

ピクトグラムの認識に関する調査と ベイズの定理を用いた正しい避難に有用なワードの分析

Questionnaire of pictogram recognition and
Analysis of helpful words for the correct evacuation choice using Bayes' theorem

石田優子¹・崔明姫²・酒井宏平³・豊田祐輔⁴・鐘ヶ江秀彦⁵・深川良一⁶

Yuko Ishida, Mingji Cui, Kohei Sakai, Yusuke Toyoda, Hidehiko Kanegae
and Ryoichi Fukagawa

¹立命館大学専門研究員 総合科学技術研究機構 (〒525-8577 滋賀県草津市野路東1-1-1)

Senior Researcher, Research Organization of Science and Engineering, Ritsumeikan University

²立命館大学専門研究員 衣笠総合研究機構 歴史都市防災研究所 (〒603-8341 京都市北区小松原北町58)

Senior Researcher, Kinugasa Research Organization, Ritsumeikan University

³立命館大学大学院 政策科学研究科 博士後期課程 (〒567-8570 大阪府茨木市岩倉町2-150)

Doctoral Student, Graduate School of Policy Science, Ritsumeikan University

⁴立命館大学准教授 政策科学部 (〒567-8570 大阪府茨木市岩倉町2-150)

Associate Professor, College of Policy Science, Ritsumeikan University

⁵立命館大学教授 政策科学部 (〒567-8570 大阪府茨木市岩倉町2-150)

Professor, College of Policy Science, Ritsumeikan University

⁶立命館大学教授 理工学部都市システム工学科 (〒525-8577 滋賀県草津市野路東1-1-1)

Professor, Department of Civil Engineering, Ritsumeikan University

It is important to provide the disaster prevention information easy to understanding for international tourists at the cultural heritage sites. This paper reports the analysis results of the questionnaire survey from tourists which was conducted in 2014. The results of pictogram recognition survey indicate possibilities that people doesn't use color for recognition of sign meaning, and extra shape leads to misunderstanding. And the result of survey about selecting evacuation route extracted 3 words, "quickly", "safely", "easily", which people give attention. In addition, helpful influential words for correct evacuate did not obtained by Bayes analysis.

Keywords : Naïve Bayes analysis, Disaster prevention information, Signboard, Evacuation, Tourist

1. はじめに

文化財保護法(昭和25年)第一条では、この法律の目的を「文化財を保存し、且つ、その活用を図り、もって国民の文化的向上に資するとともに、世界文化の進歩に貢献すること」と規定している。長らく文化財保護行政の力点は保存に置かれていたが、平成8年12月16日に「重要文化財(建造物)の活用に対する基本的な考え方(報告)」が取りまとめられて以降、「活用」も推進されてきた。最も一般的な活用方法は「文化財の公開」である。文化遺産サイトへ多くの人を受け入れるには、観光客の利活用のための設備の充実、また平常時の利用だけでなく災害発生時にも目を向けた防災情報提供や避難誘導の計画等も必要である。

ビジット・ジャパン事業の開始以降、訪日外国人客数は2008年のリーマンショック、2009年の新型インフ

ルエンザの流行、2011年の東日本大震災で減少傾向が見られた他は、順調に増加の一途をたどっており、2011～2014年の伸び率は24.0～34.4%を記録している（図1）。災害発生時には短時間に意思決定を迫られるため、今後も増加が予想される多様な国籍の観光客に対して、分かり易い形態の防災情報提供が望まれる。

文化遺産サイトの全体図を記載したパンフレットや各所に設置された案内標識等は、世代や国籍を問わず多くの観光客が参考にすると思われる情報源である。自身の現在地や避難場所への経路等を容易に知ることができるツールとして有効と考えられるが、母語に寄らず理解が容易であること、特に文化遺産サイトでは景観と調和的なデザインであること、の2点に配慮がなされるべきである。しかし、未だ多くの文化遺産サイトにおいて十分に配慮された情報が提供されているとは言えない状況にある。久能木ら¹⁾は、日本を代表する観光地である京都の世界遺産「清水寺」

で案内標識の調査を行い、外国人が理解できると考えられる外国語表記やピクトグラムを用いた案内標識は全体の1/4以下であり、防災関連の案内標識はほとんどないことを指摘している。

本文では防災に関する「案内標識」に着目して実施したアンケート調査を基に、図記号の理解に対する色や形状の寄与について分析する。また、避難経路図の情報のみから人はどのような思考の上に避難経路を選択するか選択理由に基づいて考察し、ナイーブベイズ分析によって正しい避難場所を選択するために有効なワードの抽出を試みる。

