

# グループでの些細な行動選択支援を目的としたゲームの 繰り返し試行の影響検証

藤本哲基<sup>†1</sup> 安藤雅行<sup>†2</sup> 大津耕陽<sup>†3</sup> 泉朋子<sup>†3</sup>

**概要:** 複数人のグループで活動している際、どの店舗に食事に行くかなど些細な行動選択が必要となることがあるが、参加者に強い要望がなく決め手に欠けると、グループでの最終的な決定を出しにくい状況が生まれる。複数人で行動を決定する手法に多数決やじゃんけんなどがあるが、これらの手法では参加者が内に秘める曖昧な要望を考慮されない。この問題に対し、著者らはこれまでに対象に対する曖昧な要望を自然と共有しグループでの行動選択を支援するためのゲームを提案してきた。本稿では提案したゲームを複数回プレイすることで、自分の意見の伝えやすさや結論への納得感が変化するかについて検証する。実験の結果、複数回ゲームを行うことで、ゲーム戦略の中で自身の要望を表明しやすく、また他者の要望を理解しやすくなることが示唆された。

## 1. はじめに

複数人で構成されるグループで旅行やレクリエーションなどの活動をする際には、次に何をするか、どの観光地を訪れるか、どのレストランに行くかなど些細な行動選択が必要となる場面がある。しかしグループ活動の中で頻繁に起こる些細な行動選択では、参加者に強い要望がない、または潜在的な要望はあるが参加者がそれを認識していない場合があり、参加者の誰もが要望を出さないために最終的な決定が得られにくい状況が生まれる。このような場合の簡易な決定方法として、多数の参加者の意見に基づいて決める多数決や、決定権を一人に委ねるじゃんけんなどがある。これらの手法は短時間で次の行動を決定できるが、参加者同士が内に秘める「曖昧な」要望は考慮されない。

著者らは、対象に対する曖昧な要望を自然に共有しグループでの行動選択をするために、ゲームを取り入れることを提案してきた[1]。提案したゲームは、ドイツのラベンスバーガー社から発表された「ハゲタカのえじき」[2]に基づいている。「ハゲタカのえじき」は複数で行うゲームで、得点の書かれたカードに対してそのカードに何ポイントを掛けるかをそれぞれの参加者が表明し、一番高いポイントを掛けた人が得点カードを獲得できるゲームである。各得点カードに「行きたい観光地」のような行動選択の対象を割り当てることで、そのカードに掛けるポイントによって対象に対する要望の度合いを表明できる。また、ゲームの勝者が獲得したカードから最終的な行動を選択するというルールを設けることで、グループでの行動が決まる。ゲームの駆け引きを楽しみながら行動選択の対象についての要望を自然と話し、参加者全員が最終的な決定に至るまでの過程を知ることになる。我々はこのゲームにより、参加者が行動決定のプロセスに感じる楽しさや納得感が増すことを示した。

本ゲームのルールは難しくなく、初心者であったとしてもルールを理解することができることは既存の取り組みで確認している。しかしルールを理解することと、ルールを理解した上で候補に対する要望をゲーム中で表明することは同じではなく、一度ゲームを用いたのみでは参加者が自身の要望をゲームのプレイに反映し

たり、言葉で表出することができない可能性がある。一方、複数回ゲームをしてルールに慣れることで、ゲーム戦略の中で自身の要望を表明しやすく、また他者の要望を理解しやすくなり、最終的な結論やプロセスに対する納得感が増す可能性も考えられる。そこで本稿では、「ハゲタカのえじき」に着想を得たゲームを用いた行動選択を複数回実施し、回を重ねることで自身の意見を伝えやすくなり、結論に対する納得感が変化するかを検証する。

また前段階研究[1]で行った実験では提案したゲームのプレイ時間が長いという指摘があり、これは複数回ゲームを行う場合には大きな問題となる。そこでプレイ時間を短縮するためにゲームのパラメータを調整し、さらに新たなゲームアプリケーションを開発した。本稿では再考したパラメータでゲームをプレイできるアプリケーションを用いて行った実験の結果と考察を述べる。

