

2024 年能登半島地震による地震地すべりの地質要因について Geological Causes of Earthquake-induced Landslides Triggered by the 2024 Noto Peninsula Earthquake

荒井 紀之
Noriyuki ARAI

To clarify the geological causes of the earthquake-induced landslides caused by the 2024 Noto Peninsula earthquake (M7.6), geological mapping, X-ray analysis, and topographic analysis using a 0.5 m mesh DTM before and after the earthquake were done in the area 1 underlain by rhyolite volcanoclastic rock, and in the area 2 underlain by siliceous siltstone. As a result, there were surface failures, medium to large rock avalanches, and slump-type landslides on the steep cliffs along the coast in area 1 and surface failures, medium to large rock-slide type landslides occurred on low-angle dip-slopes in the area 2.

1. はじめに

能登半島では、2024 年能登半島地震 (M7.6) による地震地すべりの発生と、同年 9 月の豪雨による土砂災害が重なり、甚大な被害が発生した。国土地理院が、地震発生後ただちに実施した空中写真撮影とその判読により、地すべり・崩壊分布がホームページ上で公表され、その後の救助活動や復興事業、研究活動の基本データとなった。この崩壊分布に着目すると、震度 6 弱以上の強震域内でも、地すべりの集中域が複数存在し、逆にまばらな場所が存在する。これらの集中域の地質は、一つは流紋岩火砕岩分布域であり、他の一つは珪質シルト岩を主体とした堆積岩分布域である。本研究の目的は、地震地すべりの集中域で発生した地すべりの内、表層崩壊を除き、崩壊深度が 5m 以上の深い地震地すべりの地質学的発生要因を明らかにすることである。

2. 研究方法

阿部ら (2024) によると、5 万分の 1 地質図幅「珠洲岬、能登飯田及び宝立山」と、国土地理院が判読した地すべり分布との比較により、中新世のデイサイト・流紋岩の溶岩・火砕岩」や珪質シルト岩で崩壊が多く発生したことを指摘した。このため、本研究では地震地すべりが集中した流紋岩質火砕岩と珪質シルト岩分布域の中から、2 箇所の研究域を設定し、重点的に調査を実施した (Fig. 1)。

エリア 1 珠洲市仁江町 (流紋岩火砕岩)

エリア 2 輪島市町野町 (珪質シルト岩)

地震発生前後の 0.5m メッシュの数値地形モデ

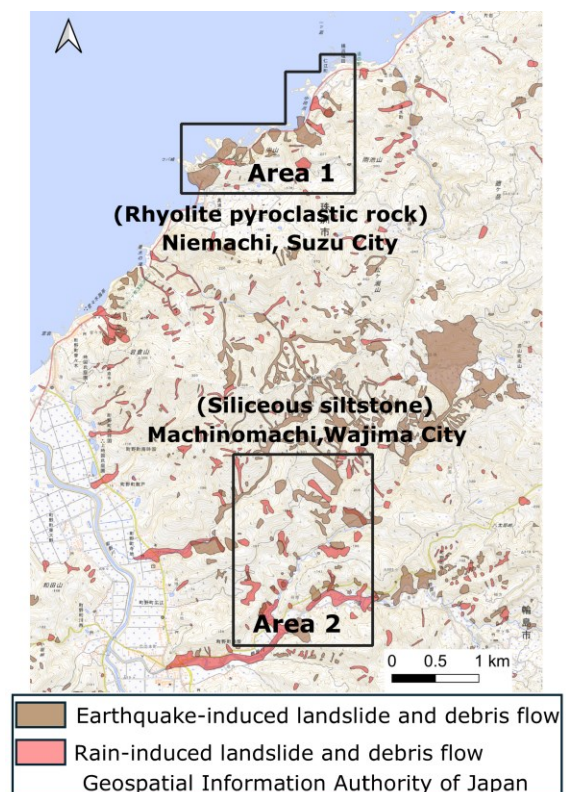


Fig.1 Study areas. Base map is GSI Map

ル(digital terrain model, DTM)を入手し、その標高差分をとることにより、おおまかに侵食域と堆積域を区分するとともに (Fig. 2), 地すべりの形態分析を行った。

地質調査では、研究域内の地質分布、地質分離面 (層理, 断層, 節理等) の向き, 風化・変質の程度を記載した。崩壊堆積物やすべり面付近の粘土を採取し, X 線分析 (x-ray diffraction analysis, XRD) を行い, 含有鉱物を同定した。地

質調査の実施時期は、2024 年 5 月、11 月、12 月である。

国土地理院のホームページから、研究エリアの地震地すべりが含まれる空中写真を入手し、ステレオフォトメーカーPro(Ver. 6. 16)により立体視し、個々の地震地すべりの崩壊形態を観察した。