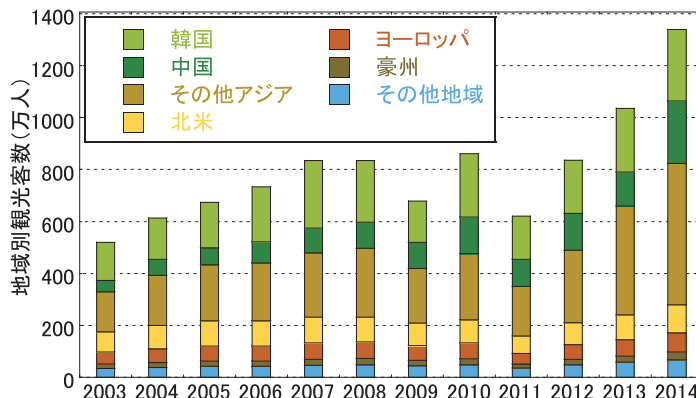


図1 訪日客数の推移
(日本政府観光局発表資料²⁾を元に作成)

2. アンケート調査概要と分析方法

著者らは、タイの代表的な観光地であるアユタヤおよび日本の代表的観光地である京都の2箇所で、2014年8月と9月にアンケート調査を実施した。アンケートは、①回答者の属性、②案内標識の認知に関する質問、③避難経路に関する質問の3部構成とした。質問表は英語、タイ語、中国語、日本語の4言語で作成し、回答もいずれかの言語で得た後、英語に翻訳した上で分析した。

(1) 案内標識の認知に関する質問と分析

案内標識の認知に関する質問は、文字のない図記号であるピクトグラム6点が示す意味を自由記述で回答する形式とした。図記号は実際に文化遺産サイトで掲示されていたものおよび避難や避難所に関係するものとした。回答結果は、「安全色彩」「案内用図記号」「イラスト」の3つの観点から分析し、図記号の理解への寄与や影響について考察を行った。

(2) 避難場所と経路に関する質問と分析方法

避難場所と経路に関する質問は、実際にある国際空港に掲示されていた「Emergency Exit Route/ 駅案内図及び非常避難路」を用いて、「壊滅的な災害が発生した場合、地下4階の空港鉄道プラットフォームの中央付近にいたと仮定して、どのルートを通して、どこに逃げるか」を11のルートを使用して1分以内に選択する形式とした。また「ルートの選定理由」と「速やかに避難するために必要な情報」について自由記述で質問した。

分析は、①最終的な避難場所（地上、地下1階出口、地下2階、旅客ターミナル）、②避難路の形態（階段、エスカレーター）、③現在地から避難路までの距離の3点に着目して行った。また、避難経路選択理由の自

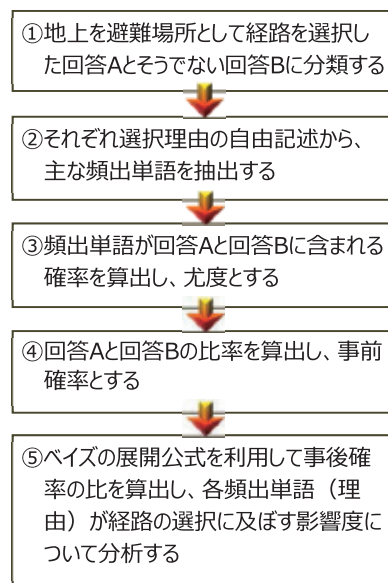


図2 分析の手順

由記述に含まれる頻出単語を抽出し、経路の選択に与える判断基準について、図2に示す手順でナイーブベイズ分類を用いて分析した。ナイーブベイズ分類とは、ベイズの定理を利用したベイズフィルターの一種であり、インターネットの迷惑メール分類等に利用されている出現確率の独立性を仮定して分類する方法である。ベイズの定理は原因と結果を逆転させて確率を考えるための定理であり、原因（仮定）を「選択された経路」、結果（データ）を「選択理由」とし、どのような選択理由が挙げられた場合に正しい経路が選択される確率が高いか求めることで、正しい選択に有効な選択理由の抽出を試みることにした。基本となるベイズの展開公式を式(1)に示す。

$$P(H_i | D_j) = \frac{P(D_j | H_i)P(H_i)}{P(D_j | H_1)P(H_1) + P(D_j | H_2)P(H_2) + \dots + P(D_j | H_n)P(H_n)} \quad (1)$$

ここに、 (H_i) ：仮定（原因）、 (D_j) ：結果（データ）、 $P(H_i | D_j)$ ：事後確率（ D が得られた時の仮定（原因）が H である確率）、 $P(D_j | H_i)$ ：尤度（仮定 H_i の時に (D_j) が得られる確率）。

