

# 博士論文

観光客の個人特性と観光地の動的コンテキストを考慮  
したオンサイト観光スポット推薦に関する研究

日高 真人

2021年3月17日

奈良先端科学技術大学院大学  
情報科学研究科

本論文は奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科に  
博士(工学) 授与の要件として提出した博士論文である。

日高 真人

審査委員：

安本 慶一 教授	(主指導教員)
中村 哲 教授	(副指導教員)
荒川 豊 客員教授	(副指導教員)
諏訪 博彦 特任准教授	(副指導教員)
藤本 まなと 助教	(副指導教員)
松田 裕貴 助教	(副指導教員)

# 観光客の個人特性と観光地の動的コンテキストを考慮 したオンサイト観光スポット推薦に関する研究\*

日高 真人

## 内容梗概

観光客が快適に観光を楽しめるスマートな観光サービスの提供が求められている。その一つとして、ユーザの観光履歴や嗜好に基づく推薦システムが多く提案されている。満足のいく体験を提供するには、観光客の嗜好やプロフィールなどの静的な情報に加え、目的地の現在の混雑情報やルート情報など、時間とともに変化する動的な情報を考慮して、タイムリーに観光情報を提供することが望ましい。しかし、既存システムの多くは、(1) 現場での利用が想定されていない、(2) 動的な情報が考慮されていない、(3) 観光客に大きな負担がかかるなどの問題がある。本論文では、観光スポットの観光プランをタイムリーに提供できるオンサイト観光推薦システムを提案している。提案システムは、2つの要素技術：(A) 嗜好情報取得機構 (B) オンサイト観光キュレーション機構で構成されている。提案システムの有効性を検証するため、実際の観光スポットを巡る観光実験とコンピュータ上で行う疑似観光実験により評価実験を行った。その結果、(1) 観光前に詳細な観光プランを立てていない観光客にはオンサイト観光推薦が有効である、(2) 参加者の嗜好情報を観光スポットの推薦に反映させると同時に参加者の嗜好情報の入力負担を大幅に軽減する、(3) 観光でよく使われるモデルコースよりも高い満足度を得ることができる、ことを明らかにした。また、マーケティングの分野では、近年、パーソナリティや動機などの心理的要素に着目した推薦の研究がなされているが、観光分野への応用は少ない。しかし、Big5などで表現されるパーソナリティによって、観光の傾向が異なることは示唆されており、観光

---

\*奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科 博士論文, 2021年3月17日.

分野においても、観光客のパーソナリティ・観光動機などの個人特性は、観光行動と関係があると考えられる。そこで、どのような特性のユーザにどのような推薦をすべきかを明らかにするため、観光客の個人特性と観光行動との関係性を分析した。具体的には、「観光客の個人特性（パーソナリティ・観光パーソナリティ・観光動機）の違いによって観光行動（観光行動エリア・観光行動カテゴリ）が異なるか」という問いに基づく6つの仮説を設定し、検証を行った。仮説検証のため、1,000人に京都観光を想定したアンケート調査を実施している。検証の結果、協調性が高い観光客は、人気のある観光エリアに行きやすいなど、観光客の個人特性の違いによって観光行動が異なることを確認した。また、それらの結果に基づいて、協調性の高い観光客に対して、観光スポットの人気度を示したり、他の観光客からのレビューを表示したりするなど、個人特性に合わせた観光推薦について考察した。

## キーワード

推薦システム, 観光情報学, データ分析

# Study on on-site tourism spot recommendation considering the individual characteristics of tourists and the dynamic context of tourist destinations\*

Masato Hidaka

## Abstract

There is a need to provide smart tourism services that allow tourists to enjoy sightseeing comfortably. Therefore, many recommender systems based on the tourists' travel history and preferences have been proposed. To provide a satisfactory experience, it is necessary to consider static information such as tourist preferences and profiles, as well as dynamic information that changes over time, such as current congestion and route information for destinations. It is desirable to provide tourist information in a timely manner. However, many of the existing systems have problems such as (1) these systems are not expected to be used in the field, (2) not considering the dynamic information, and (3) bringing a heavy burden to tourists. In this thesis, we propose an on-site tourism recommendation system that can provide tourist plans for tourist spots in a timely manner. The proposed system consists of two novel technologies: (A) preference information acquisition mechanism and (B) on-site tourism curation mechanism. In order to verify the effectiveness of the proposed system, an evaluation experiment was conducted by a sightseeing experiment around the actual sightseeing spots and

---

\*Doctoral Dissertation, Graduate School of Information Science, Nara Institute of Science and Technology, March 17, 2021.

a simulated sightseeing experiment conducted on a computer. As a result, it is shown that (i) on-site tourism recommendation is effective for tourists who have not made a detailed tourism plan before sightseeing, and (ii) participants' preference information is reflected in the recommendation of sightseeing spots and at the same time participation. It has been clarified that the burden on the person is greatly reduced, and (ii) a higher degree of satisfaction can be obtained than the model course often used in tourism. In the field of marketing, in recent years, many studies on recommendations focusing on psychological factors such as personality and motivation have been conducted, but there are few in the field of tourism. However, it has been suggested that tourism tendencies differ depending on the personality expressed in Big5, etc., and in the tourism field as well, individual characteristics such as tourists' personalities and tourism motivations are considered to be related to tourism behavior. Therefore, in this thesis, in order to clarify what kind of recommendation should be made to users with what kind of characteristics, the relationship between the individual characteristics of tourists and tourism behavior is analyzed. Specifically, we set and verified six hypotheses based on the question, "Does tourism behavior (tourism behavior area / tourism behavior category) differ depending on the individual characteristics of tourists (personality, tourism personality, tourism motivations)?" . To verify the hypothesis, we conducted a questionnaire survey with 1,000 people assuming sightseeing in Kyoto. As a result of the verification, it was confirmed that tourists with high cooperation have different tourism behaviors depending on the individual characteristics of tourists, such as easy access to popular tourist areas. In addition, based on the results, we are considering tourism recommendations tailored to individual characteristics, such as indicating the popularity of a tourist spot for highly cooperative tourists and displaying reviews from other tourists.

**Keywords:**

Recommender system, tourism informatics, data analysis

# 目次

<b>1. 序論</b>	<b>1</b>
1.1 オンサイト観光推薦システム	1
1.1.1 観光推薦システムの現状と問題点	1
1.1.2 研究目的とアプローチ	2
1.2 観光客の個人特性と行動との関係性分析	2
1.3 論文構成	3
<b>2. オンサイト観光推薦システム</b>	<b>4</b>
2.1 はじめに	4
2.2 関連研究	6
2.2.1 観光に関する研究の達観	6
2.2.2 観光スポット推薦システムに関する既存研究	7
2.2.3 既存研究の問題点と本研究の立ち位置	9
2.3 システム要件	10
2.4 提案システム	12
2.4.1 概要	12
2.4.2 嗜好情報取得機構	13
2.4.3 オンサイト観光キュレーション機構	14
2.5 評価実験	16
2.5.1 オンサイト観光実験	16
2.5.1.1 実験概要	16
2.5.1.2 実験結果	20
2.5.2 疑似観光実験	21
2.5.2.1 実験概要	21
2.5.2.2 実験結果	25
2.5.3 各要素技術に関する考察	27
2.5.4 達成度の検討と今後の課題	28
2.5.4.1 条件および要件の達成確認	28

2.5.4.2	今後の課題	29
2.6	まとめ	31
<b>3.</b>	<b>観光客の個人特性と行動との関係性分析</b>	<b>33</b>
3.1	はじめに	33
3.2	関連研究	34
3.2.1	観光推薦に関する研究	34
3.2.2	パーソナリティと経済行動との関係	35
3.2.3	観光客の個人特性と観光行動との関係	35
3.3	分析枠組みおよび仮説の設定	36
3.3.1	観光客の個人特性と観光行動	36
3.3.2	仮説設定	38
3.4	調査方法	38
3.4.1	調査方法と目的	38
3.4.2	質問紙の設計	38
3.4.2.1	観光客の個人特性	38
3.4.2.2	観光行動	39
3.4.3	分析方法	41
3.5	調査結果	41
3.5.1	調査結果のスクリーニング	41
3.5.2	各指標の集計	42
3.5.2.1	観光客の個人特性	42
3.5.3	関係性分析の結果	42
3.5.3.1	仮説1の検証結果	46
3.5.3.2	仮説2の検証結果	51
3.5.3.3	仮説3の検証結果	51
3.5.3.4	仮説4の検証結果	51
3.5.3.5	仮説5の検証結果	52
3.5.3.6	仮説6の検証結果	52
3.6	考察	52

3.6.1	パーソナリティ . . . . .	52
3.6.2	観光パーソナリティ . . . . .	54
3.6.3	観光動機 . . . . .	55
3.7	まとめ . . . . .	55
<b>4.</b>	<b>課題検討</b>	<b>57</b>
4.1	複数人でのオンサイト観光推薦 . . . . .	57
4.2	心理的要素を考慮したオンサイト観光推薦 . . . . .	57
<b>5.</b>	<b>結論</b>	<b>62</b>
	謝辞	64
	参考文献	66

## 目 次

1	提案システムの全体像 . . . . .	13
2	方向決定アルゴリズム . . . . .	16
3	推薦がある場合の参加者の行動状態遷移図 . . . . .	17
4	観光スポット推薦システムの画面 . . . . .	18
5	嗜好情報取得の例 . . . . .	22
6	疑似観光実験の使用画面 . . . . .	23
7	分析枠組み . . . . .	37
8	観光エリア . . . . .	40
9	心理的要素を考慮したオンサイト観光推薦手法の概要図 . . . . .	59

## 表 目 次

1	既存研究との比較 . . . . .	10
2	条件と要件の対応関係 . . . . .	11
3	質問内容および実験結果 (オンサイト観光実験). . . . .	20
4	観光ルート推薦結果の例 . . . . .	26
5	アンケートの質問内容および実験結果 (疑似観光実験) . . . . .	26
6	パーソナリティの結果 . . . . .	43
7	観光パーソナリティの結果 . . . . .	43
8	観光動機の因子分析の結果 . . . . .	44
9	観光行動エリアの結果 . . . . .	45
10	観光行動カテゴリのクラスタ分析の結果 . . . . .	45
11	パーソナリティと観光行動エリアの関係 . . . . .	45
12	パーソナリティと観光行動カテゴリの関係 . . . . .	46
13	観光パーソナリティと観光行動エリアの関係 . . . . .	47
14	観光パーソナリティと観光行動カテゴリの関係 . . . . .	48
15	観光動機と観光行動エリアの関係 . . . . .	49
16	観光動機と観光行動カテゴリの関係 . . . . .	50

17	観光動機の因子間の相関 . . . . .	55
----	-----------------------	----

# 1. 序論

## 1.1 オンサイト観光推薦システム

### 1.1.1 観光推薦システムの現状と問題点

限られた時間の中で、慣れない土地で満足度の高い観光を行うには、効率よく魅力的な観光スポットを巡ることが求められる。一方で、全ての参加者が同じコースをめぐる観光などを除き、多くの観光客は観光前にどのスポットをどのように周るかという綿密な観光プランをたてていない場合が多い。観光客の多くは、人気の主要スポットだけを設定し、それ以外は現地で情報収集を行いながら、今まで通って来た経路や時間帯、天気、混雑度、自分の嗜好を考慮した上で、次にどこに行くかをその場で決めている。本論文では、このように「観光中に次に行くスポットをその場で決めることを繰り返すこと」をオンサイト観光プランニングと呼ぶ。また、観光前に十分な情報を収集し、事前に詳細な観光プランを立てても、天候、渋滞、一時的な施設閉鎖など、動的に変化する情報（動的情報）を常に考慮できるとは限らないため、観光地で観光プランを変更する必要がある場合がある。たとえば、主要な観光スポットが混雑していると、予想以上に時間がかかることや、雨の日に予定されているイベントがキャンセルされる可能性が高いことは容易に想像できる。そのような場合、観光客は自発的に観光プランを変更し、オンサイト観光プランニングを行う必要がある。次に訪れるスポットを選択するために変更が必要な場合は、ルート、タイムゾーン、天気、混雑、およびこれまでに経験した観光からの個人的な嗜好を考慮して、他のスポットに関する情報を収集する必要がある。P-Tour [35], CT-Planner [31], Photo2Trip [34], TripAdvisor [49] など、観光プランの推薦システムに関する研究・サービスは数多くある。しかし、これらのシステムのほとんどは、観光前に人気のスポットやルートを推薦するものであり、オンサイト観光プランニングには適していない。

### 1.1.2 研究目的とアプローチ

そこで、本研究では、上記の「オンサイト観光プランニング」というプロセスに着目する。本論文では、「オンサイト情報」「観光客の嗜好」「動的情報」を活用し、次の訪問スポットを効率的に推薦するオンサイト観光スポット推薦システムを構築する(研究課題 A)。提案するシステムを、本研究で新規に提案する次の2つの要素技術で構成する。

- (1) 嗜好情報取得機構
- (2) オンサイト観光キュレーション機構

提案システムは、個人の嗜好や観光地の現状に応じて(キュレーションを通じて)観光プランを作成することにより、敷地内の観光地を推薦することを可能にする。また、提案システムの有効性を示すために、オンサイト観光実験および擬似観光実験にて評価実験を行う。

## 1.2 観光客の個人特性と行動との関係性分析

オンサイト観光実験および擬似観光実験にて評価実験の結果、オンサイト観光推薦は、普段、観光プランを立てない観光客に効果的であることが分かった。観光前に観光プランをたてるかどうかは観光客の性格や観光に関する考えによって異なるため、この結果を受けて我々は、観光推薦の効果には年齢や性別、嗜好、観光履歴以外にパーソナリティなどの心理的要素も大きな影響を及ぼすと考えた。マーケティングの分野では近年パーソナリティ(人の行動に時間的・空間的に一貫性を与えるもの)や動機(行動を一定の方向に向けて生起させ持続させる過程や機能)などの心理的要素に着目した推薦の研究がなされているが、観光分野では少ない。

観光分野においても、観光客のパーソナリティ・観光動機などの個人特性は、観光行動と関係があると考えられる。例えば、普段観光を行う際のパーソナリティである観光パーソナリティによって観光エリアや訪問パターンは異なることが指摘

されている。同様に、Big5などで表現される一般的なパーソナリティによって、観光スポットの選択傾向が異なることも示唆されている。

そこで我々は、パーソナリティや動機な個人特性が観光行動と関係があると考え、どのような特性の観光客にどのような推薦をすべきかを検討するために、観光客の個人特性と観光行動との関係を明らかにすることを本研究の目的とする。具体的には、観光客の個人特性として、パーソナリティ・観光パーソナリティ・観光動機、観光行動として観光行動エリア・観光行動カテゴリを定義し、それぞれの関係を明らかにする。

そのため、既存の研究に基づき分析枠組みを構築し仮説設定を行う。本研究では「観光客の個人特性（パーソナリティ・観光パーソナリティ・観光動機）の違いによって観光行動（観光行動エリア・観光行動カテゴリ）が異なる」ことを明らかにすることを目的とする（研究課題B）。研究課題に対して6つの仮説を設定し検証を行う。設定した仮説を検証するために質問紙を設計し、20代～50代の男女各125人に配布し回答を得た。得られた回答から個人特性に基づき被験者をカテゴリ分けし、それぞれの行動の違いがあるかを分析することで、仮説を検証する。

### 1.3 論文構成

2章では、課題A:「オンサイト情報」「観光客の嗜好」「動的情報」を活用し、次の訪問スポットを効率的に推薦するオンサイト観光スポット推薦システムの構築を目指す。既存研究を概観し、オンサイト観光推薦の課題とシステム要件の整理を行った後、システムの提案および評価実験について述べる。

3章では、課題B: 観光客の個人特性（パーソナリティ・観光パーソナリティ・観光動機）の違いによって観光行動（観光行動エリア・観光行動カテゴリ）が異なる」という仮説検証を達成すべく、分析枠組みおよび仮説の設定から質問紙を設計した後、分析結果と考察を述べる。

4章では、課題Aと課題Bの研究結果を踏まえ、観光客の心理的要素を考慮したオンサイト観光推薦手法に関する課題検討について述べる。最後に、5章で、本研究で得られた結果をまとめ、今後の方向性について記述する。

## 2. オンサイト観光推薦システム

### 2.1 はじめに

見知らぬ場所を訪問した際に、限られた時間で最適かつ満足のいく観光体験を得るには、観光スポット間を効率的に移動する必要がある [29]. 観光スポット推薦システムに関する既存研究は数多く存在し [48], 代表的なものとして, P-Tour [35], CT-Planner [31], Photo2Trip [34], TripAdvisor [49] などが提案されている. これらのシステムのほとんどは, 観光前に人気のスポットやルートを推薦するものである. しかしながら, 観光前に十分な情報を収集し, 事前に詳細な観光プランを立てても, 天候, 渋滞量, 営業時間などの動的に変化する情報 (動的情報) を常に考慮できるとは限らないため, 状況に応じて適切に観光プランを変更する必要がある.

例えば, 観光スポットが混雑していると, 予想以上に時間がかかることや, 雨の日は予定されていたイベントがキャンセルされる可能性が高いことは容易に想像できる. そのような場合, 観光客は自身で観光プランを変更しなければならない. しかし, 多くの観光客は, 観光前に, 巡回ルートや移動方法の把握していないことが多い [12]. 多くの観光客は, 人気のある観光スポットの情報しか知らないため, 観光プランの変更が必要な場合, 自身の嗜好, ルート, 時間帯, 天気, 混雑, および, これまでの経路を考慮して, 他のスポットに関する情報をその場で収集した上で, 次に訪問するスポットを決定する必要がある.

