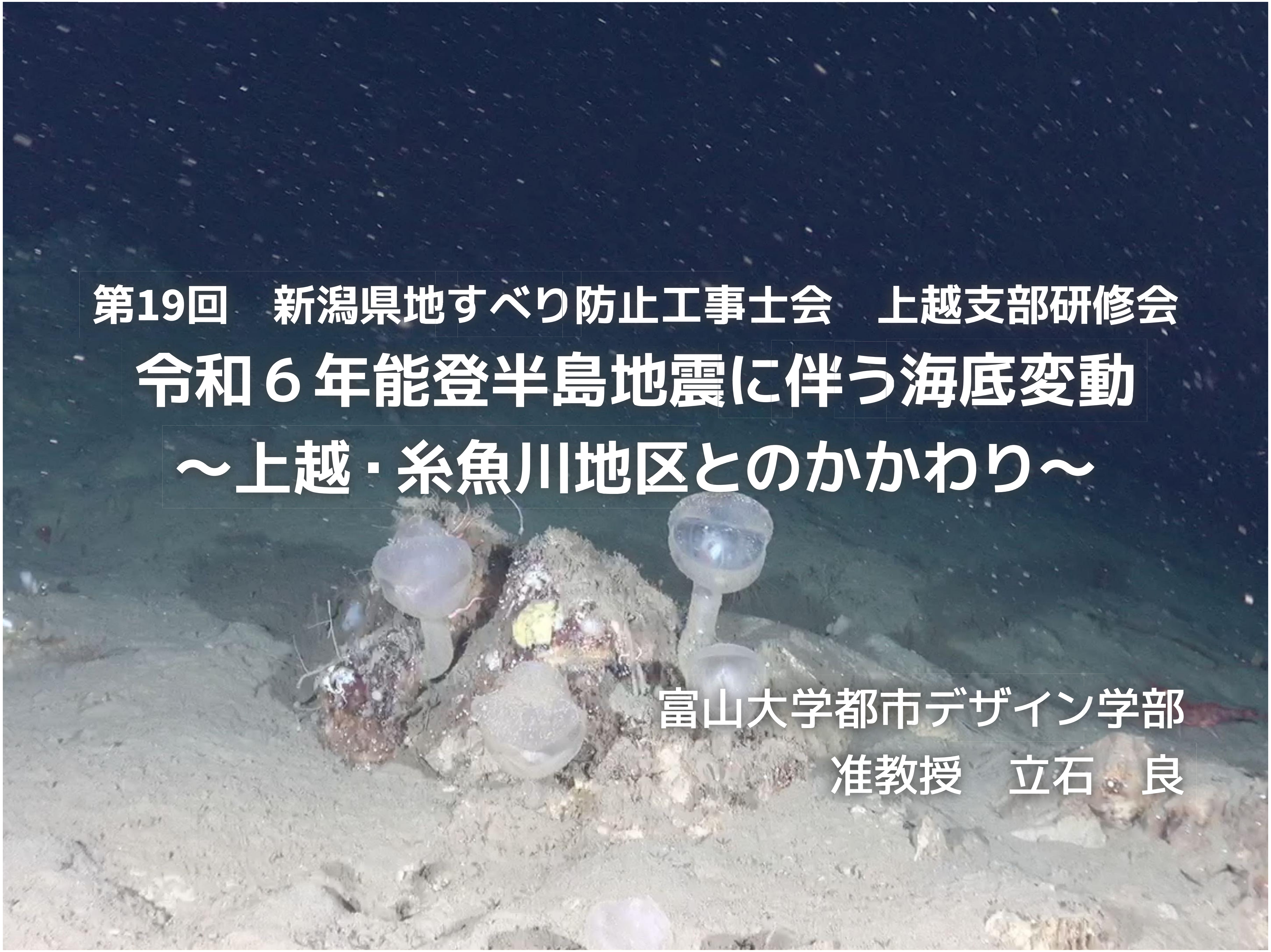


第19回　新潟県地すべり防止工事士会　上越支部研修会

令和６年能登半島地震に伴う海底変動
～上越・糸魚川地区とのかかわり～

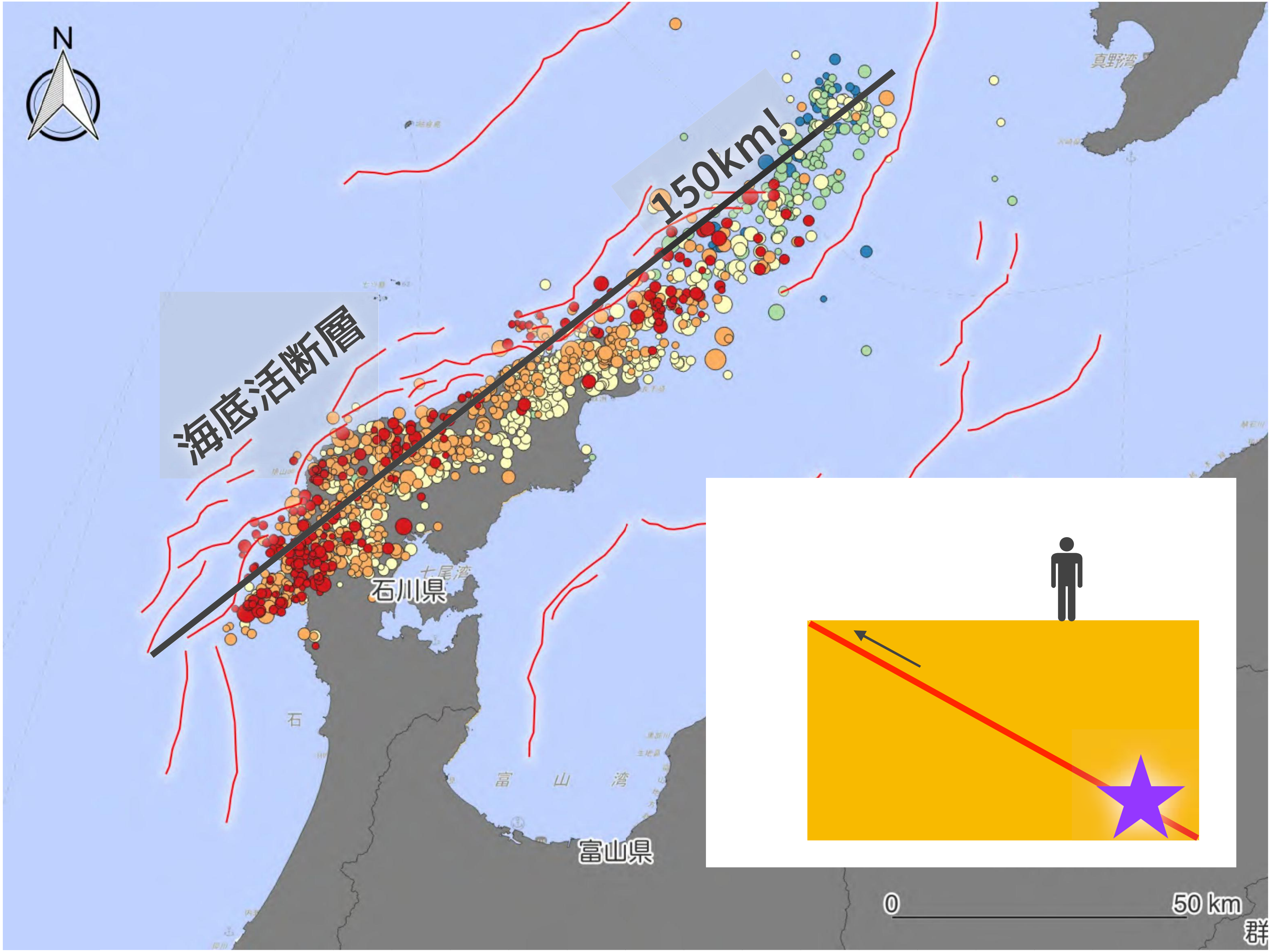
富山大学都市デザイン学部
准教授　立石　良

自己紹介

- 立石　良
- 富山大学都市デザイン学部
  地球システム科学科
- 地震・津波など，地盤災害に
  つながる現象の研究が主軸
- 調査・研究を通じて，「現象」
  の予測に役立てたい！