## 2. 関連研究

些細な行動選択の場は日常生活の中に様々存在するが、その一つが観光地における訪問する観光スポットの推薦である。観光スポットの選択を支援する研究は数多くなされておられ、ユーザや他者が撮影した写真や行動履歴などの情報から個人の好みを推定し推薦する手法が多く提案されている[3][4][5]。ただし、観光の行先や食事のレストランを決めるなどの日常生活の場面を対象とし、グループでの行動選択の支援を扱ったものは限られている。

グループでの行動支援では、各参加者の価値観や要求、およびその程度が異なることは一般的であり、最終的な決定を得ることが難しい。素らはグループで合議することは時間を要するにもかかわらず意見の偏りが出ることから、各参加者が入力した観光スポットに関する興味や条件、評価の情報を統合することで訪問地の決定を支援する観光スポット推薦システムを提案している[6]。また素らは参加者への入力の負担を考慮し、写真を用いて参加者に観光イメージ群から好みのイメージ画像の選択してもらう方法

†1 立命館大学大学院 情報理工学研究所

†2 立命館大学 グローバル・イノベーション研究機構

†3 立命館大学 情報理工学部

により、簡易な入力作業で複数人の嗜好を反映させた観光地を推薦するシステムを提案した[7]。しかしこれらの取り組みは、議論の過程には焦点を当てておらず、観光スポットを決定するまでの過程で参加者の要望の表出を促す仕組みと最終結果の行動選択の支援を両立したものではない。これに対し本稿では、行動選択にゲームの仕組みを導入することで、ゲームを通じて対象について議論し、最終的に一つの行動に決定する支援方法を提案する。

### 3. 提案するゲーム

本節では提案するゲームについて説明する。ゲームの内容は前段階研究[1]にも記載しているため、ここでは提案するゲームに求められる要件やゲームデザイン、ゲームと行動選択の行為の対応を簡単に述べる。本節の最後に、ゲームのプレイ時間を短くするために本研究で変更した点をまとめる。

#### 3.1 行動支援のゲームに求められる要件

本稿では、複数人が観光スポットやレストランなどの行き先や購入する飲料などの安価なものを決定する場を支援することを目的としたゲームを提案する。行動選択をする対象を以降では候補と呼ぶ。本稿では、各参加者が特定の候補に決めたいという強い要望を持っておらず、複数人の参加者で候補をただ一つに決められないような状況を扱う。そのような支援を行うために必要な要件として本稿では以下の4点を考慮する。

[要件1] 参加者にとって妥当な方法でゲーム終了時に候補のうちただ一つが選出される

[要件2] 参加者が対象の候補に対する評価値を曖昧に提示できる

[要件3] 参加者は候補がただ一つに決まる過程を把握できる

[要件4] 勝敗を決めるゲーム特有の面白さがある

#### 3.2 提案するゲームの説明

提案するゲームは「ハゲタカのえじき」を参考に提案したものである。ゲームの流れを図1に示す。本ゲームでは得点が付与された得点カードに各参加者が何ポイントを掛けるかを手持ちの数字カードの値で表明し、一番高いポイントのカードを掛けた人がその得点カードを獲得する。各得点カードには一つの候補が対応付けられており、最終的に勝者が獲得した得点カードに記載されている候補から勝者が一つを決定する。ここで、各候補に対応する得点カードを決める必要がある。本稿では、ゲームの開始前に各参加者が各候補に対し投票し、投票された総得点が高いほうから順に高い得点の得点カードを割り当てることとした。

また、勝敗が明らかにならなくなるゲームの要素として、複数の参加者が同じ数字カードを出した場合の得点カードの獲得権の喪失と、マイナスポイントが付与されたマイナスカードがある。マイナスカードは数字カードが小さい人が獲得するため、マイナスポイントの獲得を避けるためにはマイナスカードに値の大きい数字カードを出す必要がある。

#### 3.3 ゲーム内容と行動選択における行為の対応

##### 【準備】

- ・各参加者に1~9の数字カードを配布
- ・山札に含まれるカード
  - ・1~6のポイントと候補がかけられた得点カード
  - ・-1~3のポイントのマイナスカード

##### 【ルール】

1. 山札からカードが一枚ずつ出てくる
2. そのカードに各参加者が手持ちの数字カードを出す
  - ・得点カードの場合：  
数字カードが最も大きい人がカードを獲得
  - ・マイナスカードの場合：  
数字カードが最も小さい人がカードを獲得
  - ・ただし、同じ数字カードを出した人はカードの獲得権がない
3. 提示された数字カードは参加者に戻さずに回収し、山札からカードがなくなるまで1,2を繰り返す
4. 獲得カードの合計ポイント数が最も高い人が勝者
5. 勝者の獲得カードの中から最終意見を定める