本研究では, 上記の「観光中に次に訪れる場所を繰り返し決定する」というプロセス (オンサイト観光プランニングと呼ぶ) に着目する. しかし, オンサイト観光を効率的に行うことは困難である. 例えば, 次のスポットを選択する場合, どのような候補が利用可能かについての情報を, 迅速かつ正確に取得するには, 時間と労力がかかる. 人気のある観光スポットの情報を入手する方法として, ガイドブックを持参することが挙げられる. この方法は, 全てのスポットが自分の嗜好に一致するわけではなく, 季節ごとのイベント情報を取得することも難しいため, オンサイト観光に最適とは言えない. 観光客が次に訪れるスポットを選べたとしても, 混雑により行けなくなったり, 営業していなかったりする可能性が

ある。なじみのない場所でのルート選択も、観光客が道に迷って後戻りしなければならぬなどのリスクがある。したがって、オンサイトの観光プランニングで解決すべき問題は複数あると言える。

本章では、「オンサイト情報」、「観光客の嗜好」、「動的情報」を活用し、次の訪問スポットを効率的に推薦するオンサイト観光スポット推薦システムを構築する(研究課題 A)。提案システムは、本研究で新たに提案する以下の2つの要素技術で構成される。

(1) 嗜好情報取得機構

(2) オンサイトの観光キュレーション機構

提案システムは、個人の嗜好や観光地の現状に応じて(キュレーションを通じて)観光プランを作成することにより、敷地内の観光地を推薦することを可能にする。また、提案システムの有効性を示すために、オンサイト観光実験および擬似観光実験にて評価実験を行う。本研究の主な貢献を以下に示す。

- 第1に、嗜好情報取得機構を新規に考案・実装した。この機構は、一対比較法とコンジョイント分析を組み合わせることで、観光客の嗜好を高精度に取得できる。
- 第2に、オンサイトの観光キュレーション機構を開発した。この機構は、各観光スポットの特性や観光客の嗜好から、現在地や混雑度などの動的な情報を考慮し、実用性が高く、観光客の満足度が高い観光スポット推薦を行う。本研究では、このシステムがオンサイトでリアルタイムに推薦を行うことができることを確認している。
- 最後に、提案システムの有効性を示すため、評価実験を行った。評価実験では、オンサイトの観光条件とシミュレーションによる仮想的な観光条件で行う。これらの実験から、以下の知見が得られた。1) オンサイト観光推薦は、普段、観光プランを立てない観光客に効果的である。2) 嗜好情報取得機構は、参加者の嗜好を適切に取得することができる。3) オンサイト観光キュレーション機構によって作成した観光コースは、一般的に人気のある観光コースと比較して、高い観光満足度を得ることができる。

本章の残りの部分は、次のように構成されている。2.2節は、この論文に関連する既存の研究を概観する。2.3節は、提案システムを実現するために満たす必要のある要件を説明し、2.4節は、提案オンサイト観光スポットシステムを示す。評価実験は2.5節に記述する。最後に、2.6節でこの章を締めくくる。

## 2.2 関連研究

本節では、本研究に関連する既存の研究について説明する。まず、我々の研究に関連する観光に関する文献を概観する。次に、既存の観光スポットの推薦手法に焦点を当てて、既存研究の概要を説明する。その後、本研究の位置づけを明らかにする。

### 2.2.1 観光に関する研究の達観

ICT（情報通信技術）を利用した観光を支援する研究は多くある。Buhalisら [42, 7, 6] は、ICTを観光および観光産業に適用するE-Tourismについて議論した。例えば、Dimitriosら [32] は、観光業におけるソーシャルメディアの役割について議論している。また、Ulrikeら [20] は、オンライン観光レビューの役割と影響について議論している。具体的には、E-Tourismの例として、P-Tour [35]、CT-Planner[31]、Photo2Trip[34] などがある。

Ulrike[17] は、観光におけるインテリジェントシステムに焦点を当て、社会科学の視点を取り入れ、社会科学が観光のインテリジェントシステムの設計と評価にどのように貢献できるか、また貢献すべきかを議論している。観光におけるインテリジェントシステムには、推薦システム、コンテキストウェアネスシステム、自律エージェントによるWebリソースの検索とマイニング、および環境インテリジェンスシステムが含まれる。特に、観光情報の検索と意思決定の観点から既存研究間での違いについて議論している。

さらに、Ulrikeら [19] は、E-Tourismとスマートツーリズムの違いについて議論し、スマートツーリズムを「先端技術を用いて、物的インフラ、社会的なつながり、官民からの情報、ヒトの心と体から得られるデータを収集、集計、利用し

て、効率性、持続可能性、体験の充実に焦点を当てて、現地での体験や提供する事業の価値にデータを落とし込む総合的な取り組みに支えられた観光」と定義している。

つまり、E-Tourismとスマートツーリズムの違いは、E-Tourismの観光フェーズが観光前と観光後を対象としているのに対し、スマートツーリズムの観光フェーズは観光中を対象にしていることである。また、E-Tourismの要素技術は、ウェブサイトの使用であり、スマートツーリズムの要素技術はセンサとスマートフォンの使用である。本研究では、スマートツーリズムに分類されるオンサイト（観光中）にGPSセンサ搭載スマートフォンを活用した観光スポット推薦システムを提案する。

## 2.2.2 観光スポット推薦システムに関する既存研究

観光スポット推薦に関する既存研究は多くある。Shuklaら[48]はこれらの研究を調査し、観光スポット推薦システムを次の7つのカテゴリに分類した：1) マルチエージェント、2) 協調フィルタリング、3) コンテンツフィルタリング、4) ハイブリッド、5) ソーシャルサイト、6) 位置情報を含むソーシャルサイト、7) ルート。この項では、これらの7つのカテゴリについて詳しく説明した後、本研究の位置付けを説明する。

複数のエージェントからの推薦（カテゴリ1）は、エージェントが設定されたルールに基づいて観光プランを推薦する古典的な方法である[3, 52]。晴れている場合は公園を、雨が降っている場合は美術館を推薦するルールが設定されている。この方法には、ルールの設定に時間と労力がかかるという欠点がある。

協調フィルタリング（カテゴリ2）に基づく推薦は、行動履歴が対象ユーザと類似している他のユーザからの情報を使用した推薦の方法である[55, 27]。Amazonの推薦アルゴリズムは基本的にこのアルゴリズムを使用している。この方法には、ユーザの嗜好に合っていて予想外のスポットを推薦できるという利点がある。しかし、この方法にはコールドスタート問題が指摘されている（コールドスタート問題：協調フィルタリングで表される推薦アルゴリズムでは、評価の蓄積が少ない新規ユーザにアイテムを推薦することは困難である[46]）。

コンテンツフィルタリング（カテゴリ3）に基づく推薦は、候補となるスポットとユーザの嗜好との類似度を考慮した方法である。たとえば、ユーザが「歴史が好き」と答えた場合、アルゴリズムは古い城や教会を推薦し、ユーザが「自然が好き」と答えた場合、アルゴリズムは海や公園を推薦する。この方法には、ユーザの嗜好と一致させるという利点があるが、嗜好の入力に時間と労力が必要であり、嗜好が変化した場合の修正が必要になるという欠点もある。

ハイブリッド推薦（カテゴリ4）は、協調フィルタリング、コンテンツベースのフィルタリング、およびその他のアプローチを組み合わせた方法であり、協調フィルタリング推薦の問題を解決することを目的としている [8, 56]。この方法には、コールドスタート問題の影響を軽減できるという利点があるが、設定を入力するのに時間と労力が必要であり、設定が変化した場合の修正が必要になるという欠点もある。

ソーシャル推薦（カテゴリ5）は、ソーシャルネットワーキングサービス（SNS） [53] に投稿されたデータに基づいて推薦する方法である。SNS に投稿されたデータを使用したソーシャル推薦には、位置情報が含まれる（カテゴリ6）。既存研究では、フリッカーなどの写真投稿サイトやSNSにあるジオタグを付きの写真を使用して、観光客同士のプロフィールや過去に訪れたスポットの類似性を比較することで、観光スポットを推薦する協調フィルタリング [45, 34] を使用している。たとえば、ユーザが山や海の写真を多く投稿する場合、アルゴリズムは同様の自然スポットを推薦し、ユーザが古い城や教会の写真を多数投稿する場合、アルゴリズムは同様の歴史的スポットを推薦する。

さらに、既存の研究の別のカテゴリは、複数の観光スポットを含むルート推薦方法を提案している [25, 2, 54]（カテゴリ7）。これらの方法には、ユーザにとって煩わしさが少ないという利点があるが、観光パターンの多様性がほとんどないという欠点がある。2.2.1 項で述べた P-Tour [35] と CT-Planner [31] はこのカテゴリに含まれる。

### 2.2.3 既存研究の問題点と本研究の立ち位置

2.2.2項で述べたように、観光スポット推薦や観光システムに関する既存研究は多くあるが、いくつかの問題点がある。表1は、既存研究と我々の研究の比較を示している。

第1の問題は、既存研究は、観光客が観光中に推薦システムを使用しないことを前提としていることである。既存研究は、観光客が観光地に行く前にのみシステムが使用されることを想定しており、観光地にいる間は推薦を行わない。しかし、実際の観光客のほとんどは観光地に到着後または観光中に情報を収集し、それを使用して、嗜好、時間帯、天気、混雑度、およびこれまでの経路を考慮して、次に訪れる観光スポットを検討しており、意思決定は現地で行われる [23, 40]。したがって、オンサイト観光スポット推薦システムを開発する必要がある。

オンサイト観光プランニングのため、スマートフォンのGPS（全地球測位システム）情報をもとに、最寄りの観光スポットを検索して、現地での観光プランを立てるサービスがある。しかし、その場合はその後の観光計画などは考慮しておらず、次の場所で再度検索した場合、歩いてきた方向に戻るスポットが検索上位に出現するなど、非効率な経路となる可能性もある。P-Tour [35] や CT-Planner [31] のように、スタート地点とゴール地点を設定し、効率的な順路を推薦するシステムも存在するが、これらのシステムも観光地に行く前に利用することを想定しており、オンサイトでの利用は想定していない。したがって、観光中に次に行くスポットをその場で決めることを繰り返すオンサイト観光プランニング手法が必要である。

第2の問題は、オンサイト観光プランニングならでの課題である。既存手法の多くは、ユーザの嗜好は考慮しているものの、今まで通って来た経路や時間帯、天気、混雑度などは考慮していない。同じ場所にいたとして、次に行くスポットの営業時間や混雑度により満足度は変化する。美術館のように天気に関係なく楽しめる場所もあるが、オープンカフェのように満足度が天気により大きく変化する場所もある。オンサイト観光プランニングでは、その時の状況に合わせた推薦が必要である。そのため、観光客の嗜好情報だけでなく、実際に観光を行う際の混雑度や天候などの時間とともに動的に変化する情報（動的情報）を考慮した推

表 1 既存研究との比較

Method	オンサイト		嗜好情報考慮
	現在地	現在地までの経路	
P-Tour [35]			✓
CT-Planner [31]			✓
Photo2Trip [34]			✓
TripAdvisor [49]	✓		
Google Maps [15]	✓		
本研究	✓	✓	✓

薦が必要となる。また、オンサイト観光プランニングを行うためには、混雑度や天候などの観光地の動的情報を収集する必要がある。

第3の問題は観光客の負担を少なくすることである。オンサイト観光プランニングでは、既に観光地で観光を開始しているため、できるだけ余計な手間を減らす必要がある既存の研究では、観光客の嗜好情報の取得について、過去の観光履歴のデータから取得する方法 [55, 27] や観光客が自ら直接入力する方法 [35] を採用している観光履歴からデータを取得する方法では、コールドスタート問題に対処できない。観光客が自ら直接入力する方法は、ユーザが自らの嗜好を明確に認識していることが前提条件であり、複数の要素同士で優劣をつけるという慣れない作業が発生し、ユーザにとって負担となる。したがって、ユーザにとって負担が小さく直感的であり、より正確に嗜好を取得する必要がある。

本研究の既存研究との差異は、(条件1) オンサイトで、(条件2) 観光客の嗜好および動的情報に合わせて、(条件3) 観光客にとって小さい負担で嗜好情報を取得し、次のスポットを効率的に推薦するオンサイト観光プランニング支援システムを構築することである。

### 2.3 システム要件

本節では、提案システムの要件について述べる。関連研究に整理に基づき、表2に示すように、6つの項目を要件として設定した。

観光中にオンサイトで使用できることが条件であるため (条件1)，多くの人

表 2 条件と要件の対応関係

Relationship between Conditions and Requirements.

(条件 1)	<要件 1>スマートフォンアプリである
	<要件 2>効率的な順路を提示する
	<要件 3>複数の候補を提示する
(条件 2)	<要件 4>ユーザの嗜好を反映している
	<要件 5>動的情報を考慮している
(条件 3)	<要件 6>ユーザの嗜好を効率よく取得できる

が携帯しているスマートフォン上で使用可能であることが必要である。そのため、構築するオンサイト観光プランニング支援システムはスマートフォンアプリとして開発する<要件 1>。また、推薦するスポットの制約として、効率的な順路選択であることが求められる<要件 2>。観光前に観光スポットを推薦する既存手法とは異なり、オンサイト観光プランニングでは、観光客自ら経路を検討する時間はない。加えて、観光客は観光地の地理に不慣れであり、単に行きたい観光スポット順に訪問しようとする、非効率な順路になることが容易に想像できる。しかしながら、同じ場所を何度も行き来するような順路は、観光客の満足度を低下させる。そのため、本システムでは、順路が非効率にならないように次のスポットを推薦する必要がある。さらに、オンサイト観光プランニングにおいて観光客が行う選択は、必ずしも嗜好だけに沿ったものではなく、状況や気分によって左右されることを考慮に入れる必要がある。例えば、普段、景観より飲食への関心が高い観光客でも、1日を通して常に飲食店に行き続けるとは考えにくい。また、自分の嗜好に合っていないくても、人が集まるスポットは寄りたい気分になるだろう。そのため、観光客がその時の状況や気分に合わせて選択できるよう、複数の推薦候補を提示する必要がある<要件 3>。

次に、観光客の嗜好および動的情報に合わせて推薦する（条件 2）には、当然ながら個人の嗜好に合わせて観光スポットを推薦する必要がある<要件 4>。この際、オンサイト観光プランニングでは、混雑度や天候の変化、臨時の営業時間変更などの動的情報についても考慮することが求められる<要件 5>。

加えて、個人の嗜好に合わせて観光スポットを推薦するには、各観光客の嗜好

を取得する必要がある。2.2.2 項で説明した通り、観光地の訪問履歴などを利用する方法は、コールドスタート問題がある。そのため、観光客に自ら嗜好を入力してもらう必要があるが、観光に関わる複数の要素の優劣を的確に入力することは容易ではない。そのため、観光客の負担を減らしつつ（条件 3）、効率よく観光客の嗜好を取得するための支援手法が必要となる〈要件 6〉。

## 2.4 提案システム

本節では、2.3 節に記載されている 6 つの要件を満たすオンサイト観光スポット推薦システムを提案する。はじめに、提案システムの概要について述べる。その後、提案システムを構成する 2 つの要素技術である、嗜好情報取得機構およびオンサイト観光キュレーション機構について詳述する。

### 2.4.1 概要

図 1 は、提案システムの概要を示している。提案システムでは、嗜好情報取得機構を用いてユーザの嗜好を事前に抽出し、ユーザ DB (Database) へ蓄積する。また、既存システムを用いて各観光スポットの静的および動的情報を収集しスポット DB へ蓄積する。静的情報とは、観光スポットの位置や特徴、営業時間などを指し、観光サイトなどをクロウリングすることで収集する。また、動的情報とは、観光スポットの現在の混雑度や天気、イベントなどを指し、混雑度推定システムや気象 API (Application Programming Interface)、参加型センシングなどを用いて収集する。

オンサイト観光キュレーション機構では、2 つの DB (ユーザ DB とスポット DB) に蓄積されたユーザ情報とスポット情報を用いて、嗜好にマッチしたスポットを抽出し、現在地とゴール地点に基づいて距離・方向判定フィルタにより、到達可能かつ効率的な経路上に存在するユーザの嗜好にあった観光スポットを複数出力する

