

# 観光客向けのWeb閲覧時に防災情報に さらされるシステムの開発

## DEVELOPMENT OF A SYSTEM THAT AUTOMATICALLY PROVIDES DISASTER PREVENTION INFORMATION TO TOURISTS AT THE TIME OF WEB BROWSING

坂本真輝<sup>1</sup>・吉野孝<sup>2</sup>・永井隼人<sup>3</sup>・佐野楓<sup>4</sup>・Brent Ritchie<sup>5</sup>

Masaki SAKAMOTO, Takashi YOSHINO, Hayato NAGAI, Kaede SANO, and Brent RITCHIE

<sup>1</sup>システム工学部, <sup>2</sup>システム工学部教授, <sup>3</sup>観光学部講師, <sup>4</sup>観光学部准教授  
<sup>5</sup>国際観光学研究センター特別主幹教授

日本は毎年、数多くの方が観光をしているが、地震や台風などの自然災害が起きやすい国でもある。観光地などの普段訪れることのない場所での被災は、どこに避難すればよいか分からない、どのような災害が起こりやすいか分からない、といった要因から混乱を拡大するおそれがある。そのため、観光客を対象とした防災支援システムが必要である。しかし、観光に行く前に観光地付近の防災情報まで調べる人は少ない。防災への関心が低い観光客が、防災支援システムを能動的に利用することは少ないと考えられる。そこで我々は「防災情報にさらされる」というコンセプトを提案し、その実現例として本システム「Di-sarasu」を開発した。本システムは、観光客がWebサイトで観光情報を閲覧した際に、その観光情報に対応する防災情報を付加する。本システムの目的は、防災に対する関心が低い観光客に防災情報を届けることである。そのため、本システムは(1)受動的に防災情報を提供する(2)ユーザのWebページ閲覧を妨げない、といった設計方針で開発している。本稿では、本システムの概要と、実験の結果について述べる。

**キーワード：**防災情報, 観光客, 受動的情報提供

### 1. はじめに

観光庁が発表した、旅行・観光産業の経済効果に関する調査研究<sup>1)</sup>によると、2017年の日本人国内観光客数は約6億5000万人であり、日本人1人あたりの旅行平均回数は2.56回であった。また、日本人だけでなく外国からも多くの人が、日本に観光に訪れている。2017年に日本を訪れた外国人観光客は約2870万人であり、前年と比較すると19.3%増加している<sup>2)</sup>。このように、日本は観光業が盛んな国ではあるが、一方で地震や台風などの自然災害が発生しやすい国という側面も持っている。

観光客が観光中に被災した場合、土地勘がなく避難すべき場所がわからない、その土地の災害特性の知識が乏しい、などの要因から被害が大きくなる可能性が高い。また、観光客が外国から訪れていた場合、災害に対する知識が乏しい、日本語を用いた災害情報が理解できないなどの要因が加わり、被害がより大きくなる可能性が高い<sup>3)</sup>。これらのことから、観光客を対象とした防災支援システムが必要であると考えられる。しかし、観光

客の防災意識を調査した研究<sup>4)</sup>から、観光前に防災情報を自発的に調べ、災害に備えている人が少ないことがわかる。防災に対する関心が低い観光客が、防災支援システムを能動的に利用し、防災情報を得る可能性は低いと考えられる。

そこで我々は「防災情報にさらされる」というコンセプトでWeb閲覧時に防災情報にさらすシステム「Di-sarasu」を開発した<sup>5)</sup>。「防災情報にさらされる」とはユーザが防災情報を得るための行動をせずとも、防災情報を受動的に取得できる状態を指す。本システムはユーザが観光に行く準備として、観光情報を調べる際に、その観光情報に対応した防災情報を付加することで、ユーザに防災情報を提供する。観光情報を調べるだけで防災情報を取得できる、といった状況を作ることによって、防災に対する関心が低い観光客にも防災情報を提供することが本システムの目的である。本システムをWebブラウザに組み込む、という能動的な行動が最初に必要なではあるがそれ以降は受動的に防災情報を取得することができる。本稿では、開発したシステムの概要と、外国人と日本人を対象に行った実験とその結果について述べる。