今日のおはなし

- 令和6年能登半島地震の概要
- 地震により海底で生じた現象の調査結果
  - とくに海底地すべりを中心に
- 上越・糸魚川地区との関係

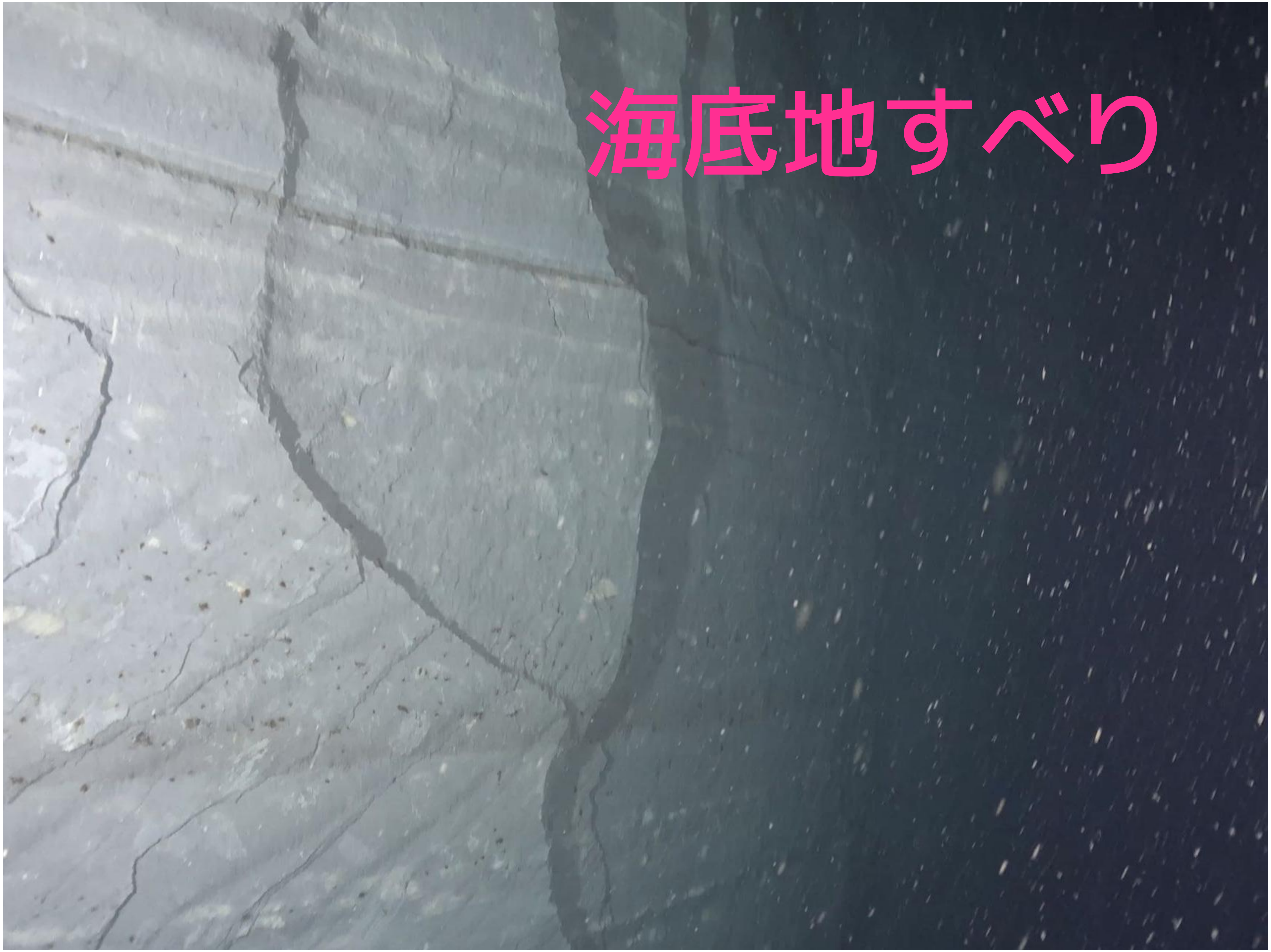

N
150km!
海底活断層
石川県
七尾湾
富山湾
富山県
真野湾
0
50 km