3. 調査結果と考察

(1) 回答者の属性

回答者の属性に関する質問は、①性別、②年齢、③職業、④最終学歴、⑤居住国の5項目とした。回答数は225であった。各質問の有効回答数 n と、回答結果を図3～図7に示す。男女比はほぼ同等で、年齢は20～29歳が最も多く、全体の40.9%を占めた。職業は、正規社員（27.6%）と学生（29.8%）が多く、両者で過半数を占めた。最終学歴は大学卒が51.6%、大学院卒は修士と博士を合わせて全体の13.3%であった。アンケート調査実施地がアユタヤと京都であったことから、回答者の居住国の世界地域区分ではアジアが突出しており、全体の75.1%、次いで欧州が17.8%であった。

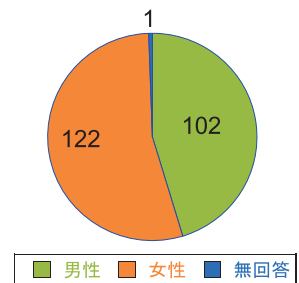


図3 回答者の性別 (n=224)

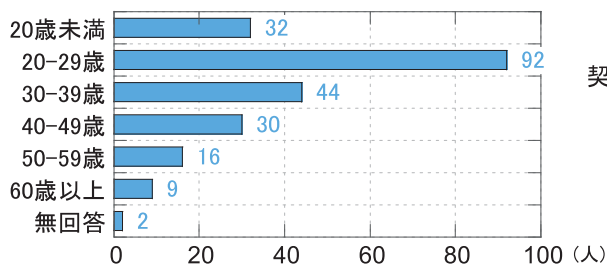


図4 回答者の年齢 (n=223)

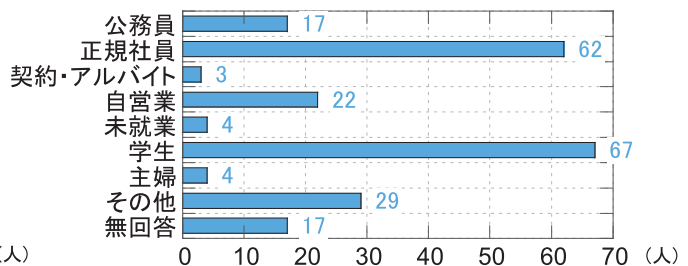


図5 回答者の職業 (n=218)

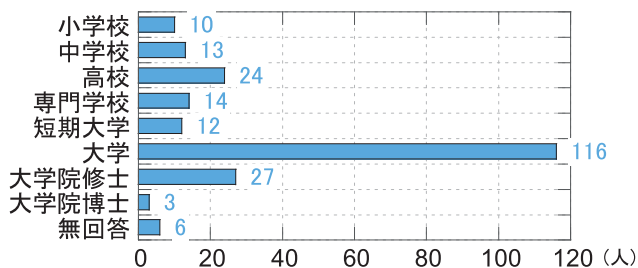


図6 回答者の最終学歴 (n=219)

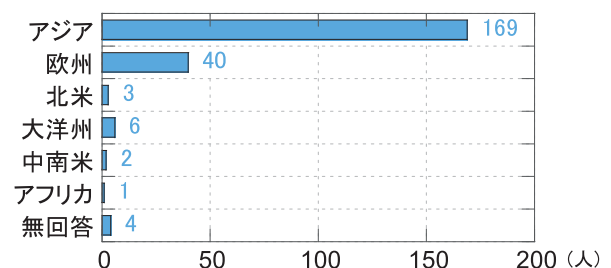


図7 回答者の居住国 (n=221)

(2) 案内標識の認知に関する結果と分析

a) 結果および正答率

案内標識の認知について、6つのピクトグラムが示す意味と有効回答数 n および正答率を、質問ピクトグラムとともに図8に示す。自由記述形式であるため、回答には個人差があったが、例えばQ1で正しく「広域避難場所」と回答できなくても「避難」「避難所」等の近い解答は正答とみなした。

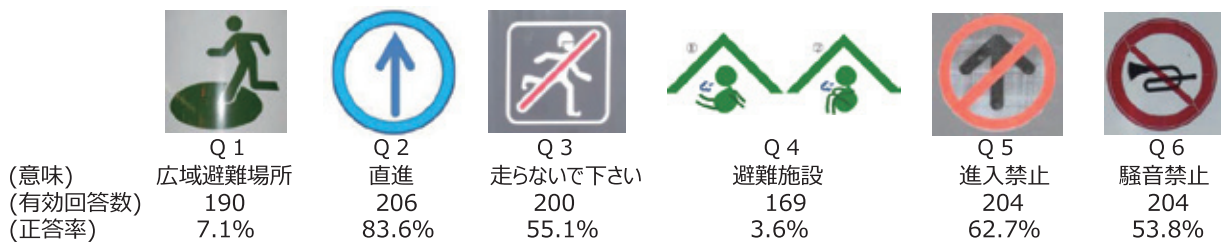


図8 案内標識の認知に関する質問と正答率

b) 安全色彩に基づく分析

JIS（日本工業規格）では、事業所や交通機関等で安全を確保するために基本8色とそれぞれの色が意味する内容を定めており、多くの注意喚起のための標識はこの安全色彩の考え方に基づくとされている。代表的な4色を表1に示す。