## 2. 関連研究

避難を支援する研究として、高畑らは災害時に避難場所に関する情報をTwitterから取得し、その情報を提示するシステムを開発した<sup>7)</sup>。このシステムは、ユーザの位置情報を取得し、その位置から半径2km以内の避難場所を取得し、地図上に表示する。さらに、その避難場所に関する情報をTwitterから取得し、地図の下部に表示することで、ユーザに避難場所の現在の状況を伝えている。また、Niwaらは災害発生時に、複数のユーザが災害情報をリアルタイムに投稿、活用することを可能にしたシステムを開発した<sup>8)</sup>。このシステムは、災害の影響で閉鎖された道路などの情報を複数のユーザ間で共有することで、危険地域を避けながら目的地まで移動することを支援している。これらのシステムはユーザが災害発生時に利用することを想定しているが、本システムは平常時に利用することを想定している。

災害発生前と災害発生時の支援をそれぞれ行うことを想定した研究として、濱村らは、常時利用型災害時避難システム「あかりマップ」を開発した<sup>9)</sup>。あかりマップは、Android端末で動作し、災害発生前にはGPS機能を利用し、ユーザの周囲の避難支援情報の取得と表示を行い、災害発生時にはあらかじめ取得していた避難支援情報の表示をすることで、オフライン時にもユーザの避難活動を支援する。また、Yamamotoらは地域住民や政府が提供する情報を利用して、通常時から災害発生時までの防災情報利用を支援するシステムを開発した<sup>10)</sup>。このシステムは、災害発生前は政府や地域住民が発信した災害情報を収集し、収集した情報を分類して蓄積することで地域住民の防災意識の向上を目指す。災害発生時には蓄積された情報を地図に表示することで被害を軽減することを目的としている。これらのシステムは、平常時にも利用されることを想定しているが、防災システムを積極的に利用する、といった能動的な行動が求められる。また、観光客の利用は想定していない。

観光客、外国人をシステムの対象に含む防災支援の研究として、草野らはピクトグラムを用いた災害情報共有システムを開発している<sup>11)</sup>。このシステムは、直感的に理解しやすいピクトグラムを用いて、被災時に災害情報を地図に入力し共有することで、その土地の地理に詳しくない観光客、現地語を理解していない外国人にも災害情報を提供することを目的としている。このシステムは災害発生時に利用されることを想定しているが、本システムは平常時に利用することを想定している。また、この防災システムを積極的に利用する、といった能動的な行動が求められるが、本システムは受動的に防災情報を提供する。

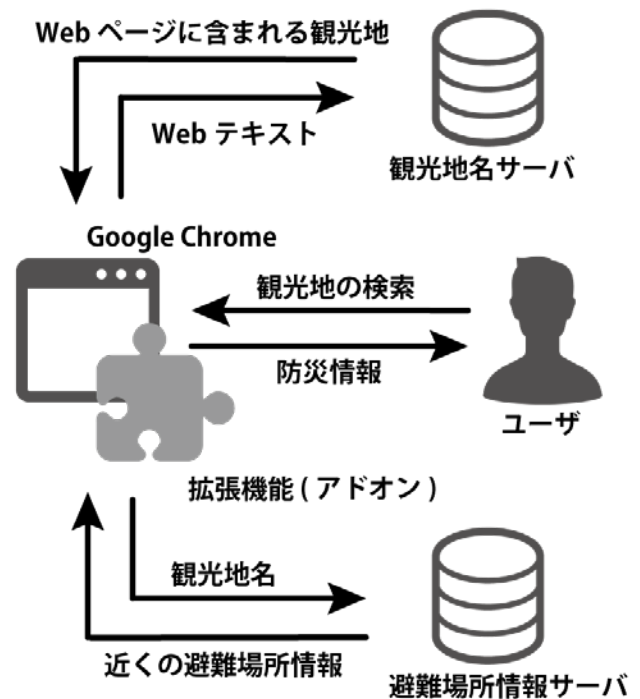


図-1 システムの構成

## 3. Di-sarasu

### (1) システムの設計方針

ダムや堤防などの構造物は、建設さえ終わればそれ以降は、建っているだけで防災効果が現れるが、防災支援システムは、完成しただけでは、その効果は現れない。ユーザが、システムを積極的に利用することで初めて効果が現れる。防災に関心がある人は、積極的に防災支援システムを利用するため、防災情報を得る。しかし、防災に対する関心が低い人は、防災支援システムを利用する可能性が低く、防災情報が届かない可能性が高い。そこで、我々は、防災に対する関心が低い人にも防災情報を届けるため、本システムの設計方針は以下のようにした。

#### ① 受動的に防災情報を提供する

防災意識の低い観光客が、能動的に防災支援システムを利用して、防災情報を取得する可能性は低いと考えられる。そこで、本システムは「防災情報にさらされる」というコンセプトで開発する。観光客は観光地へ向かう前に、観光情報の収集を行うと考えられる。そのため、観光情報に防災情報を付加することで観光情報を調べるだけで防災情報を取得できる状況を作り、防災に対する関心の低い観光客にも防災情報を届ける。



