

令和 2 年 9 月 10 日現在

機関番号：10104

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K02104

研究課題名(和文) 観光空間との相互作用を考慮した観光回遊モデルの構築とシミュレーション分析

研究課題名(英文) Construction and Simulation analysis of Excursion Behavior model Based on Including Interaction with Tourism Space

研究代表者

深田 秀実 (FUKADA, Hidemi)

小樽商科大学・商学部・教授

研究者番号：40547866

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、北海道小樽市を研究フィールドとして、まず、観光スポットや土産店といった観光の場で構成される観光空間との相互作用により、観光者の行動がどのような影響を受けるかを調査し、その結果をもとに、観光歩行回遊行動モデルを構築した。

次に、この観光行動モデルをもとに、マルチエージェント・シミュレーションを用いて“どのような相互作用が観光行動の意思決定に最も影響を与えるのか”という観点で分析を行った。

その結果、観光空間での意思決定は、事前の観光情報に加え、現地の観光空間で交わされる会話で入手する観光情報が重要で、これらにより観光行動のスケジューリングを的確に決定できる傾向があることが分かった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

交通計画や都市計画の研究分野では、これまで商店街での買い物行動といった歩行回遊行動に関する研究が行われており、歩行者回遊行動のエージェントモデリングに関する研究が展開されている。

しかし、観光行動研究では、観光者の歩行行動を対象とした歩行回遊行動シミュレーション分析の事例はほとんど無い。マルチ・エージェント・シミュレーションは、“行動主体をエージェントとして個々にモデル化し、人間同士の相互作用を計算するシミュレーション”であり、行動主体の多様性の表現に対する適性があるとされ、本研究により、観光空間との相互作用を分析するための新たな研究方法論を展開できたものと考えられる。

研究成果の概要(英文)：In this study, we investigated how tourism behavior is affected by the interaction with "tourism space" which consists of tourist spots and souvenir shops, taking Otaru City, Hokkaido as a research field. On the basis of the result, the model of walking migration behavior by the tourist was constructed.

Next, this paper carries out an analysis from the viewpoint of "What interactions have the most impact on tourism decision making?" using multi-agent simulation on the basis of this sightseeing behavior model.

As the result, it was proven that in the decision making of the sightseeing, it was important to obtain prior sightseeing information and sightseeing information in the field, and that there was a tendency which could decide the scheduling of tourist walking activities.

研究分野：観光情報学，地理情報科学

キーワード：観光行動 歩行回遊 行動モデル マルチ・エージェント・シミュレーション

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

(1) 従来の観光行動研究において、観光者の「歩行行動」に関する研究は、「個々人の“楽しみ”に応じて行動が多様性に富むこと」等のため、歩行行動データの収集・分析を行うのは困難な点が多いとされてきた[1]。しかし、近年、全地球測位システム (Global Positioning System: 以下、GPS) などといった位置情報などを連続的に得る手段が発展したこと、また、GPS 機能が内蔵されたスマートフォンなどのモバイル機器の普及により、観光都市間を移動するマクロスケールの観光周遊行動に加え、観光地域内部や観光都市内におけるミクロスケールの観光回遊行動を、一定程度の精度をもって把握することが技術的には可能になってきた[2]。

このような観光都市内の詳細な観光回遊行動を分析することが出来れば、行政の観光まちづくり担当課や観光地域の地元商店街関係者は、その詳細な回遊行動を基にした観光施策の立案や新たな観光サービスの開発を行うことが可能となる。

(2) 申請時点で研究を進めていた観光行動に関するマルチ・エージェント・シミュレーション分析 (Multi-Agent Simulation: MAS) において、エージェントの歩行行動ルールを定めるため、観光施設などにおける観光行動を観察したところ、観光者は、観光スポットの行列の長さや地元お土産店での店員とのインタラクションによって、事前に予定していた観光行動計画を変更する場面が観察された。

しかし、現行の MAS では、エージェントの歩行行動ルールに、『観光空間』との相互作用を取り入れておらず、その行動モデルを構築できていない (ここで、「観光空間」とは、観光都市内の賑わいを作る街路等の「人の流れ」、および観光スポット・お土産店での会話といった「観光の場」とする)。

そこで、本研究では、観光空間との相互作用を考慮した歩行回遊行動モデルを構築し、観光空間において、“どのような相互作用が観光行動の意思決定に最も影響を与えるか”を考察する。

