

博士論文

大震災を想定した集中型観光客への公助対応フレームワーク（PSDR フレーム
ワーク）による避難帰宅政策に関する研究
-世界遺産姫路城を事例として-

A Study on Policies toward Stranded Tourists by Public Support of Disaster
Response Framework in Concentrative Tourism after Great Earthquakes: A Case
Study of World Cultural Heritage, Himeji Castle

2017 年 9 月
September, 2017

立命館大学大学院政策科学研究科
政策科学専攻博士課程後期課程

酒井 宏平

立命館大学審査博士論文

大震災を想定した集中型観光客への公助対応フレームワーク（PSDR フレーム
ワーク）による避難帰宅政策に関する研究
-世界遺産姫路城を事例として-

A Study on Policies toward Stranded Tourists by Public Support of Disaster
Response Framework in Concentrative Tourism after Great Earthquakes: A Case
Study of World Cultural Heritage, Himeji Castle

2017年9月

September, 2017

立命館大学大学院政策科学研究科
政策科学専攻博士課程後期課程
Doctoral Program in Policy Science
Graduate School of Policy Science
Ritsumeikan University

酒井 宏平

研究指導教員：鐘ヶ江 秀彦 教授

Supervisor : Professor KANEGAE Hidehiko

博士論文要旨

大震災を想定した集中型観光客への公助対応フレームワーク (PSDR フレームワーク) による避難帰宅政策に関する研究 -世界遺産姫路城を事例として-

立命館大学大学院政策科学研究科

政策科学専攻博士課程後期課程

サカイ コウヘイ

酒井 宏平

現在日本は、国内外を問わず多くの観光客が訪れ、政府も観光立国に向けた歩みを進めている。その一方で、観光客や観光地が台風や地震による被害を受ける事例も増加している。災害の世紀と呼ばれている二十一世紀において、今後予想される南海トラフを震源とした大地震や大津波、その他日本全国で発生が予想される災害から、災害脆弱性の高い観光客を守ることは喫緊の課題である。本論文では、世界遺産姫路城を事例とし、災害が起きる前に公助側がすべきことは何かを明らかにするための公助対応フレームワーク (PSDR フレームワーク: Public Support of Disaster Response Framework) を用いて、観光客の高い災害脆弱性を緩和し、大震災から観光客を守るための避難帰宅政策を示すことを目的とする。PSDR フレームワークは、公助と時間軸の2軸からなり、公助が少ない現状把握のフレームにおいては観光客避難意思決定モデル (TEDM モデル: Tourist Evacuation Decision Making Model)、観光客帰宅意図モデル (TIH モデル: Tourists' Intension to get home Model)、そして公助がある時を表す政策提案フレームにおいては姫路城観光客避難エージェントシミュレーション (HTE シミュレーション: Himeji Tourists Evacuation Simulation)、観光客帰宅公助モデル (PSTH モデル: Public Support for Tourists to Get Home Model) の4つのモデルで構成される。

1章では、地震発生後に必ず行われる避難に着目した。まず現状の姫路城の災害時避難計画の課題として、観光客の避難行動特性が考慮されていないことを指摘した。そして、観光客の誘導方法を示すその前段階として、観光客の避難時の行動を TEDM モデルとして明らかにした。観光客は避難時に、誘導員や標識などの誘導に従う避難意思決定を行うことが多いが、その一方で、避難開始において自分の考えや周りの人の行動に従う観光客や経路選択の際に道幅や歩行経験を重視する観光客の存在も明らかとなり、観光客の避難意思決定が多様であることが示された。

2章では、一時避難後に発生する帰宅に着目した。現在の姫路市が検討している姫路城観光客に対する帰宅支援や滞在支援について示し、姫路市では姫路城観光客を一旦姫路城の

広場である三の丸広場に集めて情報提供を行うこと、その後収容施設として市民会館へ誘導することを考えていることがわかった。しかし、その一方で、一時避難完了後の観光客の行動が不明であるため対策が進まないことも明らかとなった。そこで、TIH モデルを用いて、限定的な情報下において観光客がどのような行動をとるのかを、一時避難完了後の帰宅意図の変化に着目して明らかにした。その結果、家族の安否情報が不明な場合、帰宅意図が上昇することや交通機関の運行状況や姫路城付近の被害状況が不明な場合は、帰宅意図は維持されることが明らかとなった。そして、東日本大震災の事例同様に、姫路城においても災害発生後に帰宅したいと考える観光客による無秩序で安全でない一斉帰宅が発生する可能性があり、JR 姫路駅などに帰宅困難者が集中し混乱を起こすことが示唆された。

3 章では、1 章の課題を踏まえて、姫路城観光客を広場である三の丸広場に円滑に避難させる方法について検討を行った。2 章にて明らかにした観光客避難意思決定より、避難時に観光客は誘導に従うこと、道幅の広い道を選ぶこと、そして歩いたことのある道を選ぶことから、避難にはこれらの要素が組み合わさった避難誘導をすることが重要であると考えられたため、TEDM モデルを実装した HTE シミュレーションを用いて避難方法の検討を行った。結果、姫路城では時計回りの観光経路を事前に設定し、人が最も滞留する天守からの誘導は備前丸方面にすることが最も混雑が少ない避難を実現できることが明らかとなった。

4 章では、パニックを回避し無秩序な一斉帰宅や駅での混乱を減らすために公助として何をすべきなのか、帰宅者や滞在者に対してどのような支援をする必要があるのかを PSTH モデルにより明らかにした。一斉帰宅を分散させるために必要な公助として、安否確認の支援や被災情報、運行情報などの情報の提供、水や食料の提供などの方法を提案し、それぞれの公助下における観光客の帰宅意図の変化を明らかにした。その結果、観光客の離れている家族との安否情報確認手段を公助として提供するすることで観光客の帰宅意図は下がることが明らかとなり、一斉帰宅緩和に有効な手段であることを示した。また、それでも帰宅を試みる観光客や待機しようとする観光客数の推計を行い、帰宅支援に必要な交通機関、西日本高速道路との情報提供面での連携の必要性や、待機する観光客への支援に必要な水や食料の備蓄やそれに関する連携、観光客用の宿泊施設の確保の必要性を明らかにした。

よって、本研究では、今後も増加することが予測される観光客を地震災害から守り、観光客の災害脆弱性を低くすることが期待できる PSDR フレームワークを用いることで公助としてどのような支援を行う必要があるのかを示すことができた。

Abstract of Doctoral Dissertation

A Study on Policies toward Stranded Tourists by Public Support of Disaster Response Framework in Concentrative Tourism after Great Earthquakes: A Case Study of World Cultural Heritage, Himeji Castle

Doctoral Program in Policy Science
Graduate School of Policy Science
Ritsumeikan University

サカイ コウヘイ
SAKAI Kohei

Many tourists visit Japan from both within and outside. However, cases of tourists meeting disasters are increasing today. It's important to save tourists from disasters by public support because they don't have knowledge about evacuation, and many earthquakes are predicted to occur in the future. This study uses Himeji castle and shows needed policies by Public Support of Disaster Response Framework (PSDR Framework) which assesses public support for tourists from evacuation to return home.

First, this study shows an evacuation plan of Himeji castle doesn't take consideration the characteristic of tourists' evacuation behavior. Next, it reveals that are various tourists' evacuation behavior by the result of survey about tourists' evacuation decision making to tourists visiting Himeji Castle. Second, Himeji castle and Himeji city have the difficulty to prepare public support for stranded tourists because they don't know their action after their temporary evacuation. Many tourists attempt to take immediate behavior to head home, and there is a possibility to occur their heading home all at the same time around Himeji station. Third, this study is developed Himeji Tourists Evacuation Simulation implementing tourists' evacuation decision making. this study is indicated that evacuee guidance flow from the castle tower and setting a sightseeing route can lead smoothly tourists' evacuation by this simulation. Fourth, it suggested a policy about providing tools to confirmation of tourists' family members' safety which decrease tourists' intension to get home and prevent tourists from heading home all at the same time. it shows that is important to collect information about transportations and expressways, and to keep emergency preparedness such as food, water and accommodations for stranded tourists by making cooperation between Himeji city and stakeholders.

As a conclusion, this study presents policies as public support by PSDR Framework to help tourists from great earthquakes and reduce their vulnerability.

大震災を想定した集中型観光客への公助対応フレームワーク（PSDR フレームワーク）による避難帰宅政策に関する研究-世界遺産姫路城を事例として-

目次

序章	はじめに	1
0-1.	観光立国へ向かっている日本と災害脆弱性の高い観光客	1
0-2.	公助や準公助による支援の重要性とその欠如	9
0-3.	本研究の目的と枠組み	11
1章	限定的な情報下における観光客の多様な避難意思決定	21
1-1.	観光客の特性を考慮していない姫路城の避難誘導計画	22
1-2.	限定的な情報を持つ観光客を想定した観光客避難意思決定モデル（TEDM モデル）の構築	23
1-3.	震災時の限定的な情報を参考にせざるを得ない観光客の多様な避難行動	31
2章	限定的な情報下において発生する安全性の低い観光客の一斉帰宅	39
2-1.	観光客の帰宅意図を考慮していない姫路城観光客への帰宅支援	40
2-2.	限定的な情報下において低減しない観光客の帰宅意図	42
2-3.	一時避難後に発生する一斉帰宅による安全性の低い観光客の帰宅	52
3章	シミュレーションを用いた公助による観光客の円滑な避難に関する評価	55
3-1.	観光客避難意思決定モデル（TEDM モデル）を利用した避難方策の抽出	56
3-2.	TEDM モデルに基づく姫路城観光客避難エージェントシミュレーション（HTE シミュレーション）の開発	58
3-3.	避難誘導と観光経路の事前設定がもたらす観光客の円滑な避難	70

4 章	観光客の離れている家族との安否情報確認手段の公助による提供と 機関連携による円滑な帰宅支援	75
4-1.	観光客の帰宅行動に影響をあたえる公助要因	76
4-2.	パニックを回避し無秩序な帰宅や駅での混乱を減らすために有効 な、離れている家族との安否情報確認手段の提供による帰宅意図の 低減	79
4-3.	観光客の帰宅滞在に必要な公助としての機関連携による支援	92
結章	結論と今後の課題	101
5-1	結論	102
5-2	今後の課題	104
5-3	政策インプリケーションと展望	105
謝辞		109
参考文献		110
図表式一覧		117
略語一覧		122
付録		124
① シミュレーション実験回数の根拠		124
付録（調査票）		127
① 2015 年調査質問票（序章）		128
② 2013 年調査質問票（1 章）		132
③ 2014 年調査質問票（2 章、4 章）		135
論文目録		142

序章 はじめに

0-1. 観光立国へ向かっている日本と災害脆弱性の高い観光客

0-1-1. 観光立国に向かっている日本

観光白書によると、2015年の訪日外国人旅行者数は、過去最高であった2014年の1,341万人をさらに上回る1,974万人（対前年比47.1%増）となり、今後も増加傾向が続きそうである。また、2015年の日本国民一人当たりの国内宿泊観光旅行の回数は1.4回（前年比9.8%増）、国民一人当たりの国内宿泊観光旅行での宿泊数は2.3泊（前年比12.3%増）であった。また、国内日帰り観光旅行者延べ人数は2億9,705万人・回（前年比6.5%増）、宿泊観光旅行延べ人数については3億1,673万人・回（前年比0.3%減）に達し、東日本大震災が発生した2011年以降、毎年ほぼ増加傾向にある。そして、観光庁観光戦略課(2012)によると、2020年までに、国内旅行消費額を21兆円にすること、訪日外国人旅行者数を4,000万人にすること、訪日外国人旅行消費額を8兆円にすることなどの目標を掲げられ、日本の観光立国実現が着々と進んでいる。

0-1-2. 災害脆弱性の高い観光客

その一方で、観光客の増加は、観光客が自然災害に出会う可能性を増加させている。例えば、東日本大震災にて、ある旅行会社は900名の旅行者と連絡が取れない事態に陥った事例（毎日新聞2011年3月16日）や2014年には登山客57名が死亡、6名が行方不明となった御嶽山噴火の発生（朝日新聞2015年3月28日）、観光客のピークとなる時間と重ならなかったことで人的被害がなかった2013年9月の京都・桂川での洪水（朝日新聞2013年9月17日）や2016年4月の夜間に発生し観光地である熊本城も被災した熊本地震（朝日新聞2016年04月15日）など、観光地や観光客が巻き込まれたり、巻き込まれる可能性のあった自然災害が発生している。

以上のように、観光客が災害に遭遇する可能性は高まっているが、観光客の災害脆弱性は非常に高いと言わざるを得ない。2009年3月に内閣府が発行した減災のてびき～今すぐできる7つの備え～によると、いつ発生するかわからない災害に対して、自分の身は自分で守る「自助」、地域や身近にいる人どうしが助け合う「共助」こそが、災害による被害を少なくするための大きな力であるとされている。しかしながら、観光客の場合、自助に必要な防災意識が低く、防災知識が欠如していることや、共助に必要な人間関係が欠如していることが指摘されている。ここでは、観光客の災害脆弱性が高いことを自助と共助の視点から示すために2014年11月に行なった調査結果を詳述する。

0-1-2-1. 調査の概要

観光客の災害に対する意識や知識を明らかにするため、2014年11月23日と24日の2日間、姫路城の観光客を対象とした対面式による調査票の配布と回収を行なった。2014年11

表 0-1 2014 年 11 月 23 日、24 日の調査票における災害意識と知識部分の質問

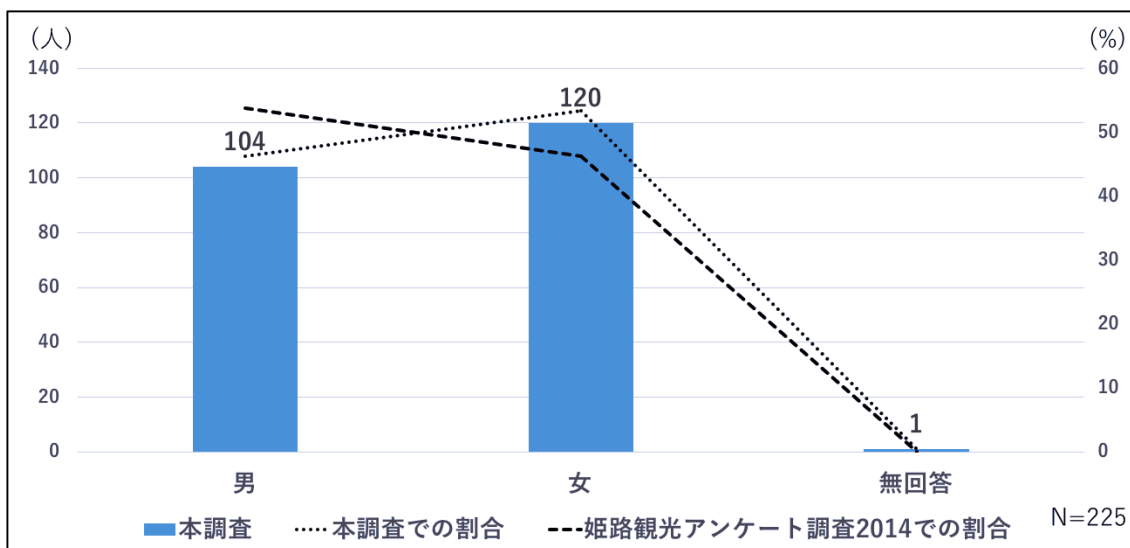
	質問	選択肢
1	姫路に来る際に、観光中に被災する可能性について考えました？（被災可能性意識）	<ul style="list-style-type: none"> • 何度も考えた • 少しだけ考えた • ほとんど考えなかった • 一度も考えなかった
2	観光中に大災害が起きた際、どこへ行けばいいかわかりますか？（避難場所知識）	<ul style="list-style-type: none"> • わかる • わからない
3	姫路城に来るまでに使用した交通機関が使用できない場合、他の手段で帰宅できますか？（代替帰宅法知識）	<ul style="list-style-type: none"> • 知っている • 知らない • 交通機関を利用していない
4	災害時に帰宅できなくなったときに、市内に頼ることができる人はいますか？（市内で頼れる人の有無）	<ul style="list-style-type: none"> • いる • いない
5	属性に関する質問 <ul style="list-style-type: none"> • 性別、年齢、旅行の同行者、宿泊数、訪問回数、居住地 	

月 23 日は姫路城周辺を回遊している観光客に対して、11 月 24 日は姫路城出口にて姫路城訪問後の観光客に対して調査票の配布と回収を行なった。本調査では 225 部の調査票を回収することができた。質問項目については表 0-1 に示した。

0-1-2-2. 回答者の属性を用いた本調査の妥当性検討

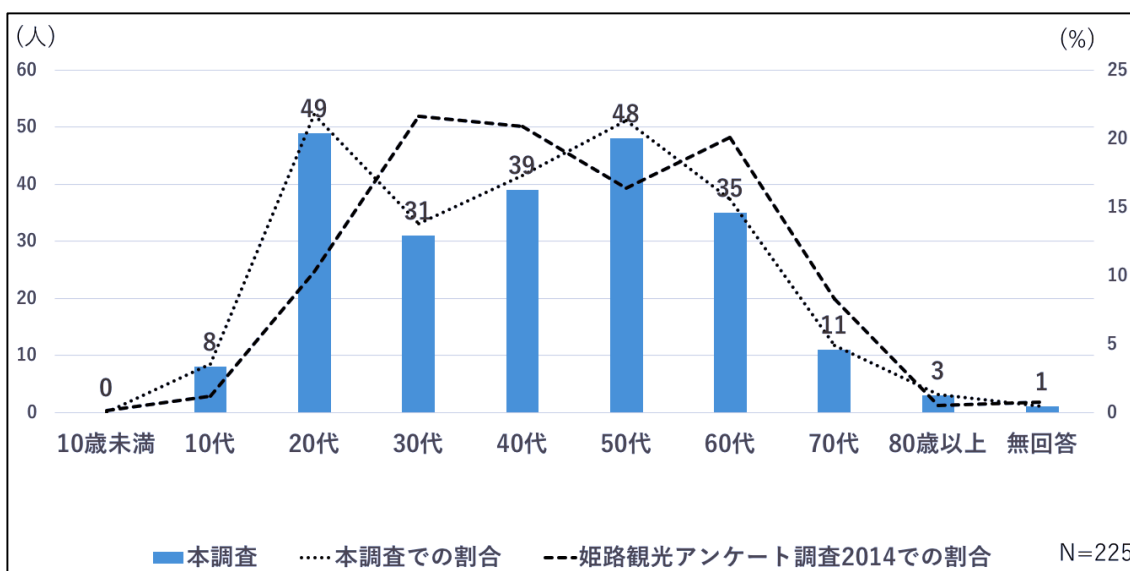
図 0-1 から図 0-4 は回答者の属性について示したものである。ここでは、本研究にて行った調査のサンプリング検証を、性別、年齢、居住地、旅行の同行者の 4 つの項目を用いて、姫路市の平成 26 年度姫路市入込客数、観光・イベントアンケート調査報告書（以下、姫路観光アンケート調査 2014）との比較により行う。なお、姫路市による調査は、2014 年 5 月 17 日、9 月 20 日、12 月 6 日、2015 年 2 月 28 日に、絵はがき付きアンケート調査票を姫路市内 4 カ所に設置し、回答者による自記式での回答後、姫路市観光交流推進室宛に郵送するという形式で行なわれ、そして 3373 通が回収された。図中の太い点線は姫路観光アンケート調査 2014 でのそれぞれの属性の割合を表したもので、細い点線は本調査でのそれぞれの属性の割合を表したものである。図 0-1 に示した性別、図 0-2 に示した年代、図 0-3 に示した居住地に関しては姫路観光アンケート調査 2014 における割合とほぼ同じと見なせる。また、図 0-4 の旅行の同行者に関しては、本調査の方が姫路観光アンケート調査 2014 に比べ

て一人旅観光客の回答を多く取ることができている。これらより、本調査の回答者の属性は姫路市の調査における回答者の属性とほぼ同じと見なせることから、本調査の結果は、姫路城の観光客のデータとして取り扱うのにふさわしいと見なした。



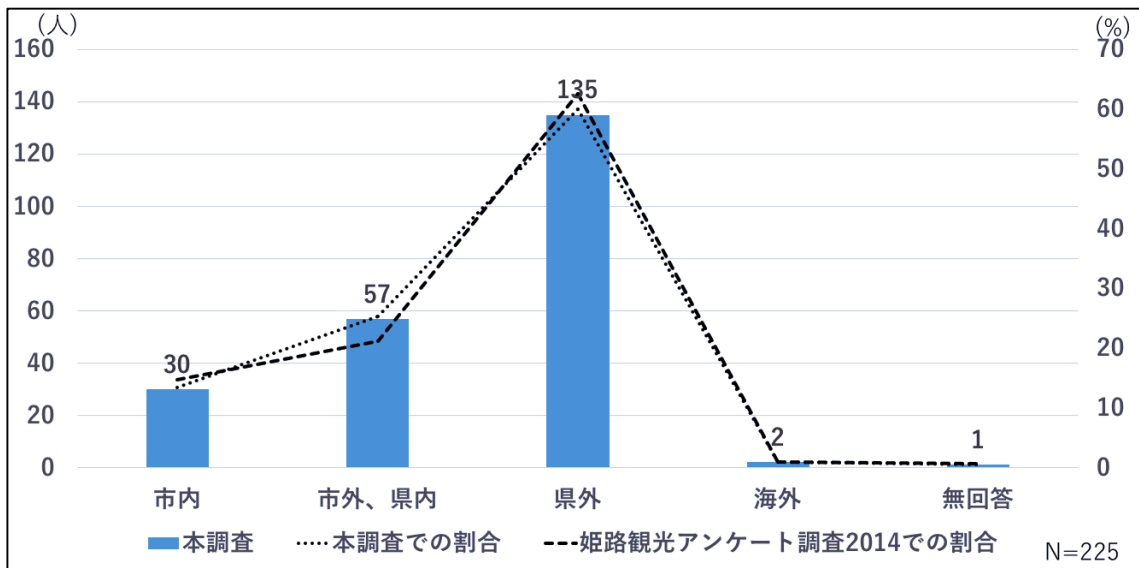
注：棒グラフの上部は各分類における回答者数を表す。線グラフはそれぞれの分類における割合を表す。

図 0-1 2014 年の調査における性別による回答者の比較



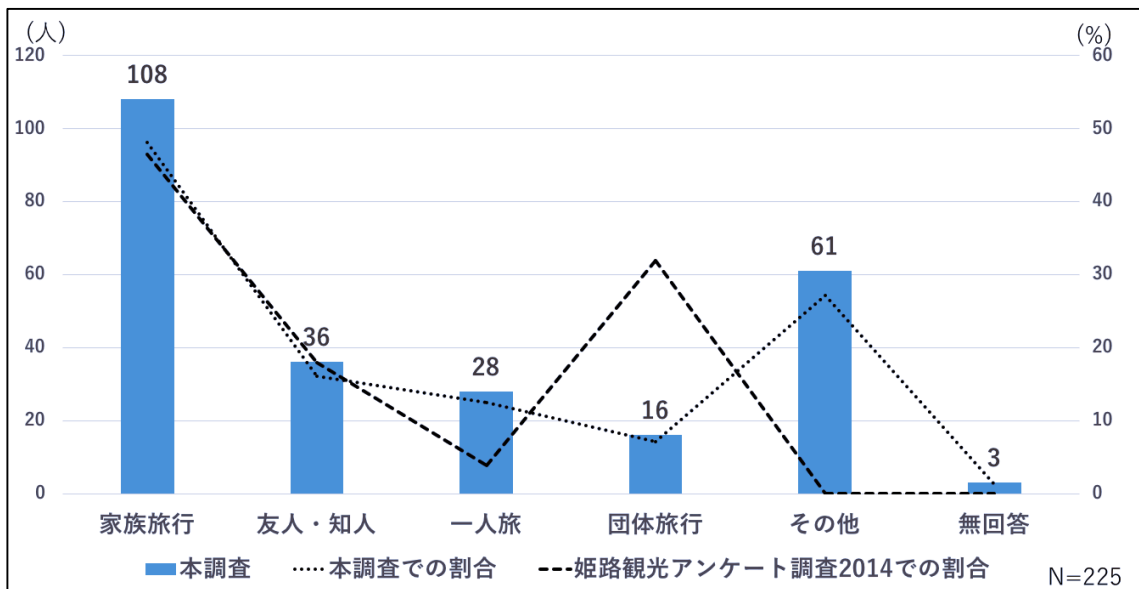
注：棒グラフの上部は各分類における回答者数を表す。線グラフはそれぞれの分類における割合を表す。

図 0-2 2014 年の調査における年齢による回答者の比較



注：棒グラフの上部は各分類における回答者数を表す。線グラフはそれぞれの分類における割合を表す。

図 0-3 2014 年の調査における居住地による回答者の比較



注：棒グラフの上部は各分類における回答者数を表す。線グラフはそれぞれの分類における割合を表す。

図 0-4 2014 年の調査における旅行の同行者による回答者の比較

0-1-2-3. 観光客の自助に必要な防災意識や知識の欠如と共助に必要な人間関係の欠如

図 0-5 から図 0-9 は、観光客の自助に必要な防災意識と知識の有無、共助に必要な人間関係の有無について示したものである。それぞれ、災害被災可能性意識、避難場所知識、災害伝言ダイヤル知識、代替帰宅法知識、市内での頼れる人の有無についての結果である。結果として、防災意識が低く、防災知識が欠如し、人間関係がないことが明らかとなった。

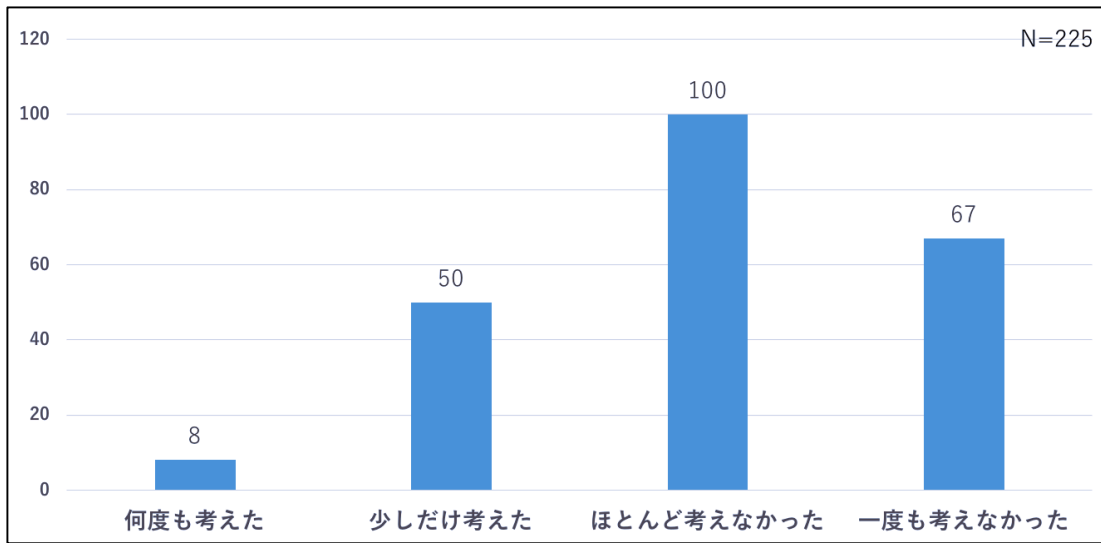


図 0-5 観光客の災害被災可能性意識

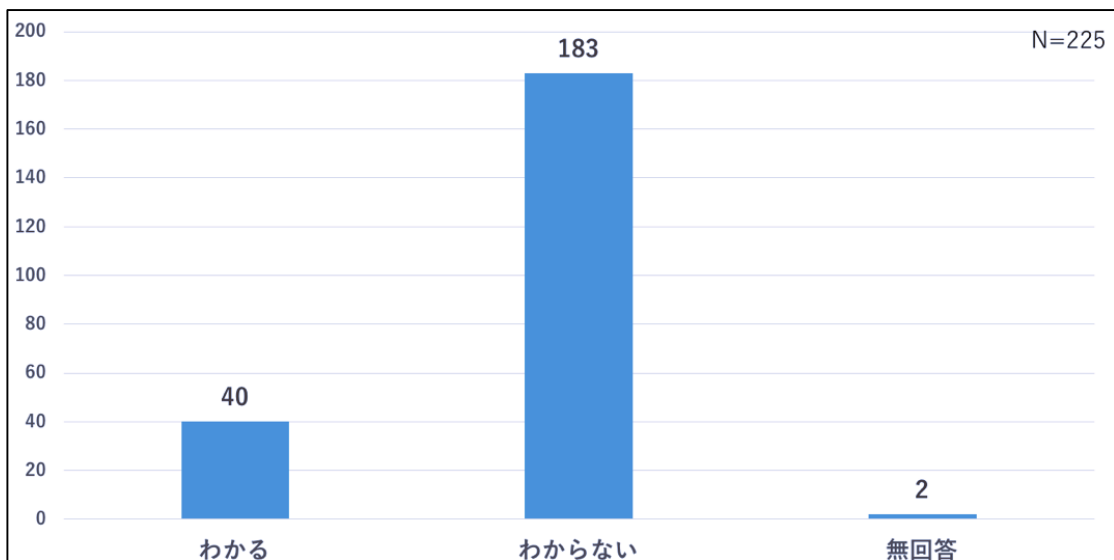


図 0-6 観光客の避難場所知識

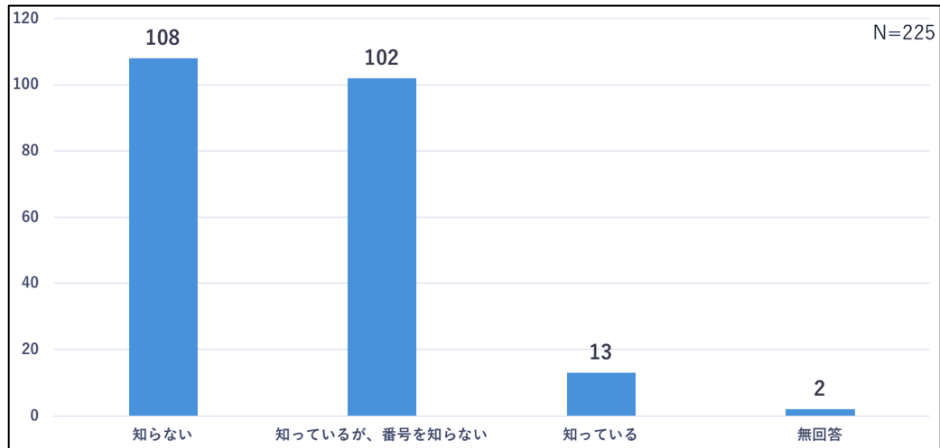


図 0-7 観光客の災害用伝言ダイヤル知識

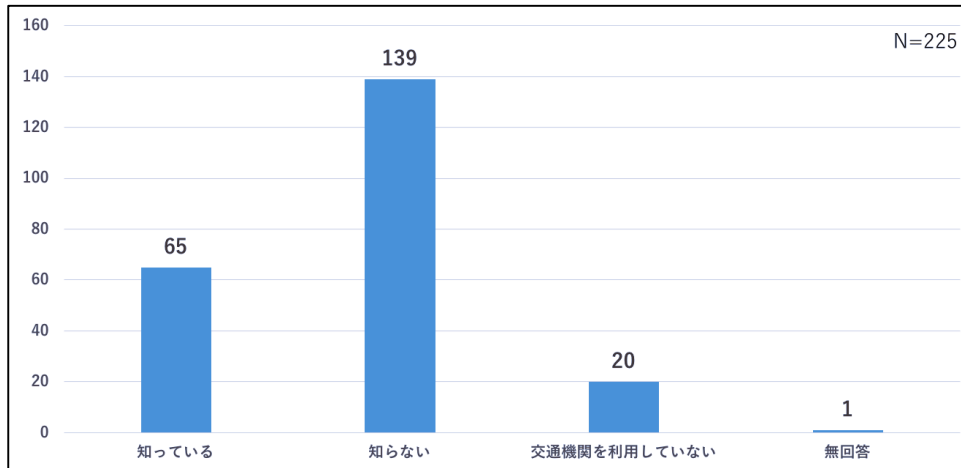


図 0-8 観光客の代替帰宅法知識

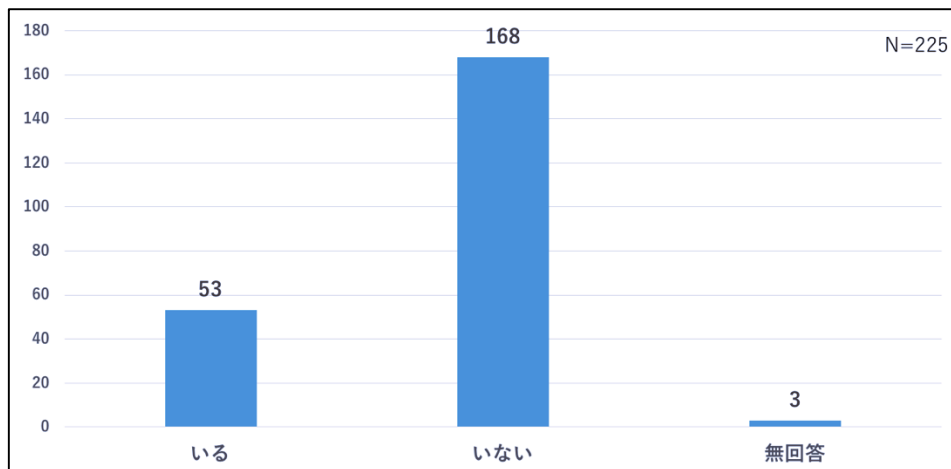


図 0-9 市内で頼れる人の有無

しかし、自助に必要な防災意識や知識、共助に必要な人々の信頼関係や人間関係は、観光客に限らずとも持っていない傾向がある。つまり、上述の分析では、観光客の災害脆弱性が高いことを示せていない。そこで、ここではより観光客としての特徴を持つ観光客とそうではない観光客の防災意識や知識の有無、人間関係の有無を比較することで、観光客は自助や共助に必要な要素が欠如し、災害脆弱性が高いことを示す。

そもそも、観光とは、政府の観光政策審議会の「今後の観光政策の基本的な方向について」（答申第39号、1995年6月2日）によると「余暇時間の中で、日常生活圏を離れて行うさまざまな活動であって、触れ合い、学び、遊ぶということを目的とするもの」と定義されている。そこで、本分析では、「日常生活圏を離れて」という言葉に注目し、回答者の居住地が姫路市から遠いほど、また姫路城への訪問回数が少ないほど、「日常生活圏を離れて」いる観光客としての特徴を持った回答者として扱うことにする。そして、「日常生活圏を離れて」いる回答者とそうではない回答者の防災意識や知識の有無、人間関係の有無を調べるためにクロス集計を行なった。

図0-10から図0-12の結果から、より観光客の特徴を持つ訪問回数が少ない観光客は、訪問回数が多い観光客と比べて、避難場所知識がない傾向があること、代替帰宅法知識を持っていない傾向にあること、市内で頼れる人がいない傾向があることがわかった。また、図0-13から図0-15の結果から、より観光客の特徴を持つ居住地が姫路市から遠い観光客は、避難場所知識がない傾向があること、代替帰宅法知識を持っていない傾向にあること、市内で頼れる人がいない傾向があることがわかった。よって、観光客は自助に必要な防災知識が不足し、共助に必要な人間関係が欠如している傾向があることが明らかとなり、観光客は災害脆弱性が高いことがわかった。

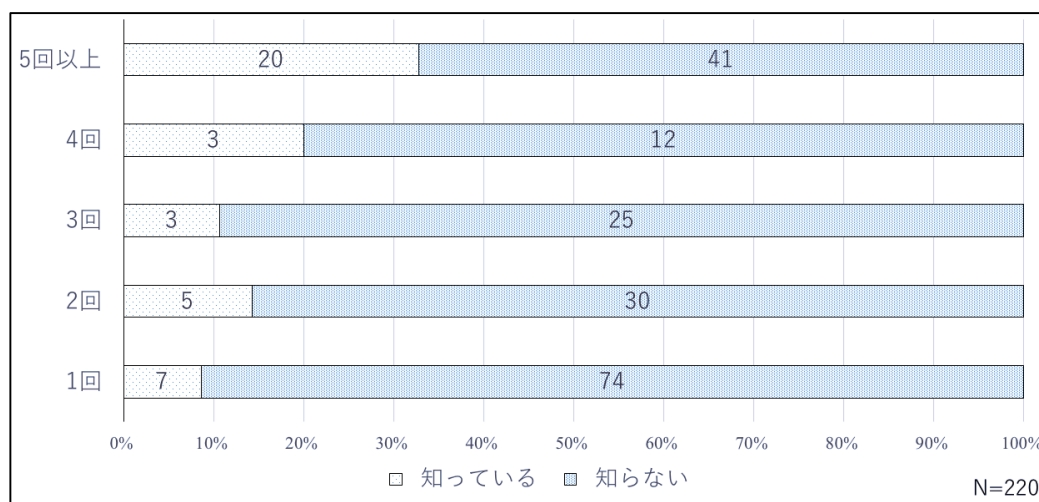


図0-10 訪問回数と避難場所知識の有無との関係

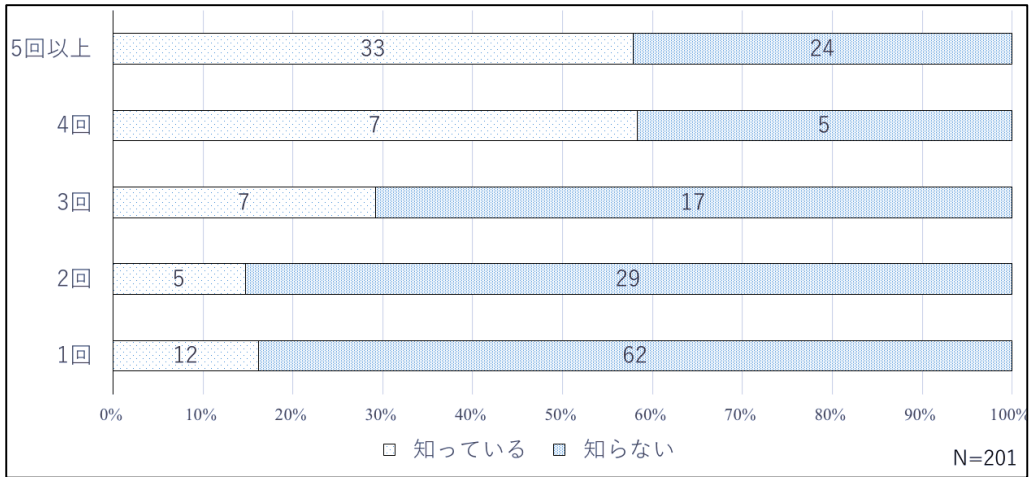


図 0-11 訪問回数と代替帰宅法知識の有無との関係

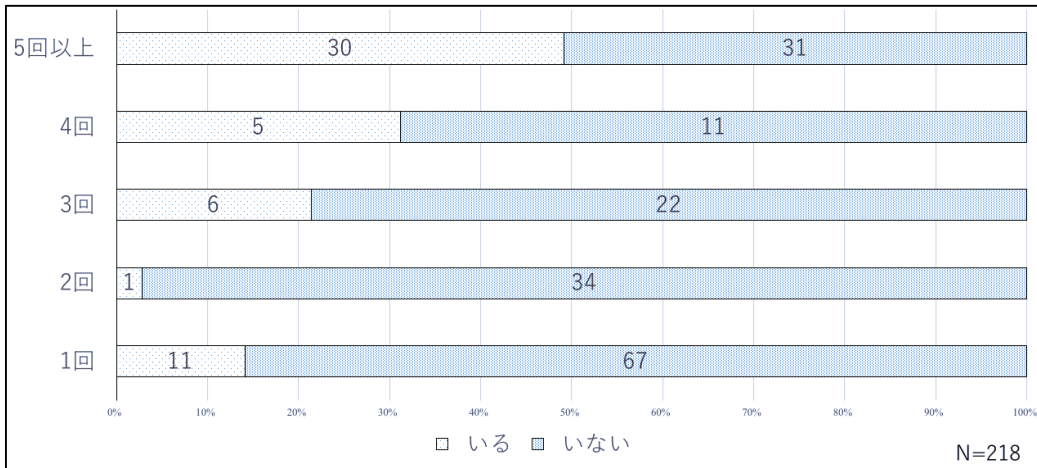


図 0-12 訪問回数と頼れる人の有無との関係

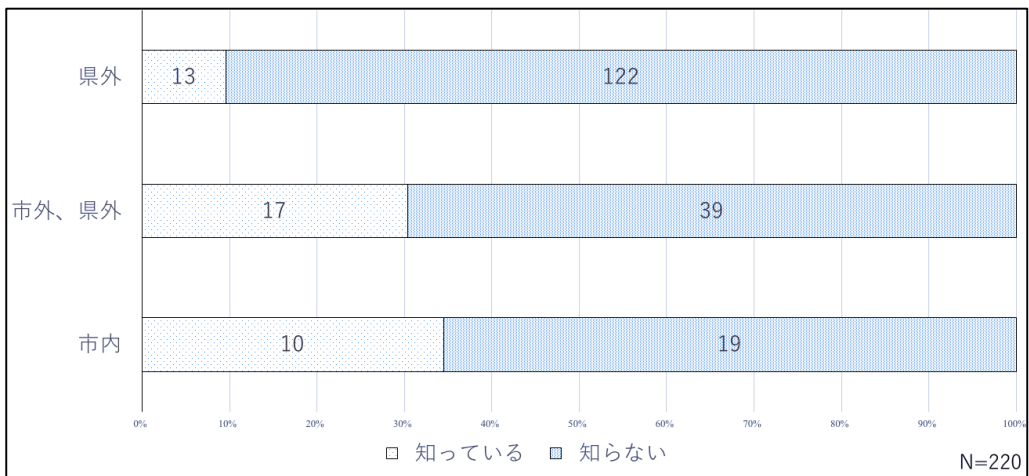


図 0-13 居住地と避難場所知識の有無との関係

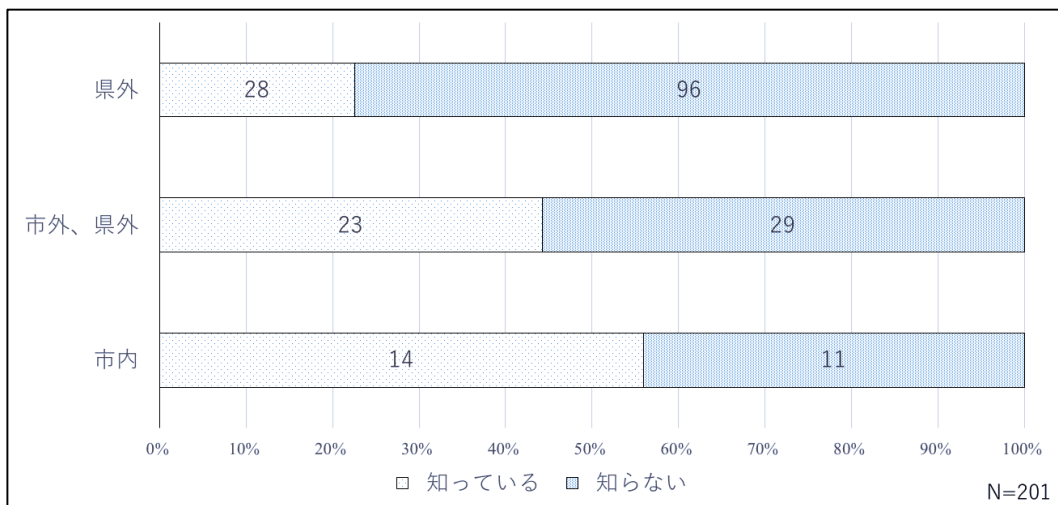


図 0-14 居住地と代替帰宅法知識の有無との関係

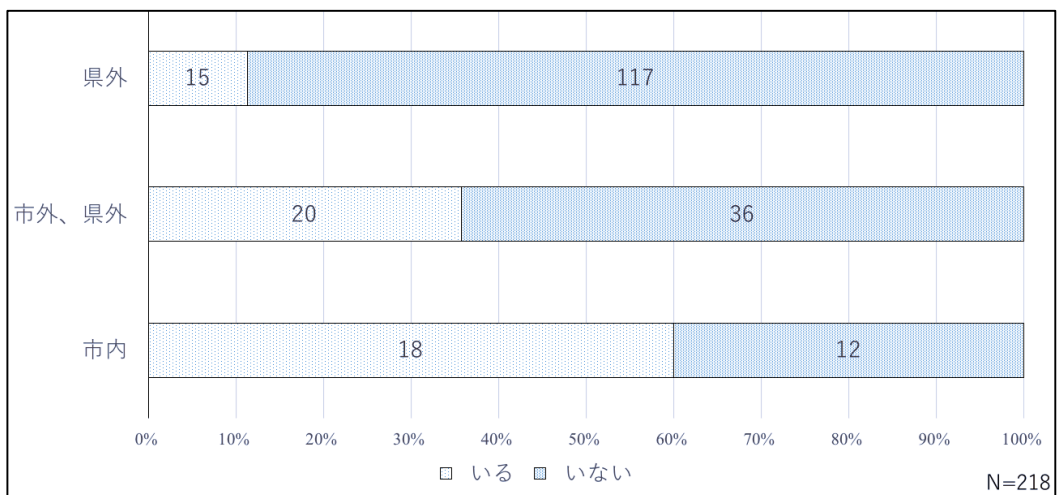


図 0-15 居住地と頼れる人の有無との関係

0-2. 公助や準公助による支援の重要性とその欠如

0-2-1. 公助や準公助による支援の重要性

災害による被害を少なくするためには自助、共助、公助が必要だと言われている。また、本論文では、住民同士の助け合いに関する共助と、民間企業や寺社仏閣など、地域住民によるもの以外の共助を区別するために、後者を準公助と呼ぶことにする。そして、自助、共助、公助の中でも、特に自助や共助が重要であることが言われているが、観光客は自助に必要な防災意識が低く、防災知識が欠如し、共助に必要な人々の信頼関係や人間関係がないことが前述の調査からも明らかとなっている。では、観光客が自助や共助を向上させ、災害脆弱性を緩和させることは可能なのかと問われれば、それは非常に難しいと言わざるを得ない。2014年10月16日に姫路市危機管理課に対して行なった聞き取り調査にて、観光客の防災

意識や知識を高めるための施策や活動などの計画があるのかを伺ったところ、「姫路市に来る観光客に対して、姫路で起こりうる災害や想定される被害について事前に啓発し観光時の防災意識を高めてもらうには、姫路市に来る観光客の居住地、つまり姫路市外にて啓発活動を行わなければならない、姫路市単体で実現できるものではない」という意見を聞くことができた。市外や県外からやって来る、そして短期間しか滞在しない観光客の防災意識や知識を向上させるのがどれだけ困難なことかを示す意見であった。また、共助に関しても同様であり、市外や県外からやってきて姫路市に短期間しか滞在しない観光客が姫路市で共助に必要な人間関係を作り上げるというのは不可能な話である。

観光客に関しては、自助や共助を期待することができない。そこで、期待されるのが公助や準公助である。例えば、2011年3月に発生した東日本大震災の際には、宮城県松島町では町役場が主体となって民宿や寺社仏閣が協力し、観光客への避難誘導、避難所収容が行われ、地震発生の4、5日後には約1200人の被災した観光客を無事帰宅させることができた(大窪, 林, 前田, 2012)と報告している。この事例では、自助が欠如し共助に必要な人間関係も期待できない観光客を、町役場やという公助や寺社や民宿などの準公助が主体となって避難誘導から帰宅支援まで行った事例であり、本事例は観光防災において公助や準公助の重要性を示している。

0-2-2. 公助や準公助による支援の欠如

それでは現在、公助や準公助は充実していると言えるのだろうか。年間5000万人の観光客が訪問する京都市では、図0-16のように震災時における帰宅困難観光客避難誘導計画が2013年に策定された。この計画では、震災発生後、速やかに観光客を観光客緊急避難広場、観光客一時滞在施設に避難誘導し、帰宅経路や帰宅に関する情報案内を行うことで、避難誘導と帰宅支援を行う計画である。その枠組みにおいて、清水寺周辺や祇園などの市内にある観光地にて、震災時に観光客を避難広場に誘導する役割を期待されている地元商業者らと避難誘導の際のルート確認や訓練を行い(朝日新聞 2014年8月31日)、準公助や公助による観光客の円滑な避難を目指す取り組みも行われている。しかしながら、このような取り組みはまだ始まったばかりであり、日本中に点在する観光拠点の全てにおいて行われているわけではない。本研究事例の姫路市においても地域防災計画にて観光客は考慮されておらず、災害発生時や発生後の観光客支援の検討が始まったばかりである。

