

令和6年能登半島地震による土砂災害の特徴

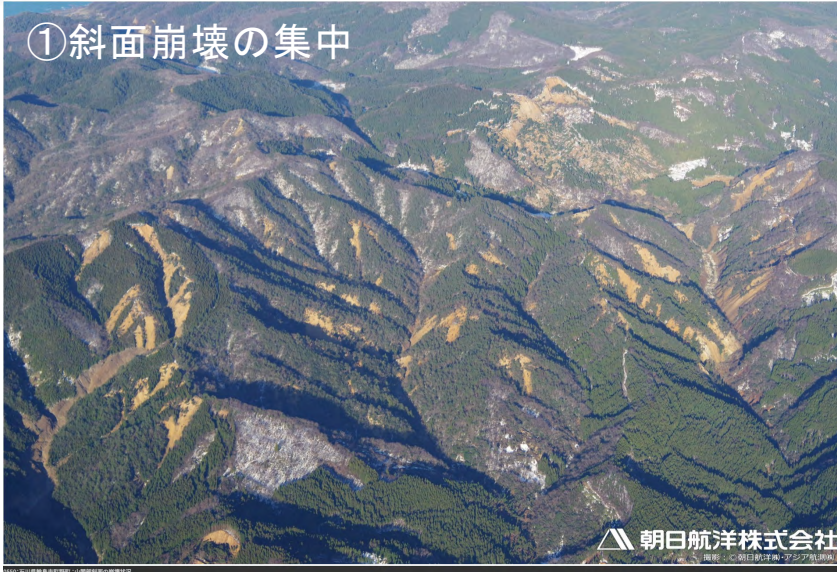


酒井 直樹

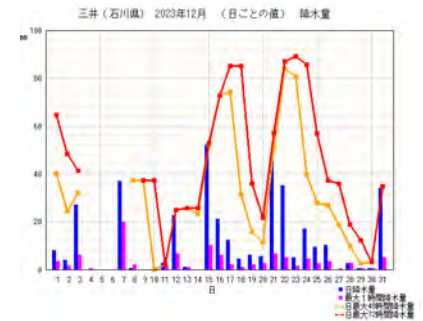
防災科学技術研究所 水・土砂防災研究部門 副部門長

地震による斜面崩壊の特徴

① 斜面崩壊の集中



② 大規模な崩壊による
土砂流下



事前の降雨の影響？

③ 海岸線の斜面崩壊

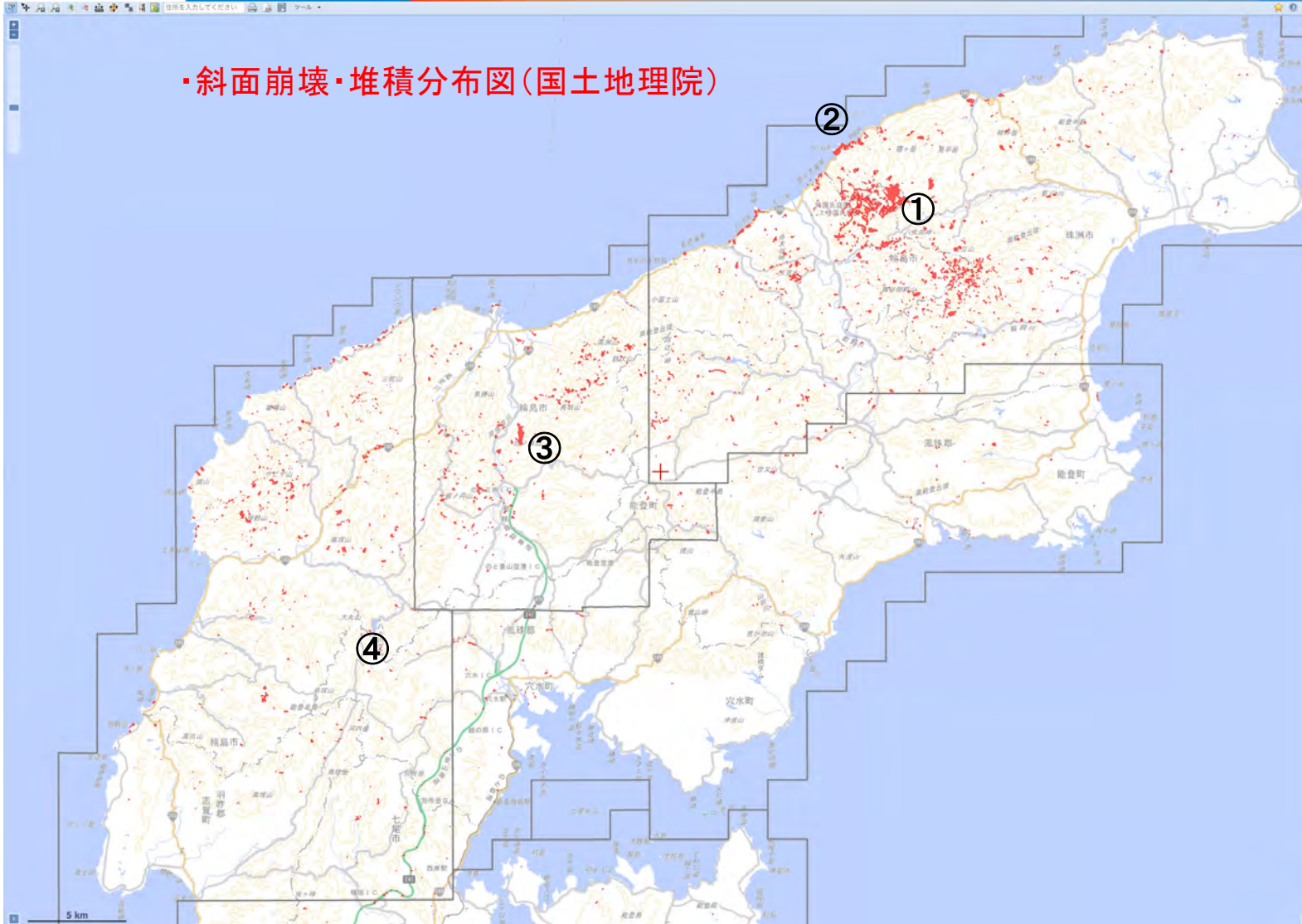


④ 落石、崩落など道路への影響



斜面崩壊・堆積分布図

・斜面崩壊・堆積分布図(国土地理院)