図1：ゲームルール

前節で述べたゲーム（提案手法）と行動選択のための行動との対応関係について説明する。本ゲームではゲームの勝者が自分の獲得したカードの中から最終的な候補を決定するため、最終的な候補はゲームの過程を通じて絞られる（要件1）。またある特定の候補を選出したい場合には、参加者はその候補が割り当てられた得点カードを獲得して勝利する必要がある。候補が割り当てられた得点カードを獲得するためには、その得点カードに対し数字の高い数字カードを出す必要があり、数字カードは候補に対する評価値を示していると捉えられる（要件2）。

また毎ターン終了後に、それぞれの参加者が出した数字カードを参加者全員が確認でき、獲得された候補も把握できる。得点カードを獲得した参加者は他の参加者の数字カードの値から他の参加者の評価値を知ることができ、ゲームの勝者はこれらの評価値を踏まえた上で候補から一つを選ぶことができる。このようにゲームの参加者は候補が決まる過程を把握できる(要件3)。

さらに、マイナスカードを取得すると獲得得点の合計値が下がるため、自身がゲームに勝つことが困難となるが、逆に他者を勝たせることで選択権の譲渡や候補を選択対象から外す手段として利用することができる。つまり、わざとマイナスカードを獲得することによって、自身が希望する候補カードを所有している他の参加者を勝たせる戦略や、自身が獲得しているが選出されたくない候補を選択肢から外す戦略を取ることができる。さらに、複数の参加者が同じ数字カードを出すとその参加者は得点カードの獲得権がなくなるため、高い数字カードを出したとしてもその得点カードを獲得できるかどうかはわからない。つまり、得点が低い候補が最終的に選ばれる可能性も生まれ、ゲームの勝敗や決定する候補はプレイによって一意でなく、ゲーム特有の面白さが生ま

れる(要件4)。

### 3.4 ゲームのプレイ時間を短くするための変更点

本節では、ゲームのプレイ時間を短縮するために行った、前段階研究からのゲーム設定の変更点を説明する。前段階研究[1]で提案したゲームにおいては、得点カードとマイナスカードの枚数は原作となる「ハゲタカのえじき」のゲームと同数の10枚、5枚として設定していた。本ゲームは得点カードとマイナスカードの合計数によって総ターン数が決まる、したがって、前段階研究ではゲームは15ターン実施していた。プレイ時間を短くするために、本研究ではゲームバランスを考慮しつつゲームのターン数を減らすことを考える。具体的には、得点カードとマイナスカードの割合を変えずに、得点カードを10枚から6枚、マイナスカードを5枚から3枚にカードを減らす対応をとった。得点カードは1から6までのポイントを持つ6枚、マイナスカードは3から-1までのポイントを持つ3枚とした。これにより、ゲームのターン数を15ターンから9ターンへと削減した。

また、前段階研究[1]では1つのiPadを参加者間で共有してゲームを行った。そのため得点カードの提示に時間を要した。そこで本実験では各協力者が1台ずつのスマートフォンを使用してゲームに参加できるアプリケーションを構築した。図2に本アプリケーションのゲーム画面例を示す。本アプリケーションの画面には候補が対応づけられている得点カード、参加者がもつ数字カードとすでに使用した数字カード、各参加者が獲得した候補を表示するゲーム状況が表示されている。参加者は提示された候補に対し掛ける数字カードを選択した後に「決定」ボタンを押すと、数字カードを場に提示したこととなる。数字カードの選択を取り消す場合には「リセットボタン」を押すことで取り消しできる。すべての参加者が数字カードを掛け終わると、システム上で候補を獲得する参加者を計算し、各プレイヤーのゲーム画面に結果を表示する。

## 4. 実験内容

### 4.1 実験目的

提案するゲームを用いた行動選択を複数回行った場合に、候補に対する意見の表明のしやすさや最終的に決まった結果に対しての納得感が変化するかを検証するために、一般的な議論による行動選択（フリーディスカッション）との比較を伴う実験を三回