能登半島地震は

大きな地盤災害をもたらした

能登半島地震は

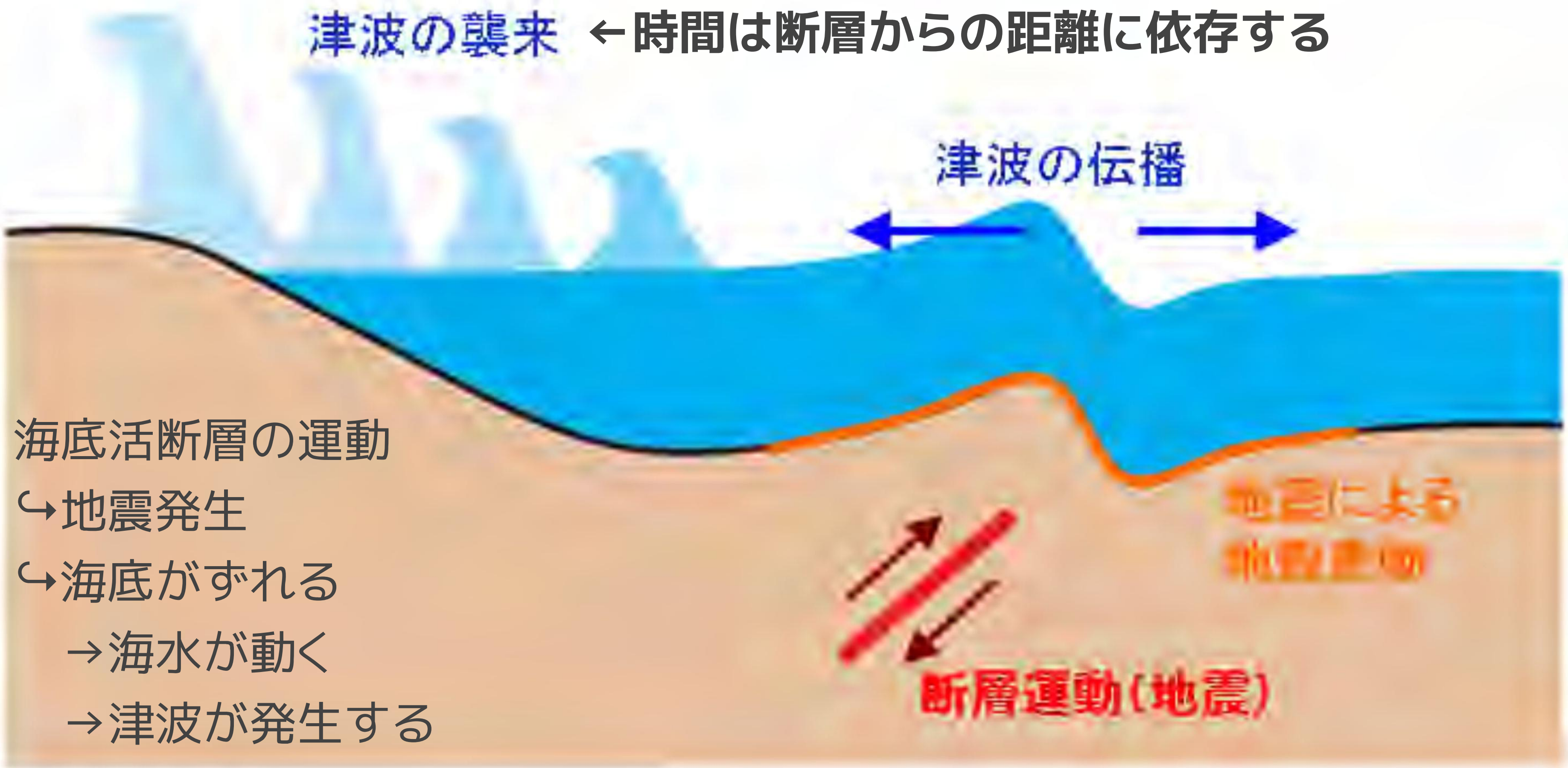
大きな地形変化をもたらした


海底地すべり

能登半島北岸の津波被害

珠洲市を中心に大きな被害が出た　特に家屋の被害が大きい

海底活断層の運動による津波発生



海底活断層の運動