### 2. 研究の目的

本研究の目的は、観光空間との相互作用を考慮した歩行回遊行動モデルを構築し、観光空間において、“どのような相互作用が観光行動の意思決定に最も影響を与えるか”をマルチ・エージェント・シミュレーション分析で明らかにすることである。研究期間内に以下の2点について、検討を行う。

#### (1) 観光空間との相互作用を考慮した観光歩行回遊行動モデルの構築

事前に了解を得た観光者の歩行回遊行動を録画したビデオカメラ映像を分析し、観光空間において、観光者に及ぼす相互作用要因を明らかにし、意思決定フローを行動モデルとして構築する。

#### (2) 観光行動モデルを用いたマルチ・エージェント・シミュレーション分析

観光空間との相互作用を考慮した歩行行動モデルを基に、エージェントの歩行行動ルールを決定し、条件パラメータを変えながら、シミュレーション分析を行って、“相互作用の内容によって観光回遊行動がどのように変化するか”を明らかにする。

### 3. 研究の方法

本研究では、北海道小樽市を研究フィールドとして、MAS を用いて、観光スポットや土産店といった「観光の場」で構成される観光空間との相互作用により、歩行回遊行動がどのような影響を受けるかを明らかにするため、以下に記述する(1)・(2)・(3)の順で研究を進めた。

なお、小樽市を対象とした理由は、国内の代表的な都市型観光地のひとつで、様々なタイプの観光施設や食などに関する観光資源が豊富で、多様な観光空間が存在することから、汎用的な分析対象となり得るためである。

#### (1) ビデオカメラ映像に記録された観光空間との相互作用に着目した観光行動時の会話分析

2017年度は、北海道小樽市を調査フィールドとして、調査の承諾を得た観光者に依頼し、観光行動時のビデオ映像を取得して、地元商店内等の「観光の場」における会話内容を分析した。

#### (2)(1)の分析結果に基づく観光歩行回遊行動モデルの構築

2018年度は、前年度に行った地元商店内等の「観光の場」における会話内容の分析結果をもとに、観光空間との相互作用を考慮した歩行回遊行動モデルを構築した。このモデル構築にあたっては、これまでに出てきた観光行動に関する知見などをもとに、観光中の会話内容が意思決定に与える影響に着目してモデル化を行った。

#### (3)(2)で構築した行動モデルに基づくシミュレーションによる観光回遊行動分析

2019年度は、前年度に構築した観光歩行回遊行動モデルをもとに、マルチ・エージェント・シミュレーションを用いて、北海道小樽市を事例とした観光回遊行動の分析を行った。その詳細は、次の4章研究成果において述べる。

#### 4. 研究成果

##### (1) 本研究における観光行動調査の概要

本調査で対象とした観光地域は、北海道を代表する観光地のひとつである小樽市で、JR 小樽駅から東側に広がる小樽運河周辺エリアとした。図 1 に、対象エリアの範囲を示す。

当該エリアは、小樽運河や歴史的建造物といった観光施設、また、ガラス製品、土産物、スイーツなどを提供する店舗などが多く建ち並ぶ小樽観光の中心となるエリアで、観光者の多くは回遊行動を行っている。

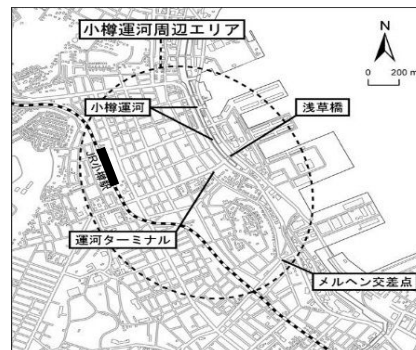


図 1 位置図(小樽運河周辺エリア)

##### (a) 調査方法

本調査では、調査協力者(グループ A とグループ B、の 2 組。各グループの構成は後述する)にビデオカメラを観光開始前に手渡し、ビデオカメラの操作方法を説明した上で、小樽運河付近を起点にして、運河周辺エリアを自由に回遊してもらうこととした。2 組のグループに対する事前説明での共通点は、観光を行っている間は、できるだけビデオカメラで観光している状況を撮影してもらうこと、また、観光開始直前に小樽観光協会発行の観光パンフレットを渡したことである(図 2)。