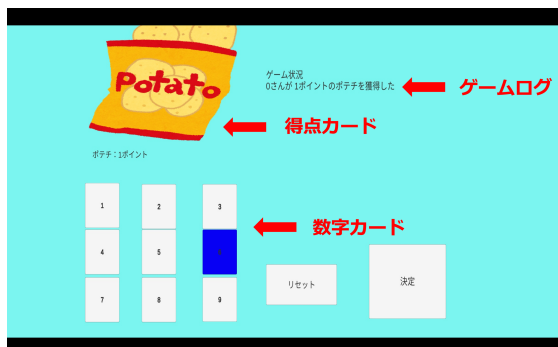


図2：ゲーム画面例

繰り返し実施した。なお、それぞれの実験では参加者全員で食べるお菓子、飲む飲料、遊ぶゲームを決定するタスクを行う。各実験では6種類の候補を用意し、それぞれ参加者にとって馴染みがあると考えられるものの中から、特定のものに要望が集まりすぎず、かつ候補にバリエーションがあるように選出した。また具体的な商品名ではなく、例えばお菓子であればスナックや飴、アイスクリームなどのカテゴリを表示した。

本実験では以下の仮説を検証する。

- H1. 提案手法を用いて候補を決める場合、回数を経るにしたがって、自分の要望を他者に伝えやすく、また他者の要望を把握しやすくなる。
- H2. 提案手法を用いて候補を決める場合、回数を経るにしたがって、行動選択の過程や最終的な決定への納得感が増す。
- H3. 提案手法を用いて候補を決める場合、フリーディスカッションと比べて、回数を重ねても行動選択の過程に楽しさを感じる。

仮説 H1 を設定した理由は、提案手法では複数回行うことでゲームルールに慣れ、ゲーム戦略の中で自身の要望を表明しやすく、また他者の要望を理解しやすくなると考えられるためである。仮説 H1 が支持された場合に、最終的な結論や過程に対する納得感が増す可能性が考えられ、これを仮説 H2 として検証する。また提案手法はゲーム特有の面白さがあるため、何度行ってもその過程に楽しさを感じると考えられる。そのため、対応する仮説 H3 を立てた。

### 4.2 実験手順

本実験では、立命館大学に所属する大学生20名(男性14名、女性6名)が実験協力者として参加した。実験実施者側で、実験協力者4人をまとめたグループを形成し、本実験は5組を対象として実施した。本実験ではお菓子、飲む飲料、遊ぶゲームを決定する実験をそれぞれ1回、計3回実施する。また各実験でフリーディスカッションとゲームによってそれぞれ候補の中からただ一つを選出してもらった。そのため協力者は候補から一つを選出することを計6回繰り返す。

提案手法のゲームでは、各候補に対して事前に得点カードを割り当てる必要がある。そこで実験協力者には本実験の前に、各実験で扱う6つの候補について投票する事前アンケートを実施し、その得票数に基づいて得点カードを割り当てた。

本実験でははじめに実験協力者に実験の流れと実験内容を説明し、実験協力の同意を得た。その後、候補から一つを選択するタスクへ真剣に取り組む動機付けのために、実験協力者にはゲーム終了後に最終的に決まったお菓子、飲料を飲食し、ゲームで遊んでもらうことを実験開始前に教示した。

フリーディスカッションの条件では、話し合い、じゃんけん、多数決など、いかなる手段で候補を決定しても良いことを協力者に説明した。フリーディスカッション後には、フリーディスカッションによる候補の決定に対する納得感や議論中に要望を出すこ

とができたかを問うアンケートに回答してもらった。

提案するゲームを用いる条件では、ゲームルールとゲームでの注意事項を協力者に説明した。この際、マイナスカードには、その使い方に応じて自身が欲しい候補カードを所有している他の参加者を勝利させる可能性を高めること、自身が獲得している候補に決定する可能性を下げることができることを教示した。ゲーム中の会話は自由にしてよく、実験中は協力者の様子をビデオで撮影し記録した。ゲーム終了後、勝者には獲得した候補の中から全員で食べるお菓子、飲む飲料、遊ぶゲームを決定してもらい、フリーディスカッションの条件と同じアンケートに回答してもらった。さらにゲーム条件ではゲームでの戦略に関する設問項目にも回答してもらった。その後アンケートの回答結果をもとに、ゲーム中での思考や戦略、感想などについて問うグループインタビューを行った。