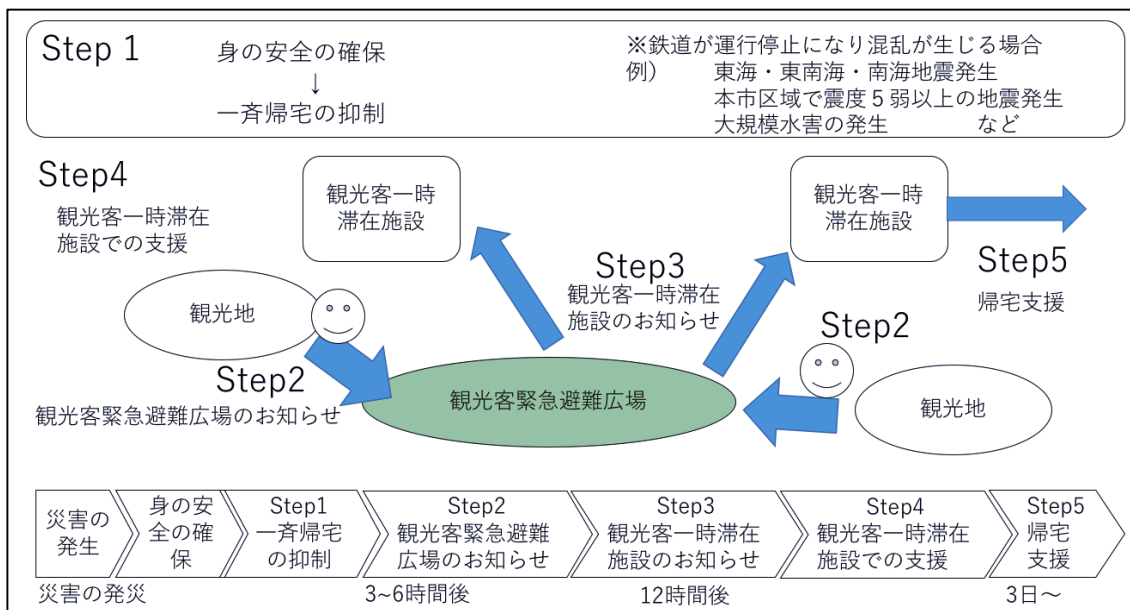


図 0-16 京都市における帰宅困難者の避難誘導の流れ（帰宅困難者避難誘導の支援の流れ（京都市(2013)より著者作成））

0-3. 本研究の目的と枠組み

将来の観光立国実現に向けて、日本を訪れる多くの観光客を災害から守るために、観光客の高い災害脆弱性を緩和し、公助や準公助による支援が不可欠である。そこで、本研究では、観光客に対して公助側はどのような準備が必要なのかという命題を立て、公助対応フレームワーク(Public Support of Disaster Response Framework、以下 PSDR フレームワーク)を通じて観光客の高い災害脆弱性を緩和し、大震災から観光客を守るために、避難帰宅政策を示すことを目的とする。

PSDR フレームワークを図 0-17 に示した。PSDR フレームワークは横軸が時間軸を、縦軸は観光客が受けられる公助や準公助が少ない現状把握フレームと公助や準公助が提供される政策提案フレームからなる。下段には観光客の姫路城避難時の行動を表した観光客避難意思決定モデル (Tourist Evacuation Decision Making Model、以下 TEDM モデル)、一時避難完了後に起こる観光客帰宅行動を説明した観光客帰宅意図モデル (Tourists' Intension to get home Model、以下 TIH モデル) を設定し、ここでは災害後の避難と帰宅という行動についての観光客の意思や意図を使って説明する。そして、上段左側では、姫路城の円滑な避難を目指した姫路城観光客避難エージェントシミュレーション (Himeji Tourists Evacuation Simulation、以下 HTE シミュレーション) により個々の意思決定が合わさった群衆避難の再現を試みて避難方策の提案を行う。上段右側では、帰宅意図を用いて観光客全体の帰宅者数や滞在者数の推計を行うことで、帰宅支援に向けて公助側がやるべきことを観光客帰宅公

助モデル（Public Support for Tourists to Get Home Model、以下 PSTH モデル）として明らかにする。

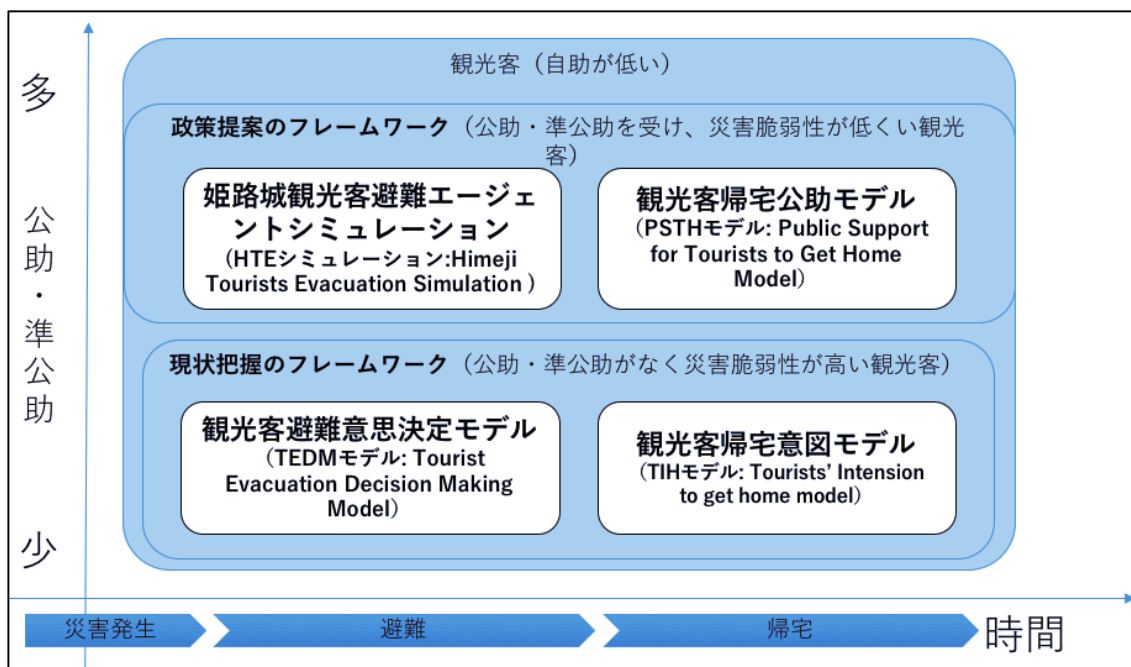


図 0-17 公助対応フレームワーク (PSDR フレームワーク)

各章の内容も PSDR フレームワークに基づく。1章では災害後に必ず発生する避難に焦点を当て、まず観光客避難意思決定モデル(TEDM モデル)の作成を行う。そして、作成したモデルより、観光客の避難意思決定は必ずしも誘導に従うものではなく、多様な避難意思決定を持つことを示す。2章では、一時避難完了後に発生する帰宅に焦点を当てて、観光客に対する公助としての適切な支援がない限定的な情報下においては、帰宅意図が維持されることを観光客帰宅意図モデル (TIH モデル) として明らかにする。また帰宅意図の維持によって姫路城においても一斉帰宅や無秩序な帰宅が行われることを示す。ここまでは、現状把握を行うためのフレームワークである。一方で、3章では、1章にて作成した TEDM モデルをもとに、観光客の群衆避難を再現した姫路城観光客避難エージェントシミュレーション (HTE シミュレーション) を開発し、観光客の円滑な避難の実現には避難誘導と観光経路の事前設定が公助として必要であることを示す。そして4章では、観光客帰宅公助モデル (PSTH モデル) により公助がやるべき帰宅支援を明らかにする。まず、パニックや駅前で混乱を緩和させる観光客の安全な帰宅の実現に向けて観光客の帰宅意図を低減させるためには、離れた家族との安否情報確認手段を公助として提供する必要があること、また帰宅意図を用いて帰宅者数や滞在者数の推計を行い、帰宅支援として宿泊施設や交通機関などの関係機関との連携の重要性を示す。3章、4章が公助による政策提案を行うフレームに当

たる。CETM各章の研究目的に対して、表 0-2 に示したリサーチクエスチョンを設定した。そして、以上の検証より PSDR フレームワークを用いることで、観光客の避難から帰宅に必要な支援を明らかにできることを示す。このように、本研究では、今後も増え続ける観光客や観光地を襲う災害を見据え、自助や共助が欠如しその向上が難しい観光客の災害脆弱性を克服し、観光客を災害から守ることに社会への貢献を見出す。

なお、本研究では、日本人観光客のみを対象として研究を行う。確かに、今後の状況を考えると外国人観光客の増加が見込まれることから外国人を対象にすることは必要である。また、日本人観光客以上に外国人観光客は土地勘がなく防災知識は少なく、地震体験もないことが予想され、日本人観光客より支援が必要な存在である。しかしながら、図 0-18 で示したように、姫路城観光客の場合、依然として圧倒的に日本人観光客数の方が多く、図 0-19 でも示す通りこの傾向は日本全国でも同様であるため、本研究ではまず圧倒的に人数の多い日本人観光客を対象とする。

表 0-2 各章のリサーチクエスチョン

章	リサーチクエスチョン
全体	観光客の高い災害脆弱性を緩和するには、公助側はどのような準備が必要なのか？
1章	限定的な情報下で、観光客はどのような避難行動を行うのか？
2章	限定的な情報下において、観光客はどのような帰宅行動を行うのか？
3章	どのような支援が観光客の円滑な避難を実現できるのか？
4章	どのような支援が観光客の安全な帰宅を実現できるのか？

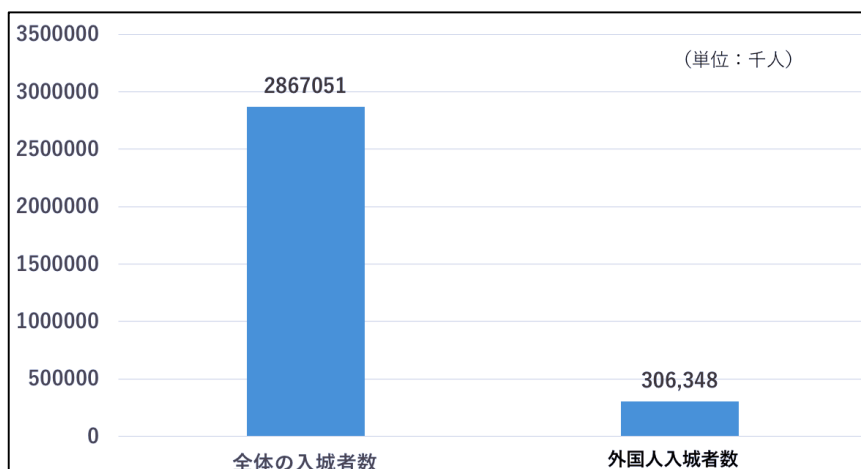


図 0-18 2015 年度の姫路城入城者数における外国人観光客数（姫路市シティプロモーション推進課（2016）より著者作成）

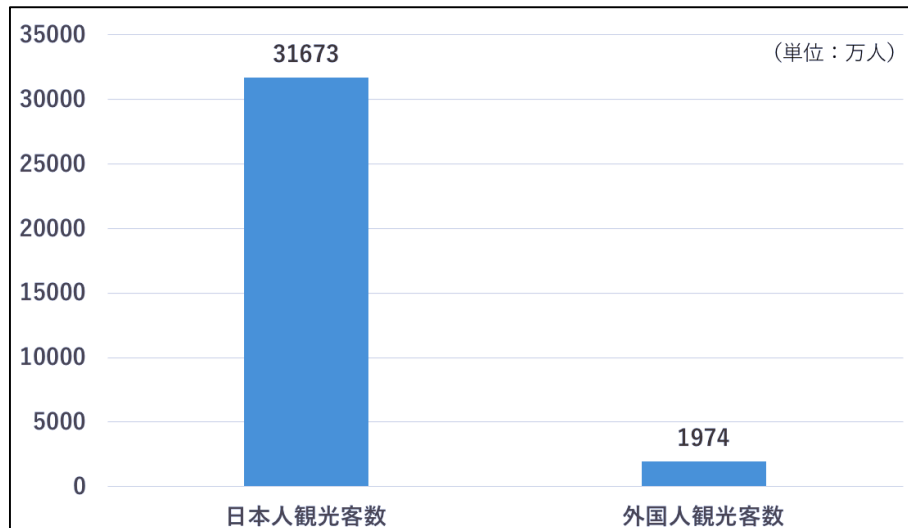


図 0-19 2015 年度の日本国内の日本人観光客数と外国人観光客数の比較（国土交通省（2017）より著者作成）

0-3-1. 研究事例としての姫路城の妥当性

既に述べたように、日本を訪問する外国人観光客数は過去最高を記録しており、日本国民の観光機会も増えている。観光立国を目指す日本ではその傾向が今後も続くと考えられる。また、日本は災害大国でもある。特に、南海トラフを震源とした大地震による被害が指摘されており、観光客をいかにして災害から守るのが喫緊の課題となっている。一方、世界遺産である姫路城も同様の特徴を兼ねそろえている観光拠点と言える。まず、観光客数に関しては、2015 年には 286 万人が入城し、日本一観光客が来る城となった。また、災害の可能性については、山崎断層を震源とした震度 7 の地震の可能性が指摘されている（神戸新聞 2013 年 8 月 19 日）。

観光客は避難から帰宅までの支援を求めているが、姫路城においては、戦いの際に歩行しづらく造られた建造物であることから、敵の侵入を食い止めるために経路が複雑であったり、図 0-20 のような狭い門や図 0-21 のような狭い経路を設置したりする工夫がなされている。図 0-22 は姫路城の経路図を表したものであるが、多くの門が設置されていることがわかる。その点から、姫路城は観光客の避難の方策を検討する上で妥当な事例であると言える。さらに、最大で一日に 1 万 5 千人の観光客が来ることから、一時避難完了後に一斉帰宅が発生し、JR 姫路駅や山陽姫路駅へ観光客が押し寄せ混乱を招く可能性も高い。つまり一斉帰宅の緩和や帰宅支援が姫路城においても不可欠であると言える。そして、公共交通機関

が止まってしまった場合や姫路市に接続している高速道路が被害を受けて交通止めになった場合、安全な帰宅が確保されるまでの間、観光客を姫路市に滞在させる滞在支援が必要にもなってくる。図 0-23 は以上の点をまとめた姫路市にて大震災が発生した場合に想定される姫路城観光客の動きを示したものである。

以上のように、姫路城では、パニックや非合理的な避難行動、無秩序な一斉帰宅による駅周辺での混乱を避けるために、避難誘導や一斉帰宅の緩和、帰宅支援や滞在支援が不可欠であり、そのことは他の観光拠点にも同様に言えることであることから、姫路城が本研究の事例として妥当である。

なお、本研究では、山崎断層を震源とした地震が発生した場合を想定して、観光客の避難や帰宅支援をどうすべきかを考えていく。兵庫県の推計によれば、山崎断層を震源とした地震が発生した場合、姫路市がもっとも被害が大きいとされ震度 7 の地震の揺れが襲うとされている。姫路市内の死者は 1084 名、負傷者は 7791 名の被害が発生し、また、食料は、地震発生日に 75,125 人分不足に、水は 168,116 人不足するという推計を発表している。さらに、120,925 名の帰宅困難者が発生すると推計されていることから、姫路市の玄関である JR 姫路駅には多くの人々が集中することが予想される。



注：姫路市 | 姫路城（点景写真）(n.d.) : <http://www.city.himeji.lg.jp/var/rev0/0095/4384/01-04-16.jpg>

図 0-20 姫路城内の狭い門



注：姫路市 | 姫路城（点景写真）（n.d.）：<http://www.city.himeji.lg.jp/var/rev0/0095/4379/01-04-10.jpg>

図 0-21 姫路城内の狭い経路



出典：姫路市 | 城の楽しみ方. (n.d.) :

<http://www.city.himeji.lg.jp/library/castle/pc/img/enjoy/map.jpg>

図 0-22 姫路城見学ルート

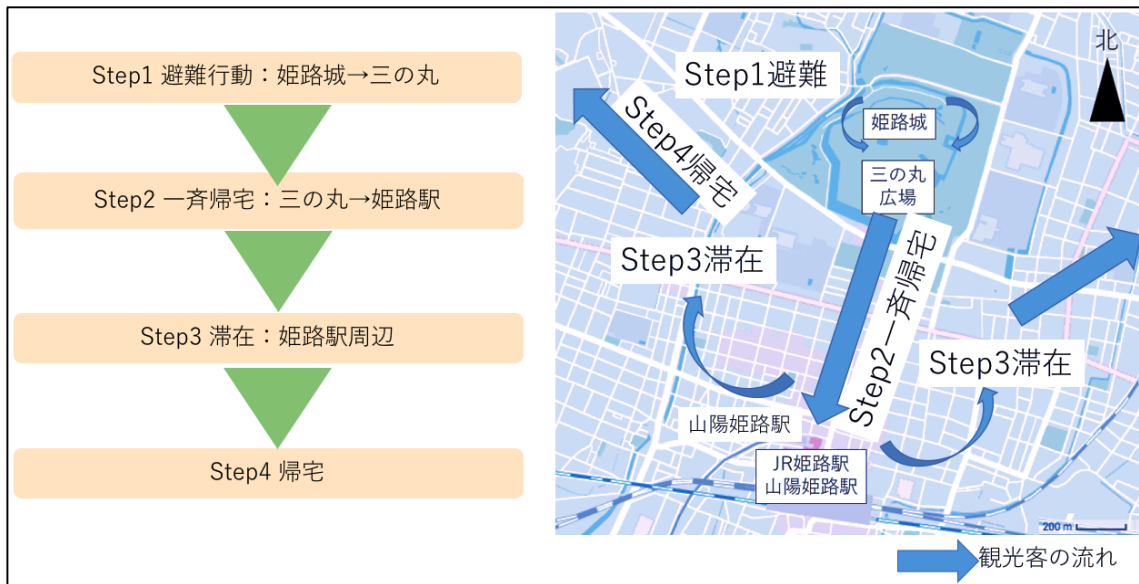


図 0-23 大震災が発生すると姫路城周辺で想定される状況 (Google マップより)

0-3-2. 重要概念整理

ここでは、本論文にとって重要な概念のうち、一般的に使用されているものの厳密な定義づけを必要とするものや、複数の定義が存在するものを中心に、本論文における定義及び使用例をまとめる。

0-3-2-1. 集中型観光

本研究においては、姫路城への観光を表す言葉として集中型観光を用いている。日本の代表的な観光都市として京都市がある。京都市の観光の特徴は、京都市内のいくつもの観光スポットを巡ることにある。表 0-3 は平成 26 年 (2014 年) 京都観光総合調査による日本人観光客の京都市内の訪問地上位 10 位を表したものである。東山区の清水寺に始まり、北区の花見小路、中京区の二条城、伏見区の伏見稲荷大社、右京区の嵐山、左京区の銀閣寺、上京区の京都御所などの京都市内に分散した観光地が多数並ぶ。一方の姫路市における観光客の訪問地はどこなのであろう。図 0-24 は姫路市のゾーン別観光施設入込客数を表したものであるが、4 つに分けられたゾーンのうち、2015 年には 66.3% の観光客が姫路城周辺を訪れていることがわかる。このことからわかるように、姫路市の場合、観光客が姫路城周辺、特に姫路城の一点に集中する観光を行なっていることから、本研究では集中型観光と呼ぶ。また本研究が、集中型観光に限定している理由は、姫路城が堀や塀により地域から隔離されていることと近隣に観光地が存在しないことにより、避難や帰宅において、近隣の観光地の影響や地域の影響を受けにくいからである。

表 0-3 京都市における訪問地上位 10 位

(平成 26 年(2014 年)京都観光総合調査より著者作成)

1 位	2 位	3 位	4 位	5 位
清水寺 (東山区)	金閣寺 (北区)	二条城 (中京区)	伏見稲荷大社 (伏見区)	嵐山・嵯峨野 (右京区)
6 位	7 位	8 位	9 位	10 位
祇園 (東山区)	銀閣寺 (左京区)	京都御所 (上京区)	八坂神社 (東山区)	龍安寺 (右京区)

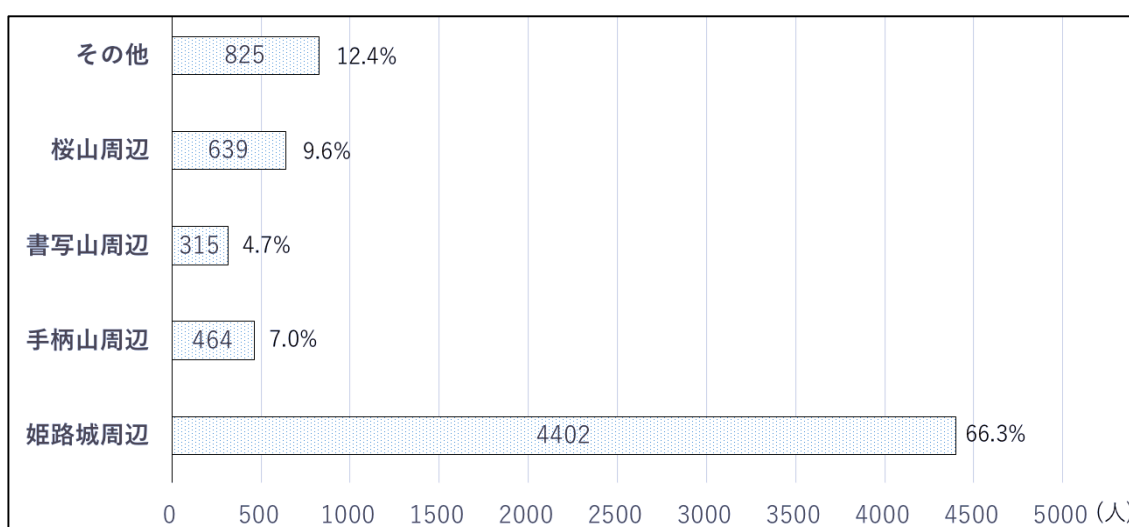


図 0-24 姫路市におけるゾーン別観光施設入込客数(姫路市産業局観光交流推進室 (2015)より著者作成)

0-3-2-2. 共助、準公助、公助

観光客は共助に必要な信頼関係や人間関係が欠如していること、そのため災害脆弱性が高いことも指摘した。そのため公助と呼ばれる支援が重要であることも述べた。公助とは、政府や地方自治体などの公的な機関が行う支援のことである。しかし、それでも共助は重要な支援の一つであると言わざるを得ないのは、共助の意味の広さにある。内閣府が発行している「減災のてびき～今すぐできる7つの備え～」によると、「共助」とは、地域や身近にいる人どうしが助け合うことであるとしている。一般的には、「共助」という言葉は、地域防災などの現場で使われ、町内会や自主防災会などの地域住民の取り組みなどに用いられる¹。一方で、地域内にいる民間企業などによる住民の助け合いも「共助」に包括されていると考えられている²。

本研究では、「共助」と言った場合、この住民による助け合いだけでなく、民間企業による共助も含むものとするが、周辺を堀や石垣によって囲まれて、物理的に周辺地域との交わりがない姫路城を対象とした研究であるため、本研究においては地域住民が観光客を助けるような「共助」は取り扱わない。その一方で、一時避難完了後の帰宅支援や滞在支援においては、例えば、ホテルや旅館が帰宅困難者に部屋を提供するという事例も考えられる。このような地域住民ではなく、民間企業や宗教法人、医療機関などによる「共助」のことを「共助」と「公助」の中間に位置する「準公助」と呼んで区別することにする。

しかしながら、公助と準公助の境は曖昧ではっきりしていない。例えば、自治体からの要請により地元のホテルが帰宅困難者に部屋の貸し出しを行った場合、ホテルという民間企業が行った支援であるため準公助と呼べるが、ホテルが帰宅困難者に部屋を貸し出すように調整したのは自治体であるため公助とも呼べる。帰宅困難者側からすれば公助であれ、準公助であれ、支援を受けることに意味があるため、区別する必要はないが、本研究では混乱を避けるため、本研究で出てくる条件において表 0-4 のように定義した。

表 0-4 本研究における公助、準公助の区分

例	本研究での区別
姫路城や姫路市が、公共交通機関の運行情報を、JR などの交通機関やバス会社に問い合わせる帰宅困難観光客に提供する。	公助
姫路城や姫路市が、高速道路などの被害状況を、西日本高速道路などに問い合わせる帰宅困難観光客に提供する。	公助
姫路市と提携を結んだスーパーマーケットやコンビニエンスストアが、帰宅困難観光客に水や食料、生活必需品を提供した。	準公助
姫路市と提携を結んだホテル、旅館、寺社仏閣が、帰宅困難観光客に宿泊するための部屋やスペースを提供した。	準公助

- 1 章 限定的な情報下における観光客の多様な避難意思決定
- 1-1. 観光客の特性を考慮していない姫路城の避難誘導計画
- 1-2. 限定的な情報を持つ観光客を想定した観光客避難意思決定モデル（TEDM モデル）の構築
- 1-3. 震災時の限定的な情報を参考にせざるを得ない観光客の多様な避難行動

本章では、地震発生後に必ず行われる避難に着目した。まず現状の姫路城の災害時避難計画の課題として、観光客の避難行動特性が考慮されていないことを指摘した。そして、観光客の誘導方法を示すその前段階として、観光客の避難時の行動を TEDM モデルとして明らかにした。観光客は避難時に、誘導員や標識などの誘導に従う避難意思決定を行うことが多いが、その一方で、避難開始において自分の考えや周りの人の行動に従う観光客や経路選択の際に道幅や歩行経験を重視する観光客の存在も明らかとなり、観光客の避難意思決定が多様であることが示された。

1-1. 観光客の特性を考慮していない姫路城の避難誘導計画

姫路城では、火災やその他の災害時などの緊急時の対応を「姫路城消防計画」に定め、姫路城観光客の安全対策を図っている。姫路城消防計画は主に消防法第8条第1項に基づき、火災、その他の災害の予防を図るとともに、万一の災害発生時の人的、物的被害の軽減を図ることを目的としている。地震発生の際に姫路城が観光客に対して行う対応としては、非常放送を使った連絡、消防機関やテレビ、マスコミなどからの情報収集、避難場所としての三の丸広場への避難開始と誘導である。このように、姫路城では地震発生の際の観光客の安全確保に向けた計画が立てられている。また、年に2回、観光客を三の丸広場に誘導する訓練も行っている。

表 1-1 姫路城消防計画抜粋

(姫路城重要文化財建造物等保存活用計画 pp117-pp118 より著者作成)

第5章 地震、台風、水害時の防災対策		
(地震時の活動)		
第20条 地震時の活動は、第4章「自衛消防対策」に準じるものとする他、次の措置を行う。		
(1)	火災が発生した場合は全力を挙げて消火にあたる。	
(2)	防火管理者は被害状況を調査把握し、非常放送により全職員及び入城者に連絡するとともに、必要事項を指示する。	
(3)	消防機関等及びテレビ、マスコミ等より積極的に情報を収集すること。	
(4)	避難場所は三の丸広場とする。	
(5)	避難場所への避難開始は、防災機関の避難命令または、自衛消防隊長の命令により行うものとする。	
第6章 防災教育・訓練及び指導要請		
(防災訓練)		
第22条 防火管理者は、避難、誘導、搬送、消火、通報、その他防災に必要な訓練を次の通り実施するものとする。		
避難誘導訓練	年2回以上 年末、1月26日	火災現場付近の観光客を建物外への誘導 城内放送等の訓練

しかしながら、これまでの姫路城の対策には以下の2つの点が欠如している。一つ目は、一日で最大1万5千人が来城する観光地である姫路城で発生する群衆避難を考慮できていない点である。年2回行われる避難誘導訓練の参加者は100名程度とされ（朝日新聞2017年1月27日）、避難誘導の訓練としては十分かもしれないが、この訓練だけでは群衆避難という視点が考慮されておらず、避難誘導が有効に働くのかどうかがわからない。二つ目は、観光客の避難行動特性が考慮されていないことである。観光客が必ずしも避難誘導に従うとは限らないことや、指差し避難誘導以外にも効果的な避難方法があるかもしれない。そこで、次の節では、観光客の群衆避難に対する誘導方法を示すその前段階として、観光客がどのように避難行動をするのかを観光客避難意思決定モデル（Tourist Evacuation Decision Making Model, 以下TEDMモデル）を使用して明らかにする。

1-2. 限定的な情報を持つ観光客を想定した観光客避難意思決定モデル(TEDMモデル)の構築

図1-1は本章にて明らかにするTEDMモデルの検証前のモデルである。TEDMモデルは、地震発生後、①避難者は災害が起きた直後にどのような行動をするのかを避難意識として保持している。そして、②なんらかの判断基準により避難を開始するかしないかの意思決定を行う。避難開始をした場合、③経路選択に関するなんらかの判断基準により経路選択を行ない、④経路を歩行する。歩行完了後は②、③、④の流れを繰り返しながら避難を行なう。本章では、①の被災直後の避難意識、②の避難開始の意思決定、③の経路選択の意思決定について、姫路城にておこなった調査を用いて観光客がどのような避難意思決定を行なっているのか明らかにする。

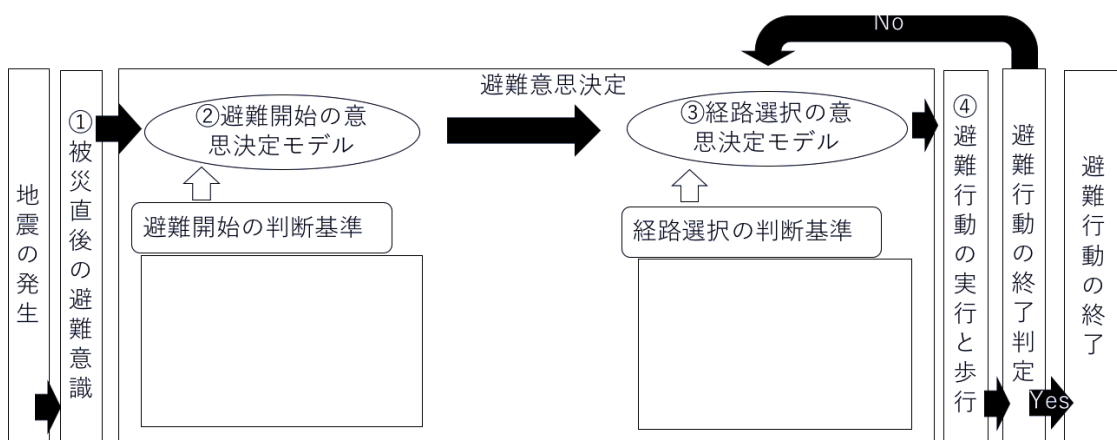


図1-1 検証前の観光客避難意思決定モデル (TEDMモデル)

1-2-1. 避難開始に関するモデルの構築

ここでは、観光客がどのような避難行動を行うのかを明らかにするために、意思決定モデルの構築を行った。まず、避難開始をどのように判断しているのかを明らかにする。災害が起きた直後に、観光客にとって、避難が必要かどうかの判断を行うことは難しいと考えられる。表 1-2 は兼田 (2010a) がメンタルマップ³という概念を使って、避難行動の類型化を行ったものであるが、避難行動Ⅰのような、メンタルマップがあり、避難すべき安全な場所を知っている場合、避難行動は合理的な判断によって行われるとしている。一方で、避難行動Ⅱでは、標識や音声コミュニケーションによる誘導が不十分な場合、非合理的な行動に転じやすく、避難行動Ⅲでは、停電や感煙などで状況に異常が生じたり、悲鳴や怒号により心理状態が動転したりするとパニック行動に陥る可能性があるとしている。避難行動Ⅰほど簡単に避難ができ、避難行動Ⅲになるほど避難が困難になるということであり、安全な場所である避難場所の知識を持っているかどうかや土地勘の有無が避難において重要な項目である。

表 1-2 避難者の行動の類型化 (兼田 (2010a) より著者作成)

	メンタルマップ	安全な場所	行動
避難行動Ⅰ	あり	知っている	合理的
避難行動Ⅱ	未知、誤認	知らない	非合理的
避難行動Ⅲ	未知、誤認	知らない	パニック行動

しかし、観光客は概して不慣れで、土地勘のない場所へ来ていると考えるのが自然であるため、観光客が土地勘やメンタルマップを保持していたり、どこが安全かなどを判断していたりするとは考えにくい。そのため、避難には標識や音声コミュニケーションによる誘導が重要になってくる。そして、安全な場所を知らない避難者は標識や音声コミュニケーションなどの誘導、近くにいる人からの口コミなどの情報、自分自身が持っている知識や情報をもとに避難開始の意思決定を行うと考えられる。そこで、避難開始の判断基準に関して図 1-2 内の避難開始の意思決定モデルを構築した。

1-2-2. 経路選択に関するモデルの構築

室崎 (1993) は、避難行動の経路選択の特性として、10 の特性をあげている。一つ目が、帰巢性である。これは元来た道をたどって逃げようとする傾向である。二つ目が日常導線志向性である。日頃から使っている階段、慣れ親しんでいる経路を使って逃げようとする傾向

である。三つ目が向光性である。これは明るい方向を目指して逃げる傾向である。四つ目が向開放性である。この特性は向光性とよく似ており、開かれた感じがする方向へ逃げようとする傾向である。五つ目が易視経路選択性である。これは最初に目に入った経路や目につきやすい階段に向かう傾向である。六つ目が至近距離選択性である。これは最寄りの階段を選択する傾向や、机を乗り越えてでも近道をしようとする傾向である。七つ目が直進性である。これはまっすぐの階段や経路を選ぶ、あるいは突きあたるまで直進するという傾向である。八つ目が本能的危険回避性である。これは危険事象から遠ざかろうとする傾向である。九つ目が理想的安全志向性である。これは安全だと考えた、安全だと思い込んだ経路に向かう傾向をいう。そして、最後が付和雷同性である。これは多くの人が逃げる方向を追っていく傾向である。また、兼田（2010a）は室崎（1993）を改編し、メンタルマップの有無や建物の状況などの条件を加えて避難特性を表 1-3 のように表している。

これらの避難行動特性は屋外を対象としたものではないが、屋外における避難行動特性についてもほぼ同様のことがいえると考えられる。例えば、直進性については、塚越ら（2011）は、避難場所に避難する際の経路選択を目的地志向と、直進性に似た概念である方向保持性の二つの視点で分析している。その結果、避難時においては方向保持性が強いと結論付けている。

上述した避難行動の特性に関する研究や事例より、本研究の対象である姫路城における観光客の避難行動特性について考察する。観光客は、メンタルマップがないと考えるのが自然であり、表 1-3 に当てはめて考えると、観光客は帰巢行動、追従行動をとりうるということがわかる。一方で、日常導線への回帰や安全機器への固執はメンタルマップのある避難者の行動特性であり、観光客に当てはめることは難しい。易視経路選択に関しては、観光客であろうが、なかろうとあり得る行動特性であると考えられる。土地勘を持たない観光客が誘導標識の方向に従うというのは自然である。また、直進性には、観光客や住民という避難者の属性に依存しない特性であると考えられることから、本研究でも採用する。そして、災害時には最短距離での避難経路を通るか、安全性を重視して遠回りしてでも安全な経路を通るべきかというトレードオフの関係にある基準をもとに判断をしなければならないことがある。そこで、至近距離選択性についても採用する。

以上より、図 1-2 内に経路選択意思決定モデルを構築した。「帰巢行動の特性」「追従行動の特性」「易視経路選択の特性」「直進性の特性」「至近距離選択性の特性」の 5 つに関する情報をもとにどの経路を選択するのか決定する。また、本研究では 5 つの行動特性を姫路城に合わせて表 1-4 のように定義した。

表 1-3 屋内避難者が陥りやすい行動特性（兼田（2010a）より著者作成）

特性が顕著となる場合	避難行動特性	行動内容
建物に慣れていない人 （メンタルマップのない人）	帰巢行動	入ってきた経路を逆に戻ろうとする傾向
	追従行動	先行する避難者や他の人が逃げる方向についていく
建物に慣れている人 （メンタルマップのある人）	日常導線への回帰	日頃から使っている階段や経路を使って逃げようとする
	安全機器への固執	認識している安全な避難階段等の経路、あるいは自分が安全だと考えた経路に向かう
建築空間の特徴に応じて	至近距離選択性	一番近くの階段や経路を選択する
	易視経路選択	目につきやすい避難口や階段に向かう、あるいは目についた誘導標識の方向に従う
	直進性	見通しのきく真っ直ぐな経路を逃げる、あるいは突き当たるまで経路を直進する
危険が迫ったとき	危険場所回避	煙の漂っている階段をさける等
	付和雷同	多くの人々が逃げる方向を追いかけ、人の声や指示に従う
	向光性行動 向開放性行動	煙の充満している中で、明るい方向、開かれた感じの方向に向かう

表 1-4 本研究での 6 つの行動特性の定義

避難行動特性	姫路城に合わせた本研究での定義	TEDM モデルでの名称
帰巢行動	歩いたことのある経路を選択する傾向	歩いたことのある道
追従行動	多くの人々が選んだ道を選ぶ傾向	より多くの人々が選んだ道
至近距離選択性	下に向かう道を選ぶ傾向（姫路城の場合、上に向かう道は天守へ、下に向かう道は出口へつながっているため。）	下へ向かう道
易視経路選択	誘導員や標識が指示した道を選択する傾向	誘導員や標識が指示した道
直進性	幅の広い道を選択する傾向（道幅が広い道を選択すると、必然的に直進的な経路選択を行うことになるため ⁴⁾ ）	幅の広い道

1-2-3. 観光客避難意思決定モデル(TEDM モデル)の構築

避難開始に関するモデルと経路選択に関するモデルを合わせた観光客避難意思決定モデル(TEDM モデル)を図 1-2 に示す。まず、①避難者は災害が起きた直後にどのような行動をするのかを避難意識として保持している。そして、②保持している避難意識や周囲の情報を用いて、避難開始に関する判断基準により避難の開始を判断する。次に、③経路選択に関する判断基準により経路選択を行ない、④経路を歩行する。歩行完了後は②、③、④の流れを繰り返しながら避難を行なう。今まで、観光客に限定された避難意思決定や避難行動について焦点を当てた研究そこまで多くない。例えば、増本, 川中, 石垣, 島田 (2010) は津波に対する観光客の避難開始の意思決定について明らかにし、避難の方法や誘導の方法を検討している。この研究では対象が津波であったため、避難時の経路選択は考慮されていない。一方、塚口, 松田, 安, 小川 (2012) は、経路選択時における歩行者の目的地指向性と方向指向性という特性を考慮した分析を行なっている。しかしながら、この研究では観光客が経路選択の際に様々な要素を元に意思決定をしていることが考慮されていない。また、崔, 豊田, 谷口, 鐘ヶ江, 伊津野 (2013) は目的地設定や経路選択時における意思決定に影響を与える要因やそのパターンを明らかにしているが、それぞれの観光客の目的地の設定や経路選択において、第1優先の基準に大きく影響され、第2、第3の基準が使用されるのは第1優先基準が同点であった場合に限られるという点が現実の判断とは乖離していると考える。しかし、本論文では、避難開始や経路選択に関するさまざまな判断基準が同時に意思決定に影響していることを考慮した観光客避難意思決定モデル(TEDM モデル)を構築したことに独自性がある。

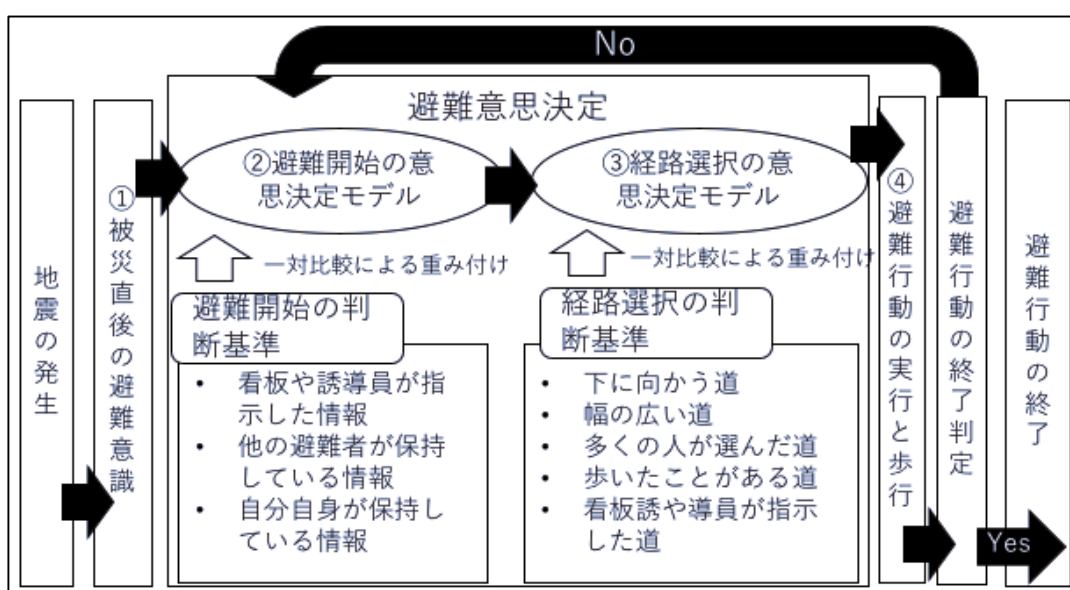


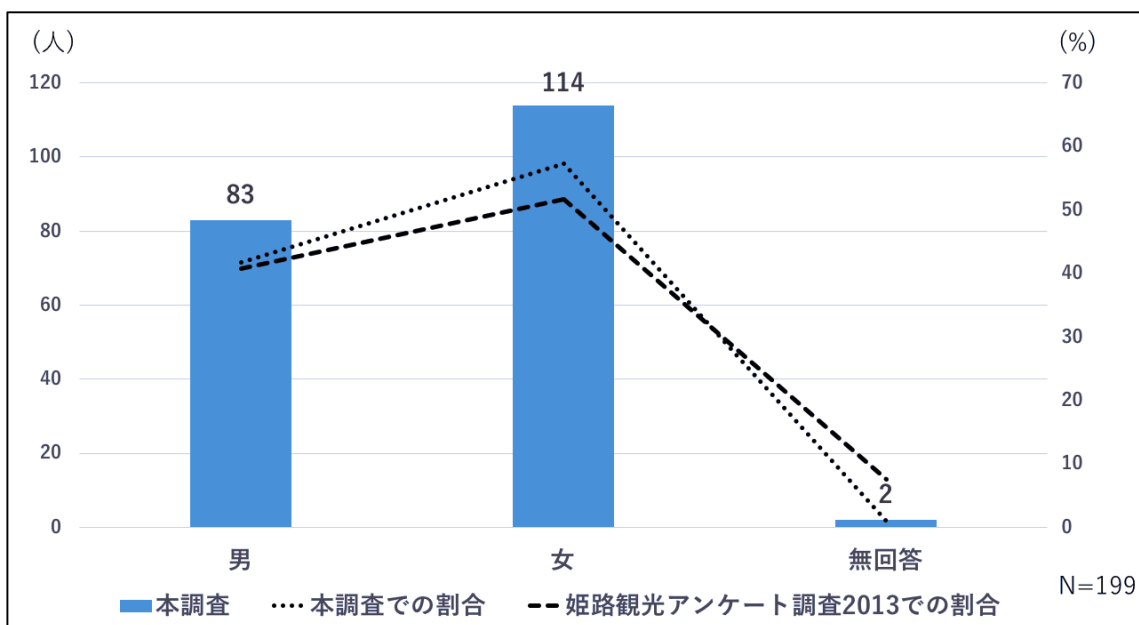
図 1-2 改良型観光客避難意思決定モデル(TEDM モデル)

1-2-4. 調査対象および調査票の内容

実際に、観光客がどれくらいどのような判断基準を重視して避難意思決定を行なっているのかを調査により明らかにする。そのため、図 1-2 の観光客避難意思決定モデル(TEDM モデル)における、①の災害直後の避難意識や、②の避難開始に関する 3 つの情報源をそれぞれの程度重視しているのか、③の経路選択に関する 5 つの基準のそれぞれをどの程度重視しているのかを理解する必要がある。そこで、2013 年 11 月に姫路城にて、姫路城を訪問し終えた観光客を対象にして、対面式の質問票調査を行った。353 名の調査票を回収し、後述する分析の過程で 154 名分を無効回答とした。さらに、今回の調査は一対比較という回答者にとって不慣れな回答法を使用したため、15 歳未満の 10 名のデータを除いた 189 が有効回答となった。調査票は 4 つの質問で構成される。まず、問 1 では、災害直後の避難意識を聞く質問として、災害が起きたとき取る行動と避難場所候補について、問 2 では、避難開始時に重視する情報源について、問 3 にて、経路選択の際に重視する評価基準について、そして最後に、個人に関する質問（性別、年齢、訪問回数、ともに観光した人）について尋ねた。

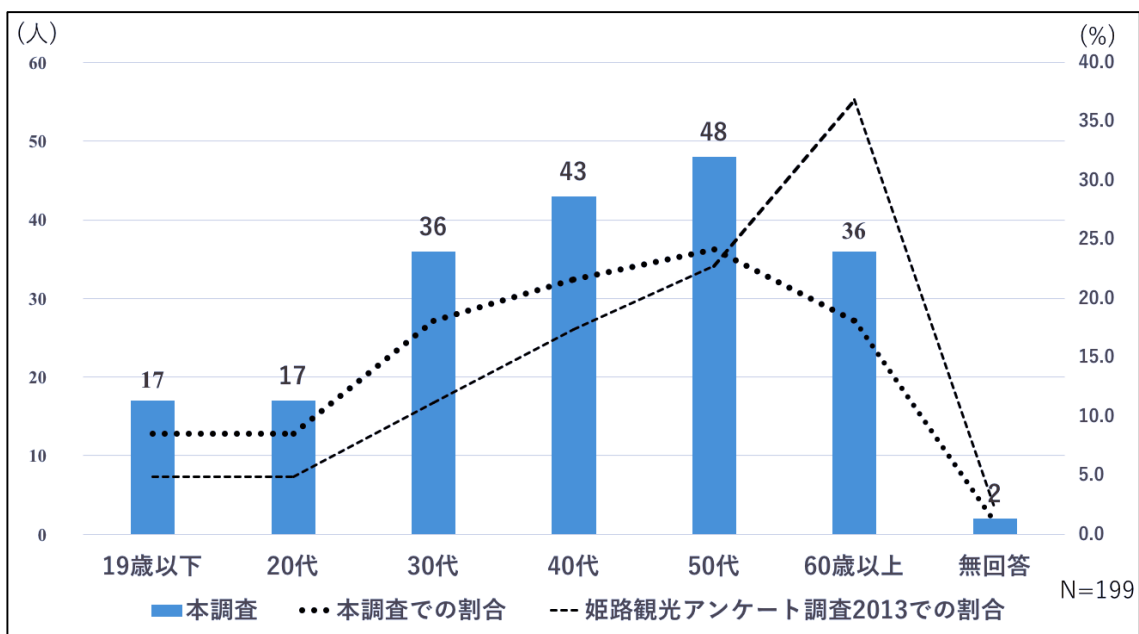
1-2-5. 調査の妥当性の検証

図 1-3 から図 1-6 は回答者の属性について示したものである。ここでは、本研究にて行った調査のサンプリング検証を、性別、年齢、旅行の同行者、訪問回数の 4 つの項目を用いて、姫路市の平成 25 年度姫路市入込客数、観光・イベントアンケート調査報告書（以下、姫路観光アンケート調査 2013）との比較により行う。なお、姫路市による調査は、2013 年 4 月から 2014 年 3 月に、絵はがき付きアンケート調査票を姫路市内 21 カ所に設置、またはイベント時に配布し、回答者による自記式で回答後、姫路市観光交流推進室宛に郵送するという形式で行なわれた。3 万 7 千通が配布され、1938 通が回収された。図中の太い点線は、姫路観光アンケート調査 2013 でのそれぞれの属性の割合を表したもので、細い点線は本調査でのそれぞれの属性の割合を表したものである。図 1-2 の性別、図 1-4 旅行の同行者、図 1-5 の訪問回数において、本調査の回答者の属性は姫路観光アンケート調査 2013 の回答者の属性とほぼ同じと見なせる。図 1-3 の年齢に関しては、本調査は姫路観光アンケート調査 2013 と比べて 60 歳以上の回答者が多い。しかし、その他の年齢層において極端な違いはないため、本調査の結果は、姫路城の観光客のデータとして取り扱うのにふさわしいと見なした。



