

〔論 文〕

災害痕跡地図上のマーカーデザインに関する研究

Study on marker design on disaster trace map

○西口 顕一¹⁾・関口 洋美²⁾・村田 泰輔³⁾

Nishiguchi Kenichi・Sekiguchi Hiromi・Murata Taisuke

ABSTRACT

We designed marker points to be displayed on a map based on geological excavations (disaster trace map) developed by the Nara National Research Institute for Cultural Properties. In the production process, we tried to improve the identification and visibility of the marker points based on a preliminary study on their legibility. Whether this design development can contribute to geological and disaster prevention research is a subject for further study.

1. 背景と目的

本研究では、先行研究による「災害痕跡地図の見やすさや使いやすさの調査」の結果を基に、視認性に配慮したマーカーポイントをデザインする。

「災害痕跡地図」とは、平成 26 年度（2014 年度）より奈良文化財研究所が開発を進めてきたデータベースに基づく Web ページ上の地図である。本データベースは、発掘調査現場で見つかった災害の渡跡などを含め、近代的な観測データが整う以前の、地震や火山活動に伴う情報を収集・調査・分析・活用して、災害発生の予測や減災研究への基盤整備を目的に始動したものである。本データベース及び地図は、地質研究や防災研究だけでなく、一般市民への情報提供も目指しており、調査地点の災害痕跡による自然災害予測や防災対策にも役立つことが期待される。

これまでは、Web 制作会社の感覚と意図によってマーカー（以後「旧マーカー」）の色や形が決められ地図上に示されてきたが、先行調査の結果、全てのマーカーにおいて「みつけやすさ」と「見やすさ」の評価は低く、回答を肯定的評価と否定的評価に二分したところ、いずれのマーカーの評価も肯定的評価は 30～40%程度であった。また、災害に対する色のイメージは、「水害」、「火山噴火」、「調査地点」に

¹⁾ 大分県立芸術文化短期大学 Oita Prefectural College of Arts and Culture

²⁾ 東海大学 Tokai University

³⁾ 奈良文化財研究所 Nara National Research Institute for Cultural Properties

については本地図において使用しているマーカーの色とほぼ一致した。しかし、「地震」については異なる結果となり、黄・オレンジ・茶・赤・紫の順に選んだ人の割合が多かった。マーカーの識別については、「識別しにくい組み合わせはなかった」という回答が半数を占めたが、「地震—遺跡調査地点」の識別がしにくいと回答した人が、23.5%（47 名）いた。この調査によって災害痕跡におけるマーカーのカラーイメージや視認性に関する課題が浮き彫りとなった。

加えて、マーカー自体が各痕跡をイメージできる造形であることや、Web ページ上に縮小して表示される際の見え方にも考慮する必要がある。従って、本研究の目的は災害痕跡地図に示す上で、「みつけやすさ」「見やすさ」に配慮した視認性が高いマーカーをデザインすることである。

2. 研究の方法

災害痕跡地図における災害痕跡地点を示すマーカーは、「地震」「水害」「火山・噴火」「調査地点（痕跡なし）」の 4 種がある。

旧マーカーデザイン（図 1）では各災害痕跡地点を表現する上で、造形の要素が多いイラストレーションで表現されており、縮小して使用される際、災害のイメージが伝わりづらいものとなっている。また各痕跡地点マーカーの配色においても、根拠に基づくものではなく、単色地図（図 2）と標準地図（図 3）の 2 パターンに表示する上で、背景と区別する点での課題があった。

そこで、新マーカーを制作する上で、以下の 3 点を課題とした。

＜新マーカーデザインの課題＞

- ①小型化されても災害痕跡の種類が伝わるデザイン
- ②各災害のイメージに合った配色で 4 種の区別がつくデザイン
- ③背景地図に紛れないデザイン

上記に配慮して新マーカーの試作を行い、災害痕跡地図に配置し検証を重ねる。その後、視認性に関する再調査を実施する。



図 1 旧マーカーデザイン



図2 旧マーカーデザインと災害痕跡地図（淡色） 図3 旧マーカーデザインと災害痕跡地図（標準地図）

3. 新マーカーポイントの制作

3.1.①小型化されても災害痕跡の種類が伝わるデザインについて

(1)＜試作1＞

「災害種別避難誘導標識システムに用いる図記号等」（図4）等、災害をイメージさせる既存の図記号を参考に、それらと共通性を持たせることで、一般市民にも馴染みがあるモチーフ・造形になることに配慮し制作した。

