

# 防災啓発施設の現状評価に基づく教育効果向上手法の提案

名古屋大学大学院 環境学研究科 都市環境学専攻  
博士課程前期課程 2年 福和研究室 高橋 花野子

## 1. はじめに

東日本大震災や平成 28 年熊本地震を契機として、「自助・共助」の重要性が再認識され 2017 年の防災白書<sup>1)</sup>においても、自助・共助力向上への取り組みが記されている。この力を向上させ防災活動を活性化するためには、住民一人一人が備えの不十分さに「気づき」、その危険性について「理解・納得」し、「わがこと」として受け入れ、防災意識の向上を行う必要があり、その手法の 1 つに防災啓発施設（以下、施設）での学習が挙げられる。現状、このような施設についての評価はアンケートなどの個別的・定性的評価に留まっており、他施設の新規設立や改修に活かすにいくため、施設の拡充が防災力の向上に直結しない可能性がある。そこで本研究では、防災啓発施設の教育効果向上を目的として、全国の防災啓発施設における学習効果の定量的な評価手法の開発について検討を進める。

なお、本研究における防災啓発施設とは、防災に関する意識の啓発活動を、常設の展示を用いて行う施設と定義する。

## 2. 防災啓発施設の更新に関する考察及び研究の進め方

2018 年現在、静岡県地震防災センター、阿倍野防災センター等では数年後の機能強化に向けた検討を進めている。それぞれの計画書によると、その手順は ①対象施設の現状の調査、②類似施設の調査及び比較、③現状の課

題整理で共通している。つまり、施設の改善を行うために、既存施設との比較検討を通じた、課題の洗い出しが行われているといえる。しかし、評価の基準がないため、結果的に他所の教材展示事例を真似るような改善対応になっているのが実情である。

以上より本研究では、施設の教育効果が高くなるようになりリニューアルや新設を行うため、防災啓発施設の評価手法を開発する。さらに、具体的な教育効果向上手法を提案し、名古屋大学減災館において実証実験を行う。

## 3. 評価手法の開発へ向けた防災啓発施設の現状分析及び課題整理

### 3.1 名古屋大学減災館の概要と評価の試行

名古屋大学減災館は 2014 年 3 月に設立した施設で、体験型が主な展示となっており、自らの手や体を動かすことでわかる展示の充実が努めている。

評価手法の開発において、まずは最も身近な施設である減災館の現状調査を行った。KJ 法を用いたワークショップを平成 27 年 7 月に実施した。名古屋大学減災連携研究センターの教員、研究員および展示スタッフ計 10 名で、減災館の強みと弱みについて分析した。ワークショップ後に、抽出した強み・弱みの要素をヒト・コト・モノの 3 軸で整理した。ヒトは展示スタッフ、コトは運営や見学の仕組み、モノは展示物を示す。弱みのカード内容を反転させ、強みと同じ平面に配置し、減災館に当てはまるものを赤で着色した結果を図 1 に示す。3 つの軸に対しカードが満遍なく配置していることから、この分析を、防災啓発施設の特徴を網羅的に把握できる仮の評価基準と位置づける。

### 3.2 防災啓発施設の現地調査と評価手法に関する検討

3.1 で作成した図 1 を評価シートと名付け、他施設の現状分析に適用することを目的とした現地調査を行った。現地調査では、評価シートに基づき要素の有無をチェックし、評価シートにない特徴は特記事項として記した。対象施設一覧を表 2 に、調査結果の例として人と防災未来センターを図 3、阿倍野防災センターを図 4 にそれぞれ