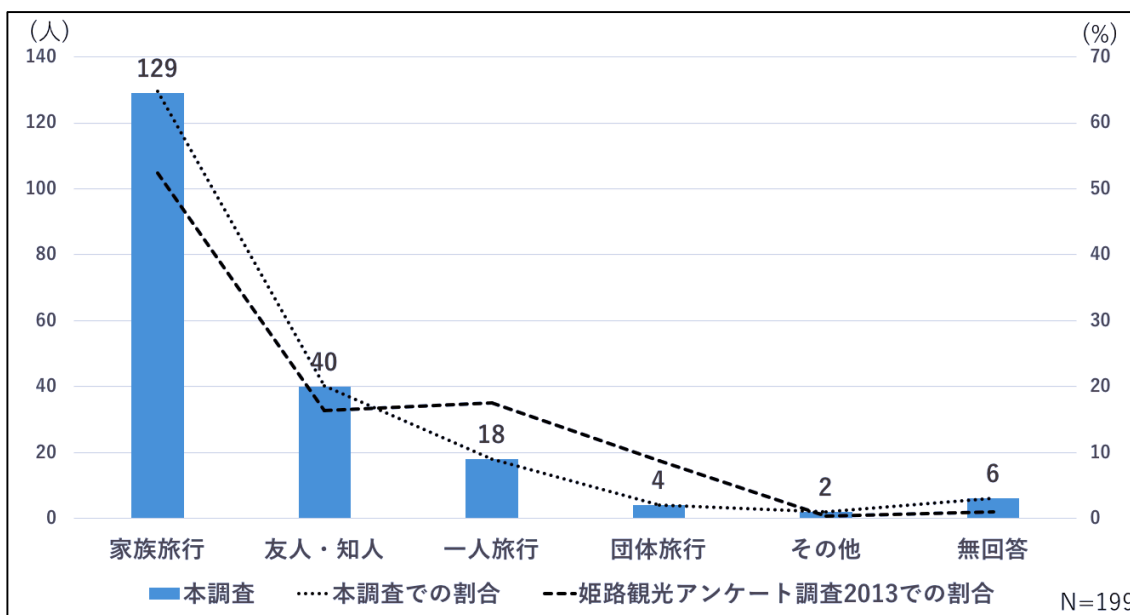
注：棒グラフの上部は各分類における回答者数を表す。線グラフはそれぞれの分類における割合を表す。

図 1-3 2013 年の調査における性別による回答者の比較



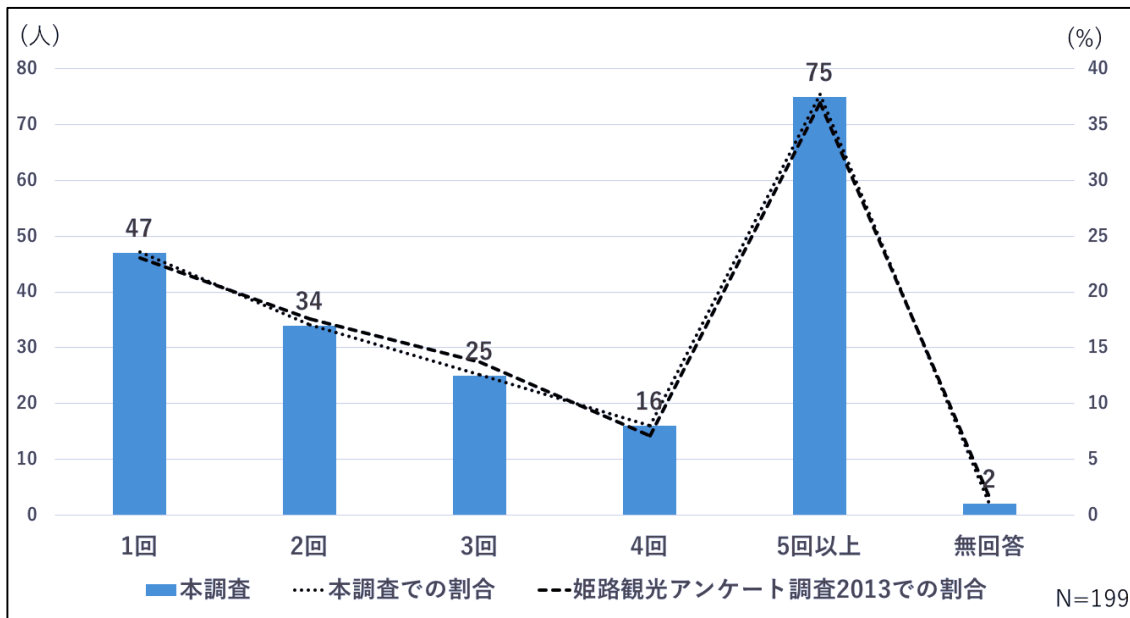
注：棒グラフの上部は各分類における回答者数を表す。線グラフはそれぞれの分における割合を表す。

図 1-4 2013 年の調査における年齢による回答者の比較



注：棒グラフの上部は各分類における回答者数を表す。線グラフはそれぞれの分類における割合を表す。

図 1-5 2013 年の調査における旅行の同行者による回答者の比較



注：棒グラフの上部は各分類における回答者数を表す。線グラフはそれぞれの分類における割合を表す。

図 1-6 2013 年の調査における訪問回数による回答者の比較

1-3. 震災時の限定的な情報を参考にせざるを得ない観光客の多様な避難行動

1-3-1. 災害直後の避難意識について

始めに、災害直後の避難意識として、避難が必要と思われる災害が起きた際の行動を「待機する」「全く見当がつかない」「どこかへ避難する」の3つから1つ選択する形で尋ねた。その結果、表 1-5 に示した通り「待機する」と答えた回答者が全体の 47.1% (90 名) と最も多く、続いて「どこかへ避難する」が 67 名 (35.6%)、「全く見当がつかない」が 32 名 (16.8%) であった。さらに、「どこかへ避難する」と回答したものにどこへ避難するかを聞いたところ、表 1-6 に示したように姫路城の中央にある「三の丸広場」を指す回答が最も多かった。

表 1-5 災害直後の避難意識 (n=189)

	人数	割合
待機する	90	47.6%
見当がつかない	32	16.9%
どこかへ避難する	66	34.9%
無回答	1	0.5%

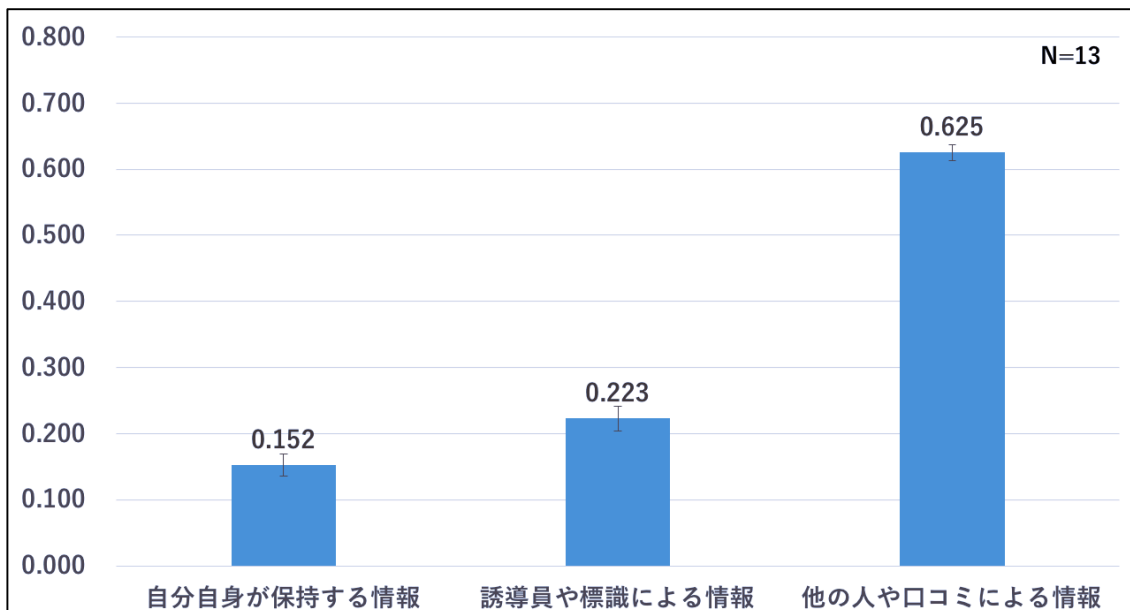
(少数第 2 位を切り捨て)

表 1-6 観光客が考える避難場所候補 (複数回答含)

	人数
三の丸広場	60
広い場所	4
西の丸	2
どこかへ	2
狭い部屋	1
周辺に建物がない場所	1

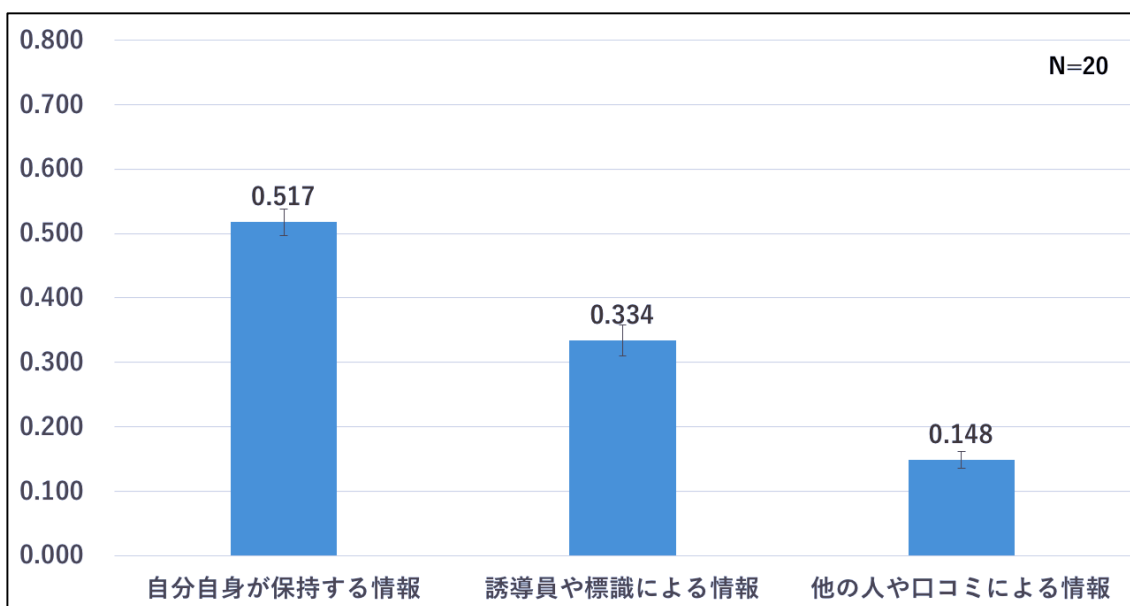
1-3-2. 避難開始に関する意思決定

回答者に「自分の保持する情報」「誘導員や標識が保持する情報」「他の避難者が保持する情報」のそれぞれをどの程度重視するかについて一対比較を行なった⁵。その結果を、階層分析法 (AHP) の固有値法⁶によって各情報源の評価基準の重みを求めた。この際、C.I 値 (整合度) が 0.15 より大きかった回答は無効回答として扱った。また、欠損値があったものはハーカー法を用いて重みの計算を行なった。得られた重みを用いて、回答者の階層的クラスター分析 (Ward 法) により、4つの意思決定タイプに分けた。図 1-7 から図 1-10 は 4つに分類したグループごとの各評価基準の重みを表したものである。



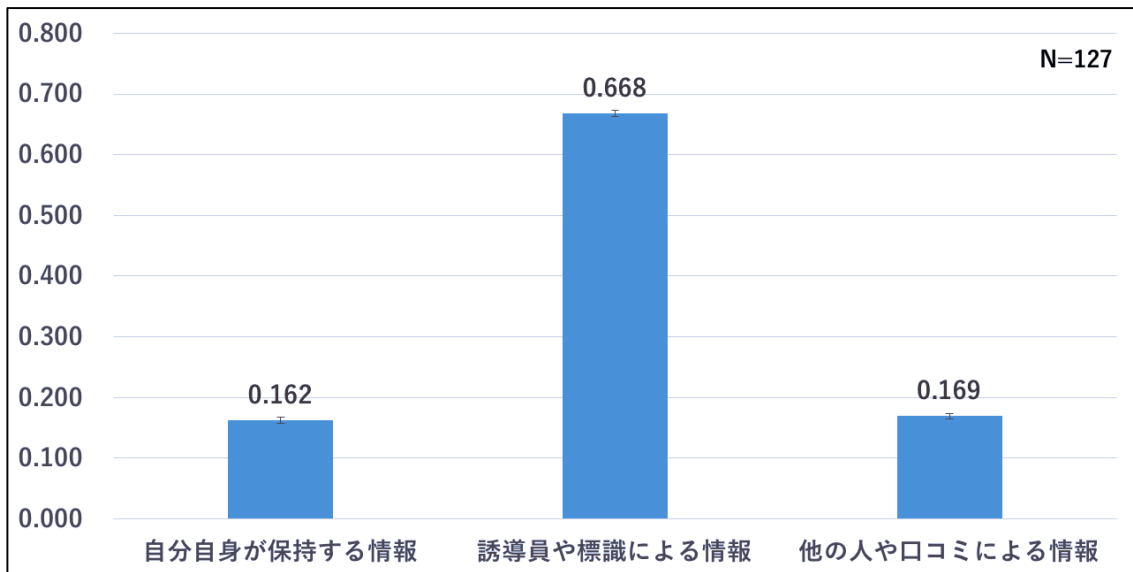
注：棒グラフの上部はそれぞれの情報の重みの平均を表す。そこから伸びた上下のエラーバーは標準誤差の範囲を表す。

図 1-7 周囲重視志向の避難開始の際に重視する情報源



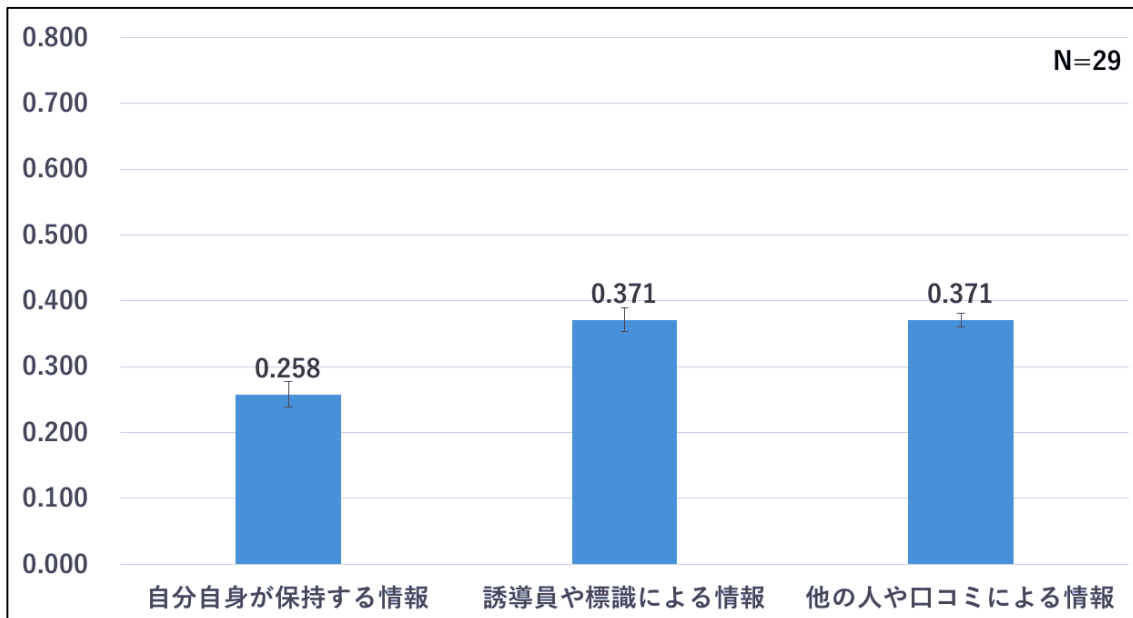
注：棒グラフの上部はそれぞれの情報の重みの平均を表す。そこから伸びた上下のエラーバーは標準誤差の範囲を表す。

図 1-8 自分重視志向の避難開始の際に重視する情報源



注：棒グラフの上部はそれぞれの情報の重みの平均を表す。そこから伸びた上下のエラーバーは標準誤差の範囲を表す。

図 1-9 公式情報重視志向の避難開始の際に重視する情報源



注：棒グラフの上部はそれぞれの情報の重みの平均を表す。そこから伸びた上下のエラーバーは標準誤差の範囲を表す。

図 1-10 バランス志向の避難開始の際に重視する情報源

図 1-7 に示したグループ 1 (13 名) は避難開始する際に他の人や口コミによる情報をもっとも重視し、誘導員や標識の情報に関しては 20%前後、自分自身が保持している情報を 20%弱ほど重視する意思決定を行なう。このことから、「周囲重視志向」のグループであると言える。一方、図 1-8 に示したグループ 2 (20 名) は自分自身が保持する情報をもっとも重視し (50%前後)、次に誘導員や標識を重視する。そして、他の人や口コミによる情報は重視しない。このグループは、自分自身の保持する情報をもっとも重視するグループであるため「自分重視志向」のグループである。続いて、図 1-9 に示したグループ 3 (127 名) は誘導員や標識による情報をもっとも重視し、次に、他の人や口コミによる情報、自分自身が保持する情報と続く。誘導員や標識などの公式な情報を重視するグループであり、後述する経路選択におけるグループ名と区別するため「公式情報重視 (避難開始) 志向」と名付けた。図 1-10 に示した最後のグループ 4 (29 名) は、誘導員や標識による情報、他の人や口コミによる情報をどちらも同程度重視し、次に自分自身が保持する情報を重視するグループである。このグループは比較的どの情報源も重視しているグループであり、後述する経路選択におけるグループ名と区別するため「バランス (避難開始) 志向」と名付けた。表 1-7 はこれら 4 つのグループをまとめたものである。

表 1-7 避難開始の意思決定における観光客の分類

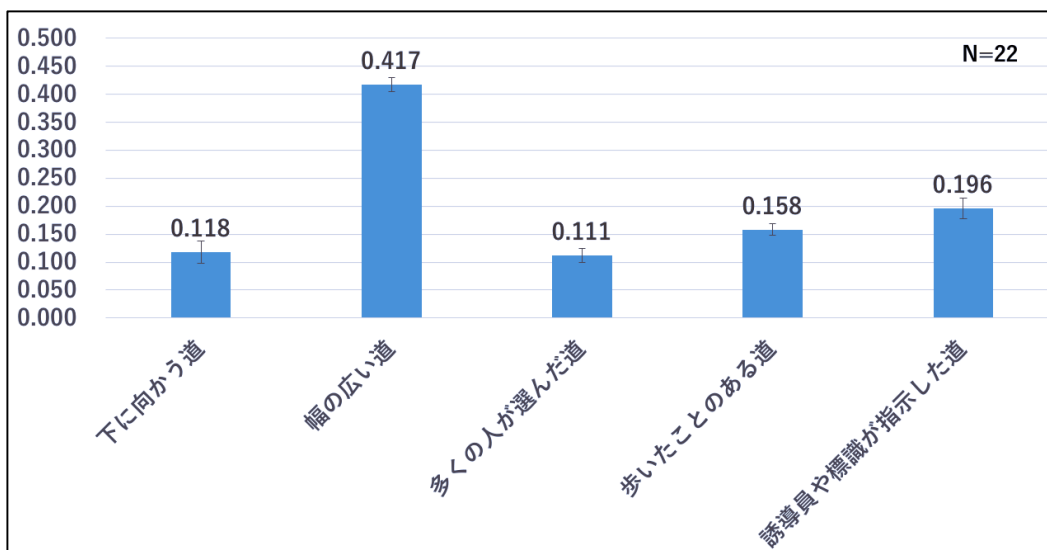
グループ	人数	人数割合	グループ名	内容
1	13	6.8%	周囲重視志向	口コミなどの他の観光客の情報を重視するグループ
2	20	10.5%	自分重視志向	自分自身の持つ情報を重視するグループ。
3	127	67.1%	公式情報重視志向	掲示板や誘導員などの公的に近い情報を重視するグループ。
4	29	15.3%	バランス (避難開始) 志向	3つの情報をバランスよく重視するグループ。

(少数第 2 位切り捨て)

1-3-3. 避難誘導情報を重視する観光客の限られた避難経路選択

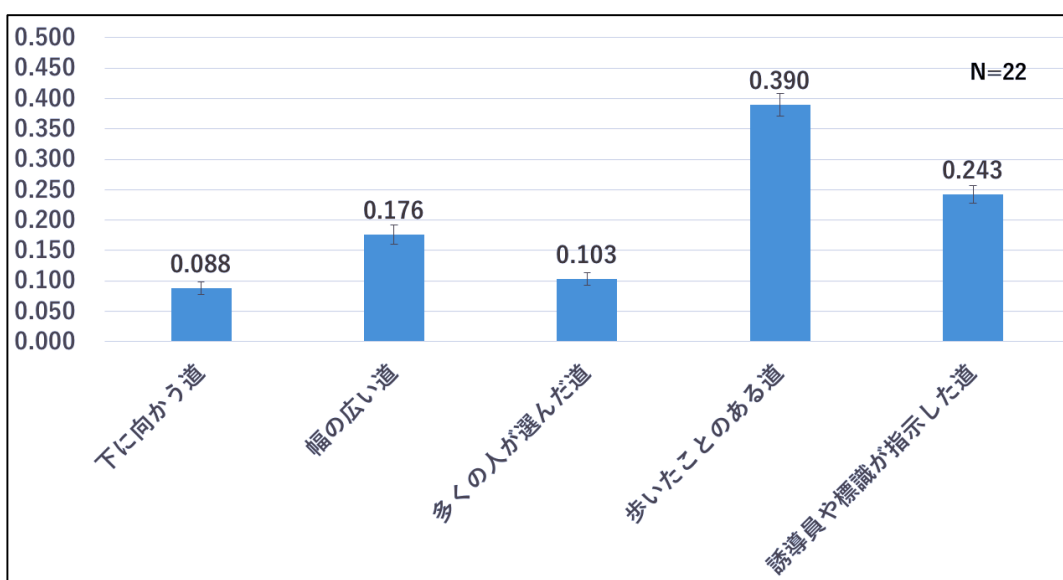
経路選択の際に重視する評価基準についての質問では、回答者に「歩いたことのある道」「より多くの人を選んだ道」「誘導員や標識が指示した道」「幅の広い道」「下へ向かう道」のそれぞれをどの程度重視するかについて一対比較を行なった⁷。その結果を、階層分析法 (AHP) の固有値法⁸によって各情報源の評価基準の重みを求めた。この際、C.I 値 (整合度) が 0.15 より大きかった回答は無効回答として扱った。また、欠損値があったものはハーカ

一法を用いて重みの計算を行なった。得られた重みを用いて、回答者の階層的クラスター分析（Ward法）により、4つの意思決定タイプに分けた。図1-11から図1-14は4つに分類したグループごとの各評価基準の重みを表したものである。



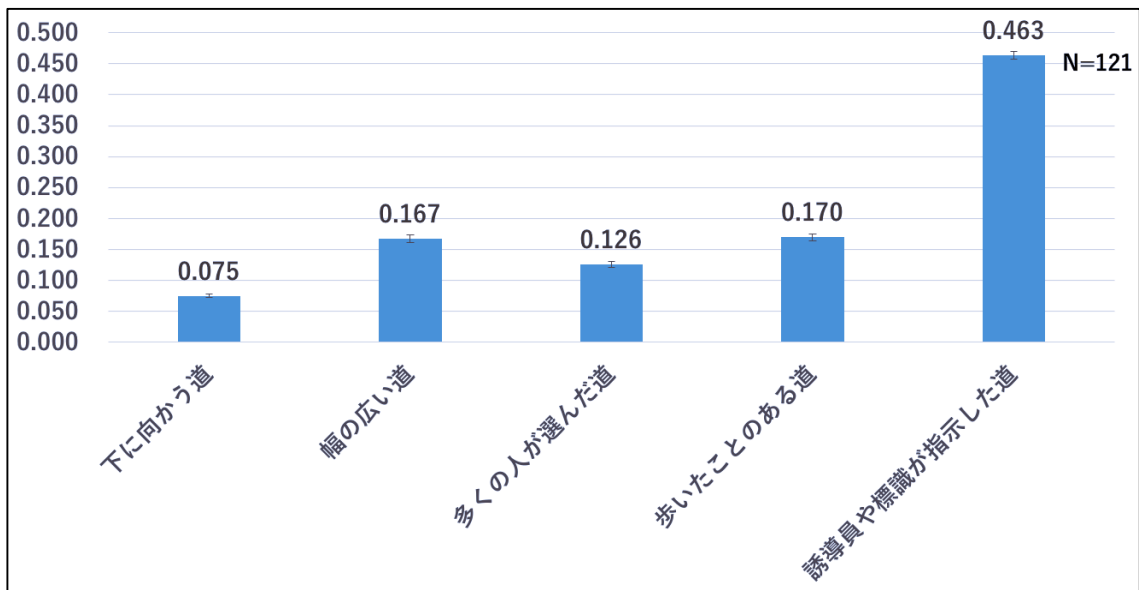
注：棒グラフの上部はそれぞれの評価基準の重みの平均を表す。そこから伸びた上下のエラーバーは標準誤差の範囲を表す。

図1-11 道幅重視志向の経路選択の際に重視する情報源



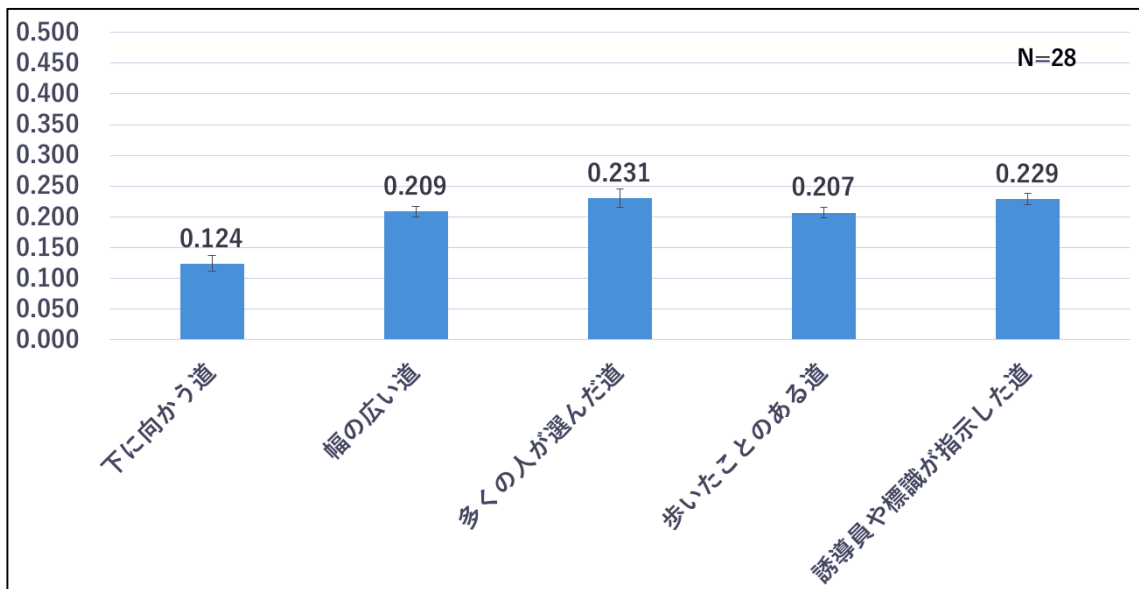
注：棒グラフの上部はそれぞれの評価基準の重みの平均を表す。そこから伸びた上下のエラーバーは標準誤差の範囲を表す。

図1-12 歩行経験重視志向の経路選択の際に重視する情報源



注：棒グラフの上部はそれぞれの評価基準の重みの平均を表す。そこから伸びた上下のエラーバーは標準誤差の範囲を表す。

図 1-13 公式情報重視志向の経路選択の際に重視する情報源



注：棒グラフの上部はそれぞれの評価基準の重みの平均を表す。そこから伸びた上下のエラーバーは標準誤差の範囲を表す。

図 1-14 バランス志向の経路選択の際に重視する情報源

まず、図 1-11 に示したグループ A (22 名) は、他の評価基準と比べて、経路選択の際に幅の広い道を重視している。このグループは道幅をもっとも重視するグループであるため「道幅重視志向」のグループと言える。次に、図 1-12 に示したグループ B (22 名) は歩いたことのある道をもっとも重視するグループである。このグループは歩行したことある道を重視する「歩行経験重視志向」のグループであると言える。図 1-13 に示したグループ C (121 名) は誘導員や標識が指示した道を最も重視するグループである。避難開始における「公式情報(避難開始)重視志向」と区別するために、「公式情報(経路選択)重視志向」と名付けた。図 1-14 に示したグループ D (28 名) は、他の 3 つのグループと比べると際立った特徴がなく、どの項目もバランスよく考慮して経路選択を行なうグループである。避難開始における「バランス(避難開始)志向」と区別するために、「バランス(経路選択)志向」のグループと名付けた。表 1-8 に、4 つのグループの特徴をまとめた。

表 1-8 経路選択の意思決定における観光客の分類

グループ	人数	人数の割合	グループ名	内容
A	22	11.6%	道幅重視志向	道幅の広い道を重視するグループ
B	22	11.6%	歩行経験重視志向	歩いたことのある道を重視するグループ
C	121	64.0%	公式情報(経路選択)重視志向	掲示板や誘導員などの公的に近い情報を重視するグループ
D	28	14.8%	バランス(経路選択)志向	5 つの情報をバランスよく重視するグループ。

1-3-4. まとめ

本章では、姫路城にて行なった調査をもとに、災害直後の避難意識、避難開始に関する意思決定、経路選択に関する意思決定を明らかにした。そして、本章では以下のことが明らかとなった。避難開始に関する意思決定において、多くの観光客が誘導員や標識などの公的な情報を重視する割合が高い「公式情報(避難開始)重視志向」の意思決定を行なうことがわかった。姫路城では避難の開始は、防災機関の避難命令または、自衛消防隊長の命令によって行われるとしていることから、多くの観光客が避難開始の指示に従うと考えられる。その一方で、自分自身の意思や周りの人の様子などを参考にして避難開始を決定する観光客の存在も明らかとなり、姫路城の指示に従うとは限らないことがわかった。また、経路選択に

関する意思決定においても同様に誘導員や標識が指示した道を重視する割合が高い「公式情報（経路選択）重視志向」のグループに大半の観光客が属することがわかったことから、避難誘導は円滑な避難を促す有力な方法であることがわかった。しかし、誘導員や標識による誘導より、道の幅を重視する観光客や歩行経験を重視する観光客など多様な避難意思決定が明らかとなり、そういう観光客を含めて避難方策を考える必要があることが示唆され、現状の姫路城避難計画には誘導に従わない避難者を考慮した計画が求められる。

- 2 章 限定的な情報下において発生する安全性の低い観光客の一斉帰宅
- 2-1. 観光客の帰宅意図を考慮していない姫路城観光客への帰宅支援
- 2-2. 限定的な情報下において低減しない観光客の帰宅意図
- 2-3. 一時避難後に発生する一斉帰宅による安全性の低い観光客の帰宅

本章では、一時避難後に発生する帰宅に着目した。観光客帰宅意図モデル(TIH モデル)を用いて、限定的な情報下において観光客がどのような行動をとるのかを、一時避難完了後の帰宅意図の変化に着目して明らかにした。その結果、家族の安否情報が不明な場合、帰宅意図が上昇することや交通機関の運行状況や姫路城付近の被害状況が不明な場合は、帰宅意図は維持されることが明らかとなった。そして、東日本大震災の事例同様に、姫路城においても災害発生後に帰宅したいと考える観光客による無秩序で安全でない一斉帰宅が発生する可能性があり、JR 姫路駅などに帰宅困難者が集中し混乱を起こすことが示唆された。

2-1. 観光客の帰宅意図を考慮していない姫路城観光客への帰宅支援

現時点での姫路城観光客に対する姫路市の帰宅支援について2016年8月に姫路市に行ったヒアリング調査より明らかにした。図2-1に示したように、まず姫路城観光客は避難誘導に従い、三の丸広場と呼ばれる広場へ誘導される。図2-2は三の丸広場の様子である。帰宅支援は、一時避難後に姫路城三の丸広場に待機してもらい情報提供や支援を行うことから始まる。その後、姫路市市民会館を一時的な観光客収容施設として誘導することを検討していることがわかった。一方で、西日本旅客鉄道の姫路駅へどのくらいの観光客が集中するのか、帰ろうとする観光客がいるのかがわからない、1830人が収容できる市民会館で十分なのか、などの懸念も明らかとなった。図2-3は姫路城、三の丸広場、市民会館の位置関係を表したものである。

このように、姫路市においても帰宅困難観光客への帰宅支援や滞在支援が始まろうとしているが、その一方で、観光客が災害後に帰宅を試みるのか、それとも滞在するのか、どのような行動をとるのかがわからず対策が進めにくいことも明らかとなった。そこで、次の節では、災害後の限定的な情報下において観光客がどのような行動をとるのかを、帰宅意図という視点で明らかにする。

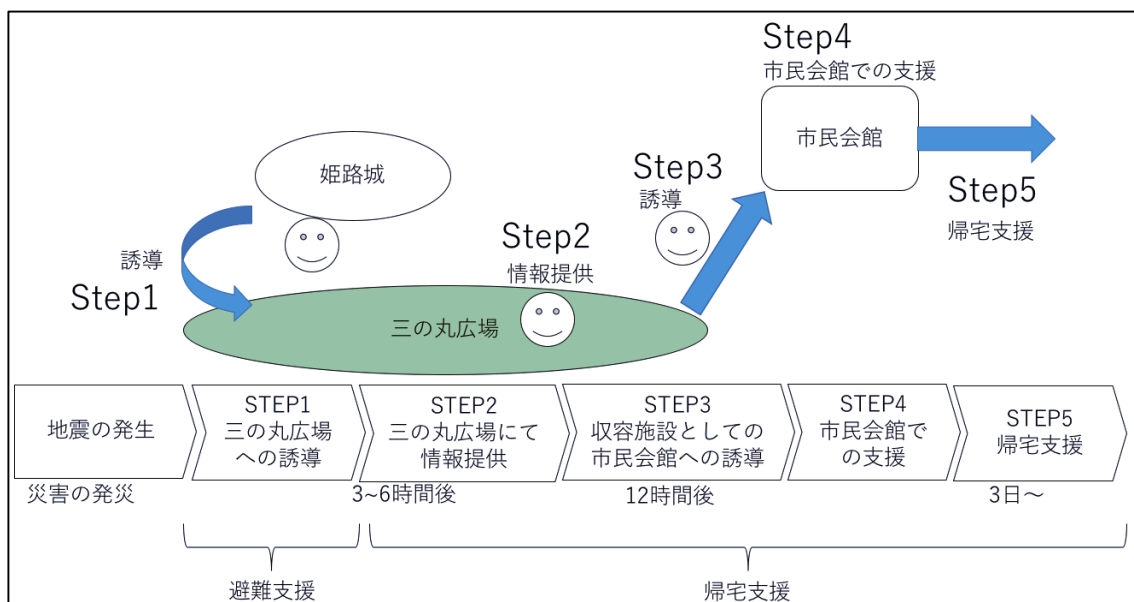


図2-1 姫路城観光客への避難誘導から帰宅支援までの流れ（2016年8月聞き取り調査より著者作成）



出典：姫路市 | 姫路城（改修後）（n.d.）：

<http://www.city.himeji.lg.jp/var/rev0/0098/8322/2015326181246.jpg>

図 2-2 姫路城天守と三の丸広場



図 2-3 姫路城、三の丸と市民会館の位置関係（Google マップより）

2-2. 限定的な情報下において低減しない観光客の帰宅意図

2-2-1. 観光客の帰宅行動に影響をあたえる要因の抽出

帰宅行動を決定する要因に関する研究として、表 2-1 に示した 3 つの研究を紹介する。まず一つ目は、帰宅距離、安否情報の有無、発災の時刻、個人の属性を説明変数とし、帰宅意思⁹を明らかにした田中、大佛（2007）の研究である。従来の研究が帰宅距離にのみ着目した研究であったのに対し、この研究では、新たに安否情報の有無、発災の時刻という変数を入れている。一方で、三陸南地震や東日本大震災を事例に帰宅行動の実態の把握を試みた研究として青砥、熊谷(2004)や廣井、関谷、中島、藁谷、花原(2011)の研究がある。前者では、安否情報の確認、帰宅の開始したタイミング、属性、地震発生時の滞在場所などが、帰宅行動に影響していることを明らかにし、後者においては家族の安否情報、自分の住んでいる地域の情報が帰宅行動の原因となっていることを明らかにしている。

本章では、公助としての情報提供が少ない状況下での帰宅意図の実態を明らかにするため、図 2-4 の観光客帰宅意図モデル（Tourists' Intension to get home Model、以下 TIH モデル）を元に、属性別の一時避難直後の帰宅意図の違いと限定的な情報提供があった場合の帰宅意図の変化を明らかにする。

表 2-1 通勤客の帰宅意図や帰宅行動を対象とした先行研究

	田中ら(2007)	青砥ら(2004)	廣井ら(2011)	本章での研究
	帰宅意図	三陸南地震の帰宅行動	東日本大震災の帰宅行動	帰宅意図
帰宅距離	○			○(居住地)
安否情報の有無	○	○	○	(4章)
発災時刻	○			
帰宅の開始したタイミング		○		
個人の属性	○	○		○
地震発生時の滞在場所		○		
自分の住んでいる地域の情報			○	(4章)
限定的な情報の提供				○

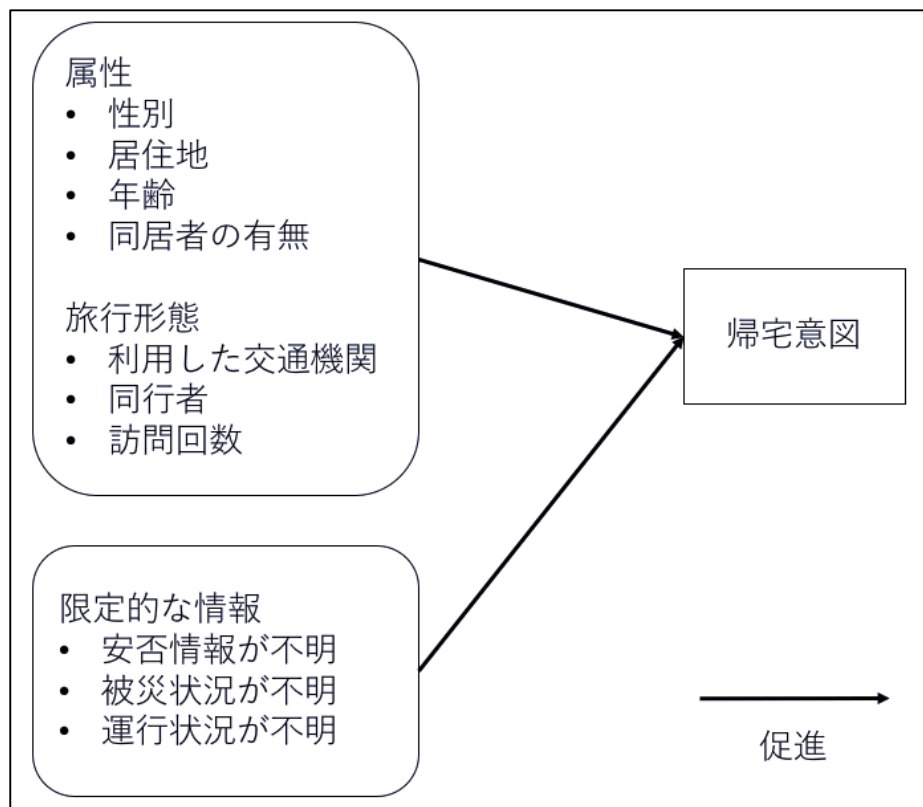


図 2-4 観光客帰宅意図モデル (TIH モデル：Tourists' Intension to get home Model)

2-2-2. 属性や観光形態では違いが見られない帰宅意図

ここでは、不明確で限られた情報しか取得できない状況下における観光客の帰宅意図の実態を知るために、そのような状況下において観光客の帰宅意図に影響を与える要因について示す。まず、初めに、どのような観光客の帰宅意図が高いのかを明らかにするために、旅行形態や属性によって帰宅意図に差があるかを調べた。

2-2-2-1. 調査概要

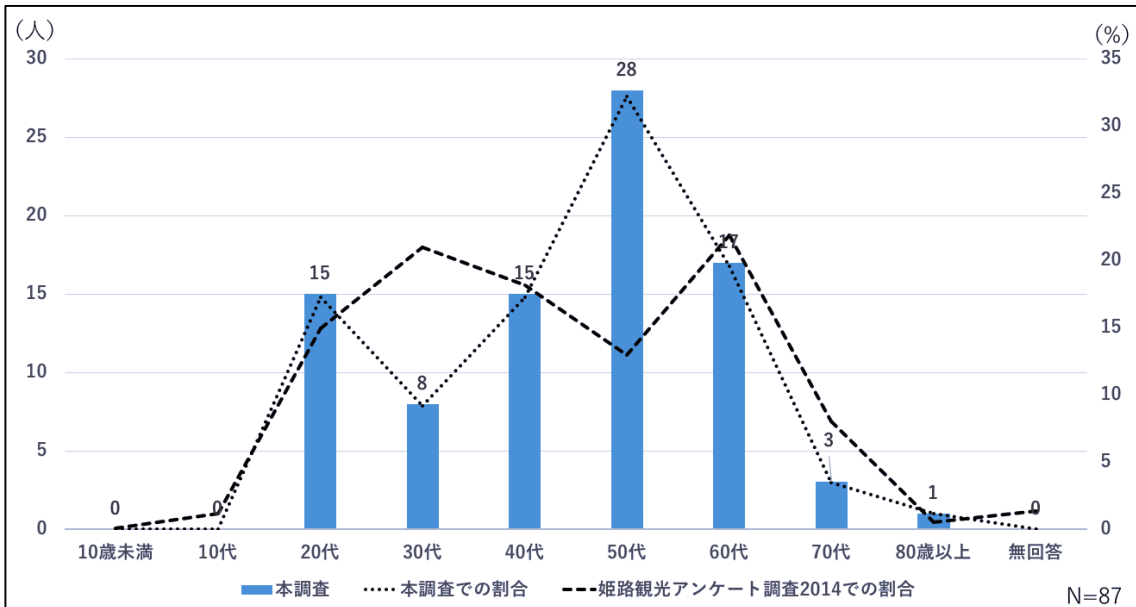
2015年1月16日、17日、18日の3日の期間に、姫路城を観光する観光客が必ず通過する姫路城出口に調査用ブースを設け、ブースに来た観光客を対象にアンケートを用いた自記式の簡易調査を行った。そして、87の有効回答を得た。アンケートは、一時避難完了直後の帰宅意図、同伴していない家族の安否情報が不明の場合の帰宅意図、公共交通機関の運行状況が不明だと情報提供があった場合の帰宅意図、自分の住んでいる地域の被災情報が不明だと情報があった場合の帰宅意図、性別、年齢、訪問回数、居住地、旅行の同行者から構成される。また、帰宅意図部分の回答方法は「震度7程度の地震が発生。自分や同行者に怪我はない。地震後速やかに三の丸広場に避難した。実家の家族や知人とは連絡が取れていない。被害状況や交通機関の運行状況は不明」という前提の下、それぞれの条件で帰宅しよ

うと思うかを「大変そう思う」「そう思う」「どちらでもない」「そう思わない」「まったくそう思わない」から選択してもらい、それぞれを5、4、3、2、1点として点数化した。

2-2-2-2. 回答者の属性から見る本調査の有効性

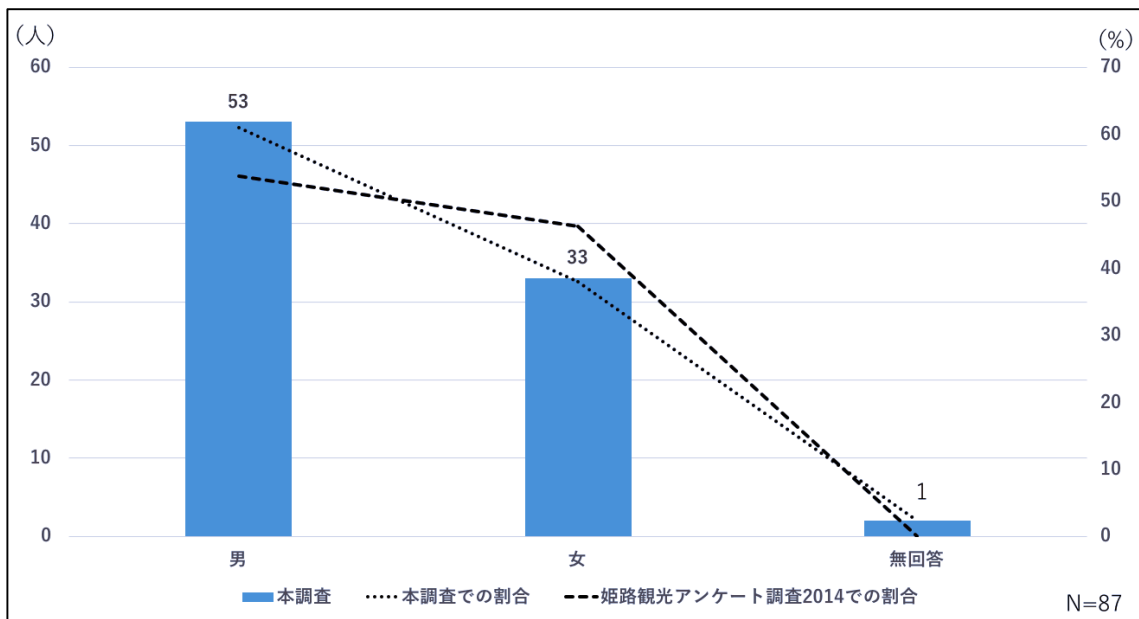
ここでは、本研究にて行った調査のサンプリング検証を、性別、年齢、訪問回数、居住地、旅行の同行者の5つの項目を用いて、姫路市の平成26年度姫路市入込客数、観光・イベントアンケート調査報告書（以下、姫路観光アンケート調査2014）を用いて行う。

図2-5は、本調査における回答者の年齢層と姫路市の調査における年齢層と比較したものである。本調査では、50代が多く、30代の回答者の割合が低いものの、それ以外の年齢層では、ほぼ同じ程度の割合で回答者を集めていることがわかる。図2-6の性別に関しては、本調査と姫路市の調査の男女比率はほぼ同じであることがわかる。図2-7の訪問回数に関しては、本調査でも姫路市の調査でも、1回目から3回目までで回答者の割合は減っていき、4回以上の回答者の割合は再び増えるという同じ推移をしている。図2-8の居住地に関しては、本調査と姫路市の調査に同じ特徴が見られる。最後が図2-9の旅行の同行者に関する比較であるが、本調査は団体旅行者のサンプルを多く集めることができていることがわかる。また、それ以外の項目については、おおむね同じ割合である。以上の結果から、本調査の回収数87と少なく調査方法も違うものの、姫路市の調査結果とほぼ同じ属性割合を持つことから、偏りのないサンプルであると判断した。



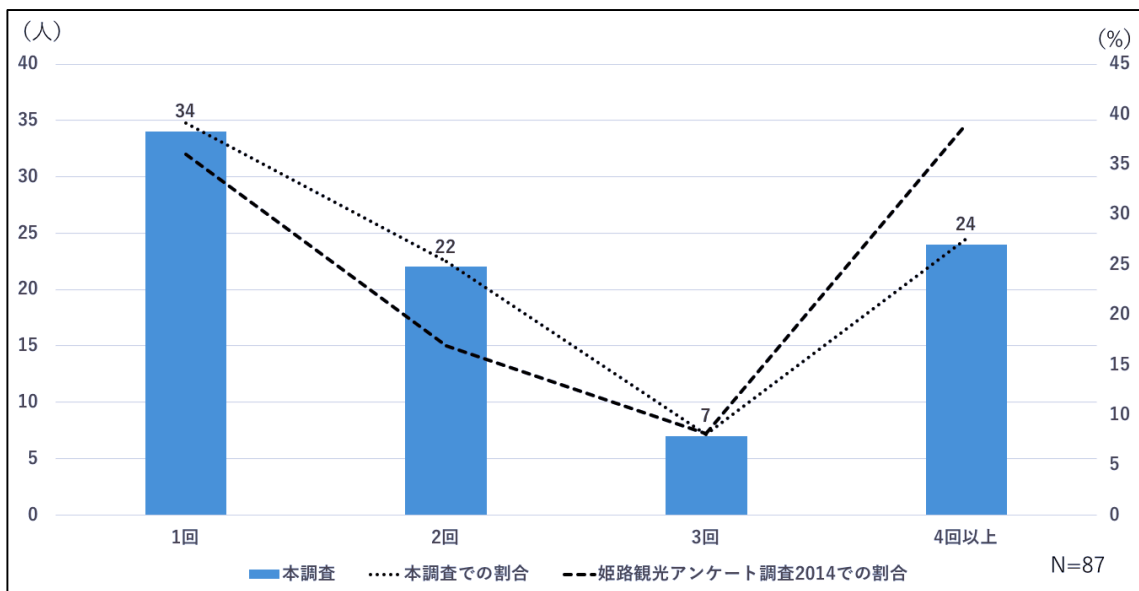
注：棒グラフの上部は各分類における回答者数を表す。線グラフはそれぞれの分類における割合を表す。