災害種別	災害種別一般図記号	注意図記号	避難場所図記号	避難所図記号
洪水		—		
内水氾濫	JIS Z8210-6.5.1	—	JIS Z8210-6.1.4	JIS Z8210-6.1.5
高潮				
津波	JIS Z8210-6.5.3	JIS Z8210-6.3.9	JIS Z8210-6.1.6 JIS Z8210-6.1.7	JIS Z8210-6.1.5
土石流				
崖崩れ・地割れ	JIS Z8210-6.5.2	JIS Z8210-6.3.10	JIS Z8210-6.1.4	JIS Z8210-6.1.5
大規模な火事		—	JIS Z8210-6.1.4	JIS Z8210-6.1.5
	JIS Z8210-6.5.5	—	JIS Z8210-6.1.4	JIS Z8210-6.1.5

出典 JIS Z 9098

図4 「災害種別避難誘導標識システムに用いる図記号等」（出典 JIS Z 9098）

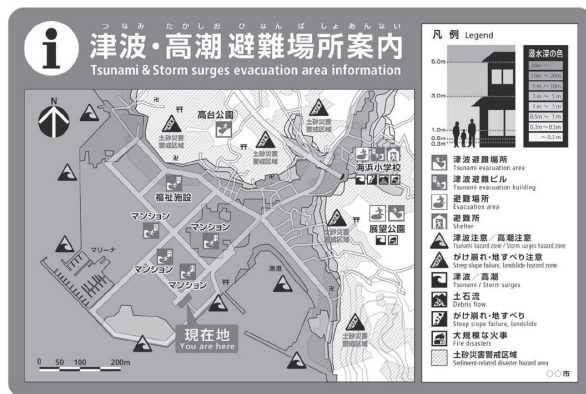


図5 「災害種別避難誘導標識システムに用いる図記号等」使用例（看板）

まず災害痕跡「地震」のマーカーにおいては、「災害種別避難誘導標識システムに用いる図記号等」の「崖崩れ」「地割れ」の図記号から、『岩石』や『地割れ』をモチーフとし、「水害」のマーカーにおいては、「洪水」「内水氾濫」「津波」の図記号から『大

きな波』をモチーフとした。災害痕跡「火山・噴火」のマーカにおいては、「土石流」の図記号から、『山のシルエット』と『噴煙』をモチーフとし、マーカのデザインの試作を行なった。(図6)



図6 災害図記号を意識した<試作1>

<試作1>の結果

旧マーカードesignから造形的要素を減らし、既存の災害に関する図記号のモチーフを参考に簡略化したものの、結果として縮小した場合の視認性が改善されたとは言えず、更に簡略化する必要があるという課題が生じた。

(2)<試作2>

造形における視認性と識別性を高めるため、地震においては「揺れ・地割れ」、水害においては「波・氾濫」、火山については「山」、調査地点(痕跡なし)については「平地」と更にモチーフを絞り、線のみ表現に簡略化することで、縮小時の不明瞭さの軽減を図った(図7)。

災害の種類を線のみで表現するため、マーカ中央の造形に対する干渉を減らすことを目的とし、円形のアウトラインを採用した。成果として<試作1>に対し、白地と線の関係が明瞭となり、縮小した際の視認性も上がった。



図7 線の表現のみに簡略化した<試作2>

3.2.②各災害のイメージに合った配色で区別がつくデザインについて

各災害痕跡のマーカーにおける色の印象については先行調査が行われているため、まずはそれらに準じて配色を行い、更に4つの災害マーカーが区別できるように配慮しながら色設定を行なった。以下は先行調査の調査方法と調査の結果(表1・2・3・4)である。

