

様 式 C - 1 9、F - 1 9 - 1、Z - 1 9 （共通）

科学研究費助成事業 研究成果報告書



令和 5 年 6 月 2 8 日現在

機関番号：3 2 4 0 3

研究種目：若手研究

研究期間：2019～2022

課題番号：1 9 K 1 5 2 6 7

研究課題名（和文）エージェントアプローチによる災害時観光客への情報提供手法の構築に関する研究

研究課題名（英文）A study on the information provision methods for tourists during disasters using an agent approach

研究代表者

酒井 宏平（SAKAI, KOHEI）

城西大学・現代政策学部・助教

研究者番号：2 0 8 2 6 9 4 5

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000 円

研究成果の概要（和文）：(a系統)観光客へのサンプリング調査研究、観光客による一斉帰宅緩和のための震災時帰宅行動研究、(b系統)観光客避難シミュレーション研究、(c系統)エージェントシミュレーションによって避難計画の評価を行うゲーミングシミュレーション研究を実施した。その成果として、aからcを並走させることで、本ゲーミングがコミュニティ防災の要件を満たすことを明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

研究成果は国際論誌2報として刊行されている。そのうち一つは、オープンアクセスであり、誰でも内容を確認することができる。シミュレーションという科学知や学術知の手法を、市民知に融合させることの有用性を明らかにした本研究が、AIやIoTの活用を見据えた次の時代の市民防災へより発展させる意義を持つと考える。

研究成果の概要（英文）：This study conducted (a) a sampling survey study of tourists and a study of tourist return home behavior during an earthquake to mitigate the simultaneous return home by tourists, (b) a study of tourist evacuation simulation, and (c) gaming simulation to evaluate evacuation plans by agent simulation were clarified. By running a-c in parallel, it was revealed that this gaming meets the requirements for community disaster prevention.

研究分野：エージェントシミュレーション、シミュレーション・ゲーミング、社会工学

キーワード：エージェントシミュレーション シミュレーション・ゲーミング 避難 観光客

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

1. 研究開始当初の背景

災害大国日本が観光立国を目指す中で、災害脆弱性の高い観光客を守ることは喫緊の課題となっている。阪神淡路大震災や東日本大震災にて明らかとなったこととして、地域における地縁的なつながりの希薄化といった社会構造が変化しつつある日本社会において、その変化に対応しながら地域の災害脆弱性を緩和していくことが求められている。また、2018年は、6月に発生した大阪府北部地震、9月に発生した北海道胆振東部地震、同じく9月に来襲し関西空港の機能を麻痺させた台風21号など多くの自然災害が発生した。

これらの事例では多くの観光客、特に外国人観光客へのケア不足や情報不足が指摘されている。このような日常生活圏を離れて活動する観光客の増加は地域における地縁的なつながりを持たない人々の増加を意味するものであり、観光客はまさに社会構造の変化の象徴的存在であると言える。つまり観光防災研究とは従来の社会構造から新しい社会構造へ変化しつつある日本そのものの研究であるとも言える。このような現状において、観光防災研究においては、災害脆弱性の高い観光客をいかに災害から守るのかという根本的な問いに対して有効な答えが求められているが、十分に進展しているとは言い難い。

観光客は土地勘や避難場所などの知識を持たないため、災害発生時には誘導員やスマートフォン、ロコミをはじめとする人や情報機器から情報を得ようとする。そのため、災害時における観光客の行動を議論する上では、情報によってもたらされる行動を考慮する必要がある。また、観光客に情報提供を行う観光地側は、観光客にいつ、どのような情報を、どうやって提供するかを明らかにすることが求められている。そこで、本申請の目的を、震災から観光客を守るために行政や施設管理者が行う情報提供に着目し、様々な観光客を考慮した災害発生前から災害後の時間軸における情報提供手法を構築することとする。本研究の学術的独自性や既存研究とのアプローチの違いは、(i)観光客の多様性、(ii)事前、直後、事後の3つの時間、(iii)3つの時間の連続性、(iv)研究成果の還元手法の確立の4がある。

3. 研究の方法

本申請は、申請者が今まで行ってきた観光地における防災研究の成果を飛躍的に展開させることを意図して、(a)3つの時間それぞれを対象とした調査に基づくエージェントモデリング研究と(b)それらを一つに繋いだエージェントシミュレーション研究、(c)机上訓練ツールとしてのゲーミングシミュレーション研究の3つの研究系列を軸に実施する。具体的には以下の通りである。

