2. 歩行行動情報の取得

本研究では，小樽商科大学商学部社会情報学科深田ゼミナールが 2011 年 9 月 17 日～19 日，23 日～25 日の日程で収集した GPS ログを使用した。これは，調査の期終点である JR 小樽駅を観光目的で来訪した観光者グループを対象に，GPS ログ

奥野祐介 〒060-0810 北海道札幌市北7条西10丁目
北海道大学大学院 文学研究科
人間システム科学専攻 修士課程1年
E-mail: okuno@let.hokudai.ac.jp

の取得を行なった。取得した GPS ログは 32 ケースあり、データに大きな欠落が見られない 23 ケースを有効データとした。GPS ログの取得にはハンディ GPS 端末を 7 台使用し、取得した GPS ログを用いて時空間パス (Hägerstrand, 1970) を描き (図-1), データの確認を行なった。

また、深田ほか (2012) を参考に、以下の基準を設定し、GPS ログに含まれるエラーの除去を行なった。

- 歩行速度が 10km/h 以上の点
- 対象エリア (小樽運河周辺エリア) 外の点
- 物理的に極短時間で移動不可能な点

3. GPS ログの類型化

この GPS ログを用いて小樽市の地域区分をし、その中の土地利用を見る。この地域区分では、GPS ログが集中している地点を中心として設定を行なう。ここで設定する単位地区間における観光者の移動を見る。

まず、取得した GPS ログの座標値 (平面直角座標系第 11 系) を要素とし、行に個々の GPS ログ、列に X, Y 座標値を配した行列を作成する。これにクラスター分析を施し、情報損失量を考慮して類型化する。その結果 20 類型が得られ、各グループを CL1～CL20 と呼ぶこととし、配置を図-2 に示す。

次に、土地利用情報と GPS ログを重ね合わせる

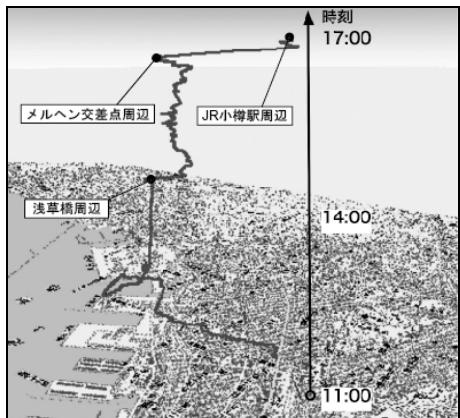


図-1 移動履歴の時空間パス

ため、類型化したクラスター別に 50m バッファを計算し、クラスター別に分析対象領域を生成する。

生成したバッファ内における都市計画基礎調査の用途別建物データを抽出し、用途別に集計する。これにより、クラスター毎の用途別建物データが作成され、延床面積などの集計が可能となる。今回は 2010 年に整備された都市計画基礎調査データを用いる。

4. クラスター間の移動と土地利用の関係

図-3 は、第 3 章で類型化した 20 のクラスター間における観光者の移動をまとめたものである。この図より、今回取得した GPS ログ 23 ケースでは、CL1-CL10 間、CL14-CL6 間が多くの観光者が通過する経路で、CL1, CL6, CL10, CL14 が多くの観光者が訪問する地区であることがわかる。また、通過回数が 11 回以上の経路を見ると、今回取得した GPS ログでは、往路として、起終点である CL1 から CL10, CL12 を経由して CL7 へ行き、CL7 から CL17, CL4, CL5 を経由して CL15 へ、CL15 へ、CL15 から CL13, CL14, そして CL6 へという経路があり、復路としては、往路をそのまま戻る経路と、CL6 から CL14, CL13, CL15 を経由して CL5 へ行き、CL5 から CL16, CL2, CL8, CL10 を経由して CL1 へ戻るという 2 つの経路が主要な観光経路であることが確認され、これらの経路を事例経路とする。