表 2 現地調査対象施設一覧。それぞれの HP から分かる情報を元に、テーマや展示内容が多様になるよう選択した。

No	施設名	運営主体	施設のテーマ	展示内容
1	人と防災未来センター	兵庫県	阪神淡路大震災の経験・教訓学習	被災物・映像・体験型の展示、将来の災害に関する資料
2	あべの防災センター	大阪市	地震時の行動に関する学習	クイズゲームのシオラマ・体験を用いたシミュレーション展示
3	そなエリア	国土交通省+東京都	地震時の行動に関する学習	クイズゲームのシオラマ・ゲーム・実物を用いたシミュレーション展示
4	気象庁気象科学館	気象庁	災害の仕組みに関する学習	実物・模型・実験・解説映像を多く用いた展示
5	東京消防庁本所防災館	消防庁	さまざまな災害の体験学習	体験コースと自由見学でのゲームや実験による展示
6	復興記念館	公益財団法人 東京都地震協会	関東大震災と戦災に関する学習	被災当時の物・写真・絵・文を多く用いた展示
7	新城市防災学習ホール	新城市	南海トラフ地震の備えに関する学習	電子機器を用いた被害予測や実験模型による展示
8	豊田市防災学習センター	豊田市	さまざまな災害の体験学習	クイズゲームの体験と対策の実物の展示
9	根尾谷地震断層観察館	不明	濃尾地震と根尾谷断層の学習	当時の資料・実物・体験型や体験の展示
10	岐阜県広域防災センター	岐阜県	岐阜県と関係深い災害の学習	体験・パネル・写真を多く用いた展示
11	静岡県地震防災センター	静岡県	地震と耐震など備えの学習	実物の展示を多く用いるほか、体験や実験を用いた展示
12	浜松市消防防災センター	浜松市	消防と火災時の対応に関する学習	クイズゲームの実物や体験を用いた展示

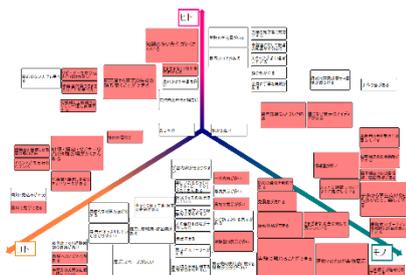


図 1 減災館の評価シート結果。ヒトが関わったモノのカードに着色が多く、ヒトが施設全体の特徴になっていた。

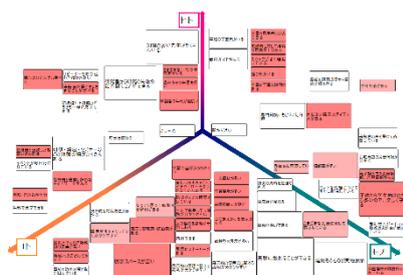


図 3 人と防災未来センターの評価シート結果。独自のモノと、整備されたコトが特徴であった。

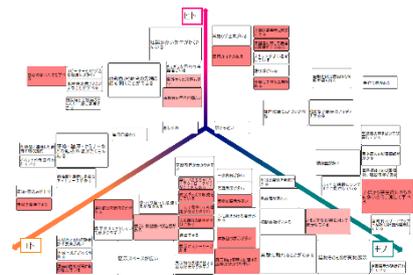


図 4 阿倍野防災センターの評価シート結果。コトによるスムーズな見学と学習が特徴であった。

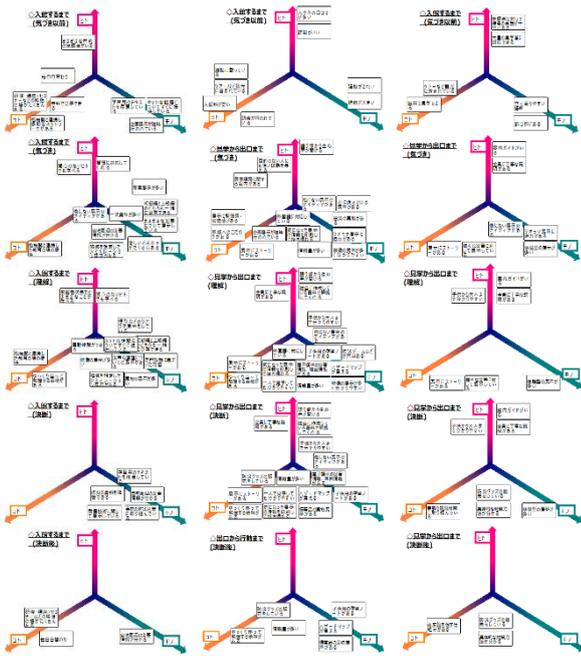


図 5.6.7 左から減災館、人と防災未来センター、阿倍野防災センターの評価シートを多層化した結果。減災館では気付き・理解に集中、人と防災未来センターは施設規模が大きいため全層でカードが多く、阿倍野防災センターはそれより規模が縮小しているが全体に満遍なくカードが配置している。