以下の項では、嗜好情報取得機構とオンサイト観光キュレーション機構について説明する。

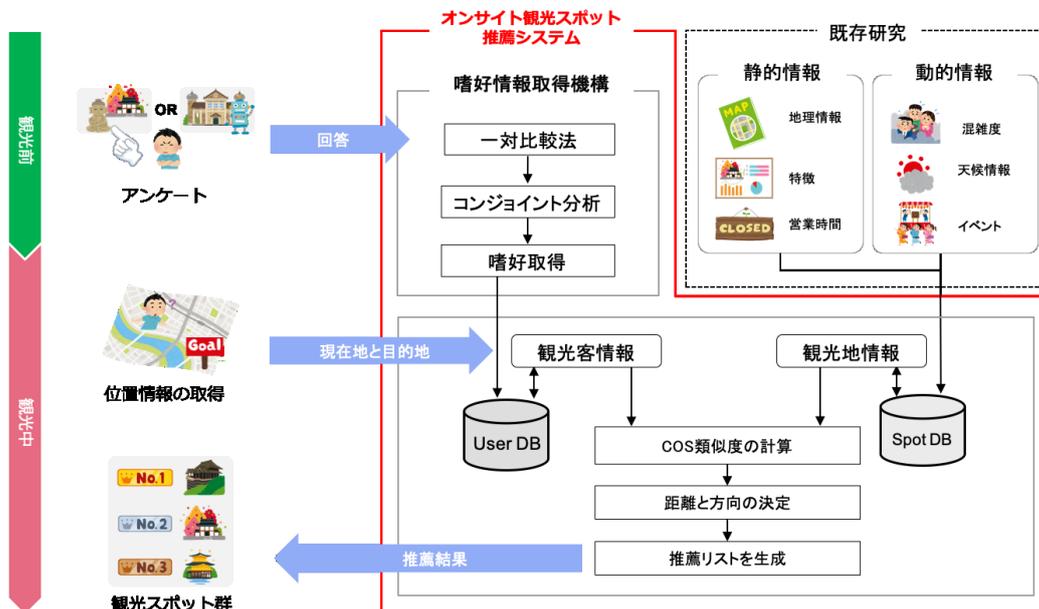


図 1 提案システムの全体像

## 2.4.2 嗜好情報取得機構

嗜好情報取得機構では、ユーザの嗜好を取得する。嗜好情報取得では、ユーザにとって負担が小さく直感的であり、より正確に嗜好を取得できることが求められる<要件6>。本研究では、消費者アンケート調査などで用いられる一対比較法とコンジョイント分析を組合せた手法を開発している。以下に手法の流れを示す。

1. 日本らしさ、自然度合い、混雑度などの特徴が異なる観光スポットを複数用意する。
2. 取得したい観光客の嗜好（＝観光スポットの特徴）の種類数および水準を直交表にあてはめ、該当する直交表にしたがって、合致する特性を持つ観光スポットを1個選択し、観光スポットの組を m 個作る。直交表とは、どの2列をとっても、その水準のすべての組み合わせが同数回現れる配列である。この性質を実験計画法における因子と水準の割り付け表に適用することによって試験回数を削減可能となる。

3. ユーザには各組に対して，どちらの方がどの程度好きか回答してもらう．これは一対比較法 [11] と呼ばれ，被験者に刺激を複数の中から2つずつ組にして提示し，感覚的印象の大小や好嫌などについて評定あるいは選択させ，刺激の主観的価値を計量化する手法である．
4. (3) で得た回答から1個の観光スポットについての全体効用値を算出する．また，ここで得た全体効用値を用いて，重回帰分析を行い，各観光スポットの特徴から部分効用値を算出する．これはコンジョイント分析 [16] と呼ばれ，消費者や顧客の商品やサービスに対する選好順位データを用いて，商品やサービスなどの選択対象が持つ属性ごとの効用（部分効用）と，それらから同時に選択対象に対する全体効用を求める手法である．

提案システムでは，観光客の嗜好として，1) 日本らしいスポットか西洋らしいスポットを好むか，2) 自然が多いスポットか人工的なスポットを好むか，3) お金の消費は高くてもよいか安く抑えたいか，4) 人気のスポットかマイナーなスポットを好むか，5) 混雑状況への許容度，を考慮している．これらの項目は，文献 [?] を参考に日本に来る外国人観光客が，観光において重視することの上位から5つ選択している．5要因2水準の直交表を適用した結果，8つの観光スポットに対する8回の1対比較を実施することで，5要因に対する部分効用を獲得することができる（図5を参照）．この部分的な効用は，各要素に対するユーザの嗜好である．

#### 2.4.3 オンサイト観光キュレーション機構

オンサイト観光推薦では，2.3項で説明されている<要件2>から<要件5>を満たす必要がある．上位  $n$  箇所の観光スポットを出力する流れを以下に示す．

1. ユーザの嗜好，ユーザの現在地，ゴール地点を入力する．
2. ユーザの嗜好と観光スポットの特徴とのCOS類似度を計算し，観光スポットをCOS類似度の高い順に並べ，順序付きリストを作成する．

3. 選択すると非効率な順路になるようなスポット (一度訪れている, 現在地から一定以上離れている, 現在地点からゴール地点への方角と逆の地点にある) をリストから除外する.
4. リストから上位  $n$  個を表示する.

ユーザは, 表示されている上位  $n$  の観光スポットから 1 つを選択し, そこに訪問する. 観光後, チェックイン機能を利用して, 訪れた観光スポットを記録することができる.

上記の「(3) 選択すると非効率な順路になるような観光スポットをリストから除外する」方法を詳しく説明する. これは, 同じ場所を何度も行き来したり, スタート地点からゴール地点までを制限時間内に到達できないような事態を回避するためである. 具体的には, 次の条件に当てはまるスポットを除外する.

1. 観光中に一度訪れている

ユーザ情報として, 現在地と嗜好に加え, その日いつどの観光スポットに行ったかという情報を持っている. この情報によって, 観光中に一度訪れたスポットをリストから除外する.

2. 現在地から一定以上離れている

位置情報を用いて, 距離を計算し, 現在地から 500 m 以上離れている観光スポットはリストから除外する.

3. 現在地からゴール地点への方角と逆方向の地点にある

推薦候補となる観光スポット・現在地・ゴール地点のなす角が鈍角 (90 度以上) である場合は, ゴール地点と逆方向に存在する観光スポットとみなし, リストから除外する. 例えば, 図 2 に示す候補 A, B は推薦候補地となるが, 候補 C は除外される.

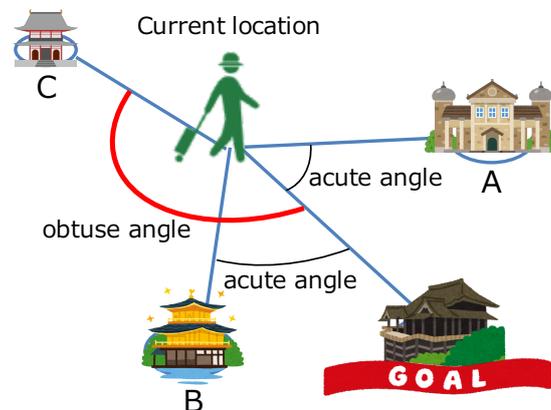


図 2 方向決定アルゴリズム

## 2.5 評価実験

本節では、提案システムが有効であること、また、2.3で設定した条件・要件を満たしていることを評価する。まず、オンサイトで推薦することの有効性を評価するため、実際の有名観光地である京都市内を対象に参加者実験を行う。次に、提案システムを構成する2つの要素技術（A.嗜好情報取得機構、B.オンサイト観光キュレーション機構）の有効性を評価するため、疑似観光ツールを構築し参加者実験を行う。最後に、それらの結果を踏まえ、提案システムが設定した条件・要件を満たしていること、条件・要件と有効性の関係について述べる。

### 2.5.1 オンサイト観光実験

本項では、最初にオンサイト観光推薦実験の概要を説明する。次に、この実験の結果と考察について説明する。

#### 2.5.1.1 実験概要

本実験の目的は、オンサイトで推薦することが、推薦に対するユーザの満足度や意外性の向上に効果があるかを評価することである。そのため、実際の観光地

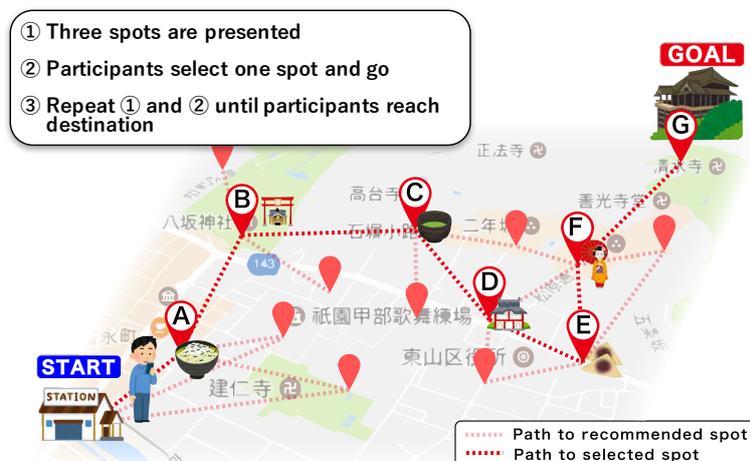


図 3 推薦がある場合の参加者の行動状態遷移図

において被験者実験を行った。

本実験の参加者は、14名で（20代男性外国人留学生5人，20代女性日本人学生2人，20代男性日本人学生7人）ある。各参加者には、2016年11月20日と27日の2回に分けて、祇園四条駅から清水寺までを、写真を撮りながら1人で2時間半観光してもらった。1回目は、本実験用に作成したスマートフォンアプリケーション（以下、アプリ）である観光スポット推薦システム（図4）によるオンライン観光スポット推薦を行い、2回目は推薦を行わず自由に観光してもらった。

また、実験の前に、参加者を次の2つのグループに分けた。グループ1) 観光前に観光プランを立てるグループ。グループ2) 観光前に観光プランを立てないグループ。グループ化の基準として、参加者が普段観光するときに観光プランを立てる頻度を考慮した。

1回目では、この実験用に開発されたアプリを使用して実験を行った。2回目では、提案システムを使わずに実験を行った。実験1と実験2の各参加者の満足度を比較することにより、オンライン観光スポット推薦の効果を評価した。

1回目に推薦される観光スポットは、実験前に収集した観光情報を用いて、現在地からの距離の近さに基づいて選択した。また、本実験で使用したアンケートは、SD（セマンティックディファレンシャル）法に基づいて作成したものである。初

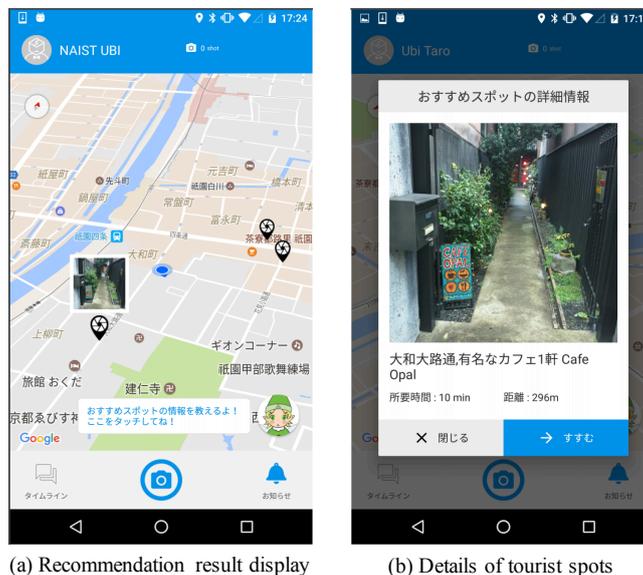


図 4 観光スポット推薦システムの画面

めて京都に来た参加者が見知らぬ場所で観光プランを立てずに観光に行くと、道に迷って事故などの危険にさらされる可能性が高く、安全に実験ができないリスクがある。そこで、今回の実験では、そのようなリスクを回避するために、まずアプリを使った実験を実施した。以下に、1回目と2回目の実験手順を説明する。

### 1回目 (観光スポット推薦あり)

1. スタート地点で参加者にアプリを入れた端末を渡す
2. アプリから次に行くべきスポットが3つ推薦される。(図3 ①)
3. 表示されたスポットのどこか1つに行き写真を撮る。これにより、チェックインしたことになる(図3 ②)。
4. チェックインすると、また新たに別のスポット3つが推薦される(図3 ①)。ただし、参加者は推薦した場所に以外にも自由に行くことができる。
5. 参加者は、(3)と(4)を繰り返しながらゴール地点を目指す(図3 ③)。

6. 参加者は、ゴール地点でアンケートに回答する（表3の質問1と2）。

## 2回目(観光スポット推薦なし)

1. グループ1の参加者は、ガイドブックやインターネットの情報をもとに、観光前に観光プランを立てる。また、観光プランの作成時間は2時間に設定した。
2. 事前に観光プランを立てたグループ（グループ1）は、観光プランどおりに行動する。事前に観光プランを立てていないグループ（グループ2）は、自由に行動する。
3. 参加者は任意のタイミングで写真を撮る。
4. 参加者はゴール地点でアンケートに回答する（表3の質問3と4）。

1回目では、観光スポット推薦システム（図4、参加型センシング基盤 ParmoSense[36]上に構築）を用いてオンサイト観光スポット推薦を行い、実験用に開発したアプリを使用した。

観光スポット推薦システムは、参加型センシングプラットフォーム ParmoSense[36]に実装されている。このシステムは、オンサイト観光推薦の効果を確認することを目的として作成した。したがって、この実験では、各参加者の嗜好は考慮されていない。

提案システムは参加者の現在地（画面中央の青い円）に応じて観光スポットを3つ推薦し、それらを地図に表示する（この実験では、3つのスポットを推薦する図4（a）のように、推薦スポットをアプリ上で表示する。）推薦される各観光スポットは黒いピンで表示され、参加者はピンをタップしてスポットの詳細情報を表示する（、図4（b）に示すように、参加者は現在地からの時間や距離の情報などの情報を閲覧することができる。）

この実験では、オンサイト観光推薦の効果を評価するために、参加者に5段階のアンケートに回答してもらった。また、一般に、予想しないことは、未知であるが興味深いものとして定義される。満足度だけでなく意外性も評価する理由は、

表 3 質問内容および実験結果 (オンサイト観光実験).

	質問内容	グループ 1 <sup>1</sup>		グループ 2 <sup>2</sup>	
		平均	分散	平均	分散
1回目 (推薦あり)	質問1	4.17	0.47	4.38	0.23
	質問2	4.50	0.25	3.88	0.61
2回目 (推薦なし)	質問3	4.00	0.67	3.50	0.50
	質問4	3.00	1.67	2.75	0.69

<sup>1</sup> 計画を普段から立てるグループ    <sup>2</sup> 計画を普段から立てないグループ

推薦の正確さのみが満足度と強い相関関係にあるだけでなく、意外性も推薦を評価するための指標として重要なためである [21]。また、提案システムの効果が観光客の普段の観光スタイルに依存するかどうかを確認するために、グループ 1 とグループ 2 の結果を比較した。

### 2.5.1.2 実験結果

表 3 にアンケートの質問内容およびグループ 1 とグループ 2 の実験結果を示す。質問 1 及び質問 3 は、満足度の結果（平均，分散）を示している。計画を普段から立てるグループ 1 は、観光スポットの推薦がある場合は 4.17，ない場合は 4.00 と平均値に差があまりないのに対し，計画を普段から立てないグループ 2 は，推薦がある場合 4.38，ない場合 3.50 で大きく差がある。また，どちらのグループも推薦ありの場合に高い満足度を示している。

質問 2 及び質問 4 は，意外性の結果を示している。計画を普段から立てるグループ 1 は，観光スポットの推薦がある場合は平均 4.50，ない場合は 3.00 である。計

画を普段から立てないグループ2は、観光スポットの推薦がある場合は3.88、ない場合は2.75である。これらの結果から、観光スポットの推薦がある場合に、両グループとも意外性のあるスポットを観光できていることがわかる。

ここでは、オンサイト観光推薦について考察を述べる。表3の質問1及び質問3から、計画を普段から立てないグループ2は、推薦がある場合は平均4.38、ない場合は3.50と満足度に大きな差が見られた。このことから、オンサイト推薦は、計画を立てない観光客にとって特に有効であるといえる。これは、計画を立てない観光客は、観光地について知らないため、推薦がない場合では、自分にとって満足のいく観光スポットを知らず、またオンサイトにおいても発見できないためと考える。オンサイト観光推薦によって周辺の観光スポットを推薦・提示することで、より多くの魅力的な観光スポットを発見しやすくなり、また訪問する機会を増やすことができるため、満足度が高い結果となったと考える。

推薦がある場合とない場合で、意外性にも大きな差が見られた。表3の質問2及び質問4から、特に計画を普段から立てるグループ1の推薦ありの場合は平均4.50、ない場合は3.00と大きな差が確認されている。これは、計画を普段から立てる観光客は、ガイドブックやインターネットなどに掲載されているメジャーな観光スポット情報を参考に計画を立てるため、人気の高いメジャーな観光スポット、言い換えると意外性の低いスポットを選択しがちであるためと考える。これに対し、オンサイト観光推薦では、メジャー観光スポット間にあるマイナーな観光スポットも推薦しているため、意外性を感じる機会が多いと考える。

## 2.5.2 疑似観光実験

本項では、疑似観光実験の概要を説明する。次に、要素技術評価のための疑似観光実験の結果について説明する。

### 2.5.2.1 実験概要

本実験の目的は、提案システムに用いる2つの要素技術（A. 嗜好情報取得機構、B. オンサイト観光キュレーション機構）を評価することである。そのため、

Google Maps[15] をもとに作成した疑似観光ツールを用いて被験者実験を行った。

Q1:どちらのスポットの方がより行きたいと思いますか? \*

1 2 3 4 5 6 7

京都美術館        平安神宮

京都美術館(西洋風, 人工的, 値段高い, 人気高い, 混雑度高い)



平安神宮(和風, 自然的, 値段高い, 人気高い, 混雑度普通)