## 5. 実験結果

### 5.1 繰り返しに関するアンケート結果

フリーディスカッション(議論)とゲーム条件を3回繰り返し、そのたびに回答を依頼したアンケートの結果を表1に示す。回答にはビジュアルアナログスケールを利用し、右端を100(非常によく当てはまる)、左端を0(非常によく当てはまらない)とし、回答された位置を数値化した。表1は全ての参加者から得られた回答の平均値を示している。また、得られた結果に対し5%水準のt検定を行った。

Q1では、フリーディスカッション方式とゲームでの値を比較した際に、全ての回においてゲームの評価が高く、その差は有意であった。

Q3、Q4では、それぞれ候補に対する自身の要望を伝えられたか、他者の要望を把握できたかを尋ねている。この2項目ではQ3の1回目を除きゲームのほうがフリーディスカッションより肯定的な回答となっている。またゲームを用いた場合は回数を経るごとに高くなっており、Q4の3回目ではフリーディスカッションとゲームの結果に有意差が認められた。ただし、それ以外の

実験回では2つの方法の結果に有意差はなかった。

Q5、Q6では最終的な結果に対する満足度と納得度を尋ねている。これらの項目ではいずれの実験回でも二つの手法の結果に有意差はみられなかった。また、肯定的な回答が得られた手法は実験回ごとに異なっている。ただし、候補を決める過程に対する納得度を尋ねたQ2では、フリーディスカッションよりゲームを用いた場合のほうが肯定的な回答となっており、3回目の実験では有意傾向( $p=0.07$ )がみられた。

### 5.2 ゲーム戦略に関するアンケート結果

ゲーム戦略に関するアンケートの結果を表2に示す。このアンケートではゲームで常に勝利を目指したかとマイナスカードを戦略的に用いたかを尋ね、「はい」または「いいえ」のいずれかで回答してもらった。Q7の結果より、3回目の実験では1、2回目より多くの参加者が積極的にゲームで勝利を目指そうとしなかったことがわかる。実験後のインタビューでその動機について質問したところ、「お菓子や食べ物と比べるとどれでもよかった」「点数を考えると勝てないと思った」といった意見が確認された。

Q8の質問では、どの実験回でも全体の約25%(4~5人)の実験協力者がわざとマイナスカードを引き受けたと回答した。実験協力者へのインタビューでは、「マイナスカードをわざと手に入れて、自分が欲しい候補を持っている人を勝たせたかった」、「いらない候補を選択肢から外すためにマイナスカードを手に入れたかった」といった前段階研究[1]と同様の言及があり、意図的にマイナスカードを手に入れることで他者へ決定権を譲渡したり、自身の決定権をあえて放棄するような行動を取る参加者が存在することが確認された。

### 5.3 考察

4.1節で立てた仮説ごとに本実験の結果について考察する。

自身の要望の伝達や他者の希望の把握について問うQ3とQ4では、Q3の1回目を除きフリーディスカッションよりゲームを用いたほうが肯定的な回答であり、ゲームを用いた場合は回数を経る

表1 フリーディスカッションと提案ゲーム体験時のアンケート項目への回答の平均値  
(0:非常によく当てはまらない、100(非常によく当てはまる))

No.	質問項目	1回目		2回目		3回目	
		議論	ゲーム	議論	ゲーム	議論	ゲーム
Q1	参加者全員で1つのもの(こと)に決める過程に楽しいと感じた	60.1	88.9**	69.0	91.4**	76.2	89.0**
Q2	参加者全員で1つのもの(こと)に決める過程に納得している	79.8	86.3	71.7	76.4	82.7	88.4*
Q3	選択肢に対して自分の希望する程度を他の参加者に伝えることができた	72.5	71.8	79.2	82.0	78.1	84.2
Q4	選択肢に対して他の参加者が希望する程度を把握することができた	69.1	75.6	80.2	81.8	74.8	84.8**
Q5	決まった最終的な結果に満足している	84.0	82.8	75.2	74.7	84.4	84.6
Q6	決まった最終的な結果に納得している	86.7	83.1	75.8	79.3	84.1	89.4

\*:  $p < 0.1$ ; \*\*:  $p < 0.05$ ;