図2-5 2015年の調査における年齢による回答者の比較



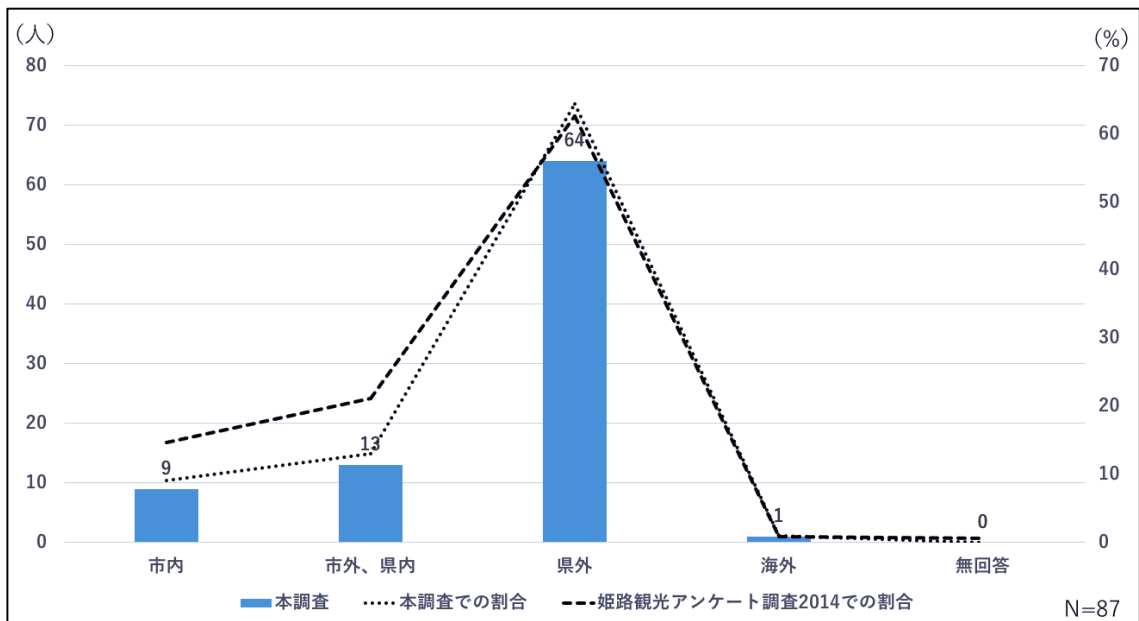
注：棒グラフの上部は各分類における回答者数を表す。線グラフはそれぞれの分類における割合を表す。

図 2-6 2015 年の調査における性別による回答者の比較



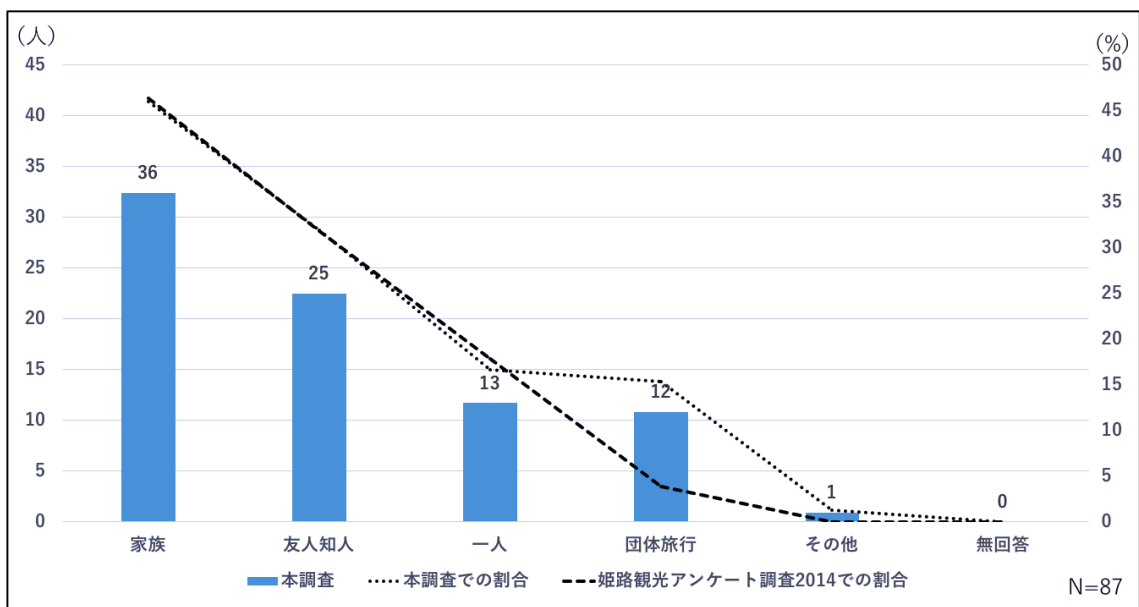
注：棒グラフの上部は各分類における回答者数を表す。線グラフはそれぞれの分類における割合を表す。

図 2-7 2015 年の調査における訪問回数による回答者の比較



注：棒グラフの上部は各分類における回答者数を表す。線グラフはそれぞれの分類における割合を表す。

図 2-8 2015 年の調査における居住地による回答者の比較

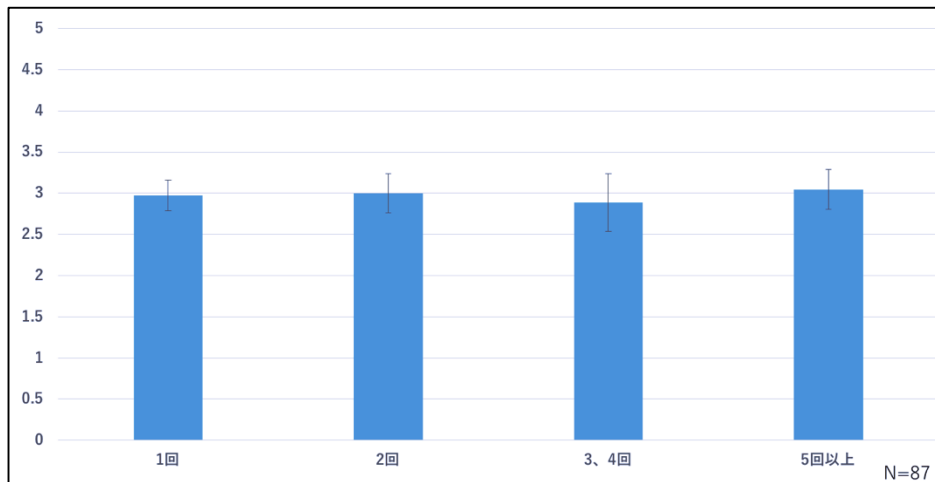


注：棒グラフの上部は各分類における回答者数を表す。線グラフはそれぞれの分類における割合を表す。

図 2-9 2015 年の調査における旅行の同行者による回答者の比較

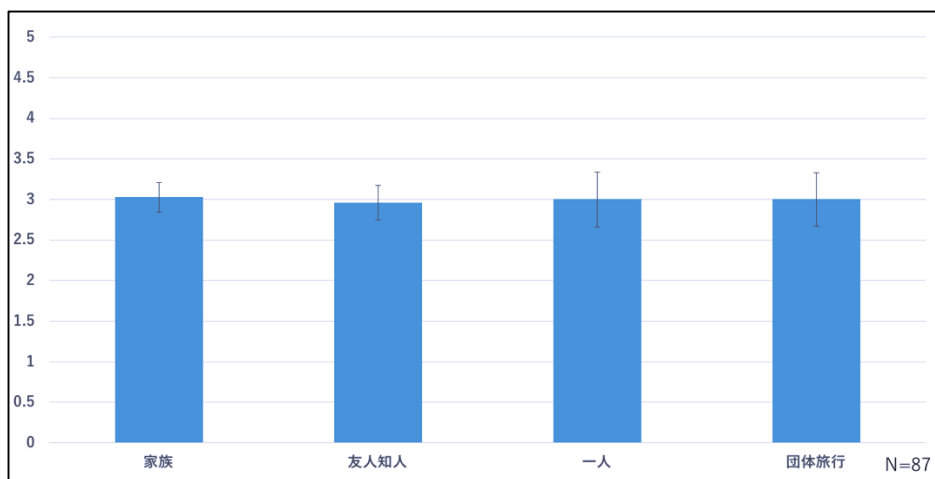
2-2-2-3. 属性や観光形態による帰宅意図の差の有無

ここでは、どのような観光客が高い帰宅意図を持っているのかを明らかにするため、クラスカル・ワリス検定を用いて、それぞれの属性（性別、年齢、居住地、同居者の有無）や観光形態（訪問回数、同行者、利用した交通機関）ごとの帰宅意図に差があるかどうかを明らかにした。クラスカル・ワリス検定を用いた理由として、本調査のサンプル数が少ないことからデータの正規性を満たせていないためである。図 2-10 から図 2-16 はその結果を表したものであるが、一時避難直後の帰宅意図には属性や観光形態による差は見られなかった。



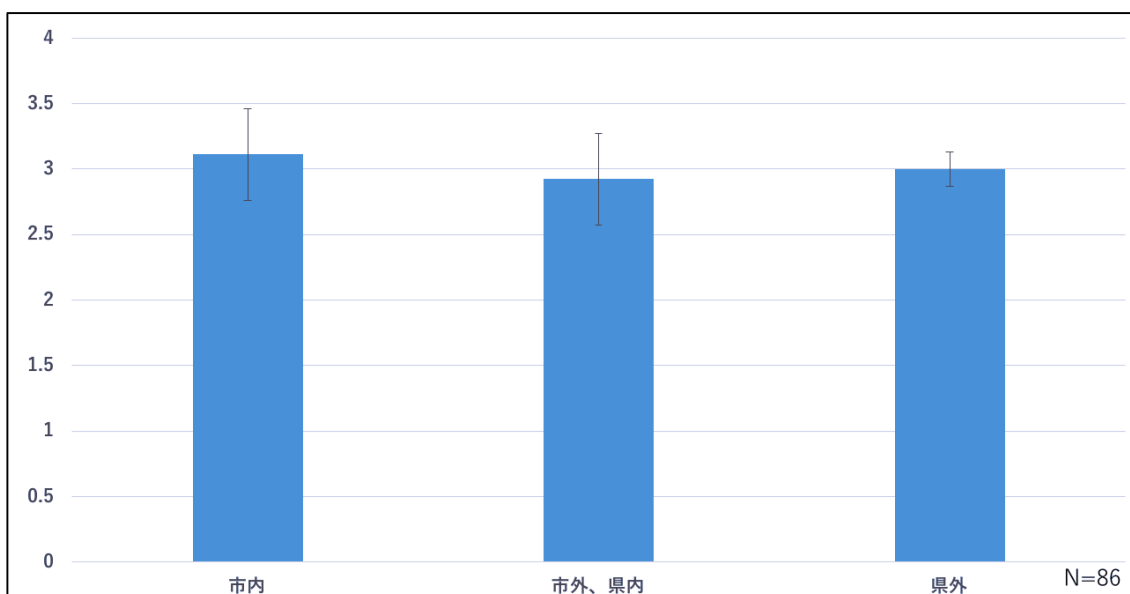
注：棒グラフの上部は各分類における帰宅意図の平均を表す。そこから伸びた上下のエラーバーは標準誤差の範囲を表す。

図 2-10 訪問回数ごとによる帰宅意図の比較（クラスカル・ワリス検定）



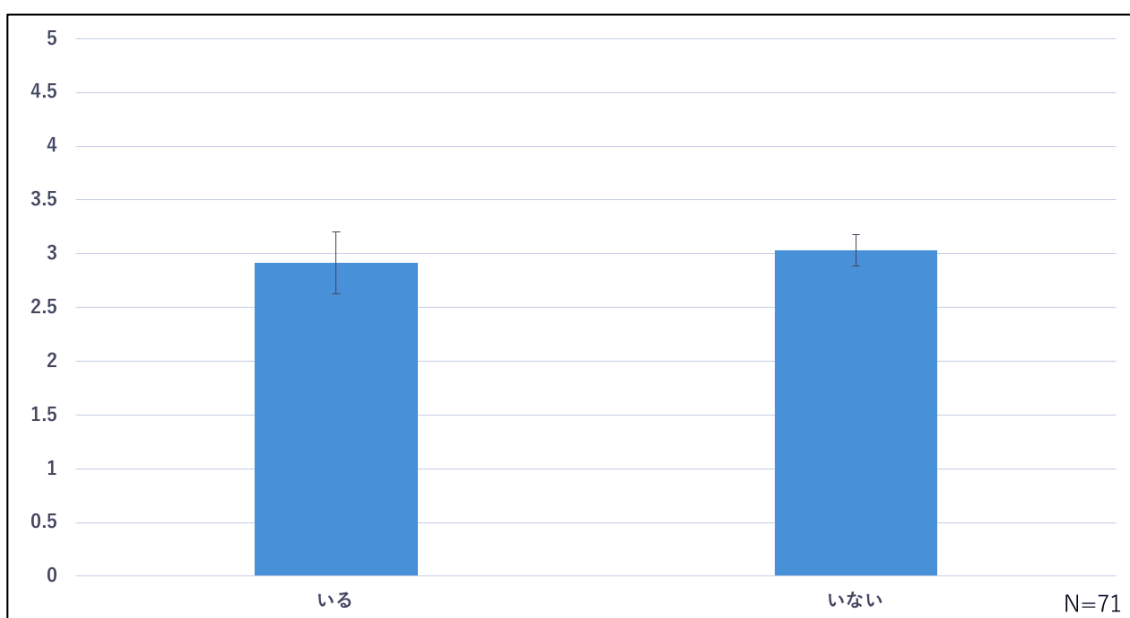
注：棒グラフの上部は各分類における帰宅意図の平均を表す。そこから伸びた上下のエラーバーは標準誤差の範囲を表す。

図 2-11 同行者の違いによる帰宅意図の比較（クラスカル・ワリス検定）



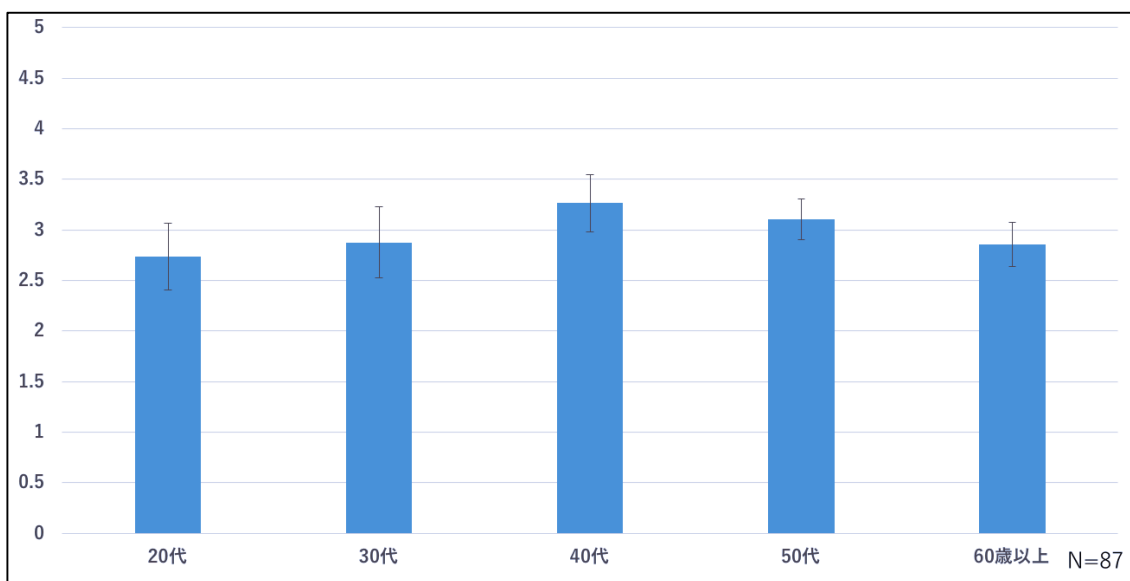
注：棒グラフの上部は各分類における帰宅意図の平均を表す。そこから伸びた上下のエラーバーは標準誤差の範囲を表す。

図 2-12 居住地の違いによる帰宅意図の比較（クラスカル・ワリス検定）



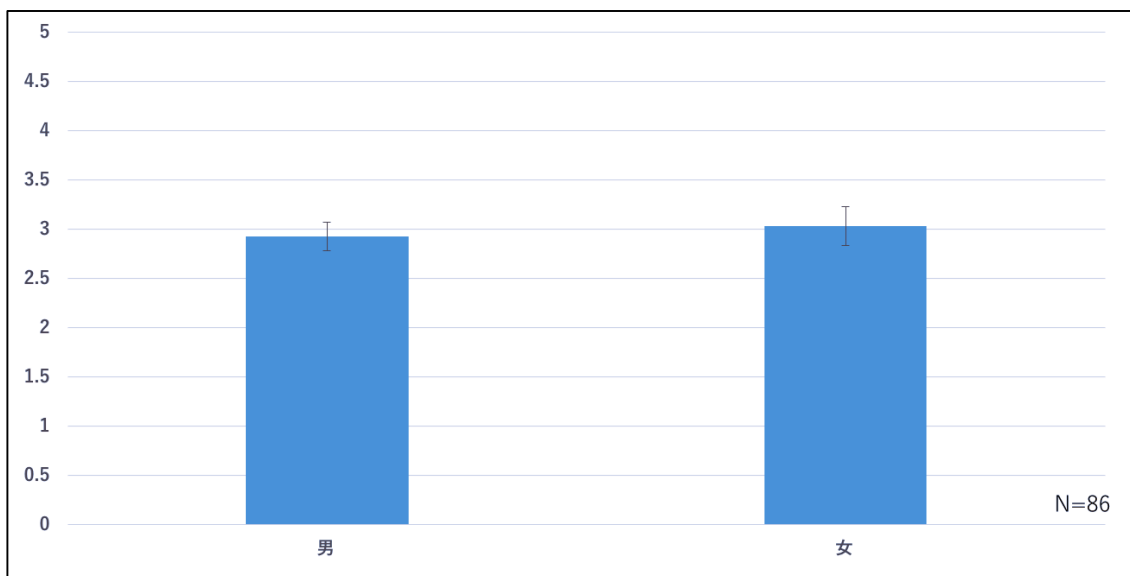
注：棒グラフの上部は各分類における帰宅意図の平均を表す。そこから伸びた上下のエラーバーは標準誤差の範囲を表す。

図 2-13 同居者の有無による帰宅意図の比較（クラスカル・ワリス検定）



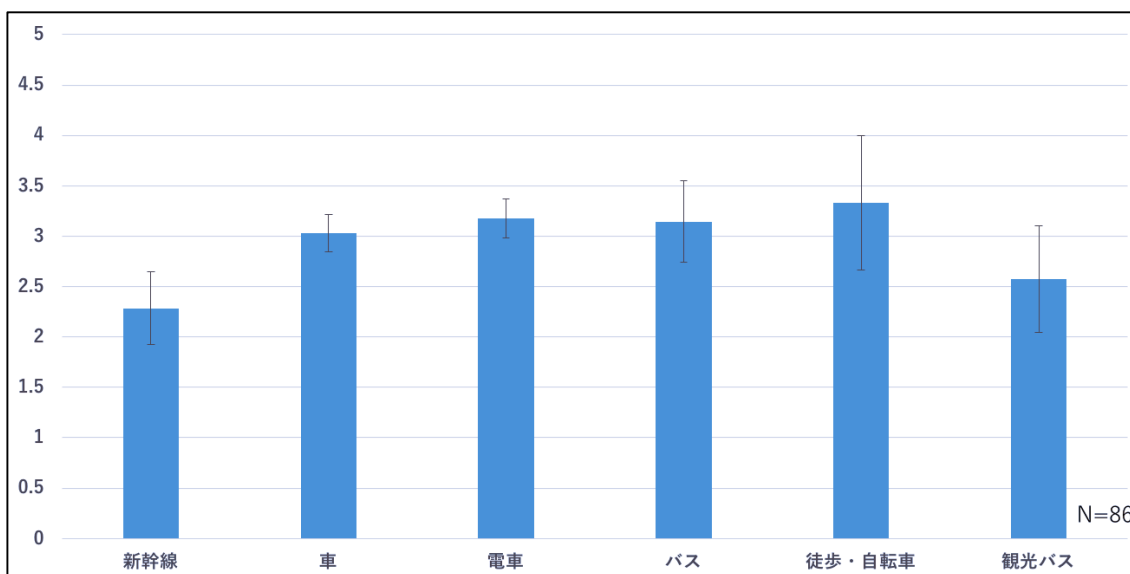
注：棒グラフの上部は各分類における帰宅意図の平均を表す。そこから伸びた上下のエラーバーは標準誤差の範囲を表す。

図 2-14 年代別による帰宅意図の比較（クラスカル・ワリス検定）



注：棒グラフの上部は各分類における帰宅意図の平均を表す。そこから伸びた上下のエラーバーは標準誤差の範囲を表す。

図 2-15 性別による帰宅意図の比較（クラスカル・ワリス検定）

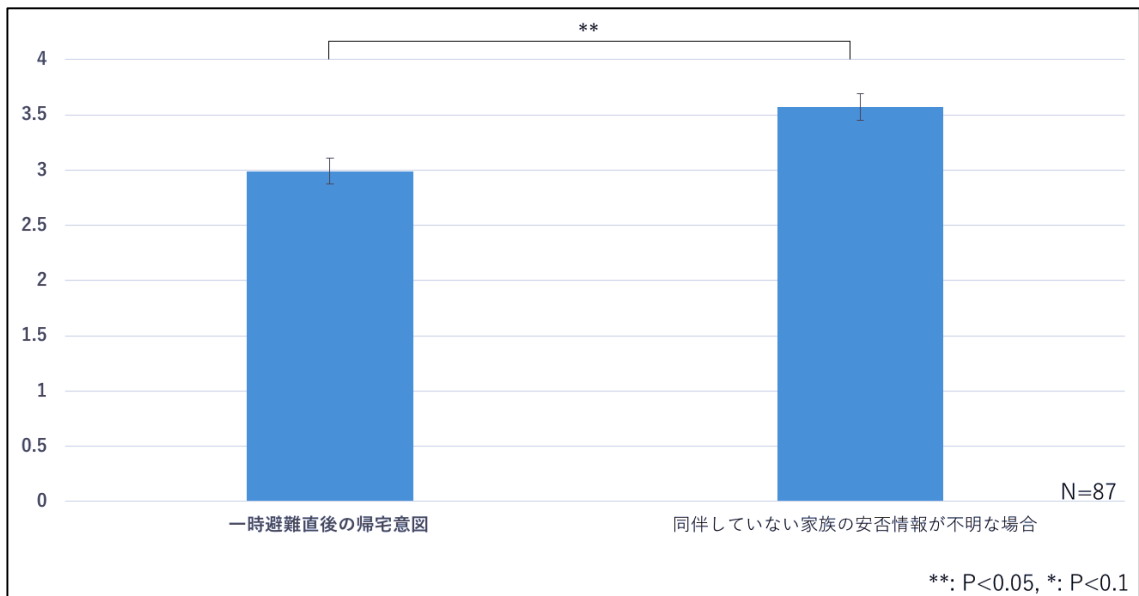


注：棒グラフの上部は各分類における帰宅意図の平均を表す。そこから伸びた上下のエラーバーは標準誤差の範囲を表す。

図 2-16 利用した交通機関の違いによる帰宅意図の比較（クラスカル・ワリス検定）

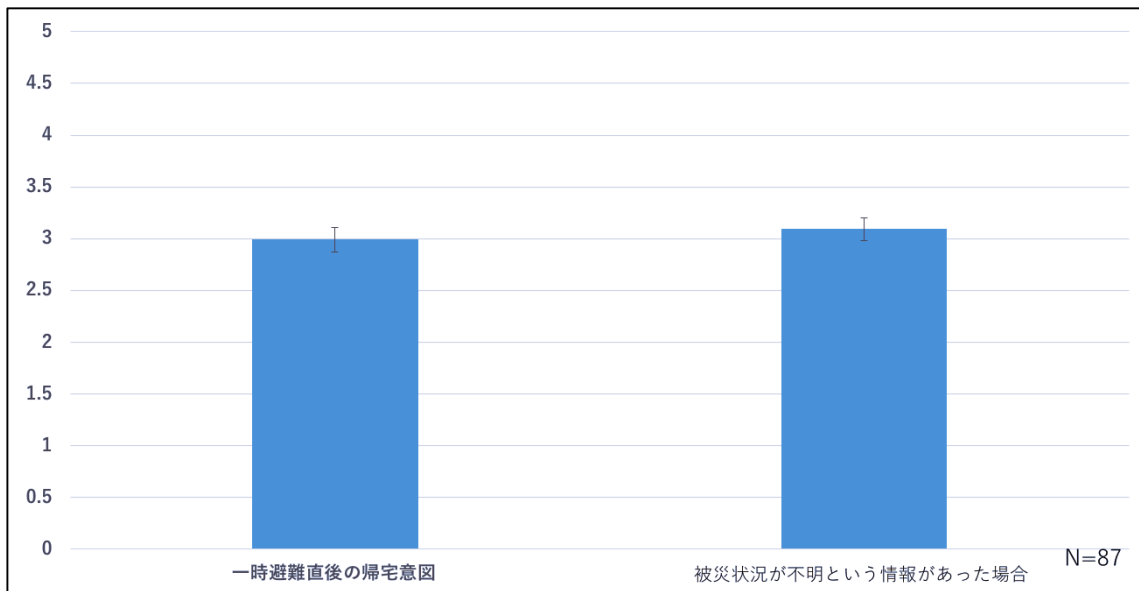
2-2-3. 限定的な情報下において低減しない観光客の帰宅意図

限られた情報下において、観光客の行動がどのように変化するかを明らかにするため、一時避難直後の支援や情報提供が行われていないときの帰宅意図と、安否情報、被災状況、交通状況が不明であると情報提供があった際に、観光客の帰宅意図がどのように変わるのかを調べた。また差の検定にはマンホイットニー検定を用いた。マンホイットニー検定を用いた理由は、本調査のサンプル数が少ないことからデータの正規性を満たせていないためである。その結果、図 2-17 に示したように、安否情報が不明であった場合、帰宅意図が高まることがわかった。また、図 2-18 と図 2-19 に示したように、被災状況や交通状況が不明であった場合は、帰宅意図には変化が見られず、帰宅意図が減少しないことが明らかとなった。



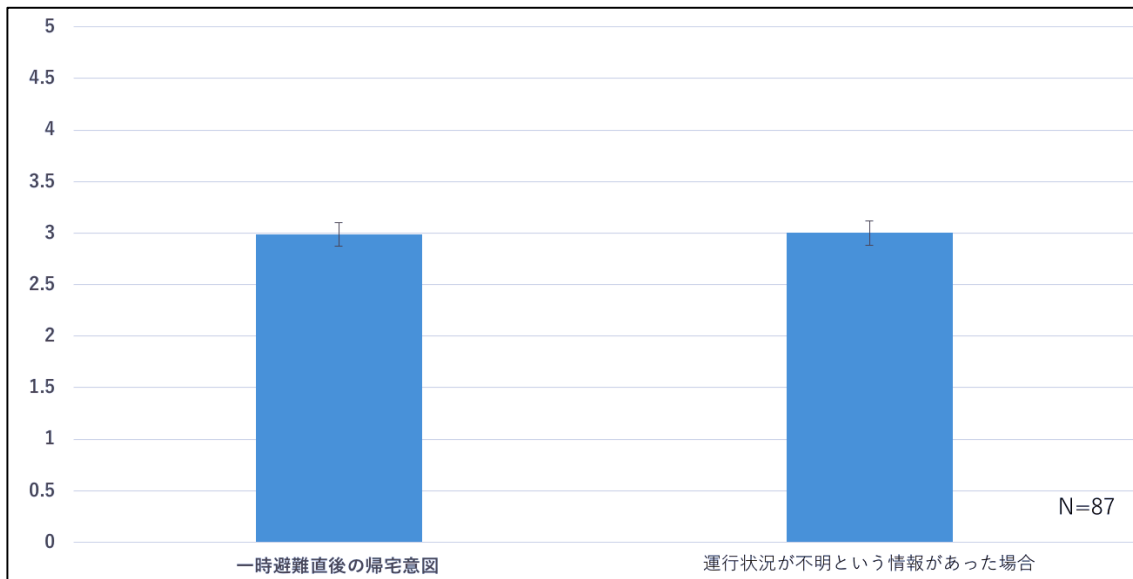
注：棒グラフの上部は各分類における帰宅意図の平均を表す。そこから伸びた上下のエラーバーは標準誤差の範囲を表す。p 値は両側正確有意確率を表す。

図 2-17 安否情報が不明だとわかった場合の帰宅意図の変化（マンホイットニー検定）



注：棒グラフの上部は各分類における帰宅意図の平均を表す。そこから伸びた上下のエラーバーは標準誤差の範囲を表す。

図 2-18 被災情報が不明だという情報提供があった場合の帰宅意図の変化（マンホイットニー検定）



注：棒グラフの上部は各分類における帰宅意図の平均を表す。そこから伸びた上下のエラーバーは標準誤差の範囲を表す。

図 2-19 運行が不明だという情報提供があった場合の帰宅意図の変化（マンホイットニー検定）

以上のように、限定的な情報下では、帰宅意図は維持され、また安否確認ができていない状況下では帰宅意図は上がることがわかった。

2-3. 一時避難後に発生する一斉帰宅による安全性の低い観光客の帰宅

以上のように、不明確で限られた情報下では、帰宅意図は維持され、また安否確認ができていない状況下では帰宅意図は上がることがわかった。その結果、災害発生後には一斉帰宅という安全でない帰宅が行われることが予想される。例えば、2011年3月11日に発生した東日本大震災では、首都圏の多くの交通機関が安全確認と復旧作業のため運行を見合わせた。その影響により、内閣府が発行した大規模地震の発生に伴う帰宅困難者対策のガイドラインによると、東京都で約352万人、神奈川県で約67万人、千葉県で約52万人、埼玉県で約33万人、茨城県では南部を中心に約10万人と合計で約515万人が帰宅困難者となった（東京都「東京都帰宅困難者対策実施計画」より）。その結果、関東地方在住で電車や車を利用して通勤している人が震災後に帰宅するのにかかった時間は、平均で普段の7倍に達し（ウェザーニューズ2011年4月11日）、また、帰宅困難者が公道に滞留したり、代替交通手段に殺到したりしたため、地震発生後から翌日にかけて東京23区内を中心に各地で猛烈な渋滞が発生し、災害現場に向かう救急車やパトカーなどの緊急車両の通行が妨げられる問題が多発した（朝日新聞2016年03月14日）。さらに、群衆なだれ、余震などに伴う

転落物ならびに火災に巻き込まれるといった二次災害の危険性が指摘された（官房長官記者発表 2011 年 3 月 11 日）。

一点に観光客が集中する姫路城の場合、姫路城を訪問した観光客が姫路城から最寄駅の JR 姫路駅や山陽電鉄姫路駅などに集中することが予想される。また、安全が確保されていない状況下で徒歩による帰宅や自家用車による帰宅は、余震による二次災害に巻き込まれる可能性もある。そのため、帰宅困難者の一斉帰宅を分散し、安全な帰宅を実現することが姫路城などの観光拠点においても課題となっている。

以上より、図 2-20 に示したように、災害後の帰宅意図の増加や維持が一斉帰宅を発生させる可能性や、姫路城観光客においても姫路駅への集中による混乱、二次災害による被害などの可能性が示唆された。

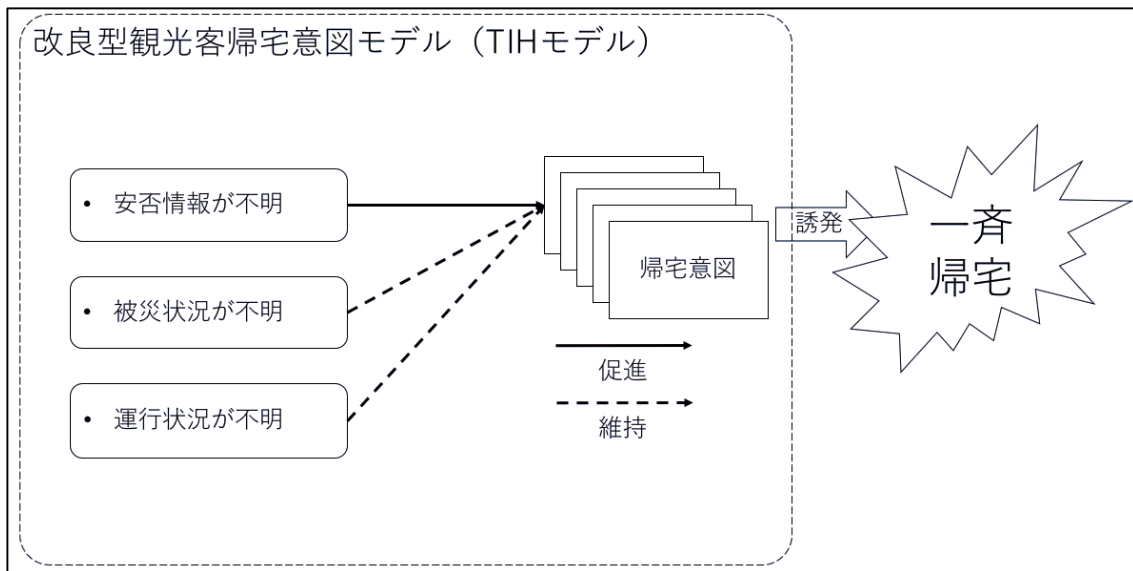


図 2-20 改良型観光客帰宅意図モデル (TIH モデル) と一斉帰宅

- 3 章 シミュレーションを用いた公助による観光客の円滑な避難に関する評価
- 3-1. 観光客避難意思決定モデル（TEDM モデル）を利用した避難方策の抽出
- 3-2. TEDM モデルに基づく姫路城観光客避難エージェントシミュレーション（HTE シミュレーション）の開発
- 3-3. 避難誘導と観光経路の事前設定がもたらす観光客の円滑な避難

本章では、姫路城観光客の円滑な避難誘導方法を明らかにした。TEDM モデルを実装した HTE シミュレーションを用いて避難方法の検討を行い、姫路城では時計回りの観光経路を事前に設定し、人が最も滞留する天守からの誘導は備前丸方面にすることが最も混雑が少ない避難を実現できることが明らかとなった。

3-1. 観光客避難意思決定モデル（TEDM モデル）を利用した避難方策の抽出

1章より、姫路城の避難計画には観光客の行動特性と群衆避難を考慮する必要があることを明らかにした。本章では、1章で明らかにした TEDM モデルを実装した観光客姫路避難エージェントシミュレーションを用いて、円滑な避難に必要な公助としての支援を明らかにする。なお本節では、TEDM モデルを元に、どのような点を考慮した避難誘導が求められるのかを考察する。

1章より、観光客の多くが避難開始や経路選択の際に「掲示板や誘導員などの情報を重視する」グループである「公式情報(避難開始)重視志向」や「公式情報(経路選択)重視志向」グループであることがわかっている。よって、避難には掲示板や誘導員による誘導が不可欠であることがわかる。では、どのような経路へ避難誘導を行う必要があるのか。安全な道ということを考えると、建物による経路閉塞の可能性が低く、また歩行者の混雑が発生しにくい「幅の広い道」に誘導することが自然である。そのため、円滑な避難には、幅の広い道へ観光客を誘導することが求められる。また、1章の調査より歩行経験重視志向の経路選択をする観光客の存在も明らかになっていることから、事前の観光経路の設定を行うことで歩行経験重視志向の観光客の行動を変えることができる。

一方、姫路城観光客の目的地がどこなのかは言うまでもなく姫路城天守である。5年半にわたる「平成の修理」を終えた際には天守を訪問するために1200人が行列を作る（SankeiBiz、2015年3月27日）ほど、観光客が天守へ集中している。つまり災害が発生した場合、観光客の多くは天守やその周辺に滞在していることが予想できる。では、天守や天守周辺にいる観光客をどのようにして避難誘導すれば良いのだろうか。ここではまず、天守から姫路城出入口への経路に着目する。図3-1は姫路城の観光経路を簡単に表したものである。姫路城の天守へ向かうには、備前丸を通過する反時計回りの観光経路（図3-1における細い点線）と、備前丸を通過しない時計回りの経路（図3-1における太い点線）の2つが存在する¹⁰。つまり、この2つの経路のどちらかに誘導する必要がある。表3-1は2つの経路上に存在し、観光客避難の円滑な避難の妨げになると考えられる門の幅を表したものである。この表3-1からわかることとして、備前丸を通過しない時計回りの経路（図3-1における太い点線）に門の数が多く、最小幅の門は1.3メートルしかない。このことから、天守やその周辺にいる観光客は、門が少ない天守から備前丸方向の経路（図3-1における細い点線）に誘導した方が良いと考えられる。

以上より、姫路城の避難方策として考慮すべき点は、天守からの誘導の方向である。備前丸側に誘導するのか、備前丸の反対側に誘導するのかという点である。そして、次に、考慮すべき点が事前の観光経路である。時計回りの観光経路にするのか、反時計回りの観光経路にするのかという点である。

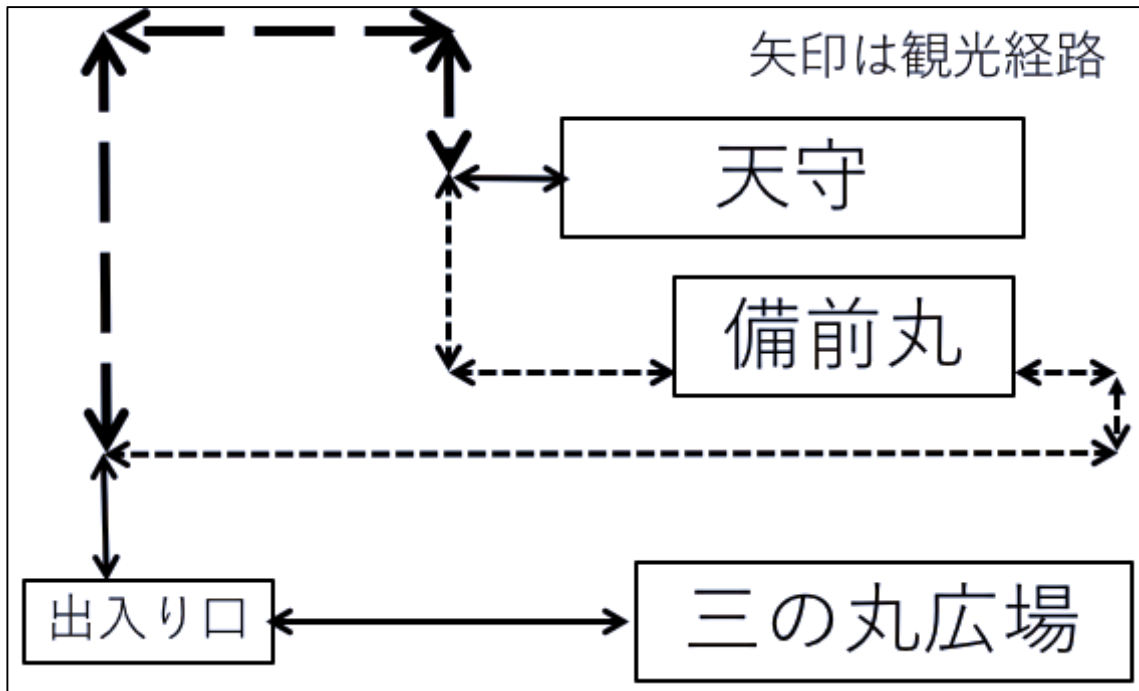


図 3-1 簡略化した姫路城の経路ネットワーク

表 3-1 経路ごとの門と門の幅

備前丸を通過しない時計回りの経路にある門		備前丸を通過する反時計回りの観光経路にある門	
門の名前	幅 (メートル)	門の名前	幅 (メートル)
ろの門	3	ぬの門	2.9
はの門	2.1	りの門	2.2
にの門	1.5	備前門	1.9
ほの門	1.3		
水の一門	2.2		
水の二門	2.2		
水の三門	2.2		

3-2. TEDM モデルに基づく姫路城観光客避難エージェントシミュレーション (HTE シミュレーション) の開発

ここでは、姫路城を事例とした避難シミュレーションの開発および、避難誘導方法の検討を目的とする。

3-2-1. 本研究で開発したシミュレーションの優位性

本章では、マルチエージェントシミュレーションという手法を用いて、避難誘導方法の検討を行う。山影 (2005) は、マルチエージェントシミュレーションとは、「主体が相互作用する場を設定し、主体的行動にとって必要な情報、判断すべき問題、行動のレパトリーなどの主体的行動に関するルールを設定すると、複雑な相互作用がコンピュータの中で自律的に展開し、その結果としてマクロな (社会的) 状態が出現してくるのである」と述べている。本研究においてマルチエージェントシミュレーションという手法を用いる理由は、避難者が避難開始や経路選択をする際に相互作用する意思決定の場を設定し、情報の取得や避難行動のルールを設定することで、複雑な相互作用が自律的に展開し、その結果として観光客全体の避難の良し悪しを評価できると考えたためである。

開発にあたって SOARS (Spot Oriented Agent Role Simulator)¹¹ をシミュレーションツールとして使用した。出口 (2009) によると、エージェントベースシミュレーションの世界ではセルラーオートマトンモデルに淵源を持つ Swarm の影響が強く、様々なシミュレーションツールがその流れをくむ一方で、大規模開発プロジェクトではこれらのツールによらない開発が指向され、アメリカでは実応用で指向されるものと、セルオートマトンモデルの流れくむ旧来型のシミュレーションツールとの間の乖離を指摘している。また、兼田(2010b)は、歩行者エージェントシミュレーションの空間表現の基本形として、連続空間表現、セル空間表現、ネットワーク表現の3つを示している¹²が、このうちセル空間表現系は、群衆流が固有に持つ複雑系現象の究明を試みる際に用いられた空間表現 (兼田 2010c) としている¹³。

その一方で、本論文で採用した SOARS は、多スポットを扱う大規模社会シミュレーションに強みがある(兼田 2010d)とされ、本研究で扱う姫路城避難において約 4000 人の観光客が避難開始や経路選択などの多くの場で意思決定を行う大規模なシミュレーションであることから SOARS の使用が適している。また、空間表現に関しては、表 3-2 に示すとおり SOARS はセルシミュレーションに特化していない¹⁴ことや、本研究では従来のセルオートマトンのような歩行者の動力学に重点を置いた研究ではなく、エージェントの意思決定などのプロセスに重点を置いたシミュレーションであることからネットワーク表現の空間表現を採用した。ネットワーク表現¹⁵を採用した避難シミュレーションの研究として崔, 谷口,

兼田, 伊津野 (2011) の開発した清水モデルが存在する。しかし、この清水モデルは、もともと観光時の回遊行動を再現したモデルであるため、観光時や避難時にエージェントは予め決められた経路を通過することとなっている。しかし、本研究ではエージェントに判断基準の重み付けを持たせ、それぞれの経路が持つ基準と自身の持つ重み付けを使用しエージェント自身で経路選択を行う点が清水モデルとの違いである。なお、開発したシミュレーションを姫路城観光客避難エージェントシミュレーション (Himeji Tourist Evacuation Simulation、以下 HTE シミュレーション) とする。

表 3-2 エージェントベースのシミュレーション言語の特色
(出口 (2005) より著者作成)

開発グループ	サンタフェ 研究所	シカゴ大学	ジョージメイ ソン大学	東京工業大学 COE
システム	Swarm	Repast	MASON	SOARS
セルシミュレーション	◎	◎	◎	○
エージェントの役割記述	×	×	×	◎

3-2-2. 経路ネットワーク

経路ネットワーク (天守外) について、姫路城の経路のうち、主に使用されている天守直行コースのみをシミュレーションに実装した⁶。経路ネットワークは、エージェントが歩行する経路スポット、エージェントが経路選択を行う分岐スポット、流入を制限する門スポットの3つがある。図 3-2 ならびに図 3-3 は姫路城の経路ネットワークを表し、表 3-3 はそれぞれの経路の経路幅と経路長を表す。

また、経路ネットワーク (天守) については、経路を表す経路スポット、階段を表す階段スポットからなる。図 3-4 が天守の経路ネットワークと階段ごとの流入係数を表し、表 3-4 は天守内の経路長を表す。観光客は出入り口から姫路城に進入することができる。姫路城での聞き取り調査より、時間別入場者数のデータのないことが明らかになったため、代わりに出入り口に配置されている自販機に記録されている購入本数を記録したデータをもとに一日 10,000 人が来た場合の毎秒ごとの入場者数を推定した。本研究では、出入り口は表 3-5 に示した毎秒ごとの入場者数に従って観光客を姫路城へ流入させる。一方、災害が発生した場合は、観光客の流入を止めて、流出のみ行う。なお、本シミュレーションには、道路閉塞や建物の崩壊、火災の発生は考慮していない。

表 3-3 経路の距離と幅 (天守外)

経路名	幅(m)	距離(m)	経路名	幅(m)	距離(m)
R0001	5	4	R 水の三門 51	2.2	5
R01 菱の門	5	7	R38 備前門	1.9	9.5
R0103	4.4	7	備前丸(R 備前門 31)	10	90
R03 いの門	4.4	41	R3151	1.1	35
R いの門 21	5	8	R3451	1.5	3
R ろの門 21	4.5	18	R3551	1.5	3
R19 ろの門	7.6	16	R38 りの門	4.6	52
R19 はの門	2.7	45	二の丸(R ぬの門 りの門)	6.3	83
R49 はの門	2.6	36	R24 ぬの門	6	15
R49 にの門	2.7	25	R2224	6.6	5
R にの門ほの門	2.4	23	R2122	4.5	80
R ほの門水の二門	5	5	R23 るの門	2.1	5
R 水の一門水の二門	2.2	8	R03 るの門	4.2	65
R 水二門三門	2.2	21			

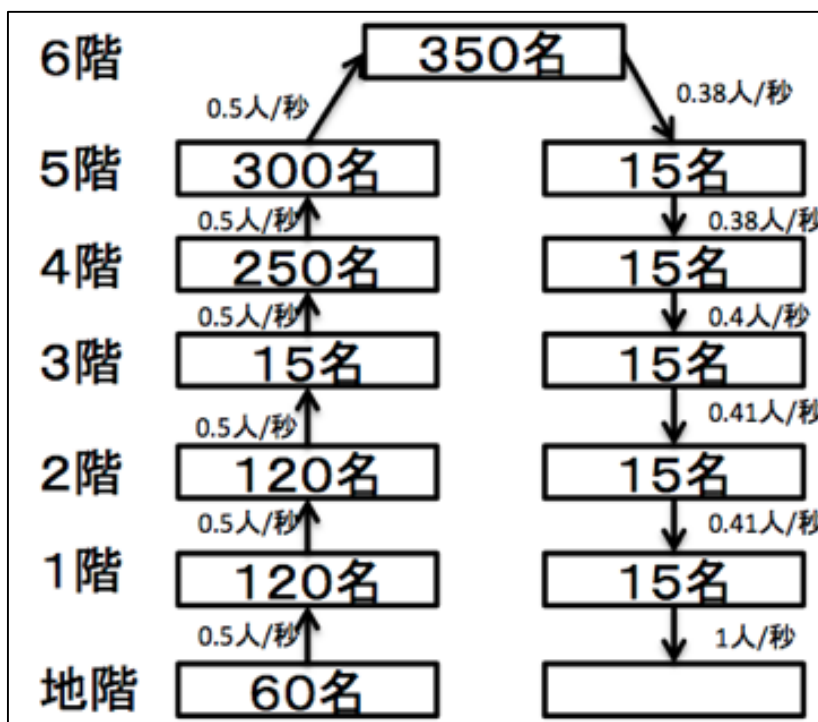


図 3-4 天守の経路ネットワーク

表 3-4 経路の距離 (天守)