れ示す。調査対象施設の展示や運営の特徴について大方把握できることを確認した。一方、2 点の課題が見つかった。

1 点目に、施設毎に多様な特徴があり評価シートでは補いきれず、調査で見つかった特徴を評価シートに加えていくと項目が膨大になってしまうことが分かった。2 点目は、評価シートからある程度の傾向は見えるものの、教育効果の高さを評価することはできないことである。単純に該当項目(強み)が多いほうが高評価とは限らないためである。この 2 点目の課題を踏まえ、評価手法の改良を行うこととした。

### 3.3 防災行動のプロセスに基づく軸の導入による評価手法の改良

カードの配置の仕方について細かく評価を行うため、評価シートの多層化を行う。1 枚の評価シートでは、施設が見学者に対しどのような教育効果を持っているかが明確とならなかった。防災行動のプロセスに基づき 5 つに多層化することで、見学者の意識変化の段階ごとに、施設がどのように働きかけているかが可視化できると考えた。減災館と人と防災未来センター、阿倍野防災センターの結果をそれぞれ図 5、図 6、図 7 に示す。

この評価シートの多層化により、各層に着目した場合と、5 層全体を俯瞰した場合を組み合わせた分析が可能となった。一方、該当するカードの枚数を評価の基準としているため、施設規模が大きいほど展示物もスタッフも多くなるため評価が高くなり、小規模施設でも有効な教育を行っている施設が評価されなくなってしまう。よ

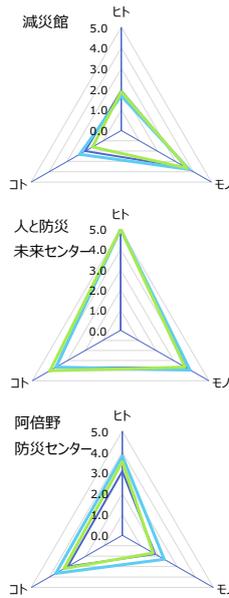


図 8.9.10 評価シートを定量化した結果。減災館のようにモノに特徴がある形状、阿倍野防災センターのようにヒトとコトに特徴のある形状と、その他にグループ分けされた。

って、カードの枚数によらない評価を行うことが必要である。

### 3.4 評価手法の定量化に関する検討

規模の異なる施設同士を比較するため、評価シート結果の定量化を試みた。カードに該当した場合は 1 点、該当しなかった場合は 0 点と点数付けをし、ヒト・コト・モノの 3 分類ごとに満点を 5 点として基準化を行う。また、カードの点数に①重み付けしない場合、②該当する施設の数が多いカードに重み付けした場合、③5 段階プロセスへの登場回数が多いカードに重み付けした場合の 3 つについても比較した。以上の 3 つの重み付けで採点し、それぞれの結果を重ね合わせたもののうち、減災館と人と防災未来センター、阿倍野防災センターの結果をそれぞれ図 8、図 9、図 10 に示す。

カードの枚数で施設同士を比較するのではなく、レーダーチャートの形状で施設を比較することにより、施設を類型化することが可能となり、施設を特徴付ける要因が明確となった。今後は、類型ごとに該当することが多かったカードについてより分析し、そこから必要な展示物を割り出すことなどが期待できる。

本章の検討により、施設の特徴の把握と、施設が防災行動実行プロセスにおいて作用する段階の可視化、評価の定量化によって、施設の類型化を行うことができた。

## 4. アンケート調査による全国の防災啓発施設の現状分析と類型化

### 4.1 アンケート調査の概要

調査対象施設を全国に拡大しつつ、ワークショップとは異なり定量的な評価により既存施設の傾向を把握し、施設規模や目的に応じた施設のあり方について検討を行う

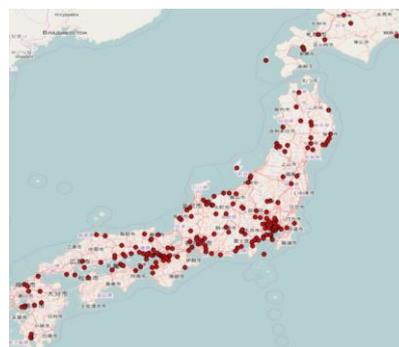


図 11 229 施設のマッピング結果。関東、関西、東北といった被災地域を中心に、全国に広がっている。

うことを目的とし、全国 229 の防災啓発施設(図 11)を対象にアンケート調査を実施した。現状、防災啓発施設の一覧表は国も自治体も整備していないため、インターネットなどから調査対象施設をリストアップした。質問紙の配布・回