調査方法: 現在製作中の地図の中から、「田園地帯の淡色地図」「田園地帯の標準地図」「市街地の淡色地図」「市街地の標準地図」の4種類を用意した。それぞれの中に「地震痕跡」「水害痕跡」「火山噴火痕跡」「遺跡調査地点(災害痕跡なし)」の4種類のマーカーが入るように加工した。調査時には、「本地図はダミーであり、実際の災害痕跡とは異なります」という注意書きを入れて使用することとした。尚それぞれのマーカーは、「地震痕跡」は黄緑色で四角形、「水害痕跡」は水色で四角形、「火山噴火痕跡」は赤色で四角形、「遺跡調査地点」は黄緑色で丸形であった。

方法: インターネット調査会社クロス・マーケティングに調査を依頼した。

調査内容: 4種類の地図それぞれにおいて、4種のマーカーに対して、「みつけやすさ」と「見やすさ」を6段階で評価してもらった。また、マーカーの色が災害からイメージされる色であるかも重要と考え、各災害に対し「茶・紫・青・緑・黄・オレンジ・ピンク・赤」の中からイメージする色を一つ選んでももらった。

調査対象者: 日本国内に住む20歳から69歳の男女100名ずつ計200名。

調査時期: 2020年2月3日(月)～5日(水)の3日間

表1 地震の色の印象

色	度数	パーセント
黄	41	20.5
オレンジ	40	20.0
茶	34	17.0
赤	30	15.0
紫	22	11.0
緑	15	7.5
ピンク	12	6.0
青	6	3.0
合計	200	100.0

表2 水害の色の印象

色	度数	パーセント
青	160	80.0
赤	11	5.5
ピンク	8	4.0
緑	7	3.5
オレンジ	5	2.5
茶	4	2.0
黄	3	1.5
紫	2	1.0
合計	200	100.0

表3 火山・噴火の色の印象

色	度数	パーセント
赤	142	71.0
オレンジ	26	13.0
ピンク	11	5.5
茶	7	3.5
黄	7	3.5
紫	3	1.5
緑	3	1.5
青	1	0.5
合計	200	100.0

表4 災害痕跡なしの色の印象

色	度数	パーセント
茶	59	29.5
緑	52	26.0
黄	23	11.5
オレンジ	19	9.5
紫	16	8.0
赤	12	6.0
ピンク	11	5.5
青	8	4.0
合計	200	100.0

まず、災害痕跡「地震」の色の印象（表1）については、上位が「黄（20.5%）」「オレンジ（20.0%）」、次いで「茶（17.0%）」である。白地に明度の高い黄を用いた際のマーカーにおける色の視認性の問題から、黄寄りのオレンジを採用した。

次に、災害痕跡「水害」の色の印象（表2）については、「青（80.0%）」続いて、「赤（5.5%）」と水から連想される青の印象が最も多く、青を採用した。

災害痕跡「火山・噴火」の色の印象（表3）については、「赤（71.0%）」続いて「オレンジ（13.0%）」で、火から連想される、赤が最も多く赤を採用した。

「調査地点（痕跡なし）」の色の印象（表4）については、「茶（29.5%）」「緑（26.5%）」「黄（11.5%）」の順となり、茶は土、緑は自然や安全等からの連想が予想される。茶については、「地震」で採用したオレンジ色の色相に属し、また赤系とも区別しづらいことから、2番目となる緑を採用した。

3.3.③背景地図に紛れないデザインについて

現在 Web 上で閲覧できる地図及びマーカーの代表的な事例を考察し、視認性と機能性を保持しているマーカーの傾向と特徴を分析した。その結果、以下が重要であることが分かった。

- ・マーカーと背景のコントラストを強める
- ・マーカーから地図にシャドウを落とすことで立体的に見せる
- ・マーカーの輪郭を強調することで、背景と区別する

上記3点である。これらを踏まえ、＜試作2＞のブラッシュアップとして、各マーカーの色相を元に、トーンを落とした色をマーカーの縁にラインで入れ、シャドウを落とすことで背景とマーカーを分離した（図8）。また＜試作2＞では、中央の白地に各災害をイメージしたラインを入れたが、マーカーの中央が白地のままでは、同様の白が用いられる背景地図に紛れてしまうため、マーカー中央の白地部分にも各マーカーの色を網掛け（濃度を変えたもの）で入れることにより、マーカーの存在をより強調した。