図-2 システムの動作画面例

② ユーザのWebページ閲覧を妨げない

本システムを利用するユーザは、観光情報を知るためにWebサイトを閲覧している。ユーザの本来の目的である観光情報の収集を妨げてしまうような防災情報の表示方法であった場合は、ユーザは表示された防災情報を邪魔だと感じてしまい、本システムの利用を止めてしまう可能性が高い。そのため、防災情報の表示が観光情報の閲覧を妨げないように設計する。

(2) システムの構成

図-1に「Di-sarasu」のシステム構成を示す。「Di-sarasu」は、Google Chromeの拡張機能として動作する。本システムは、全国の避難場所のデータを管理しているサーバと、観光地名データを管理しているサーバと、各ユーザが利用するPCから構成される。避難場所情報サーバのデータは、国土交通省が公開している全国の避難施設のデータを用いて、構築している。観光地名サーバには、トリップアドバイザーにおける観光ランキングをもとに、100か所の観光地の名称データが管理されている。「Di-sarasu」は、ユーザが閲覧しているWebページのテキストを取得し、観光地名のデータが管理されているサーバに送信する。サーバは受信したテキストを、管理している観光地名と照合し、Webページに含まれている観光地名を本システムに送信する。次に、本システムは受信した観光地名を、避難場所情報のデータを管理しているサーバに送信する。サーバは受信した観光地名をもとに、観光地付近の避難場所情報のデータを取得し、本システムに送信する。最後に、サーバから送信された避難場所の情報をもとに、ユーザに防災情報を提供する。

(3) システムの機能

システム動作画面例を図-2に示す。ユーザが閲覧しているWebページにおいて、観光地が含まれている場合、その箇所の背景色を変更し強調表示を行う。強調表示箇所にユーザがマウスオーバーをすると、その観光地付近の防災情報が吹き出し形式で表示される。ユーザのWebページ閲覧の妨げにならないよう、マウスオーバーによる吹き出し表示という形をとり、ユーザが任意で表示させられるようにした。

また、経路検索を行った際は、観光地の強調表示はせず、目的地周辺の防災情報を、経路検索の結果の下に付加する。

以下に表示されている防災情報について述べる。

- ① 最も近い避難場所の名称  
観光地から最も近い避難場所の名称を表示する。
- ② 避難場所までの距離  
避難場所までの距離を、緯度・経度から計算して表示する。
- ③ 観光地付近で予想される災害  
観光地付近で発生する可能性が高い災害を表示する。
- ④ 災害に関する知識  
「避難場所は災害発生時に、自分の身を守るために避難する場所のことです」などの、災害に関する言葉の意味や、「揺れがおさまっても、余震や火災には気を付けよう」などの、災害発生時に取るべき行動などを表示する。



図-3 英語表記の防災情報

#### ⑤ 避難場所の位置と避難経路

観光地から最も近い避難場所の位置と、その避難場所までの経路をGoogle Maps上に表示する。

本システムでは避難所と避難場所の区別を行っている。内閣府が発表している災害対策基本法<sup>12)</sup>によると、避難場所とは、災害が発生、または発生するおそれがある場合に、その危険から逃れるために一時的に避難する場所である。一方、避難所は災害の影響で家に居れなくなった住民などが、一時的に生活の本拠地として滞在するための場所である。災害発生時に避難すべき場所は避難場所なので、本システムでは避難場所の情報を表示している。

また、外国人観光客向けに英語で表示されている観光地に対しては、図-3のように、英語で防災情報を表示する。

### 4. 実験

#### (1) 外国人留学生を対象に行った実験

2018年1月19日、1月22日、1月23日に和歌山大学に在学する外国人留学生10名を対象に行った。実験協力者の出身国は、マレーシア出身の人が4名、ベトナム、フランス、インドネシア、イギリス、アメリカ、中国出身の人がそれぞれ1名ずつである。事前に、観光地についてまとめた資料を9つ用意した。実験協力者に9つの資料を見せ、その中から3つの観光地を選択してもらい、それぞれの最寄駅に対して「Di-sarasu」を用いた状態で経路検索を行ってもらった。実験協力者が表示している防災情報に気が付くかどうかを検証するために、「Di-sarasu」についての説明をせずに実験を行った。