表1 安全色彩（抜粋）

色の種類		意味
赤	赤	防火、禁止、停止、高度の危険
黄	黄	注意
緑	緑	安全、避難、衛生、救護、保護、進行
青	青	指示、用心

「赤色」を使用した3つの図記号、Q3「走らないで下さい」、Q5「進入禁止」、Q6「騒音禁止」の正答率はいずれも過半数を超え、また誤答においてもQ3誤答「歩くな、横断禁止、立入禁止」等（24.5%）、Q5誤答「上行禁止、立入禁止、横断禁止」等（13.8%）、Q6誤答「楽器演奏禁止、ホルン禁止」等（35.1%）と、何らかの「禁止事項」を示していると考えられたものが多かった。禁止を示す回答は、正答誤答合わせてQ3（79.6%）、Q5（76.5%）、Q6（88.9%）であり、禁止事項を示す赤色の案内標識は多くの回答者に享受されていると考えられる。

また「青色」を使用したQ2の正答率も83.6%と高く、誤答も「上へ」や「出口」等の何らかの指示事項であると理解されていた。よって指示事項を示す青色の案内標識も享受されていると考えられる。

他方、「緑色」を使用したQ1「広域避難場所」、Q4「避難施設」については正答率が過半数に満たず、いずれも正答率7.1%、3.6%と低かった。Q4の回答は「休憩所」が最も多く41.3%であった。Q1の回答は非常に多様であり、「走れます」「非常口」等の広い意味での「安全」や「許容事項」を示すと考えた回答が正答誤答合わせて40.4%、逆に「落とし穴」「滑りやすい」「草を踏むな」等の「危険」や「禁止事項」を示すと考えた回答は37.3%であった。この結果は緑色が安全や避難、救護等を示すという認識は低いことを示しており、図記号の正しい理解のために安全色彩の持つ意味の認知度を高める必要があると考えられる。

これらの分析は純粋に「色」がどのような意味を示すか問う質問から得られた結果を用いていないため、図記号の認識には「形」による判断も影響していると考えられる。例えば女子トイレに赤、男子トイレに青の人型を表示するなど、瞬間的な判断に「色」が果たす役割も大きいと考えられ、今後、案内標識に用いる色について、更なる調査や、安全色彩の周知等について検討する余地がある。

c) 案内用図記号に基づく分析

JISでは、平成14年3月に「案内用図記号」が規定された（JIS Z 8210）。Q1「広域避難場所」は「安全用図記号」として規格されており、国内では一般に目にする機会が多いが、日本人回答者でも避難所と回答できたのはわずか5.9%で、正しく広域避難場所と回答できた人は一人もいなかった。ISO（国際標準化機構）による案内用図記号（ISO 7001）では避難所や避難施設が規格されていないため、外国人にはさらに馴染がなかったと考えられる。とくに誤答として多かった「マンホール」や「落とし穴」「水たまり」などは、丸い形状から連想されたと考えられ、形状が図記号の理解に大きな影響を与えていることが推察される。よって、案内標識に用いる図記号の選定はJIS規格であるからと安易に採用せず、世界的な認知度を検討する必要がある。また認知度が不十分な図記号は、理解度を高めるための広報活動や図記号に文字情報を書き添える等の工夫も必要と考えられる。

「矢印」は指示図記号としてJISで規格がある他、ISOでも方向を示す記号として規定されており、矢印を使用したQ2とQ5の正答率はそれぞれQ2（83.6%）、Q5（62.7%）と高く、避難経路等を示す図記号として有用であると考えられる。

「禁止」を意味する記号はJISで18個規定されており、「進入禁止」（赤丸に白い横棒）を除いた17個は、赤丸と右下がりの赤斜線が共通となっている。斜線の入っているQ3、Q5、Q6についてはいずれも正答率が過半数を超えており、誤答を合わせて禁止を示す回答はQ3（79.6%）、Q5（76.5%）、Q6（88.9%）であり、この結果から「禁止」を示す図記号に「斜線」を用いることも有用と考えられる。

d) イラストに基づく分析

Q1およびQ3では人が動いている様子が表現されている。このことから「歩く」「走る」を連想した誤答がQ1では27.1%あり、Q3では正答「走るな」(55.1%)、誤答「歩くな」(7.6%)という回答率であった。Q3は頭にヘルメットのようなものを着け、足のつま先が上向きにカーブしたデザインのため「スケート」「ヘルメット」「警察」を連想した回答が合計6件見られたが、Q1ではそのような回答は見られなかった。この結果は、イラストはできるだけシンプルな方が余計な連想や誤解を生じさせないことを示唆している。