図8 <試作2>のブラッシュアップ

4. 旧マーカーと新マーカーの評価比較

<試作2>のブラッシュアップを新マーカーとして、田園地帯である新潟地図（淡色・標準）（図9・10）と市街地である熊本地図（淡色・標準）（図11・12）を元に、再度「みつけやすさと見やすさの評価（6段階）」の調査を実施した。調査概要は以下の通りである。

【調査概要】

調査実施期間：2023年1月下旬 調査対象：20代から60代の男女各20名、計200名

調査依頼：株式会社クロス・マーケティング

調査内容：新潟淡色地図・新潟標準地図・熊本淡色地図・熊本標準地図における「地震痕跡」「水害痕跡」「火山・噴火痕跡」「調査地点（災害痕跡なし）」の新マーカーのみつけやすさと見やすさの評価（6段階）。

その他：マーカーの判別がしにくい組み合わせについて質問。疲跡が重なる地図としての長岡京の地図におけるマーカー表示の希望。

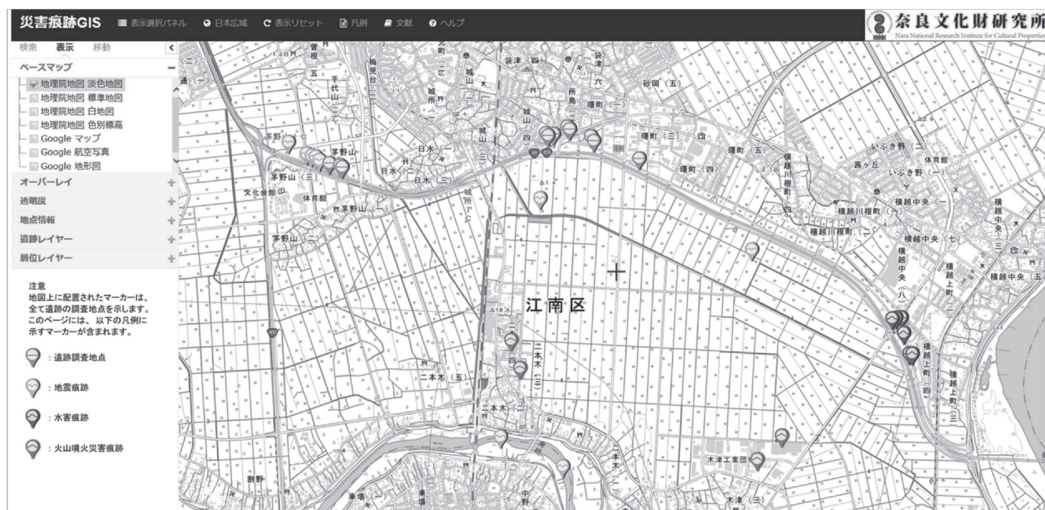


図9 新潟淡色地図（田園地帯）



図 10 新潟標準地図（田園地帯）



図 11 熊本淡色地図（市街地）



図 12 熊本標準地図（市街地）

4.1. 新潟地図（田園地帯）調査結果について

新潟淡色地図及び新潟標準地図では、全ての災害痕跡において概ね高評価であり、両地図において新マーカーの評価は向上した。（表 5・6・7・8）

また、「みつけやすさ」「見やすさ」とともに評価が 50% を超え、特に「見やすさ」の評価が高かった。

表 5 新潟淡色地図のみつけやすさの評価比較

みつけやすかった	地震痕跡		水害痕跡		火山噴火痕跡		遺跡調査地点	
	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%
2020年度調査	72	36.0	69	34.5	68	34.0	65	32.5
2022年度調査(新マーカー)	106	53.0	100	50.0	104	52.0	101	50.5
ポイント差		+17.0		+15.5		+18.0		+18.0

表 6 新潟淡色地図のみつけやすさの評価比較

見やすかった	地震痕跡		水害痕跡		火山噴火痕跡		遺跡調査地点	
	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%
2020年度調査	70	35.0	67	33.5	69	34.5	68	34.0
2022年度調査(新マーカー)	111	55.5	113	56.5	117	58.5	113	56.5
ポイント差		+20.0		+23.0		+24.0		+22.5