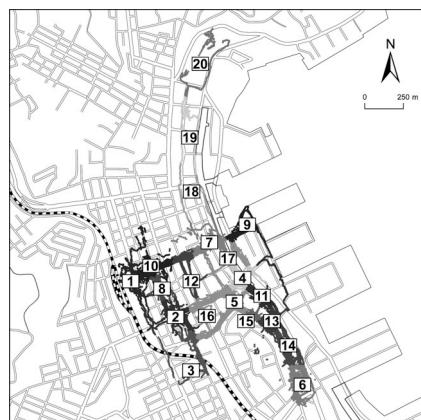


図-2 クラスター分析による GPS ログの類型化

図中の数字はクラスター番号を示す

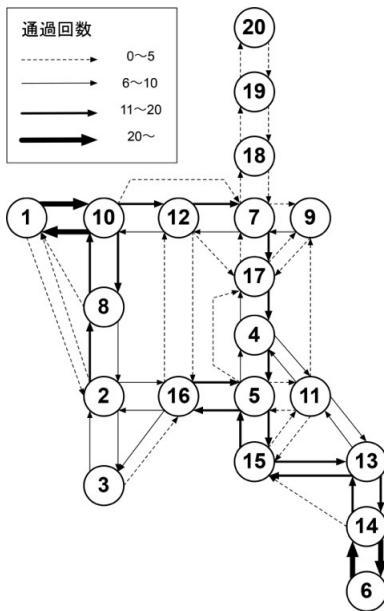


図-3 通過回数に着目した観光者による
クラスター間連結

5. 事例経路における土地利用の時系列変化

ここで、各クラスターを構成する GPS ログにバッファをかけ、分析単位地区を設定する。図-4 は、クラスターに対応した建物用途別データの延床面積をバッファ毎に集計し、配分比をグラフ化したものである。縦軸は各クラスターにおける施設分類別延床面積の割合を表し、横軸は事例経路の開始地点から終了地点までの分析単位地区を通過順に並べている。なお、建物用途別データのうち、延床面積の合計が大きい業務施設、宿泊施設、専用店舗施設、共同住宅、運輸倉庫施設の 5 用途の配分比をグラフ化した。

今回の事例では、共同住宅や宿泊施設が多い地区から企業等の業務施設の多い地区を経由し、ガラス細工店等の専用店舗施設の多い地区へと到達している。市の調査（小樽市、2008）によると、ガラス細工を目的に訪れる観光者が多く、多くの観光者にとってこの地区が目的地であったと考えられる。また、長期滞在型観光を目指している小樽市にとって重要な宿泊施設は進むにつれて少なくなってしまっており（小樽市、2006），短時間型観光の一因になっているものと推察される。そして、

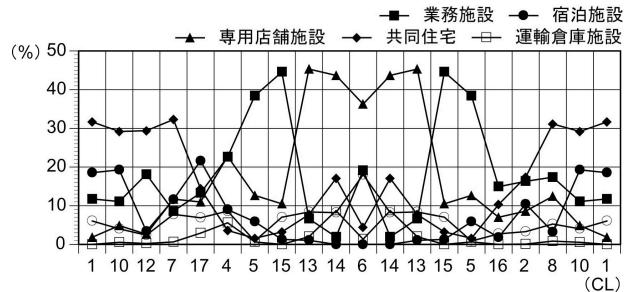


図-4 事例経路と土地利用との関連

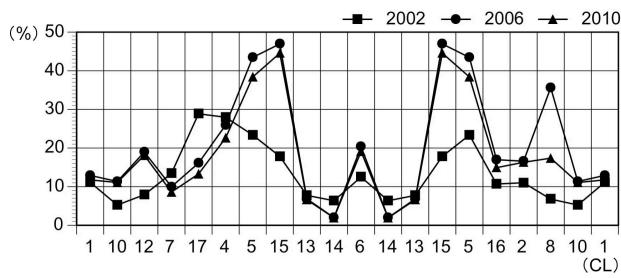
専用店舗の多い地区から銀行街といった業務施設の多い地区を経由し、CL1 へ戻っている。この事例より、観光行動は土地利用情報と関連していることが明らかとなった。

次に、土地利用の時系列変化を見る。このため、2002 年、2006 年の建物用途別データを 2010 年のデータと同様に集計し、事例経路上にある建物用途別データの時系列変化を見る。図-5 は分析単位地区毎に業務施設、宿泊施設、専用店舗施設、協働住宅、運輸倉庫施設の時系列変化をそれぞれ図にしたものである。

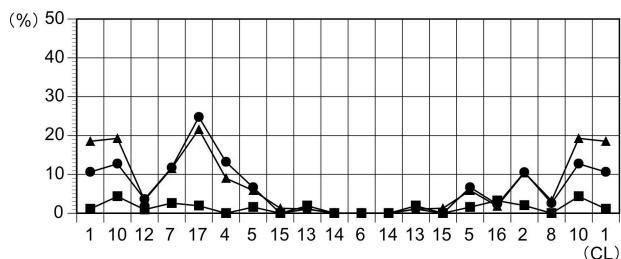
図-5 (a) ~ (e) を見ると、いずれの施設も 2002 年から 2006 年の間にかなり増加し、2006 年から 2010 年の間はあまり変化していないことがわかる。図-5 (b), (d) を見ると、駅周辺である CL1 や CL10 において 2006 年から 2010 年の間に宿泊施設および共同住宅の割合が大きくなっている。これは、ホテルやマンションの増加が影響していると考えられ、図-5 (a), (c) をみると、CL1, CL10 において、同時期に業務施設や専用店舗施設の割合が小さくなっている。これもその一因であると推察される。このように、観光経路周辺における土地利用情報の時系列変化を見ることで、観光都市における発展、衰退過程をある程度把握可能であることが示された。