↪地震発生
↪海底がずれる
→海水が動く
→津波が発生する

津波の発生

海底下の断層運動(地震)の結果、海底に地殻変動が発生し、その上の海水を押し上げる。この押し上げられた水の塊が津波となり四方に広がっていく。

気象庁Webサイト

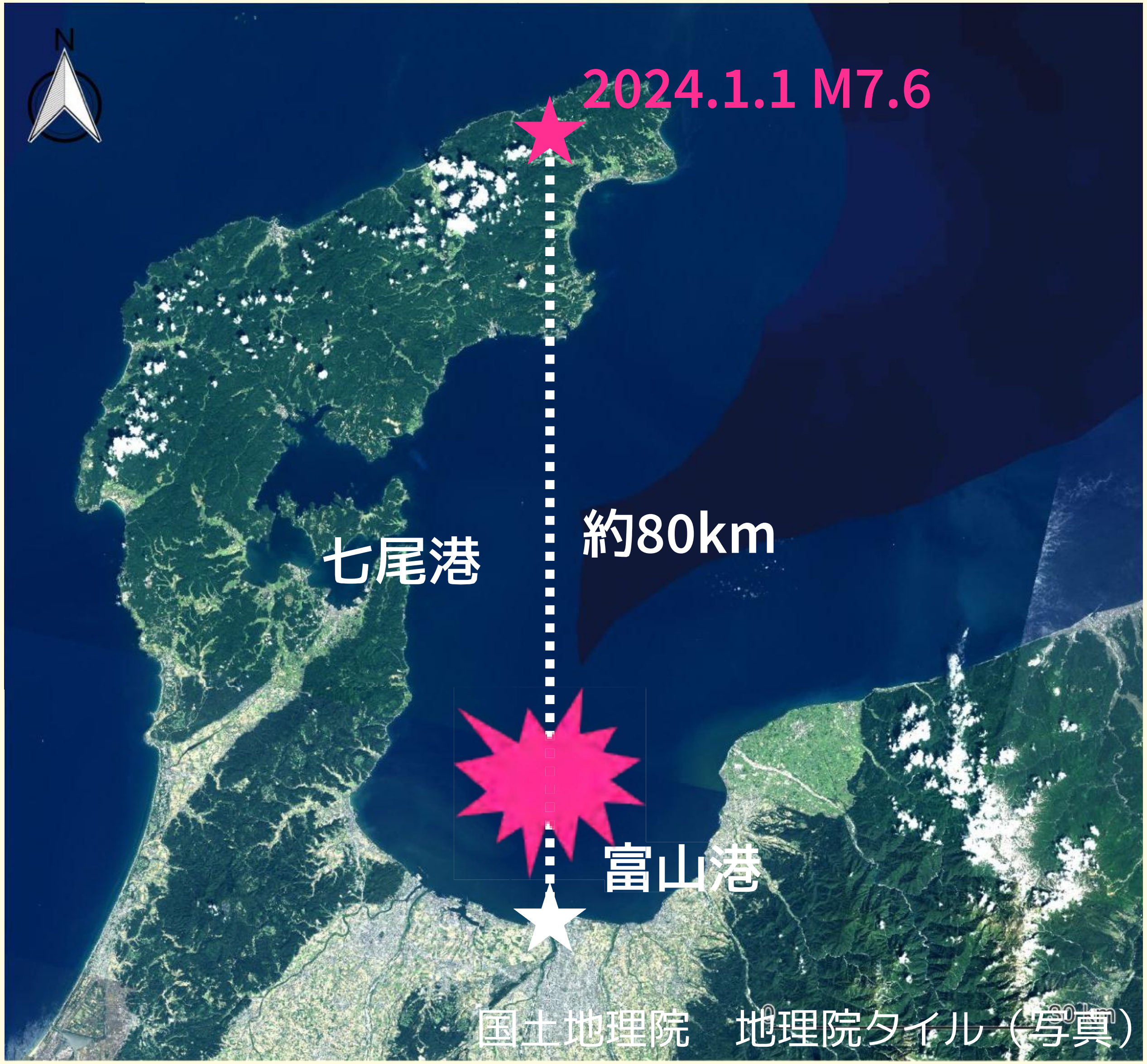