表 7 新潟標準地図の見やすさの評価比較

みつけやすかった	地震痕跡		水害痕跡		火山噴火痕跡		遺跡調査地点	
	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%
2020年度調査	82	41.0	81	40.5	79	39.5	76	38.0
2022年度調査(新マーカー)	108	54.0	112	56.0	110	55.0	116	58.0
ポイント差		+13.0		+15.5		+15.5		+20.0

表 8 熊本標準地図の見やすさの評価比較

見やすかった	地震痕跡		水害痕跡		火山噴火痕跡		遺跡調査地点	
	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%
2020年度調査	73	36.5	76	38.0	76	38.0	68	34.0
2022年度調査(新マーカー)	110	55.0	115	57.5	116	58.0	117	58.5
ポイント差		+18.5		+19.5		+20.0		+24.5

4.2. 熊本地図（市街地）の調査結果

熊本淡色地図及び熊本標準地図両方において、「みつけやすさ・見やすさ」の評価は向上した。淡色地図では、全ての災害痕跡において新マーカーの評価が向上したが、「見やすさ」の評価が「みつけやすさ」の評価に比べるとやや低かった。標準地図では、全て新マーカーにおいてポイント数はプラスになったが、10 ポイント以上の向上は見られなかった。（表 9・10・11・12）

年代別では 40 代は高評価が多かったが、淡色地図では 50 代の評価が低く、また標準地図では、30 代・50 代・60 代の評価がやや低かった。

4.3. マーカーの判別がしにくい組み合わせに関する質問

判別しにくい組み合わせについての質問に対し、「特になかった」が最も多く 67.5% であった。

4.4. マーカーが重なった場合の表示の仕方に関して

「災害の重なっているパターンによってマーカーを変えてほしい」が 53.0% と最も多かった。

表 9 新潟淡色地図のみつけやすさの評価比較

みつけやすかった	地震痕跡		水害痕跡		火山噴火痕跡		遺跡調査地点	
	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%
2020年度調査	65	32.5	71	35.5	70	35.0	73	36.5
2022年度調査(新マーカー)	101	50.5	100	50.0	102	51.0	104	52.0
ポイント差		+18.0		+14.5		+16.0		+15.5

表 10 新潟淡色地図のみつけやすさの評価比較

見やすかった	地震痕跡		水害痕跡		火山噴火痕跡		遺跡調査地点	
	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%
2020年度調査	72	36.0	73	36.5	73	36.5	75	37.5
2022年度調査(新マーカー)	91	45.5	91	45.5	97	48.5	94	47.0
ポイント差		+9.5		+9.0		+12.0		+9.5

表 11 新潟標準地図の見やすさの評価比較

みつけやすかった	地震痕跡		水害痕跡		火山噴火痕跡		遺跡調査地点	
	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%
2020年度調査	66	33.0	70	35.0	70	35.0	69	34.5
2022年度調査(新マーカー)	74	37.0	80	40.0	73	36.5	79	39.5
ポイント差		+4.0		+5.0		+1.5		+4.0

表 12 熊本標準地図の見やすさの評価比較

見やすかった	地震痕跡		水害痕跡		火山噴火痕跡		遺跡調査地点	
	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%
2020年度調査	63	31.5	65	32.5	62	31.0	68	34.0
2022年度調査(新マーカー)	76	38.0	78	39.0	80	40.0	84	42.0
ポイント差		+6.5		+6.5		+9.0		+8.0

5. 考察

5.1. 旧マーカーと新マーカーの比較と課題

新マーカーにおける「みつけやすさと見やすさの評価（6段階）」の調査を実施した結果、田園地帯の新潟地図（淡色地図・標準地図）及び市街地の熊本地図（淡色地図・標準地図）全てにおいて新マーカーの評価は概ね向上した。特に地図情報の少ない田園地帯では「見やすさ」の評価が高いことが分かった。しかし市街地において、特に標準地図では、旧マーカーと比較して評価は向上したものの、田園地帯ほどの向上は見られなかった。一つの要因として、市街地特有の複雑な地図情報（道路や線路の地図記号、区画や建物の表記等）と色数の上にマーカーが表示されるため、背景地図との差が生じにくいことが挙げられる。また調査対象者の年代によっても評価に差があり、新たな課題も残った。