その後、アンケート調査を行った。「(1) 表示されていた防災情報を認識した」「(2) 表示されていた防災情報は経路検索の妨げにならなかった」「(3) 予想される

災害の項目に表示されていた災害を意識した」「(4) アドバイスの項目に表示されていた防災知識は今後役立つと思った」「(5) 表示されていたGoogle Mapsは避難場所の位置の確認に役立った」の5つの質問に5段階のリッカート尺度(1. 強く同意しない、2. 同意しない、3. どちらともいえない、4. 同意する、5. 強く同意する)で回答してもらい、回答理由も自由記述で答えてもらった。(1)の質問で実験協力者が防災情報を認識したかどうかを確認した後、実験協力者に「Di-sarasu」の機能について説明をし、(2)以降の質問は「Di-sarasu」が表示している防災情報を見せながら行った。また、「システムの良かった点」「システムの悪かった点」「表示されていた防災情報の他に欲しいと思う防災情報」の3つの質問にも自由に回答してもらった。

#### (2) 日本人を対象に行った実験

2018年9月19日、9月20日、9月21日の3日に分けて、大学生および大学院生の日本人男女10名を対象に行った。実験協力者に、「Di-sarasu」の機能と使い方について説明をし、浅草に関する観光情報を記載しているWebサイトを3つ閲覧してもらった。

本システムの使用後、アンケート調査を行った。実験協力者に「(1) 観光地名のハイライト表示はWebページ閲覧の妨げにならなかった」「(2) 防災情報の吹き出し表示はWebページ閲覧の妨げにならなかった」「(3) 予想される災害の項目に表示されていた災害を意識した」

「(4) アドバイスの項目に表示されていた防災知識は今後役立つと思った」「(5) 表示されていたGoogle Mapsは避難場所の位置の確認に役立った」「(6) 吹き出し形式で表示されていた防災情報は観光地での被災時の助けになると思った」の6つの質問に5段階のリッカート尺度(1. 強く同意しない、2. 同意しない、3. どちらともいえない、4. 同意する、5. 強く同意する)で回答してもらい、回答理由も自由記述で答えてもらった。また、「システムの良かった点」「システムの悪かった点」「表示されていた防災情報の他に欲しいと思う防災情報」の3つの質問に自由に回答してもらった。

### 5. 実験結果と考察

#### (1) 外国人留学生を対象に行った実験結果と考察

外国人留学生を対象に行った実験のアンケート結果を表-1に示す

表-1(1)「表示されていた防災情報を認識した」に対する5段階評価は、中央値、最頻値ともに4であり高評価を得られた。認識した理由として「経路検索の結果の下に大きく表示していたので、目に入りやすかった」と回答した実験協力者がいた。また、「システムの良かった

表-1 システムの利用に関するアンケート(外国人留学生)

	質問項目	評価の分布*					中央値	最頻値
		1	2	3	4	5		
(1)	表示されていた防災情報を認識した	0	0	1	6	3	4	4
(2)	表示されていた防災情報は経路検索の妨げにならなかった	0	1	0	5	4	4	4
(3)	予想される災害の項目に表示されていた災害を意識した	1	1	2	2	4	4	5
(4)	アドバイスの項目に表示されていた防災知識は今後役立つと思った	0	0	1	4	5	4.5	5
(5)	表示されていたGoogle Mapsは避難場所の位置の確認に役立った	0	1	1	4	4	4	4.5

\* 評価の分布 : 「1: 強く同意しない」「2: 同意しない」「3: どちらともいえない」「4: 同意する」「5: 強く同意する」

点」について質問したところ、「普段は経路を調べるだけの災害に興味のない人にも防災情報を届けることが出来ている」という回答が得られた。以上のことから、「防災に対する関心が低い外国人観光客に防災情報を届ける」というシステムの目的は満たしていると考えられる。しかし、「どちらともいえない」と回答した実験協力者も1名おり、全員が防災情報に気が付くわけではないことが分かる。

表-1(2)「表示されていた防災情報は経路検索の妨げにならなかった」に対する5段階評価は、中央値、最頻値ともに4であり、高評価を得られた。このことから、本システムの動作は多くの実験協力者にとって、経路検索の妨げにならなかったことが分かる。「強く同意する」と回答した実験協力者に回答理由を聞くと、「防災情報は役に立つ情報なので、邪魔だとは思わなかった」という回答が多かった。また、「同意する」と回答した実験協力者に回答理由を聞くと、「防災情報は経路検索結果の下に表示されていたので、邪魔に感じなかった」と回答した。しかし、「同意しない」と回答した実験協力者が1名いた。その実験協力者に回答理由を聞くと、「私は経路検索の結果が知りたいだけだったので、防災情報は必要ではなかった」と答えた。また、「経路検索の結果と同じページに防災情報を表示されると邪魔だと感じるが、違うページに表示されると邪魔だとは思わないと思う」という意見ももられた。以上のことから、本システムで表示する防災情報は多くのユーザにとって経路検索の妨げにならないが、防災情報が邪魔だと感じるユーザも少数いることが分かった。