表2 提案ゲーム体験中のゲーム戦略に関する項目への各選択肢の回答人数（人）

No.	質問項目	1回目		2回目		3回目	
		はい	いいえ	はい	いいえ	はい	いいえ
Q7	ゲームで常に勝利を目指したか	14	6	15	5	11	9
Q8	わざとマイナスカードを引き受けたことはあったか	5	15	5	15	4	16

ごとスコアは増加し、3回目のQ4ではフリーディスカッションとゲームで有意差が見られた。またゲーム戦略に関するアンケートでもマイナスカードを活用し候補の決定権の譲渡や放棄を狙ったり、回数を経ることに勝つことを目指さない戦略を取ることがわかった。これらのことから、ゲームを複数回行うことでゲームルールの理解を深め、自身の要望を他者に伝えることや他者の要望を把握することができることが示唆された。つまり仮説 H1 は支持された。

候補を決める過程に対する納得度を尋ねた Q2 では、フリーディスカッションよりゲームを用いた場合のほうが肯定的な回答となっており、3回目の実験では有意傾向がみられた。しかしQ2に加え、最終的な結果に対する満足度、納得度について問う Q5、Q6においても回数に応じたスコアの増加傾向はみられなかった。このことから仮説 H2 は支持されなかった。Q2、Q5、Q6 では2回目の実験でのスコアが低かった。これは実験で用いた候補の影響がある可能性がある。本実験では1回目をお菓子、2回目を飲料、3回目を遊びの内容を決めるものであった。飲料を決める2回目のケースでは、他のケースに比べ候補に対する参加者の要望が強かったことが考えられ、最終的に決まった候補が要望に合わないと感じた参加者が多かったためにスコアが低くなった可能性がある。

次に、候補を決める楽しさを尋ねた Q1 について議論する。Q1 ではすべての実験回でゲームを使った場合はフリーディスカッションの場合に比べスコアが高く有意差が認められた。このことから提案したゲームを用いた行動選択は、初めてゲームを用いた場合にも楽しさを感じ、さらに複数回ゲームをプレイしたとしても楽しいと感じる程度が維持されることが示唆された。このことから、仮説 H3 は支持された。

## 6. 結論

本稿では、「ハゲタカのえじき」を参考に提案したゲームを用いてグループでの行動選択を複数回行った場合の自身の要望の伝達のしやすさや結論に対する納得感の変化を検証した。その結果、提案したゲームを用いて候補を決める場合、回数を経るにしたがって、自分の要望を他者に伝えやすく、また他者の要望を把握しやすくなることが示唆された。ただし、行動選択の過程や最終的な決定への納得感が増加する効果については確認できなかった。

今回の実験結果においては、行動選択の対象によって納得感や満足感が変化する可能性が示唆された。したがって、選択対象への要望の強さが行動選択の過程や最終的なゲーム結果への納得感や満足感にどのように影響するのかが検証することが今後の課題

である。

## 参考文献

- [1] 藤本哲基, 天津耕陽, 泉朋子 : グループ意思決定にゲームを導入することによる楽しさと納得感の創出, ヒューマンインタフェース学会研究報告集, Vol.24, No.3, pp.283-288 (2022).
- [2] <https://www.mobius-games.co.jp/mobiusgames/Hagetaka.html> (最終閲覧日: 2022年4月7日)
- [3] 中野広貴, 荒澤孔明, 渡邊稜平 : 観光写真から抽出した撮影者の好みに基づく観光スポット推薦, 信学技報, Vol.118, No.408, pp.45-50 (2019).
- [4] 加藤雄大, 山本佳世子 : 利用者の来訪頻度に着目した観光スポット推薦システムの構築, 第82回全国大会講演論文集, Vol.2020, No.1, pp.349-350 (2020).
- [5] 豊島竜真, 阪本翔太, Panote Siriaraya, 王元元, 河合由紀子 : ジオタグツイートの言語相関性分析による観光スポット推薦手法の検討, 第82回全国大会講演論文集, Vol.2020, No.1, pp.359-360 (2020).
- [6] 秦 馳, 高間康史 : グループを対象とした合議不要な観光スポット推薦手法の提案, 人工知能学会 インタラクティブ情報アクセスと可視化マイニング研究会, SIG-AM-19-03, pp.11-16 (2018).
- [7] 奥菌基, 牟田将史, 平野廣美, 益子宗, 星野准一 : 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, 情報処理学会研究報告, 2015-HCI-162(19), pp.1-8 (2015).