3. 結果

(1) エリア 1

厚い流紋岩火砕岩と一部に珪質シルト岩を挟在する海岸沿いの急崖からなる受盤斜面において、表層崩壊の他、中から大規模なロックアバランチ、スランプタイプの地震地すべりが発生した。流紋岩火砕岩は、変質作用により沸石の一種であるモルデン沸石、一部に斜プチロル沸石を含み、粘土鉱物として一部にスメクタイトが含まれる。初生岩盤地すべり(Fig.2 Area 1 中の b, f) の他、崩積土中の地すべり(Fig.2 Area 1 中の e1, e2)が含まれる。等価摩擦係数は、0.28~0.71 とばらつきがあるが平均値で 0.59 と概して大きめの値をとる。

(2) エリア 2

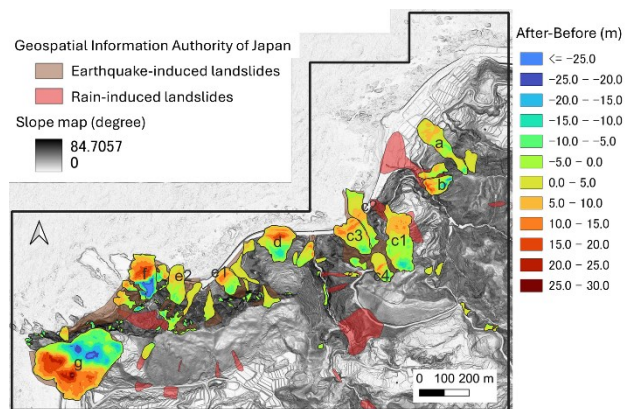
珪質シルト岩、一部に海緑石砂岩層からなる流れ盤斜面において、中から大規模のロックスライドタイプの地震地すべりが発生した。層理面と、節理、シームからなるくさび状地すべりが含まれる(Fig.2 Area 2 中の a, c, d)。珪質シルト岩中に形成された重力性のせん断帯がすべり面を形成した可能性がある(Fig.2 Area 2 中の d)。地震地すべり発生前に、斜面下部に小崩壊(Fig.2 Area 2 中の b, d, g)や浅い小規模な地すべりが含まれる場合が多い。一部に、再活動型の地すべり(Fig.2 Area 2 中の h)が含まれる。等価摩擦係数は、地すべりによりばらつきは小さく、0.27~0.52 (平均 0.39)の値をとる。

4. 今後の課題

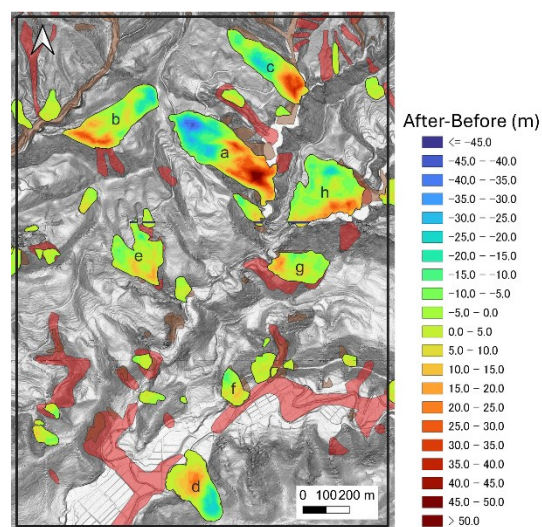
今回の研究域において、すべり面の形状、深さが不明な地すべりが含まれ、さらなる調査が必要である。山地斜面における地震動増幅特性や変質した流紋岩火砕岩や珪質シルト岩中の重力性せん断帯等の地震時せん断特性の究明が必要である。

謝辞

本研究の実施にあたっては、京都大学防災研究所の自然災害研究協議会による災害調査支援および一般共同研究「令和 6 年能登半島地震災害の分



Area 1



Area 2

Fig.2 Elevation change before and after the earthquake-induced Landslides. The blue areas indicate erosion, and red areas indicate deposition.

析から地震時斜面災害の特徴とその前駆状態を説明する」(研究代表者：山崎新太郎)の助成を受けました。地震前のDTMは、石川県と朝日航洋株式会社から、地震後のDTMは、中日本航空株式会社から提供を受けました。国土地理院のホームページより、令和6年能登半島地震や豪雨による地すべり分布図、空中写真、オルソ画像を利用しました。以上の方々に謝意を申し上げます。

参考文献

吉川敏之・鹿野和彦・柳沢幸夫・駒澤正夫・上嶋正人・木川栄一。(2002) 珠洲岬、能登飯田及び宝立山地域の地質。地域地質研究報告(5万分の1地質図幅)。

阿部朋弥・川畑大作・細井淳・宮地良典・斎藤眞。(2024) 第8報 2024年能登半島地震に伴う斜面崩壊の崩壊箇所と地形・地質との関係(予察)。産業技術研究所地質調査総合センター。