図 2 本調査の様子(グループ A)

一方、差異点は、「事前情報」の入手に関する依頼事項で、グループ A には事前に小樽観光の情報を調べないように依頼し、グループ B には「事前情報」を確認してから小樽を訪問するように依頼した。特に、グループ B では、依頼していないにも関わらず、事前情報として「旅の菜」を作成し持参して、小樽観光を行っている(図 3)。



図 3 本調査の様子(グループ B)

この「旅の菜」には、「事前情報」として、小樽観光における著名な観光スポットの場所や観光施設の開館時間、また、有名お菓子店や食事処で食したいメニュー等が書き込まれていた。

##### (b) 調査協力者

本調査における協力者は 20 歳代の男女で構成される 2 組のグループである。グループ A は女子 4 名、グループ B は男女各 2 名である。

グループ A は友人関係であり、居住地は室蘭市 1 名、北海道外 1 名、札幌市 2 名である。札幌市の居住者がいたため、小樽に来た経験がより多い 1 名にビデオカメラを預け、できるだけ撮影に専念するよう依頼した。また、グループ B も友人関係であるが、居住地は北斗市 3 名、小樽市 1 名である。小樽市の居住者がいたため、この 1 名にビデオカメラを預け、できるだけ撮影に専念し、小樽観光に関する情報提供は遠慮するよう依頼した。

##### (c) 調査日時

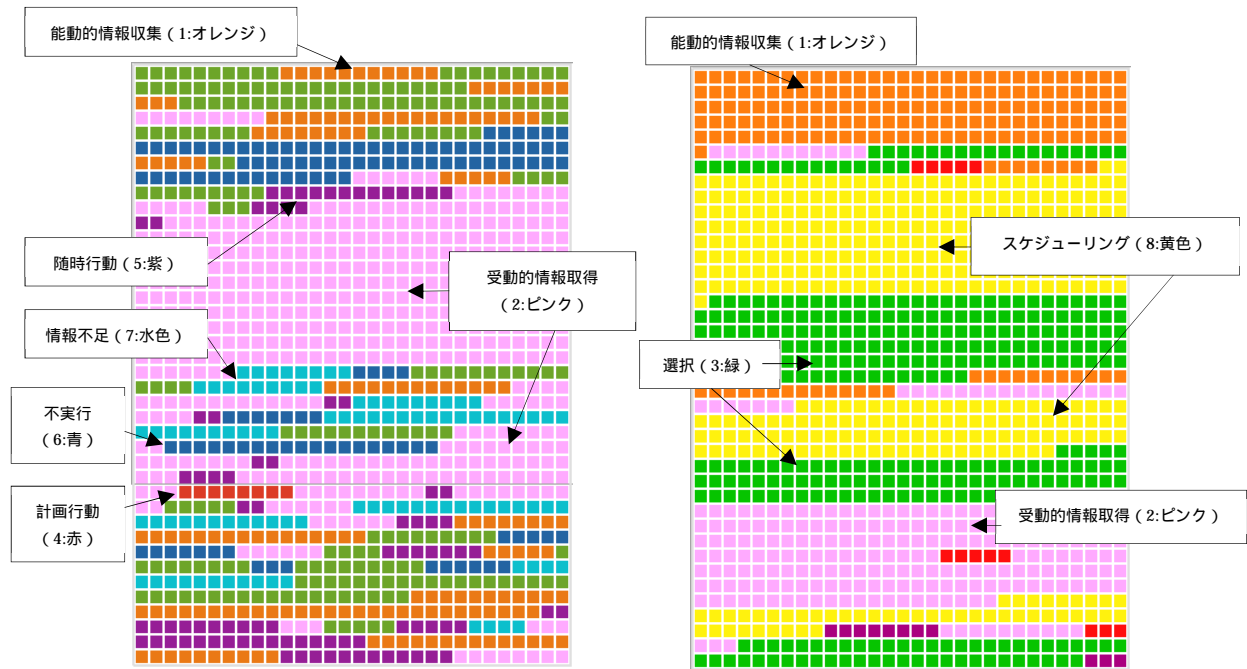
調査の実施日は、グループ A が 2017 年 8 月 20 日で、10 時 30 分～18 時の 7 時間 30 分程度、グループ B は 2014 年 12 月 6 日で、12 時～17 時 30 分の 5 時間 30 分程度の小樽観光を行った。