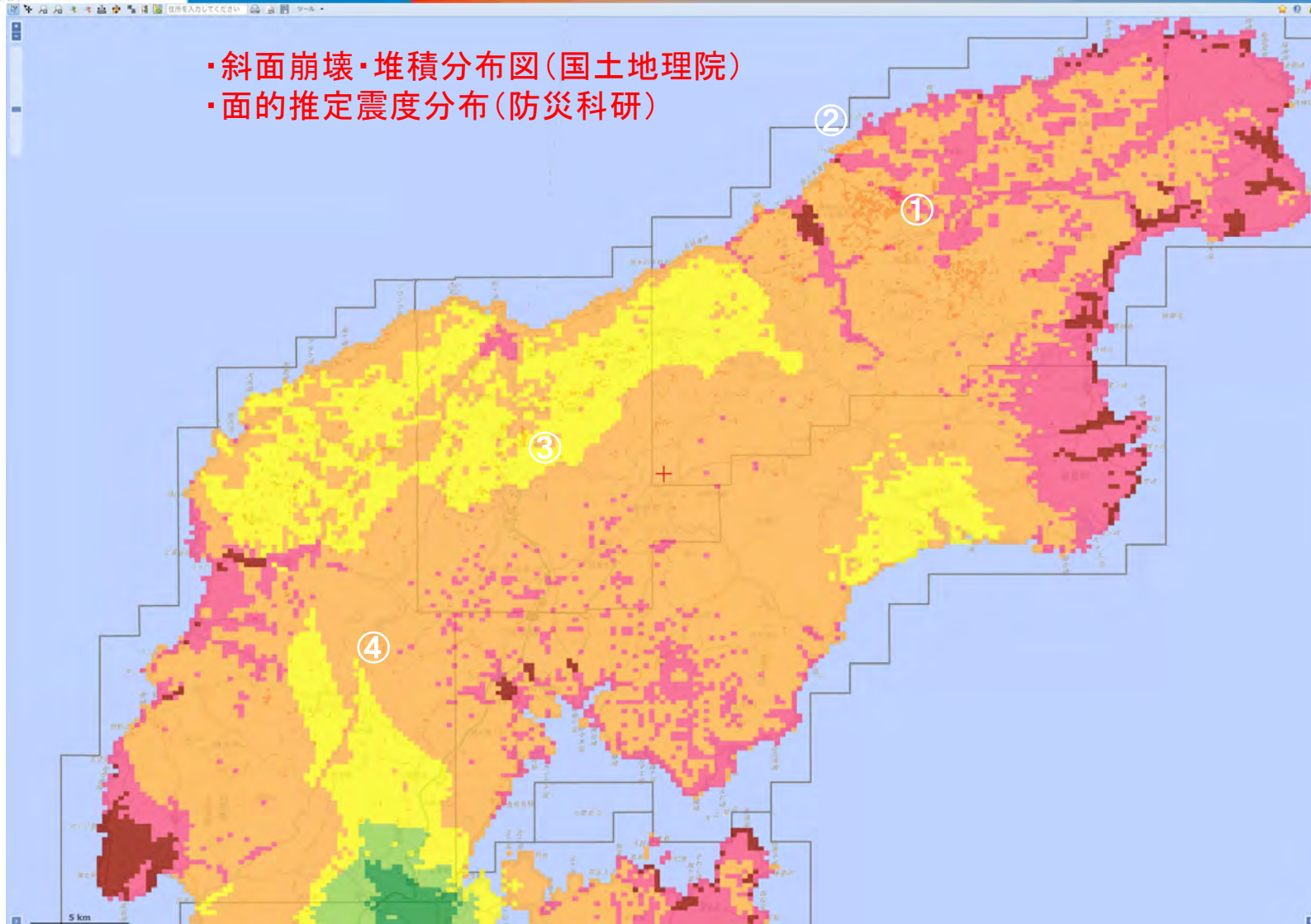


- ・ 斜面崩壊・堆積分布は国土地理院のgeojsonデータを利用した。
https://www.gsi.go.jp/BOUSA/I/20240101_noto_earthquake.html#6-1

崩壊分布の特徴:

- ・ 輪島と珠洲境界あたり集中
- ・ 輪島の西部
- ・ 半島の南部は比較的少ない
- ・ 震度7の志賀町少ない

面的推定震度分布図と斜面崩壊分布



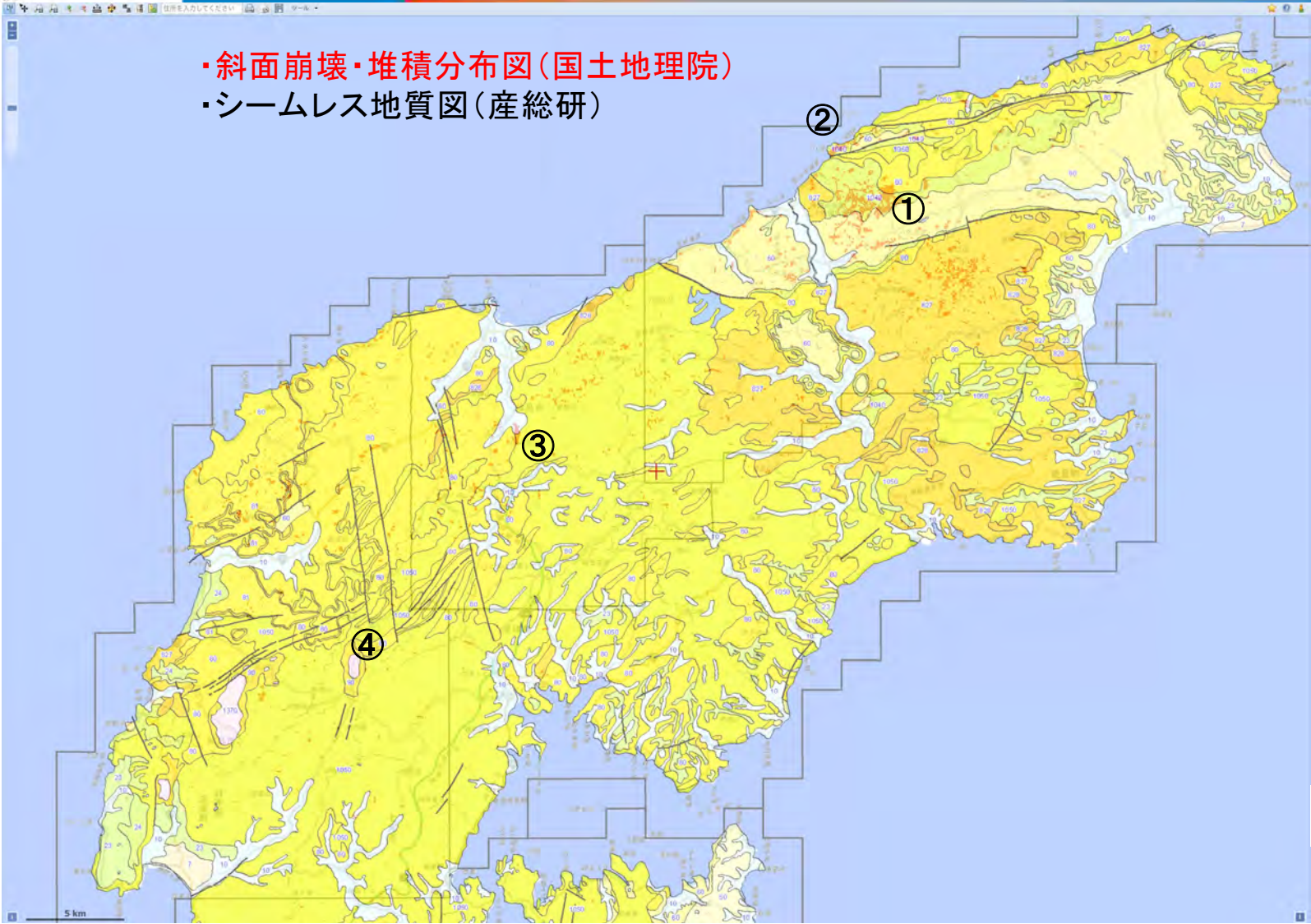
- ・ 斜面崩壊・堆積分布は国土地理院のgeojsonデータを利用した。
https://www.gsi.go.jp/BOUSAI/20240101_noto_earthquake.html#6-1
- ・ 面的推定震度分布 (防災科研)
<https://xview.bosai.go.jp/view/index.html?appid=41a77b3dcf3846029206b86107877780>



- ・ 斜面崩壊・堆積分布は国土地理院のgeojsonデータを利用した。
https://www.gsi.go.jp/BOUSAI/20240101_noto_earthquake.html#6-1
- ・ 色別標高図（国土地理院）
<https://maps.gsi.go.jp/development/ichiran.html>

- ・ 標高は、400m～500m
- ・ 半島北側が急峻、南側丘陵

地質図と斜面崩壊分布



- ・斜面崩壊・堆積分布図(国土地理院)
- ・シームレス地質図(産総研)

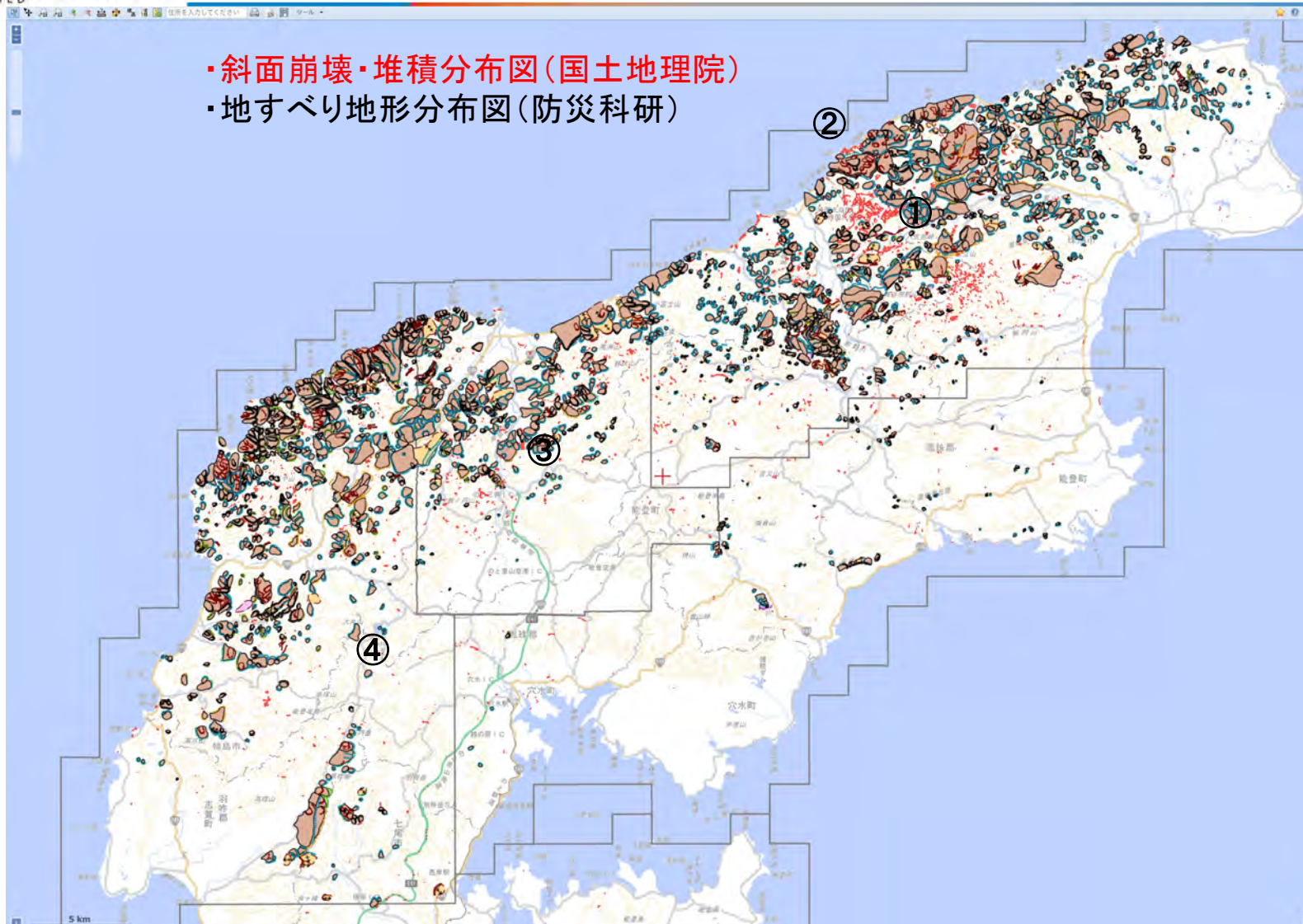
- ・ 斜面崩壊・堆積分布は国土地理院のgeojsonデータを利用した。
https://www.gsi.go.jp/BOUSAI/20240101_noto_earthquake.html#6-1
- ・ シームレス地質図 (産総研)
<https://gbank.gsi.jp/seamless/>