5.2. 判別しにくいマーカーの組み合わせについて

判別しにくいマーカーの組み合わせについての項目では、「特になかった」の回答が 67.5%と最も高かった。「地震」と「水害」が判別しにくいと回答した人は 16.0%、「地震」と「火山噴火」が判別しにくいと回答した人は 16.5%、「地震」と「調査地点」

が判別しにくいと回答した人は 15.0%であった。「水害」と「火山噴火」が判別しにくいと回答した人は 12.5%、「水害」と「調査地点」が判別しにくいと回答した人は 12.5%、「火山噴火」と「調査地点」が判別しにくいと回答した人は 14.0%であった。いずれの組み合わせでも、判別しにくいと回答した人は低い割合になった。

5.3. 災害痕跡重複地点のマーカー表記について

災害痕跡地図には災害痕跡が一つではなく複数重なる場合があるため、その表記をどのように行うか課題があった。調査では「災害の重なっているパターンによってマーカーを変えてほしい」との意見が最も多かったが、図 13 のマーカー例のように災害が重なっている地点は複数の組み合わせが生じ、また表示が小さいため、それぞれの痕跡マーカーが判別しにくくなる可能性が高い。よって、重複する災害痕跡地を意味するマーカー（二重丸）を提案する。色味においては、配色としてマンセルの色相の基本 5 色相「R（赤）・Y（黄）・G（緑）・B（青）・P（紫）」の中から紫を用いる案と、背景色に影響されにくいグレーを候補としてあげている（図 14）。今後これらを含めた比較と再調査を行う。

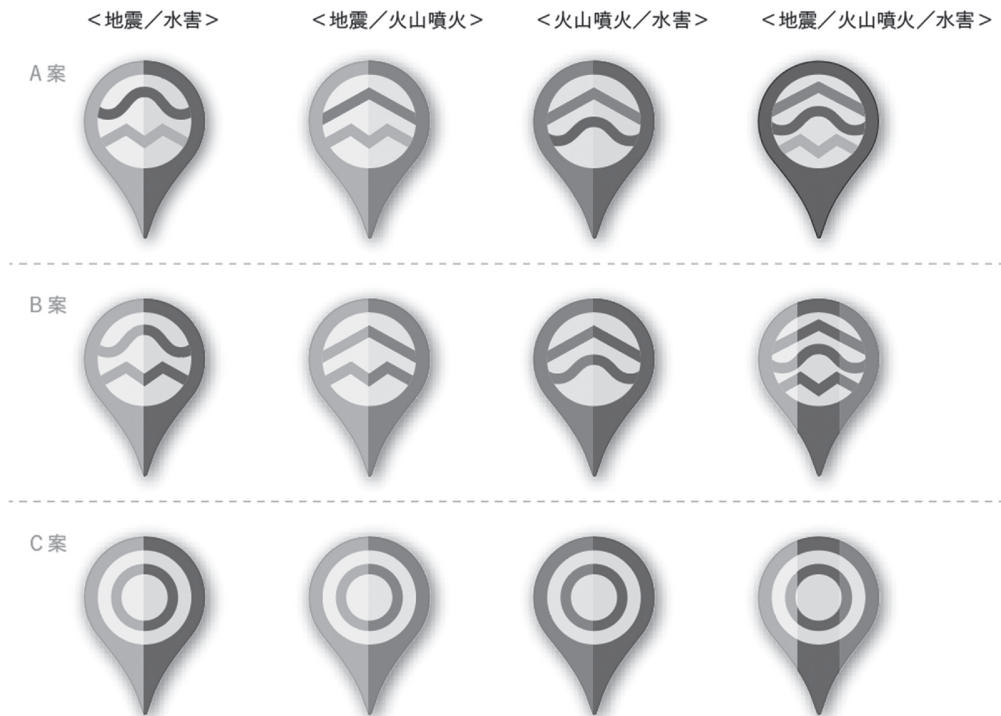


図 13 災害痕跡重複地点のマーカーデザインの例と展開



図 14 災害痕跡重複地点のマーカーデザインの提案

6. まとめ

旧マーカーと新マーカーの比較においては、「みつけやすさ」「見やすさ」の観点から改善が見られたが、背景地図の情報量との関係性や災害痕跡重複地点の表示方法、複数ある痕跡なし地点と災害痕跡がある地点との差別化をどのようにするかも課題となり、新マーカーの調整に加えて、新たなマーカーのデザイン制作が必要となった。