##### (d) 調査結果の分析手法

本調査で得られた観光行動の映像に記録されている会話データに対して、QDA ソフトウェアを用いて分析を行った。分析結果の詳細は次節で述べる。

表 1 構成概念と色分け

番号	構成概念	色
1	能動的情報収集	オレンジ
2	受動的情報取得	ピンク
3	選択	緑
4	計画行動	赤
5	随時行動	紫
6	不実行	青
7	情報不足	水色
8	スケジューリング	黄色



(a) グループ A の文書概観表示

(b) グループ B の文書概観表示

図 4 MAXqda による文書概観表示

## (2) 観光行動調査の結果と分析

本研究では、質的データの分析に用いる QDA ソフトウェア MAXqda を用いて、各グループの会話データをそれぞれ取り込み、分析した。表 1 に、会話データを分析して得られた構成概念と MAXqda を用いて可視化する際の色分けを示す。この可視化表示を「文書概観表示」と呼ぶ。この文書概観表示によって、各グループの観光場面の会話データ全体を可視化し把握できる。

本稿における文書概観表示は、全体文書データを 1200 個の正方形で表している。この 1200 個の正方形で構成される表示は、会話データのうち、一つの発話に対して色分けされた概念コードが占有する相対的シェアによって分割されている。すなわち、もし仮に、複数の発話に対して、赤と青の 2 色の概念コードのみが付いている場合、文書概観表示は、600 個の青色の正方形と 600 個の赤色の正方形で構成されることになる。

### (a) グループ A の分析結果

グループ A の文書概観表示を図 4 (a) に示す。グループ A では、前半で「構成概念 1: 能動的情報収集」や「構成概念 2: 受動的情報取得」の場面があり、観光情報を得ているが「構成概念 6: 不実行」に留まっていることが分かる。また、後半では受動的情報を取得している場面もあるが、現地情報が不足して、「構成概念 3: 選択」の結果、実際に行動へ移せず「構成概念 6: 不実行」になった場面もあった。全体的な特徴としては、「構成概念 8: スケジューリング」の場面が無いことである。

### (b) グループ B の分析結果

グループ B の文書概観表示を図 4 (b) に示す。グループ B では、前半で現地の様子を確認しながら「構成概念 1: 能動的情報収集」を行い、「構成概念 3: 選択」によりグループの意思決定を行って、「構成概念 4: 計画行動」をしている。また、中盤では、「構成概念 8: スケジューリング」と「選択」に多くの比率をかけながら、グループ内で話し合っている場面が多いことが分かる。後半は「受動的情報取得」で現地情報を得て、「構成概念 5: 随時行動」を取っているが、「不実行」は一度もなくことから、スムーズな観光行動となっていることが推察される。

また、会話の量としては、グループ B はグループ A に比較して、全体的に少なく、単なる相づちも少なかった。これは、「事前情報」としての“旅の菜”が整っていて無駄な会話をを行わなくてもよい状況だったことやグループ内に男性が 2 名いたことなどが要因と推察される。

