

# 成果報告

## 調査研究助成課題の成果概要(その1)

# 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 准教授

小倉 拓郎

### 1. 調査研究の背景

令和6年能登半島地震は1月1日16時10分(日本標準時)に発生し、北陸地方、特に石川県に甚大な被害をもたらしました。能登半島において顕著な地学的現象として、輪島市北部および珠洲市における最大5mの海岸隆起や、珠洲市東部での津波遡上が挙げられます。広範な地殻変動は、海岸部や流域の地形に影響を及ぼし、河川の流路変化に伴う堆積・侵食バランスの変化を通じて、災害の影響が広範囲に及んでいます。しかし、過去100年間に能登半島でMj7.0を超える地震の記録は見られず、現在住んでいる人々にとって「前例のない災害」として受け止められています。したがって、この災害によって生じた地学的現象を詳細に記録することは、将来の災害に備えるうえで不可欠です。また、過去の災害を教育に取り入れることは、災害

知識を継承するための効果的な手段です。そこで、本研究グループでは、令和6年能登半島地震の発生直後よりドローンを用いた地形測量を行い、得られた三次元データを用いて基礎研究や教育・アウトリーチ活動を実施しています。

### 2. 調査研究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とし、ドローンを用いたレーザ測量・写真測量を用いて、高精細な地形情報を取得しました。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月と、定期的に実施しました(図1)。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

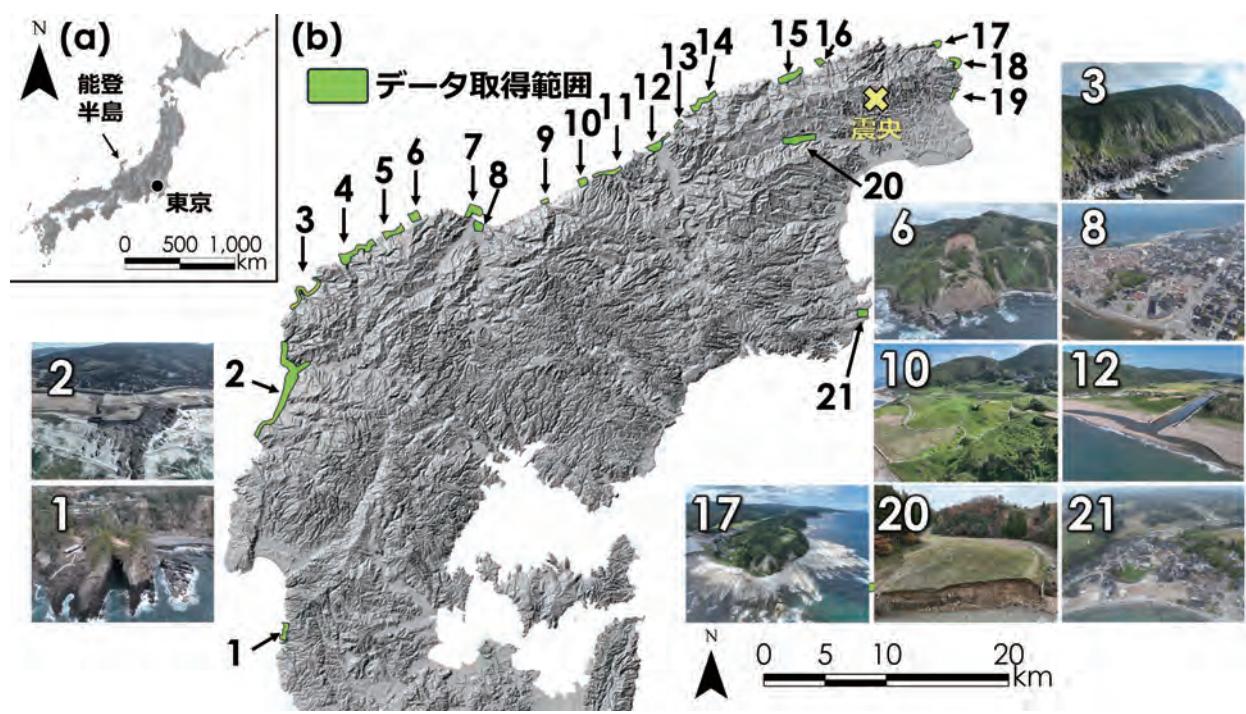


図1 本研究の調査地点

後の地形変化についても記録しました。これにより、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ました。例えば、輪島市門前町のハケ川では(図1, No.2)、海岸隆起と豪雨の影響を受け、著しい河川の侵食が進んでいます(図2)。

### 3. 調査研究② 教材作成と環境・防災教育の実践

ドローンで得られた3次元データから、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ました。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つを作成しました(図2)。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ました(図3)。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ました。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ました。一方、災害に関する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寄せられました。

### 4. まとめ

本研究では、ドローンを用いた地形測量成果を用いることによって、災害発生後の地形変化や社会変化を詳細に記録することができました。本研究で得られたデータを起点として、地震による隆起の実態やその後の地形変化(侵食、風化など)、植生の変化などを継続的に観測・分析することができま。地学的な基礎的な研究成果に留まらず、工学や人文社会科学などへの応用も可能です。また、3次元データの利点を活かした多様な環境・防災学習の教材を作成することができました。視覚的かつ直感的な教材を作成することで、地域環境や災害に対する興味・関心を惹きつけながら、災害に関するさまざまな理解を深めることができます。本研究を遂行していくことで、「記録」と「記憶」をつなげ、災害リスクを自分ごととして捉え行動できる社会づくりに直接寄与することができると思っています。

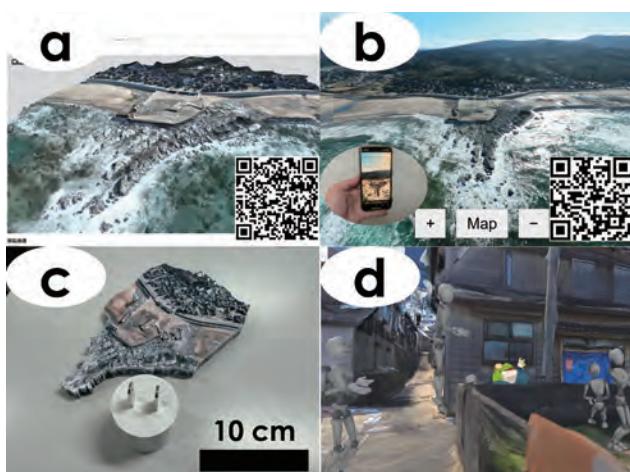


図2 本研究で作成した令和6年能登半島地震に関する教材  
(a) デジタル3Dモデル、(b) 全天球パノラマ画像、  
(c) 3Dプリント、(d) VR教材  
教材a, bについては、二次元コードから使用できます。



図3 本研究で作成した教材を用いた教員研修の様子

本研究成果は、以下の学術論文に掲載されています。

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