図 5 嗜好情報取得の例



図 6 疑似観光実験の使用画面

本実験は、8名の被験者（20代男性日本人学生）により、2018年1月に行った。まず各被験者に対し、図5に示す一対比較法とコンジョイント分析を組合せた嗜好情報取得機構を用いて嗜好を取得する。この時、混雑に対する許容度を嗜好に含めることで、各観光スポットの混雑度を考慮している。例えば、混雑していない通常時であれば推薦されやすい観光スポットでも、混雑している場合は混雑を嫌う被験者に対しての満足度が低下する要因となるため、推薦されにくくなることが期待できる。その後、取得した嗜好を用いて祇園四条駅から清水寺までを、図6に示す疑似観光ツールを用いてPC上で擬似観光してもらった。疑似観光ツールでは、ユーザ情報とスポット情報に基づいて、2.4.3節で述べたオンサイト観光キュレーション機構に従って観光スポットを複数（今回は実装の都合上4つ）推薦し、それらをマップ上に表示する。推薦された各観光スポットは旗印で表示され、旗内の数字は推薦ランキング（Rank）を示す。マップ右横には、推薦された各観光スポットの外観や情報などの詳細が上から Rank 順に表示される。

各参加者は、疑似観光ツールを使用して2つの異なる実験を行った。1回目は提案システムによる観光スポット推薦を行い、2回目は推薦を行わず実際の観光でよく利用されるモデルコースモデルコース (<https://www.kyotokk.com/map2.html>) を用いて疑似観光してもらった。

観光時間は1, 2回目共に180分とし、観光スポットを選択するたびに各スポットに設定された時間分が消費され、0分になった時点で観光終了となる。モデルコースは、180分以内で観光できるコースを設定している。提案システムを用いた観光の場合は、ゴール地点である清水寺を観光する時間が残るように計算して観光スポットを推薦する。観光スポットの混雑度は、八坂神社、五重塔、清水寺などの人気スポットが混雑していると設定した。消費時間は観光スポットの広さや混雑度に基づいて決定した。また、混雑度や消費時間は全ての被験者およびモデルコースで同じ値を用いている。本ツールは、疑似観光終了後に被験者が辿った経路を振り返り確認できるよう、Googleストリートビューをもとに作成した経路動画を視聴できる [30]。

以下に、実験1回目、2回目の詳細手順を述べる。

## 1回目：観光スポット推薦あり

1. 嗜好情報取得機構を用いて被験者の嗜好を取得し、その結果を被験者に見せた後、疑似観光ツールによりマップを生成する。
2. 取得した被験者の嗜好、被験者の現在地、および動的情報に基づき、オンライン観光キュレーション機構により、被験者に次に行くべき観光スポットの候補を4つ推薦する。
3. 被験者は推薦された4つの観光スポットの候補の中から観光したいと思う観光スポットを1つ選択する。この時、推薦された観光スポットの候補の中に観光したいと思う観光スポットがない場合、それら以外の観光スポットを選択しても良い。
4. 被験者が観光したい観光スポットを1つ選択すると、時間が消費され、観光の残り時間が減少する。

5. 手順 2, 3, 4 を繰り返し, ゴール地点を目指す.
6. ゴール地点に到達した後, 被験者が辿った経路 (スタート地点からゴール地点まで) を動画により表示する.. 動画は, 既存研究 [30] に従って作成される.

## 2 回目: 観光スポット推薦なし (モデルコース)

1. 擬似観光ツールによりマップを生成する.
2. モデルコースに従って, 被験者に次に行くべき観光スポットが提示される.
3. 被験者が提示された次の観光スポットを選択すると, 時間が消費され, 観光の残り時間が減少する.
4. 手順 2, 3 を繰り返し, ゴール地点を目指す.
5. ゴール地点に到達した後, 被験者が辿った経路 (スタート地点からゴール地点まで) を動画により表示する.

本実験では, 各被験者は全ての実験 (1 回目と 2 回目) が終了した後, 表 5 に示すアンケートに回答する.

### 2.5.2.2 実験結果

表 4 は, 提案システムによって推薦される結果の例を示している. 具体的には, 8 人の参加者のうち, 嗜好の異なる 3 人の参加者の結果について述べる.

嗜好情報取得機構により, 被験者 A は日本らしい観光スポットを好むという嗜好が得られている. そのため, オンサイト観光キュレーション機構により, 被験者 A には建仁寺, 安井神社といった主に神社仏閣などの日本らしいスポットが推薦・選択されている. それに対し, 被験者 B は, 西洋風スポットを好むという嗜好が得られており, 五龍閣<sup>1</sup>など西洋風のスポットが多く推薦・選択されているこ

---

<sup>1</sup>五龍閣 (ごりゅうかく): 京都市東山区・清水坂の傍らにある建築家武田五一が設計したセセッションスタイルの西洋館

表 4 観光ルート推薦結果の例

被験者	推薦・選択した経路
A	S ⇒ 祇園商店街 ⇒ 建仁寺 ⇒ 安井神社 ⇒ 八坂通り ⇒ 二年坂 ⇒ 産寧坂 ⇒ G
B	S ⇒ 祇園商店街 ⇒ 花見小路通 ⇒ 安井神社 ⇒ くらふと一寧坂 ⇒ 夢見坂 ⇒ 二年坂 ⇒ 五龍閣 ⇒ G
C	S ⇒ 建仁寺 ⇒ 八坂通り ⇒ 日泰寺 ⇒ 二年坂 ⇒ 高台寺 ⇒ 五重塔 ⇒ G

(S=祇園四条駅 (スタート地点) G=清水寺 (ゴール地点))

表 5 アンケートの質問内容および実験結果 (擬似観光実験)

質問番号	質問内容	平均	分散
質問1	嗜好取得手法 (8問の質問) に回答するのに手間を感じたか? (5段階, 1: とても手間に感じた~5: 全然手間を感じなかった)	3.75	1.20
質問2	提案システムにより予測された嗜好はあなたの実際の趣味嗜好とどのくらい近かったか? (5段階, 1: かなり遠い~5: かなり近い)	4.13	0.33
質問3	モデルコースと提案システムで作成したコースではどちらのほうがあなたの嗜好が反映されていると感じたか? (5段階, 1: モデルコース~5: 提案システム)	4.00	0.87
質問4	モデルコースと提案システムで作成したコースではどちらのほうが総合的に良かったか? (5段階, 1: モデルコース~5: 提案システム)	3.88	0.93

とが確認できた。また、嗜好情報取得機構により、共に日本らしい観光スポットを好むが、被験者 A は混雑している観光スポットが苦手であり、被験者 C は混雑したスポットを好むという嗜好が得られている。そのため、オンサイト観光キュレーション機構により、被験者 A は五重塔や清水坂など日本らしいが混雑しているスポットを避けた推薦・選択がされているのに対し、被験者 C は五重塔など日本らしいが混雑しているスポットも多く推薦・選択されていることが確認できた。以上の結果から、提案システムによる推薦は、被験者の嗜好が反映されており、混雑度も考慮できていることが確認できた。

次に、表 5 にアンケートの内容と実験結果を示す。

質問 1 は、提案システムの嗜好情報取得機構の負担の大きさを示している。被験者間の平均値は 3.75 と高い水準であり、本機構は被験者に対して負担が小さいという結果を示している。質問 2 は、提案システムの嗜好情報取得機構の妥当性を示している。被験者間の平均値は 4.13 と高い水準であり、本機構は被験者の嗜好を適切に取得できていることを示している。

質問3は、モデルコースと提案システムのオンサイト観光キュレーション機構によって作成されたコースのどちらの方がより被験者の嗜好を反映できているかを比較している。被験者間の平均値は4.00と高い水準であり、本機構は被験者の嗜好を十分反映できたコース作成ができていることを示している。質問4は、モデルコースと提案システムのオンサイト観光キュレーション機構によって作成されたコースとの満足度を比較している。被験者間の平均値は3.88であり、本機構の方が満足度が高いという結果を示している。

### 2.5.3 各要素技術に関する考察

本項では、各要素技術についての考察を述べる。表5の質問1と質問2から、嗜好情報取得機構は、被験者の嗜好を小さい負担で適切に取得できるという結果が見られた。これらの理由は、本機構は嗜好取得の際の被験者に対する質問数が8問と比較的少ないことや一対一での比較であるため、被験者にとって直感的で判断が容易であったためと考える。このことから、嗜好情報取得機構は観光客の嗜好を取得する機構として、有効であると考えられる。

表5の質問3と質問4から、オンサイト観光キュレーション機構は、モデルコースと比べて被験者の嗜好を十分反映できたコース作成ができ、また、本機構によって作成したコースは、モデルコースと比較してより高い満足度を得ることができるという結果が見られた。これらの理由は、嗜好情報取得機構の精度が高いという結果からもわかる通り、推薦された観光スポットの候補が被験者の嗜好に即していることや、推薦された観光スポットの候補のうち、最終的にどこの観光スポットに行くかの決定を被験者自身で選択・決定できるため、モデルコースと比べて高い満足度を達成したと考えられる。このことから、オンサイト観光キュレーション機構は、観光客の嗜好を反映した観光スポットを推薦する機構として、有効であると考えられる。

## 2.5.4 達成度の検討と今後の課題

本項では、本章の結論をより明確に導き出すため、条件と要件の達成確認および今後の課題について述べる。最初に、2.4.3に記載されている提案システムのすべての要件が満たされているかどうかを説明する。次に、提案システムの今後の課題について説明する。

### 2.5.4.1 条件および要件の達成確認

- 提案システムは観光中にオンサイトで使用できることが条件であるため（条件1）、2.3で述べた通り以下の3つの要件、〈要件1〉スマートフォンアプリである、〈要件2〉効率的な順路を提示する、〈要件3〉複数の候補を提示する、を満たす必要がある。この要件を満たすため、我々はスマートフォンアプリとして実装された提案システムが被験者（観光客）の現在地に応じて目的地の方向とは逆方向となる観光スポットを除外した上で、あらかじめ決められた次に行くべき観光スポットの候補をオンサイトで複数表示・推薦できるシステムを実現した。2.5.1のオンサイト観光推薦実験の評価結果から、オンサイト観光推薦がある場合とない場合で満足度に大きな差が見られたことからわかるように、オンサイト観光推薦は被験者に対して効果的であると示されており、〈要件1〉、〈要件2〉、〈要件3〉を満たしているとは結論付けることができる。
- 提案システムは観光客の嗜好および動的情報に合わせて推薦することが条件であるため（条件2）、以下の2つの要件、〈要件4〉ユーザの嗜好を反映している、〈要件5〉動的情報を考慮している、を満たす必要がある。この要件を満たすため、我々は被験者の現在地・嗜好および観光スポットの特徴・混雑度を入力として、推薦結果として現在地から近く、被験者の嗜好に合った観光スポットを複数推薦可能なオンサイト観光キュレーション機構を開発・実現した。2.5.2の擬似観光実験の評価結果から、本機構は被験者の嗜好および動的情報を十分に反映できた推薦が可能であることが示されており、〈要件4〉、〈要件5〉を満たしているのに加えて、複数の観

光スポットを推薦可能なことから〈要件3〉も同時に満たしていると結論付けることができる。また、本機構によって作成したコースがモデルコースと比較してより高い満足度を得ることができるということからもわかるように、〈要件2〉もまた満たしていると結論付けることができる。

- 提案システムは観光客にとって小さい負担で嗜好を取得できることが条件であるため（条件3）、次の要件、〈要件6〉ユーザの嗜好を効率よく取得できる、を満たす必要がある。この要件を満たすため、我々は一対比較法とコンジョイント分析を組合せた嗜好情報取得機構を開発・実現した。2.5.2の擬似観光実験の評価結果から、本機構は被験者の負担が小さく直感的で、効率良く嗜好を取得できることが示されており、〈要件6〉を満たしていると結論付けることができる

#### 2.5.4.2 今後の課題

2.5.1項と2.5.2項での評価実験を通じて、提案システムの有効性を確認した。ただし、2.5.1項での観光実験計画については、安全上の理由から、最初に実験1（観光スポットの推薦あり）を実行し、次に実験2（観光スポットの推薦なし）を実行した。したがって、この実験では、実験順序によるバイアスは考慮できていない。このようなバイアスを考慮するためには、参加者ごとに実験の順番を変えるなど、観光実験計画を改善する必要がある。また、参加者は全員学生であるため、この実験の参加者は観光客全体を代表するものではない。そのため、今後は、属性の異なる観光客を参加者として、より多くの人で実験を行う必要がある。

さらに、次に訪問する観光スポットだけではなく、その後の観光スケジュールのバランスを考慮した観光プランの作成手法の提案も行う必要がある。具体的には、観光客に対して推薦度が高い観光スポットの集合を単に羅列して提供するのではなく、時間的制約を考慮した上で、それらをどのように組み合わせ提供すれば、より満足度の高い観光プランを提供できるかを検討する。例えば、普段、景観より飲食への関心の方が高い観光客でも、1日の観光中、常に飲食店に行き続けるといったことは現実的ではない。よって、ある1つの観光スポットに行ったこ

とによる別の観光スポットへの観光客の満足度の変化を考慮する必要がある。そのため、この課題を解決するためのアプローチとして、次行動予測のためのデータ収集（各観光地における満足度 [47, 37] や混雑度 [51] など）と具体的なモデルの構築を行う必要があると考える。

また、提案システムは日本（特に京都）向けに設定されているため、他の地域での観光にそのまま使用することはできない。他の観光地域に適用する場合、嗜好情報取得機構の一部を変更する必要がある。具体的には、観光スポットの特性に応じて、利用者の嗜好をつかむためのアンケートを作り直す必要がある。ここで、観光地の特徴は、ユーザが観光地を選択する際に強調する視点に基づいている必要がある。視点を選択する際には、各観光地の特性や観光客の属性を考慮する必要がある。例えば、大阪ならば、観光スポットの特性および観光客の嗜好で扱っていた「日本らしさ」の部分を「大阪らしさ」に変えるなどが考えられる。奈良や和歌山の場合は京都より緑が多く、歴史的なスポットも多いため、推薦結果が偏って個人間で似た結果になる可能性がある。このような事態を避ける場合、オンサイト観光キュレーション機構での推薦スポットのスコア計算時に「自然」や「日本らしさ」のパラメータに補正をかける方法が考えられる。

## 2.6 まとめ

本章では、観光客が観光を行う現地において、タイムリーに良質な観光プランの提供を受けることが可能なオンサイト観光プランニング支援システムを提案した。具体的には、提案システムは、2つの要素技術（嗜好情報取得機構、オンサイト観光キュレーション機構）から構成されており、個々の嗜好および観光地の現在の状況に合わせて観光プランを編纂（キュレーション）することで、オンサイトで観光スポット推薦を可能とする。提案システムの有効性を示すため、オンサイト観光推薦実験および疑似観光実験により評価実験を行なった。その結果、以下の知見を得た。

- 計画を普段から立てない観光客は、推薦がある場合とない場合で、満足度に大きな差が見られた。したがって、オンサイト推薦は計画を普段から立てない観光客に対して有効である。
- 提案システムの嗜好情報取得機構は、被験者の嗜好を小さい負担で適切に取得できる。
- 提案システムのオンサイト観光キュレーション機構は、被験者の嗜好を十分に反映できたコース作成が可能で、一般的に多く利用される観光のモデルコースと比べて、より高い満足度を得ることができる。

今後の課題としては、疑似観光実験で用いた嗜好情報取得機構とオンサイト観光キュレーション機構をモバイルアプリ上で実装し、実験参加者を増やした上でフィールド実験を行うことを計画している。また、次に訪問する観光スポットだけでなく、その後の観光スケジュールのバランスを考慮した観光プランの作成手法も検討していく。

また、本章で行った評価実験により、オンサイト観光推薦の効果は推薦の内容だけではなく、推薦を受けるユーザの個人特性にも影響されることが分かった。例えば、年齢や嗜好によって効果的な推薦内容が異なることが先行研究で明らかになっているように、性格や旅行に対する考えも年齢や嗜好と同様に人によって異なり、それによって推薦の効果も影響を受けると言える。つまり、より個人に

合わせた推薦を行うためには、個人特性と観光行動の関係を明らかにする必要がある。よって、3章では、観光客の個人特性と行動との関係性分析を行う。

### 3. 観光客の個人特性と行動との関係性分析

#### 3.1 はじめに

近年、訪日外国人観光客の激増により、インバウンド観光客が快適に観光を楽しめるスマートな観光サービスの提供が求められている。観光客に最適な満足度の高い観光体験を実現するための手段の一つとして、観光推薦が着目されており、観光プランのための推薦システムとして、P-Tour[35]、CT-Planner[31]、Photo2Trip[34]など多くの提案がなされている。これらのシステムの多くは、ユーザの過去の訪問履歴や嗜好（好き嫌いの判断、時間や状況により変化する）に基づいた観光推薦を行っている。

一方で、マーケティングの分野では近年パーソナリティ（人の行動に時間的・空間的に一貫性を与えるもの）や動機（行動を一定の方向に向けて生起させ持続させる過程や機能）などの心理的要素に着目した推薦の研究がなされている [60, 61] が、観光分野では少ない [33, 48, 57, 5]。観光分野においても、観光客のパーソナリティ・観光動機などの個人特性は、観光行動と関係があると考えられる。例えば、普段観光を行う際のパーソナリティである観光パーソナリティによって観光エリアや訪問パターンは異なることが指摘されている [65]。同様に、Big5などで表現される一般的なパーソナリティによって、観光スポットの選択傾向が異なることも示唆されている [28, 18]。