表-1(3)「予想される災害の項目に表示されていた災害を意識した」に対する5段階評価は、中央値が4、最頻値が5であり高評価を得られた。実験協力者の多くが予測される災害の項目に表示されていた災害を意識したことが分かる。「強く同意する」と回答した実験協力者に回答理由を聞くと、「事前にこの情報を知ることによって、準備ができる」「外国人は目的地付近の地理的情報を知らないで、この情報を見ると意識する」と答えた。一方で、「同意しない」「強く同意しない」と回答した実験協力者も1名ずつ存在した。「同意しない」と回答した実験協力者に回答理由を聞くと、「自分が旅行するときに、ちょうどそのタイミングで災害が起こるとは考えら

れない」と答え、「強く同意しない」と回答した実験協力者に回答理由を聞くと、「災害に対しての意識が低いので、名前だけ表示されても危機感を抱かないし、予想情報なので信じられない」と答えた。これらのことから、ユーザの災害に対する危機意識が低すぎた場合、防災情報の効果が十分ではないことが分かった。また、「強く同意する」と回答した実験協力者の中には回答理由として、「観光で一番大事なのは安全なので、目的地付近でこのような災害が起きるなら行きたくなくなる」と答えた人もいた。このことから、ユーザに災害を意識させすぎた場合、観光意欲を喪失させてしまう可能性があることが分かった。今後は、災害を意識させるだけでなく、予想される災害に対しての対策手段も表示することでユーザに安心感を与える必要がある。

表-1(4)「アドバイスの項目に表示されていた防災知識は今後役立つと思った」に対する5段階評価は、中央値が4.5、最頻値が5であり高評価を得られた。実験協力者の多くがアドバイスの項目に表示されていた防災知識を、有益だと感じたことが分かる。「同意する」と回答した実験協力者に回答理由を聞くと「災害前に、こういった情報を知ることができるのは助かる」と答えた。

「強く同意する」と回答した実験協力者は、回答理由を聞いた際に「出身国で災害の経験がないので、このような知識は役に立つ」と答えた。しかし、「アドバイスの数をもっと増やしてほしい」といった意見があった。今後は、この結果を踏まえて、アドバイスの種類を増やす必要がある。

表-1(5)「表示されていたGoogle Mapsは避難場所の位置の確認に役立った」に対する5段階評価は、中央値が4、最頻値が4.5であり、高評価を得られた。このことから、表示しているGoogle Mapsが避難場所の位置を確認する際の役に立っていることが分かる。「強く同意する」と回答した実験協力者に回答理由を聞くと、「Google Mapsを表示してくれると、見やすく分かりやすい」「わざわざ他のWebサイトに行って、避難場所の位置を調べなくても、Google Mapsを表示してくれるので助かる」と答えた。しかし、「どちらともいえない」「同意しない」と回答した実験協力者が1名ずついた。「どちらともいえない」と回答した実験協力者に回答理由を聞くと「Google Mapsだけ表示されても、その場所への行

表-2 システムの利用に関するアンケート(日本人)

	質問項目	評価の分布*					中央値	最頻値
		1	2	3	4	5		
(1)	観光地名のハイライト表示はWebページ閲覧の妨げにならなかった	0	0	1	5	4	4	4
(2)	防災情報の吹き出し表示はWebページ閲覧の妨げにならなかった	0	0	0	7	3	4	4
(3)	予想される災害の項目に表示されていた災害を意識した	0	1	0	4	5	4.5	5
(4)	アドバイスの項目に表示されていた防災知識は今後役立つと思った	0	1	3	5	1	4	4
(5)	表示されていたGoogle Mapsは避難場所の位置の確認に役立った	0	1	1	3	5	4.5	5
(6)	吹き出し形式で表示されていた防災情報は観光地での被災時の助けになると思った	0	2	1	5	2	4	4