収は郵送法により実施した。2017年8月2日に発送し、締め切りは4週間後の8月31日とした。発送及び回収状況に関しては、発送数229通のうち宛先不明などの未着は2通(0.9%)であった。回収数は126通で、そのうち有効回収数は125通(有効回収率54.6%)であった。

アンケート項目を表12に示す。主観的な回答とならないよう、数値データを収集することを主として項目を設定した。また、静岡県地震防災センターと阿倍野防災センターのリニューアルに伴う類似施設の調査報告書を参考にした。

#### 4.2 アンケートによる防災啓発施設の類型化と傾向分析

アンケート結果を用いて4つの手法で類型化を行った。具体的に展示面積の延床面積に対する割合、災害テーマ、施設の目的、見学ツアーの有無である。ここでは紙面の都合上3.(6)の見学ツアーに関する結果を用いた類型化についてのみ述べる。回答結果を図13に示す。見学ツアーのあり、予約のみあり、なしで類型化を行い、それぞれの施設の傾向について分析を行った。

表12 アンケート項目一覧。

1.防災啓発施設のものに関する質問	(1) 設立月	3.施設における展示に関する質問	(1) 災害テーマ
	(2) 契機の災害・法律		(2) 延床面積
	(3) 運営体制		(3) 展示面積
	(4) 維持管理費		(4) 建物階層
	(5) 広報費		(5) フロアスタッフ人数
	(6) 開館時間		(6) 見学ツアーについて
	(7) 入館料		(7) 見学の仕組み
2.来館者に関する質問	(1) 年間来館者数	(8) 見学動線	(8) 見学動線
	(2) 来館者居住地	(9) リニューアルについて	(9) リニューアルについて
	(3) 来館者年齢		

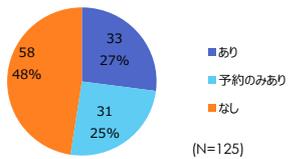


図13 見学ツアーのアンケート結果。約半数の施設がツアーを行っている。類型毎の年間来館者数、見学

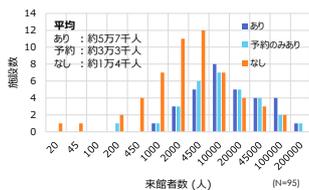


図14 ツアーに力を入れているほど来館者数が多くなるような傾向が見られた。逆に、来館者数が多いため、見学者整理のためにツアーを行っている可能性も考えられる。

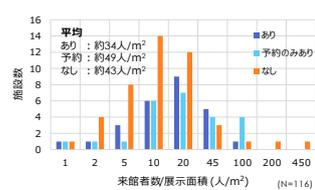


図15 ツアーを行っているほうが、全く行っていない場合よりも見学者密度は大きくなる傾向がある。また、ありよりも予約のみのほうが来館者密度はより高く分布している。

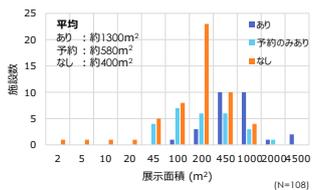


図16 ありと異なり、予約のみの場合は展示面積に関係なく幅広く分布している。規模に関係なく、見学をスムーズにするものとしてツアーが利用されていると考えられる。

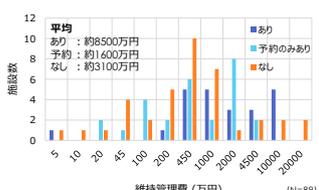


図17 ツアーの整備やスタッフの確保にはコストがかかる予想される。一方予約のみの場合はばらつきが大きく、形態の工夫などによりコストを抑えることが可能である。

者密度、展示面積、維持管理費をそれぞれ図14、図15、図16、図17に示す。結果から、見学ツアーは展示面積に関係なく行われており、来館者の増加に影響していることが分かった。また、展示面積に対し効率的に来館者を増加させ、コストを抑えるためには、予約のみといったような臨機応変な対応が有効であることが分かった。以上より、ツアーの有無に基づいた類型化を行い、類型毎の傾向を把握することができた。