(a)3つの時間それぞれを対象とした調査に基づくエージェントモデリング研究:観光客は地域住民と比べて保持している地域情報が少ない。そのため、情報によってもたらされる行動を考慮する必要がある。この系列では、観光客を対象に実施するサンプリング調査と組合わせたエージェントのモデリング方法、ならびに3つの時間ごとに情報によって影響される行動を考慮できるように拡張した災害時観光客の行動エージェントモデルを提案することを目的とする。

(b)3つの時間を一つに繋いだエージェントシミュレーションを用いた政策研究:ここでは実在する観光地をケーススタディとして、(a)にて構築したエージェントモデルを実装したシミュレーションを用いて、災害発生前の観光時から災害発生直後の避難時、災害後の帰宅や滞在時の状況の再現を試みる。そして、シミュレーションを用いて、震災時に観光地が抱える課題の抽出や脆弱性緩和に向けた政策提案を行う。

(c)机上訓練ツールとしてのゲーミングシミュレーション研究:観光客行動シミュレーションを用いた机上訓練ツールとしてのゲーミングシミュレーションを開発し、参加者に対して観光地周辺における観光客防災計画の策定に関する理解や能力の向上を検証する。

4. 研究成果

研究期間全体を通じた成果は以下のとおりである。

(a 系統)観光客へのサンプリング調査研究、観光客による一斉帰宅緩和のための震災時帰宅行動研究、(b 系統)観光客避難シミュレーション研究、(c 系統)エージェントシミュレーションによって避難計画の評価を行うゲーミングシミュレーション研究を実施した。

(a 系統)京都市の外国人観光客、姫路城内観光終了後の観光客を対象にアンケート調査を実施した。その結果、観光客の防災意識は概ね低いこと、その一方で、一概に観光客を一括りにできない実態を把握することができた。

(b 系統)避難に関する研究では、観光客を対象としたサンプリング調査とエージェントモデリングを組合わせた手法を用いて、観光客の行動をモデル化した。そして、清水寺界限を事例に、日本人観光客と外国人観光客の行動ルールも実装したエージェントシミュレーション実験をした。さらに、本モデリング手法が避難シミュレーションや観光地に適用可能であることを示した。

(c 系統)市民が考えた避難計画をエージェントシミュレーションという手法を用いて評価する参加型避難計画策定ゲーミングシミュレーションによって、市民によるコミュニティ防災活動の実現に必須である正統的周辺参加の実現可能性を検証した。本ゲーミングがコミュニティ

防災の要件を満たすことを明らかにした。また、2022 年度は、仮想空間技術と避難シミュレーションを融合させた技法についての設計を実施した。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計3件（うち査読付論文 2件／うち国際共著 1件／うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 酒井 宏平	4. 巻 15
2. 論文標題 複数状況の組み合わせを考慮した観光客の避難行動に関する研究	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 城西現代政策研究	6. 最初と最後の頁 19～31
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.20566/18819001_15(1)_19	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Sakai Kohei, Kanegae Hidehiko	4. 巻 n/a
2. 論文標題 Evacuation Simulation Considering Tourists' Attempts to Return Home: A Case of the Kiyomizudera Temple Area, Japan	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Historic Cities in the Face of Disasters: Reconstruction, Recovery and Resilience of Societies	6. 最初と最後の頁 559～575
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/978-3-030-77356-4_33	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Sakai Kohei, Shimizu Hiroari, Toyoda Yusuke and Kanegae Hidehiko	4. 巻 -
2. 論文標題 A Study on Gaming of Participatory Evacuation Planning in Tourist Area using Agent Simulation	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Hamada Ryoju, Soranastaporn Songsri, Kanegae Hidehiko, Dumrongrojwattana Pongchai, Chaisanit Settchai, Rizzi Paola and Demblekar Vinod (Eds.) "Neo-Simulation and Gaming Toward Active Learning"	6. 最初と最後の頁 276-286
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

〔学会発表〕 計3件（うち招待講演 0件／うち国際学会 2件）

1. 発表者名 Sakai Kohei, Kanegae Hidehiko	
2. 発表標題 A Study on tourists' intention factors to return home in an earthquake using decision tree analysis	
3. 学会等名 Invisible Reconstruction（国際学会）	
4. 発表年 2021年	

1. 発表者名 酒井宏平, 鐘ヶ江秀彦
2. 発表標題 訪日外国人観光客の防災意識に関する研究：京都市を事例に
3. 学会等名 日本地域学会 第56回(2019年)年次大会 (久留米大学)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Sakai K., Kanegae H.
2. 発表標題 36.A Study on Evacuation Method Using Agent Simulation Based on Tourists' Behavioral intention
3. 学会等名 3rd Silk Cities 2019 (University of L'Aquila) (国際学会)
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織			
	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------