

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 22 日現在

機関番号：14301

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2014～2016

課題番号：26560175

研究課題名(和文)地震サイエンス・ミュージアムに関する研究

研究課題名(英文)Building Earthquake Science Museum for Effective Disaster Risk Communication

研究代表者

矢守 克也(YAMORI, KATSUYA)

京都大学・防災研究所・教授

研究者番号：80231679

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,700,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、東日本大震災以降、その必要性が高まっている災害リスク・コミュニケーションのための新たな形態として、現役の観測研究施設(京都大学防災研究所阿武山地震観測所)を、地震サイエンス・ミュージアムとしても活用するための方法について、防災心理学や科学コミュニケーションの観点から検討した。

現存の歴史的な地震観測機器を展示品としても活用し、その機能をわかりやすくデモンストレーションするための方法を市民ボランティアと共同制作するという、新たな災害サイエンス・コミュニケーション手法も開発した。第2に、アウトリーチ、防災教育の観点から、市民ボランティアの養成・活動プログラムを整備した。

研究成果の概要(英文)：In the aftermath of the Great East Japan Earthquake, we have stronger societal demand for more effective disaster risk communication between disaster experts and non-experts. This study examined the possibility to make use of seismological observatory, Abuyama Seismological Observatory, Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University, as earthquake science museum, where non-experts communicate with experts more fully than before. We developed training curriculum for non-experts to work as a voluntary museum staff. Next, we developed guidance procedure where visitors learn seismology and disaster science from volunteer staff as mediating communicator bridging experts and non-experts.

研究分野：防災心理学

キーワード：リスク・コミュニケーション サイエンス・ミュージアム アウトリーチ 防災教育 地震観測研究

1. 研究開始当初の背景

東日本大震災後、地震学を含む防災研究一般、ひいては、自然科学研究全般に対する社会的信頼が揺らいでいる。しかし、そのような状況にあるからこそ、近い将来発生するかもしれない巨大災害に対する社会的な備え・関心を高めていくために、こうした研究領域の研究成果と限界の双方に関する研究者サイドの情報発信が重要である。同時に、一般市民サイドの地震学に対する理解を深めていく必要性もある。地震学を含む防災研究のアウトリーチが重要となる所以である。

このような背景から、防災・減災の領域においても、研究成果のアウトリーチは近年重要視されている。しかし、既往研究の多くは、研究成果の現場へのアプリケーションというスタイルにとどまっており、研究活動本体（本研究の場合、地震観測研究）やアウトリーチ活動本体を、専門家と一般市民とのコラボレーションによって推進するような、本格的なスタイルをもった試みは一部の例外を除いてほとんど実施されることがないのが現状である。

さて、80年以上の歴史を有する京都大学防災研究所阿武山観測所（図1）には、昭和初期のウィーヘルト地震計、ガリチン地震計など、歴史的な地震計が観測可能状態で保存されている。これらの地震計の歴史的価値は、国立科学博物館に所蔵されているものをしていく価値をもつ。かつ、同観測所は、内陸地震に関する稠密地震観測研究計画（通称「満点計画」）の拠点として、現在も観測活動およびデータ集積・解析の拠点として機能している。



図1 京都大学阿武山地震観測所

本研究は、この環境的条件を最大限に生かしつつ、現役の地震観測所をそのままサイエンス・ミュージアムとしても機能させ、その過程で、地震研究を推進する地震学研究者（研究分担者）と、防災教育、アウトリーチを専門とする社会科学研究者（研究代表者）とのコラボレーションを図るユニークな学際的試みとして企画された。さらに、ミュージアムの企画・運営の一部を一般市民にアウトソーシングする手法によって、研究者（専門家）と一般市民との間のコラボレーション

（サイエンス・コミュニケーション）をも同時に推進する点が特徴的である。

加えて、上述の「満点計画」を小学校の防災教育と融合させた防災学習プログラム（小学校に地震計を設置して小学生が地震観測の一翼を担うプログラムで、すでに一部先行的に実施済）をベースとして活用しながら、大学における高度な研究活動と初等教育の現場とを直接的に結びつけ、防災教育の高度化、活性化を推進するための具体的な方法を開発することも要請されていた。

