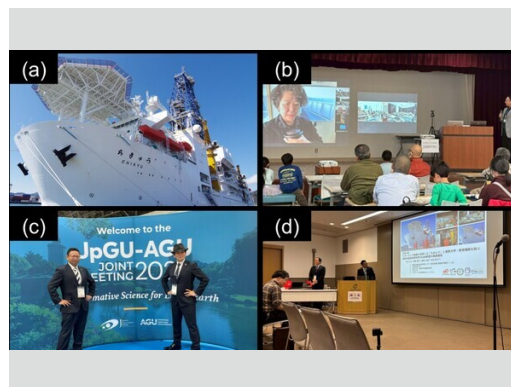


2025年度 研究成果報告書

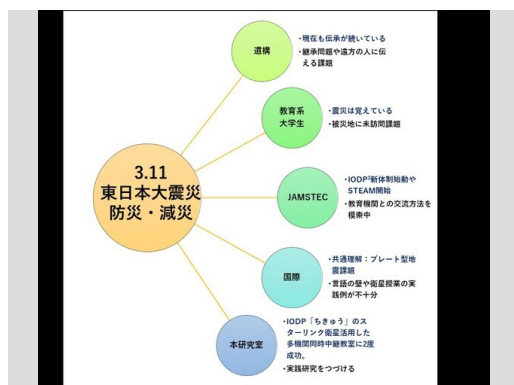
所属機関名	山形大学
申請者氏名	竹林 知大
分担者氏名	芳谷匠、篠原元太、齋藤志希
研究課題名	東日本大震災地震の防災・減災にむけてのSTEAM教育教材開発



荒浜小学校で震災当時の様子を解説する元校長先生。



アウトリーチの例と研究発表・会議参画の報告写真



震災に関する各領域の現状（青字）と課題（黒字）。

【研究の概要】

本研究では、東日本大震災の教訓を次世代へ継承することを目的として、防災・減災を題材としたSTEAM教育教材の開発に向け、震災伝承の現状把握、国立大学教員養成課程学生の意識分析、最新の地球科学研究を活用した教育手法の検討を実施した。1年間の研究を通して、主に3つの成果を得た。第一に、宮城県・福島県における震災遺構に訪れた中で、震災遺構仙台市立荒浜小学校の元校長へのお話を伺うことができ、想定外の状況において自ら考え判断する力の重要性を確認した。第二に、山形大学教員養成課程の学生を対象とした意識調査から、震災の重要性は認識されている一方、震災を自分事として捉える機会や被災地訪問経験が十分ではなく、継続的な防災教育の必要性が示された。第三に、国際深海科学掘削計画（IODP）地球深部探査船「ちきゅう」と教育・研究機関をStarlink衛星通信で接続するリアルタイム中継を実施し、最先端の地球科学研究を活用したSTEAM教育への応用可能性を示した。今後は、本研究で得られた知見を基盤として、震災遺構、地球科学研究、ICT技術を融合した防災・減災STEAM教育プログラムの開発を進め、国内外への展開を目指す。

【研究の内容及び成果の詳細】

1. 研究内容及び成果（本研究によって得られた新知見、成果等）

本研究は前川財団のご支援を賜り下記の研究成果に繋がった。

1.宮城県沿岸部震災遺構の2026年までの現状

東日本大震災は15年の年月が経過し、津波災害を風化させないために、遺構を残し、語り部による伝承することが重要視されている。福島県・宮城県の複数施設・遺構の視察の中で、震災遺構仙台市立荒浜小学校では、学校長を務められた元校長先生からお話を当時の様子と、将来の津波防災・減災への備えについてを伺うことができた（図1）。その結果、児童・教職員・市民の300人以上が避難できた背景には、事前の防災訓練だけでなく、下校時の児童が学年ごとに別行動をする想定外の状況においても、状況に応じて臨機応変に最善の判断を行ったことが大きく寄与していたことが明らかとなった。重要な成果として、防災・減災教育では、単純に災害の訓練や教育プログラムを構築するのではなく、様々な時間帯における状況を考えて（※重要：東日本大震災は下校時刻）、教材開発を進めることが大切であることが示された。