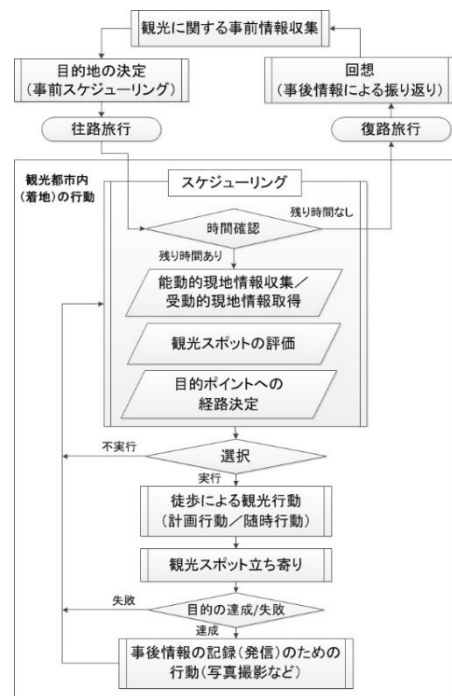


図 5 都市観光における歩行回遊行動モデル

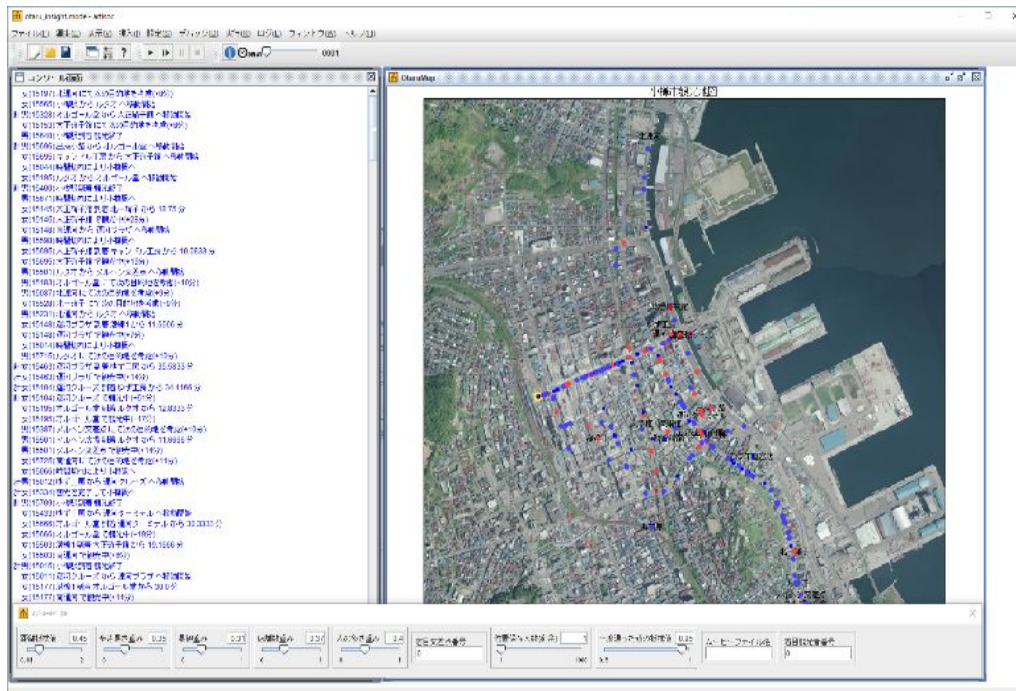


図6 小樽運河エリアを対象とした観光行動シミュレーションの実行画面例

### (3) 観光歩行回遊モデルの構築とマルチ・エージェント・シミュレーション分析

#### (a) 観光歩行回遊行動モデルの構築

前述の観光行動調査における分析結果を踏まえ、都市観光における歩行回遊行動モデルの構築を行った。この行動モデルの構築に際しては、商業地区における歩行者の回遊行動モデル[3]を参考とし、本研究で案出した構成概念を用いて、都市観光における歩行回遊行動モデル構築を試みた。その結果を図5に示す。

このモデルでは、観光目的地に関する事前の情報収集や事前にスケジュールを検討する段階、また、観光を終え回想する場面も含めた観光行動モデルとして検討した。その結果、都市観光における回遊行動では、一般的に回遊する時間に制限があるため、「スケジュールリング」が重要であり、そのスケジュールを立案するために、正確で詳細な「現地情報」の収集が必要になると考えられる。

#### (b) エージェント・シミュレーションの分析結果と考察

北海道小樽市を研究フィールドとして、図5の観光歩行回遊行動モデルをもとに、歩行観光者に相当するエージェントによるコンピュータ・シミュレーションを行う。歩行観光者に相当するエージェントは、JR小樽駅を起終点として、小樽運河周辺エリアを回遊する。また、これまでの小樽観光に関する研究結果をもとに、エリア内にある観光スポットに魅力度を設定し、MASを行った。シミュレーションを実行している画面例を図6に示す。

MASを実行する際、エージェント数は小樽市観光客動態調査(2020)の結果をもとに4,500エージェントとし、午前9時から午後5時までを主要行動時間とした。また、エージェントの行動条件として、事前の観光行動計画を持つエージェント(計画的行動)と観光行動計画を立てていないエージェント(無計画行動)の2つのケースで計算することとした。計算結果を表2に示す。