6. おわりに

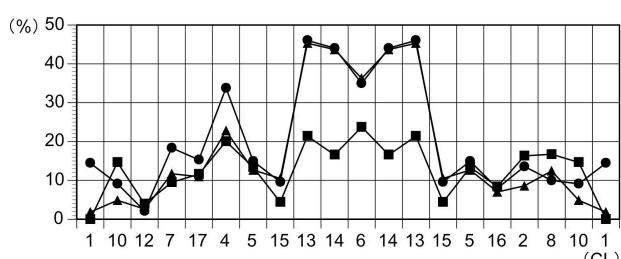
本研究では、土地利用情報を関連させつつ、観光者の歩行行動を解明することを目的に、ハンディ GPS 端末を用いて観光行動情報を取得、類型化し、



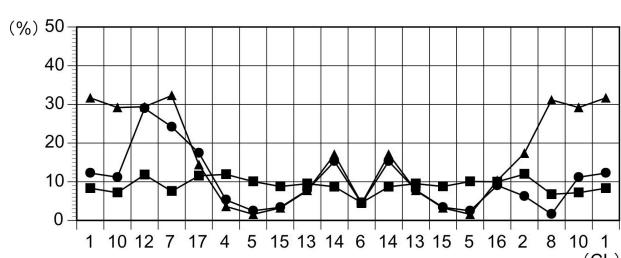
(a) 業務施設



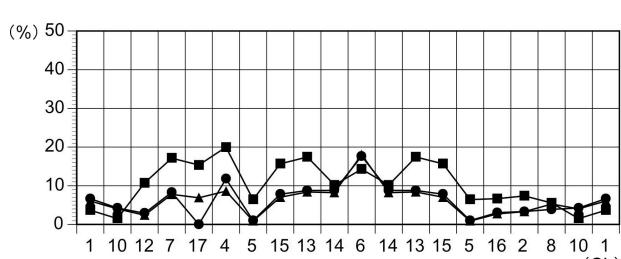
(b) 宿泊施設



(c) 専用店舗施設



(d) 共同住宅



(e) 運輸倉庫施設

図-5 事例ルートと
建物用途別データの時系列変化

類型別の土地利用情報を見ることで、小樽運河周辺エリアにおける観光者の歩行行動を分析した。これにより、小樽運河周辺における観光者の特徴および歩行行動と土地利用との関連が明らかになった。また、土地利用を時系列的に見ることで、都市の発展および衰退過程、観光経路の関連性をある程度推察可能であることがわかった。今後は、本手法を改良し、さらに詳細な分析を行なっていきたい。

謝辞

本研究において、データ収集にご協力いただいた観光者の方々、調査起点ブースの設置をご快諾いただいた北海道旅客鉄道株式会社小樽駅職員の皆様、ならびに調査に協力していただいた地域活性化サークル“小樽笑店”の皆様に大変お世話になりました。また、都市計画基礎調査データを北海道都市計画課、小樽市都市計画課、北方建築総合研究所より快く提供していただきました。ここに記して深謝いたします。

参考文献

- 深田秀実, 奥野祐介, 大津晶, 橋本雄一 (2012) : 観光歩行行動のマイクロジオデータに対する 3 次元可視化分析方法の検討, 観光情報学会第 4 回研究発表会講演論文集, 41-48.
- 矢部直人, 有馬貴之, 岡村祐, 角野貴信 (2010) : GPS を用いた観光行動調査の課題と分析手法の検討, 観光科学研究, 第 3 号, 17-30.
- Torsten Hägerstrand., 1970. What about people in regional science?, Papers of the Regional Science Association, Vol. 24, 7-21.
- 橋本雄一 (2008) : 札幌市における建物用途の時空間構造と居住空間の都心再集中, 地學雑誌, 117(2), 491-505.
- 小樽市 (2008) : 小樽市観光客動態調査報告書.
- 小樽市 (2006) : 小樽市観光基本計画.