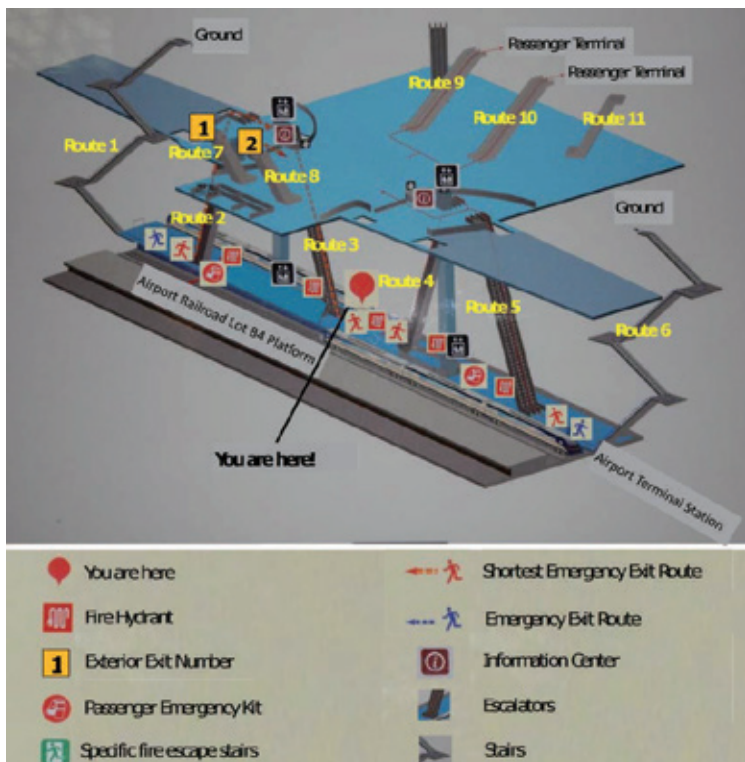
Q4「避難施設」は、安全でくつろげる場所をイメージして作図したものである。息を吐き出していることでリラックスを表現したつもりであったが、「息」「咳」「喫煙」「酸素」等を連想した回答が10.7%見られた。また体を丸い形にしたため「妊婦」「満腹」を連想した回答も4件みられた。この結果からも、多くの連想が可能な表現は避けるべきであることが伺える。

Q6「騒音禁止」は、ホルンが用いられているために、「ホルン演奏禁止」「楽器演奏禁止」「音楽演奏禁止」等の誤答が35.1%あった。誤答の割合を地域別にみるとアジア(29.0%)、欧州(57.9%)、中南米(100.0%)、北米(66.7%)、大洋州(66.7%)となっており、路上ライブや公園での演奏、ホルンに対する認識等の文化的背景の違いが地域間での差異を生み出している可能性が考えられる。

(3) 避難場所と経路に関する回答と分析

a) 最終的な避難場所と選択経路に関する回答結果と分析

避難場所と経路に関する質問を図9に、回答経路と回答数を、最終的な避難場所に着目して整理したものを表2に示す。最終的な避難場所は、①地上、②地下1階出口、③鉄道駅構内の階上フロア(地下2階)、④空港ターミナルの4つに分類される。本調査では、地上の選択が最も多く全体の38.7%、次いで現在地(地下4階)からエスカレーターで直行した先である地下2階が26.2%、空港ターミナルが11.1%、地下1階出口が6.2%という結果となった。



Q1：巨大災害発生時に速やかに避難できると考えられる経路と出口を1分以内を考えて、図中に線と○で示して下さい。

また、何故、その経路を選んだか理由をお書き下さい。

Q2：より速やかに避難するために、他にどのような情報がこの図に必要なと思うかお書き下さい。

表2 選択経路の回答

最終避難先	選択経路	回答数	避難先別合計
地上	1	36	87
地上	3 to 1	11	
地上	3 to 8 to 1	1	
地上	4 to 1	1	
地上	6	34	
地上	1 or 6	3	
地下1階出口	2 to 7	2	14
地下1階出口	3 to 7	3	
地下1階出口	8	1	
地下1階出口	3 to 8	7	
地下1階出口	2 to 7 or 3 to 8	1	59
地下2階	2	5	
地下2階	3	37	
地下2階	4	13	
地下2階	5	3	
地下2階	3 or 4	1	25
ターミナル	9	2	
ターミナル	3 to 9	8	
ターミナル	6 to 9	1	
ターミナル	10	3	
ターミナル	3 to 10	1	
ターミナル	3 to 8 to 10	1	
ターミナル	4 to 10	6	
ターミナル	5 to 10	1	
ターミナル	4 to 11	1	
ターミナル	5 to 11	1	
その他	3 to 5	2	3
その他	4 to 2	1	
無回答	-	37	37