#### 5. 啓発活動の有効性向上手法の提案及び実践

##### 5.1 アンケート結果に対する名古屋大学減災館における改善点の検討

4章の結果から、見学ツアーを行うことが来館者増加に繋がり、見学者を展示物へスムーズに誘導する機能を持つため、ツアーの教育効果が高まれば、施設を通じた学習がより充実することが期待できる。よって見学ツアーがもたらす教育効果向上の評価として名古屋大学減災館において実験を行う。

名古屋大学減災館では、通常、一般の来館者に見学ツアーは行っていない。主な理由はスタッフ不足である。図14、図15、図16、図17において、減災館の年間来館者数はやや多めに位置するが、見学者密度は約11人であるため、ツアーなしの施設の中では平均的である。一方展示面積はなしの施設の平均値約400m<sup>2</sup>よりも大幅に広く、相対的に広い施設ということが出来る。したがって、ツアー導入の効果が期待される。

##### 5.2 屋内測位技術を用いた見学状況の調査

先に、名古屋大学減災館が現状どのように利用されているか把握するため、見学者のセンシングを行った。結果を図18に示す。ある開館日に来館した50人の団体のうち、4つのグループに対し屋内測位技術を用いて見学者の位置と時刻を詳細に記録した。この結果から、2点に注目し、見学ツアー設定の参考とした。1点目は、展示物への滞在時間の偏りが大きいことである。よく見学される展示物とそうでない展示物があることは、見学で得られる知識が十分に提供できていないことを意味する。2点目に、案内・誘導、解説のある一部の展示物は全員が参加し、十分な時間をかけて見学ができていることである。見学ツアーが施設での学習をサポートするものであれば、施設の教育効果を高めると予想できる。よって、このような学習のサポートを実現する見学ツアーを目標とする。

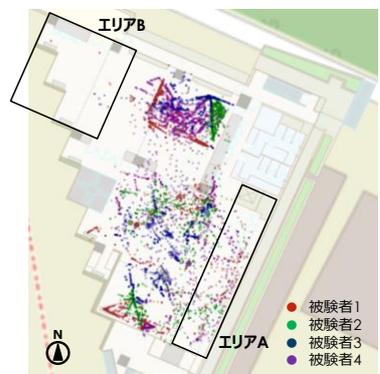


図18 エリアA、さらにエリアBでは、見学者の滞在時間を示す点の密度が低く、点が集中しているところと大きな差がある。

### 5.3 ICカードを用いた館内案内誘導システムの概要

検討の結果、ツアーの実現手法としてICカードを用いた館内誘導システムを用いた「擬似ツアー」を被災館に実装した。システムの概要は、タッチセンサーを誘導先の展示物にそれぞれ設置し、ICカードを触れるとその展示物に関する解説動画を、対応する携帯端末で見ることができるというものであり、「みちびきぶる」と名付けた。センサーは合計10箇所、主要展示物かつ、館内全体に誘導するよう選択した。一般的なツアーのように強制的に誘導されるわけではなく、見学者が都合に合わせて自由に移動することができ、臨機応変な利用者への対応が可能となっている。さらに見学の最後にクイズを取り入れることで、教育効果の測定を行った。また、みちびきぶるを利用しない来館者に対しては、同じクイズを紙で配布し、結果の比較を行った。

### 5.4 館内誘導システムの導入による教育効果への影響

みちびきぶる利用者数データ60人のうち、クイズまで参加したのは43人であった。また、システム不利用者の紙によるクイズ回答者数は40人だった。それぞれの合計点数を図19に示す。みちびきぶるを用いた学習は高得点の獲得に繋がっていると考えられる。クイズの正答率をそれぞれ表すと図20になった。基礎知識の点数への影響については、年代に関する分析で検討を行った。不利用者では10代は2人、20代から60代の来館者は5~8人でおおよそ満遍なく回答しているのに対し、利用者は半数以上が10代であった。そこで、利用者の中で年代毎に平均点を比較すると、10代は約8.1点(標準偏差2.7点)、20代以上は8.5点(標準偏差1.1点)で、年代によって防災に関する基礎知識の差が点数へ影響していることが考えられる。よって、10代の多い利用者の点数は不利用者と比べて低くなることが予想されるが、平均点として利用者のほうが高かったことから、みちびきぶるの教育効果が影響したことが期待できる。その中でも、第10問はセンシング結果(図18)から、全体を通して見

