

令和6年能登半島地震の海岸隆起地形における 多次元高精細アーカイブと教育的活用

兵庫教育大学学校教育研究科

准教授 小倉 拓郎

1. 調査研究の目的

本研究の目的は、以下の2点である。

- ・令和6年能登半島地震の被害を受けた海岸隆起地形において、災害初期の地形条件を把握する為に多次元高精細アーカイブを実施する。
- ・多次元高精細アーカイブを利用して防災教育に利用できる教材を作成し、学習効果を検証する。

2-1. 調査研究の方法① 多次元高精細アーカイブ

令和6年能登半島地震で発生した地学的現象について、隆起した海岸地形を中心に、ドローンを用いたレーザ測量・写真測量を用いて高精細地形情報を取得した(図1)。調査は、研究助成採択前である2024年2月に予察的にデータを取得した箇所を含め2024年4-5月、9月、10月、11-12月、2025年2月に実施した。また、2024年9月21日より能登半島において豪雨災害が発生したため、一部の場所については豪雨災害後の地形変化についても記録した。

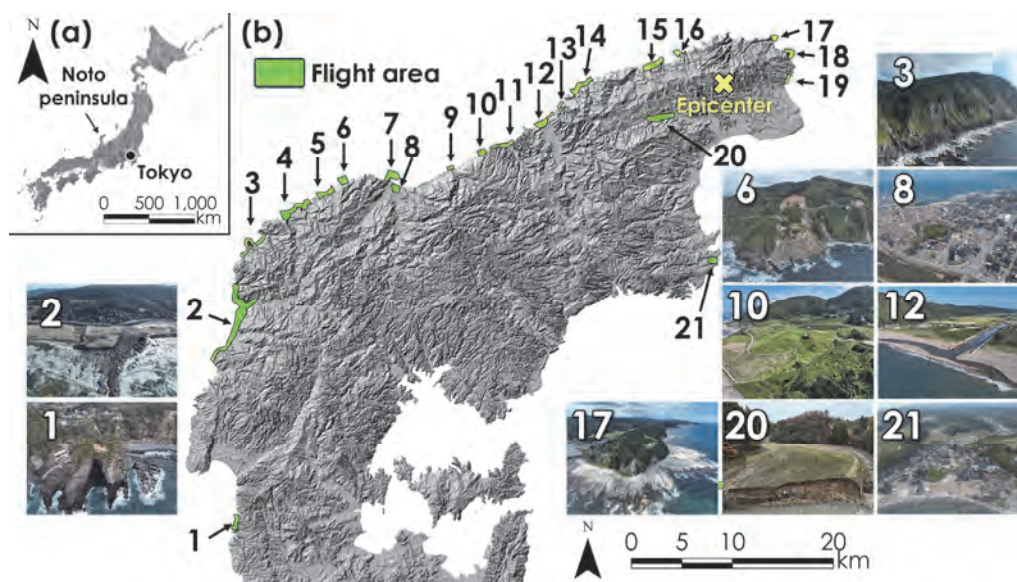


図1. ドローンを用いた多次元高精細アーカイブを実施した箇所の位置図
(a) 概観 (b) ドローンの飛行範囲と現地写真

2-2. 調査研究の方法② 教材作成と防災教育の実践

方法①で作成した多次元高精細アーカイブの利点を生かし、2次元・3次元、アナログ・デジタルを組み合わせた教材を作成した。本研究では、a: デジタル 3D モデル、b: 全天球パノラマ画像、c: 3D プリント、d: VR (バーチャルリアリティ) 教材の4つを作成した。作成した教材を用いて中高生向けのイベント、博物館における展示と大学の授業での活用、被災地に勤務する小学校教員への防災研修を実施し、教材の使用感や要望、効果の検証等を実施した。

3-1. 調査研究の結果① 多次元高精細アーカイブ

本研究で多次元高精細アーカイブを蓄積することによって、令和6年能登半島地震の発生後における地形変化の様子をモニタリングすることができた。例えば、輪島市門前町の八ヶ川では(図1、No. 2)、海岸隆起に伴い河川の下刻が進み、段丘が形成された。また、2024年9月に発生した豪雨の影響を受け、さらに下刻が進んだ(図3)。