図9 避難に関する質問

避難経路については、11のルートを組み合わせた複数の回答が得られたが、回答がバラついた原因として以下の3要因が推察される。

- ①地下4階から地上までの階層構造の表現方法が分かり辛く、短時間で理解が困難である
- ②現在地と複数の経路との距離や設備等が、左右ではほぼ対象である
- ③質問に用いた図が「空港鉄道駅の案内」と「非常避難路の情報」を兼ね備えたものであり、避難に特化した図ではない

選択理由について分析するために、自由記述に含まれる17個の主なワードを抽出し、各避難先別に集計したものを表3に示す。ワードの抽出方法は、回答が英語、タイ語、中国語、日本語であるため、最初に全て日本語に訳し、近い意味のものを同義語として分類整理した。例えば、「近い」を表す言葉としては、「near」、「nearest」、「close」、「近い」、「最短」等があるが、それらは同じ分類として取り扱うこととした。ワード別にみると、全回答の中で「近い」と「速い」が選択理由として多く、次いで「外」「出口」「避難」「地上」「上階」が挙げられた。この結果から、「急いで外へ逃げる」ことを重視する傾向がみられた。その他には、「安全」「消火」「非常設備」「階段」「エスカレーター」等があり、「避難時の安全確保」について考慮する人がいることが示された。また、「簡単」「サイン」「直接」「便利」「明確」などの単語は、「速やかな避難」を求めていると考えられた。以上から、人が求める避難の在り方は、まず素早く逃げること、安全に逃げること、分かりやすく簡単に逃げられることの3点と考えられた。

表3 経路の選択理由

	回答数	近い near, close	速い fast, ASAP	簡単 easy	便利 convenient	直接 directly	明確 clear	安全 safe	避難 evacuate, escape	サイン sign	出口 exit	上階 upstair	外 outside	地上 ground	消火 fire hydrant	非常設備 emergency equipment	階段 stairs, ladder	エスカレーター escalator
地上	87	9	11	4	2	3	2	7	10	3	6	2	15	9	4	2	1	4
地下1階出口	14	4	5	0	0	1	0	0	1	0	1	0	2	2	0	0	0	0
地下2階	58	27	6	3	1	0	0	2	2	1	5	6	0	0	1	1	3	0
ターミナル	25	9	2	0	0	1	0	1	3	0	4	0	1	0	0	0	0	0
無回答その他	41	1	1	0	1	0	1	1	2	1	2	0	1	3	0	0	0	0
合計	225	50	25	7	4	5	3	11	18	5	18	8	19	14	5	3	4	4

b) 避難路の形態

避難路の形態に着目した結果を図10に示す。階段のみを使用する経路は、経路1もしくは6のみであり、その他の経路には必ずエスカレーターが含まれる。階段のみを利用とした回答は31.1%で、半数以上の52.5%がエスカレーターを利用する結果となった。自由記述には、「非常時には電気が止まり、エスカレーターやエレベーターは危ない」といった記述も見られたが、質問の図中の凡例で「Shortest Emergency Exit Route」とされた記号がエスカレーターを使用するルート上に記載されているため、選択された可能性が考えられる。

c) 現在地から避難路までの距離

現在地から避難路までの距離に着目すると、地下4階からいずれかに避難するには、まず経路1~6を通る必要があり、①3もしくは4、②2もしくは5、③1もしくは6の順に現在地から近い順となっている。選択比率を図11に示す。最も近い経路3もしくは4の選択が42.2%と最も多く、次に近い経路2もしくは5の選択は5.8%、最も遠い経路1もしくは6の選択は、32.9%であった。経路1と6はいずれも現在地から最も遠いが、複数避難路を使わずに地上に出られる経路であるため、より近い2もしくは5より多く選択されたと考えられる。これらの結果は、まず現在地から最も近い経路で速く逃げることが最も重視され、次いで「地上」へ逃げることを重視されることを示しており、先に分析した経路の選択理由とも調和的である。最終避難場所として「地上」を選択した人の中には、まず現在地から最も近い経路3もしくは4を使って地下2階まで上がってから、経路1もしくは6を使って地上へ避難するとした人が14.9%含まれていた。

d) 速やかな避難のために必要な情報

速やかな避難のために必要な情報に関する記述式回答では、表4に示す12のワードで複数回答が得られた。回答数上位の「サイン」「経路」「出口」「地上」「明確」からは、避難先の目的地やそこに行くまでの経路を明示することが重