2.国立山形大学教育学部学生の震災への意識（2025・2026年調査結果）

2025年度および2026年度に、山形大学地域教育文化学部（教員養成課程）の学生（n=64/2025年度, n=47, 50/2026年度）を対象として、東日本大震災に関する意識調査を実施した。調査では、震災に関する知識や記憶、防災意識、震災伝承の必要性、防災教育への関心などについて質問した。その結果、多くの学生が東日本大震災の重要性を認識している一方で、被災地を訪問した経験や、震災を自分事として捉える機会は限られていることが明らかとなった。例えば、被災地訪問の経験の有無については、25年度「経験あり」が42.9%、「経験なし」が57.1%、26年度「経験あり」が46%、「経験なし」が54%であった。このほかにも、防災バックの準備状況は、両年ともに40%未満であった。2026年時点の大学生は、震災当時を幼少期に過ごした世代であり、震災の記憶をかりうじて有するとともに、今後教員として震災の教訓を次世代へ伝えていく立場となる世代でもある。そのため、本調査で得られたデータは、震災伝承や防災教育の在り方を検討する上で重要な基礎資料となると考えられる。

3.STEAM教材開発への応用にむけて各機関との連携状況

東日本大震災に関する研究は、国際深海科学掘削計画（IODP）を中心として、地球深部探査船「ちきゅう」による直接掘削調査が現在も継続的に実施されている。本研究室では、2年前から進めている関連プロジェクトの一環として、2024年（IODP Exp. 405）および2025年（IODP Exp. 503）において、「ちきゅう」と国内の教育・研究機関をスターリンク衛星通信で結ぶリアルタイム中継講座を企画・実施した。このプロジェクトはJpGU 2026年大会（竹林ほか、2026）において発表し、その発表の一部において本研究に関連するSTEAM開発への展望について発表し、研究機関・教育機関に伝える成果に至った（図2）。また、本学会を通じてJAMSTECが2026年から開始したIODP³の新たな国際研究体制に関する最新の動向について情報共有を受ける機会を得た。これは、今後の深海科学および地震・津波研究の発展を見据える上で極めて重要な動向であり、本研究室における将来的な共同研究や国際連携の可能性を広げる重要な契機となった。

巨大地震・津波をはじめとする防災・減災に関する研究は、環太平洋造山帯に位置する各国に共通する重要な研究課題である。本研究室は、インドネシア・ムラワルマン大学のスレイマン博士の研究室との学術交流を継続しており、2026年以降もSTEAM教育および防災・減災教育をテーマとした共同研究を推進する計画である（参考：竹林・スレイマン、2026、JSSE研究論文）。前述の（1）および（2）の研究成果は、日本とインドネシアをはじめとする環太平洋地域の教育・研究機関との国際共同研究を推進するための基盤形成に大きく寄与するものであり、今後の学術交流および教育連携のさらなる発展に資する重要な成果であると考えられる。

4.STEAMを理論基盤とする重要性

本研究を通じて得られた最も重要な知見は、STEAM教育の位置付けに関する新たな視点である。一般に「STEAM化」とは、教育コンテンツをScience、Technology、Engineering、Arts、Mathematicsの5領域に整理・統合し、それらを満たす教材や教育プログラムを構築することとして理解されている。しかし、本研究では、STEAM教育は単なる教材設計の枠組みではなく、研究成果や防災・減災に関する科学的知見を社会へ広く普及・実装するための教育基盤として捉えることが重要であることが明らかとなった。すなわち、STEAMプログラムを開発する以前に、研究者や教育実践者自身がSTEAMの視点を踏まえ、多様な学習者へ「どのように伝えるか」を設計することが、防災・減災教育の普及に不可欠である。1年間の研究で、多様な領域において共通理解と課題が浮き彫りとなった（図3）。これは今後のSTEAM化を進めていく上で重要な情報ともいえる。さらに、将来Society 5.0（内閣府）の実現やGIGAスクール構想の推進により、ICTを活用した情報共有や遠隔教育が急速に進展する現在、研究成果や教育資源そのものをSTEAM化し、国内外へ効果的に展開していくことが今後ますます重要となる。この視点は、防災・減災研究を推進する上での新たな研究基盤を示すものであり、次世代の防災・減災研究者および教育実践者に対する重要な指針となる学術的・社会的意義を有する。

2. 今後の研究の見通し

本研究では、震災遺構の現地視察調査、東日本大震災に関する教育学部学生を対象とした意識調査、国際深海科学掘削計画（IODP）「ちきゅう」を活用したSTEAM教育実践、さらに日本地球惑星科学連合大会（JpGU）における研究発表・議論などを通じて、防災教育に関する基礎資料の収集と教育コンテンツの開発を総合的に推進した。震災遺構