そこで我々は、パーソナリティや動機な個人特性が観光行動と関係があると考え、どのような特性の観光客にどのような推薦をすべきかを検討するために、観光客の個人特性と観光行動との関係を明らかにすることを本研究の目的とする。具体的には、観光客の個人特性として、パーソナリティ・観光パーソナリティ・観光動機、観光行動として観光行動エリア・観光行動カテゴリを定義し、それぞれの関係を明らかにする。

そのため、既存の研究に基づき分析枠組みを構築し仮説設定を行う。本研究では「観光客の個人特性（パーソナリティ・観光パーソナリティ・観光動機）の違いによって観光行動（観光行動エリア・観光行動カテゴリ）が異なる」という問いに基づく6つの仮説を設定し検証している。設定した仮説を検証するために質

問紙を設計し，20代～50代の男女各125人に配布し回答を得た．得られた回答から個人特性に基づき被験者をカテゴリ分けし，それぞれの行動に違いがあるかを分析することで，仮説を検証する．

検証の結果，観光客の個人特性の違いによって観光行動が異なることが確認された．また，その結果に基づいて，個人特性に合わせた観光推薦について考察している．本論文の貢献は，パーソナリティや観光動機といった心理的要素が観光推薦で利用できることをデータ分析によって検証したことである．具体的には，協調性が高い観光客は人気のある観光エリアに行きやすい，強い観光動機を持つ観光客は食事目的の観光を行わない傾向にあるなど，を明らかにしている．本研究により，嗜好以外の個人特性を踏まえた推薦が可能となる．

本章の構成は，以下の通りである．2節では，関連研究を整理し，3節では，それらを踏まえた分析枠組みおよび仮説設定を行う．4節では，調査方法について述べ，5節で結果について述べる．6節で考察を行い，7節で結論を述べる．

## 3.2 関連研究

本節では，既存の観光推薦に関する研究を概観したうえで，観光分野以外において個人固有のパーソナリティに基づく商品推薦やターゲティング広告がなされていることを指摘する．それらを踏まえ，本研究の位置づけを示す．

### 3.2.1 観光推薦に関する研究

観光推薦や観光プランに関する既存の研究は，数多く存在する [33, 48, 57, 5]. 例えば，Photo2Trip[34]では，ソーシャルサイトから収集した年齢・性別・国籍・嗜好・過去の観光の履歴などから，協調フィルタリング使って類似したユーザを見つけ推薦を行っている．P-Tour[35]やCT-Planner [31]などのシステムは，出発点と終着点を設定し，効率的なルートを推薦している．Hidakaら [22]は，ユーザの嗜好を考慮しつつ，オンサイトで使用可能な観光スポットの推薦システムを提案している．実際の観光スポットやシミュレーションを活用した評価実験を行い，オンサイトでの観光スポット推薦が観光前に詳細な観光プランを立てていない観

光客に有効であることを示している。このように、既存研究の多くが効率性や嗜好に基づく観光推薦を行っている。しかし、全ての観光客が観光に効率性を求めているわけではない。また、嗜好は移り変わるものであり、安定した指標とは言い難い。そのため、効率性や嗜好ではない指標として個人特性に注目が集まっている。

### 3.2.2 パーソナリティと経済行動との関係

近年、広告・マーケティングの分野ではパーソナリティ (Big5) と推薦の関係が調査されている [60, 61]。広告・マーケティングの分野においては、個々の顧客の Big5 に合わせて、商品の推薦やターゲティング広告の出し分けを行うことで広告効果を向上させるといった試みが行われている。Bologna[4], Hu[26], Tsao[50]らは、ユーザの性格 (Big5) に合わせて商品を推薦するシステムを提案し、パーソナリティを考慮した推薦によって購買率やユーザレビューを向上させられることを示している。Hirsh[24] や Matz[38] は、ユーザの性格に合わせた広告配信により、広告効果の向上に成功している。また小林ら [60, 61] は、ターゲティング広告のクリエイティブの作成の段階においても適用可能な知見を得ることを目的とし、広告表現をコントロールしたクリエイティブを被験者に提示し広告効果の計測実験を行っている。

### 3.2.3 観光客の個人特性と観光行動との関係

観光分野においても、観光スポットを選択する際の嗜好以外の個人特性として、パーソナリティ・観光動機・観光パーソナリティが議論されている。林 [65] は、観光客の心理的特徴をもとにした観光の類型化研究として、Cohen[10], MowadHavitz[41], Plog[44], Gray[43] の研究をレビューしており、旅行者が新奇性を求める傾向にあるのか、それとも回避する傾向にあるのかといったパーソナリティ特性をもとに旅行者が分類されるとしている。Janiら [28] は、Gretzelら [18] の研究を元に Big5 と観光パーソナリティの関係を調査している。Big5 の一部の因子によって観光パーソナリティが異なる可能性があることが示唆されている。Gretzelら [18]

は、観光客の観光パーソナリティの分類を行っており、観光客を対象にしたアンケートによって観光パーソナリティと実際の観光行動の関係を調査した結果、観光客をいくつかの観光スタイルに分類できることを示した。林 [65] は観光客の年齢層、訪問地域、旅行形態といった変数による観光動機の違いを調査している。従来の観光動機尺度から「文化見聞」「現地交流」「健康回復」「自然体感」「自己拡大」の5因子を、また旅行者新奇性尺度からは「刺激性」と「意外性」の2因子をそれぞれ抽出している。このように、観光に関係する嗜好以外の個人特性に関する議論はなされている。しかし、それらと観光行動がどのように結びつくかという議論は少ない。そこで本研究では観光客の個人特性と観光行動との関係を明らかにすることを目的とする。具体的には、観光客の個人特性として、パーソナリティ・観光パーソナリティ・観光動機、観光行動として観光行動エリア・観光行動カテゴリを定義し、各個人特性が各観光行動と関係があるという仮説をアンケートにより検証する。本研究での仮説検証によって心理的要素に着目した観光推薦の可能性を示す。

### 3.3 分析枠組みおよび仮説の設定

本節では、観光客の個人特性と観光行動との関係を明らかにするために、既存研究に基づき分析枠組みを構築し仮説の設定を行う。本研究では、「観光客の個人特性（パーソナリティ・観光パーソナリティ・観光動機）の違いによって観光行動（観光行動エリア・観光行動カテゴリ）が異なるか」という問いに基づく6つの仮説を設定する。

#### 3.3.1 観光客の個人特性と観光行動

多くの研究により、個人の心理的要因が行動に影響を及ぼすことが指摘されている [13, 1, 65, 24, 38, 64, 63, 62]。これらの研究では、ある個人特性がその人の行動に影響を与えるモデルを採用している。本研究でも、既存研究に基づき、観光客の個人特性が観光行動に影響を与えるモデルを考える。既存研究において、行動に影響を与える個人特性として、知識レベル（知識、スキル経験など）、態

度（動機，関心・嗜好），パーソナリティなどがあげられている．本研究では，最近他分野，特にマーケティング分野で注目を集めているパーソナリティと，Ajzen Fishbein[13]の古典的なモデルでも用いられている態度に着目する．Janiら[28]やGretzel[18]らの先行研究により，観光客のパーソナリティとして，一般的な事象に対するパーソナリティと観光に対するパーソナリティがあることが指摘されている．そのため，本研究では，一般的なパーソナリティと観光パーソナリティに着目する．また，林らの研究により，観光客の態度として，観光動機が存在することが指摘されている．そのため，本研究では，観光客の態度として観光動機に着目する．次に，観光行動について検討する．例えば，京都を観光する場合，自然を楽しむ観光客もいれば，文化・歴史を楽しむ観光客もいる．寺社仏閣をめぐる観光客もいれば，カフェ巡りや買い物を楽しむ観光客も存在する．自然を楽しむ観光客は，概ね郊外のエリア（比叡山，嵯峨，宇治など）を訪問することになり，文化・歴史を楽しむ観光客は市内エリア（東山，祇園，河原町など）を訪問することになる．一方で，寺社仏閣巡りやカフェ巡りをする観光客は，訪問するエリアに関係なく，寺社仏閣巡りやカフェ巡りなど何に時間をついやしたかが重要となる．そこで我々は，観光行動を「どこ（観光行動エリア）」で「何を（観光行動カテゴリ）」したのかで定義することとする．本研究の分析枠組みを図7に示す．

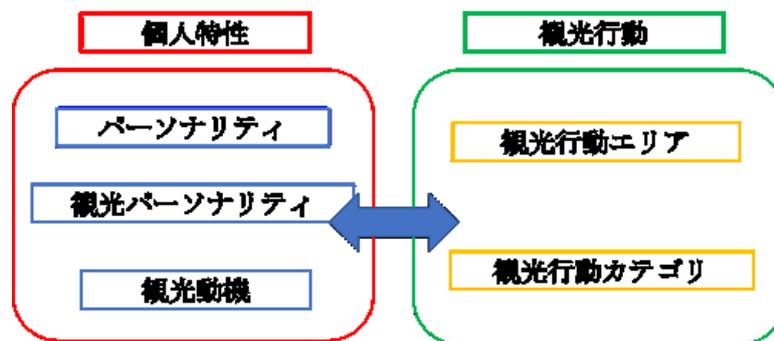


図 7 分析枠組み

### 3.3.2 仮説設定

本研究では、観光客の各個人特性が各観光行動に影響を及ぼすことを仮定し、以下の通り6つの仮説を設定する。H1:パーソナリティは、観光行動エリアと関係がある H2:パーソナリティは、観光行動カテゴリと関係がある H3:観光パーソナリティは、観光行動エリアと関係がある H4:観光パーソナリティは、観光行動カテゴリと関係がある H5:観光動機は、観光行動エリアと関係がある H6:観光動機は、観光行動カテゴリと関係がある

## 3.4 調査方法

本節では、設定した仮説を検証するための調査方法について述べる。

### 3.4.1 調査方法と目的

本調査の目的は、前節で設定した仮説を検証することである。観光客の観光客の個人特性（パーソナリティ・観光パーソナリティ・観光動機）と観光行動（観光行動エリア・観光行動カテゴリ）に關係があるか明らかにする。そのために、個人特性および観光行動について、性別（男女）、年代（20代～50代）各125名ずつ、合計1000名に質問紙調査を行う。調査期間は、2020年1月10日から1月14日である。なお、本調査では、京都での観光を想定して質問紙を構成している。

### 3.4.2 質問紙の設計

仮説を検証するために、個人特性および行動を抽出するための質問紙を設計する。

#### 3.4.2.1 観光客の個人特性

一般的なパーソナリティは、心理学の分野で性格を表す指標としてBig5[14]やTCI[9]が挙げられる。本研究では、観光とパーソナリティの関係を調べる研究の

多くやマーケティングの分野で用いられている Big5 を採用する。Big5 では、外向性、協調性、勤勉性、神経症傾向、開放性の 5 つの性質を計測することができる。Big5 を計測するための質問紙は複数存在するが、回答者の負担を減らすため小塩ら（2012）が作成した 10 問の質問紙を用いる。回答者は、各質問項目について、「7：あてはまる」「1：あてはまらない」の 7 段階で回答する。

観光パーソナリティに関する質問項目は、Gretzel ら [18] の先行研究に基づいて設定する。Gretzel ら [18] の先行研究では、12 種類の観光パーソナリティが存在する。そのうち、Beach bun, Gamer, Boater は、本研究の調査で想定する京都では発生しないと考えられるため除外している。回答者は、9 種類の項目から該当する上位 3 つの観光パーソナリティを選択する。林ら [65] の先行研究では、観光動機として、「文化見聞」「現地交流」「健康回復」「自然体感」「自己拡大」「刺激性」「意外性」の 7 つを 28 項目の質問紙で測定している。また、林ら [65] の研究ではこれらの項目に加え、「関係強化」も測定されている。そのため、本研究では林ら [65] の 7 因子に「関係強化」加えた 8 つを 32 項目の質問にて測定することとする。回答者は、「5：あてはまる」「1：あてはまらない」の 5 段階で回答している。

#### 3.4.2.2 観光行動

観光行動を計測するために、回答者にはまず京都を想定した一泊二日の観光プランを考えてもらった。そのうえで、そのプランに含まれる観光エリアや観光行動カテゴリを選択してもらっている。図 8 は、京都駅を中心とした京都の観光エリアを示している。本研究では、観光客の観光行動により訪問するエリアとして、A～N までの 14 か所を設定している。設定する基準として、複数の観光ガイドブックを参照し、京都駅から 1 時間半程度で到達でき、複数のガイドブックで紹介されているエリアを選択している。回答者は、考えた観光プランに基づいて、そのプランに含まれるエリアをすべて選択している。なお、該当するエリアがない場合は、その他を選択し地名を入力するように指示している。

また、観光行動カテゴリとして、食事・カフェ・食べ歩き、寺社仏閣・美術館・

博物館，自然・ヒーリング・癒やし，体験・アクティビティ，ショッピングの5つのカテゴリを設定している。回答者は，この5つのカテゴリに対して，考えたプランに基づいて費やす時間の割合を回答している。



図 8 観光エリア

### 3.4.3 分析方法

個人特性と観光行動が関係があるか（独立であるか）を検証するために、独立性の検定を行う。3つの個人特性に基づいて回答者を分類し、分類によって観光行動に差異が確認できるか検証する。そのため、パーソナリティと観光動機については、回答結果に基づいて回答者を3分割し、中間層を省いた高群・低群の2群に分類する。観光パーソナリティについては、各観光パーソナリティの選択の有無に基づいて回答者を2群に分類する。それぞれの群に、観光行動エリア（訪問の有無）、観光行動カテゴリ（所属クラスタ）についてクロス集計表を作成し、カイ二乗検定により全体としての比率の違いを検証し、有意性が確認された場合は残差分析により、どの部分に差異が発生しているのか検証する。

## 3.5 調査結果

個人特性と観光行動が関係があるか（独立であるか）を検証するために、独立性の検定を行う。3つの個人特性に基づいて回答者を分類し、分類によって観光行動に差異が確認できるか検証する。そのため、パーソナリティと観光動機については、回答結果に基づいて回答者を3分割し、中間層を省いた高群・低群の2群に分類する。観光パーソナリティについては、各観光パーソナリティの選択の有無に基づいて回答者を2群に分類する。

それぞれの群に、観光行動エリア（訪問の有無）、観光行動カテゴリ（所属クラスタ）についてクロス集計表を作成し、カイ二乗検定により全体としての比率の違いを検証し、有意性が確認された場合は残差分析により、どの部分に差異が発生しているのか検証する。

### 3.5.1 調査結果のスクリーニング

収集した回答結果を確認したところ、明らかに矛盾している回答をしている回答者や、同じ回答が連続する回答者が確認された。そのため、「活発的で外向的だ」と「消極的で人付き合いが苦手である」など、相反する設問の両方にととも良く当てはまるを選択している回答者や、同じセクション内で回答がすべて同一

(例：4, 4, 4, 4…など) というものが2セクション以上にわたり確認できた回答者は分析から除外した。その結果、有効回答は694件となった。以降の分析では、この694件を分析対象とする。

### 3.5.2 各指標の集計

各項目の集計結果を表6から表10に示す。

#### 3.5.2.1 観光客の個人特性

パーソナリティは、5つの特性（外向性、協調性、勤勉性、神経症傾向、開放性）について、各2項目の回答を足し合わせて指標化している。各質問の質問項目と平均、標準偏差を表6に示す。観光パーソナリティは、先行研究から9項目の選択肢を抽出した。回答者は、上位3件を選択している。表7に、観光パーソナリティの一覧と選択された件数を示す。

観光動機は、先行研究に基づき、因子分析（最尤法、プロマックス回転）を行った結果、8因子が抽出された。表8に、質問項目と因子負荷量を示す。観光行動エリアは、複数のガイドブックから15項目の選択肢（エリア）を抽出した。表9に、選択された件数を示す。

観光行動カテゴリは、選択された時間割合に基づいてK-means法によりクラスタリングを行った。クラスタ数は、クラスタ中心と各クラスタのサンプル数を比較検討して決定した。その結果、5つのクラスタに分類された。表10に、各クラスタのクラスタ中心と分類されたサンプル数を示す。バランス型が最も多く、次に文化中心型が多く、残りは食事中心型、自然中心型、買い物中心型に分類された。

#### 3.5.3 関係性分析の結果

観光客の個人特性（パーソナリティ・観光パーソナリティ・観光動機）と、観光行動（観光行動エリア・観光行動の割合）との関係性を検証するために、独立

表 6 パーソナリティの結果

性質	質問項目	平均	分散
外向性	活発で、外交的だと思う	3.12	1.49
	ひかえめで、おとなしいと思う	3.11	1.45
協調性	他人に不満をもち、もめごとを起こしやすいと思う	3.37	1.42
	人に気をつかう、やさしい人間だと思う	3.78	1.66
勤勉性	しっかりしていて、自分に厳しいと思う	3.43	1.51
	だらしなく、うっかりしていると思う	3.82	1.60
神経症傾向	心配性で、うろたえやすいと思う	3.73	1.50
	冷静で、気分が安定していると思う	3.56	1.58
開放性	新しいことが好きで、変わった考えをもつと思う	3.53	1.45
	発想力に欠けた、平凡な人間だと思う	3.75	1.65

表 7 観光パーソナリティの結果

観光パーソナリティ	1位	2位	3位	合計
Culture Creature (文化に触れる)	145	44	55	244
City Slicker (イベントに参加する)	45	112	24	181
Sight Seeker (有名観光地を巡る)	103	84	167	354
Family Guy (家族・仲間と盛り上がる)	68	57	61	186
Avid Athlete (運動する)	24	25	39	88
Shopping Shark (買い物する)	76	86	85	247
All Rounder (拘りなく巡る)	60	97	101	258
Trail Trekker (自然に触れる)	78	98	76	252
History Buff (歴史に触れる)	95	91	86	272