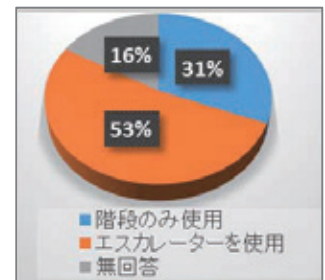


図10 避難路の形態

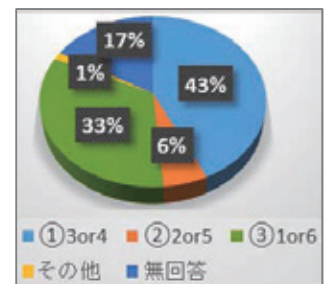


図11 現在地から選択路への距離

要と考えられていることが推察される。また、次いで回答数の多い「広報」「指示」「情報」からは、災害発生時に案内看板の情報のみで個人が判断するだけでなく、係員等からの誘導や音声による指示、情報提供が望まれていると考えられる。その他では、「図中に距離やスケールを明示すること」、「非常設備や消火栓、救急用品の位置を明示すること」、「階段を使う方が安全である等の情報が必要」という意見が見られた。

表4 速やかな避難に必要な情報

ワード	避難 evacuate, escape	サイン sign	経路 route, way	出口 exit	明確 clear	地上 ground	広報 announcement	指示 indication, instruction	情報 information	安全 safe	近い near, close	階段 stairs, ladder
回答数	6	6	6	5	5	4	4	4	3	3	2	2

e) ナイーブベイズ分類を用いた正しい避難場所選択に寄与するキーワード分析

どのような選択理由を発想できれば正しい避難場所が選択できるようになるか、ナイーブベイズ分類を用いて分析した。正しい避難場所の選択 H_1 を「地上」、正しくない避難場所の選択 H_2 を「地上以外」と仮定する。 H_1 および H_2 の回答数比を、事前確率 $P(H_i)$ として利用し、次のように設定する。

$$P(H_1) = \frac{87}{87 + 138} = 0.387 \quad P(H_2) = \frac{138}{87 + 138} = 0.613$$

経路の選択理由とされた14個の主なデータ (D_j) と、各データが H_1 、 H_2 の選択理由としてそれぞれ回答された確率を表5に示す。ナイーブベイズ分析に用いる尤度は、表5の回答確率をそのまま利用する。

次に、 H_1 回答者が H_2 回答者よりも多く選択理由として挙げたデータを抽出すると、 D_3 、 D_4 、 D_5 、 D_6 、 D_9 、 D_{10} 、 D_{11} 、 D_{12} 、 D_{14} の9個であった。ただし D_{14} は H_2 の尤度が0であるため省き、8データから3個以上選択した場合に H_1 の事後確率が高くなる組合せを、 H_1 事後確率と H_2 事後確率の比から算出した。事後確率の比は、分母が同一であるため事前確率に各選択理由の尤度を掛け合わせるだけで得られる。

217通りの選択理由の組合せから、3~4個の選択理由で正しい選択 H_1 、すなわち「地上」へ避難する事後確率の比が高かった1位から10位の組合せとそれぞれの H_2 事後確率に対する H_1 事後確率の倍率を表6に示す。また、逆に正しくない選択 H_2 の事後確率の比率が高かった1位から10位の組合せについても算出した。正しい選択の比率が高い10位までの組合せと、正しくない選択の比率が高い10位までの組合せの中で、それぞれ頻度の高かった選択理由を表7に示す。

正しい選択には「外」「消火」「非常設備」等の選択理由が、正しくない選択には「避難」「簡単・便利」「直接」等の選択理由の寄与率が高いという結果が得られた。この結果は、3 (3) a)の考察を踏まえると、「安全を確保しながら外に避難する」と考えた人が正しい経路を選択してきた可能性が示唆される。しかし、表3に示したとおり、選択理由として挙げた回答

表5 選択理由および H_1 、 H_2 で選択理由として挙げられた確率

		H1	H2			H1	H2
D_1	近い	0.040	0.182	D_8	上階	0.009	0.027
D_2	速い	0.049	0.062	D_9	外	0.067	0.018
D_3	簡単・便利	0.027	0.022	D_{10}	地上	0.040	0.022
D_4	直接	0.013	0.009	D_{11}	消火	0.018	0.004
D_5	安全	0.031	0.018	D_{12}	非常設備	0.009	0.004
D_6	避難	0.044	0.036	D_{13}	階段	0.004	0.013
D_7	出口	0.027	0.053	D_{14}	エスカレーター	0.018	0.000