階級	地質時代の区分	おもなできごと
1階	新第三紀	約500万年以前: 日本列島を構成して隆起・褶曲運動の活発化
	新第三紀	600万~300万年前: 人類の誕生
	古第三紀	約1200万年以前: 日本列島の隆起
2階	白堊紀	約1500万~500万年前: 西武山地・伊豆半島の隆起への導役
	ジュラ紀	約1400万年前: 瀬戸内海域で活断層の活動 約1300万年前: 遠く北に上陸する恐竜が本州半島まで広がる 2400万~1500万年前: 日本海の誕生
3階	三畳紀	約2000万年前: 恐竜(トリスラプトル)の出現
	白垩紀	約1億年前: 北支那海, 神奈川沖の海陸架成作用
	白垩紀	約1億年前: 海成層の基盤形成作用 1億2000万~6000万年前: 日本の広い範囲で活発な火山活動
4階	石炭紀	約3億6000万年前: 魚類の誕生 2億~1億4000万年前: 魚類→両生→爬虫→哺乳類上陸への付随の発達

- ・ 第三紀層の堆積岩層, デイサイト火山岩層が多い
- ・ テクトニックな断層と褶曲構造が見られる

<https://www.gsi.jp/hazards/earthquake/noto2024/noto2024-08.html>

地すべり地形（過去に崩壊した痕跡）分布と斜面崩壊分布

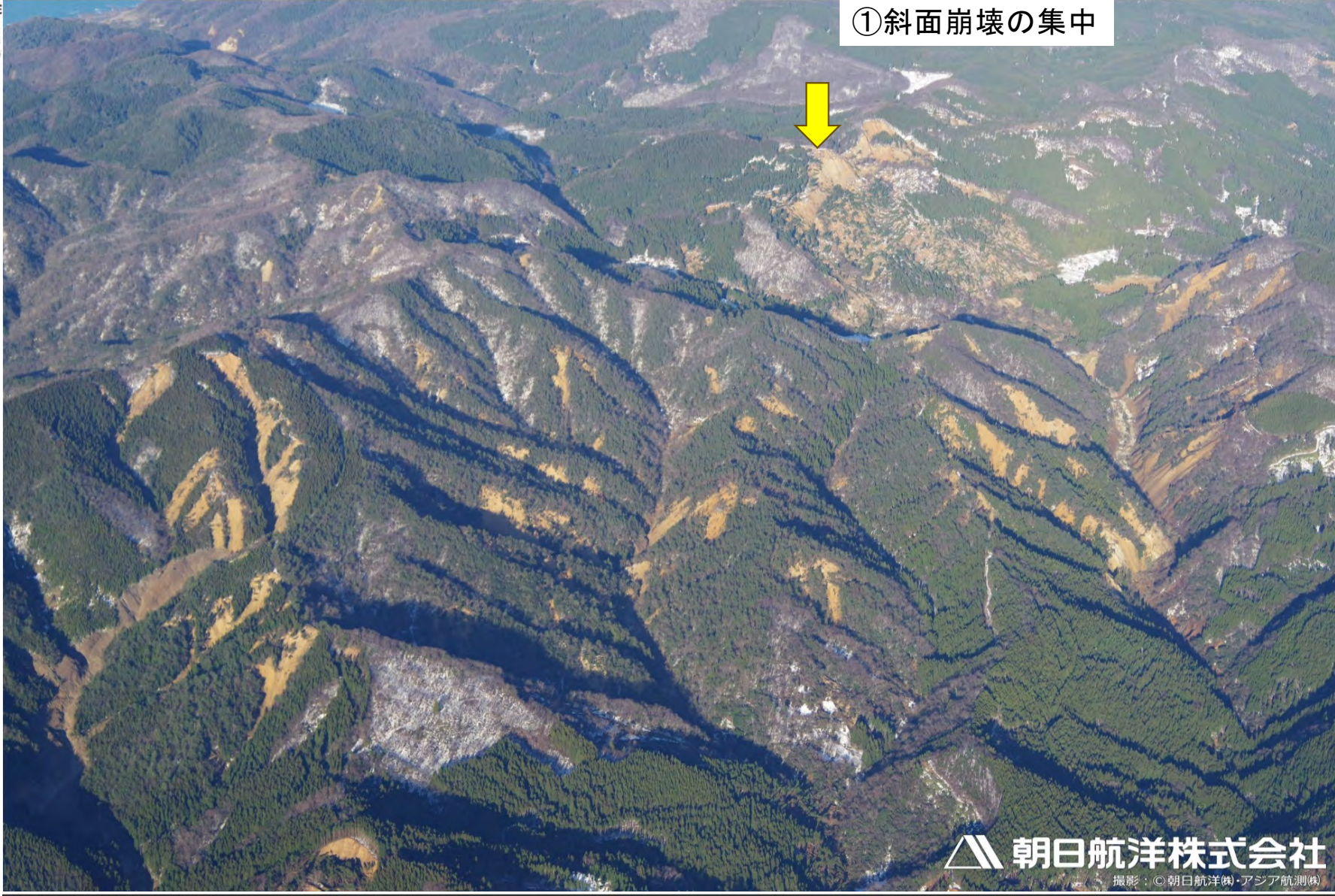


- ・斜面崩壊・堆積分布図(国土地理院)
- ・地すべり地形分布図(防災科研)