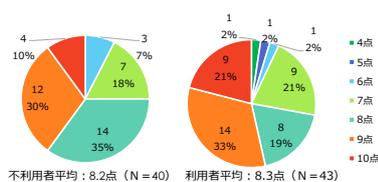


図19 左がみちびきぶるの不利用者、右が利用者の合計点数結果。9点以上の得点者はみちびきぶるの利用者が約半数なのに対し、不利用者は4割と少なかった。

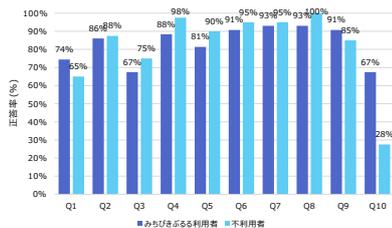


図20 第1問から第9問は、正答率に大きな差は見られないが、第10問目は利用者の正答率が大幅に高かった。

きぶるの教育効果が影響したことが期待できる。その中でも、第10問はセンシング結果(図18)から、全体を通して見

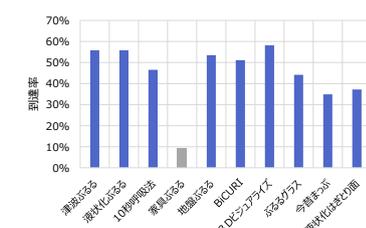


図21 センシング結果では見学がなかった展示物は37%の到達率を記録し、導入前よりも見学が増えた。

学の少なかったエリアBに設置されている展示物に対応する問題である。利用者の正答率が67%と半数を超えているのに対し、不利用者は28%と、半分以下の正答率だった。以上の結果からみちびきぶるの利用により学習のサポートが可能であったということが出来る。

次に、みちびきぶるの利用者の動向について分析を行う。みちびきぶるの利用者でクイズに参加した43人の、マップに表示される展示物10個への到達率を図21に示す。この内「家具ぶる」は、みちびきぶるの実施後しばらくして不具合が生じ、故障対応としたため、到達率は1割未満となっている。センシング結果では4人中1人も見学がなかった図18のエリアBの展示物については37%の到達率を記録し、導入前よりもエリアBの見学が増えていることが分かる。以上の結果から、一部の展示物に関しては誘導及び教育効果の向上ができた。今後誘導力に関する改善によって、施設全体の教育効果を向上させることが必要である。

次に、みちびきぶるの利用者の属性についての検討を行う。みちびきぶるを配布した60人の内、クイズに参加した人が43人であったため、配布はされたがクイズには参加しなかった人の割合を年代別に示したものを図22に示す。ICカードと携帯端末、という新しい電子機器を用いた手法であったため、高齢層の手が伸びにくいという課題が得られた。

また、今回開発した手法は、表示されるマップや展示物とその解説動画を変更すれば、他の施設で導入することが容易なシステムである。順路の存在する施設においては携帯端末で次の見学コーナーを指定する等の工夫をすることも可能である。見学ツアーを行っていない施設は、4節のアンケート結果によると、全体の約半数であったため、これらの施設のさらなる教育効果の向上として、館内誘導システムが有効に働くことが期待できる。

### 5. まとめ

本論では、防災啓発施設の評価手法の開発及び評価結果に基づいた教育効果向上手法の提案を行った。現存する施設の傾向を把握でき、来館者増加等に繋がる要因としてツアーの存在を指摘した。また、教育効果向上手法では、一定の効果が確認され、今後の改善によってさらに有効な手法となることが期待される。

### 参考文献

1) 内閣府：平成29年版 防災白書, 2017

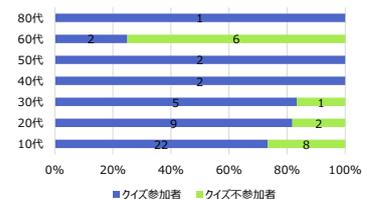


図22 60代では8人の内75%がクイズに参加していない。一方10代は、30人のうちクイズに参加したかったのは26%のみ。