経路名	距離 (m)	経路名	距離 (m)
地階上り	9	地階下り	60
1 階上り	100	1 階下り	6
2 階上り	200	2 階下り	0
3 階上り	0	3 階下り	25
4 階上り	300	4 階下り	8
5 階上り	4	5 階下り	5
6 階	100		
地下-1 階上り階段	15	地下-1 階下り階段	0
1 階-2 階上り階段	15	1 階-2 階下り階段	15
2 階-3 階上り階段	15	2 階-3 階下り階段	15
3 階-4 階上り階段	15	3 階-4 階下り階段	15
4 階-5 階上り階段	15	4 階-5 階下り階段	15
5 階-6 階上り階段	15	5 階-6 階下り階段	15

表 3-5 時間帯別 1 秒あたり入場者数の推定

時間帯	1 秒あたりの入場者数
9:00-10:00	0.46 人/秒
10:00-11:00	0.53 人/秒
11:00-12:00	0.51 人/秒
12:00-14:00	0.55 人/秒
14:00-15:00	0.53 人/秒
15:00-16:00	0.17 人/秒
16:00-17:00	0.0017 人/秒

表 3-6 門の幅

門の名前	幅(m)	門の名前	幅(m)
菱の門	3.8	水の二門	2.2
いの門	3.1	水の三門	2.2
ろの門	3	備前門	1.9
はの門	2.1	りの門	2.2
にの門	1.5	ぬの門	2.9
ほの門	1.3	るの門	1.6
水の一門	2.2		

3-2-3. エージェントの行動ルール

3-2-3-1. エージェントタイプの決定

図 3-5 はエージェントタイプ決定のフローチャートを表したものである。エージェントは災害発生直後に、1章で明らかにした災害直後の避難意識を「自分自身の保持する情報」として保持する。表 3-7 は本シミュレーションにおける保持する避難意識の確率を示したものである。64.8%は待機という避難意識を、残りの 35.1%は避難開始という避難意識を持つこととする。

表 3-7 本シミュレーションにおける災害直後の避難意識

2章の調査での回答	人数	本シミュレーションでの避難意識	確率
待機する	90	待機	64.8%
見当がつかない	32		
どこかへ避難する	66	避難開始	35.1%
無回答	1		

(少数第 2 位を切り捨て)

次に、避難意思決定のタイプの設定を行う。図 3-5 より、まず 6.8%が「周囲重視志向」グループに設定される。次に、まだ設定されていないエージェントのうち 11.3%が「自分重視志向」グループ、71.9%が「公式情報（避難開始）重視志向」グループ、16.9%が「バランス（避難開始志向）」グループに設定される。これらの確率は 1章の調査によって求められたそれぞれのグループの割合による。

一方、経路設定に関しても、まず 10.0%が「道幅重視志向」グループに設定される。まだ設定されていないエージェントのうち、12.9%が「歩行経験重視志向」グループに、71.2%が「公式情報（経路選択）重視志向」グループに、15.8%が「バランス（経路選択）志向」グループに設定される。これらの確率も 1章の調査によって明らかになった割合による。

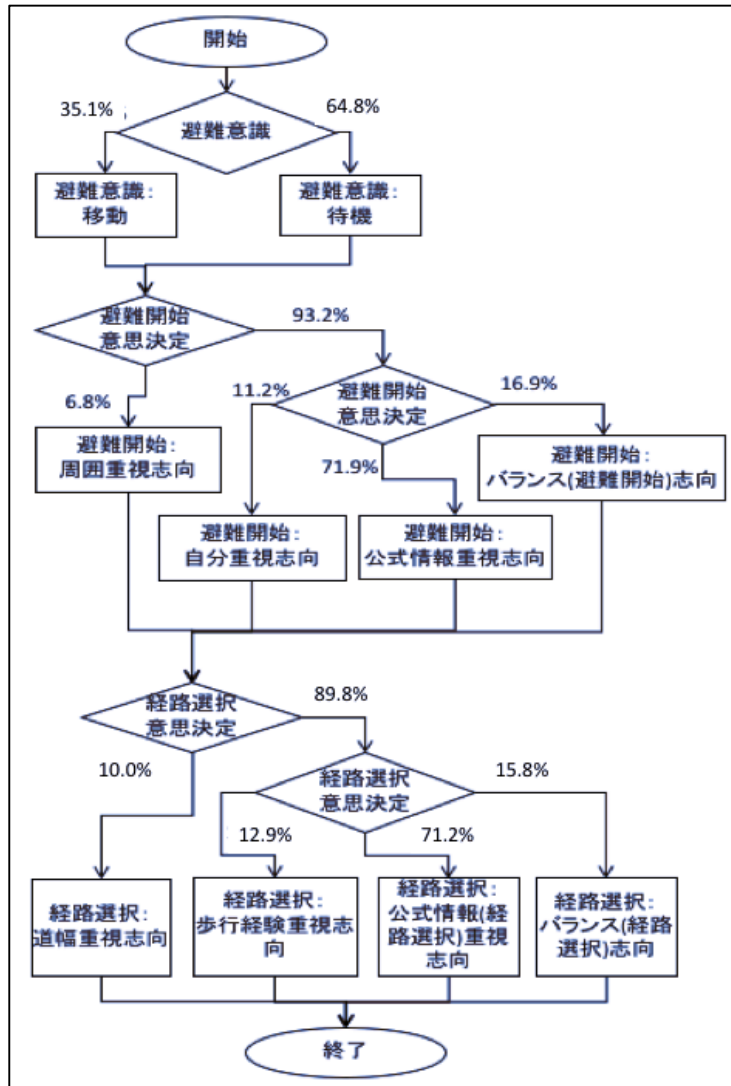
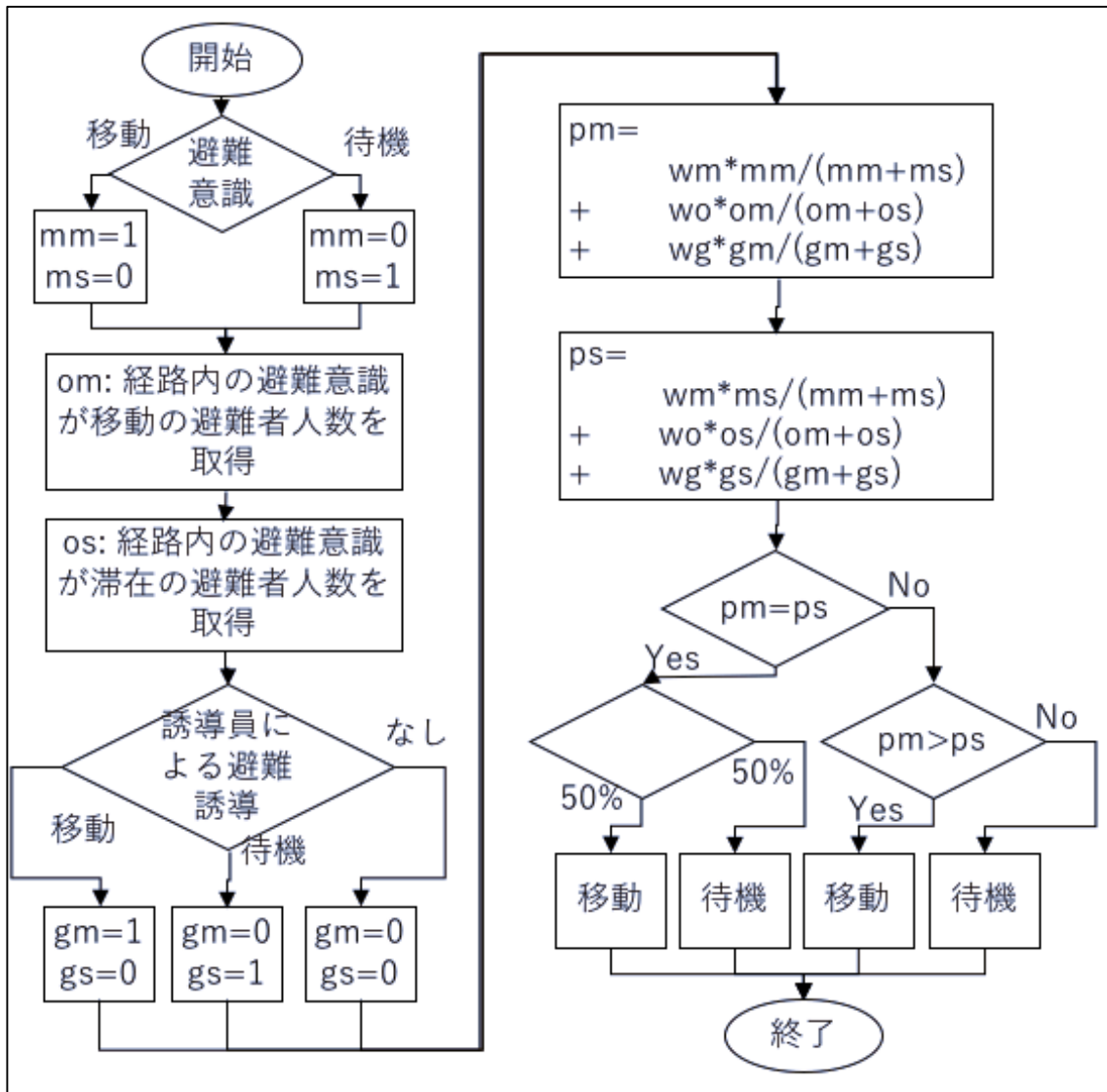


図 3-5 エージェントタイプ決定のフローチャート

3-2-3-2. 避難開始

避難開始に関する意思決定のフローチャートを図 3-6 に示した。エージェントは設定された避難意識を選択し、次に「自身の保持する情報」「誘導員や標識が指示する情報」「他人や口コミによる情報」の 3 つの情報源とそれぞれのエージェントが保持する重みを考慮して意思決定を行う。階層分析法における総合評価値の計算により、移動と待機の総合評価値を求めて、より高い得点を得た行動を行う。得点が同点であった場合、どちらかの行動をランダムに行う。表 3-8 は、避難開始の際の判断基準を数値化する方法について示したものである。表 3-9 は避難開始の際に用いるそれぞれの判断基準の重みを表したものである。



mm: 自分自身の保持する情報における移動得点	wm: 自分自身の保持する情報の重み
ms: 自分自身の保持する情報における待機得点	wo: 他の避難者が保持する情報の重み
om: 他の避難者が保持する情報における移動得点	wg: 誘導員や標識が保持している情報の重み
os: 他の避難者が保持する情報における待機得点	pm: 移動の総合評価値
gm: 誘導員や標識が保持している情報における移動得点	ps: 滞在の総合評価値
gs: 誘導員や標識が保持している情報における待機得点	

図 3-6 避難開始に関する意思決定のフローチャート

表 3-8 避難開始基準の数値化

判断基準	数値化
自身の保持する情報	避難開始の総合評価値を計算する場合、自身の保持する情報が避難開始なら 1、違う場合 0。 待機の総合評価値を計算する場合はその逆。
誘導員や標識が指示する情報	避難開始の総合評価値を計算する場合、誘導員や標識が指示する情報が、避難開始なら 1、違う場合 0。待機の総合評価値を計算する場合はその逆。
他人や口コミによる情報	同じ経路内にいる他の避難者の「自身の保持する情報」における避難開始者、待機者の数

表 3-9 避難開始の際に重視する情報源の重要度

		重視する情報源のタイプ			
		バランス(避難開始)志向	公式情報重視志向	周囲重視志向	自分重視志向
割合 (少数第 2 位切り捨て)		15.3% (29 名)	67.2% (127 名)	10.5% (20 名)	6.8% (13 名)
重 み	自身の保持する情報 (平均値)	0.258	0.162	0.152	0.517
	誘導員や標識が指示する情報 (平均値)	0.371	0.668	0.222	0.334
	他人や口コミによる情報 (平均値)	0.370	0.169	0.625	0.148

N=189 (少数第 4 位を切り捨て)

3-2-3-3. 経路選択

避難開始を決定した後に、経路選択を行う。経路選択に関する意思決定のフローチャートを図 3-7 に示した。経路選択の際には、「幅の広い道」「より多くの人を選んだ道」「歩いたことのある道」「下へ向かう道」「誘導員や標識が指示した道」の 5 つの基準を考慮して経路の選択を行う。階層分析法における総合評価値の計算により、それぞれの経路の総合評価値を求めて、より高い得点を得た経路に移動する。得点が同点 1 位となった経路があった場合、どちらかの経路にランダムに移動する。総合評価値の計算の際には、それぞれの判断

基準を表 3-10 に示した形で数値に置き換えて行う。また、表 3-11 は経路選択の際に用いるそれぞれの判断基準の重みを表したものである。

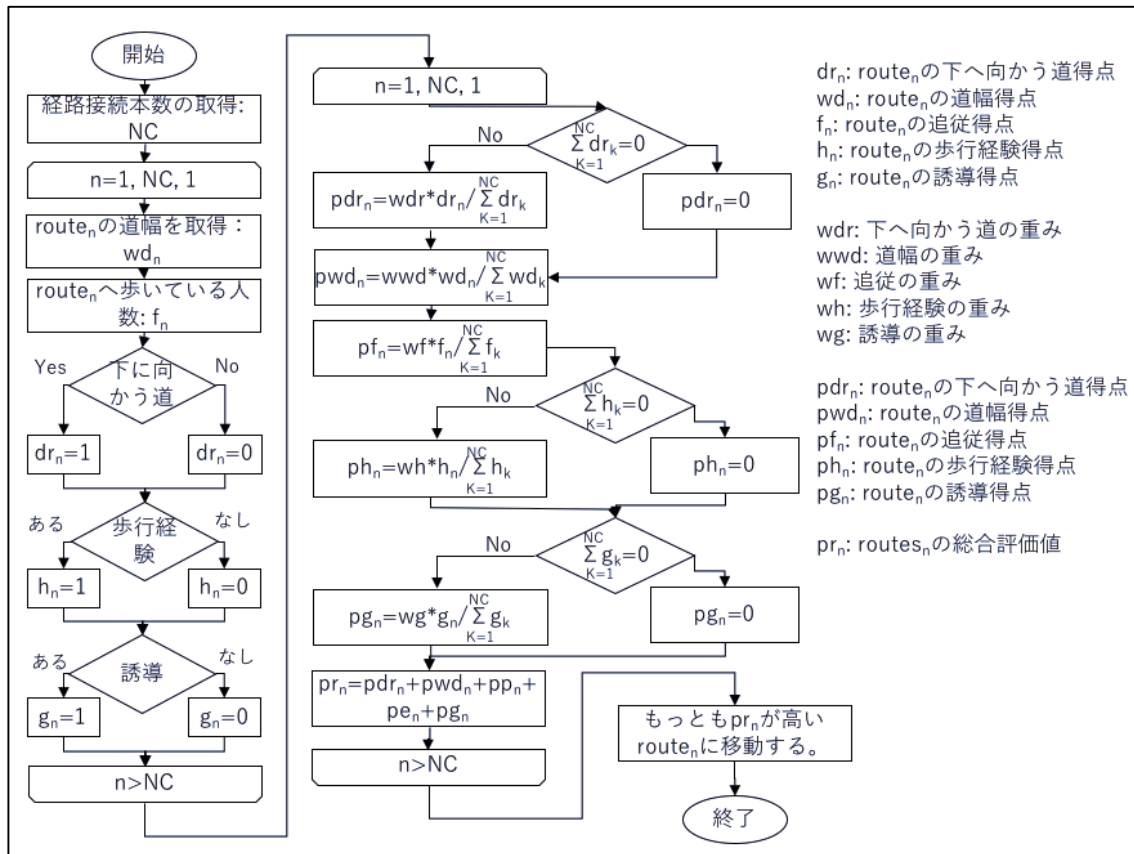


図 3-7 避難経路選択に関する意思決定のフローチャート

表 3-10 経路選択基準の数値化

判断基準	数値化
下へ向かう道	下に向かう道の場合 0、違う場合 1
より多くの人を選んだ道	その経路を歩行している人数
歩いたことのある道	歩いたことがあれば 1、なければ 0
誘導員や標識が指示した道	誘導員が指示していれば 1、なければ 0
幅の広い道の重み	道幅(メートル)

表 3-11 経路選択の際に重視する評価基準の重要度

		経路選択のタイプ			
		バランス(経路選択)志向	公式情報(経路選択)重視志向	歩行経験重視志向	道幅重視志向
割合 (少数第 2 切り捨て)		14.2% (27 名)	64.0%(121 名)	11.6%(22 名)	10.0%(19 名)
重み	下へ向かう道 (平均値)	0.115	0.074	0.083	0.117
	幅の広い道の重み (平均値)	0.192	0.166	0.158	0.366
	多くの人を選んだ道 (平均値)	0.214	0.125	0.096	0.103
	歩いたことのある道 (平均値)	0.189	0.169	0.348	0.142
	誘導員や標識が指示した道 (平均値)	0.210	0.463	0.219	0.175

N=189 (少数第 4 位を切り捨て)

3-2-3-4. スポット間移動

スポット間移動は、スポット内移動の処理が行われた後に必ず行われる処理である。本シミュレーションでは経路スポット内を歩行し終えると、経路選択の意思決定を行う場である分岐スポットへの移動か門スポットへの移動の 2 つがある。分岐スポットへの移動の場合、観光客は制限なく経路スポットから分岐スポットへ移動することができる。また、分岐スポットから経路スポット間も同様である。

一方で、経路スポットと門スポット間の移動には門の幅に応じて通行に制限がある。流入上限は式 (1) によって表す。

$$Q=k \times W_m \times T \cdots (1)$$

Q：流入上限

T：時間 (s) / 毎ステップ

W_m：経路幅 (メートル)

k：流動係数 (平常時：0.5 人/m・s, 避難時：1.5 人/ m・s)

流入上限以上のエージェントが門を通行しようとした場合、そのエージェントは直前にいた経路スポットへ戻り、次のステップにて再度通行を試みる。図 3-8 はぬの門の写真である。例えば、ぬの門ならば 2.9 メートルの幅があるため、観光時には 1 秒間に 1.45 人が通過できる。つまり、1 人が通行し、2 人目は 45% の確率で通行できることを意味する。一方、



注：姫路市 | 姫路城（点景写真）（n.d.）：<http://www.city.himeji.lg.jp/var/rev0/0095/4381/01-04-12.jpg>

図 3-8 めの門（幅は 2.9 メートル）

避難時にはめのはしは 1 秒間に 4.35 人が通行できることを意味する。つまり、1 秒間に 4 人が通行でき、5 人目は 35%の確率で通行できることを意味する。

3-3. 避難誘導と観光経路の事前設定がもたらす観光客の円滑な避難

3-3-1. シミュレーションのケース設定と実験条件

前述したように、姫路城の避難方策として考慮すべき点は、まず天守からの誘導の方向である。備前丸側に誘導するのか、備前丸の反対側に誘導するのかという点である。そして、次に、考慮すべき点が事前の観光経路である。時計回りの観光経路にするのか、反時計回りの観光経路にするのかという点である。そこで、表 3-12 のように 4 つのケースを設定してシミュレーションを実施した。

表 3-12 シミュレーションの 4 つのケース

	観光ルート	51 スポットでの避難誘導の方向	シミュレーション回数
ケース 1	時計回り	水の三門へ	30
ケース 2	時計回り	備前丸へ	29
ケース 3	反時計回り	備前丸へ	30
ケース 4	反時計回り	水の三門へ	29



図 3-3 シミュレーション上の経路ネットワーク (google マップより) (再掲)

3-3-1-1. ケース 1 (観光ルート:時計回り、51 スポットでの避難誘導の方向:水の三門へ)

ここでは、観光ルートとして、姫路城出入り口 (本シミュレーションでは 00 スポット) を通過後、「菱の門」「いの門」「ろの門」「はの門」「にの門」「ほの門」「水の一門」「水の二門」「水の三門」を通り姫路城天守を訪問し、その後、「備前門」「りの門」「ぬの門」「菱の門」を通り、受付へ戻ってくるルートを採用する。また、51 スポットでの避難誘導は「水の三門」方向へ避難誘導を行うものである。

3-3-1-2. ケース 2 (観光ルート:時計回り、51 スポットでの避難誘導の方向:備前丸へ)

ここでは、観光ルートとして、姫路城出入り口 (本シミュレーションでは 00 スポット) を通過後、「菱の門」「いの門」「ろの門」「はの門」「にの門」「ほの門」「水の一門」「水の二門」「水の三門」を通り姫路城天守を訪問し、その後、「備前門」「りの門」「ぬの門」「菱の門」を通り、受付へ戻ってくるルートを採用する。また、51 スポットでの避難誘導は「備前丸」方向へ避難誘導を行うものである。

3-3-1-3. ケース 3 (観光ルート:反時計回り、51 スポットでの避難誘導の方向:備前丸へ)

ここでは、観光ルートとして、姫路城出入り口 (本シミュレーションでは 00 スポット) を通過後、「菱の門」「ぬの門」「りの門」「備前門」を通り姫路城天守を訪問し、その後、「水の三門」「水の二門」「水の一門」「ほの門」「にの門」「はの門」「ろの門」「いの門」「菱の門」を通り、受付へ戻ってくるルートを採用する。また、51 スポットでの避難誘導は「備前丸」方向へ避難誘導を行うものである。

3-3-1-1. ケース 4 (観光ルート:反時計回り、51 スポットでの避難誘導の方向:水の三門へ)

ここでは、観光ルートとして、姫路城出入り口 (本シミュレーションでは 00 スポット) を通過後、「菱の門」「ぬの門」「りの門」「備前門」を通り姫路城天守を訪問し、その後、「水の三門」「水の二門」「水の一門」「ほの門」「にの門」「はの門」「ろの門」「いの門」「菱の門」を通り、受付へ戻ってくるルートを採用する。また、51 スポットでの避難誘導は「水の三門」方向へ避難誘導を行うものである。

また、政策効果の従来 of 分析手法について、出口(2009)は、巨大なパラメータ空間の探索では、個々のシミュレーションを十分な回数行ってその安定性を論じる¹⁷としている。また、Nigel Gilbert & Klaus G. Troitzsch (1999)は、さまざまな条件におけるモデルの振る舞いを観察するために、何度もシミュレーションを実行する必要があること、シミュレーション結果は、分布、あるいは信頼区間付きの平均で示される必要があることを述べている。以上から、本論文においてもそれぞれのケースについて 29 回から 30 回ずつシミュレーションを行った (シミュレーション実験回数に関しては、「付録①シミュレーション実験回数の根拠」を参照のこと)。なお、シミュレーション実施の条件として、姫路城は朝の 9 時に開館し、一

日 10000 人のペースで入場することとし、開館から 3 時間後の昼の 12 時に地震が発生することとする。その際に、城内には 4000 人の観光客が滞在している。避難は姫路城出入り口である 00 スポットに到達次第、避難完了とする。

シミュレーション実験の評価軸として、避難完了者数の推移を使い誘導法の評価を行う。さらに、姫路城のような観光地は平時においても混雑していることから、災害時ではより多くの混雑や混乱が発生することが予想される。そこで、本研究では、門や狭い通路が原因で発生する滞留者も評価軸として扱うことにする。ここで言う滞留者とは、経路内の導線距離を歩行し終えたものの、門の幅が狭いことにより、流入が制限され、次のスポットへの移動ができないエージェントを指す。

3-3-2. シミュレーション結果と考察

前節で述べた 4 つの実施案を避難完了者数の推移と累積滞留者数の 2 つの面から評価を行った。表 3-13 はケース別に災害発生から 75 分後までの避難完了者数の平均値の推移を表したものである。この表より、ケース 1 とケース 4 の誘導方向が水の三門であったケースにおいては災害後 60 分時点で全避難者の 4000 人に近い人数が避難を完了している。その一方で、備前丸に誘導したケース 2 とケース 3 は災害発生 75 分後には 4000 人に近い人数が避難を完了させていることがわかる。しかしながら、平時においても混雑する姫路城においては、災害に混乱や将棋倒しなどの二次災害の可能性もあることから、早く避難を完了させることにはあまり意味を持たないと考える。ここで重要なことは、どのケースにおいても、時間の差はあるものの全避難者数である 4000 人に近い観光客が避難を完了させることが明らかとなったことに意味がある。

表 3-13 ケース別避難完了者数の推移（避難完了者数の平均を表す）

	観光ルート	51 での避難誘導の方向	災害 15 分後	30 分後	45 分後	60 分後	75 分後
ケース 1 (N=30)	時計回り	水の三門へ	760.7 (38.6)	1878.7 (36.7)	3113.4 (36.8)	3917.8 (14.9)	3994.2 (1.4)
ケース 2 (N=29)	時計回り	備前丸へ	502.6 (36.0)	1617.5 (40.2)	2796.6 (45.6)	3660.9 (21.7)	3991.9 (2.7)
ケース 3 (N=30)	反時計回り	備前丸へ	513.8 (53.4)	1617.6 (58.4)	2790.9 (62.6)	3683.4 (30.7)	3997.4 (1.7)
ケース 4 (N=29)	反時計回り	水の三門へ	711.9 (54.8)	1828.4 (238.9)	3041.0 (63.1)	3892.3 (26.6)	3992.2 (2.7)

(カッコ内は標準偏差を表す。少数第 2 位切り捨て)

では、ケース1からケース4のどのケースにおいても4000人近い観光客が避難完了できたが、それぞれの避難がどのような避難だったかを次の累積滞留者数に着目して明らかにしたい。

図3-9はケース1からケース4までのシミュレーション実験29回もしくは30回分の累積滞留者数の分布を示した者である。この図から明らかなように、避難完了者数の推移という視点ではより早く4000人に近い観光客を避難させたケース1やケース4において、門の流入制限により次の経路に進めなくなった滞留者が多く発生したことがわかる。一方で、避難完了者数の推移という点ではケース1やケース4に及ばなかったケース2や3を比較的滞留者の発生が抑えられていることがわかる。特に、ケース2が最も滞留者が発生しなかった円滑な避難ができています。これは、歩行したことのある道を重視する観光客が、歩行経験を重視し、誘導されていない水の三門方面へ流れたことにより、天守から備前丸方面と天守から水の三門方面の2方面に避難の流れが分散したことによるものと考えられる。

本シミュレーションの結果より、姫路城においてはケース2と同様に、観光ルートとして、姫路城出入り口（本シミュレーションでは00スポット）を通過後、「菱の門」「いの門」「ろの門」「はの門」「にの門」「ほの門」「水の一門」「水の二門」「水の三門」を通り姫路城天守を訪問し、その後、「備前門」「りの門」「ぬの門」「菱の門」を通り、受付へ戻ってくるルートを採用し、天守からの避難誘導は「備前丸」方向へ避難誘導を行うことが望ましい。

以上より、事前の観光経路設定と誘導の方向により円滑な避難が実現できることを示した。

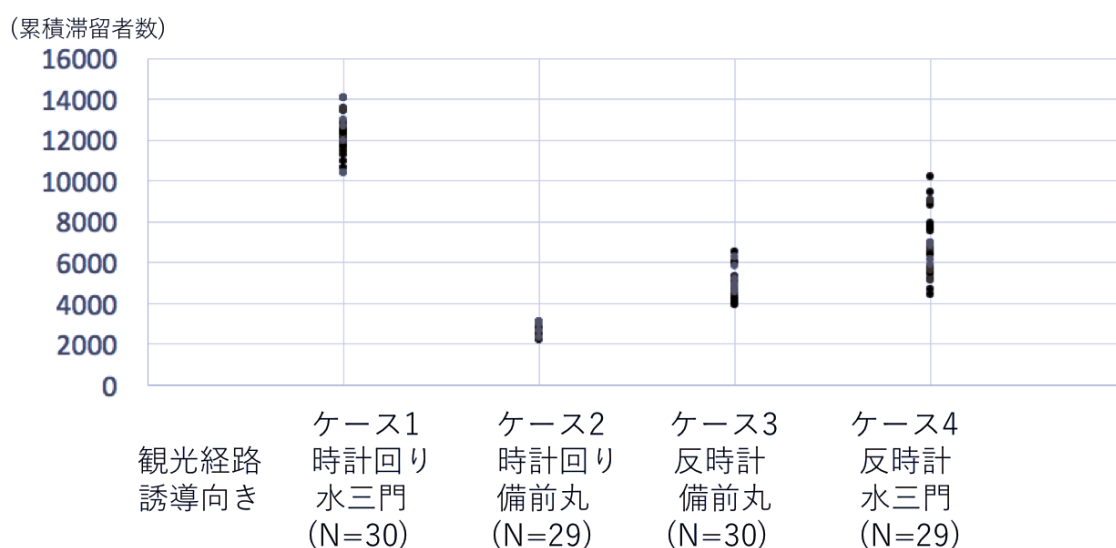


図3-9 ケース別の累積滞留者数

- 4 章 観光客の離れている家族との安否情報確認手段の公助による提供と機関連携による円滑な帰宅支援
- 4-1. 観光客の帰宅行動に影響をあたえる公助要因
- 4-2. パニックを回避し無秩序な帰宅や駅での混乱を減らすために有効な、離れている家族との安否情報確認手段の提供による帰宅意図の低減
- 4-3. 観光客の帰宅滞在に必要な公助としての関係機関の連携による支援

本章では、観光客帰宅公助モデル(PSTH モデル)を用いて災害後の観光客の帰宅や滞在に関して必要とされる公助を明らかにした。まず、パニックを回避し無秩序な一斉帰宅や駅での混乱を減らすために公助として観光客の離れている家族との安否情報確認手段を公助として提供するすることが有効であることがわかった。また、それでも帰宅を試みる観光客や待機しようとする観光客数の推計を行い、帰宅支援に必要な交通機関、西日本高速道路との情報提供面での連携の必要性や、待機する観光客への支援に必要な水や食料の備蓄やそれに関する連携、観光客用の宿泊施設の確保の必要性を明らかにした。

4-1. 観光客の帰宅行動に影響をあたえる公助要因

東日本大震災では、東京首都圏だけで 515 万人に及ぶ帰宅困難者が発生した（朝日新聞 2012 年 3 月 10 日）。また、首都圏の鉄道の運転見合わせが影響し、駅周辺には多数の帰宅困難者が滞留した（朝日新聞 2013 年 3 月 10 日）。さらに、道路は徒歩で帰宅する人たちにより混雑を極め、緊急車両の通行を阻害したり、群集なだれの発生の危険も指摘されている（朝日新聞 2014 年 4 月 21 日）。そのため、帰宅困難者支援の仕組みづくりが求められている。しかし、東日本大震災における帰宅困難者の事例は、会社従業員や学生など普段通勤や通学している地域で発生した事例であるのに対して、観光は通勤や通学とは違い、その地域に訪問する頻度は格段に下がる。そのため、もし観光中に災害が起きた場合、土地勘もなく、知り合いもいない観光客は東日本大震災における帰宅困難者以上に困惑するであろう。また、すでに述べたように観光客には自助や共助を期待することができない。観光に行く度に、3 日間分の水を持ち歩き、災害が起きたときに備えてその地域の住民と共助を育む観光客はそういるものではない。災害が発生した場合、観光客が安全に帰宅できるよう公助による支援が求められる。そのためには、観光客がどのように災害時において帰宅決定をしているのかを明らかにし、帰宅支援に実装することが必要である。

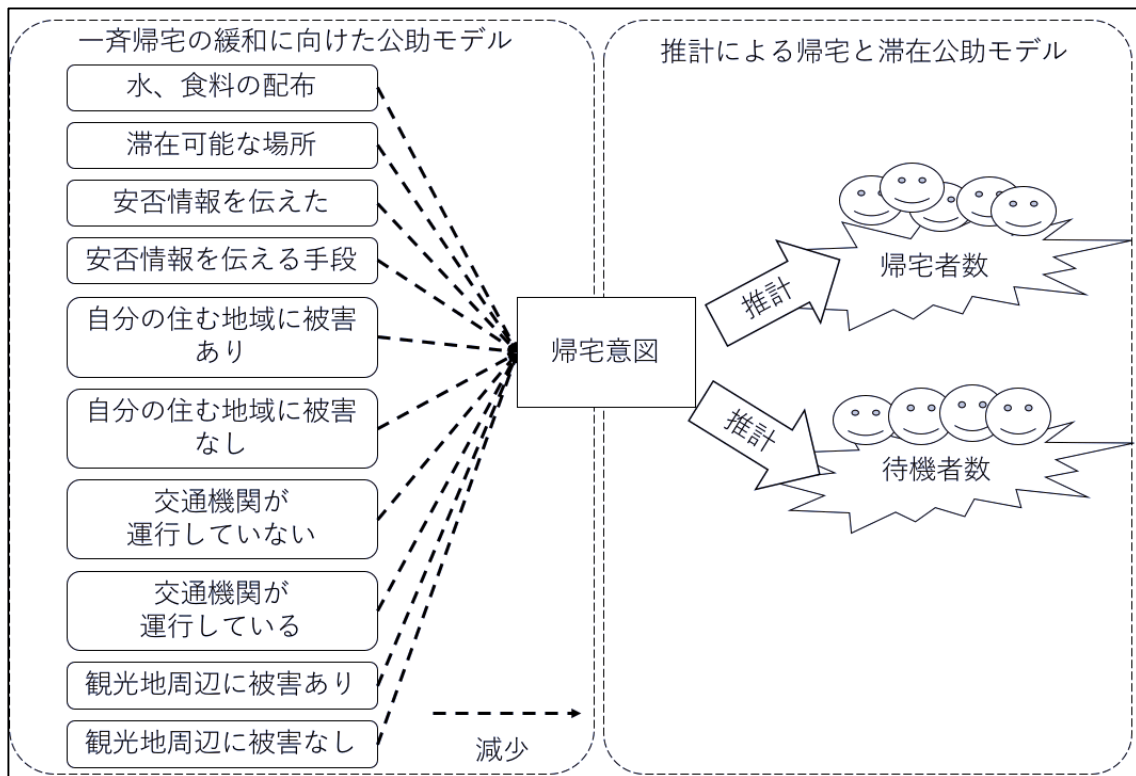


図 4-1 観光客帰宅公助モデル帰宅 (PSTH モデル: Public Support for Tourists to Get Home Model)

そこで、本研究では帰宅支援に向けて公助側がやるべきことを明らかにした観光客帰宅公助モデルを示す。図 4-1 は観光客帰宅公助モデル(Public Support for Tourists to Get Home Model、以下 PSTH モデル) であり、一斉帰宅の緩和に向けた公助モデルと推計による帰宅と滞在公助モデルの 2 つのモデルからなる。まず、2 章の観光客帰宅意図モデルにおいて明らかとなった一斉帰宅の緩和のためにどのような支援が必要であるのかを観光客帰宅公助モデルのサブモデルである一斉帰宅の緩和に向けた公助モデルを用いて 4-2 節にて明らかにする。4-3 節では、観光客の帰宅や安全に帰宅できるまでの間にどのような支援が必要であるのかを、推計による帰宅と滞在公助モデルを用いて、帰宅者数と待機者数の推計を行い明らかにする。

本研究では、実際に起きた災害を事例とした帰宅行動の実態調査はできないことから、帰宅行動を帰宅意図として扱い、それらを促進や減退させる要因について明らかにする。帰宅意図要因として、表 4-1 に示した 3 つの研究で使用された要因のうち、安否情報の有無、自分の住んでいる地域の被災情報を採用する。また、安否情報の有無に関しては、自分の安否情報の家族への連絡の有無、家族の安否情報の自分への連絡有無に分け、さらに、食料・水

表 4-1 通勤客の帰宅意図や帰宅行動を対象とした先行研究

	田中ら(2007)	青砥ら(2004)	廣井(2011)	本章での研究
	帰宅意図	三陸南地震の帰宅行動	東日本大震災の帰宅行動	帰宅意図
帰宅距離	○			2 章
安否情報の有無	○	○	○	○
発災時刻	○			
帰宅の開始したタイミング		○		
個人の属性	○	○		2 章
地震発生時の滞在場所		○		
自分の住んでいる地域の情報			○	○
限定的な情報の提供				2 章
食料や水の提供				○
交通機関の運行情報				○
観光地周辺の被災情報				○

の提供の有無、滞在可能な場所への誘導、交通機関に関する情報、観光地周辺の被害状況を追加した。また、表 4-2 にあるように、より細かな条件での帰宅意図の違いを知るために、それぞれの項目をさらにネガティブな状況に関する情報とポジティブな情報とに分けて、表 4-2 に示した全部で 17 つの条件下での帰宅意図を測った。本研究では、観光客に焦点を当てて、帰宅行動の要因を探ることに研究の独自性がある。なお、既存研究にて使用されていた発災の時刻、帰宅の開始したタイミング、属性、地震発生時の滞在場所を変数に入れなかったのは、本調査が実態調査ではなく意識調査であるため、より多くの条件を追加すると回答時の負担が多くなり回答者の質問の理解や回答が難しくなることや、本研究が観光客に対して行なう公助の視点で帰宅意図を明らかにする研究であるためである。

表 4-2 帰宅意図の条件

	分類	質問の条件
1	何もない場合（一時避難直後）	一時避難完了後、姫路城から情報提供や支援がない場合
2	水食糧の配布	水、食料の配布を行った場合
3	滞在可能な場所への誘導	姫路城周辺の滞在可能な場所に関する情報が提供された場合
4	自分の安否情報	自分の安否情報を同伴していない家族や知人に伝えられていない場合
5		姫路城が自分の安否情報を同伴していない家族に伝える手段を提供した場合
6		自分の安否情報をすでに同伴していない家族や知人に伝えられた場合
7	家族の安否情報	同伴していない家族の安否が確認できないの場合
8		姫路城が同伴していない家族の安否情報入手手段を提供した場合
9		同伴していない家族が無事だとわかった場合
10	自分の住む地域の被災状況	自分の住む地域の被災情報が不明だと情報提供があった場合
11		自分の住む地域に被害がある場合
12		自分の住む地域に被害がない場合
13	交通機関に関する情報	運行状況が不明であると情報提供があった場合
14		運行していないと情報提供があった場合
15		運行しているという情報提供があった場合
16	観光地周辺の被害状況	道路が寸断されているという情報提供があった場合
17		道路が寸断していないという情報提供があった場合

4-2. パニックを回避し無秩序な帰宅や駅での混乱を減らすために有効な、離れている家族との安否情報確認手段の提供による帰宅意図の低減

4-2-1. 調査概要

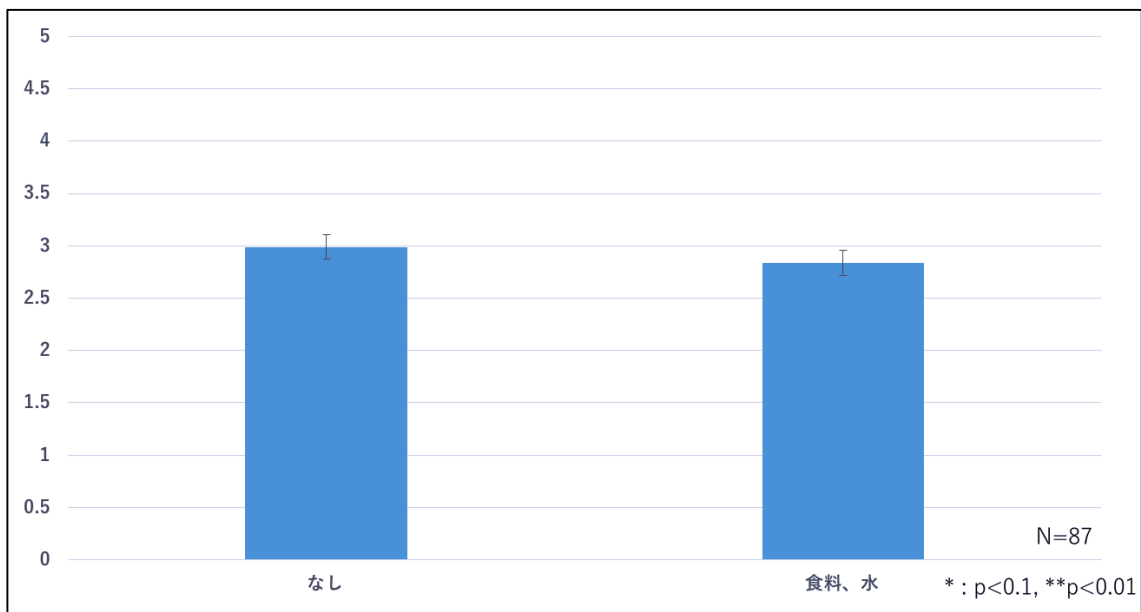
2015年1月16日、17日、18日の3日の期間に、姫路城を観光する観光客が必ず通過する姫路城出口に調査用ブースを設け、ブースに来た観光客を対象にアンケートを用いた自記式の簡易調査を行った¹⁸。そして、87の有効回答を得た。アンケートは、表4-2に示したように、1～17の条件下での帰宅意図について、性別、年齢、訪問回数、居住地、旅行の同行者から構成される。また、帰宅意図部分の回答方法は「震度7程度の地震が発生。自分や同行者に怪我はない。地震後速やかに三の丸広場に避難した。実家の家族や知人とは連絡が取れていない。被害状況や交通機関の運行状況は不明」という前提の下、表4-2に示した1、2、4～12の条件下において帰宅しようと思うかを、「大変そう思う」「そう思う」「どちらでもない」「姫路城に待機しようと思う」「姫路城に待機しようと思強く思う」から選択してもらい、それぞれを5、4、3、2、1点として点数化した。一方、表4-2に示した3、13～17の条件下については、それぞれの条件で帰宅しようと思うかを「大変そう思う」「そう思う」「どちらでもない」「そう思わない」「まったくそう思わない」から選択してもらい、それぞれを5、4、3、2、1点として点数化した。調査概要で述べた点数化された帰宅意図を表4-3の組み合わせで比較することにより、どの条件が帰宅意図に影響を与えているのかを明らかにする。また差の検定にはマンホイットニー検定を用いた。マンホイットニー検定を用いた理由は、本調査のサンプル数が少ないことからデータの正規性を満たせていないためである。

表 4-3 帰宅意図の比較方法

	水食糧の配布	滞在可能な場所への誘導	自分の安否情報		家族の安否情報		自分の住む地域の被災状況			交通機関に関する情報			観光地周辺の被災状況	
統制群	1	1	4	4	7	7	1	1	1	1	1	1	1	1
実験群	2	3	5	6	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

4-2-2. 水、食料の配布を行った場合の帰宅意図

ここからは本研究の目的である帰宅意図に影響を与える要因について姫路城が行える支援の視点から分析を行う。「姫路城から情報提供がない場合」の帰宅意図を対象に、「水、食料の配布を行った場合」の帰宅意図について比較を行った。図 4-3 はその結果であり、有意な差はなかった。「水、食料の配布」は、観光客の帰宅意図に影響していない。

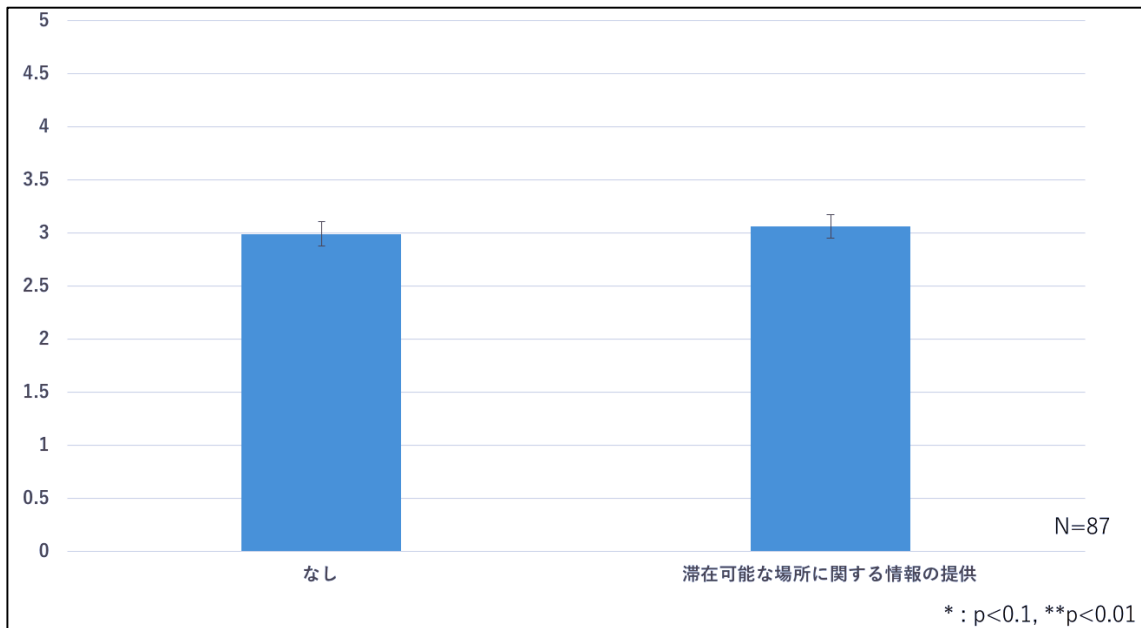


注：棒グラフの上部は各分類における帰宅意図の平均を表す。そこから伸びた上下のエラーバーは標準誤差の範囲を表す。p 値は両側正確有意確率を表す。

図 4-3 食料、水を提供した場合の帰宅意図の変化（マンホイットニー検定）

4-2-3. 滞在可能な場所に関する情報が提供された場合の帰宅意図

「姫路城から情報提供がない場合」の帰宅意図を対象に、「姫路城周辺の滞在可能な場所に関する情報が提供された場合」の帰宅意図との比較を行ったが、図 4-4 に示した通り有意差は認められなかった。「姫路城周辺の滞在可能な場所に関する情報」は、観光客の帰宅意図の減少や増加に影響していない。

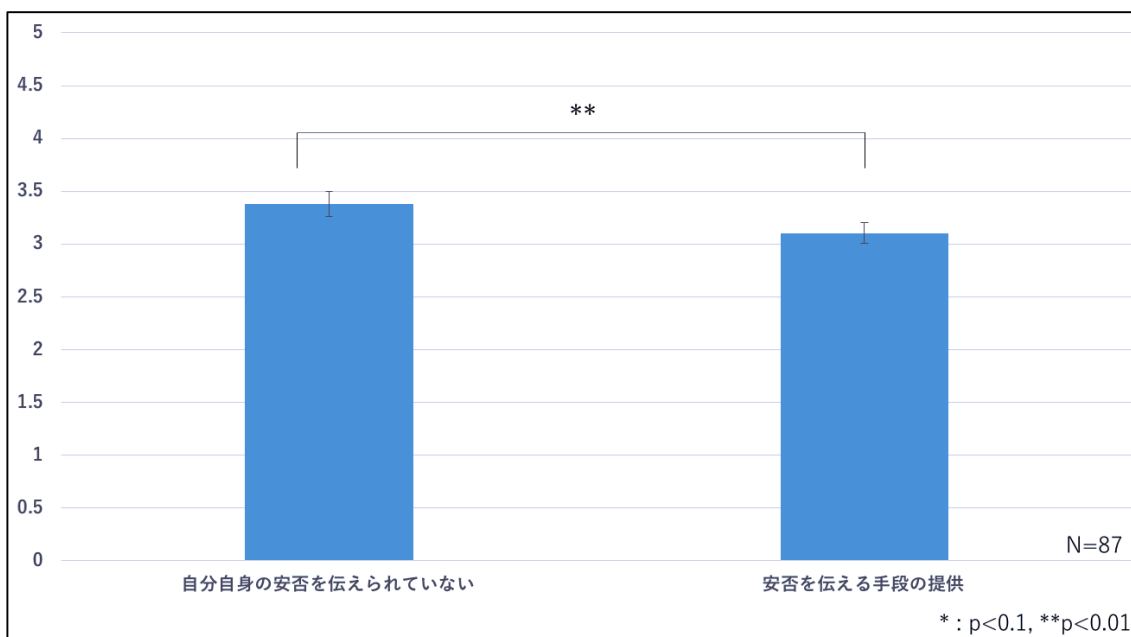


注：棒グラフの上部は各分類における帰宅意図の平均を表す。そこから伸びた上下のエラーバーは標準誤差の範囲を表す。p 値は両側正確有意確率を表す。

図 4-4 滞在可能な場所を提供した場合の帰宅意図の変化（マンホイットニー検定）

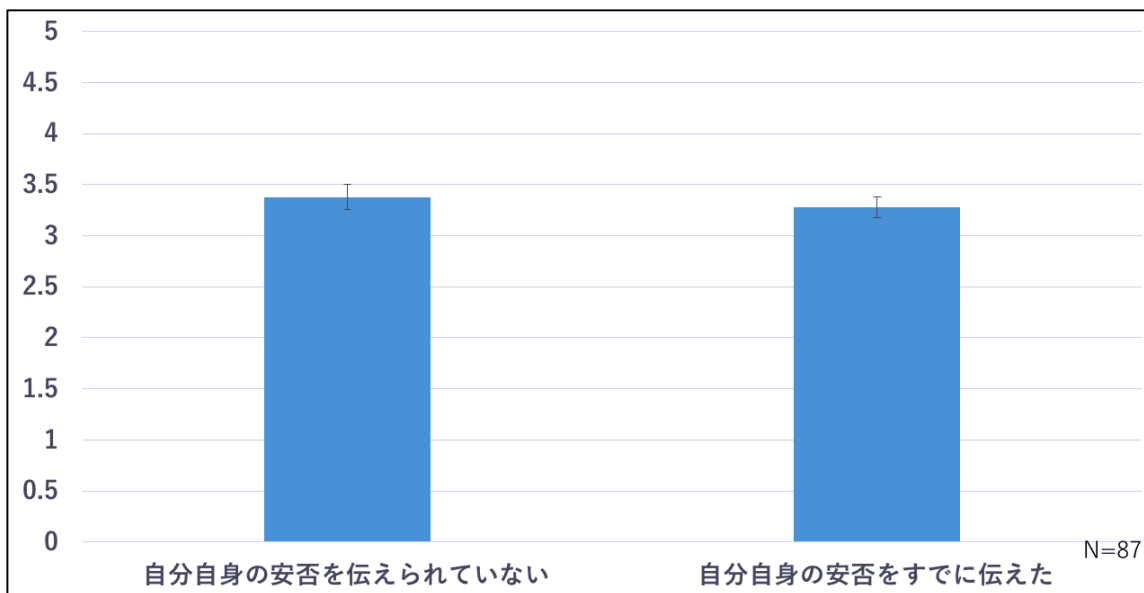
4-2-4. 自分の安否情報の連絡と帰宅意図

「自分の安否情報を同伴していない家族や知人に伝えられていない場合」の帰宅意図を対象に、図 4-5 の「姫路城が自分の安否情報を同伴していない家族に伝える手段を提供した場合」と図 4-6 の「自分の安否情報をすでに同伴していない家族や知人に伝えられた場合」の帰宅意図との比較を行った。「自分の安否情報を同伴していない家族や知人に伝えられていない場合」と「姫路城が自分の安否情報を同伴していない家族に伝える手段を提供した場合」の帰宅意図との間に有意な差が認められた。このことから、離れている家族の安否確認手段の提供は、帰宅意図を減退させると考えられる。その一方で、「自分の安否情報を同伴していない家族や知人に伝えられていない場合」と「自分の安否情報を同伴していない家族や知人に伝えられた場合」の帰宅意図には差が見られなかった。つまり、姫路城が自分の安否情報を同伴していない家族に伝える手段を提供することによって、一旦帰宅意図は下がるものの、安否を伝えてしまうと帰宅意図が戻ることから、姫路城が自分の安否情報を同伴していない家族に伝える手段を提供することは一時的に帰宅意図を下げることができ、姫路城から最寄駅の姫路駅への集中を避けるための時間的な差を作ることができる。