- ・ 斜面崩壊・堆積分布は国土地理院のgeojsonデータを利用した.
https://www.gsi.go.jp/BOUSAI/20240101_noto_earthquake.html#6-1
- ・ 地すべり地形分布図 (防災科研)
https://dil-opac.bosai.go.jp/publication/nied_tech_note/landslidemap/gis.html

・ 崩壊分布と地すべり地形の分布傾向が似ている

① 斜面崩壊の集中



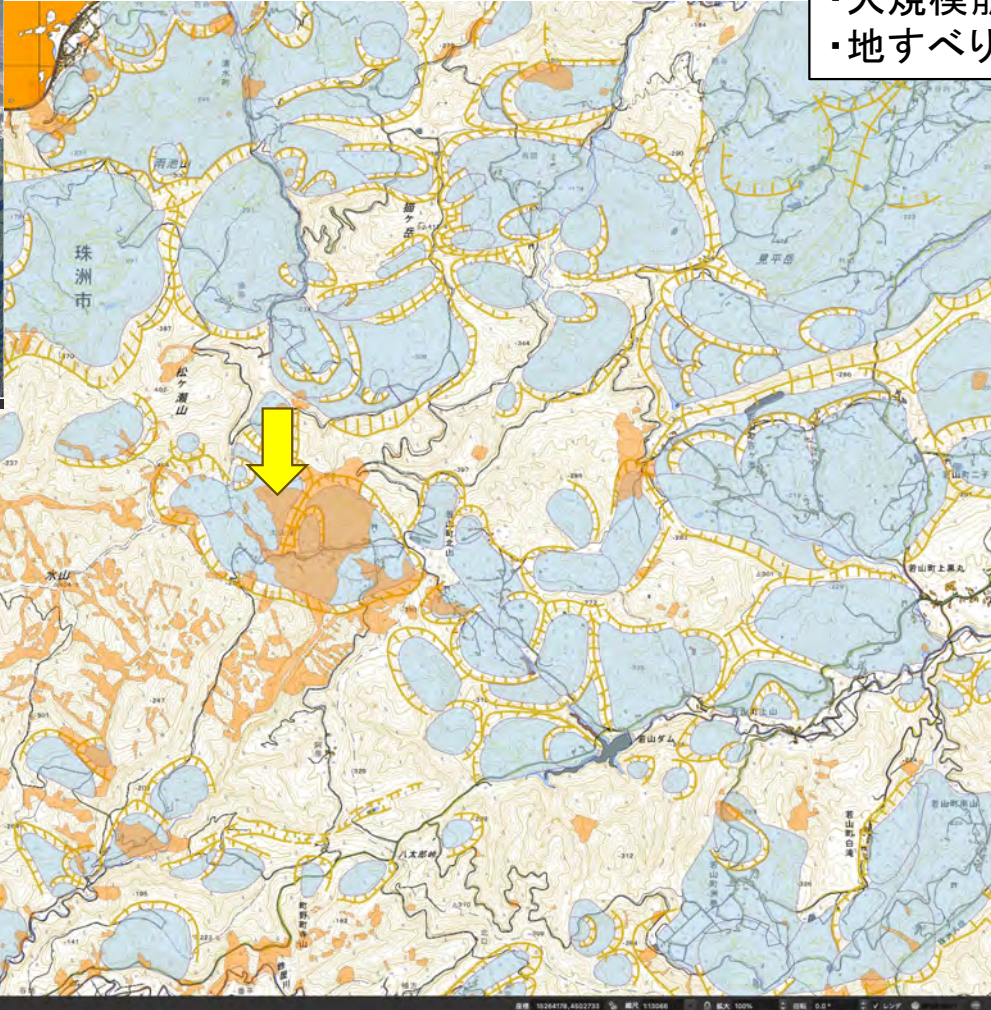
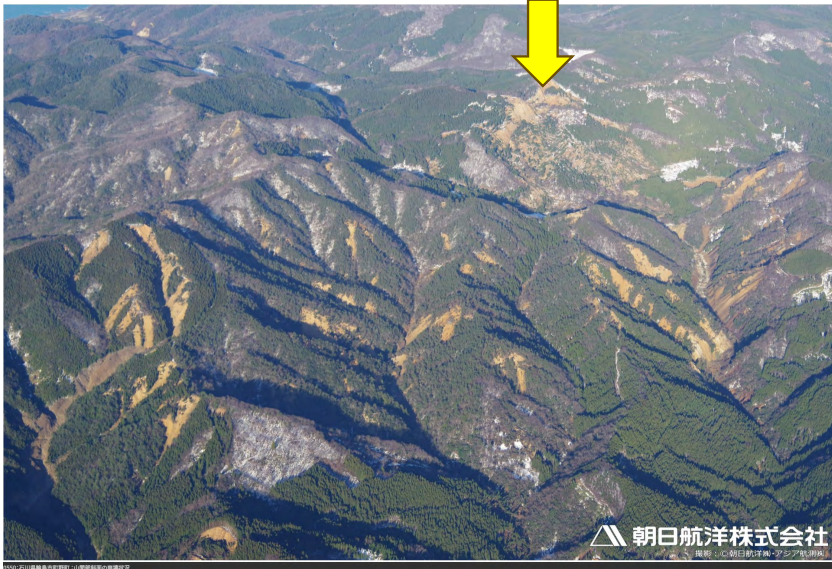
朝日航洋株式会社

撮影：©朝日航洋(株)・アジア航測(株)

0550-石川県輪島市町野町：山間部斜面の崩壊状況

①斜面崩壊の集中

- ・大規模崩壊地(薄オレンジ)
- ・地すべり地形(薄青)