\* 評価の分布 : 「1: 強く同意しない」「2: 同意しない」「3: どちらともいえない」「4: 同意する」「5: 強く同意する」

き方が分からない」と答えた。「同意しない」と回答した実験協力者に回答理由を聞くと、「Google Mapsだけでは、方角などが分からないので、実際にどうやって行ったらいいか分からない」と答えた。また、「表示されていた防災情報の他に欲しいと思う防災情報」について質問したところ、「電話番号などの避難場所への連絡手段」「避難場所の周辺にあり、目印となるような建物」などの回答を得られた。これらの結果を踏まえて、今後は実際に避難場所まで行くための、より詳細な情報を提供する必要がある。

システムの良かった点について質問したところ、「防災情報の表示が分かりやすく見やすい」「多言語に対応しており、日本語が分からない外国人にも分かりやすい」などの意見が得られた。システムの悪かった点について質問したところ、「言語の翻訳が甘い」「自分の出身国の言語にも対応してほしい」という意見が得られた。今後は、より多言語に対応していく必要がある。

## (2) 日本人を対象に行った実験結果と考察

日本人を対象に行った実験のアンケート結果を表-2に示す。

表-2(1)「観光地名のハイライト表示はWebページ閲覧の妨げにならなかった」に対する5段階評価は中央値、最頻値ともに4であり高評価を得られた。「強く同意する」と回答した実験協力者の自由記述では、「文章内にハイライト表示されているだけなので読むときも特に妨げにはならなかった」「普通にWeb ページが見られたので妨げではなかった」といった意見が得られた。以上のことから、多くのユーザにとって観光地名のハイライト表示はWebページ閲覧の妨げにならないことが分かる。しかし、「妨げにならなかったが同じ観光地がいくつもハイライトされているのは変に感じた」「邪魔だとは感じなかったが黄色い箇所が結構多いと感じた」といった意見も自由記述で得られた。このことから、ハイライト箇所が多すぎるとユーザのWebページ閲覧の妨げになる可能性があることが分かる。今後は、妨げにならない適切なハイライトの数、妨げにならない適切なハイライト箇所を調査し、その結果を反映する必要がある。

表-2(2)「防災情報の吹き出し表示はWebページ閲覧の妨げにならなかった」に対する5段階評価は中央値、最頻値ともに4であり高評価を得られた。「強く同意する」と回答した実験協力者の自由記述では、「意図的にマウスオーバーしたときにしか表示されないのが邪魔だとは感じない」「見たいと思って見る情報なので、むしろもっと大きいほうがいい」といった意見が得られた。マウスオーバーによる吹き出し表示という、ユーザが任意で防災情報を表示できる設計が、ユーザのWebページ閲覧の妨げ防止に役立っていることが分かる。以上のことから、多くのユーザにとって防災情報の吹き出し表示はWebページ閲覧の妨げにならないことが分かる。

表-2(1)、表-2(2)、ともに中央値4、最頻値4という高評価が得られたことから、本システムの動作はユーザのWebページ閲覧の妨げにならないことが分かる。

表-2(3)「予想される災害の項目に表示されていた災害を意識した」に対する5段階評価は中央値4.5、最頻値5という高評価を得られた。「強く同意する」と回答した実験協力者の自由記述では「災害を意識したので地図で避難場所を確認し避難のイメージをした」「この情報を見て地図に表示されている地形に注目した」といった意見が得られた。以上のことから、ユーザの災害に対する意識を促進できたことが分かる。また、「表示されていた防災情報の他に欲しいと思う防災情報」について質問したところ「予想される災害に対する対策」といった意見が得られた。今後は、予想される災害に対する対策についても表示していく。

表-2(4)「アドバイスの項目に表示されていた防災知識は今後役立つと思った」に対する5段階評価は中央値、最頻値ともに4という高評価を得られた。「同意する」と回答した実験協力者からは「被災時のアドバイスが書かれていたのでよかった」「分かりやすく書かれていたので知識がついた」といった意見が得られた。しかし、「どちらともいえない」と回答した実験協力者が3名、「同意しない」と回答した実験協力者が1名いた。「どちらともいえない」と回答した実験協力者からは「すでに知っている知識が多い」といった意見が得られた。「同意しない」と回答した実験協力者からは「防災に疎

い外国人にとっては役に立つのかもしれないが、日本人には当たり前のことが多く表示されていた」といった意見が得られた。以上のことから、ユーザの防災知識に合わせて、表示する防災アドバイスを変更する必要があることが分かる。