注：棒グラフの上部は各分類における帰宅意図の平均を表す。そこから伸びた上下のエラーバーは標準誤差の範囲を表す。p 値は両側正確有意確率を表す。

図 4-5 安否を伝える手段を提供した場合の帰宅意図（マンホイットニー検定）

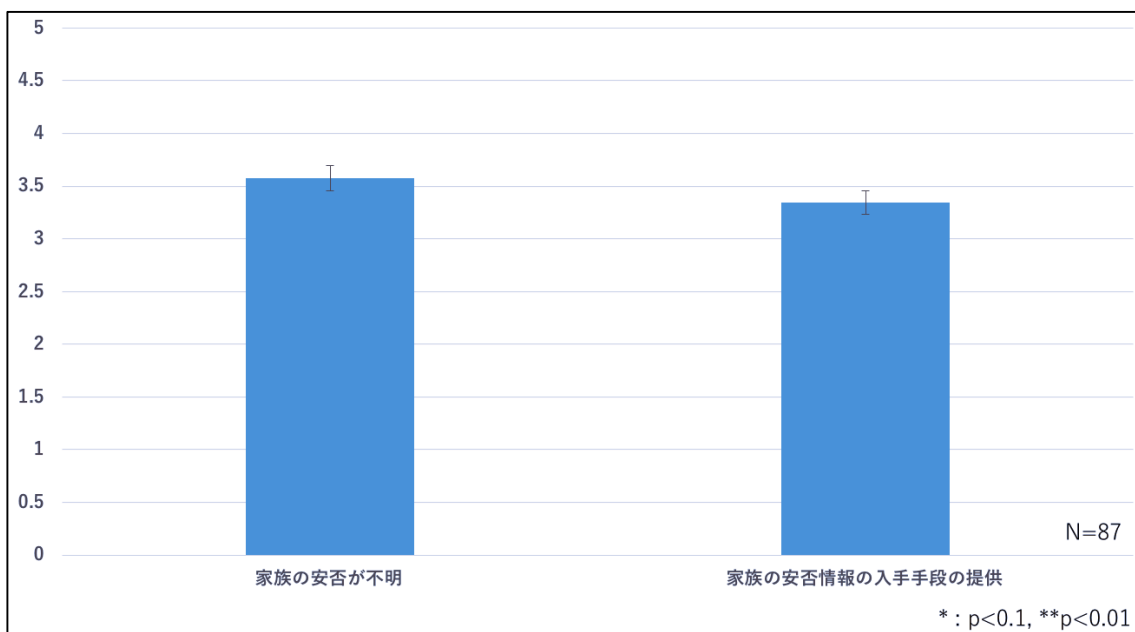


注：棒グラフの上部は各分類における帰宅意図の平均を表す。そこから伸びた上下のエラーバーは標準誤差の範囲を表す。p 値は両側正確有意確率を表す。

図 4-6 安否を伝えた場合の帰宅意図（マンホイットニー検定）

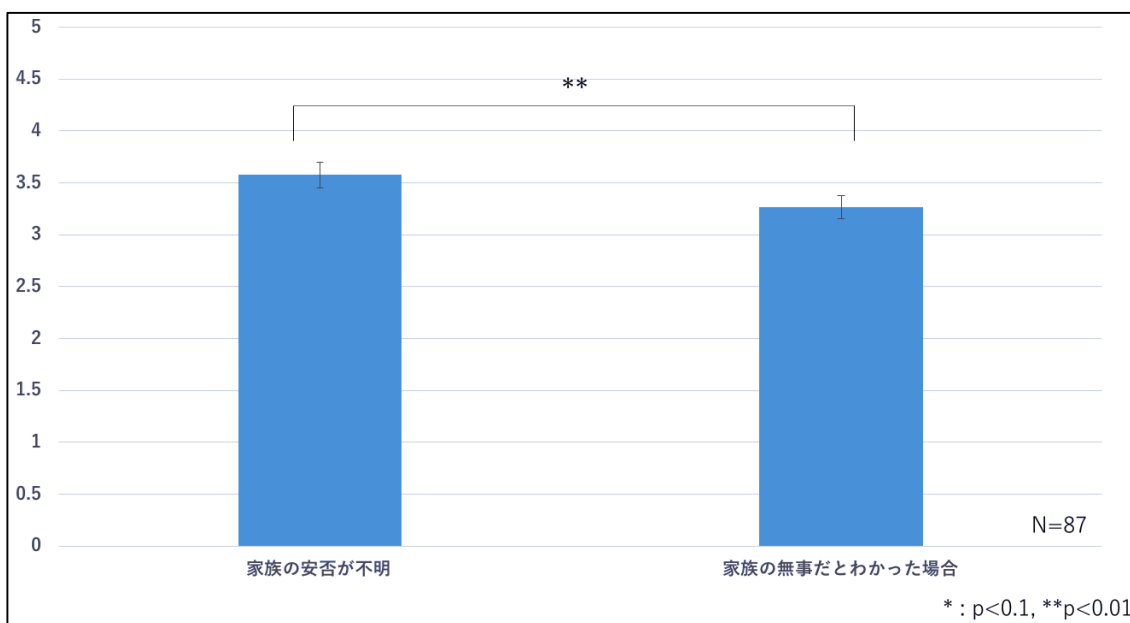
4-2-5. 家族の安否情報と帰宅意図

「同伴していない家族の安否情報が不明の場合」の帰宅意図を対象に、「姫路城が同伴していない家族との連絡手段を提供した場合」と「同伴していない家族が無事だとわかった場合」の帰宅意図との比較を行った。図 4-8 に示したように「同伴していない家族の安否情報が不明の場合」と「同伴していない家族が無事だとわかった場合」の間に有意な差が見られ、家族の無事がわかることで、帰宅意図は減少することが明らかとなった。一方、図 4-7 の「同伴していない家族の安否情報が不明の場合」と「姫路城が同伴していない家族との連絡手段を提供した場合」の帰宅意図の差には有意差は見られなかった。



注：棒グラフの上部は各分類における帰宅意図の平均を表す。そこから伸びた上下のエラーバーは標準誤差の範囲を表す。p 値は両側正確有意確率を表す。

図 4-7 同伴していない家族との連絡手段を提供した場合の帰宅意図（マンホイットニー検定）

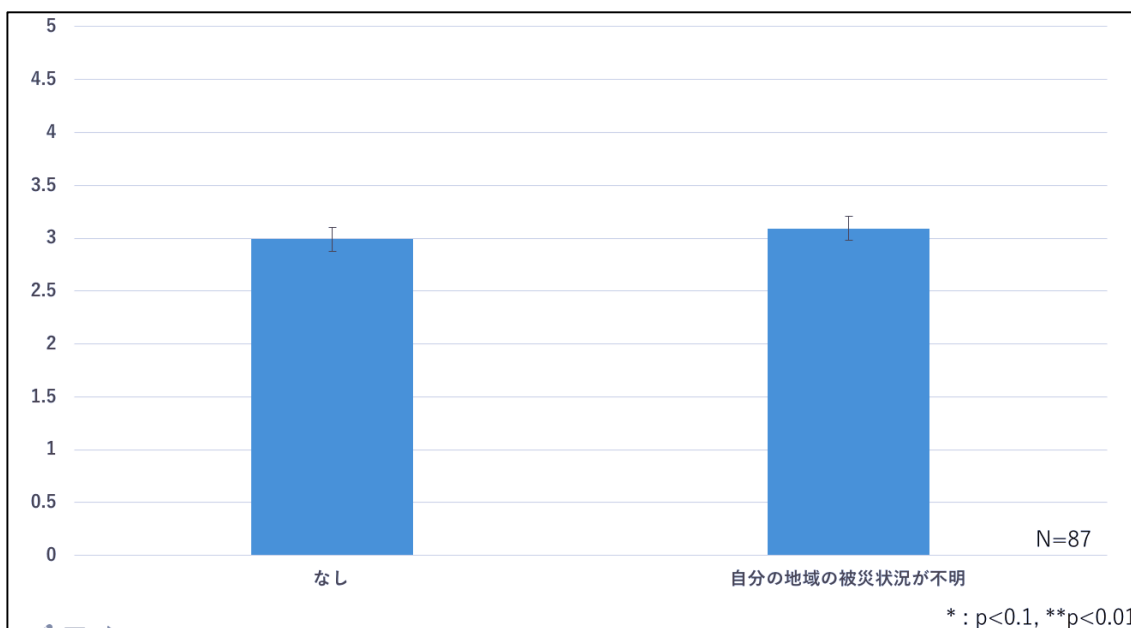


注：棒グラフの上部は各分類における帰宅意図の平均を表す。そこから伸びた上下のエラーバーは標準誤差の範囲を表す。p 値は両側正確有意確率を表す。

図 4-8 家族が無事だとわかった場合の帰宅意図（マンホイットニー検定）

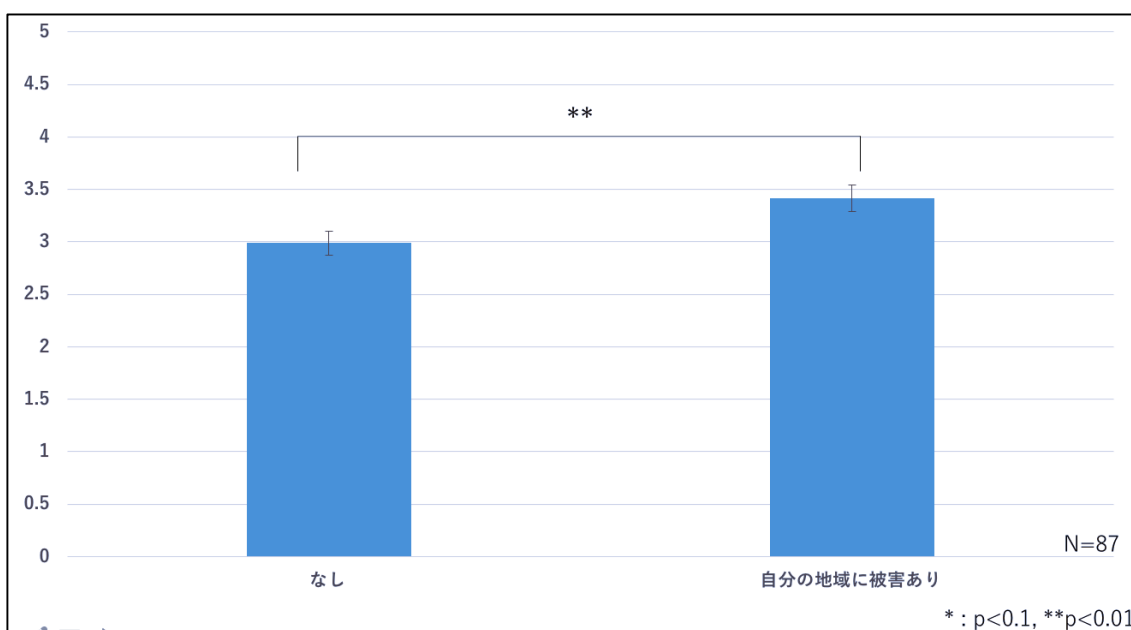
4-2-6. 居住地の被災状況に関する情報と帰宅意図

「姫路城から情報提供がない場合」の帰宅意図を対象に、「自分の住む地域の被災状況が不明な場合」「自分の住む地域に被害がある場合」「自分の住む地域に被害がない場合」の帰宅意図の比較を行った結果、図 4-10 に示した「姫路城から情報提供がない場合」と「自分の住む地域に被害がある場合」の帰宅意図、図 4-11 に示した「姫路城から情報提供がない場合」と「自分の住む地域に被害がない場合」の帰宅意図に有意差が認められた。つまり、自分の住む地域の被災状況を提供する場合、その内容が反対の要素を持つ内容であっても、帰宅意図を促進することとなった。



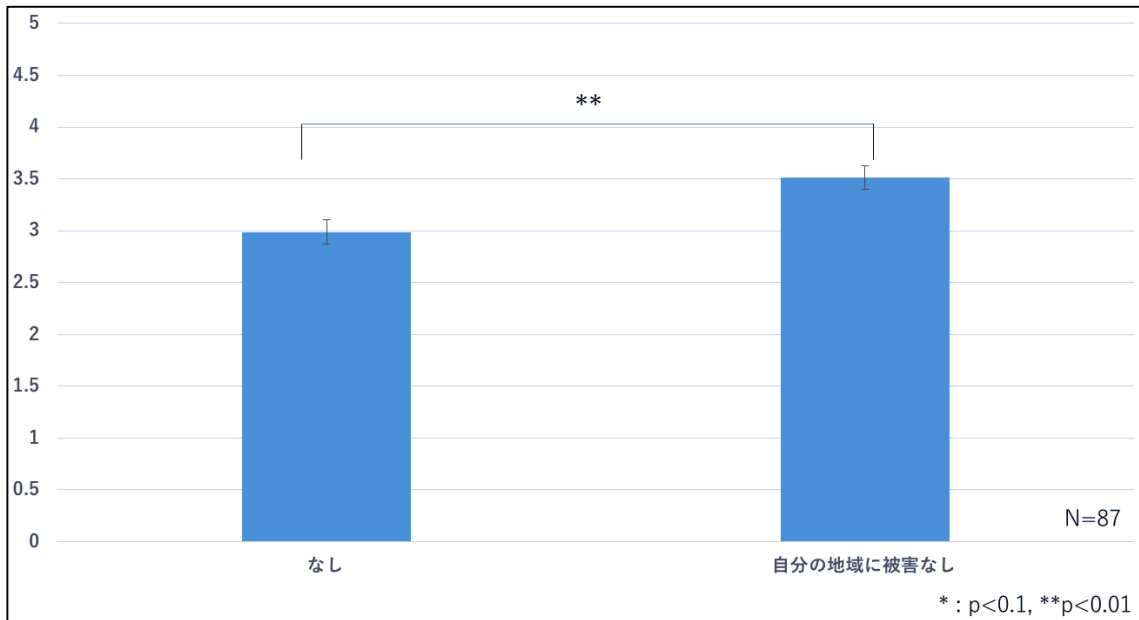
注：棒グラフの上部は各分類における帰宅意図の平均を表す。そこから伸びた上下のエラーバーは標準誤差の範囲を表す。p 値は両側正確有意確率を表す。

図 4-9 自分の地域の被災状況が不明と情報提供があった場合の帰宅意図（マンホイットニー検定）



注：棒グラフの上部は各分類における帰宅意図の平均を表す。そこから伸びた上下のエラーバーは標準誤差の範囲を表す。p 値は両側正確有意確率を表す。

図 4-10 自分の地域に被害があると情報があつた場合の帰宅意図（マンホイットニー検定）

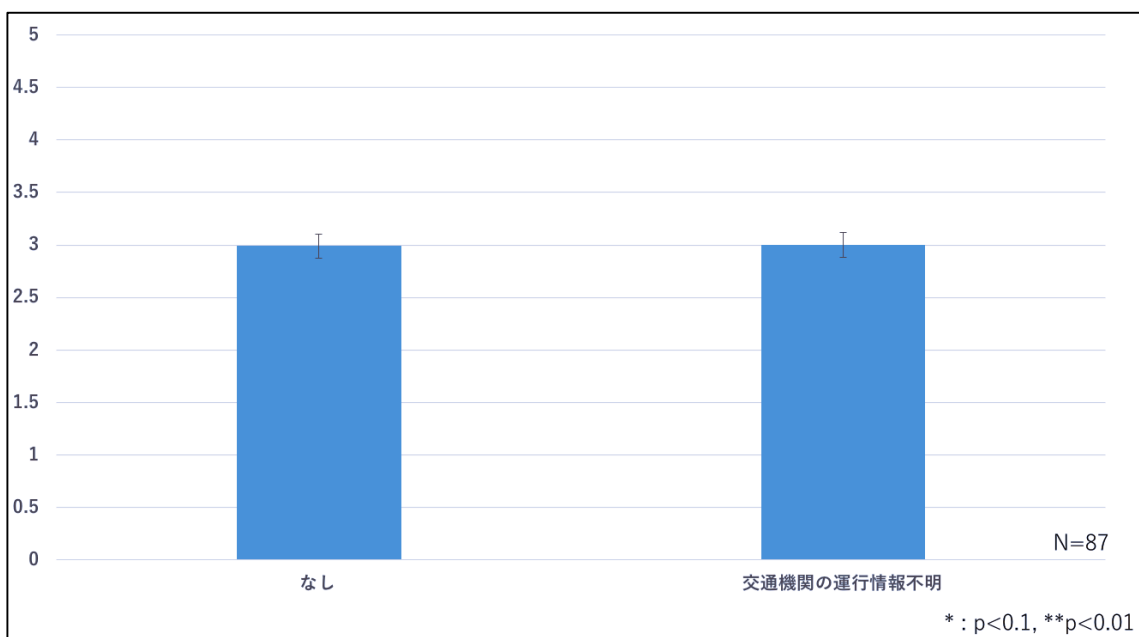


注：棒グラフの上部は各分類における帰宅意図の平均を表す。そこから伸びた上下のエラーバーは標準誤差の範囲を表す。p 値は両側正確有意確率を表す。

図 4-11 自分の地域に被害がないと情報提供があった場合の帰宅意図（マンホイットニー検定）

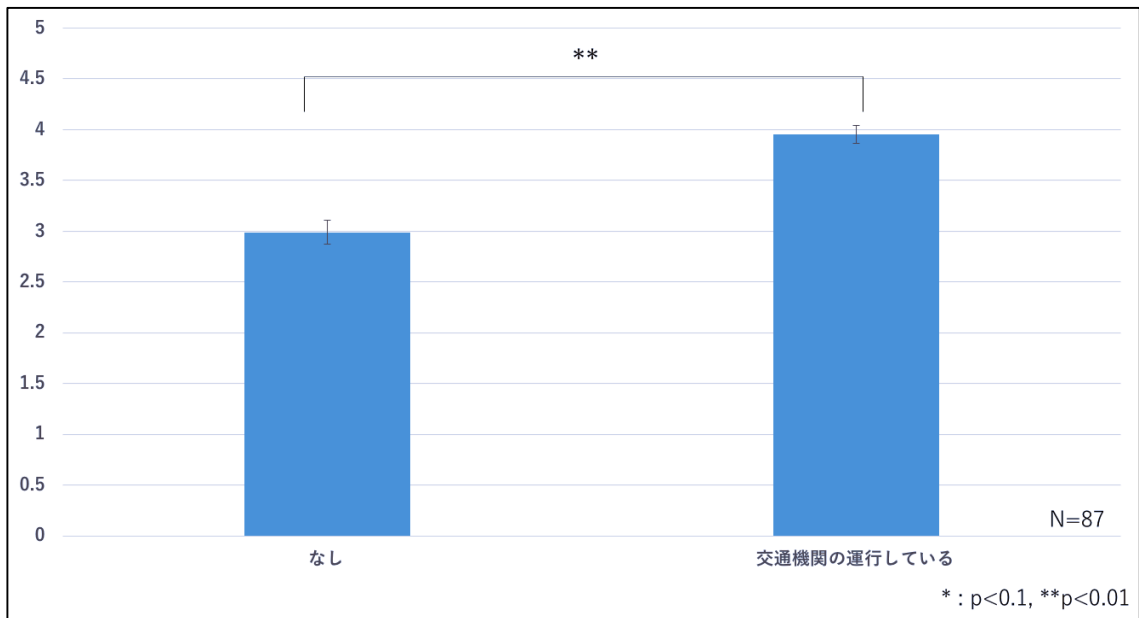
4-2-7. 交通機関に関する情報と帰宅意図

「姫路城から情報提供がない場合」の帰宅意図を対象に、交通機関の「運行状況が不明であると情報提供があった場合」「運行していないと情報提供があった場合」「運行しているという情報提供があった場合」における帰宅意図との比較を行った。図 4-13 に示した「姫路城から情報提供がない場合」と「運行しているという情報提供があった場合」の間に有意差があり、「運行しているという情報提供があった場合」の得点の方が高いことから、交通機関が運行しているという情報は帰宅意図を増幅させることがわかった。一方で、図 4-12 に示した「運行していないという情報提供があった場合」と「姫路城から情報提供がない場合」との帰宅意図には有意差がなかった。



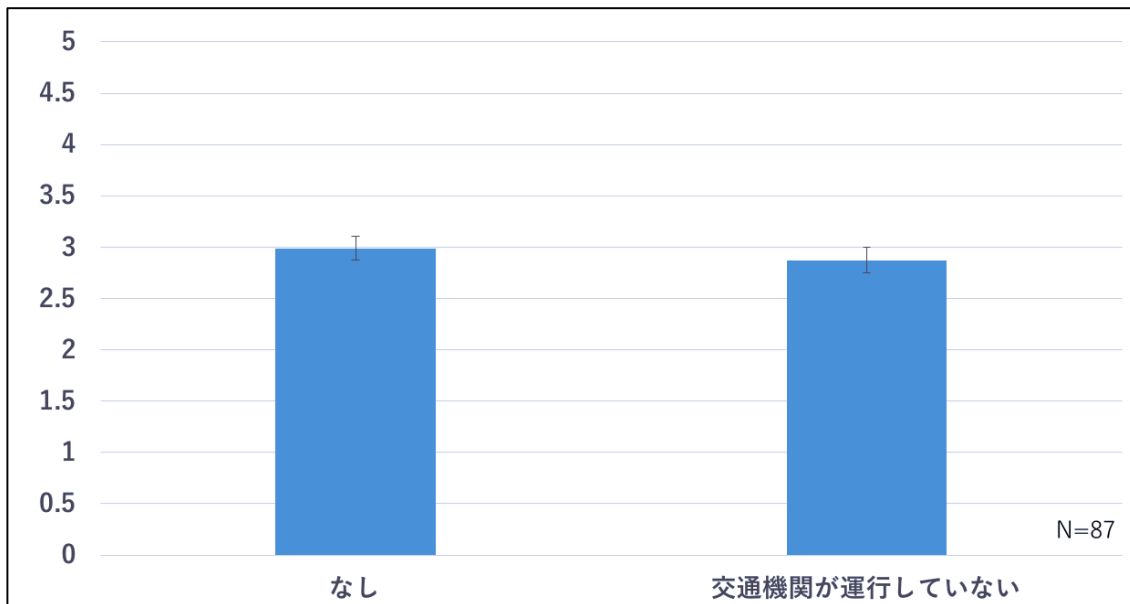
注：棒グラフの上部は各分類における帰宅意図の平均を表す。そこから伸びた上下のエラーバーは標準誤差の範囲を表す。p 値は両側正確有意確率を表す。

図 4-12 運行情報が不明だと情報提供があった場合の帰宅意図（マンホイットニー検定）



注：棒グラフの上部は各分類における帰宅意図の平均を表す。そこから伸びた上下のエラーバーは標準誤差の範囲を表す。p 値は両側正確有意確率を表す。

図 4-13 運行していると情報があった場合の帰宅意図（マンホイットニー検定）

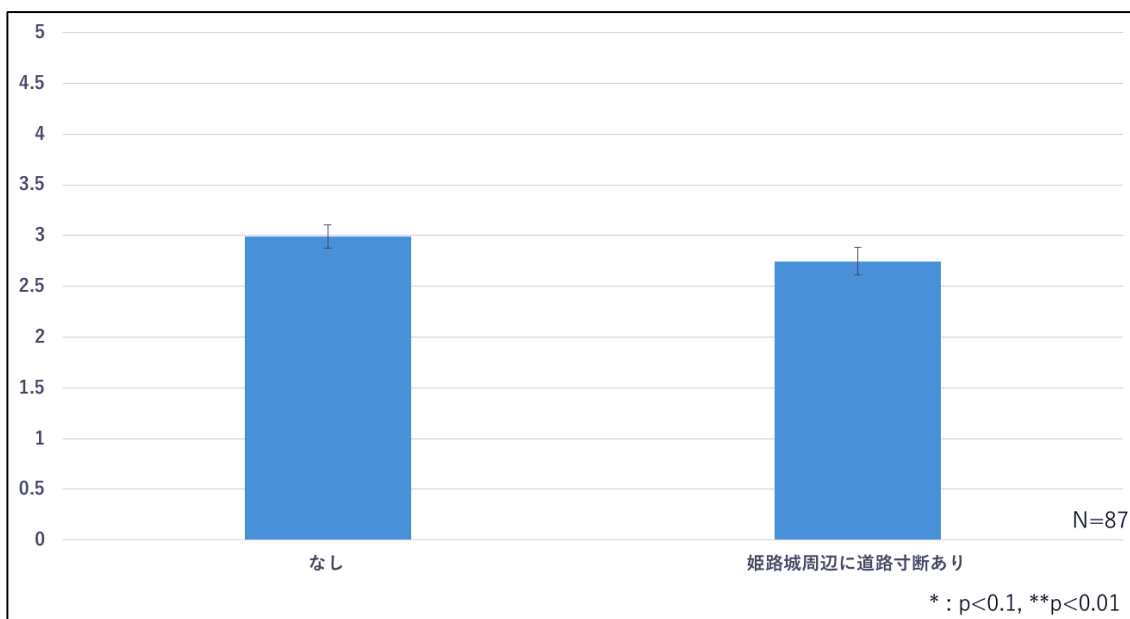


注：棒グラフの上部は各分類における帰宅意図の平均を表す。そこから伸びた上下のエラーバーは標準誤差の範囲を表す。p 値は両側正確有意確率を表す。

図 4-14 運行していないと情報があつた場合の帰宅意図（マンホイットニー検定）

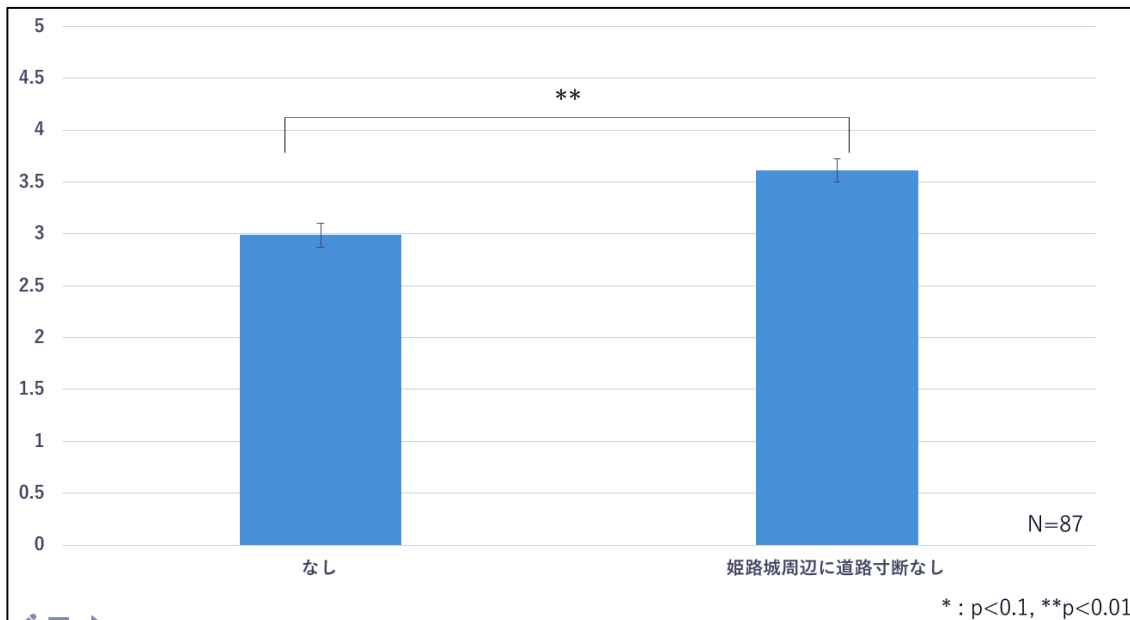
4-2-8. 観光地周辺の被災状況と帰宅意図

「姫路城から情報提供がない場合」の帰宅意図を対象に、姫路市内や姫路市とある地域を結ぶ道路に関して「道路が寸断されているという情報提供があつた場合」「道路が寸断されていないという情報提供があつた場合」の帰宅意図を比較した。結果として、図 4-16 の「姫路城から情報提供がない場合」と「道路が寸断されていないという情報提供があつた場合」の帰宅意図に有意差が認められた。ここでも、交通機関と同様に、道路が寸断されていないというポジティブな情報が帰宅意図に影響していることが明らかとなった。



注：棒グラフの上部は各分類における帰宅意図の平均を表す。そこから伸びた上下のエラーバーは標準誤差の範囲を表す。p 値は両側正確有意確率を表す。

図 4-15 姫路城周辺に道路寸断がある場合の帰宅意図（マンホイットニー検定）



注：棒グラフの上部は各分類における帰宅意図の平均を表す。そこから伸びた上下のエラーバーは標準誤差の範囲を表す。p 値は両側正確有意確率を表す

図 4-16 姫路城周辺に道路寸断がない場合の帰宅意図（マンホイットニー検定）

4-2-9. まとめ

水や食料の配布、避難場所への誘導、自分の安否情報の伝達、家族・知人の安否情報の入手、居住地の被災状況、交通機関に関する情報、観光地周辺の状況の7つの視点から帰宅行動がどう変化をするのかを帰宅意図として明らかにした。表4-4は結果をまとめたものである。結果として、自分の安否情報の伝達に関しては「姫路城が自分の安否情報を同伴していない家族に伝える手段を提供した場合」において帰宅意図は下がり、家族・知人の安否情報の入手に関しては、「同伴していない家族が無事だとわかった場合」に帰宅意図が下がることがあきらかとなった。一方で、居住地の被害に関しては、「自分の住む地域に被害がある場合」「自分の住む地域に被害がない場合」のどちらの情報であっても帰宅意図は増加し、交通機関に関する情報に関しては、「運行しているという情報提供があった場合」に帰宅意図が増加した。最後に、観光地周辺の状況であるが、「道路が寸断されていないという情報提供があった場合」に帰宅意図が上昇することが明らかとなった。以上の結果より、観光客に対する公助としての帰宅支援が観光客の帰宅意図に影響していることを示した。帰宅困難者となった観光客を円滑に帰宅させるには、これらの帰宅意図に影響する要因を考慮した帰宅支援を行うことが重要である。たとえば、災害時には携帯電話での連絡は取りにくく、結果的に多くの観光客が家族や友人と連絡が取れなくなる。東日本大震災ではSNSによる安否確認サービスが役立った（朝日新聞2017年3月10日）事例も報告され、また災害用伝言ダイヤルによる安否確認の仕組みも存在する。しかし、そのような安否確認サービスの存在を知らない人や知っていても使い方を知らない人も大勢いるため、災害時に安否確認サービスの使い方などの案内を配布するだけでも、帰宅意図を下げ、一斉帰宅の緩和につながるものと考えられる。さらに、本研究では、観光客の居住地の被災情報がネガティブであろうと、ポジティブであろうと観光客の帰宅意図を増やすことを明らかにしていることから、そのような情報の提供には注意が必要である。以上の結果から、観光客帰宅公助モデル（PSTHモデル）のサブモデルである一斉帰宅の緩和に向けた公助モデルを図4-17のように示すことができた。

表 4-4 様々な条件下での帰宅意図の変化

	統制群	実験群	統制群の平均	実験群の平均	有意確率
水、食料の配布	①なし	②食料、水	2.989	2.839	0.106
滞在可能な場所への誘導	①なし	③滞在可能な場所の情報	2.989	3.057	0.679
自分安否情報	④安否を伝えられていない	⑤安否を伝える手段	3.379	3.103	0.008
	④安否を伝えられていない	⑥安否を伝えた	3.379	3.276	0.340
家族の安否情報	⑦家族の安否情報不明	⑧家族の安否情報を入手手段	3.575	3.345	0.058
	⑦家族の安否情報不明	⑨家族が無事だとわかったとき	3.575	3.264	0.020
自分の住む地域の被災状況	①なし	⑩自分の地域の被災情報不明	2.989	3.092	0.344
	①なし	⑪自分の地域に被害あり	2.989	3.414	0.002
	①なし	⑫自分の地域に被害なし	2.989	3.512	0.002
交通機関に関する情報	①なし	⑬運行状況不明	2.989	3.000	0.879
	①なし	⑭運行している	2.989	3.954	0.000
	①なし	⑮運行していない	2.989	2.874	0.351
観光地周辺の被害状況	①なし	⑯道路寸断あり	2.989	2.746	0.069
	①なし	⑰道路寸断なし	2.989	3.609	0.000

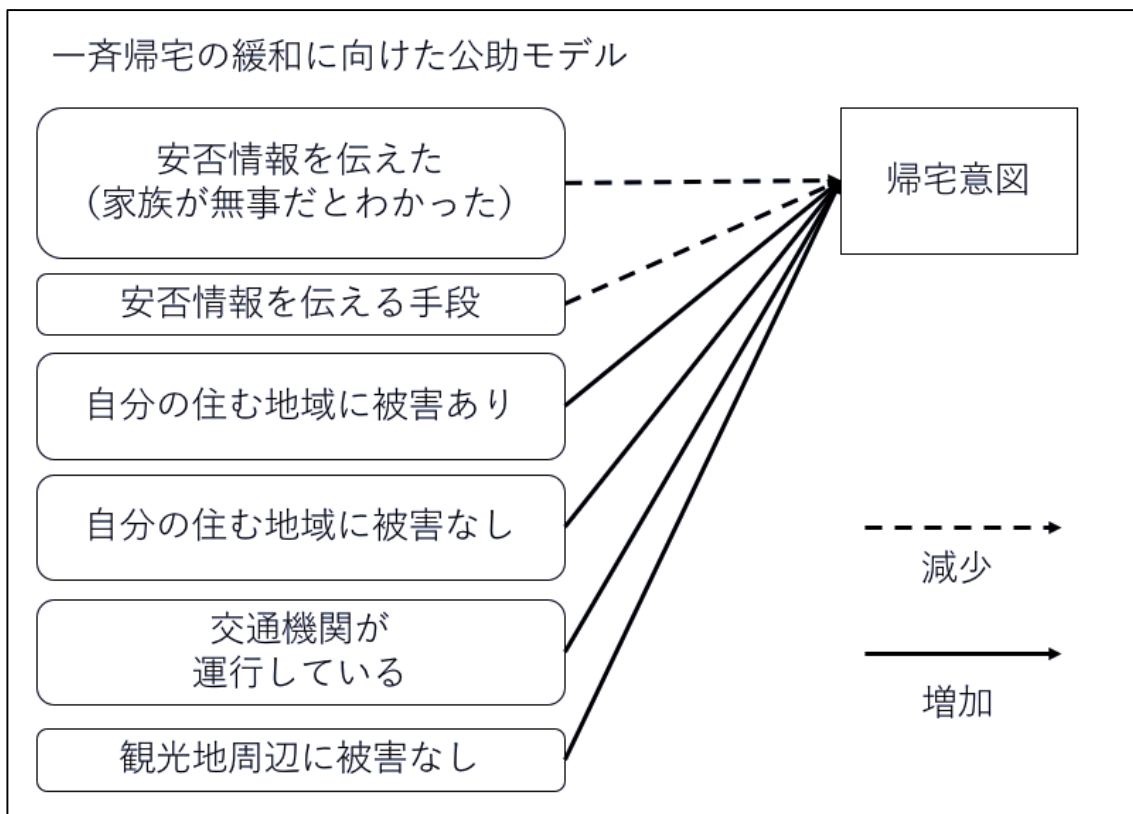


図 4-17 改良型一斉帰宅の緩和に向けた公助モデル

4-3. 観光客の帰宅滞在に必要な公助としての関係機関の連携による支援

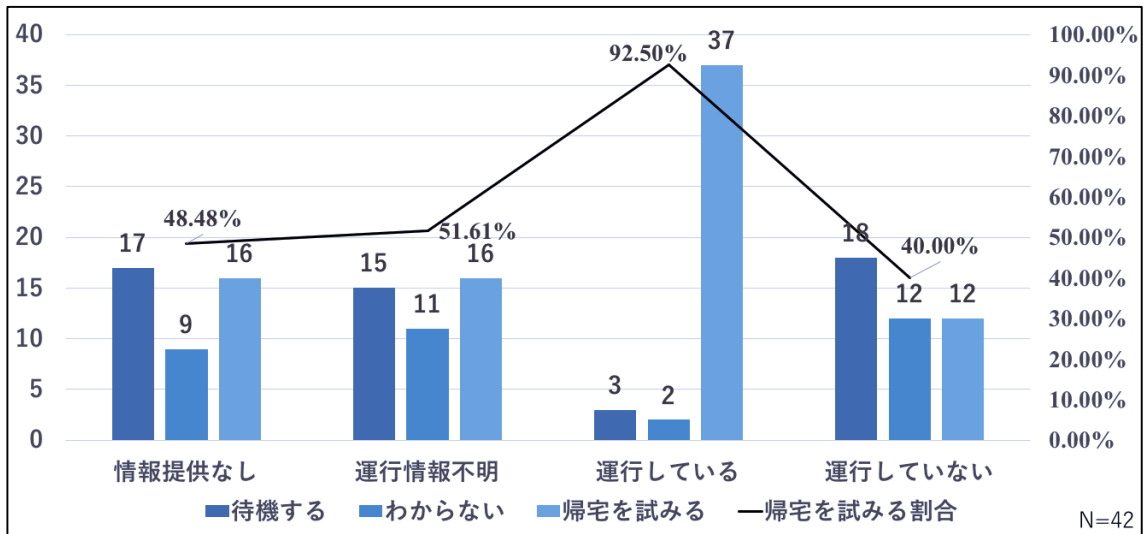
前節にて、観光客に対して離れた家族との安否情報確認手段を公助として提供することにより帰宅意図が下がることがわかった。しかしながら、帰宅意図が下がることは、帰宅を試みる観光客が少なくはなることを意味するだろうが、いなくなることを意味するものではない。また、帰宅意図が下がることは、姫路城や姫路市に災害後も滞在する観光客が増えることを意味する。つまり、2つの支援が必要となる。まず、帰宅を試みる観光客への支援、そして、滞在する観光客への支援である。

4-3-1. 帰宅を試みる観光客への支援

利用した交通機関ごとに必要とされる支援内容は変わってくると考えるのが自然である。ここでは、徒歩や自転車、JR や山陽電鉄などの電車と高速バス、観光バス、自家用車の4つごとに、帰宅を試みる観光客数を推計し、必要とされる支援を示す。なお、帰宅者や待機者の推計にあたり、第3章のシミュレーションより、災害発生時には姫路城に4000人の観光客が滞在していることから、4000人が姫路城にいると想定する。災害時、姫路城周辺には、姫路城入城前の観光客や入城後の観光客がいると考えられるが、今回は考慮せずに、震災発生時に姫路城内にいる観光客だけを対象とした。また、それぞれの交通機関の利用率については本調査の回答率を利用した。調査にて尋ねた帰宅したいかの問いに対して「大変そう思う」「そう思う」と答えた回答者は帰宅を試みる観光客として扱い、「思わない」「全く思わない」と答えた回答者は滞在を試みる観光客として扱った。そして、観光客の割合から帰宅者や待機者の推計を行なった。その際、「わからない」と回答した回答者は除外した。

4-3-1-1. 新幹線や電車、高速バス

新幹線や山陽電鉄など電車や高速バスを利用して姫路城を訪問したと回答した回答者は42名(48.2%)であった。新幹線や電車、高速バスを利用した観光客が帰宅を決める際に重視する情報は交通機関の運行情報であると考えるのが自然である。図4-18の線グラフは公共交通機関の運行状況に関する情報が提供されなかった場合、運行状況が不明だと情報提供された場合、公共交通機関が運行していると情報提供された場合、運行していないと情報提供された場合の帰宅を試みる観光客の割合を表したものである。この図より、何も情報提供しない場合や不明だと情報提供があった場合、新幹線や電車、高速バスを利用した1928人のうちの48.4%にあたる933人から51.6%の994人の観光客が帰宅を試みて、JR西日本の姫路駅や山陽電鉄姫路駅へ集中することが考えられる。一方で、運行しているという情報が提供された場合、帰宅を試みる観光客はさらに増加し1783人の観光客がJR西日本の姫路駅や山陽電鉄姫路駅へ集中すると考えられる。



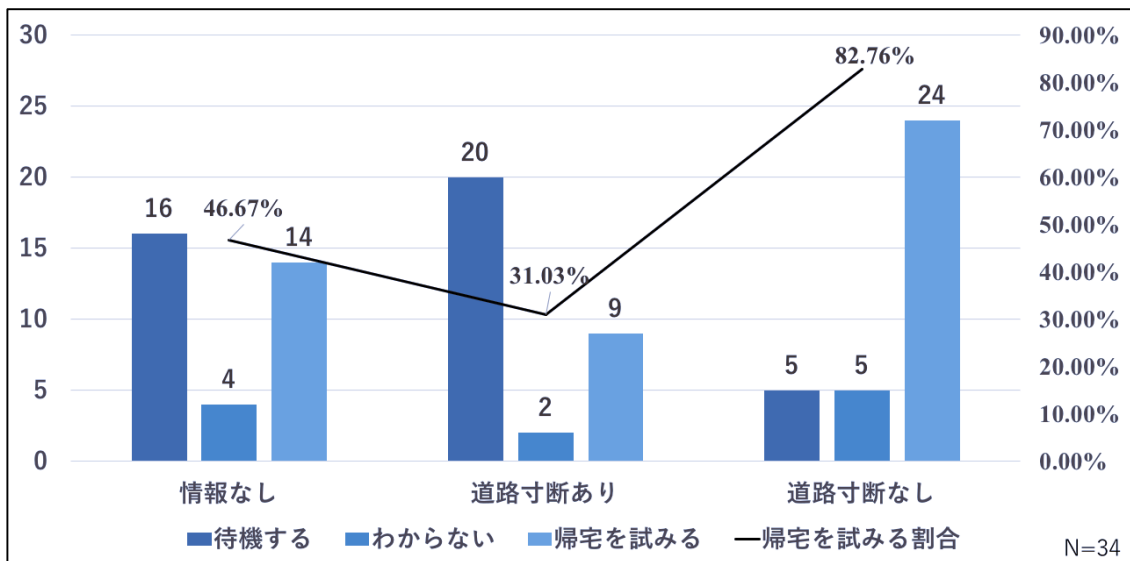
注：棒グラフの上部は各分類における人数を表す。線グラフはそれぞれの条件下で帰宅する観光客の割合を表す。

図 4-18 電車利用者における状況別帰宅者数と帰宅者の割合

このように、多くの観光客が JR 西日本や山陽電鉄の駅へ移動することから、それら機関との連携や JR 西日本や山陽電鉄による観光客への支援が不可欠である。現在、JR 西日本の姫路駅では、観光客が姫路駅に集中することを見越して、運行情報の提供を姫路駅の東ロータリー内で提供する予定としている（姫路経済新聞 2017 年 5 月 18 日）。しかし、そのことについて観光客は認知していないため、観光客にとっては運行の情報を提供していない状況と同じになってしまう可能性がある。また、山陽電鉄では、帰宅困難者対策は具体化されていない。そのため、JR 姫路駅や山陽姫路駅に運行情報を求める帰宅困難観光客が集中することを避けて、姫路城にて運行情報を提供した方が混乱を抑えることができると考えられることから、姫路城と JR 西日本や山陽電鉄との間で運行情報の提供に関する連携が不可欠である。

4-3-1-2. 自家用車

自家用車で姫路城を訪問した観光客は 34 名 (39.0%) であった。こうした観光客が帰宅の意思決定の際に重視するのは、自家用車で帰る際に利用する道路の被害情報であると考えられる。そこで、図 4-19 の線グラフは、姫路城周辺の被害として、道路の寸断がある場合とない場合、それぞれの帰宅を試みる観光客の割合を表したものである。この図より、自家用車で姫路城に来た観光客は、道路寸断などの被害についての情報がない場合、自家用車利用者の 1560 人のうち 46.6%にあたる 728 名の観光客が帰宅を試みるのに対し、道路寸断が



注：棒グラフの上部は各分類における人数を表す。線グラフはそれぞれの条件下で帰宅する観光客の割合を表す。

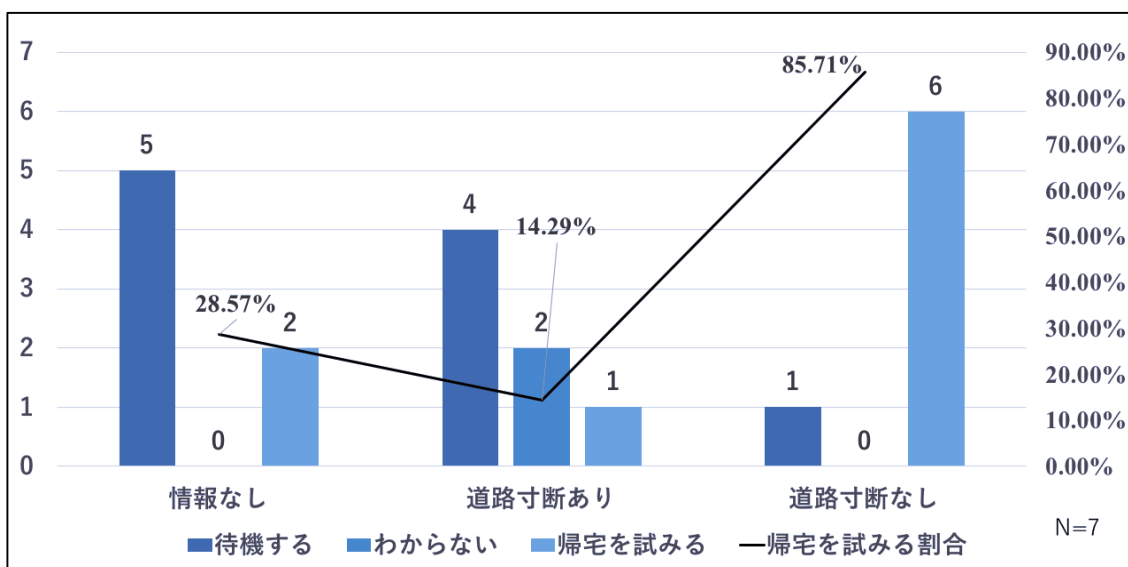
図 4-19 自家用車利用者における状況別帰宅者数と帰宅者の割合

あるという情報があった場合、帰宅を試みる観光客は 31.0%の 482 人にまで減少する。また、道路寸断がないと情報提供があった場合、82.76%の 1291 人の観光客が帰宅を試みることがわかる。