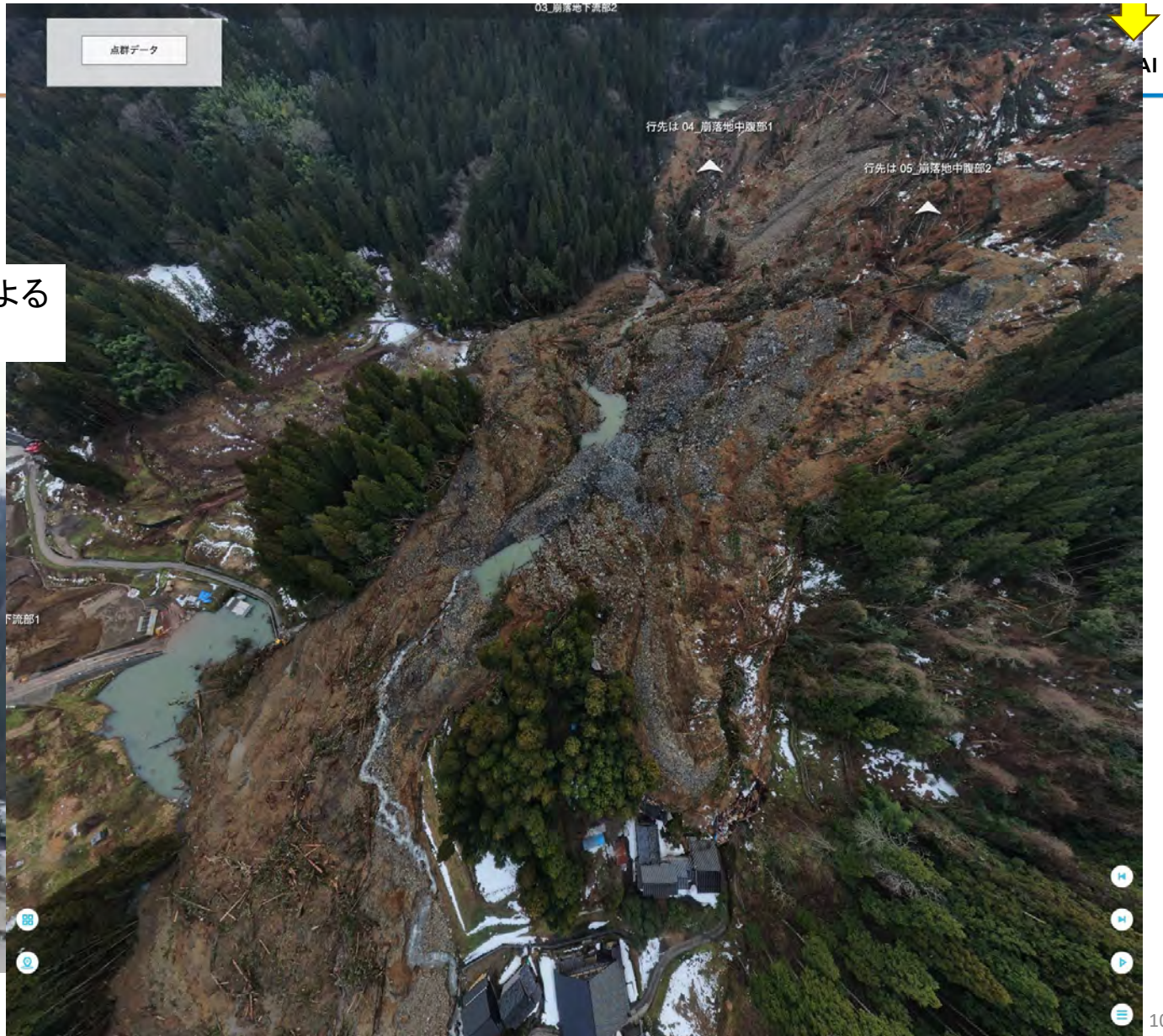


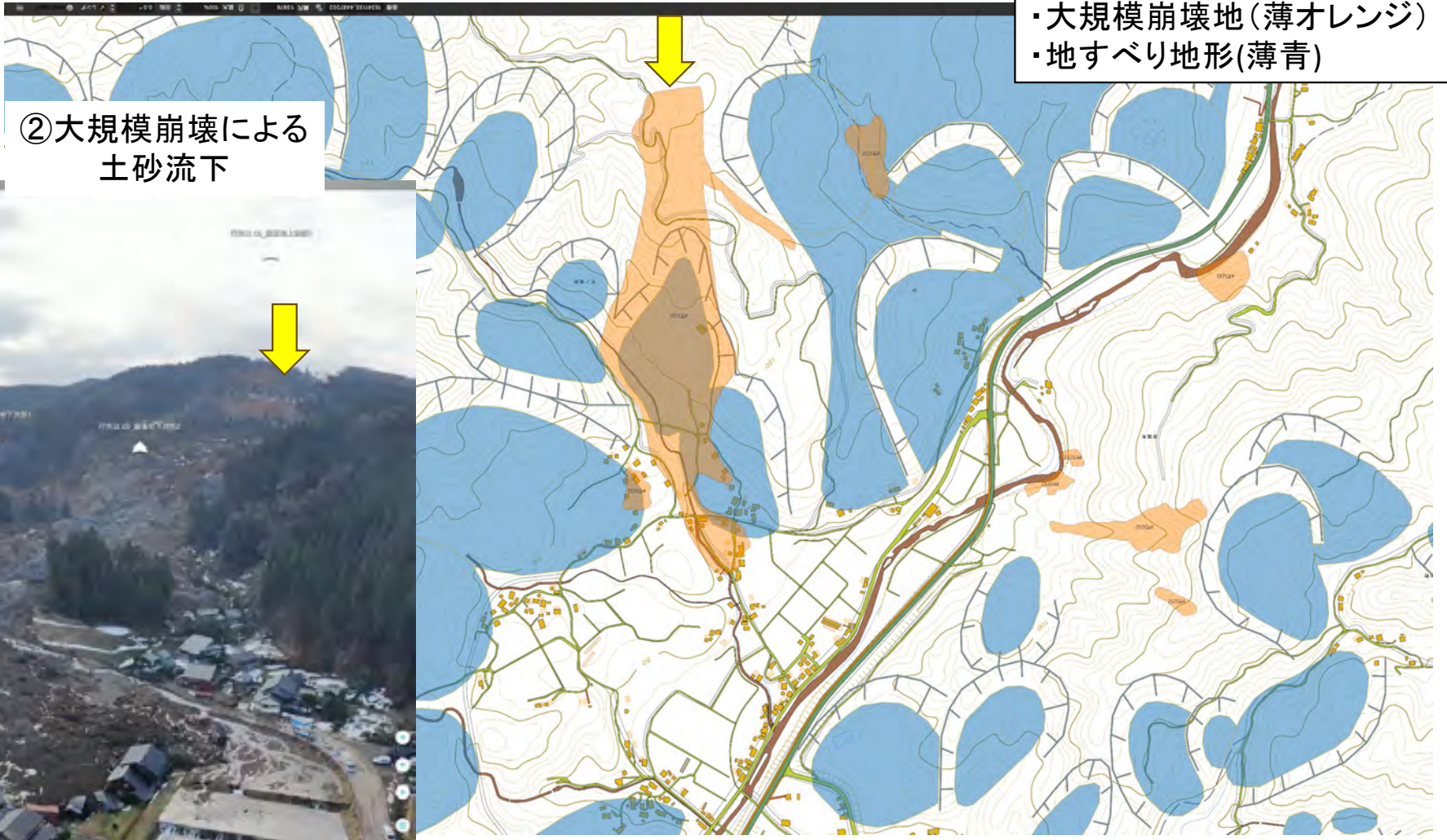


UAVで取得した360度画像や三次元点群データを公開しています
 360 spherical images and 3D point cloud data of the disaster sites acquired by drones are publicly available.
 注意: 三次元点群データは機密保持が目的としており、必ずしも正確な位置情報、地形情報等の精度もまたデータによって異なります。