**表-2(5)**「表示されていたGoogle Mapsは避難場所の位置の確認に役立った」という項目に対する5段階評価は中央値4.5、最頻値5という高評価を得られた。「強く同意する」と回答した実験協力者からは「距離と場所の名前だけを文字で書かれていても分からないので、地図で示してくれたのは良かった」「どの方向にあるのが視覚的に分かるのでよかった」といった意見が得られた。このことから、表示しているGoogle Mapsが避難場所の位置の確認に役立っていることが分かる。しかし、「どちらともいえない」「同意しない」と回答した実験協力者も1名ずついた。「どちらともいえない」と回答した実験協力者の自由記述では「近くにあるのか遠くにあるのかは分かるのでよかったが、その場所がどこにあるのかまでは分からない」といった意見が得られた。「同意しない」と回答した実験協力者からは「徒歩の距離が長いと初めての場所だったら地図を見ても分からないと思った」といった意見が得られた。以上のことから、実際に避難場所まで行くための、より詳細な情報を提供する必要がある。

**表-2(6)**「吹き出し形式で表示されていた防災情報は観光地での被災時の助けになると思った」とに対する5段階評価は中央値、最頻値ともに4という高評価を得られた。「強く同意する」と回答した実験協力者からは「観光地での防災情報を調べることは今までしていなかったが、これなら見やすく助けになると思った」「起こりうる災害の情報や近くの避難場所の情報を能動的に調べなくても目に入るので、災害に対する意識が持てると思った」といった意見が得られた。このことから、受動的に防災情報を提供することが、防災に対する関心が低いユーザに効果的なことが分かる。しかし、「同意しない」と回答した実験協力者が2名いた。「同意しない」と回答した実験協力者の自由記述では「マウスオーバーしないと見えないので1回防災情報を表示すると次からは、あまりマウスオーバーしなくなる」「観光地に行くまで記憶していないと意味がないと思った」といった意見が得られた。このことから、防災情報の表示方法について再検討の余地があることが分かる。人の記憶に残りやすい工夫として、文字だけではなくイラストやアニメーションなどを用いる、クイズを出題し防災情報を定着させる、などの手法があげられる。また、記憶に残すのではなく、物にして残すという手法も考えられる。防災情報が付与されている状態でWebページを印刷し、観光地に持って行くことで観光情報と一緒に防災情報を持ち歩くことが可能になる。今後はこれらの手法を試して有用性を検証していく必要がある。

また、システムの良かった点について質問したところ、「観光情報を集めるついでに防災情報を知ることができるので、防災なんて念頭になかったときに助かる」「防災情報の吹き出し表示が消したいときにすぐに消せるのでストレスにならなかった」といった意見が得られた。

システムの悪かった点についても質問したところ、「ハイライトされていない観光地もあったのが残念」といった意見が得られた。今後は、より多くの観光地に対応していく必要がある。

### (3) 外国人留学生と日本人からの意見についての考察

**表-1(3)**、**表-2(3)**「予想される災害の項目に表示されていた災害を意識した」という質問項目に対して、外国人留学生からは最頻値4、中央値5、日本人からは最頻値4.5、中央値5という高評価が得られた。しかし、「同意しない」「強く同意しない」と回答した外国人留学生からは「自分が旅行するときに、ちょうどそのタイミングで災害が起こるとは考えられない」「災害に対しての意識が低いので、名前だけ表示されても危機感を抱かないし、予想情報なので信じられない」といった意見が得られた。また、「強く同意する」と回答した外国人留学生からは、「観光で1番大事なのは安全なので、目的地付近でこのような災害が起きるなら行きたくなくなる」といった意見が得られた。日本人の実験協力者からはこういった意見はなかった。災害が頻繁に発生しない国から来た外国人は、災害に対する危機感がかなり低い、もしくは災害に対する危機感がかなり強くなる傾向があることが分かる。

**表-1(4)**、**表-2(4)**「アドバイスの項目に表示されていた防災知識は今後役立つと思った」という質問項目に対して、外国人留学生からは最頻値4.5、中央値5、日本人からは最頻値4、中央値4という高評価が得られた。しかし、日本人の実験協力者の中には「どちらともいえない」と回答した人が3名「同意しない」と回答した人が1名いた。「同意しない」と回答した実験協力者からは「防災に疎い外国人にとっては役に立つのかもしれないが、日本人には当たり前のことが多く表示されていた」といった意見が得られた。一方で、外国人留学生の実験協力者からは「出身国で災害の経験がないので、このような知識は役に立つ」といった意見が得られた。以上のことから、災害に不慣れな外国人にとって、災害に関する知識は特に有益であることが分かった。