2. 研究の目的

本研究は、歴史的な価値をもつ地震計を所蔵しながらも、現時点でも現役の地震観測施設として機能している地震観測所を、近年その重要性が指摘されている研究活動のアウトリーチ活動の拠点（「地震サイエンス・ミュージアム」）としても機能するためのアクションリサーチである。本研究によって、第1に、社会科学系の研究者（研究代表者）と理学系研究者（研究分担者）とがコラボレーション（文理融合型学際的研究）するための新たなモデルを提示する。かつ、第2に、ミュージアムの企画・運営の一部を一般市民にアウトソーシングする手法によって、研究者（専門家）と一般市民とがコラボレーションしながらサイエンス・コミュニケーションを図るための新たなモデルを提案する（図2参照）。

阿武山

出合いと参画。対話の先の未来。

京都大学防災研究所 阿武山地震観測所
阿武山サイエンス・ミュージアム構想

Abuyama dialogues

地震学 × 減災学 対話 2014-15

■講座シリーズ:
第1回 9月27日(土) 10:00-12:00
第2回 11月15日(土) 10:00-12:00
第3回 1月31日(土) 10:00-12:00 (予定)
第4回 3月7日(土) 10:00-12:00 (予定)

■会場: 高槻市役所 総合センター 3F 研修室
所在地: 高槻市緑町2-1 (阪神駅: 沢原駅、阪急駅: 高槻、阪急駅: 高槻市)

■参加費: 無料
■定員: 各回 40名・先着順に受付
■対象: 高校生以上

主催: 阿武山サイエンス・ミュージアム構想プロジェクト
<http://abuyama.com>

対話

図2 アウトリーチプログラムのチラシ

以上に略述した複数の個別研究を有機的

に結びつけたアクションリサーチの研究計画の全体を総覧したものの図3に示す。

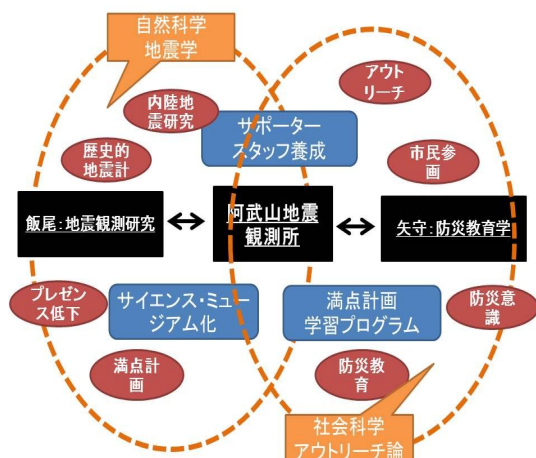


図3 研究計画の全体像

3. 研究の方法

(1) 概要

本研究は、大別して3つの部分から成る。

第1に、阿武山観測所をサイエンス・ミュージアム化するための方法を、ミュージアム・コンテンツの展示内容・方法を実際に検討し、改善しながら検討する。具体的には、現在、同観測所に保存されている歴史的な地震観測機器を展示物としても活用するほか、新たな展示方法を検討する。

第2に、アウトリーチ、防災教育の観点から、「サポータースタッフ」(地震観測所でアウトリーチ活動にあたるボランティアスタッフ)の養成・活動プログラムを開発する。

第3に、「満点計画学習プログラム」(上述)とサイエンス・ミュージアムとを連携させるためのプログラムを開発する。以上の実践の成果と課題について、ミュージアム論、アウトリーチ論、防災教育論、サイエンス・コミュニケーション論の観点から理論的に分析・検証する。

(2) 平成26年度

第1に、阿武山観測所をサイエンス・ミュージアム化するための方法を、ミュージアム・コンテンツの展示内容・方法を実際に検討し、改善しながら検討する。展示内容・方法に関する地震学観点からの検証については、研究分担者(飯尾)があたる。現存の歴史的な地震観測機器を展示品としても活用し、その機能をわかりやすくデモンストレーションし、来館者がハンズオン方式で学習可能なシミュレーション装置などの作成には研究代表者があたる。

第2に、アウトリーチ、防災教育の観点から、「サポータースタッフ」の養成・活動プログラムを開発する。具体的には、地震観測研究の基礎講座、歴史的な地震計の展示案内ガ

イド、満点地震計のデモンストレーション等を基本コンテンツとするミュージアム・カリキュラムを担当可能なサポータースタッフを養成するためのプログラムを開発し、年間10名程度の養成を目指す。



図4 小学生による地震計の設置の模様

第3に、「満点計画学習プログラム」(図3を参照)を先行的に実施している2つの小学校に続いて、自主防災組織など地域コミュニティで地震計を設置・管理して地震観測研究に参画してもらうとともに、防災意識を高めるための学習を進めるための教育プログラムを開発する。具体的には、満点計画を推進中の京都府下の重点観測地域内に位置する複数のコミュニティで実装を予定する。