表6 データおよび各回答確率

順位	選択理由				倍率
	外	地上	消火	非常設備	
1	外	地上	消火	非常設備	43.26
2	安全	外	消火	非常設備	42.178
3	直接	外	消火	非常設備	42.005
4	安全	外	地上	消火	41.658
5	直接	安全	避難	外	40.977
6	簡単・便利	外	消火	非常設備	40.638
7	避難	外	消火	非常設備	40.471
8	直接	外	地上	消火	39.459
9	直接	安全	外	消火	35.872
10	外	消火	非常設備	-	35.689

表7 データおよび各回答確率

正しい選択の高頻度理由		正しくない選択の高頻度理由	
外	10回	避難	8回
消火	9回	簡単・便利	7回
非常設備	6回	直接	6回

数が少ないため、正しい避難場所選択のために重要なキーワードであるとは言い難い。回答者数の多い「近い」「速い」という選択理由は、正しい選択をした回答者も、正しくない選択をした回答者も挙げていたため、両者の事後確率の比率に大きな差が生じず、どちらにも寄与したと考えられる。

ベイズの定理を用いた定量的分析は、一般には結果を導いた原因を特定し、より寄与率の高い原因を推定するのに有効な手法とされるが、今回のように同じ原因で異なる結果が導かれる場合には、ある結果を導くための有用な原因を特定することは困難であり、ナイーブベイズ分類（事後確率の比率）以外の、何らかの分析手法を用いる必要があると考えられる。

4. 結論

多国籍の観光客を文化遺産サイトに受け入れるにあたり、必要な防災情報を「案内標識」で示すことを想定し、容易に理解可能な図記号や案内標識の条件について、アンケート調査を基に分析した。その結果、以下の考察が得られた。

- ・「図記号」に用いる色彩として、危険や禁止を示す「赤色」および、指示を示す「青色」は80%以上の確率で享受される可能性があると考えられる。しかし、安全や避難を示す「緑色」の認知度は「赤色」や「青色」に比べて40%程度低い可能性がある。図記号の理解を高めるには、色彩の持つ意味の普及や、適切な形や文字情報等を組み合わせる等の工夫が必要であると考えられる。
- ・日本独自の規格で定められた「広域避難場所」の案内用図記号の認知度は低く、広報活動や、文字情報を組み合わせる等の工夫が必要であると考えられる。
- ・方向を示す「矢印」や禁止を示す「斜線」は70%程度以上の確率で理解される可能性があり、図記号として有効である。
- ・イラストを用いる場合は、連想や誤解を招くことのないよう、シンプルな形状とすることが望ましい。
- ・国や地域によって、文化的背景が異なり、物に対する認識の違いがあることを考慮して、デザインする必要がある。
- ・「避難路の選択」には、素早く逃げる、安全に逃げる、分かりやすく簡単に逃げることを重視する傾向が見られる。
- ・エスカレーターやエレベーター等は地震発生時には使用しない等の基本的な防災知識を持たないか、知識があっても選択する人がいる。

また、避難場所と経路の選択に関する回答から、地上を避難先として選択することに寄与した理由の抽出をナイーブベイズ分析により試みたところ、「外」「消火」「非常設備」等の理由が得られた。しかし、回答数が少ないため、正しい避難を促すために有効なキーワードであるとは言い難い。

この調査の分析結果から、防災情報の案内標識について、特に避難に関する図記号は認知度を高める必要があることや、基本的な避難時の考え方を広く周知する必要があること、避難経路図には何らかの指示事項を明確に表記しなければ、人は様々な経路を選択し、正しい避難ができない可能性が高いこと等が分かった。これらの成果を、実際に防災に関する図記号や避難経路の案内標識を作成する場合の参考や、正しい避難行動を選択するための防災教育に生かすことが望まれる。

謝辞：本研究は立命館大学研究高度化推進制度研究推進プログラム（基盤研究）の支援を受けて実施された。また、本アンケートの実施にあたり、タマサート大学、I-soon Raungratanaamporn氏には特に翻訳等でご協力いただいた。アンケート調査の実施に尽力いただいた協力者とアンケートにご協力いただいた一般回答者の皆様に、ここに記して深謝致します。

参考文献

- 1) 久能木慎治・伊津野和行・八木康夫：観光地における防災ユニバーサルデザインに関する考察，歴史都市防災論文集，Vol.6, pp.369-376, 2012.
- 2) 日本政府観光局：ビジット・ジャパン事業開始以降の訪日客数の推移（2003年～2014年），
http://www.jnto.go.jp/jpn/reference/tourism_data/pdf/pdf/marketingdata_tourists_after_vj.pdf（2015.4.16アクセス）。