表 8 観光動機の因子分析の結果

質問項目	文化	健康回復	関係強化	現地交流	自然	無計画	自己拡大	刺激性
有名な遺跡や建築物を見てまわりたい	<b>0.94</b>	0.17	0.09	-0.11	-0.05	0.01	-0.12	-0.03
美術館や博物館で芸術品を見てまわりたい	<b>0.87</b>	-0.01	-0.02	-0.01	0.02	0.01	0.08	-0.09
現地の歴史や伝統についてよく知りたい	<b>0.82</b>	-0.05	0.01	0.06	0.11	-0.06	-0.05	0.03
現地の芸能(音楽・演劇・踊り)を見聞きたい	<b>0.67</b>	-0.13	-0.1	0.13	0.05	-0.01	0.14	0.11
日頃の生活でたまったストレスを解消したい	0.06	<b>0.95</b>	-0.01	0.06	-0.1	-0.01	0.02	-0.07
日頃の生活で疲れた心身を癒したい	0.01	<b>0.94</b>	-0.03	0.04	0.03	-0.03	0.03	-0.07
心にゆとりを作りたい	-0.02	<b>0.82</b>	-0.02	0.02	0.08	-0.01	0.06	0.02
日頃の生活を忘れて、思い切り羽を伸ばしたい	-0.01	<b>0.77</b>	0.06	0.03	-0.03	-0.02	-0.05	0.18
自分の思う通り自由気ままに過ごしたい	-0.01	<b>0.4</b>	0.06	-0.17	0.25	0.23	0.02	0.12
同行者と親睦を深めたい	-0.01	-0.02	<b>0.97</b>	0	0.05	-0.02	-0.06	0.03
同行者といろいろな体験を共有したい	-0.01	0.01	<b>0.93</b>	0	0.06	0.01	-0.04	-0.02
同行者と今まで以上に仲良くなりしたい	-0.01	0	<b>0.9</b>	0.04	-0.04	-0.01	0.04	0.01
同行者と大いに語り合いたい	0.06	0	<b>0.83</b>	0.03	-0.07	0.05	0.12	-0.09
他の地域からやって来た旅行者たちと仲良くなりしたい	-0.08	-0.03	0.07	<b>0.93</b>	0.02	0	-0.05	0.04
現地の人たちと仲良くなりしたい	-0.01	0.11	0	<b>0.89</b>	-0.09	0.06	-0.01	-0.01
現地の言葉をおぼえて、地元の人たちと話したい	0.06	0.01	0.02	<b>0.87</b>	0.04	-0.01	0.01	-0.07
現地の人たちの暮らしぶりにふれたい	0.08	0.02	-0.04	<b>0.73</b>	0.12	0.01	0.03	0.02
野山を散策して、身近に自然を感じたい	0.06	-0.1	-0.05	0.06	<b>0.9</b>	0.04	-0.04	-0.04
空気や水の美しさを感じたい	0.03	0.16	0.02	-0.08	<b>0.77</b>	0.01	0.03	-0.03
その観光地にしかない植物や動物を見たい	0.07	-0.05	0	0.03	<b>0.75</b>	0.02	0.09	0.03
スケールの大きな自然を体感したい	0.03	0	0.04	0.07	<b>0.74</b>	0.08	-0.05	0.02
旅行するときは、しっかりと日程や観光プランを立てておきたい	-0.03	0.26	0.15	-0.01	<b>0.62</b>	-0.22	-0.01	-0.02
行き当たりばったりの旅行がしたい	-0.05	-0.06	0.01	0.06	-0.02	<b>0.93</b>	0.02	0.02
現地では、はっきりとした目的地を決めず、流れに身をまかせたい	0.14	0.15	0.01	0.02	0.1	<b>0.55</b>	-0.01	-0.05
自分自身をみつめなおしたい	0.01	0.04	0.09	-0.01	-0.04	0.06	<b>0.86</b>	-0.12
いつもの自分とは違った新たな一面を発見したい	0.03	0.05	0.1	0.04	0.03	-0.06	<b>0.76</b>	-0.01
価値観や人生観をかえるきっかけにしたい	-0.06	0.08	0.08	0.02	0.05	-0.01	<b>0.7</b>	0.08
自分が成長できるような経験がしたい	0.04	0.01	0.17	0.01	0.02	-0.01	<b>0.66</b>	0.08
生活に変化を与えるために旅行に行きたい	0.22	0.12	-0.02	0.04	-0.11	0.01	-0.02	<b>0.72</b>
旅行をすることで、決まりきった生活から抜け出したい	0.19	0.06	-0.04	-0.04	0.07	0.01	-0.01	<b>0.69</b>
普段とは違う環境で新しい経験してみたい	0.27	0.07	0	0.01	0.06	0.02	-0.04	<b>0.59</b>
現地では、ドキドキするような興奮を感じたい	0.37	0.03	0.13	0.06	-0.08	-0.02	0.06	<b>0.37</b>

表 9 観光行動エリアの結果

エリア	人数	エリア	人数	エリア	人数
A. 祇園・河原町周辺	233	F. 金閣寺周辺	167	K. 比叡山周辺	56
B. 清水寺周辺	222	G. 銀閣寺周辺	117	L. 高雄周辺	31
C. 京都駅周辺	189	H. 伏見周辺	95	M. 醍醐周辺	27
D. 二条城周辺	126	I. 宇治周辺	76	N. 大原・八瀬周辺	52
E. 嵯峨・嵐山周辺	141	J. 鞍馬・貴船周辺	84	O. その他	86

表 10 観光行動カテゴリのクラスタ分析の結果

質問項目	食事中心型	自然中心型	買い物中心型	バランス型	文化中心型
食事	<b>0.892</b>	0.148	0.184	0.298	0.173
文化	0.038	0.102	0.044	0.234	<b>0.674</b>
自然	0.014	<b>0.696</b>	0.03	0.17	0.078
レジャー	0.009	0.024	0.03	0.119	0.016
買い物	0.047	0.031	<b>0.713</b>	0.179	0.06
サンプル数	73	57	52	303	209

表 11 パーソナリティと観光行動エリアの関係

		訪問エリア														
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
パーソナリティ	開放性	高	+		+	+						+				
		低		+		+	+									
	協調性	高	+	+	+	+	+									
		低														-
	外向性	高														
		低							+	+		+				-
	神経症傾向	高	+	+					+			+	+			+
		低					+			+						+
	勤勉性	高														
		低			+	+	+	+	+			+				-

表 12 パーソナリティと観光行動カテゴリの関係

			観光行動カテゴリの中心				
			食事	自然	買い物	バランス	文化
パーソナリティ	開放性	高					
		低					
	協調性	高	—				
		低					
	外向性	高					
		低					
	神経症傾向	高					
		低					
	勤勉性	高					
		低				+	

性の検定を行った。その結果、6つ仮説すべてにおいて有意（関係がある）であることが確認された。

そのため、詳細な差異を確認するために残差分析を行った（表 11 から表 16）。表には、表側に個人特性、表頭に観光行動を配置している。また、セル内に示した+は観測値が期待値より有意（ $p < 0.05$ ）に高いことを示し、-は観測値が期待値より有意（ $p < 0.05$ ）に低いことを示している。

### 3.5.3.1 仮説 1 の検証結果

表 11 にパーソナリティと観光行動エリアの関係を示す。独立性の検定の結果、Big5 と観光行動エリアは有意であることが確認された。このことより「H1: パーソナリティは観光行動エリアと関係がある」は支持される。残差分析の結果、すべてのパーソナリティにおいていずれかの観光行動エリアで、有意となるセルが存在することが確認された。このことから、すべてのパーソナリティが観光行動エリアの選択と関係があることが確認された。

表 13 観光パーソナリティと観光行動エリアの関係

		訪問エリア																
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O		
観光 パ ー ソ ナ リ テ ィ	Culture Creature	有																
		無																
	City Slicker	有		-	+		-											+
		無		+	-		+											-
	Sight Seeker	有		+	+	+						-						
		無		-	-	-						+						
	Family Guy	有																
		無																
	Avid Athlete	有																
		無																
	Shopping Shark	有			+													
		無			-													
	All Rounder	有																
		無																
	Trail Trekker	有			-	-						+				-		
		無			+	+						-			+			
	History Buff	有			-	+		+	+			+	+					
		無			+	-		-	-			-	-					

表 14 観光パーソナリティと観光行動カテゴリの関係

			観光行動カテゴリの中心				
			食事	自然	買い物	バランス	文化
観光パーソナリティ	Culture Creature	有					
		無					
	City Slicker	有	+				-
		無	-				+
	Sight Seeker	有	+	-			
		無	-	+			
	Family Guy	有					
		無					
	Avid Athlete	有					
		無					
	Shopping Shark	有		-	+	+	-
		無		+	-	-	+
	All Rounder	有					
		無					
	Trail Trekker	有	-	+			
		無	+	-			
	History Buff	有	-		-	-	+
		無	+		+	+	-

表 15 観光動機と観光行動エリアの関係

		訪問エリア															
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	
観光動機	健康回復	高	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	
		低		-		-	-			-	-						-
	関係強化	高	+	+	+		+		+	+	+	+	+	+	+	+	-
		低	-	-	-	-	-				-	-					+
	現地交流	高	+	+	+	+		+	+	+	+	+					-
		低	-	-	-	-					-						+
	自然	高	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					-
		低									-						
	文化	高	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	-	
		低		-		-	-									+	
	自己拡大	高	+		+							+				-	
		低				-					-	-				+	
	刺激性	高	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+			-	
		低	-	-		-					-					+	
	無計画	高	+	+	+		+	+	+	+	+	+		+		-	
		低		-	-						-					+	

表 16 観光動機と観光行動カテゴリの関係

			観光行動カテゴリの中心				
			食事	自然	買い物	バランス	文化
観光動機	健康回復	高	-	-	-	+	+
		低	+		+		-
	関係強化	高	-			+	
		低	+		+	-	
	現地交流	高		-	-	+	
		低		+	+	-	
	自然	高	-	-	-	+	
		低			+	-	
	文化	高	-		-	+	
		低	+		+	-	
	自己拡大	高				+	
		低		+		-	
	刺激性	高	-			+	
		低		+	+	-	-
	無計画	高	-			+	
		低		+	+	-	-

### 3.5.3.2 仮説2の検証結果

表12にパーソナリティと観光行動カテゴリーの関係を示す。独立性の検定の結果、Big5と観光行動カテゴリーは有意であることが確認された。このことより「H2:Big5は観光行動カテゴリーと関係がある」は支持される。残差分析の結果、協調性と勤勉性において、有意となるセルが確認された。このことから、協調性の高さと観光行動カテゴリーの食事中心型、勤勉性の低さと観光行動カテゴリーのバランス型と関係があることが確認された。

### 3.5.3.3 仮説3の検証結果

表13に観光パーソナリティと観光行動エリアの関係を示す。独立性の検定の結果、観光動機と観光行動スタイルは有意であることが確認された。このことより「H3:観光パーソナリティは観光行動エリアと関係がある」は支持される。残差分析の結果、5つの観光パーソナリティと10の観光行動エリアのいずれかにおいて、有意なセルが確認された。このことから、特定の観光パーソナリティは、特定のエリアの選択と関係があることが確認された。

### 3.5.3.4 仮説4の検証結果

表14に観光パーソナリティと観光行動カテゴリーの関係を示す。独立性の検定の結果、観光動機と観光行動カテゴリーは有意であることが確認された。このことより「H4:観光パーソナリティは観光行動カテゴリーと関係がある」は支持される。残差分析の結果、5つの観光パーソナリティにおいて、いずれかの観光行動カテゴリーとのセルにおいて、有意なセルが確認された。このことから、特定の観光パーソナリティが、すべての観光行動カテゴリーのいずれかと関係があることが確認された。

### 3.5.3.5 仮説5の検証結果

表15に観光動機と観光行動スタイルの関係を示す。独立性の検定の結果、観光動機と観光行動カテゴリは有意であることが確認された。このことより「H5: 観光動機は観光行動エリアと関係がある」は支持される。残差分析の結果、すべての観光動機において、すべての観光行動エリアのいずれかと、有意となるセルが確認された。このことから観光動機は、観光行動エリアの選択と関係があることが確認された。

### 3.5.3.6 仮説6の検証結果

表16に観光動機と観光行動スタイルの関係を示す。独立性の検定の結果、観光動機と観光行動カテゴリは有意であることが確認された。このことより「H6: 観光動機は観光行動カテゴリと関係がある」は支持される。残差分析の結果、すべての観光動機においていずれかの観光行動カテゴリとのセルにおいて、有意なセルが確認された。このことから、すべての観光動機が、すべての観光行動カテゴリのいずれかと関係があることが確認された。

## 3.6 考察

本節では、前節の結果に基づき、3つの個人特性が観光行動に及ぼす影響と、観光推薦への活用について考察を行う。

### 3.6.1 パーソナリティ

表11から、開放性が低い人が清水寺・二条城などの観光エリアを選んでいることが確認された。これは、これらのエリアが他のエリアに比べ世界的に有名であり、開放性が低い人の特徴である安定志向で保守的な性質が表れたと考える。

協調性が高い人は、清水寺などの人気の観光エリアを選択する傾向にあることが確認された。これは協調性が高い人は、世間一般や周りに合わせるためだと考えられる。京都市情報館 [59] のデータからも京都への観光客は一般に人気のある

観光地である寺社仏閣を期待していることが確認できる。このことから、協調性が高い人は、一般大衆と同じように人気の観光地である寺社仏閣を期待して京都を観光すると考えられる。

外向性が低い人は、銀閣寺・伏見・鞍馬・貴船などの人気が中程度の観光エリアに多く訪れることが確認された。これは、人気に囚われず自分の嗜好に忠実に観光エリアを選択しているためと推測される。

神経症傾向の高い人は、銀閣寺や鞍馬・貴船、比叡山などの人気が中程度の観光エリアを選択する一方、祇園・河原町や清水寺などの最も人気のエリアも選択していることが確認された。これは、神経症傾向が高い人の特徴である不安定な性質が表れていると考える。勤勉性が低い人は、二条城・金閣寺・銀閣寺・鞍馬・貴船などの観光エリアに対して見所がハッキリしているエリアに行く割合が高いことが確認された。これは、祇園・河原町のような観光ルートを計画する必要がある観光エリアを嫌った可能性が考えられる。表-7を見ると、勤勉性が低い人は観光行動カテゴリの割合の内、バランスが高くなっている。これは、勤勉性が低い人の特徴である飽きっぽく移り気な性質によって、様々なジャンルの観光スポットを巡るためだと考えられる。

既存の研究と比較すると、Tsaoら [50] の研究によって神経症傾向・外向性・開放性の高いユーザはオンラインショッピングで積極的に購買行動を起こすことが分かっている。一方、表12の結果を見ると、神経症傾向・外向性・開放性は観光行動カテゴリごとの違いは確認されなかった。これは、オンラインショッピングと観光とで取り得る行動の選択肢が違うことが原因であると考えられる。パーソナリティを活用した推薦手法として、観光客のパーソナリティに合わせて、推薦を行う際に重視する要素や推薦する理由の説明を変化させる方法が考えられる。例えば、協調性が高い観光客に対しては観光スポットの人気度を示したり、他の観光客からのレビューを表示したりする。また、外向性が低い観光客に対してはそのユーザの嗜好を重視した推薦を行い、推薦理由には嗜好とのマッチ度を表示するなどが考えられる。

### 3.6.2 観光パーソナリティ

分析の結果、顕著な結果が出たのは Sight Seeker, City Slicker, Shopping Shark, Trail Trekker, History Buff の性質を持つ観光客であった。表 13 の結果が示すように、City Slicker や Shopping Shark は、好むエリアが偏っている。これは、京都駅など買い物や食事がしやすいエリアを嗜好、寺社仏閣などには興味がないからだと考えられる。このことは表 14 の結果で、両パーソナリティが観光行動の中で文化の割合が少ないこととも一致する。また、Sight Seeker は、清水寺・京都駅・二条城などへ行く割合が多いことが確認された。これは、それらのエリアが京都の中でも特に人気のある観光エリアであるからだと考えられる。これは、京都府内のエリア来訪者数のデータ(京都市情報館, 2019)とも一致している。

また、Trail Trekker は、貴船・鞍馬などの落ち着いたエリアを好むことが確認された。これは、観光プランの方針や観光行動も緑のある場所に行く割合が多いことから、人工的なものを避け、自然を求めているからだと考えられる。さらに、History Buff が観光エリア・観光行動も寺社仏閣がある場所に行く傾向にあることが確認された。これは、歴史にゆかりのある場所を好んでいるためと考えられる。

逆に Culture Creature, Family Guy, Avid Athlete, All Rounder は、観光エリアや観光行動カテゴリに有意な差が確認できなかった。Culture Creature は、京都にある特定の文化ではなく、京都全体の街の雰囲気などを好んでいるため、観光エリアや観光行動カテゴリに差が生まれなかったと考えられる。Family Guy は、個人の観光パーソナリティではなく、家族の観光パーソナリティを優先するために、家族構成により観光行動が変化すると考える。Avid Athlete は、ランニングやウォーキングの過程が大事なのであり、エリアや観光行動カテゴリにはこだわらないと考える。All Rounder を含め、偏った傾向を持たないためにこれらの観光パーソナリティは観光行動に影響を与えないと考える。