今回行ったMASの結果では、計画行動を行う観光者のほうが、訪問した平均観光スポット数が多く、かつ各観光スポットでの滞在時間も長くなった。このことから、計画行動をとったほうが訪問観光スポットで多くの時間を消費でき、満足できる観光行動となるものと推察される。

表2 シミュレーションの結果

エージェント種別	平均訪問観光 スポット数	平均滞在 時間(分)
計画的行動	3.69	66.5
無計画行動	3.15	25.9

#### 参考文献:

- [1] 橋本俊哉(1991): 観光者の「歩行行動」に関する研究 -今後の課題と方向性-, 観光研究, Vol.4, pp.11-20.
- [2] 杉本 興運ほか(2013): レンタサイクル利用による観光回遊行動の実態, 日本観光研究学会「観光研究」, Vol.24, No.2, p15-27.
- [3] 兼田敏之, 吉田琢美(2008): 歩行者回遊行動のエージェントモデリング, オペレーションズ・リサーチ: 経営の科学, Vol.53, No.12, pp.672-677.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計25件（うち査読付論文 3件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 深田 秀実	4. 巻 Vol. 17
2. 論文標題 質的データ分析を用いた観光行動調査法の検討 - 小樽市における観光回遊行動を事例として -	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 観光まちづくり学会（2020年4月30日：採録決定）	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 深田 秀実	4. 巻 14
2. 論文標題 観光地の魅力特性に関する比較研究 - 函館市と小樽市を事例として -	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 観光情報学会誌「観光と情報」	6. 最初と最後の頁 43-58
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 深田 秀実	4. 巻 14
2. 論文標題 地方自治体におけるオープンデータを用いた官民協働事業の成功要因に関する分析 - 青森県五所川原市における観光振興事業を事例として -	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 観光まちづくり学会誌	6. 最初と最後の頁 56-65
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 奥野 祐介, 塩崎 大輔, 橋本 雄一	4. 巻 26
2. 論文標題 観光都市における疑似的津波集団避難に関する移動軌跡データ分析	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 地理情報システム学会講演論文集	6. 最初と最後の頁 CD-ROM
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計35件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 4件）

1. 発表者名 船木 雪乃, 平沢 尚毅, 深田 秀実
2. 発表標題 観光客を地元の店へ誘うための情報環境の構築に関する考察
3. 学会等名 観光まちづくり学会 札幌大会 (第18回大会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Shin 'ya Kawamura, Hidemi Fukada and Yuichi Hashimoto
2. 発表標題 The Evaluation for Urban Planning and Sightseeing Spots in Otaru city, Japan. -A Study on the Pedestrian Scale Excursion Patterns of Tourists-
3. 学会等名 International Geographical Union Regional Conference (Quebec, Canada) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Shin 'ya Kawamura, Hidemi Fukada and Yuichi Hashimoto
2. 発表標題 Identifying Regional Characteristics of Tourist Sites Using Associations Analysis -A Study on the Pedestrian Scale Excursion Patterns of Tourists-
3. 学会等名 The 13th China-Japan-Korea Joint Conference on Geography (Chongqing, China) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 川村 真也, 深田 秀実, 橋本 雄一
2. 発表標題 小樽市における観光地域開発と観光スポット評価
3. 学会等名 観光情報学会 第16回研究発表会
4. 発表年 2017年

## 〔図書〕 計5件

1. 著者名 小樽商科大学地域経済研究部[編], 江頭 進・穴沢 眞・後藤英之・齋藤一朗・林 晃平・宮崎義久・深田秀実・Carolus PRAET [著]	4. 発行年 2019年
2. 出版社 ナカニシヤ出版	5. 総ページ数 188
3. 書名 北海道社会の課題とその解決	

1. 著者名 橋本 雄一[編著] 奥野 裕介, 塩崎 大輔, 雫石 和利, 深田 秀実[著]	4. 発行年 2017年
2. 出版社 古今書院	5. 総ページ数 191
3. 書名 QGISの基本と防災活用(二訂版)	

## 〔産業財産権〕

## 〔その他〕

-

## 6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	橋本 雄一  (HASHIMOTO Youichi)  (90250399)	北海道大学・文学研究院・教授   (10101)	
研究分担者	川村 真也  (KAWAMURA shinya)  (20706775)	中部大学・中部高等学術研究所・研究嘱託・研究員   (33910)	