(3) 平成27~28年度

第1研究については、導入した新たな展示方法がもたらす効果を実証実験によって検証する。実証実験には、「満点計画学習プログラム」に参加している小中学生、一般市民の協力を得る。特に、新たに導入するハンズオン式の展示と、3次元コンピュータグラフィックスを活用した展示について、その効果性を検証する。中でも、一般市民が参加する「満点計画学習プログラム」(第3研究)による観測結果等から得られる成果をグラフィックス化したツールを開発して、一般市民が関与した研究成果を直ちに体感できる仕組みを整備し、その効果性に焦点を当てる。

第2研究については、養成されたサポーターによるアウトリーチ活動に対するミュージアム来訪者の評価と、従来の専門家によるアウトリーチ活動に対する来訪者の評価を比較検証し、サポータースタッフ導入の成果を検証する。また、検証結果に基づいて、サポーターによるアウトリーチプログラムの改善を図る。

第3研究については、地震観測研究に参画した地域の住民を対象に、地震学に対する知識・関心の動向のみならず、防災意識や備えの変化についてもモニタリング調査を行い、本研究で新たに導入するアウトリーチ手法の成果と課題を検証する。

4. 研究成果

本研究では、東日本大震災以降、その必要性が高まっている災害リスク・コミュニケーションのための新たな形態として、現役の観測研究施設（京都大学防災研究所阿武山地震観測所）を、地震サイエンス・ミュージアムとしても活用するための方法について、防災心理学や科学コミュニケーションの観点から検討した。



図5 サポーターによる地震計解説ツアー

その結果、現存の歴史的な地震観測機器を展示品としても活用し、その機能をわかりやすくデモンストレーションするための方法を市民ボランティアと共同制作するという、新たな災害サイエンス・コミュニケーション手法も開発した。サポーター講座によって養成されたスタッフは合計 50 名を超え、スタッフが 3 年間で 4000 名を超える一般来訪者を対象にサイエンス・コミュニケーションを展開することに成功した（図5参照）。

また、「満点計画学習プログラム」（第3研究）による観測結果等から得られる成果をアウトリーチ用に展開するためのツールとして「満点箱」を新たに開発、学校や地域での地震防災教育に役立てるためのプログラムを開発し、合計 10 回を超える実証実験を通して、それが防災意識の向上にプラスの効果を与えることを検証した（図6は、「満点箱」を解説するためのビデオ教材）。



図6 「満点箱」（解説ビデオ教材から）

以上の成果は、以下のように集約できる。本研究では、相互に密接に関連する2つの研究プロジェクト（「阿武山観測所サイエンス・ミュージアム化プロジェクト」と「満点計画学習プログラム」）を実施した。2つのプロジェクトに共通するテーマは、地震学に関するサイエンス・コミュニケーション、別の言い方をすれば、地震学のアウトリーチであった。つまり、地震学が生み出した知識を広く社会に普及させ活用してもらうための活動である。

本研究の成果として提起したい重要な論点は、「アウトリーチ」には2種類 - 「浅いアウトリーチ」と「深いアウトリーチ」 - があることである。「浅いアウトリーチ」は、サイエンスカフェなどに典型的に見られるように、玄人（専門家）と素人（非専門家）の色分けには一切手をつけず、玄人が「出血大サービス」で手取り足取り知識・情報を親切にお伝えしますという活動に代表される。つまり、これは「伝える」を中心とするアウトリーチです。「浅いアウトリーチ」は、いろいろな意味で即効性はあるが、科学と社会の関係、あるいは、玄人と素人との関係に本質的な変化をもたらすことは期待薄だと言える。

他方、「深いアウトリーチ」とは、玄人が玄人として携わっている活動の一部を、 - もちろん、そのほんの一部ではあるが - 素人が「担う」ことを中核とするアウトリーチである。たとえば、満点地震計の設置・保守を小学生が「担う」こと、あるいは、地震学に関する「浅いアウトリーチ」をボランティアスタッフ（「サポーター」）が「担う」ことは、まさにこれにあたる。

本研究の成果として二つ目に注目すべき点は、「サイエンス（理学）～エンジニアリング（工学）～マネジメント（社会科学や行政）～市民」という系列に関係する。これは、減災を支える学問や実務について我々がふつうイメージしている系列である。たとえば、まずサイエンス（地震学者）が地震や津波について研究し、その結果想定された地震や津波の大きさに耐えることができる建物や避難タワーをエンジニアリング（工学者・技術者）が設計・建設し、それらを活かしたリスク・マネジメントの方法（たとえば、避難計画）を社会科学系の研究者や行政職員が設定し、市民はその成果に従うことで減災を進めるといった構図である。知識や情報の受け渡しの流れに注目して、この系列は「上流～下流」にたとえられることもある。もちろん、サイエンスが上流側、市民が下流側である。