観光パーソナリティを活用した推薦手法として、観光客の観光パーソナリティに合わせて、推薦するエリアを変化させる方法が考えられる。例えば、Sight Seeker には人が多い場所や有名な場所、Shopping Shark には買い物しやすい京都駅を推薦する。逆に、History Buff のように歴史好きの場合には金閣寺や二条城などのエリアを推薦することが有効と考える。

表 17 観光動機の因子間の相関

	健康回復	関係強化	現地交流	自然	文化	自己拡大	刺激性	無計画
健康回復		0.57	0.54	0.52	0.66	0.49	0.6	0.71
関係強化			0.65	0.33	0.61	0.4	0.61	0.67
現地交流				0.41	0.59	0.32	0.68	0.58
自然					0.42	0.49	0.58	0.48
文化						0.55	0.62	0.64
自己拡大							0.49	0.55
刺激性								0.64
無計画								

### 3.6.3 観光動機

表 15 の結果は、観光動機は因子の違いによって行くエリアにあまり差がないことを示している。これは観光動機が因子間の相関が強いため(表 17)、複数選択可能なこの設問だと差が出にくくなったと考えられる。また、表 16 の結果を見ると、買い物や食事が観光行動カテゴリの中心になる割合が少ない。これは、各観光動機の高群では、買い物や食事目的の人たちがそもそも少ないためと考えられる。

観光動機を活用した推薦手法として、観光客の観光動機によって観光エリアではなくエリア内の観光スポットのレベルで変化させる方法が考えられる。例えば、清水寺周辺エリアでも、健康回復目的の人には寺社仏閣を推薦するなどが考えられる。動機が全体的に高い場合はバランスの良い推薦を行い、動機が低い場合はのんびりとしたプランを提案するなどが考えられる。

## 3.7 まとめ

本章では、どのような特性のユーザにどのような推薦をすべきかを明らかにするために、観光客の個人特性と観光行動との関係性を分析した。具体的には、「観光客の個人特性(パーソナリティ・観光パーソナリティ・観光動機)の違いによって観光行動(観光行動エリア・観光行動カテゴリ)が異なる」という仮説を検証した。検証の結果、観光客の個人特性(パーソナリティ・観光パーソナリティ・観光動機)と観光行動(観光行動エリア・観光行動カテゴリ)に関係があること

が確認した。例えば、協調性が高い観光客は清水寺などの人気のある観光エリアに行きやすい、明確な観光動機を持つ観光客は食事目的の観光を行わない傾向にあるなど、ということを明らかにした。さらに、その結果を基に、どのような観光推薦が有効であるか検討した。本研究により、嗜好以外の個人特性を踏まえた観光推薦が可能となると考える。

また、本章では、アンケート調査で用いる観光地を「京都」と設定して調査・分析を行った。京都以外を想定して調査・分析を行う場合でも、本研究のアプローチは適用可能であるが、アンケート内容（観光エリアの選択）を変える必要があり、また、それに伴い考察結果が本研究と一部異なってくる可能性がある。京都は歴史的なスポットが多いことで有名であるため、アンケート回答者も京都に行くなら歴史的なスポットに行くべきという先入観に囚われている可能性はある。例えば、アンケート調査で用いる観光地が東京や大阪に変わった場合に本研究の結果とどのような違いが生まれるかは今後の課題である。

## 4. 課題検討

2章では、オンサイト観光推薦システムを提案し、評価実験によってオンサイト観光推薦は観光の満足度を向上させられることを示した。3章では、観光客の個人特性と観光行動の関係に着目し、アンケート調査および分析によって観光推薦を行う際に観光客の心理的要素を考慮することで観光の満足度を向上させる可能性を示唆した。本章では、これまでの研究結果を踏まえて、より満足度の高い観光を実現するために、今後の課題検討を行う。

### 4.1 複数人でのオンサイト観光推薦

本研究では、2章で提案しているオンサイト観光推薦システムなど、1人での観光を想定しており、観光客の行動・意思決定は単独で行うものとしている。しかし、観光は一人で行うだけでなく、家族や友人など複数人で実施することも考えられる。その場合、観光客の行動・意思決定は、一人の個人特性で決定されるのではなく、集団特性によって変化すると考えられる。この場合、単に個人特性の集合ではなく、そこで発生する合意形成などの相互作用を含めて考慮する必要がある。そのため、現状では提案システムは複数人でのオンサイト観光には適用できない。

複数人での意思決定については既存研究が存在し、グループ全体の嗜好を算出し、推薦を行っている [58, 39]。奥ら [58] は、個人ごとの嗜好モデルをベクトルとして表現し、グループ内における多様性のバラツキの総和を最小化する推薦手法を提案している。このような手法を用いてグループのパーソナリティや観光動機を同様に算出することで、本研究の提案手法で推薦を行うことができると考える。

### 4.2 心理的要素を考慮したオンサイト観光推薦

本節では、心理的要素を考慮したオンサイト観光推薦手法およびその評価手法について検討を行う。

まず、3.6節で得られた嗜好以外の個人特性を踏まえた観光推薦についての知見をまとめる。

- パーソナリティの内、外向性や協調性の違いによって、自身の嗜好や観光対象の人気度合いを重視するかが異なるため、推薦内容や推薦理由などをエリアとスポットの両方で変化させる。具体的には、外向性が低い人は嗜好を重視した重み付けを行い、協調性の高い人へは観光対象の人気度合いを重視した重み付けを行う。
- パーソナリティの内、勤勉性の違いによって、事前の観光プランを重視するかが異なるため、推薦内容をエリアとスポットの両方で変化させる。具体的には、勤勉性が高い人への推薦を行う場合、推薦の頻度を下げる。
- 観光パーソナリティの違いによって、好むエリアが異なるため、推薦内容をエリアレベルで変化させる。例えば、京都の場合はHistory Buffには清水寺エリア、Shopping Sharkには祇園・河原町エリアを優先的に推薦する。
- 観光動機の違いによって、好む観光行動が異なるため、推薦内容をスポットレベルで変化させる。具体的には、嗜好と同様に観光スポットと観光動機の合致度合いをcos類似度を用いて計算し、この合致度合いが高さを用いて推薦する。

上記の知見は、例えば、図9のようにオンサイト観光推薦手法に組み込める可能性がある。

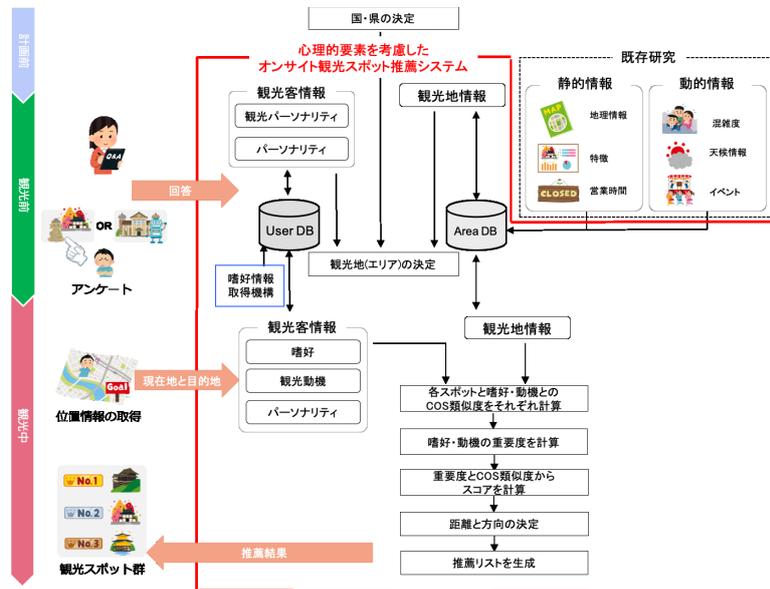


図9 心理的要素を考慮したオンサイト観光推薦手法の概要図

- 2.4.1 項では観光前に行うアンケートは嗜好に関するもののみで1種類のみであった。図9では、心理的要素を考慮した推薦の方がより満足度向上効果が高いと考え、4種類(パーソナリティ、観光パーソナリティ、観光動機)に増えている(図9中の左上部)。取得方法は3.4.2 項で設計した同じ質問紙を用いる。これにより、心理的要素を考慮した推薦を行うことができると考える。ただし、観光客の心理的要素を観光客に負担をかけずに把握する必要がある。2章で説明したように、観光客に対する入力負荷の増加は既存研究でも課題になっており、観光の満足度を減少させる恐れがある。この課題は2.4.2 項で提案した嗜好情報取得機構のように、一対比較法とコンジョイント分析を組み合わせることで質問数を削減し、入力負荷を軽減できる可能性がある。
- 2.4.1 項では観光エリアは予め決めており、推薦対象は観光スポットのみであった。図9では、観光エリアの選択に心理的要素が関係するという結果を踏まえ、パーソナリティや観光パーソナリティも入力する(図9中の中央上部)。これにより、観光エリアも推薦の対象とすることができる。

- 図9では、観光客の観光動機が推薦候補の観光スポットとどの程度合致しているかをCOS類似度を用いて評価する（図9中の中央中部）。観光動機のCOS類似度に使う要素は健康回復、関係強化、現地交流、自然、文化、自己拡大、刺激性、無計画の8つである。これにより、観光推薦時に観光動機を考慮することができると思う。
- 勤勉性の違いによって、自身の嗜好や事前の観光プランを重視するかが異なることを反映するため、図9では、観光客の嗜好や観光動機と観光スポットとの合致度合いの和を計算して単にスコアを決めるのではなく、観光客のパーソナリティと観光パーソナリティによって嗜好と観光動機の重要度(重み)を変更する（図9中の中央下部）。これにより、より個人の価値観に合わせた観光推薦が可能となると考える。ただし、どのようなアルゴリズムで重要度の変更を行うかは未解決であり、今後の研究課題である。

最後に、図9に示した心理的要素を考慮したオンサイト観光推薦手法についての評価手法について検討を行う。

調査の対象は外向性・協調性・観光動機である。3.6節より、外向性が低い人は自分の嗜好を重視した観光を行うと考えられるため、外向性が低い人を集めて、本節で示した嗜好と動機の重み付けを調整した推薦手法と調整しない推薦手法で比較を行う。本節の推薦手法では、外向性が低い人への推薦は、そうでない人への推薦と比べてより自身の嗜好を重視した推薦内容になり、より満足度が高くなると考えられる。

また、3.6節より、協調性が高い人は観光スポットの人気度合いを重視した観光を行うと考えられるため、協調性が高い人を集めて、本節で提案した嗜好と動機の重み付けを調整した推薦手法と調整しない推薦手法で比較を行う。本節の推薦手法では、協調性が高い人への推薦は、そうでない人への推薦と比べてより観光スポットの人気度合いを重視した推薦内容になり、より満足度が高くなると考えられる。

さらに、3.6節より、観光動機が高い人は観光スポットに行くことによって自分の観光動機が満たせるかどうかを重視した観光を行うと考えられるため、観光動機が高い人を集めて、本節で提案した嗜好と動機の重み付けを調整した推薦手

法と2章で用いた推薦手法とで比較を行う。本節の推薦手法では、観光動機が高い人への推薦は、そうでない人への推薦と比べて、嗜好との合致度より観光動機の合致度を重視した推薦内容になり、より満足度が高くなると考えられる。

また、評価対象は提案手法が観光客の満足度を向上させるのに効果的であったかどうかであるため、実験後に行うアンケートでは観光後の満足度のみ尋ねることができれば良いと考えられる。(表5の質問4)

## 5. 結論

本論文では、オンサイト情報、観光客の嗜好、動的情報に基づいて効率的に観光スポットを推薦するオンサイト観光スポット推薦システムを提案した。具体的には、A. 観光客の嗜好情報を取得する機構と、B. オンサイト観光を実現するキュレーション機構の2つの主要な機構で構成されている。提案するシステムは、利用者の個人的な嗜好や観光地の現状に応じて観光スポットをまとめる（キュレーションする）ことにより、現地の観光地を推薦することを可能にする。提案システムの有効性を検証するために、オンサイト観光の評価と模擬観光実験を行った。その結果、以下の主要な調査結果が得られた。

- 普段は観光プランを立てない観光客の場合、推薦のあるシナリオと推薦のないシナリオでは満足度の結果に大きな違いがある。したがって、普段は観光プランを立てない観光客には、オンサイトの推薦が効果的である。
- 提案システムの最初の要素技術である嗜好情報取得機構は、一対比較法とコンジョイント分析を効果的に組み合わせることにより、観光客の負担を軽減し、観光客の嗜好を高精度に取得することができる。
- 提案システムの2番目の要素技術であるオンサイト観光キュレーション機構は、観光客の嗜好を十分に反映できるコースを作成できる。そのため、観光でよく使われるモデルコースに比べて、より高い満足度を得ることができる。

また、どのような特性のユーザにどのような推薦をすべきかを明らかにするために、観光客の個人特性と観光行動との関係性を分析した。具体的には、「観光客の個人特性（パーソナリティ・観光パーソナリティ・観光動機）の違いによって観光行動（観光行動エリア・観光行動カテゴリ）が異なる」という仮説を検証した。検証の結果、観光客の個人特性（パーソナリティ・観光パーソナリティ・観光動機）と観光行動（観光行動エリア・観光行動カテゴリ）に関係があることが確認した。例えば、協調性が高い観光客は清水寺などの人気のある観光エリアに行きやすい、明確な観光動機を持つ観光客は食事目的の観光を行わない傾向にあ

るなど，ということを明らかにした．さらに，その結果を基に，どのような観光推薦が有効であるか検討した．本研究により，嗜好以外の個人特性を踏まえた観光推薦が可能となると考える．

さらに，これまでの研究成果を踏まえ，心理的要素を考慮したオンサイト観光推薦に関する課題検討を行った．今後は，本稿で整理した課題を元に，心理的要素を考慮したオンサイト観光推薦に関する仮説検証を行い，提案システムの改良を進める予定である．

## 謝辞

本研究を進めるにあたり、安本慶一教授には、御多忙の中にも関わらず入学前から幾度も議論の時間を設けて頂き、研究全般に関し多大なるご指導・ご助言を賜りました。研究テーマの決定から論文の執筆にいたるまで、手厚いご指導を頂きましたことに、感謝の意を表すとともに、心より厚く御礼申し上げます。

中村哲教授には、ご多忙の中にも関わらず、論文審査員を引き受けていただくとともに、貴重な御意見を賜りました。心より感謝申し上げます。

株式会社 KDDI 研究所多屋優人様にはインターン中のご指導から共同研究として研究テーマの決定、実験観光プラン、論文の執筆にいたるまで手厚いご指導を頂きました。心より感謝申し上げます。

九州大学荒川豊教授には、研究活動だけでなく課外活動等で分野横断的な知見を得るチャンスを頂きました。心より感謝申し上げます。

諏訪博彦特任准教授には、本研究を進めるにあたり、社会学的な立場から様々な考え方をご指導・ご助言を賜りました。特に、観光客の個人特性と観光行動の分析に関して、多大なるお力添えをいただきました。感謝の意を表すとともに、心より厚く御礼申し上げます。

藤本まなと助教には、学生に非常に近い立場から、論文執筆に関して何度も相談に乗っていただきました。心より感謝申し上げます。

大阪大学 水本 旭洋特任助教には、学生に非常に近い立場から、研究生活に関して相談に乗っていただきました。心より感謝申し上げます。

松田裕貴助教には、入学から良き先輩・良き教員として様々な相談に乗っていただきました。心より感謝申し上げます。

中村 優悟 助教には、良き先輩として研究活動だけでなく課外活動等でも多く助言をいただきました。心より感謝申し上げます。

金岡恵事務補佐員、山内奈緒事務補佐員、尾川恵理事務補佐員には、学会や出張に関する事務処理を始めとし、様々な面で研究生活を支えていただきましたこと、謹んで感謝申し上げます。

また、私生活においても大変御世話になった本学ユビキタスコンピューティングシステム研究室の皆様には、感謝の意を表します。最後に、今日までの学生生活

を様々な面から支えていただいた父母姉に心から感謝の意を表します.

## 参考文献

- [1] Icek Ajzen et al. The theory of planned behavior. *Organizational behavior and human decision processes*, 50(2):179–211, 1991.
- [2] Joanna Alvarado-Uribe, Andrea Gómez-Oliva, Ari Barrera-Animas, Germán Molina, Miguel Gonzalez-Mendoza, María Parra-Meroño, and Antonio Jara. Hyra: a hybrid recommendation algorithm focused on smart poi. ceutí as a study scenario. *Sensors*, 18(3):890, 2018.
- [3] F Anishya and Suresh Kumar. A novel approach for travel package recommendation using bayesian approach. In *Computing and Communications Technologies (ICCCCT), 2015 International Conference on*, pages 296–301. IEEE, 2015.
- [4] Ciro Bologna, Anna Chiara De Rosa, Alfonso De Vivo, Matteo Gaeta, Giuseppe Sansonetti, and Valeria Viserta. Personality-based recommendation in e-commerce. In *UMAP Workshops*. Citeseer, 2013.
- [5] Joan Borràs, Antonio Moreno, and Aida Valls. Intelligent tourism recommender systems: A survey. *Expert Systems with Applications*, 41(16):7370–7389, 2014.
- [6] D Buhalis et al. etourism: information technology for strategic tourism management. *eTourism: information technology for strategic tourism management.*, 2003.
- [7] Dimitrios Buhalis and Soo Hyun Jun. E-tourism. *Contemporary tourism reviews*, 1:2–38, 2011.
- [8] Xinhuan Chen, Yong Zhang, Pengfei Ma, Chao Li, and Chunxiao Xing. A package generation and recommendation framework based on travelogues. In *Computer Software and Applications Conference (COMPSAC), 2015 IEEE 39th Annual*, volume 2, pages 692–701. IEEE, 2015.