では、震災当時の被害状況や復興の歩みを記録するとともに、実際に現地を訪れることでしか得られない教育的価値や教材化に必要な要素を整理した。また、教育学部学生を対象とした調査では、東日本大震災を直接経験していない、あるいは幼少期で記憶が希薄となりつつある世代が震災について知識はあるが、彼らの防災教育における具体的な経験や行動が伴っていない可能性が明らかとなった。したがって、今後の教材開発では「何を伝えるべきか」だけでなく、「どのような方法で伝えるべきか」が重要な課題であることを確認することができた。

さらに、本研究では、防災教育を単なる災害学習として扱うのではなく、地震・津波の発生メカニズムやプレートテクトニクスなどの地球科学的理解を基盤とし、それらを工学、情報技術、芸術的表現、探究活動と融合したSTEAM教育として展開する可能性を示した。具体的には、IODP「ちきゅう」による最先端の深海科学研究を教材へ取り入れることで、災害を「過去の出来事」として学ぶだけではなく、「なぜ地震や津波が発生するのか」を科学的に理解し、自ら課題を発見・解決する力を育成する教育プログラムの構築に向けた基盤を整えることに至った。また、本研究で参画したJpGUにて、多様な研究者との議論を通じて、防災教育と地球科学教育を結び付けた教材開発の方向性について多くの示唆を得ることができ、本研究の学術的意義をさらに深めることができた。

今後は、山形大学の教育学部学生のみならず、東北地方、東海地方、さらに九州地方へと調査対象を拡大し、震災・防災に関する意識、記憶、知識、および防災教育に対する認識について継続的な調査を実施する予定である；九州地方での調査については、熊本地域の復旧・復興の状況や被災地への十分な配慮のもと、適切な時期に実施することを予定している。また、震災遺構が有する教育的価値を改めて整理・体系化し、東北地域外や海外においても活用可能な教材として発展させることで、地域を超えた防災教育の普及を目指したい。さらに、本研究を基盤として、日本とインドネシアによる国際共同研究を推進し、災害多発国である両国の知見を融合した国際的な防災・STEAM教育コンテンツの開発を計画している。あわせて、IODP「ちきゅう」を運用するJAMSTECが推進する海洋STEAM教育プログラムとも連携し、最先端の地球科学研究と学校教育を結び付けることにより、地球科学を基盤とした新たな防災教育モデルの確立に貢献したいと考えている。

また、2026年7月28日には熊本県で最大震度7を観測する地震が発生し、周辺地域では震度6強以上の激しい揺れが観測された。2016年の熊本地震から10年を経た後に再び大規模な地震が発生したことは、災害は決して過去の出来事ではなく、現在そして未来にも起こり得る現実であることを社会全体に改めて認識させる出来事となった。このような状況を踏まえると、防災・減災に関する教育研究の重要性は今後ますます高まるものと考えられる。今後は、東日本大震災のみならず熊本地域における災害を対象として、防災意識や記憶の継承に関する調査、被災地域の現状把握、教材開発を継続的に実施し、それらを比較・分析することで、将来世代へ災害の教訓を継承するための効果的な教育手法について検討を進めていきたい。

本研究は、公益財団法人前川財団の多大なるご支援により、震災遺構調査、教育実践、教材開発、学会発表など、多面的な研究活動を遂行することができ、研究を大きく前進させることができた。また、多くの共同研究者ならびに関係機関から多大なるご協力を賜り、貴重な文献資料や教育素材、研究上の助言を得ることで、本研究成果をより充実したものへと発展させることができた。本研究で得られた成果は、防災教育のみならず、地球科学教育およびSTEAM教育の発展にも寄与する基盤となるものと考えている。ここに記して、公益財団法人前川財団ならびに共同研究者をはじめ、本研究にご協力いただいたすべての関係者の皆様に対し、心より深甚なる謝意を表する。

3. 本年度の学会発表・論文、刊行物・著書名等（今後、発表等を予定しているものも含む。）

本研究は東京大学で開催される日本科学教育学会第50回年会（2026年9月11日～13日，東京大学 駒場IIリサーチキャンパス）において発表する。

【主な学会発表】

芳谷 匠・篠原 元太・竹林 知大（2026）．東日本大震災の記憶継承に資する対話型の科学教育の調査（2026年時点）．日本科学教育学会第50回年会，東京大学（東京都）．

【関連する学会発表】

Takebayashi, D., Kumano, M., Sugawara, K., & Takebayashi, T. (2026, May). スターリンク衛星を活用した「ちきゅう」と複数大学・教育機関を結ぶ同時中継型地球科学STEAM教室の実践報告 [Conference presentation]. JpGU-AGU Joint Meeting 2026, Makuhari Messe, Chiba, Japan.

【論文投稿計画】

本研究発表は論文投稿先としてJSSE科学教育学会誌（査読有）を検討している。