 Note: These 3D point cloud data are only available for simple monument.

- 2024年1月19日調査 (砂防・河川閉塞)
- 2024年1月19日調査 (砂防・道路被災)

②大規模崩壊による土砂流下





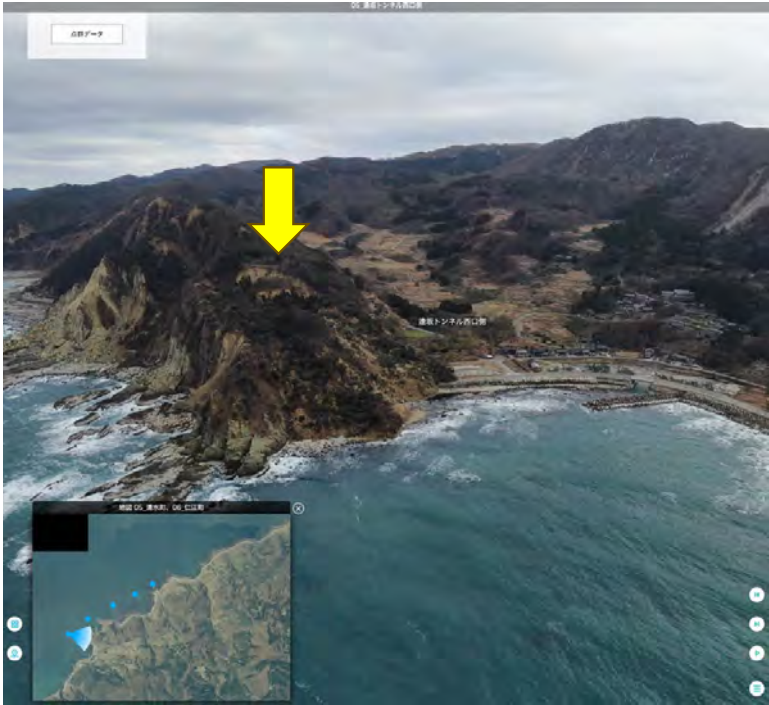
③海岸線の斜面崩壊

海岸段丘の斜面崩壊群と
トンネル坑口付近の地すべり性崩壊



トンネル坑口付近の地すべり性崩壊





③海岸線の斜面崩壊

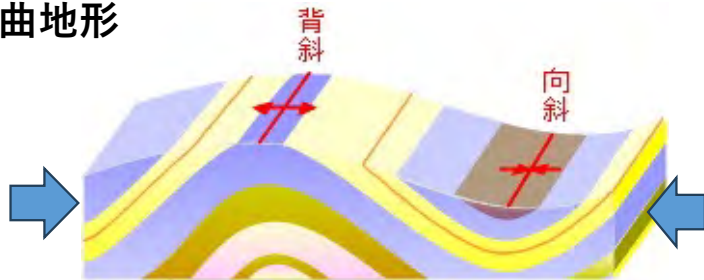
- ・大規模崩壊地(薄オレンジ)
- ・地すべり地形(薄青)