### (4) 今後の改善点

実験を行った結果、様々な改善点が明らかになった。以下に、改善点についてまとめる。

- Webページ閲覧の妨げにならない適切なハイライトの数、ハイライト箇所を調査しシステムに反映する。

- 予想される災害を表示するだけでなく、予想される災害に対する対策も表示する。
- 表示する防災アドバイスは、ユーザの防災知識に合わせたものにする。
- Google Mapsで避難場所の位置を表示するだけでなく、避難場所周辺の目印になる建物の画像などの詳細な情報を表示する。
- 人の記憶に残るように防災情報の表示方法を検討する。
- 防災情報を付加する対象の観光地の数を増やす。

## 6. おわりに

本稿では、「防災情報にさらされる」というコンセプトで開発した、防災に対する関心が低い観光客にも防災情報を届けるシステム「Di-sarasu」の概要と、システムの有用性を検証するために行った実験について述べた。実験協力者によるアンケート結果から以下のことが確認できた。

- ① 「防災情報にさらされる」というコンセプトは防災に対する関心低いユーザにも防災情報を届けられる可能性が高い。
- ② 観光地名のハイライト表示、防災情報の吹き出し表示はユーザのWebページ閲覧の妨げにならない。今後は、5.4節で挙げた改善点を改善していく。

謝辞：本研究はJSPS科研費17H02250の助成による。

付記：本原稿はGN Workshop2018での発表論文に加筆修正を加えたものである<sup>6)</sup>。

### 参考文献

- 1) 国土交通省観光庁：「旅行・観光産業の経済効果に関する調査研究」(2016年版), <http://www.mlit.go.jp/common/001242375.pdf>(参照2018年12月7日)。
- 2) 日本政府観光局：訪日外客数年表(オンライン), [https://www.jnto.go.jp/jpn/statistics/since2003\\_tourists.pdf](https://www.jnto.go.jp/jpn/statistics/since2003_tourists.pdf)(参照2018年12月7日)。

- 3) 仲谷善雄：観光客を対象とした防災情報システムの動向、システム/制御/情報, Vol.60, No.4, pp.160-165 (2016)。
- 4) 酒井宏平, 豊田祐輔, 鐘ヶ江秀彦：観光客の防災意識に影響する要因に関する研究-世界遺産姫路城を事例に-, 歴史都市防災論文集 Vol.12, pp.1-8(2018)。
- 5) 坂本真輝, 吉野孝, 永井隼人, 佐野楓, プレント・リッチー：経路検索結果に応じた外国人観光客向けの防災情報提供手法の開発, 電子情報通信学会異文化コラボレーション研究会, AI2017-39, pp.25-30(2018)。
- 6) 坂本真輝, 吉野孝, 永井隼人, 佐野楓, プレント・リッチー, : 観光客を対象としたWeb閲覧時に防災情報にさらすシステムの評価, GN Workshop2018論文集, pp1-6(2018)。
- 7) 高畑洋貴, 六瀬聡宏, 榎本光, 斎藤大樹, 近藤直人, 富田誠, 榎田佳孝, 山本義郎, 鳥海不二夫, 内田理：大規模災害時における避難支援情報の可視化, 言語処理学会, 第20回年次大会発表論文集, pp.82-84 (2014)。
- 8) I. Niwa, T. Osaragi, T. Oki, N. Hirokawa : Development of Real Time Synchronous Web Application for Posting and Utilizing Disaster Information, Short Paper Geospatial Data and Geographical Information Science Proceedings of the ISCRAM 2015 Conference Kristiansand, Bscher, Comes & Hughes, eds.(2015)。
- 9) 濱村朱里, 福島拓, 吉野孝, 江種伸之：日常利用可能なオフライン 対応型災害時避難支援システム “あかりマップ” の実環境における利用可能性, 情報処理学会論文誌, Vol.57, No.1, pp.319-330 (2016)。
- 10) K. Yamamoto, S. Fujita : Development of Social Media GIS to Support Information Utilization from Normal Times to Disaster Outbreak Times, International Journal of Advanced Computer Science and Applications, Vol. 6, No. 9, pp.1-14 (2015)。
- 11) 草野翔, 泉朋子, 仲谷善雄：ピクトグラムを用いた災害情報共有システムの提案, 情報処理学会第75回全国大会, 第4分冊, pp.803-804(2013)。
- 12) 内閣府：防災情報のページ(オンライン), <http://www.bousai.go.jp/taisaku/kihonhou/index.html> (参照 2018年12月7日)。

(2018. 12. 14受付)