このように、道路の寸断などの被害の有無によって帰宅を試みる人数が大きく変化することから、このような情報も正確に観光客に伝える必要がある。姫路市には山陽道と中国道という大きな高速道路があることから、西日本高速道路からの被害状況に関する情報を的確に取得することが必要である。

4-3-1-3. 観光バス

観光バスを利用して姫路域に来た観光客は、7名（8%）であった。図 4-20 のように、道路寸断があった場合、帰宅者数は 14.2%の 45 人に減り、道路寸断がなかった場合、帰宅者数は 85.7%の 274 人に増えることがわかる。自家用車と同じく、道路への被害が、帰宅の可能性に関わるため、西日本高速道路や姫路市の交通局などとの連携が必要になってくる。また、帰宅の意思決定はツアー会社などの判断によるところが大きいため、道路の被害状況をそれぞれのツアー会社が別々に把握するのではなく、姫路域として一括に情報提供を行った方が混乱を避けることができる。



注：棒グラフの上部は各分類における人数を表す。線グラフはそれぞれの条件下で帰宅する観光客の割合を表す。

図 4-20 観光バス利用者における状況別帰宅者数と帰宅者の割合

4-3-1-4. 徒歩や自転車

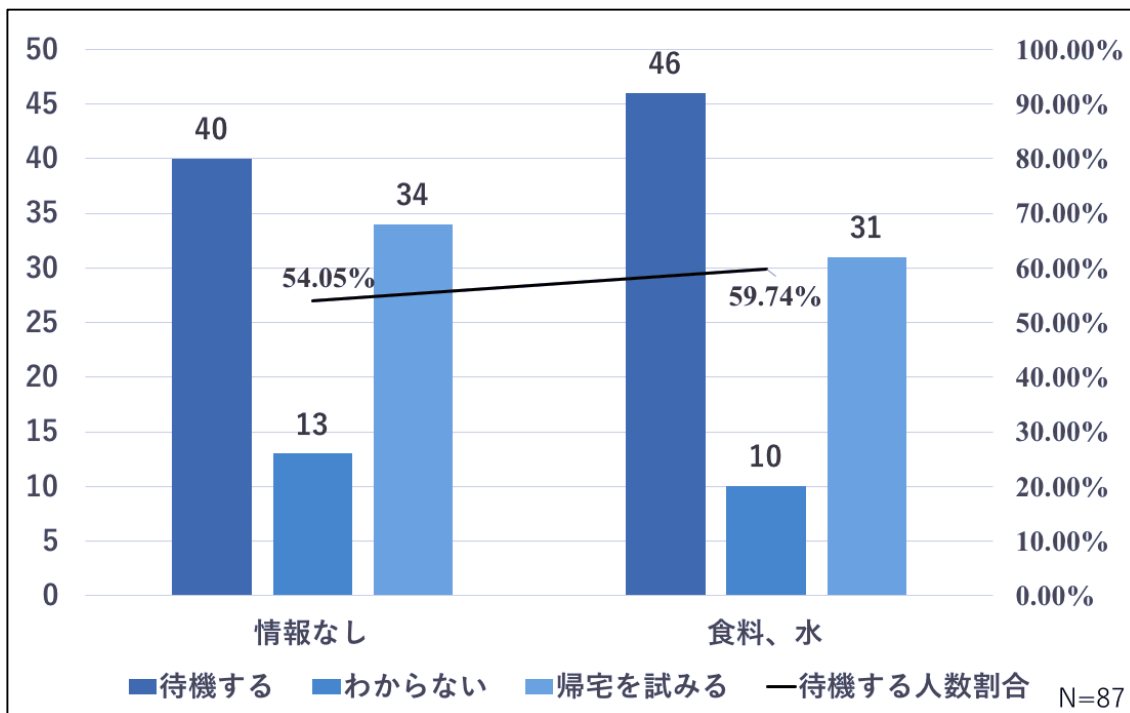
徒歩や自転車で姫路城を訪問したと回答した観光客は 3 名であった。徒歩や自転車で姫路城に来た観光客は姫路城の近くに住んでいる観光客であり、他の交通機関を使った観光客と違い、自力で帰宅できる可能性が高い観光客であると言える。このような観光客には、帰宅に関して支援は必要ないと考えられる。

4-3-2. 待機する観光客への支援

姫路市では、姫路城観光客を三の丸広場まで一時避難させた後、市民会館や近隣にある収容施設である白鷺小学校や白鷺中学校に誘導することを考えている。その一方で、こうした施設にて観光客が避難生活をする事までは現時点では考えられていない。なお、帰宅者や待機者の推計にあたり、災害発生時には姫路城に 4000 人の観光客が滞在していると想定し、4-3-1 節に示した方法で、滞在者数の推定を行なった。

4-3-2-1. 食料や飲料水の確保

前節より、帰宅困難観光客に対して食料や飲料水の確保では、帰宅意図を減少させることはできないことが明らかとなっている。しかし、序章で述べたように観光客は自助が欠如しており、観光中の災害に備えて水や食料を常時持ち運んでいることはまず考えにくい。そのため、帰宅意図の減少に効果がないとしても、帰宅困難観光客に対して水や食料を確保し提



注：棒グラフの上部は各分類における人数を表す。線グラフはそれぞれの条件下で待機する観光客の割合を表す。

図 4-21 食料や水の提供があった場合に待機する人数と割合

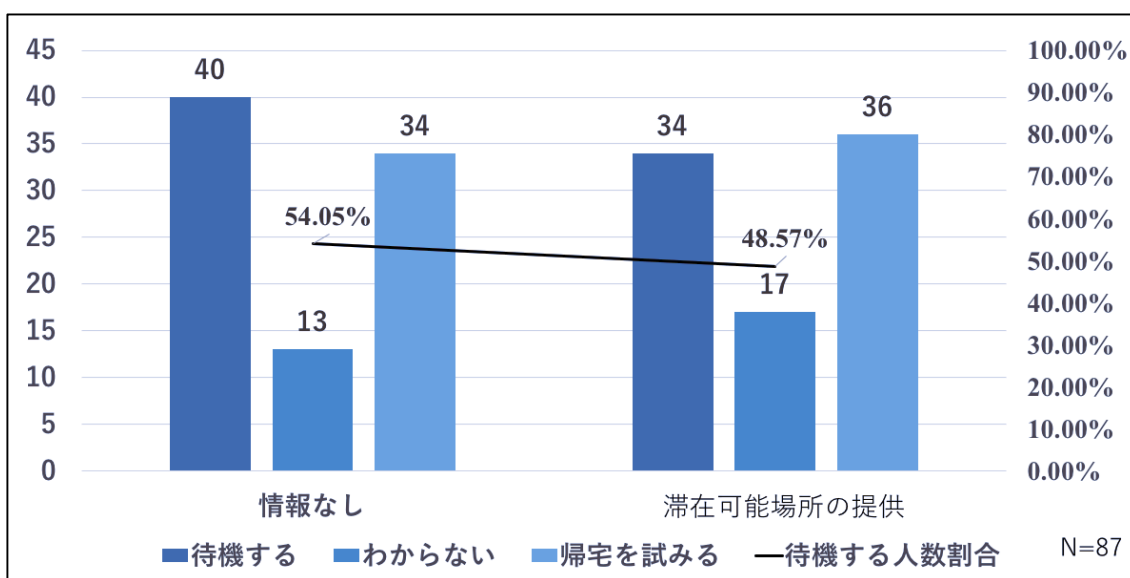
供することが必要である。地震情報サイト JIS のホームページによると震災時に必要な備蓄として、飲料水で 1 日 1 人当たり 3 リットル、生活用水として 6 リットルと合わせて 9 リットル必要である。また、食糧に関しては、最低でも 3 日分が必要であるとされている⁸。

姫路城の観光客に対して、最低でも 3 日分の食料飲料水を提供する場合、姫路城内に滞在していた 4000 人のうち図 4-21 に示した 59.7% の 2388 人が姫路城やその周辺に滞在することが推計される。2388 人分に必要な備蓄は、約 21,492 食の食糧と約 21,492 リットルの飲料水が必要である。

現時点での姫路市内の水や食料の貯蓄は、JR 姫路駅の耐震性貯水槽に 3,000 人の 1 日分の飲み水を貯め、新幹線が止まったときのために JR が 1,000 人分の水と乾パンなどの食料を備蓄している。しかし、この備蓄では、想定した帰宅困難者よりも少ない場合があり、不足する可能性がある。また、姫路市では、市内 18 か所で飲料水兼用耐震性貯水槽の設置や市内の小・中学校などの既設の受水槽の改修を進めている。さらに、食糧の備蓄では、阪神・淡路大震災の避難者数を参考にアルファ米や長期保存食など約 15 万食を確保している。しかしながら、姫路市の人口は 2017 年 4 月で 533,077 人¹⁹であり、これに観光客が加われば不足してしまう可能性がある。

4-3-2-2. 宿泊施設の確保

前節より、滞在可能な場所を提示しても観光客の帰宅意図は減少しないことが明らかとなっている。しかし、帰宅意図減少に効果がないことは、観光客用に滞在可能な場所を用意する必要がないことを意味することではなく、やはり、帰宅困難観光客が帰宅するまでの間滞在することができる施設を用意することが必要である。図 4-22 は滞在可能な場所を提示した場合における待機者の人数と割合である。この結果より、滞在施設の提供があった場合、48.5%の観光客（1940 人）が待機を試みる事がわかる。



注：棒グラフの上部は各分類における人数を表す。線グラフはそれぞれの条件下で待機する観光客の割合を表す。

図 4-22 滞在可能施設の提供があった場合に待機する人数と割合

現時点での姫路市の計画では、帰宅困難観光客を市民会館へ収容することを検討している。市民会館の収容人数が 1830 名であることから、推計される帰宅困難観光客のほとんどを収容することができるが、市民会館などの指定避難所は姫路市民に対しても災害時には開放されることから、全ての観光客を収容することは難しい。そのため、災害発生後の滞在施設として、指定避難所のみならず、寺社仏閣やホテルとの連携も必要になってくる。東日本大震災では、100 カ所以上の宗教施設が避難場所となった報告（防災情報新聞 2014 年 11 月 6 日）や、梅本、大窪（2011）の研究のように京都市の妙心寺を事例に、避難生活シミュレーションを開発し、寺社が災害時に避難所として貢献できることを明らかにした研究も存在する。

姫路市には、姫路城から徒歩 20 分圏内に 17 件のホテルが存在し、客室数の合計は 2,225 室である。これらすべての部屋が災害時に利用可能であるとは限らないが、空き部屋やロビーなどの空きスペースを利用できる提携をすることで帰宅困難観光客の滞在可能性がより高まる。

表 4-5 姫路城周辺のホテルと部屋数（各宿泊施設のホームページなどより著者作成）

ホテル名	部屋数
姫路シティホテル	62
ゲストハウス縁楽堂	4
姫路グリーンホテル坂元	105
ヒメジガハハゲストハウス	5
ホテルウィングインターナショナル姫路	111
ホテルアベスト姫路	61
ホテルクレール日笠	60
姫路グリーンホテル立町	148
ホテルリブマックス姫路駅前	92
アパホテル姫路駅北	168
コンフォートホテル姫路	152
東横イン姫路駅新幹線南口	210
ヴィアン姫路	211
ホテルアルファーワン姫路南口	224
ホテル日航姫路	257
ホテル姫路プラザ	199
白鷺の湯ドリーミン姫路	156
合計部屋数	2,225

4-3-3. まとめ

ここでは、4 章のまとめを行う。4 章では、帰宅支援に向けて公助側がやるべきことを明らかにした観光客帰宅公助モデルを示した。モデルは 2 つのモデルで構成され、まず一斉帰宅緩和に向けた公助モデルにおいて、無秩序で危険な一斉帰宅を分散させるためには、離れた家族との安否情報確認手段を提供することで観光客の帰宅意図が下がることが明らかにした。一方で、被災情報や交通情報の提供が帰宅意図を上げてしまい一斉帰宅を促す可能性

が示唆された。次に、それでも帰宅を試みる観光客や滞在しようとする観光客に必要な公助による支援を明らかにするために、推計による帰宅と滞在公助モデルを用いて、帰宅者数と滞在者数の推計を行い、帰宅支援に必要な交通機関、西日本高速道路との情報提供面での連携の必要性や、待機する観光客への支援に必要な水や食料の備蓄やそれに関する連携、観光客用の宿泊施設の確保の必要性を明らかにした。その結果、図 4-23 に示した改良型観光客帰宅公助モデルを示すことができた。

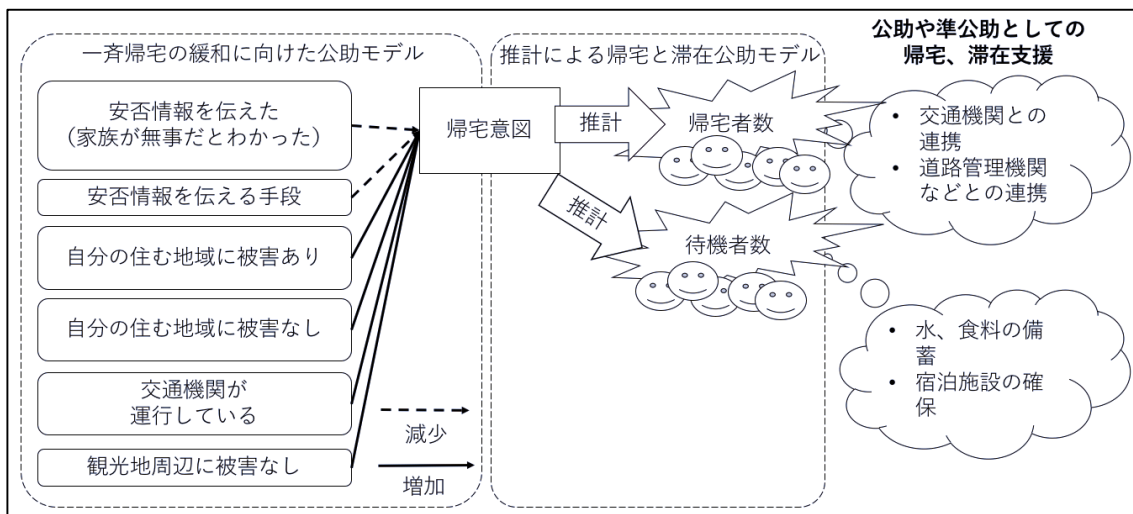


図 4-23 改良型観光客帰宅公助モデル (PSTH モデル) と支援に向けた提案

結章 結論と今後の課題

5-1. 結論

5-1-1. 各章の知見

本論文では、観光客の高い災害脆弱性を緩和し、大震災からの観光客を守るために公助側はどのような準備が必要なのかを命題とし、公助対応フレームワーク（PSDR フレームワーク）を用いて観光客の円滑な避難や帰宅を実現する避難帰宅政策を示すことを目的として研究を行った。

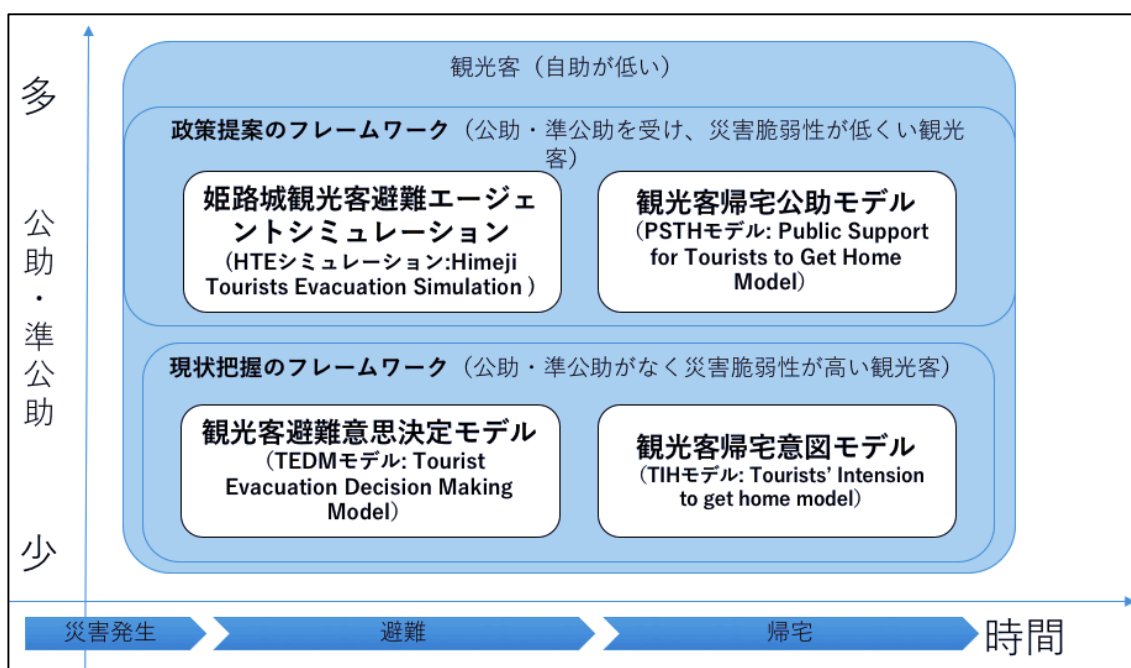


図 5-1 公助対応フレームワーク (PSDR フレームワーク)

1章では、PSDR フレームワークにおいて避難に関する現状把握のフレームワークである。まず、姫路城における観光客の避難誘導計画について示し、姫路城避難計画には群集行動という視点が欠けていること、土地勘や防災知識を持たない観光客という特性が考慮されていないことを明らかにした。そして、「限定的な情報下で、観光客はどのような避難行動を行うのか」というリサーチクエスチョンを設定し、観光客の避難行動を避難意思決定という視点から調査を行い、観光客は避難の開始や経路選択において誘導員や標識の指示に従う傾向が高いものの、一方で、避難開始の際に周辺にいる他の観光客に影響を受けやすい観光客や自分自身の意思に従う観光客、経路選択の際に道幅の広い道や歩いたことのある道を選択する傾向がある観光客の存在も確認された。そして、観光客の避難意思決定が多様である観光客避難意思決定モデル (TEDM モデル) を示し、多様な避難意思決定を考慮した避難方策が必要であることを示した。

2章では、PSDR フレームワークにおいて帰宅に関する現状把握を行うフレームである。現在姫路市では、姫路城観光客を一旦姫路城の広場である三の丸広場に集めて情報提供を行うこと、その後収容施設として市民会館へ誘導することを検討している。しかしながら、実際にどのくらいの観光客が帰宅しようとするのか、また待機しようとするのかなど、観光客の行動が不明であるため対策が行いにくいということがわかった。そこで、「限定的な情報下において、観光客はどのような帰宅行動を行うのか」というリサーチクエスチョンを設定し、観光客帰宅意図モデル (TIH モデル) として観光客の帰宅を明らかにした。その結果、家族の安否情報が不明な場合帰宅意図が上昇することや交通機関の運行状況や姫路城付近の被害状況が不明な場合は、帰宅意図は維持されることが明らかとなった。そして、東日本大震災の事例同様に、姫路城においても災害発生後に帰宅したいと考える観光客による無秩序で安全でない一斉帰宅が発生し、最寄駅などに帰宅困難者が集中し混乱を起こす可能性を示唆した。

3章では、PSDR フレームワークにおいて避難に関する政策提案を行うフレームである。1章で明らかとなった姫路城避難計画の課題を解決するために、「どのような支援が観光客の円滑な避難を実現できるのか」というリサーチクエスチョンを設定して、観光客避難意思決定モデル (TEDM モデル) を実装した姫路観光客避難エージェントシミュレーション (HTE シミュレーション) の開発と避難方策の提案を行った。観光客が、経路選択の際に、避難誘導に従う傾向があること、道幅の広い道を選択する傾向があること、歩いた経験のある道を選択する傾向があることから、避難誘導と事前の観光経路設定により、混雑の少ない円滑な避難ができることを示した。

4章では、帰宅に関して政策提案を行うフレームであり、帰宅支援に向けて公助側がやるべきことを明らかにした観光客帰宅公助モデルを示した。2章にて明らかとなった姫路城周辺での一斉帰宅による安全でない帰宅の可能性という課題を解決するために、「どのような支援が観光客の安全な帰宅を実現できるのか」というリサーチクエスチョンを設定した。まず、無秩序で危険な一斉帰宅を分散させるために必要な支援の抽出を行なった。その方法として、安否確認の支援や被災情報、運行情報などの情報の提供、水や食料の提供などの方法を提案し、観光客の帰宅意図の変化を明らかにした。その結果、離れた家族との安否情報確認手段を提供することで観光客の帰宅意図は下がることが明らかとなった。また、それでも帰宅を試みる観光客や滞在しようとする観光客数の推計を行い、帰宅支援に必要な交通機関、西日本高速道路との情報提供面での連携の必要性や、待機する観光客への支援に必要な水や食料の備蓄やそれに関する連携、観光客用の宿泊施設の確保の必要性を明らかにした。

以上より、今後も続くと予想される観光客の増加と観光客の災害リスクの増加という状況において、PSDR フレームワークを用いた政策提案により、観光客の円滑な避難から帰宅の計画を示すことができたことが本研究の知見である。

表 5-1 各章のリサーチクエストと答え

章	リサーチクエスト	答え
1 章	限定的な情報下で、観光客はどのような避難行動を行うのか？	観光客は、多様な避難意思決定を行う。
2 章	限定的な情報下において、観光客はどのような帰宅行動を行うのか？	帰宅意図は低減せず、維持されるため、一斉帰宅を行う可能性がある。
3 章	どのような支援が観光客の円滑な避難を実現できるのか？	事前の観光経路の設定と滞留者が多い場所での誘導により円滑に避難できる
4 章	どのような支援が観光客の安全な帰宅を実現できるのか？	一斉帰宅緩和に向けては、安否確認の手段を提供することで帰宅意図を下げ、一斉帰宅を緩和できる。 帰宅者や滞在者の推計の結果、交通情報の取得のための公共交通機関との連携や水、食料、宿泊場所の確保に向けた民間企業との連携が必要である。

5-1-2. 本研究の新規性

本研究は大きく分けて、2つの研究で構成されている。一つが観光客の避難、もう一つが観光客の帰宅である。

まず、1章と3章で構成された観光客の避難に関して、本研究での新規性を述べたい。前述したように、従来の歩行や避難シミュレーションなどの都市シミュレーションは、セル空間を用いたものが主流であった。しかし、セル空間を用いたものは相互作用がうまく記述できないことやエージェントが複雑な処理をしないことなどの課題があった。そこで本研究では、SOARS を用いることでセル空間に制限されない相互に作用し合う多様な避難意思決定を搭載した姫路城観光客避難エージェントシミュレーションを開発することができた。特に、避難開始や経路選択の際に様々な基準を同時に考慮して意思決定を行う多基準意思決定を搭載した避難シミュレーションは避難シミュレーションの世界で見ても先進的な試みであると言える。また、開発したシミュレーションは、観光客の特性を考慮した避難意思

決定を持つエージェントが実装されているため、避難方策の検討の際には、より説得力のある様々な提案ができると考えている。さらに、本研究では、他の研究でも度々指摘されている誘導の必要性だけでなく、事前の経路設定により円滑な避難を実施できるということを示したことが、独創的な点である。

一方の 2 章と 4 章で扱った災害時の帰宅に関する研究については、従来の研究が帰宅行動や帰宅意図の要因、行動モデルの構築²⁰に着目していたのに対し、本研究では公助に視点を当てて、公助としてどのような情報提供や支援があれば、一斉帰宅の緩和させるために必要な帰宅意図の減少を起すことができるのかを具体的に提案した。さらに、帰宅意図の要因を用いて帰宅を試みる観光客や滞在を試みる観光客の推計を行い、姫路市において不足している対策や関係機関との連携の必要を述べた。このように、従来の研究と比べて、政策提案まで踏み込んだ研究として新規性がある。

そして、最後に、全体の新規性について述べたい。序章にて述べたように、観光客は避難から帰宅までの支援を必要としている。その一方で、観光客の避難行動から帰宅行動までを一括で取り扱った研究は存在しない。その理由として、避難に関する研究は観光客や住民を問わず多々存在するものの、災害時の観光客の帰宅行動や帰宅意図について扱っている研究は非常に少なく、災害時の帰宅に関する研究はそのほとんどが通勤者や通学者を対象としているためである。つまり、本研究は PSDR フレームワークという観光客の避難から帰宅支援までの流れを一括で取り扱った最初の研究であると言える。

5-2. 今後の課題

本研究の課題の一つ目として、本研究の事例が一事例だけに基づいている点である。姫路城のように観光客が一点に集中する観光拠点は日本各地に存在するものの、本研究で用いた PSDR フレームワークがより広範囲に適用できるフレームワークになるようにするには他地域においても検証を重ねていく必要がある。

次に、本研究では近年急激に増加した外国人観光客を対象としていない。対象としなかった理由は、本研究では外国人観光客より圧倒的に多い日本人観光客を対象とすることで、まずは日本人観光客の特性を考慮した避難支援計画を策定することが目的であったためである。しかしながら、姫路城に限らず、日本の多くの観光地において外国人観光客の存在は無視できなくなっており、災害時や災害発生後の対応においても外国人観光客を考慮した対応が求められる。

そして、次の課題が、PSDR フレームワークの使い手に関するものである。本研究では PSDR フレームワークを用いて観光客の避難帰宅の政策を策定したものの、PSDR フレーム

ワークの使用者は研究者としての立場にある著者であり、PSDR フレームワークが誰にでも使える手法ではないことは今後改善しなければならない課題である。観光客を災害から守るために公助が何をすべきかを考える必要があるのは市の行政職員や観光地の施設管理者である。日本各地に点在する観光地の災害時対応を検討するためにも、政策立案者側の視点に立って使用できる手法を開発していくことが望まれる。

最後の課題が、本研究の PSDR フレームワークには避難と帰宅の間に時系列的な関連しない点である。これは、姫路城が集中型観光の拠点であり、他の観光地が近隣に存在しないため、避難のタイミングを変えることで、一斉帰宅のタイミングが変わる点を考慮する必要がなかったためである。また、3章の避難シミュレーションにおいて道路閉塞やけが人の発生を考慮していなかったことも影響している。道路閉塞があった場合避難に遅れが出ることで、姫路城職員は避難対応に追われ、すでに避難を完了した観光客への帰宅や滞在に向けた支援ができなくなる。けが人が発生した場合もまた同様である。このように、避難の結果はその後の帰宅に関してまで繋がるのが自然であることから、フレームワークの改良の余地がある。

5-3. 政策インプリケーションと展望

観光客の増加は今後も続くことが予測される一方で、災害大国である日本では全国各地のどこで地震災害が発生してもおかしくないと言われている。このような状況の中で、土地勘もなく、現地の防災知識も持っていない観光客をいかに災害から守るかは喫緊の課題となっている。とりわけ、日本には全国各地に観光地が存在し、本研究事例の姫路城のような集中型観光拠点を抱える市町村は多数存在する。そして、今後の観光客の増加によって、さらに集中型観光拠点を抱える市町村が増えることが予想される。そのため、そのような観光地を抱える自治体や観光地の管理者は、災害後の避難から帰宅までの一連の流れの中で、観光客に対して公助や準公助による支援を行わなければならない。しかしながら、そのような支援の準備が整っている観光地や自治体はほとんどない。また、どのような公助としての支援が必要なのか、そもそも観光客は災害時にどのような行動を行うのか把握できていない場合もある。

そこで、本研究では PSDR フレームワークを用いて、災害直後の避難から帰宅までを対象とし、どのような公助が観光客に必要なのかを示してきた。つまり、PSDR フレームワークが、避難から帰宅までの観光客支援に向けた準備をチェックする事前評価ツールとして使用できることを意味する。

今回、事例とした姫路城では、PSDR フレームワークを用いて、現状の計画や検討している計画の課題の抽出や、観光客が災害後にどのような行動を行うのかを明らかにし、それを

元に、避難誘導方策の提案や必要となる備蓄、関係機関との連携を提案することができた。他の観光地においても全く同じ提案ができるわけではないが、本フレームワークを使用することで、他の観光地においても、同様の手法で、現状の計画の課題、災害後に予測される観光客の行動、その行動に基づいた政策の提案が行えるものとする。そして、より多くの事例において PSDR フレームワークを用いた計画策定を行うことで、PSDR フレームワークの一般化や特殊化が行われ、集中型観光だけでなく、京都市のように分散型観光地などの様々な事例においても、避難から帰宅までの支援計画策定が行えるようになるだろう。

そして、こうした取り組みを継続し、拡大することで以下の波及効果があると考えられる。まず、観光は、日本経済にとって極めて重要な分野とされている。特に急成長を遂げるアジアなどの世界中の観光客が日本にやってくることで、経済への効果が期待されている。つまり、こうした観光防災の取り組みを進め、平常時のことだけを考えた観光立国ではなく、地震災害時などの非常時も含めた観光立国実現を目指すことで、災害時の安全という魅力が増し、さらなる観光客を呼び込むことが可能となる。さらに、災害時の安全も含めた魅力ある観光地を作り上げることで、観光客だけでなく住民にとっても魅力のある、誇りと愛着の持てる社会を築いていくことが期待される。

注

- ¹平田, 石川(2012)や松田, 樽川, 相樂(2002)は、地域住民同士の助け合いという視点で「共助」に関する研究を行なっている。
- ²佐藤, 平岡, 亀野, 安高(2012)は民間企業や公益法人、医療機関、教育機関を対象として「共助」に関する研究を行っている。また、伊東, 亀野 (2015)は民間企業の共助意識について研究を行っており、「共助」が必ずしも住民同士の助け合いを示すわけではない。
- ³メンタルマップは、認知地図、頭の中の地図、イメージマップとも呼ばれる(矢守 1994)。
- ⁴塚口, 松田, 小川, 安 (2011) は、避難の際の経路選択を方向保持性という特性から明らかにしようとしている。方向保持性とはここでいう直進性と似た概念であり、経路選択の際に右左数を少なくする経路選択であり、緊急時における経路選択には方向保持性の影響が大きく、右左折数が少なく広幅員道路を多く使う特徴があることを明らかにしている。
- ⁵回答者の負担を減らすために、通常 18 段階で行われる一対比較を 5 段階で比較してもらった。例えば、「自分の保持する情報」と「誘導員や標識が保持する情報」を比較する場合、「自分の保持する情報がかなり重要」、「自分の保持する情報が少し重要」、「自分の保持する情報と誘導員や標識が保持する情報は同じくらい重要」、「誘導員や標識が保持する情報が少し重要」、「誘導員や標識が保持する情報がかなり重要」の 5 つから選択してもらった。
- ⁶階層分析手法(固有値法)は高萩, 中島(2005)を参考に行った。
- ⁷回答者の負担を減らすために、通常 18 段階で行われる一対比較を 5 段階で比較してもらった。例えば、「幅の広い道」と「下へ向かう道」を比較する場合、「幅の広い道がかなり重要」、「幅の広い道が少し重要」、「幅の広い道と下へ向かう道は同じくらい重要」、「下へ向かう道が少し重要」、「下へ向かう道がかなり重要」の 5 つから選択してもらった。
- ⁸階層分析手法(固有値法)は高萩, 中島(2005)を参考に行った。
- ⁹田中ら(2007)の研究では、災害時の帰宅行動にて従来まで取り扱われていた帰宅距離を元に帰宅可能かどうかを決める前に、まず帰宅する意思があるかどうかを議論する必要があるとして、帰宅意思を取り扱っている。言葉が違うものの、著者らが行なった研究にて用いた帰宅意図は、田中ら(2007)の帰宅意思と同じ概念である。
- ¹⁰現時点の姫路城の観光経路は時計回りの観光経路を採用している。
- ¹¹東京工業大学の 21 世紀 COE プログラム「エージェントベース社会システム科学(ABBSS)の創出」にて開発されたエージェントベースシミュレーション言語である。社会システムをマルチエージェントシステムとしてボトムアップにモデル化するために開発された新しいシミュレーション言語である(田沼, 出口, 2007)。
- ¹²村木, 狩野(2007)のように、ネットワーク表現のリンク内部がセル表現になっている空間表現も存在する。
- ¹³都市内で起こりうる社会現象の全てが人間や物の移動を中心とした物ではなく、人間や物への影響や場所における相互作用に重点の置かれた社会現象も多く存在する(市川, 小山, 出口, 2010)ため、都市シミュレーションにおいてセルオートマトンの利用が必要とは限らないという指摘もある。また、セルオートマトンの手法を利用したモデルは、市川, 出口(2008)によると建物内などにおける人間同士のインタラクションを表現するのが難しいとされている。
- ¹⁴民谷, 市川, 兼田, 酒井, 佐々木, 金谷(2016)や民谷, 市川, 酒井, 兼田(2016)の事例のよ

うに、SOARSにてネットワーク表現ではなく、セル空間表現を用いた避難所運営シミュレーションの開発や提案の試みも存在する。

¹⁵ 崔ら(2011)は、スポット・リンク型と呼んでいる。藤岡(2013)では、ノードとリンクという言葉が使用されているが同じネットワーク表現を指す。

¹⁶ 毛利, 塚口(1997)の自由歩行速度による。本シミュレーションでは、歩行者は門による流入制限により移動に制限を受けるため、歩行時は自由歩行速度とした。

¹⁷ 出口(2009)は、従来のやり方から、巨大なパラメータ空間でのモデル評価のランドスケープそのものの構造を探索するランドスケープ分析や、特定の結果を出すパラメータを逆推定する逆シミュレーションなどの方法へと、方法自体を転換することが必要であると述べている。

¹⁸ 2章にて使用したアンケート調査と同じ調査である。

¹⁹ 姫路市情報制作室統計担当(2017)による。

²⁰ 大佛(2008)は都市内滞留者の帰宅行動に関するアンケート調査を行い、年齢や属性によることなる帰宅可能な距離の推定や途中での体力の限界から途中で帰宅を断念するなどの帰宅行動モデルを構築している。

謝辞

本博士論文を執筆するにあたって本当に多くの方々のお世話になりました。観光中にもかかわらず、足を止めてアンケート調査に協力していただいた姫路城観光客のみなさま、そして、名前は伏せますが、アンケート調査の際にいつも場所の提供や、アンケート調査への助言、アンケート会場の設営を手伝ってくださった姫路市役所や姫路城管理事務所の職員のみなさま、そして私の研究に不可欠な存在であった姫路城にも感謝の気持ちでいっぱいです。また、本論文の3章では、東京工業大学 SOARS プロジェクト (<http://www.soars.jp/>)にて無償配布している SOARS(Spot Oriented Agent Role Simulator)を使用し研究を行いました。SOARS プロジェクトに感謝いたします。そして、立命館大学大学院においては、歴史都市防災研究所第2プロジェクト室の仲間たち、姫路城を紹介してくださった先生方、リサーチセミナーやワークショップ、内覧会において多くの有益な助言や批判をくださった先生方、学会発表や投稿した論文に提言をくださった討議者や研究者のみなさま、査読者の方々に感謝の意を表します。お世話になった全ての方の名前をここに記したいですが、全ての人の名前をここに書くのは不可能なため、ここでは名前を挙げませんが、お世話になった全ての方々に感謝しています。

最後になりますが、私の研究指導教員である鐘ヶ江秀彦先生（立命館大学大学院政策科学研究科教授）には博士論文の指導はもちろんのこと、大学2回生の研究入門フォーラムからゼミ、そして博士課程前期課程、博士課程後期課程と9年以上の長い期間にわたり大変お世話になりました。私が病気で会社を辞めたあと、先生は私を信じて拒むことなく研究室へ迎え入れてくれました。そのときの喜びは一生忘れられません。その後、私は大学院在学中にも何度も転んでしまいましたが、こうして今、博士論文を執筆することができたのは、先生のご理解やご指導、励ましのおかげです。たびたび心配をかける学生であったと思いますが、この経験を糧に研究者として活躍を誓うとともに、感謝を表します。

本当の最後となりますが、私の可能性を信じて立命館大学大学院政策科学研究科の博士課程後期課程に送り出してくれた両親と、私が苦しいときもいつも一緒にいてくれた妻に感謝いたします。

参考文献

(災害大国あすへの備え)帰宅困難者、家路急ぐな 混乱する街、殺到する人.(2016, 4月21日). 朝日新聞朝刊, P.36.

【公式】天然温泉 白鷺の湯 ドーミーイン姫路 | 客室について | ビジネスホテル、温泉はホテルスパ - HOTESPA.net. (n.d.). <http://www.hotespa.net/hotels/himeji/room/>, (閲覧日 2017年5月7日).

Nigel Gilbert & Klaus G. Troitzsch. (1999/2003). 岩村拓哉, 高部陽平(訳), 社会シミュレーションの技法. 日本評論社.

アパホテル〈姫路駅北〉客室 | 【公式】アパホテル | ビジネスホテル予約サイト. (n.d.). https://www.apahotel.com/hotel/kansai/15_himeji-ekikita/guest.html, (閲覧日 2017年5月7日).

ヴィアイン姫路 宿泊予約【楽天トラベル】. (n.d.). <http://travel.rakuten.co.jp/HOTEL/16284/16284.html>, (閲覧日 2017年5月7日).

ゲストハウス 縁楽堂(兵庫) ホテルをお得に予約【楽天トラベル】. (n.d.). <http://travel.rakuten.co.jp/HOTEL/134837/134837.html>, (閲覧日 2017年5月7日).

ご宿泊 | 姫路シティホテル/ビジネスホテル/法人/団体/姫路老舗ホテル. (n.d.). <http://www.hch.gr.jp/stay/>, (閲覧日 2017年5月7日).

できることから始めよう！防災対策 第3回 - 内閣府防災情報のページ. (n.d.). <http://www.bousai.go.jp/kohou/kouhoubousai/h25/73/bousaitaisaku.html>. (閲覧日 2017年5月7日).

できることから始めよう！防災対策 第3回 - 内閣府防災情報のページ. (n.d.). <http://www.bousai.go.jp/kohou/kouhoubousai/h25/73/bousaitaisaku.html>. (閲覧日 2017年5月7日).

ヒメジガハハゲストハウス 設備・アメニティ・基本情報【楽天トラベル】. (n.d.). http://travel.rakuten.co.jp/HOTEL/137832/137832_std.html, (閲覧日 2017年5月7日).

ホテルアベスト姫路 - 宿泊予約は<じゃらん>. (n.d.). <http://www.jalan.net/yad347288/>, (閲覧日 2017年5月7日).

ホテルアルファワン姫路南口 宿泊予約【楽天トラベル】. (n.d.). <http://travel.rakuten.co.jp/HOTEL/111203/111203.html>, (閲覧日 2017年5月7日).

ホテル日航姫路 設備・アメニティ・基本情報【楽天トラベル】. (n.d.). http://travel.rakuten.co.jp/HOTEL/39176/39176_std.html, (閲覧日 2017年5月7日).

- ホテル姫路プラザ 設備・アメニティ・基本情報【楽天トラベル】. (n.d.).
http://travel.rakuten.co.jp/HOTEL/1347/1347_std.html, (閲覧日 2017 年 5 月 7 日).
- 伊東将輝, 亀野辰三.(2015). 地域防災における民間企業の共助意識に関する研究-大分市臨海部を事例として-. 都市計画報告集, No.13, p.31-35.
- 稲場圭信.(2013, 8 月 19 日) < 阪大 稲場研究室 > 防災資源「未来共生災害救援マップ」～宗教施設を網羅. 防災情報新聞. http://www.bosaijoho.jp/topnews/item_6856.html.
- 奥田貫.(2017, 3 月 10 日). 被災時の機能、SNS が強化 LINE、安否確認楽々 フェイスブック、物資やりとり. 朝日新聞朝刊, p.11.
- 角野貴之.(2016, 3 月 14 日). (あの日、東京で 東日本大震災 5 年 : 1) 2011 年 3 月 11 日 止まった街、遠い家路. 朝日新聞夕刊, p.1.
- 観光政策審議会.(1995)今後の観光政策の基本的な方向について(答申第 39 号).
<https://www.mlit.go.jp/singikai/unyusingikai/kankosin/kankosin39.html>, (参照 2017 年 5 月 7 日)
- 観光庁観光戦略課.(2012). 観光立国推進基本計画.
<http://www.mlit.go.jp/kankocho/kankorikkoku/kihonkeikaku.html>. (参照 2017-05-07).
- 客室 | ホテルリブマックス姫路駅前. (n.d.). <https://www.hotel-livemax.com/hyogo/himejist/room/>, (閲覧日 2017 年 5 月 7 日).
- 客室 | 姫路市のビジネスホテル 姫路グリーンホテル坂元. (n.d.). https://www.greenhotel-himeji.com/sakamoto/room, (閲覧日 2017 年 5 月 7 日).
- 客室 | 姫路市のビジネスホテル 姫路グリーンホテル立町. (n.d.). https://www.greenhotel-himeji.com/tatemachi/room, (閲覧日 2017 年 5 月 7 日).
- 客室・サービス | 【公式サイト】ホテルウイングインターナショナル姫路 | 最安値保証. (n.d.). <https://www.hotelwing.co.jp/himeji/room/>, (閲覧日 2017 年 5 月 7 日).
- 京都市行財政局防災危機管理室.(2013). 帰宅困難観光客避難誘導計画概要版.
http://www.city.kyoto.lg.jp/gyozai/cmsfiles/contents/0000076/76886/keikaku_gaiyou.pdf, (閲覧日 2017 年 5 月 7 日).
- 京都市産業観光局 MICE 推進室.(2014). 平成 26 年(2014 年)京都観光総合調査.
http://kanko.city.kyoto.lg.jp/chosa/image/kanko_chosa26.pdf(閲覧日 2017 年 5 月 7 日).
- 熊本城、天守閣・石垣損壊 熊本地震.(2016, 4 月 15 日) 朝日新聞夕刊, p.14.
- 兼田敏之.(2010a). 歩行者の空間行動を類型化する. 兼田敏之(編), artisoc で始める歩行者エージェントシミュレーション 原理・方法論から安全・賑わい空間のデザイン・マネジメントまで(pp.39-44). 構造計画研究所.

- 兼田敏之.(2010b). 歩行者エージェントのモデリング方略. 兼田敏之(編), artisoc で始める歩行者エージェントシミュレーション 原理・方法論から安全・賑わい空間のデザイン・マネジメントまで(pp.27-35). 構造計画研究所.
- 兼田敏之.(2010c). 歩行者エージェントモデリング研究の進展. 兼田敏之(編), artisoc で始める歩行者エージェントシミュレーション 原理・方法論から安全・賑わい空間のデザイン・マネジメントまで(pp.13-18). 構造計画研究所.
- 兼田敏之.(2010d). 人工社会パラダイムとシミュレーションの方法論. 兼田敏之(編), artisoc で始める歩行者エージェントシミュレーション 原理・方法論から安全・賑わい空間のデザイン・マネジメントまで(pp.19-26). 構造計画研究所.
- 高萩栄一郎, 中島信之. (2005). Excel で学ぶ AHP 入門—問題解決のための階層分析法. オーム社.
- 国土交通省(2017)観光白書. <http://www.mlit.go.jp/common/001131318.pdf>. (閲覧日 2017 年 05 月 07 日).
- 佐藤龍治, 平岡透, 亀野辰三, 安高尚毅. (2015). 津波防災のための地理情報システムとアンケート調査を用いた民間企業の共助の評価. 写真測量とリモートセンシング写真測量とリモートセンシング, 53(6), 257-261.
- 山影進. (2005). 社会への新しい接近法-マルチエージェントシミュレーションへの誘い. 山影進, 服部正太(編), コンピュータの中の人口社会 マルチエージェントシミュレーションモデルと複雑系(pp.2-23). 構造計画研究所.
- 市川学, 出口弘. (2010). 生活空間を考慮した仮想都市の構築法とその利用可能性. JAWS2010 予稿集, p.1-7.
<http://t2r2.star.titech.ac.jp/rrows/file/CTT100614892/ATD100000413/>
- 市川学, 小山友介, 出口弘. (2008). ABM を用いた階層型都市シミュレーション環境の理論と開発. 平成 20 年電気学会電子・情報・システム部門大会講演論文集, 280-285.
- 室崎益輝. (1993). 建築防災・安全 (現代建築学). 鹿島出版会.
- 首都圏の皆様への発表について.(2011).
http://www.kantei.go.jp/jp/tyoukanpress/201103/11_p2.html, (閲覧日 2017 年 05 月 07 日).
- 出口弘. (2007). エージェントベース社会システム科学の創出. 情報処理, 46(5), 508-514.
- 出口弘. (2009). エージェントベース社会システム科学の胎動：社会経済システム論の再構築の試み. 出口弘, 木嶋恭一(編), エージェントベースの社会システム科学宣言(pp.3-20). 勁草書房.
- 松田保則, 樽川剛, 相楽寿和. (2002). 防災における住民組織の共助とその効果. 政策研究ふくしま, 7, 21-42.

- 食料備蓄のポイント. (n.d.). <http://j-jis.com/bousai/foods.shtml>, (閲覧日 2017年5月7日).
- 森泉萌香. (2014, 8月14日). 帰宅困難観光客想定し訓練、清水寺で放水も 京都・東山区.
朝日新聞京都市内朝刊, p.31.
- 浸水被害は5123戸 台風18号 あす1週間. (2013, 9月22日). 朝日新聞京都市内朝刊,
p.29.
- 杉山貴教, 大窪健之, 金度源, 林倫子. (2015)清水寺周辺における帰宅困難観光客避難誘導計画の改善に関する研究～避難シミュレーションを用いた検証を通して～. 歴史都市防災論文集, 9, 127-134.
- 世界遺産、避難急げ 訓練に100人、4カ国語で誘導. (2017年1月27日). 朝日新聞神戸朝刊, p.31.
- 青砥穂高, 熊谷良雄. (2004). 三陸南地震後のJR仙台駅利用者の帰宅行動に関する研究.
地域安全学会論文集, 6, 165-172.
- 増本憲司, 川中龍児, 石垣泰輔, 島田広昭. (2010). 観光地海岸利用者の津波に対する避難行動と避難意思決定に関する研究. 土木学会論文集 B2(海岸工学), 66(1), 1316-1320.
- 村木雄二, 狩野均. (2007). 地域性を考慮した広域災害避難シミュレーションのためのマルチエージェントモデル. 人工知能学会論文誌, 22(4), 416-424.
- 大窪健之, 林倫子, 前田紀樹. (2012). 震災後に観光客を支えた民間による「観光防災」活動の実態調査. 歴史都市防災研究, 2, 1-6.
- 大佛俊泰. (2008). 大地震時における都市内滞留者の帰宅意思と帰宅行動. 日本建築学会計画系論文, 73(634), 2679-2687.
- 地震想定し滞留者誘導訓練 北千住駅周辺. (2013, 3月7日)朝日新聞朝刊, p.29.
- 竹下由佳. (2015, 3月28日). 御嶽山噴火から半年犠牲者に悼み県職員ら黙祷. 朝日新聞岐阜県, p.31.
- 中村純(2012, 3月10日)帰宅困難者、受け皿不足 都心140万人予想 確保2万人分(東日本大震災あす1年). 朝日新聞朝刊, p.1.
- 塚口博司, 松田有史, 安隆浩, 小川圭一. (2012). 歴史都市における行動分析に基づいた広域避難場所への地震時避難経路に関する研究. 歴史都市防災論文集, 6, 257-264.
- 塚口博司, 松田有史, 小川圭一, 安隆浩. (2011). 行動分析に基づいた地震災害時の避難計画に関する一考察. 歴史都市防災論文集, 5, 53-60.
- 田沼英樹, 出口弘. (2007). エージェントベース社会シミュレーション言語 SOARS の開発.
電子情報通信学会論文誌 情報・システム, 90(9), 2415-2422.
- 田中怜, 大佛俊康. (2007). アンケート調査に基づく大地震発生時の帰宅意思について. 日本建築学会大会学術講演梗概集 F-1 都市計画 建築経済・住宅問題, 591-592.

東横イン姫路駅新幹線南口 宿泊予約【楽天トラベル】. (n.d.).
<http://travel.rakuten.co.jp/HOTEL/108393/108393.html>, (閲覧日 2017 年 5 月 7 日).

東京都総務局総合防災部防災管理課. (2012). 東京都帰宅困難者対策実施計画.
<http://www.metro.tokyo.jp/INET/KEIKAKU/2012/11/DATA/70mbd101.pdf>(閲覧日 2017 年 5 月 7 日).