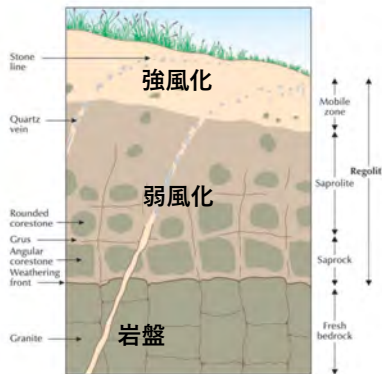
・地すべり地形模式図



・褶曲地形

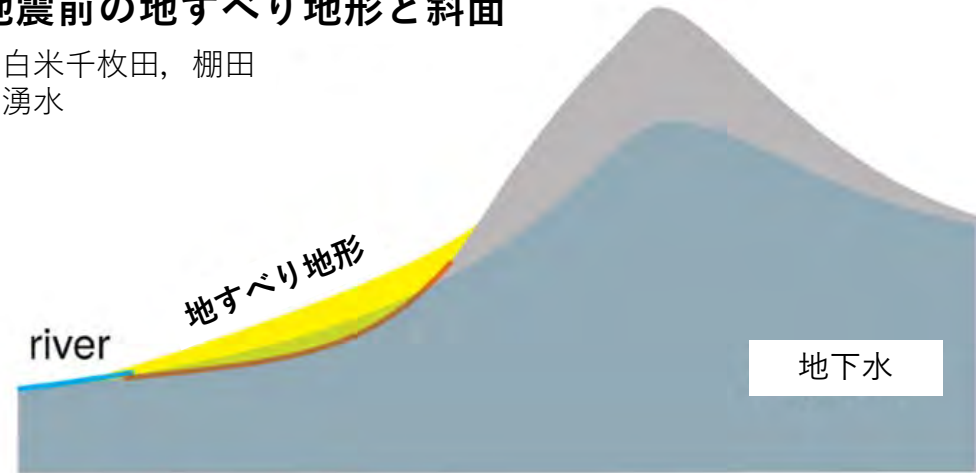


・風化地盤構造



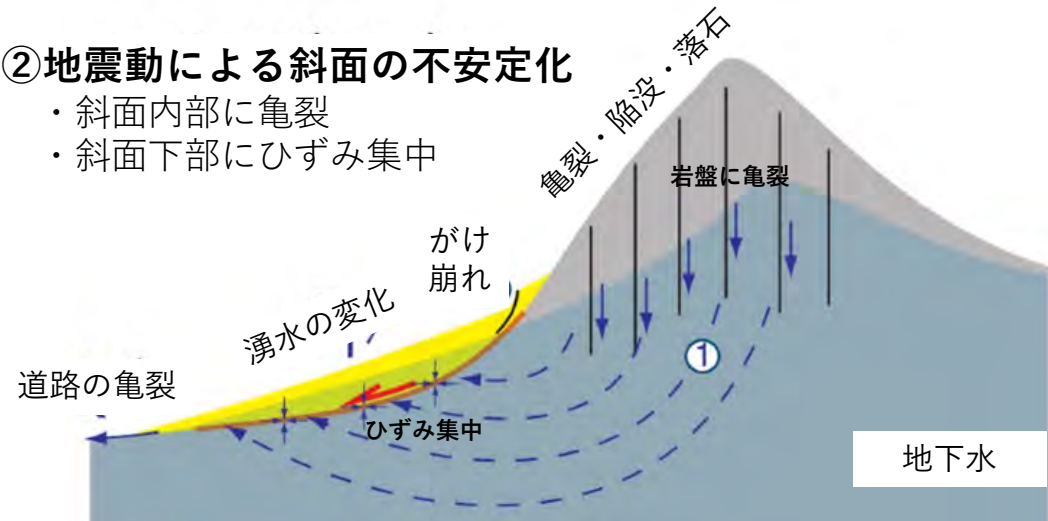
①地震前の地すべり地形と斜面

- ・白米千枚田, 棚田
- ・湧水



②地震動による斜面の不安定化

- ・斜面内部に亀裂
- ・斜面下部にひずみ集中

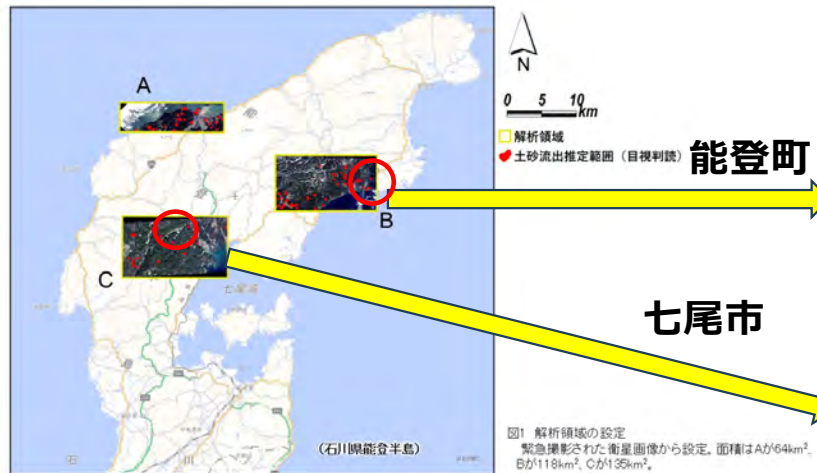


令和6年能登半島地震についての災害対応 水・土砂防災研究部門

対応

1月4日に高解像度衛星データ (Pléiades Neo) により崩壊箇所の把握

強震動時に見られる斜面崩壊の特徴を現地調査 (R6 1/24, 30)



国道249号 国民宿舎 能登うしつ荘周辺



この斜面崩壊地では流下した土砂による河道閉塞を確認。但し、すでに排水工事済み

特徴

- ・強い揺れと地質構造の影響を受け、2000箇所以上発生
- ・多数の崩落土砂の不安定化、一部では河道閉塞も発生
- ・今後の復興に対して余震や雨期の土砂災害発生が懸念

今後の課題

- ・地すべり地形等の詳細地形や地質構造も踏まえた不安定箇所の調査とマッピングが必要
- ・不安定箇所に対する斜面崩壊シミュレーションによるリスク評価が必要
- ・今後の融雪や降雨による土石流等の二次災害に備え、衛星やセンサーによる不安定箇所の監視が必要

1. 発生した斜面崩壊，地すべり，変状等の全体把握が重要（スクリーニング）
2. 余震や融雪・降雨による二次災害の可能性（詳細把握）
 - 道路，斜面，林道，山道に**段差や亀裂** どう見つけるか
 - 地すべり地、棚田、ため池堤体等に**亀裂・変状** どう見つけるか
 - 溪流に落ち残った**不安定土砂**、斜面上部に残る**不安定岩塊**
 - 住宅地近傍 **ハザードマップ**が有効 **自分の目で確認**
3. 斜面災害の復旧復興時の課題（安全安心に暮らすために）
 - **河道閉塞**： 小規模な土砂ダムによる二次災害リスク，監視情報
 - **大量の不安定な土砂，斜面**： リスク評価，監視情報
 - **道路，インフラ**への影響： 二次災害リスク，地すべり地形分布図
 - **山間部の集落**： 安心な住まい，孤立集落，人口流出
 - **地盤専門家**の知見を「まちづくり」に取り入れる仕組み

→中山間地では災害から復旧が進んでも**潜在的な危険箇所**は多数残る
 リスクのある斜面を**空から地上からモニタリング**する技術開発が必要