- [9] C Robert Cloninger, Dragan M Svrakic, and Thomas R Przybeck. A psychobiological model of temperament and character. *Archives of general psychiatry*, 50(12):975–990, 1993.
- [10] Erik Cohen. Toward a sociology of international tourism. *Social research*, pages 164–182, 1972.
- [11] Herbert Aron David. *The method of paired comparisons*, volume 12. London, 1963.
- [12] Development Bank of Japan Inc. Report of the Regional Planning Department: 2014 Survey of Travelers to Japan from Eight Asian Regions. [https://www.dbj.jp/en/pdf/investigate/etc/pdf/book1412\\_01.pdf](https://www.dbj.jp/en/pdf/investigate/etc/pdf/book1412_01.pdf), Last accessed on 27th March 2020.
- [13] Martin Fishbein and Icek Ajzen. Predicting and understanding consumer behavior: Attitude-behavior correspondence. *Understanding attitudes and predicting social behavior*, pages 148–172, 1980.
- [14] Lewis R Goldberg. The development of markers for the big-five factor structure. *Psychological assessment*, 4(1):26, 1992.
- [15] Google LLC. Google Map. <https://www.google.com/maps>, Last accessed 30th March 2020.
- [16] Paul E Green and Venkatachary Srinivasan. Conjoint analysis in consumer research: issues and outlook. *Journal of consumer research*, 5(2):103–123, 1978.
- [17] Ulrike Gretzel. Intelligent systems in tourism: A social science perspective. *Annals of tourism research*, 38(3):757–779, 2011.
- [18] Ulrike Gretzel, Nicole Mitsche, Yeong-Hyeon Hwang, and Daniel R Fesenmaier. Tell me who you are and i will tell you where to go: Use of travel

- personalities in destination recommendation systems. *Information Technology & Tourism*, 7(1):3–12, 2004.
- [19] Ulrike Gretzel, Marianna Sigala, Zheng Xiang, and Chulmo Koo. Smart tourism: foundations and developments. *Electronic Markets*, 25(3):179–188, 2015.
- [20] Ulrike Gretzel, Kyung Hyan Yoo, and Melanie Purifoy. Online travel review study: Role and impact of online travel reviews. 2007.
- [21] Jonathan L Herlocker, Joseph A Konstan, Loren G Terveen, and John T Riedl. Evaluating collaborative filtering recommender systems. *ACM Transactions on Information Systems (TOIS)*, 22(1):5–53, 2004.
- [22] Masato Hidaka, Yuki Kanaya, Shogo Kawanaka, Yuki Matsuda, Yugo Nakamura, Hirohiko Suwa, Manato Fujimoto, Yutaka Arakawa, and Keiichi Yasumoto. On-site trip planning support system based on dynamic information on tourism spots. *Smart Cities*, 3(2):212–231, 2020.
- [23] Masato Hidaka, Yuki Matsuda, Shogo Kawanaka, Yugo Nakamura, Manato Fujimoto, Yutaka Arakawa, and Keiichi Yasumoto. A system for collecting and curating sightseeing information toward satisfactory tour plan creation. In *IWSSS*, pages 1–6, 2017.
- [24] Jacob B Hirsh, Sonia K Kang, and Galen V Bodenhausen. Personalized persuasion: Tailoring persuasive appeals to recipients’ personality traits. *Psychological science*, 23(6):578–581, 2012.
- [25] Hsun-Ping Hsieh, Cheng-Te Li, and Shou-De Lin. Exploiting large-scale check-in data to recommend time-sensitive routes. In *Proceedings of the ACM SIGKDD International Workshop on Urban Computing*, pages 55–62. ACM, 2012.

- [26] Rong Hu and Pearl Pu. A study on user perception of personality-based recommender systems. In *International conference on user modeling, adaptation, and personalization*, pages 291–302. Springer, 2010.
- [27] Roberto Interdonato, Salvatore Romeo, Andrea Tagarelli, and George Karypis. A versatile graph-based approach to package recommendation. In *Tools with Artificial Intelligence (ICTAI), 2013 IEEE 25th International Conference on*, pages 857–864. IEEE, 2013.
- [28] Dev Jani. Relating travel personality to big five factors of personality. *Turizam: meunarodni znanstveno-stručni časopis*, 62(4):347–359, 2014.
- [29] Japan Tourism Agency. White Paper on Tourism in Japan, 2019 (Summary). <http://www.mlit.go.jp/kankocho/en/siryou/content/001312296.pdf>, Last accessed on 27th March 2020.
- [30] Yuki Kanaya, Shogo Kawanaka, Masato Hidaka, Hirohiko Suwa, Yutaka Arakawa, and Keiichi Yasumoto. Preference-aware video summarization for virtual tour experience. In *Proceedings of International Workshop on Smart Sensing Systems (IWSSS'18)*, pages 244–253, 2018.
- [31] Yohei Kurata, Yasutaka Shinagawa, and Tatsunori Hara. Ct-planner5: a computer-aided tour planning service which profits both tourists and destinations. In *Workshop on Tourism Recommender Systems, RecSys*, volume 15, pages 35–42, 2015.
- [32] Daniel Leung, Rob Law, Hubert Van Hoof, and Dimitrios Buhalis. Social media in tourism and hospitality: A literature review. *Journal of travel & tourism marketing*, 30(1-2):3–22, 2013.
- [33] Rosanna Leung and Rob Law. A review of personality research in the tourism and hospitality context. *Journal of Travel & Tourism Marketing*, 27(5):439–459, 2010.

- [34] Xin Lu, Changhu Wang, Jiang-Ming Yang, Yanwei Pang, and Lei Zhang. Photo2trip: generating travel routes from geo-tagged photos for trip planning. In *Proceedings of the 18th ACM international conference on Multimedia*, pages 143–152. ACM, 2010.
- [35] Atushi Maruyama, Naoki Shibata, Yoshihiro Murata, Keiichi Yasumoto, and Minoru Ito. P-tour: A personal navigation system with travel schedule planning and route guidance based on schedule. *IPSJ Journal*, 45(12):2678–2687, 2004.
- [36] Yuki Matsuda, Yutaka Arakawa, and Keiichi Yasumoto. Design and evaluation of participatory mobile sensing platform for diverse sensing and gamification scenarios. *Proceedings of the 14th Annual International Conference on Mobile Systems, Applications, and Services Companion (MobiSys '16 Companion)*, page 57, 2016.
- [37] Yuki Matsuda, Dmitrii Fedotov, Yuta Takahashi, Yutaka Arakawa, Keiichi Yasumoto, and Wolfgang Minker. Emotour: Estimating emotion and satisfaction of users based on behavioral cues and audiovisual data. *Sensors*, 18(11), 2018.
- [38] Sandra C Matz, Michal Kosinski, Gideon Nave, and David J Stillwell. Psychological targeting as an effective approach to digital mass persuasion. *Proceedings of the national academy of sciences*, 114(48):12714–12719, 2017.
- [39] Soe Yu Maw and Myo-Myo Naing. Multi-agent tourism system (mats). In *Social Information Retrieval Systems: Emerging Technologies and Applications for Searching the Web Effectively*, pages 289–310. IGI Global, 2008.
- [40] MEDIAFLAG. MEDIAFLAG. <http://www.mediaflag.co.jp/news/1504/150424-003390.php>, Last accessed on 23rd February 2017.

- [41] Chul-min Mo, Dennis R Howard, and Mark E Havitz. Testing an international tourist role typology. *Annals of tourism research*, 20(2):319–335, 1993.
- [42] Julio Navío-Marco, Luis Manuel Ruiz-Gómez, and Claudia Sevilla-Sevilla. Progress in information technology and tourism management: 30 years on and 20 years after the internet-revisiting buhalis & law’s landmark study about etourism. *Tourism Management*, 69:460–470, 2018.
- [43] Lori A Pennington-Gray and Deborah L Kerstetter. Testing a constraints model within the context of nature-based tourism. *Journal of Travel Research*, 40(4):416–423, 2002.
- [44] Stanley C Plog. Why destination areas rise and fall in popularity. *Cornell hotel and restaurant administration quarterly*, 14(4):55–58, 1974.
- [45] Adrian Popescu and Gregory Grefenstette. Mining social media to create personalized recommendations for tourist visits. In *Proceedings of the 2Nd International Conference on Computing for Geospatial Research & Applications*, COM.Geo ’11, pages 37:1–37:6, New York, NY, USA, 2011. ACM.
- [46] Andrew I Schein, Alexandrin Popescul, Lyle H Ungar, and David M Pennock. Methods and metrics for cold-start recommendations. In *Proceedings of the 25th annual international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval*, pages 253–260, 2002.
- [47] Noam Shoal, Yonatan Schvimer, and Maya Tamir. Tracking technologies and urban analysis: Adding the emotional dimension. *Cities*, 72:34–42, 2018.
- [48] Yashasvee Shukla and Dr. Jyoti Jyoti. State of art survey of travel based recommendation system. *International Journal of Advanced Research in Computer Science*, 8(3):800–803, 2017.

- [49] TripAdvisor LLC. TripAdvisor. <https://www.tripadvisor.com/>, Last accessed 30th March 2020.
- [50] Wen-Chin Tsao and Hung-Ru Chang. Exploring the impact of personality traits on online shopping behavior. *African Journal of Business Management*, 4(9):1800–1812, 2010.
- [51] Kazuhito Umeki, Yugo Nakamura, Manato Fujimoto, Yutaka Arakawa, and Keiichi Yasumoto. Real-time congestion estimation in sightseeing spots with ble devices. In *2018 IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications Workshops (PerCom Workshops)*, pages 430–432. IEEE, 2018.
- [52] Chen-Shu Wang, Chia-Chuan Yeh, and Chun-Yi Li. Intelligence traveling schedule recommender based on commonsense reasoning algorithm. In *Computer and Communication Engineering (ICCCCE), 2010 International Conference on*, pages 1–6. IEEE, 2010.
- [53] Yu-Ting Wen, Jinyoung Yeo, Wen-Chih Peng, and Seung-won Hwang. Efficient keyword-aware representative travel route recommendation. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, 29(8):1639–1652, 2017.
- [54] Xu Yang, Billy Zimba, Tingting Qiao, Keyan Gao, and Xiaoya Chen. Exploring iot location information to perform point of interest recommendation engine: Traveling to a new geographical region. *Sensors*, 19(5):992, 2019.
- [55] Zhiwen Yu, Yun Feng, Huang Xu, and Xingshe Zhou. Recommending travel packages based on mobile crowdsourced data. *IEEE communications magazine*, 52(8):56–62, 2014.
- [56] Daqing Zhang, Bin Guo, and Zhiwen Yu. The emergence of social and community intelligence. *Computer*, 44(7):21–28, 2011.

- [57] Shenglin Zhao, Irwin King, and Michael R Lyu. A survey of point-of-interest recommendation in location-based social networks. *arXiv preprint arXiv:1607.00647*, 2016.
- [58] 奥藪基, 牟田将史, 平野廣美, 益子宗, 星野准一, et al. 複数人での旅行における嗜好分析による観光地推薦システムの提案. 研究報告ヒューマンコンピュータインタラクション (*HCI*), 2015(19):1–8, 2015.
- [59] 京都市情報館. 京都観光総合調査について. <https://www.city.kyoto.lg.jp/sankan/page/0000271459.html>, Last accessed 2020, October 7.
- [60] 小林亮博, 石川雄一, and 南川敦宣. 顧客の big five に基づく広告のパーソナライズ (メディア工学). 映像情報メディア学会技術報告 = *ITE technical report*, 42(31):83–88, 2018.
- [61] 小林亮博, 南川敦宣, and 小野智弘. Web 閲覧に現れるパーソナリティ毎の行動特性 (ヒューマンコミュニケーション基礎). 電子情報通信学会技術研究報告 = *IEICE technical report: 信学技報*, 117(420):101–106, 2018.
- [62] 諏訪博彦, 原賢, 関良明, et al. 情報セキュリティ行動モデルの構築—一人はなぜセキュリティ行動をしないのか. 情報処理学会論文誌, 53(9):2204–2212, 2012.
- [63] 諏訪博彦, 山本仁志, 岡田勇, and 太田敏澄. 環境配慮行動を促す環境教育プログラム開発のためのパスモデルの構築. 日本社会情報学会学会誌, 18(1):59–70, 2006.
- [64] 梅原英一, 加藤菜美絵, 諏訪博彦, 小川祐樹, and 杉浦昌. 組織における個人情報保護行動モデルの構築—従業員の個人情報保護行動を促進するためには—. *社会情報学*, 8(3):81–95, 2020.
- [65] 林幸史 et al. 観光旅行者の行動過程についての社会心理学的研究. 博士学位論文: 内容の要旨と審査結果の要旨, (52 集):44–46, 2013.

## 業績

### 論文誌

### 主著

1. Masato Hidaka, Yuki Kanaya, Shogo Kawanaka, Yuki Matsuda, Yugo Nakamura, Hirohiko Suwa, Manato Fujimoto, Yutaka Arakawa, and Keiichi Yasumoto: On-site Trip Planning Support System Based on Dynamic Information on Tourism Spots, Smart Cities, Vol. 3, No. 2, pp. 212-231, Apr. 2020. (2章に対応)
2. 日高 真人, 松田 裕貴, 諏訪 博彦, 多屋 優人, 安本 慶一: 観光客の個人特性と行動との関係性分析, 社会情報学会 (3章に対応, 査読中)

### 共著

1. Shogo Isoda, Masato Hidaka, Yuki Matsuda, Hirohiko Suwa, Keiichi Yasumoto: Timeliness-Aware On-Site Planning Method for Tour Navigation. Smart Cities, Vol. 3, No. 4, pp. 1383-1404, Mar. 2020.

### 国際会議

### 主著

1. Masato Hidaka, Yuki Matsuda, Shogo Kawanaka, Yugo Nakamura, Manato Fujimoto, Yutaka Arakawa, and Keiichi Yasumoto: A System for Collecting and Curating Sightseeing Information toward Satisfactory Tour Plan Creation, The Second International Workshop on Smart Sensing Systems (IWSSS '17), Aug. 2017.

## 共著

1. Shogo Isoda, Masato Hidaka, Yuki Matsuda, Hirohiko Suwa, and Keiichi Yasumoto: Demo Abstract: User Decision Support System for On-Site tourism Navigation on smartphone, The 18th ACM Conference on Embedded Networked Sensor Systems (SenSys 2020), Yokohama, Japan , November 16-19, 2020
2. Yuki Kanaya, Shogo Kawanaka, Masato Hidaka, Hirohiko Suwa, Yutaka Arakawa, Keiichi Yasumoto: Preference-aware Video Summarization for Virtual Tour Experience, International Workshop on Smart Sensing Systems (IWSSS ' 18), Italy, Rome, June 2018.

## 国内会議

### 主著

1. 日高真人, 中村優吾, 荒川豊, 安本慶一: 実時間観光プランニングシステムのための CGM のキュレーションの課題検討, 2016 年度 情報処理学会関西支部 支部大会, 大阪大学中之島センター, 大阪府, 2016 年 9 月.
2. 日高真人, 松田裕貴, 河中祥吾, 中村優吾, 藤本まなど, 荒川豊, 安本慶一: 実時間観光コンテンツ提供に向けた観光情報収集・キュレーションシステムの提案, 第 68 回高度交通システムとスマートコミュニティ研究発表会, 公立はこだて未来大学, 北海道, 2017 年 3 月.

### 共著

1. 金谷勇輝, 河中祥吾, 日高真人, 諏訪博彦, 荒川豊, 安本慶一: 直感的な観光ルート観光プランのための観光動画キュレーションシステムの提案第 86 回モバイルコンピューティングとパーベイシブシステム研究会 (MBL2018), 東京, 2018 年 2 月

2. 磯田祥吾, 日高真人, 松田裕貴, 諏訪博彦, 安本慶一: 訪問時間の適時性を考慮したオンサイト観光スポット推薦手法 ISO-Tour の改良と評価～複数のユーザ嗜好タイプへの適応性の検証～, 第 28 回マルチメディア通信と分散処理ワークショップ (DPSWS2020) 講演論文集, 2020
3. 磯田祥吾, 日高真人, 松田裕貴, 諏訪博彦, 安本慶一: 観光ナビにおいて必見スポットをよりよい時間帯に訪問可能にするオンサイトプランニング手法, マルチメディア, 分散, 協調とモバイル (DICOMO2020) シンポジウム, 高知県 (オンライン), 2020 年 6 月., 日高真人, 松田裕貴, 諏訪博彦, 安本慶一: 観光地コンテキストの変化を考慮した理由付き訪問スポット推薦, 情報処理学会関西支部大会, 大阪府, 2019 年 9 月.
4. 鈴木優, 藤本まなと, 吉野幸一郎, 日高真人, Nguyen Quynh Mai, 永野一馬, 中村優吾, 大坪敦, 田中翔平, 安本慶一, 中村哲: 京都インバウンド観光における IoT2H 観光情報アプリケーションの構築, 第 11 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM2019), DEIM Forum 2019 I3-4, pp. 1-9, ホテオークラ JR ハウステンボス, 長崎県, 2019 年 3 月.