この「上流～下流」のたとえば、けっして望ましいものではない。実際、この系列に基づく減災理解には次のような批判がある。「上流から下流へと伝わる一方向の知識・情報の流れには問題がある、双方向のやりとりや連携が必要だ」という批判である。たとえば、建築の研究者（エンジニアリング）が、

「この地域にどの程度の地震動がありうるのか、せめて××くらいの精度でインプットしてもらえませんか」と地震の研究者(サイエンス)にリクエストしたり、マネジメントと市民の関係について「市民目線で避難計画を立てる必要がある」との指摘を見聞きしたりする。ただし、こうした問題提起やそれを踏まえた活動も、多くの場合、上の系列のお隣同士の間でしか起きていない。最上流のサイエンスと最下流の市民(素人)との間は、まだまだ遠く隔てられているのが現状である。

本研究でチャレンジした2つの事例は、サイエンスと市民という(一見)もっとも連携しにくそうなプレーヤー同士を一気に結びつけようとする試みであった。よって、それは、一般にはより困難と予想されるものである。しかし、だからこそ、うまくいけば、「この2つの間にすらすらつながりの回路を工夫できるのなら、ましていわんや…」という論理で、減災の系列を構成するプレーヤー間の関係を一気に再編するための起爆剤になりうるとも言える。本研究が、最先端の地震観測研究(サイエンス)と、ごくごく一般の市民(小学生すら含む)という、「水と油」との関係にあえて焦点をあてたのは、このためであった。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計3件)

岩堀卓弥・城下英行・宮本匠・矢守克也、
正統的周辺参加理論に基づく防災学習の
実践 自然災害科学, 34(2), 113-128.
(2015年)

岩堀卓弥・矢守克也・城下英行・飯尾能久・
米田格、防災教育における「伝達型」・「参
加型」モデルの関係性 満点計画学習プロ
グラムをめぐって 災害情報,
14,140-153(2016年)

Iwahori, Y., Yamori, K., Miyamoto, Y.,
Shiroshita, H., and Iio, H. Disaster
education based on legitimate
peripheral participation theory: A new
model of disaster science communication.
Journal of Natural Disaster Science,
38(1). (2017年)

〔学会発表〕(計4件)

岩堀卓弥・城下英行・矢守克也・飯尾能久・
米田格・平林英二 2014 阿武山観測所サイ
エンス・ミュージアム構想とオープン・
ラボの取り組み 日本災害情報学会第16
回研究発表大会 アオーレ長岡(予稿集,
184-185.)

岩堀卓弥・矢守克也・飯尾能久・米田格・
城下英行 2015 参加型防災教育におけ
る知識共有についての考察 - 満点計画学
習プログラムの役割継承をめぐって -
第17回災害情報学会研究発表大会 山梨

大学(予稿集102-103)

飯尾能久・矢守克也・米田格・平林英二・
日岡惇・城下英行・岩堀卓弥・阪口光・伊
東和彦・片尾浩 2016 阿武山観測所サイ
エンス・ミュージアム化計画 平成27年
度京都大学防災研究所研究発表講演会
2016/2/24

Iwahori, I. and Yamori, K. 2016.
Practice of disaster education based on
legitimate peripheral participation
theory: A new approach to leaning. The
7th International Conference on
Integrated Disaster Risk Management.
Abassi Hotel, Isfahan, Iran. Oct, 2,
2016, (Proceedings, 245-246.)

〔図書〕(計2件)

矢守克也 天地海人 - 防災・減災えっせい
辞典 ナカニシヤ出版(2017年)161p

矢守克也・宮本匠 2016 現場でつくる
減災学 - 共同実践の5つのフロンティア
新曜社(2016年)194p

〔産業財産権〕

出願状況(計0件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

出願年月日:

国内外の別:

取得状況(計0件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

取得年月日:

国内外の別:

〔その他〕

ホームページ等 なし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

矢守 克也 (YAMORI, Katsuya)
京都大学・防災研究所・教授
研究者番号: 80231679

(2) 研究分担者

飯尾 能久 (IIO, Yoshihisa)
京都大学・防災研究所・教授
研究者番号: 50159547

(3)連携研究者
該当なし

(4)研究協力者
該当なし