東日本大震災：観光客 900 人の安否不明. (2011, 3 月 16 日). 毎日新聞夕刊. p.8.

東日本大震災時の「帰宅困難調査」結果発表。震災時の帰宅所要時間は 7 倍. (2011, 4 月 11 日) ウェザーニューズ. http://weathernews.com/ja/nc/press/2011/110411_2.html.

藤岡正樹. (2013). 群衆避難論. 梶秀樹, 塚越功(編), 都市防防災学 自身対策の理論と実践 (pp.116-145). 学芸出版.

内閣府(防災担当). (2009). 防災のてびき.
http://www.bousai.go.jp/kyoiku/keigen/gensai/pdf/tebiki_web2009.pdf. (閲覧日 2017 年 5 月 7 日).

内閣府(防災担当). (2015). 大規模地震の発生に伴う帰宅困難者対策のガイドライン.
http://www.bousai.go.jp/jishin/kitakukonnan/pdf/kitakukonnan_guideline.pdf. (閲覧日 2017 年 5 月 7 日).

梅本啓悟, 大窪健之. (2011). 妙心寺の避難所としての有効性評価に関する研究～妙心寺避難所生活シミュレーションモデルの構築を踏まえて～. 日本建築学会近畿支部研究報告集 計画系, 51, 517-520.

姫路での宿泊なら【公式】コンフォートホテル姫路. (n.d.). <https://www.choice-hotels.jp/himeji/rooms/>, (閲覧日 2017 年 5 月 7 日).

姫路駅前で消防訓練－直下型地震に備え. (2017, 5 月 17 日). 防災情報新聞.
<https://himeji.keizai.biz/headline/1352/>

姫路市 | 城の楽しみ方. (n.d.). <http://www.city.himeji.lg.jp/guide/castle/enjoy.html>. (閲覧日 2017 年 5 月 7 日)

姫路市 | 姫路城 (改修後) . (n.d.). http://www.city.himeji.lg.jp/topic/photobank/_32629.html, (閲覧日 2017 年 5 月 7 日)

姫路市 | 姫路城 (点景写真) . (n.d.).
http://www.city.himeji.lg.jp/topic/photobank/_18123/_18406.html. (閲覧日 2017 年 5 月 7 日)

姫路市シティプロモーション推進課. (2016). 平成 27 年度姫路城入城者数と外国人観光客の状況について(速報).

- http://www.city.himeji.lg.jp/koho/press/_35595/_36452/_36607.html(閲覧日 2017 年 5 月 7 日).
- 姫路市危機管理室. (n.d.). 姫路市の各種防災対策事業について.
http://www.city.himeji.lg.jp/s30/2239593/_22082/sinobousaitaisaku/_22137.html. (閲覧日 2017 年 5 月 7 日).
- 姫路市産業局観光交流推進室. (2013). 平成 25 年度姫路市入込客数、観光・イベントアンケート調査報告書. <http://www.city.himeji.lg.jp/var/rev0/0086/3886/2014612131342.pdf>. (閲覧日 2017 年 5 月 7 日).
- 姫路市産業局観光交流推進室. (2014). 平成 26 年度姫路市入込客数、観光・イベントアンケート調査報告書. <http://www.city.himeji.lg.jp/var/rev0/0086/3886/2014612131342.pdf>. (閲覧日 2017 年 5 月 7 日).
- 姫路市産業局観光交流推進室. (2015). 平成 27 年度姫路市入込客数、観光・イベントアンケート調査報告書. <http://www.city.himeji.lg.jp/var/rev0/0086/3886/2014612131342.pdf>. (閲覧日 2017 年 5 月 7 日).
- 姫路市産業局城周辺整備室姫路城改修担当.(2013). 姫路城重要文化財建造物等保存活用計画. 姫路市産業局城周辺整備室姫路城改修担当.
- 姫路市情報制作室統計担当. (2017). 姫路市の推計人口.
<http://www.city.himeji.lg.jp/toukei/hmj/hmj17/hmj1704.pdf>, (閲覧日 2017 年 5 月 7 日).
- 姫路城下町 ホテルクレール日笠 設備・アメニティ・基本情報【楽天トラベル】. (n.d.).
http://travel.rakuten.co.jp/HOTEL/812/812_std.html, (閲覧日 2017 年 5 月 7 日).
- 兵庫県企画県民部防災企画局防災企画課. (2017). 上町断層 4(人的、経済)(PDF : 2,594KB). 兵庫県. <https://web.pref.hyogo.lg.jp/kk37/documents/4yamazakidannsou.pdf>(閲覧日 2017 年 5 月 7 日)
- 平田京子, 石川孝重. (2012). 地震に対する家庭の備えと防災拠点設置に関する住民の基礎意識調査 —大地震発生時の住民の共助体制構築に関する研究—. 日本女子大学紀要家政学, 59, 79-87.
- 民谷 啓, 市川 学, 兼田敏之, 酒井宏平, 佐々木美絵, 金谷泰宏. (2016). 避難所シミュレータの開発と避難者空間行動に関する分析. 日救急医学会誌, 423.
- 民谷 啓, 市川 学, 酒井宏平, 兼田敏之. (2016). セル空間上における避難所シミュレータの開発と避難者空間行動に関する分析. 第 10 回計測自動制御学会 システム・情報部門 社会システム部会研究会. <http://journals.socsys.org/symposium010/pdf/010-023.pdf>
- 毛利正光, 塚口博司. (1997). 歩行路における歩行者挙動に関する研究. 土木学会論文報告集, 286, 99-108.

- 木村信行. (2013, 8 月 19 日). 2 5 市町で震度 7 ~ 6 弱 山崎断層大地震で兵庫県内被害想定.
神戸新聞. <https://www.kobe-np.co.jp/news/backnumber/201511/0008599003.shtml>
- 矢守克也. (1994). 社会的表象としてのメンタルマップに関する研究. 実験社会心理学研究, 34(1), 69-81.
- 崔青林, 谷口仁士, 兼田敏之, 伊津野和行. (2011). 歴史都市防災のための社会シミュレーションシステムの構築 -システムデザインから展望へ-. 歴史都市防災論文集, 5, 287-294.
- 廣井悠, 関谷直也, 中島良太, 藁谷峻太郎, 花原英徳. (2011). 東日本震災における首都圏の帰宅困難者に関する社会調査. 地域安全学会論文集, 15, 343-353.

図表一覧

図 0-1	2014 年の調査における性別による回答者の比較	3
図 0-2	2014 年の調査における年齢による回答者の比較	3
図 0-3	2014 年の調査における居住地による回答者の比較	4
図 0-4	2014 年の調査における旅行の同行者による回答者の比較	4
図 0-5	観光客の災害被災可能性意識	5
図 0-6	観光客の避難場所知識	5
図 0-7	観光客の災害用伝言ダイヤル知識	6
図 0-8	観光客の代替帰宅法知識	6
図 0-9	市内で頼れる人の有無	6
図 0-10	訪問回数と避難場所知識の有無との関係	7
図 0-11	訪問回数と代替帰宅法知識の有無との関係	8
図 0-12	訪問回数と頼れる人の有無との関係	8
図 0-13	居住地と避難場所知識の有無との関係	8
図 0-14	居住地と代替帰宅法知識の有無との関係	9
図 0-15	居住地と頼れる人の有無との関係	9
図 0-16	京都市における帰宅困難者の避難誘導の流れ	11
図 0-17	公助対応フレーム（PSDR フレームワーク）	12
図 0-18	2015 年度の姫路城入城者数における外国人観光客数	13
図 0-19	2015 年度の日本国内の日本人観光客数と外国人観光客数の比較	14
図 0-20	姫路城内の狭い門	15
図 0-21	姫路城内の狭い経路	16
図 0-22	姫路城見学ルート	16
図 0-23	大震災が発生すると姫路城周辺で想定される状況	17
図 0-24	姫路市におけるゾーン別観光施設入込客数	18
図 1-1	検証前の観光客避難意思決定モデル（TEDM モデル）	23
図 1-2	改良型観光客避難意思決定モデル(TEDM モデル)	27
図 1-3	2013 年の調査における性別による回答者の比較	29
図 1-4	2013 年の調査における年齢による回答者の比較	29
図 1-5	2013 年の調査における旅行の同行者による回答者の比較	30
図 1-6	2013 年の調査における訪問回数による回答者の比較	30

図 1-7	周囲重視志向の避難開始の際に重視する情報源	32
図 1-8	自分重視志向の避難開始の際に重視する情報源	32
図 1-9	公式情報重視志向の避難開始の際に重視する情報源	33
図 1-10	バランス志向の避難開始の際に重視する情報源	33
図 1-11	道幅重視志向の経路選択の際に重視する情報源	35
図 1-12	歩行経験重視志向の経路選択の際に重視する情報源	35
図 1-13	公式情報重視志向の経路選択の際に重視する情報源	36
図 1-14	バランス志向の経路選択の際に重視する情報源	36
図 2-1	姫路城観光客への避難誘導から帰宅支援までの流れ	40
図 2-2	姫路城天守と三の丸広場	41
図 2-3	姫路城、三の丸と市民会館の位置関係	41
図 2-4	観光客帰宅意図モデル (TIH モデル: Tourists' Intension to get home Model)	43
図 2-5	2015 年の調査における年齢による回答者の比較	44
図 2-6	2015 年の調査における性別による回答者の比較	45
図 2-7	2015 年の調査における訪問回数による回答者の比較	45
図 2-8	2015 年の調査における居住地による回答者の比較	46
図 2-9	2015 年の調査における旅行の同行者による回答者の比較	46
図 2-10	訪問回数ごとによる帰宅意図の比較 (クラスカル・ワリス検定)	47
図 2-11	同行者の違いによる帰宅意図の比較 (クラスカル・ワリス検定)	47
図 2-12	居住地の違いによる帰宅意図の比較 (クラスカル・ワリス検定)	48
図 2-13	同居者の有無による帰宅意図の比較 (クラスカル・ワリス検定)	48
図 2-14	年代別による帰宅意図の比較 (クラスカル・ワリス検定)	49
図 2-15	性別による帰宅意図の比較 (クラスカル・ワリス検定)	49
図 2-16	利用した交通機関の違いによる帰宅意図の比較 (クラスカル・ワリス検定)	50
図 2-17	安否情報が不明だとわかった場合の帰宅意図の変化 (マンホイットニー検定)	51
図 2-18	被災情報が不明だという情報提供があった場合の帰宅意図の変化 (マンホイットニー検定)	51
図 2-19	運行が不明だという情報提供があった場合の帰宅意図の変化 (マンホイットニー検定)	52

図 2-20	改良型観光客帰宅意図モデル (TIH モデル) と一斉帰宅	53
図 3-1	簡略化した姫路城の経路ネットワーク	57
図 3-2	姫路城の経路ネットワーク	60
図 3-3	シミュレーション上の経路ネットワーク	60
図 3-4	天守の経路ネットワーク	61
図 3-5	エージェントタイプ決定のフローチャート	63
図 3-6	避難開始に関する意思決定のフローチャート	65
図 3-7	避難経路選択に関する意思決定のフローチャート	67
図 3-8	ぬの門 (幅は 2.9 メートル)	69
図 3-9	ケース別の累積滞留者数	73
図 4-1	観光客帰宅公助モデル帰宅 (PSTH モデル: Public Support for Tourists to Get Home Model)	76
図 4-3	食料、水を提供した場合の帰宅意図の変化 (マンホイトニー検定)	80
図 4-4	滞在可能な場所を提供した場合の帰宅意図の変化 (マンホイトニー検定)	81
図 4-5	安否を伝える手段を提供した場合の帰宅意図 (マンホイトニー検定)	82
図 4-6	安否を伝えた場合の帰宅意図 (マンホイトニー検定)	82
図 4-7	同伴していない家族との連絡手段を提供した場合の帰宅意図 (マンホイトニー検定)	83
図 4-8	家族が無事だとわかった場合の帰宅意図 (マンホイトニー検定)	84
図 4-9	自分の地域の被災状況が不明と情報提供があった場合の帰宅意図 (マンホイトニー検定)	85
図 4-10	自分の地域に被害があると情報があった場合の帰宅意図 (マンホイトニー検定)	85
図 4-11	自分の地域に被害がないと情報提供があった場合の帰宅意図 (マンホイトニー検定)	86
図 4-12	運行情報が不明だと情報提供があった場合の帰宅意図 (マンホイトニー検定)	87
図 4-13	運行していると情報があった場合の帰宅意図 (マンホイトニー検定)	87
図 4-14	運行していないと情報があった場合の帰宅意図 (マンホイトニー)	88

	検定)	
図 4-15	姫路城周辺に道路寸断がある場合の帰宅意図 (マンホイトニー検定)	89
図 4-16	姫路城周辺に道路寸断がない場合の帰宅意図 (マンホイトニー検定)	89
図 4-17	改良型一斉帰宅の緩和に向けた公助モデル	91
図 4-18	電車利用者における状況別帰宅者数と帰宅者の割合	93
図 4-19	自家用車利用者における状況別帰宅者数と帰宅者の割合	94
図 4-20	観光バス利用者における状況別帰宅者数と帰宅者の割合	95
図 4-21	食料や水の提供があった場合に待機する人数と割合	96
図 4-22	滞在可能施設の提供があった場合に待機する人数と割合	97
図 4-23	検証後の観光客帰宅公助モデル (PSTH モデル) と支援に向けた提案	98
図 5-1	公助対応フレームワーク (PSDR フレームワーク)	101

表 0-1	2014 年 11 月 23 日、24 日の調査票における災害意識と知識部分の質問	2
表 0-2	各章のリサーチクエスト	13
表 0-3	京都市における訪問地上位 10 位	18
表 0-4	本研究における公助、準公助の区分	19
表 1-1	姫路城消防計画抜粋	21
表 1-2	避難者の行動の類型化	24
表 1-3	屋内避難者が陥りやすい行動特性	26
表 1-4	本研究での 6 つの行動特性の定義	26
表 1-5	災害直後の避難意識 (n=189)	31
表 1-6	観光客が考える避難場所候補 (複数回答含)	31
表 1-7	避難開始の意思決定における観光客の分類	34
表 1-8	経路選択の意思決定における観光客の分類	37
表 2-1	通勤客の帰宅意図や帰宅行動を対象とした先行研究	42
表 3-1	経路ごとの門と門の幅	57
表 3-2	エージェントベースのシミュレーション言語の特色	59
表 3-3	経路の距離と幅 (天守外)	62

表 3-4	経路の距離（天守）	62
表 3-5	時間帯別 1 秒あたり入場者数の推定	62
表 3-6	門の幅	62
表 3-7	本シミュレーションにおける災害直後の避難意識	64
表 3-8	避難開始基準の数値化	66
表 3-9	避難開始の際に重視する情報源の重要度	66
表 3-10	経路選択基準の数値化	67
表 3-11	経路選択の際に重視する評価基準の重要度	68
表 3-12	シミュレーションの 4 つのケース	70
表 3-13	ケース別避難完了者数の推移	72
表 4-1	通勤客の帰宅意図や帰宅行動を対象とした先行研究	77
表 4-2	帰宅意図の条件	78
表 4-3	帰宅意図の比較方法	79
表 4-4	様々な条件下での帰宅意図の変化	91
表 4-5	姫路城周辺のホテルと部屋数	98
表 5-1	各章のリサーチクエスチョンと答え	103

略語一覧

PSDR フレームワーク：Public Support for Disaster Response Framework（公助対応フレームワーク）

TEDM モデル：Tourist Evacuation Decision Making Model（観光客避難意思決定モデル）

TIH モデル：Tourists' Intension to get home Model（観光客帰宅意図モデル）

HTE シミュレーション：Himeji Tourists Evacuation Simulation（姫路城観光客避難エージェントシミュレーション）

PSTH モデル：Public Support for Tourists to Get Home Model（観光客帰宅公助モデル）

付録

① シミュレーション実験回数の根拠・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 123

ここでは、3章で行ったシミュレーション実験の回数について説明する。3章において、本研究では、ケース1からケース4までの4つのケースにおいて29回から30回の実験を行い、その平均値や分布を示している。

図1は、ケース1の実験回数ごとの累積滞留者数を示したものである。そして、1回目から15回目までの結果と16回目から30回目までの結果を、マンホイットニー検定で比較した結果を示したものが表1である。表1より、1回目から15回目までの結果と16回目から30回目までの結果には差がないことが明らかとなった。よって、ケース1については、15回目までの実験回数で十分であると考えられる。また、本研究では、本来は必要ではない16回目から30回目までの結果も念のため含めて表示している。

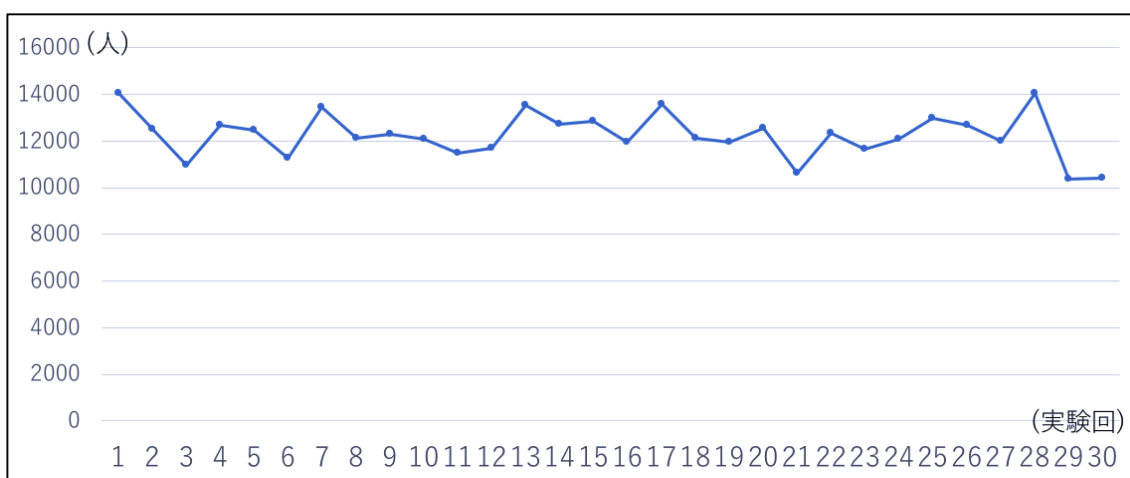


図1 実験ごとの累積滞留者数 (ケース1)

表1 1~15回と16~30回の結果の比較 (ケース2)

1~15回の平均(標準偏差)	16~30回の平均(標準偏差)	有意確率 (マンホイットニー検定)
12408.6 (829.3)	12087.9 (943.9)	0.367

図2は、ケース2の実験回数ごとの累積滞留者数を示したものである。そして、1回目から15回目までの結果と16回目から29回目までの結果を、マンホイットニー検定で比較した結果を示したものが表2である。表2より、1回目から15回目までの結果と16回目から29回目までの結果には差がないことが明らかとなった。よって、ケース2については、15回目までの実験回数で十分であると考えられる。また、本研究では、本来は必要ではない16回目から29回目までの結果も念のため含めて表示している。

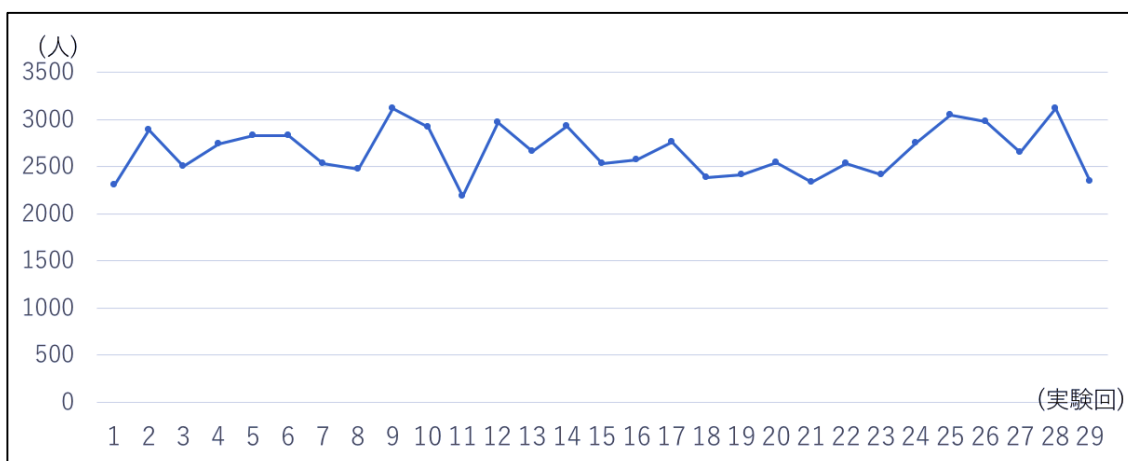


図2 実験ごとの累積滞留者数 (ケース2)

表2 1~15回目と16~29回目の結果の比較 (ケース2)

1~15回の平均(標準偏差)	16~29回の平均(標準偏差)	有意確率 (マンホイットニー検定)
2695.4 (255.8)	2631.7 (257.1)	0.591

図3は、ケース3の実験回数ごとの累積滞留者数を示したものである。そして、1回目から15回目までの結果と16回目から30回目までの結果を、マンホイットニー検定で比較した結果を示したものが表3である。表3より、1回目から15回目までの結果と16回目から30回目までの結果には差がないことが明らかとなった。よって、ケース2については、15回目までの実験回数で十分であると考えられる。また、本研究では、本来は必要ではない16回目から30回目までの結果も念のため含めて表示している。

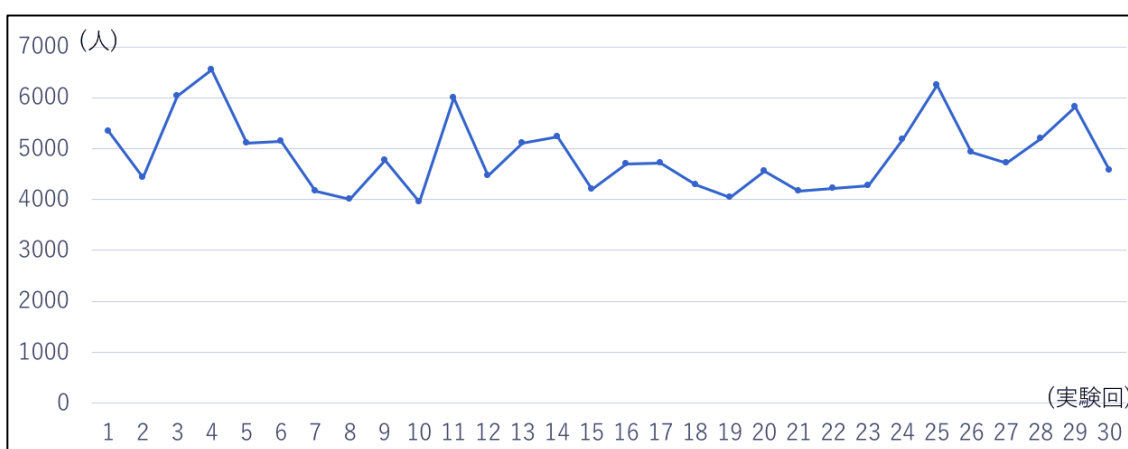


図3 実験ごとの累積滞留者数 (ケース3)

表3 1～15回目と16～29回目の結果の比較（ケース3）

1～15回の平均(標準偏差)	16～30回の平均(標準偏差)	有意確率（マンホイットニー検定）
4965.3 (763.9)	4773 (694.7)	0.595

図4は、ケース4の実験回数ごとの累積滞留者数を示したものである。そして、1回目から15回目までの結果と16回目から29回目までの結果を、マンホイットニー検定で比較した結果を示したものが表4である。表4より、1回目から15回目までの結果と16回目から29回目までの結果には差がないことが明らかとなった。よって、ケース2については、15回目までの実験回数で十分であると考えられる。また、本研究では、本来は必要ではない16回目から29回目までの結果も念のため含めて表示している。

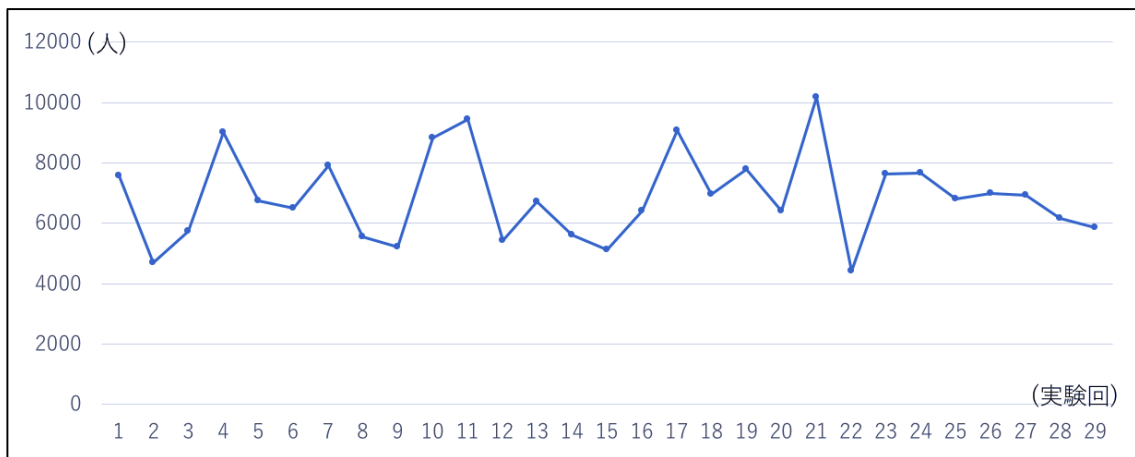


図3 実験ごとの累積滞留者数（ケース4）

表3 1～15回目と16～29回目の結果の比較（ケース4）

1～15回の平均(標準偏差)	16～29回の平均(標準偏差)	有意確率（マンホイットニー検定）
6673.1 (1490.9)	6966 (1435.0)	0.290

付録（調査票）

- ① 2014 年調査質問票（序章） 127
- ② 2013 年調査質問票（1 章） 131
- ③ 2015 年調査質問票（2 章、4 章） 134

姫路城周辺における観光客の防災意識調査

立命館大学歴史都市防災研究所では姫路市と協力して効果的な観光客の避難および帰宅に向けた研究を実施しています。本調査は、その一環としての観光客の災害に対する意識調査です。10分程度で終了いたしますので、ご協力のほど、お願いいたします。なお、本アンケートの結果は歴史都市防災研究所が行う研究以外の目的で利用はいたしません。

立命館大学歴史都市研究所
歴史都市・文化遺産の継承と保全のための政策研究部会

問1. 観光中の、回遊中の持ち物について伺います。

- 下記に記載されている物のうち、今持っている物に○を付けてください。

- | | |
|--|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 飲み物 (リットル) | <input type="checkbox"/> 救急医療セット |
| <input type="checkbox"/> 食べ物 () | <input type="checkbox"/> 笛 |
| <input type="checkbox"/> 姫路城・姫路駅周辺の地図・観光マップ | <input type="checkbox"/> お菓子 |
| <input type="checkbox"/> ワンセグ対応携帯電話 (スマートフォン除く) | <input type="checkbox"/> 雨具 |
| <input type="checkbox"/> ワンセグ対応スマートフォン | <input type="checkbox"/> ハンカチ |
| <input type="checkbox"/> ワンセグ非対応携帯電話 (スマートフォン除く) | <input type="checkbox"/> ティッシュ |
| <input type="checkbox"/> ワンセグ非対応スマートフォン | <input type="checkbox"/> 身分証明書 |
| | <input type="checkbox"/> ラジオ |
| | <input type="checkbox"/> その他災害時に役立つもの |
| | () |

- 今回、姫路城周辺に観光・回遊に来る際に、「観光中・回遊中に、災害が起きたらどうしよう」と心配になったり、観光中に被災する可能性について考えたりしましたか？

- | |
|--|
| <input type="checkbox"/> 何度も考えた |
| <input type="checkbox"/> 少しだけ考えた |
| <input type="checkbox"/> ほとんど考えなかった |
| <input type="checkbox"/> そのような心配は一度も思いつかなかった |

- 今回、観光・回遊中に大災害が起きた際、どこへいけばいいかわかりますか？
 - [] はい（それは、どこですか？ _____）
 - [] いいえ（では、どこへ行きますか？ _____）

- 災害時伝言ダイヤルの番号は何番か知っていますか？
 - [] 災害時伝言ダイヤルを知らない
 - [] 災害時伝言ダイヤルを知っているが、番号を知らない。
 - [] 災害時伝言ダイヤルは_____である。

- 観光・回遊中に、姫路市で大地震が発生した場合、姫路駅周辺に来る際に利用した交通機関(電車、バス、自家用車など)以外での自宅への帰宅方法を知っていますか？
 - [] 知っている
 - [] 知らない
 - [] 交通機関を利用せずに来た

- 観光中・回遊中に大災害が起きて、帰宅できない場合、姫路市内に頼ることのできる友人や知人はいますか？
 - [] いる（それは、誰ですか？ _____）
 - [] いない

- 観光・回遊中に、災害が起き、あなたが建物の下敷きになったとします。誰が助けてくれると思うか、それぞれの救助主体についてご自身の意見にもっとも合うものを選んでください。
 - ① 自分自身で脱出する
 - ② 警察・消防・救急が救助する
 - ③ 地域の住民が救助する
 - ④ 商店街やお土産の従業員が救助する

1位____、2位____、3位____、4位____、5位____
 (←より期待している←←どちらでもない→→より期待していない→)

問 2. あなたのことについて伺います。

- 年齢
10代、20代、30代、40代、50代、60代、70代、80代、90代
- 性別
[] 男性 [] 女性
- 居住地
[] 姫路市内
[] 兵庫県内（どちらですか？ 市町村名_____）
[] 兵庫県外（どちらからですか？ 都道府県_____）
[] 海外
- あなたの自宅から姫路城周辺に来る際に利用した交通機関を教えてください。（利用した交通機関すべてを書いてください）

	交通機関	どこから	どこまで
例 1	バス	自宅	京都駅
例 2	新幹線	京都駅	姫路駅
例 3	徒歩	姫路駅	姫路城周辺
1			
2			
3			
4			
5			

- 姫路城周辺の訪問回数
今回も含めて_____回（5回以上の方は5と書いてください）
- あなたを含めて何名で姫路城周辺に来ましたか？ _____名
- 姫路城周辺に何時頃から何時頃まで滞在する予定ですか
_____時ごろ～_____時ごろまで

- 日帰り旅行ですか？宿泊旅行ですか？
 - [] 日帰りである
 - [] 宿泊である
 - (どちらに宿泊ですか？ 都道府県_____市町村名_____)
 - (何泊何日ですか？ _____泊_____日)

- 本日、姫路城周辺い何時頃から何時頃まで滞在する予定ですか？
 - _____時ごろ～_____時ごろまで

- 観光・回遊に際して、あらかじめ目的地や行き先を設定していますか？
 - 訪問先すべてを予め設定している。
 - 75%くらいの訪問先は予め設定している。
 - 50%くらいの訪問先は予め設定している。
 - 25%くらいの訪問先は予め設定している。
 - 来てから訪問先を考えている。

問3. 最後に、普段のあなたの防災活動や防災意識について伺います。

- 自宅に、非常持ち出し袋や防災グッズがありますか。
 - [] はい
 - [] いいえ

- 自宅の最寄りの一時避難場所や避難所を知っていますか。
 - [] はい
 - [] 知っていると思うが、正しいかわからない。
 - [] いいえ、わからない

- 地元の町内会や小学校区、市や県などが行う防災訓練や防災活動に参加していますか？
 - [] 積極的に参加している
 - [] それなりに参加している
 - [] あまり参加していない
 - [] まったく参加していない

南海トラフなどを震源とする大震災を想定した姫路城避難誘導マニュアル作成のための調査を行っています。観光中に被災した状況を想像して回答をお願いいたします。

問題は、

- 大門1：避難する場所について
- 大問2, 3の回答方法
- 大門2：避難する場所の判断基準について
- 大門3：避難時の経路選択について
- 大門4：あなたのことについて
という構成になっています。

(それでは以下の状況を想像してお答えください)

もし、あなたが、姫路城（天守閣の外、城郭内）を観光中に大きな地震に遭遇し、避難をすることが必要な状況になったと仮定します。
しかし、姫路城の職員やスタッフからは、場所の指示が行われていません。

大問1 姫路城（天守閣の外、城郭内）にいた場合、どこへ避難しますか？（一つに○をつけてください）

- () 待機する。
- () どこへ行けばいいのか検討もつかない。
- () どこかへ避難する。

具体的にどこかを記入してください（複数記述可）。

名称がわからない場合は、どこにあったどのような場所か書いてください。

例：平野神社

： 施設の中央にあった広場



【大問2,3の回答方法】

大問2(目的地について)と大問3(経路選択について)は、以下の例題と回答方法の説明を読んで回答してください。

【例題1】 夕食をレストランで食べる際、どのような要素をより重視しますか？

【回答方法の説明】

下の表の、左項目の「値段」と右項目の「量」を比べて、「値段」の方がかなり重要と思ったら、下図のように「左側の項目がかなり重要」に○をします。他の行も、左の項目と右の項目を比較してそれぞれ1カ所に○を記入してください。

【回答例の例示】

	左	左の項目がかなり重要	左の項目が少し重要	左右同じくらい重要	右の項目が少し重要	右の項目がかなり重要	右
例題1-1	値段	○					量
例題1-2	値段				○		おいしさ

「値段」(左の項目)の方が「量」(右の項目)に比べてかなり重要と考えるとき

「おいしさ」(右の項目)の方が「値段」(左の項目)に比べて少し重要考えるとき

大問2 姫路城観光中に被災し避難する場合、どこに避難するか(目的地)を決めるときにどの情報を重視しますか？

	左	左の項目がかなり重要	左の項目が少し重要	左右同じくらい重要	右の項目が少し重要	右の項目がかなり重要	右
問1	自分自身が持っている情報						看板や誘導員が指示した情報
問2	自分自身が持っている情報						口コミや他の避難者から聞いた情報
問3	看板や誘導員が指示した情報						口コミや他の避難者から聞いた情報

大問3 姫路城観光中に被災したあなたは、ある場所へ避難することに決めたとします。その際、道を選ぶ（経路選択）ときにどのような道を重視しますか？

	左	左の項目がかなり重要	左の項目が少し重要	左右同じくらい重要	右の項目が少し重要	右の項目がかなり重要	右
問1	下っている道						道幅の広い道
問2	下っている道						多くの人を選んだ道
問3	下っている道						歩いたことのある道
問4	下っている道						看板やスタッフが誘導する道
問5	道幅の広い道						多くの人を選んだ道
問6	道幅の広い道						歩いたことのある道
問7	道幅の広い道						看板やスタッフが誘導する道
問8	多くの人を選んだ道						歩いたことのある道
問9	多くの人を選んだ道						看板やスタッフが誘導する道
問10	歩いたことのある道						看板やスタッフが誘導する道

大問4 最後に、あなたのことについて、該当する箇所に○をつけてください。

■性別 男 ・ 女

■年齢 () 歳 ※何歳代かだけの記述でもかまいません。

■誰と来ましたか？(複数回答可)

家族旅行 ・ 友人、知人との旅行 ・ 一人旅 ・ 団体旅行

その他 (_____)

■共に観光した人数 (_____) 人 ※人数を記入してください

■姫路城に来るのは何回目ですか？

1回目 ・ 2回目 ・ 3回目 ・ 4回目 ・ 5回以上

■姫路城内を観光するルートを事前に設定しましたか？

設定した ・ 設定しなかった

■ガイドブック等で姫路城について下調べをしましたか？

下調べをした ・ 下調べをしなかった

大門2と3の全ての行を回答しているか確認してください。

以上で、終了です。ご協力ありがとうございました。アンケートを回収ボックスまでお持ちください。

立命館大学歴史都市防災研究所では姫路市と協力して効果的な観光客の避難および帰宅に向けた研究を実施しています。本調査は、その一環としての調査です。10分程度で終了しますので、ご協力お願いいたします。

立命館大学歴史都市防災研究所

歴史都市・文化遺産の継承と保全のための政策研究部会

問1. あなたの自宅から姫路城に来る際に利用した主な交通機関を一つ教えてください
 ください

[] 徒歩 [] 自家用車 [] バス [] 電車 [] 観光バス
 [] その他 (_____)

問2. あなたが姫路城訪問中に、震度7程度の大地震が起きた際に、
 姫路城が行なうと思うことについて教えてください。

● 帰宅困難者・被災者に対して、城内や迎賓館にあるトイレを開放する。

そうになっている と大変思う	そうなっ ていると思 う	どちらでもない	そうなっ ていると思 わない	そうなっ ていると思 わない
-------------------	--------------------	---------	----------------------	----------------------

● 姫路城は、帰宅困難者・被災者対応に関して周辺の自治体と連携を取る。

そうになっている と大変思う	そうなっ ていると思 う	どちらでもない	そうなっ ていると思 わない	そうなっ ていると思 わない
-------------------	--------------------	---------	----------------------	----------------------

● 姫路城は、帰宅で徒歩する人の休憩所として開放される。

そうになっている と大変思う	そうなっ ていると思 う	どちらでもない	そうなっ ていると思 わない	そうなっ ていると思 わない
-------------------	--------------------	---------	----------------------	----------------------

● 姫路城は、周辺の広域避難場所などに帰宅困難者・被災者を誘導案内する。

そうになっている と大変思う	そうなっ ていると思 う	どちらでもない	そうなっ ていると思 わない	そうなっ ていると思 わない
-------------------	--------------------	---------	----------------------	----------------------

● 姫路城は、警察や消防(救急を含む)の活動基地となる。

そうになっている と大変思う	そうなっ ていると思 う	どちらでもない	そうなっ ていると思 わない	そうなっ ていると思 わない
-------------------	--------------------	---------	----------------------	----------------------

● 姫路城は、負傷者の一時収容施設となる。

そうになっている と大変思う	そうなっ ていると思 う	どちらでもない	そうなっ ていると思 わない	そうなっ ていると思 わない
-------------------	--------------------	---------	----------------------	----------------------

● 姫路城は、各区市町村の被害状況等の情報提供を行なう。

そうになっている と大変思う	そうなっ ていると思 う	どちらでもない	そうなっ ていると思 わない	そうなっ ていると思 わない
-------------------	--------------------	---------	----------------------	----------------------

次のページへ進んでください (1/6) >>>

- 姫路城は、自分の住んでいる地域の被害状況等の情報提供を行なう。

そうなっている と大変思う	そうなっ ていると思 う	どちらでもない	そうなっ てい る思わ ない	そうなっ てい ると全 く思わ ない
------------------	--------------------	---------	-------------------------	--------------------------------

- 姫路城は、電話を貸し出してくれる。

そうなっている と大変思う	そうなっ ていると思 う	どちらでもない	そうなっ てい る思わ ない	そうなっ てい ると全 く思わ ない
------------------	--------------------	---------	-------------------------	--------------------------------

- 姫路城は、帰宅困難者向けに飲料水を備蓄している。

そうなっている と大変思う	そうなっ ていると思 う	どちらでもない	そうなっ てい る思わ ない	そうなっ てい ると全 く思わ ない
------------------	--------------------	---------	-------------------------	--------------------------------

- 姫路城は、帰宅困難者向けに防寒用品を用意している。

そうなっている と大変思う	そうなっ ていると思 う	どちらでもない	そうなっ てい る思わ ない	そうなっ てい ると全 く思わ ない
------------------	--------------------	---------	-------------------------	--------------------------------

- 姫路城は、一時避難場所に指定される。

そうなっている と大変思う	そうなっ ていると思 う	どちらでもない	そうなっ てい る思わ ない	そうなっ てい ると全 く思わ ない
------------------	--------------------	---------	-------------------------	--------------------------------

- 姫路城は、震度7程度の地震でも安全上まったく問題がない。

そうなっている と大変思う	そうなっ ていると思 う	どちらでもない	そうなっ てい る思わ ない	そうなっ てい ると全 く思わ ない
------------------	--------------------	---------	-------------------------	--------------------------------

- 姫路城は、帰宅困難者向けの非常食を備蓄している。

そうなっている と大変思う	そうなっ ていると思 う	どちらでもない	そうなっ てい る思わ ない	そうなっ てい ると全 く思わ ない
------------------	--------------------	---------	-------------------------	--------------------------------

- 姫路城は、震源地や地震の規模に関する情報を提供する。

そうなっている と大変思う	そうなっ ていると思 う	どちらでもない	そうなっ てい る思わ ない	そうなっ てい ると全 く思わ ない
------------------	--------------------	---------	-------------------------	--------------------------------

- 姫路城は、帰宅のための交通機関の情報提供を行なう。

そうなっている と大変思う	そうなっ ていると思 う	どちらでもない	そうなっ てい る思わ ない	そうなっ てい ると全 く思わ ない
------------------	--------------------	---------	-------------------------	--------------------------------

次のページへ進んでください (2/6) >>>

- 姫路城は、交通機関の運行状況について情報提供を行なう。

そうになっている と大変思う	そうなっ ていると思 う	どちらでもない	そうなっ てい ると思わ ない	そうなっ ている と全く思 わない
-------------------	--------------------	---------	--------------------------	----------------------------

問3. 災害後の帰宅意思について伺います。

姫路城観光中・回遊中に以下の大地震が発生したとします。

<p>■発生する地震の想定</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 震度7程度の大地震が発生しました。 ・ 自分や同行者は怪我をしていません。 ・ 地震後、速やかに三の丸広場(姫路城前にある広場)に一時避難しました。 ・ 実家や地元の家族、知人とは連絡が取れていません。 ・ 被害状況や交通機関の運行状況は不明です。
--

姫路城で以下の状況にあると想像してください。それぞれの状況についてあなたはどのようにしますか？

- 姫路城周辺に来る際に利用した交通機関が使用できなくなった場合、それ以外の方法で自宅へ帰る方法を知っていますか？

知っている	知らない	交通機関を利用していない
-------	------	--------------

- 一時避難完了後の何も情報がない状況の時、あなたは帰宅しようと思えますか？

大変そう思う	そう思う	どちらでもない	姫路城に待機 しようと思う	姫路城に待機し ようと強く思う
--------	------	---------	------------------	--------------------

- 姫路城から食料、水が提供されても、帰宅しようと思えますか？

大変そう思う	そう思う	どちらでもない	姫路城に待機 しようと思う	姫路城に待機し ようと強く思う
--------	------	---------	------------------	--------------------

- 姫路城周辺の滞在可能な場所(避難可能な場所)に関する情報を提供されても、帰宅しようと思えますか？

大変そう思う	そう思う	どちらでもな い	思わない	全く思わない
--------	------	-------------	------	--------

次のページへ進んでください (3/6) >>>

- 姫路城周辺の滞在可能な場所に関する情報を提供された場合、滞在可能な場所へ移動しようと思えますか？

大変そう思う	そう思う	どちらでもない	思わない	全く思わない
--------	------	---------	------	--------

- 自分自身の安否情報を同伴していない家族や友人に伝えられない場合、帰宅しようと思えますか？

大変そう思う	そう思う	どちらでもない	姫路城に待機しようと思う	姫路城に待機しようと思う
--------	------	---------	--------------	--------------

- 自分自身の安否情報を同伴していない家族や友人に伝えられる手段が提供されたとしても、帰宅しようと思えますか？

大変そう思う	そう思う	どちらでもない	姫路城に待機しようと思う	姫路城に待機しようと思う
--------	------	---------	--------------	--------------

- 自分自身の安否を同伴していない家族や友人に伝えられた場合でも、帰宅しようと思えますか？

大変そう思う	そう思う	どちらでもない	姫路城に待機しようと思う	姫路城に待機しようと思う
--------	------	---------	--------------	--------------

- 同伴していない家族や知人の安否情報が確認できない場合、帰宅しようと思えますか？

大変そう思う	そう思う	どちらでもない	姫路城に待機しようと思う	姫路城に待機しようと思う
--------	------	---------	--------------	--------------

- 今回同伴していない家族や知人への連絡手段の提供があっても、帰宅しようと思えますか？

大変そう思う	そう思う	どちらでもない	姫路城に待機しようと思う	姫路城に待機しようと思う
--------	------	---------	--------------	--------------

- 今回同伴していない家族や知人が無事とわかった場合でも、帰宅しようと思えますか？

大変そう思う	そう思う	どちらでもない	姫路城に待機しようと思う	姫路城に待機しようと思う
--------	------	---------	--------------	--------------

次のページへ進んでください (4/6) >>>

- 自分の住む地域の被災情報が不明だと情報があつた場合、帰宅すると思いますか？

大変そう思う	そう思う	どちらでもない	姫路城に待機しようと思う	姫路城に待機しようと思う
--------	------	---------	--------------	--------------

- 自分の住む地域が大きな被害を受けたという情報が提供された場合、帰宅しようと思いますか？

大変そう思う	そう思う	どちらでもない	姫路城に待機しようと思う	姫路城に待機しようと思う
--------	------	---------	--------------	--------------

- 自分の住む地域が被害を受けなかったという情報が提供されても、帰宅しようと思いますか？

大変そう思う	そう思う	どちらでもない	姫路城に待機しようと思う	姫路城に待機しようと思う
--------	------	---------	--------------	--------------

- 公共交通機関の運行状況に関して不明だと情報提供があつた場合でも、帰宅しようと思いますか？

大変そう思う	そう思う	どちらでもない	思わない	全く思わない
--------	------	---------	------	--------

- 公共交通機関が運行しているという情報が提供された場合、帰宅しようと思いますか？

大変そう思う	そう思う	どちらでもない	思わない	全く思わない
--------	------	---------	------	--------

- 公共交通機関が運行していないという情報が提供された場合でも、帰宅しようと思いますか？

大変そう思う	そう思う	どちらでもない	思わない	全く思わない
--------	------	---------	------	--------

- 道路が寸断しているという情報が提供されても、帰宅しようと思いますか？

大変そう思う	そう思う	どちらでもない	思わない	全く思わない
--------	------	---------	------	--------

- 道路が寸断されていないという情報が提供された場合、帰宅しようと思いますか？

大変そう思う	そう思う	どちらでもない	思わない	全く思わない
--------	------	---------	------	--------

問4. 大震発生後どのような方法で 次のページへ進んでください (5/6) >>>
の情報提供を望みますか？

- 防災情報サイト メール 職員による呼びかけ
 チラシ・ビラによる SNS 掲示板
 携帯ワンセグ その他(_____)

問5. 被災後、どのような手段で家族や知人と連絡を取る予定ですか？

- 携帯電話 携帯メール 災害用伝言ダイヤル(171)
 SNS 災害用伝言サービス その他(_____)

問6. 本日の観光について伺います。

- 姫路城周辺の訪問回数
今回も含めて_____回 (5回以上の方は5と記述してください)
- あなたを含めて何名で姫路城周辺に来ましたか？
私を含めて_____名で訪問した。
- 今回は姫路城周辺に何時頃から何時頃まで滞在する予定ですか？
_____時ごろ～_____時ごろまで
- 今回、誰と来ましたか？
 家族 友人・知人 一人 団体
 その他(_____)
- 今回、姫路市や姫路城への訪問することについて、家族は知っていますか？
 はい、伝えました。 いいえ、伝えていません。

問6. あなたのことに伺います。

- 居住地
 - ・ 姫路市内
 - ・ 兵庫県内 (どちらですか？_____)
 - ・ 兵庫県外 (どちらからですか？_____都道府県_____)
- 誰と住んでいますか？
 一人 家族 友人・知人 その他(_____)
- 年齢 _____ 歳
- 性別 男性 女性

ありがとうございました。 (6/6)

論文目録

氏名	酒井 宏平
主論文	
題名	大震災を想定した集中型観光客への公助対応フレームワーク (PSDR フレームワーク) による避難帰宅政策に関する研究 -世界遺産姫路城を事例として-
副論文	
題名	姫路城における大規模災害を想定した 公助の観光客帰宅意図への影響に関する研究 (酒井宏平、豊田祐輔、鐘ヶ江秀彦：『歴史都市防災論文集』9巻、2015年、 135-142頁)
参考論文	
題名	姫路城における観光客の避難行動パターンに関する研究 -多基準意思決定にもとづいた意識調査を事例として- (酒井宏平・本多彩夏・Siriluk Mongkonkerd・豊田祐輔・谷口仁士・鐘ヶ 江秀彦：『歴史都市防災論文集』9巻、2014年、189-194頁)
参考論文	
題名	A Study on Evacuation Simulation for Guiding Tourists in Himeji Castle Based on a Survey of Tourists' Intention in Evacuation after Earthquake (Kohei Sakai, Ayaka Honda, Siriluk Mongkonkerd, Sachi Perera, Mingji Cui, Yusuke Toyoda, Hitoshi Taniguchi and Hidehiko Kanegae: 『ASEAN Journal on Hospitality & Tourism』13巻2号、2015年、137-150頁)