重複地点においては、全ての災害痕跡を一度に表示できないことから、Web 画面でのマウスオーバーやクリックでの詳細表示など、視認性に加えて表示方法や操作性も含めたユーザビリティを考慮した総合的な検証が必要となる。

現在、災害痕跡重複地点のマーカーデザインに加え、同地点の表示方法に関する制作と検証を進めており、それらを踏まえて来年度の本公開へ向けた比較調査と最終的なデザイン調整を行う予定である。現在、独立行政法人国立文化財機構奈良文化財研究所「歴史災害痕跡データベース」にて、現段階での成果を一部公開し試験運用している（図 15）。更なる視認性と操作性の改善により、この取り組みが地質研究や防災研究に加え、一般市民における防災対策に役立つツールとなることを期待したい。

本研究は、JPSP 科研費 JP18H05306（研究代表者：村田泰輔）の助成を受けたものである。

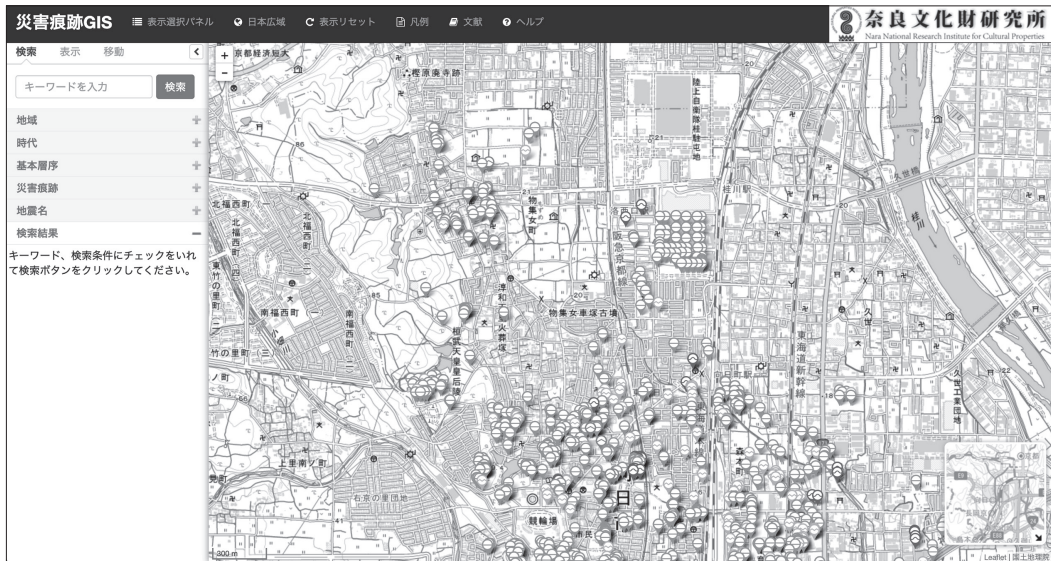


図 15 歴史災害痕跡データベース <https://hde-gis.nabunken.go.jp/map/>

担当内容

村田 泰輔 奈良文化財研究所（企画・WEB 管理）

関口 洋美 東海大学（マーカーの視認性調査）

西口 顕一 大分県立芸術文化短期大学（マーカーデザイン制作）

引用文献／参考サイト

- ・ 関口 洋美, 村田 泰輔 (2020) 「災害痕跡地図上のマーカーに関する調査」
- ・ 一般社団法人日本標識工業会「防災標識ガイドブック」内閣府防災情報 (2023)
https://www.bousai.go.jp/kyoiku/zukigo/pdf/symbol_02.pdf
- ・ WEB ASCENDER (2023)
<https://www.webascender.com/blog/2014-web-map-design-examples-inspiration/>
- ・ Leaflet (2023) <https://leafletjs.com/>