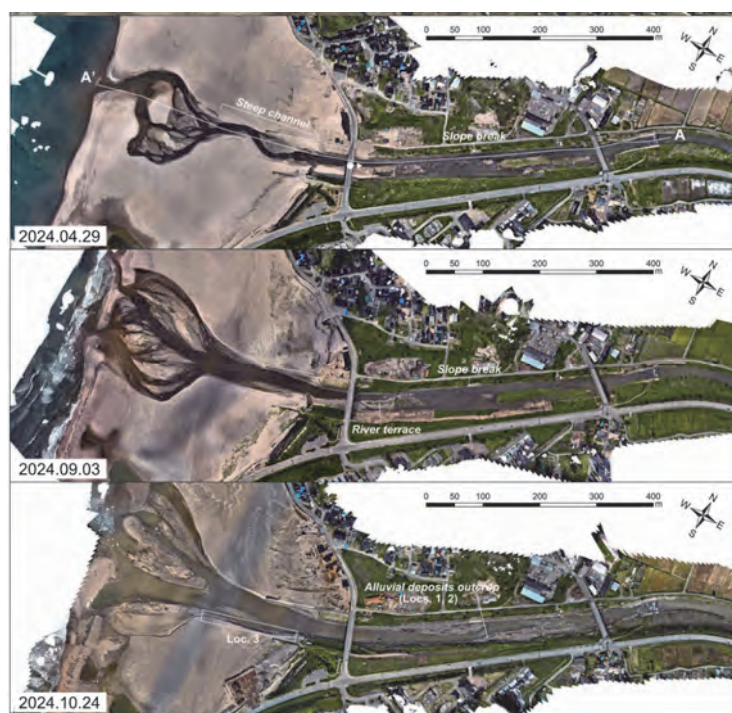


図3. 八ヶ川の多次元高精細アーカイブを用いた地形変化の可視化。

3-2. 調査研究の結果② 教材作成と防災教育の実践

方法②で作成した教材を図4に示す。教材a、bはスマートフォンやタブレット端末で手軽に閲覧することができるため、学校教育での活用を想定して作成した。また、教材cはインターネット環境がない場所においても活用できる。他時期の模型を並べることによって、直感的に地形変化を理解することもできる。教材dは高度なPCを利用する

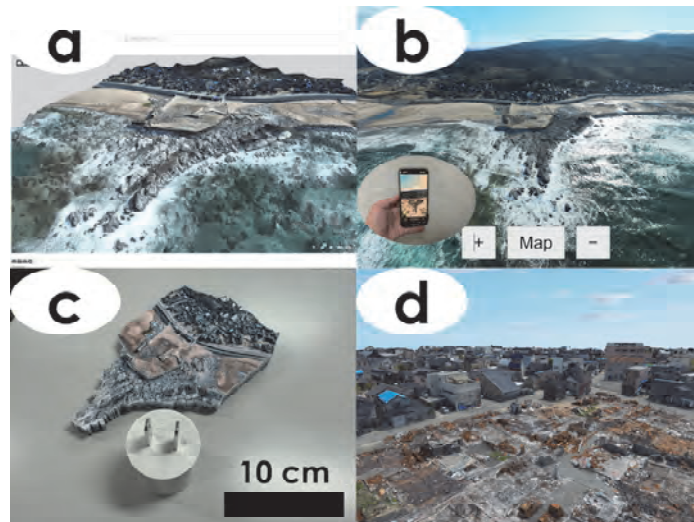


図 4. 多次元高精細アーカイブを活用して作成した教材

(a) デジタル 3D モデル、(b) 全天球パノラマ画像、(c) 3D プリント、(d) VR 教材

必要があるが、高度な没入感を有し、学習者の興味関心を惹きやすい。

本研究で作成した教材を用いて、中高生、大学生向けの防災授業、被災地に勤務する小学校教員への防災研修を実施した。特に、2024 年 11 月 20 日に実施した輪島市の小学校における防災研修では、教材 a-c の使用感や想定される活用場面について、教員へのアンケート調査を実施した。その結果、地形のリアルな再現、2 次元地図では把握しにくい標高差の理解しやすさ、任意の角度から自由に閲覧できる点などが教材の利点として挙げられた。一方、トラウマを抱えている児童生徒がいるため、授業に組み込むためのシナリオを想像することが難しいという意見もあった。

4. まとめ

多次元高精細アーカイブを行うことによって、地形変化や社会変化を詳細に記録できた。これにより、地震による隆起の実態やその後の地形変化（侵食、風化）、植生の変化などを継続的に観測・分析できた。また、2 次元-3 次元の切り替えもスムーズにできるため、多様な教材を作成することができる。多次元高精細アーカイブを用いた教材によって視覚的かつ直感的な教材を作成することができた。これにより、興味関心を惹きつけながら、災害のメカニズムの理解を深めることができた。教材は、地理や地学の授業と連携し、災害メカニズムや地形変化の学習を行うことにも有効である。

※本研究成果は、Journal of Disaster Research 誌に掲載された。

Ogura, T., Yamauchi, H., Aoki, T., Matta, N., Iizuka, K., Iwasa, Y., Takahashi, T., Hayashi, K., Hattanji, T., Oguchi, T. (2025.08) High-definition topographic archiving and educational applications in regions affected by the 2024 Noto Peninsula Earthquake. Journal of Disaster Research, 20(4), 401-409. doi: [10.20965/jdr.2025.p0401](https://doi.org/10.20965/jdr.2025.p0401)