能登半島地震に伴う津波＠富山湾南部

富山湾における第1波は，断層運動で発生した津波とは違う

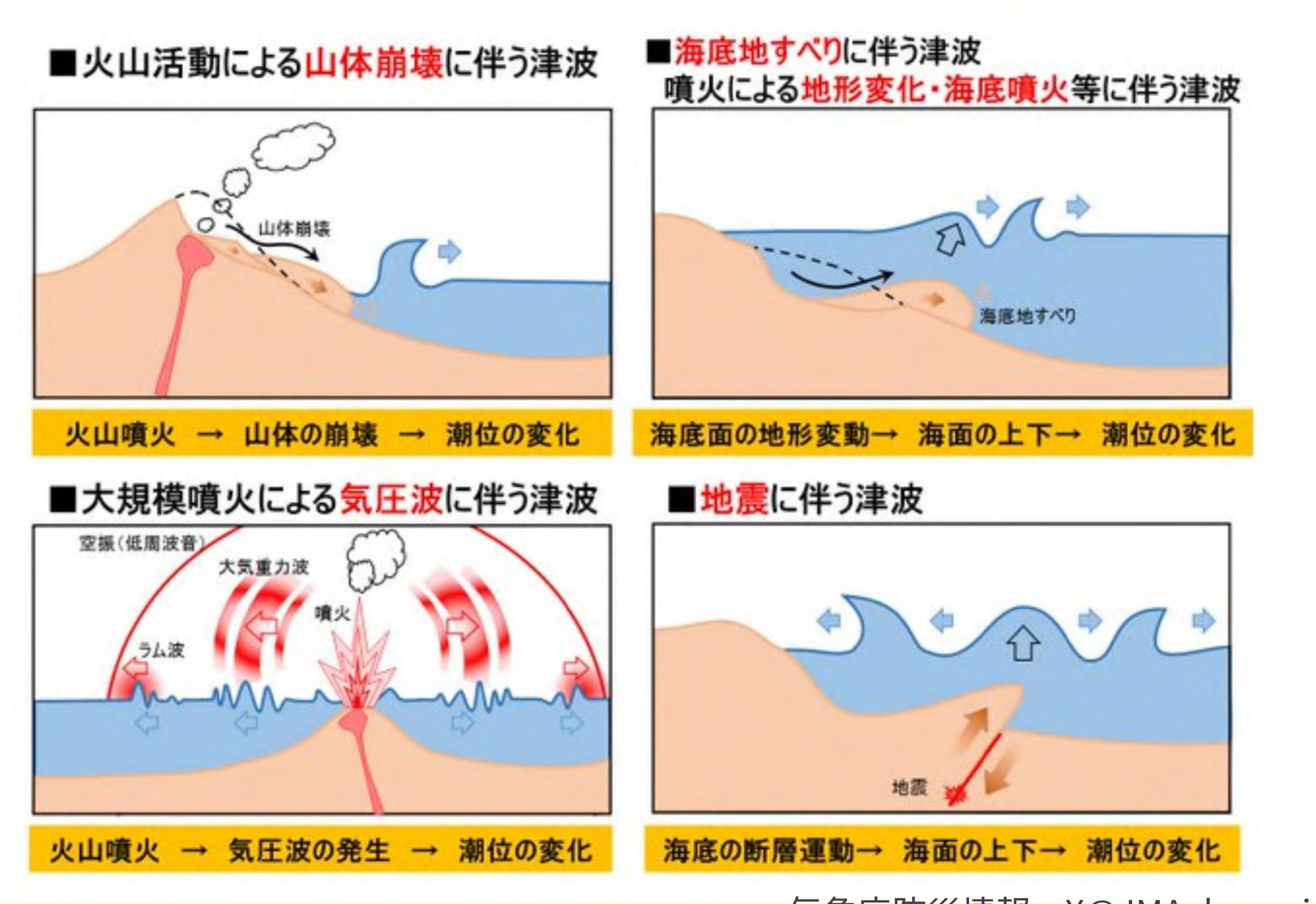
津波第1波の
七尾港到達は30分後
金沢港到達は40分後

富山港は3分後
異常に速かった

地震本部（2024）
海底地すべりによる
津波の可能性を指摘

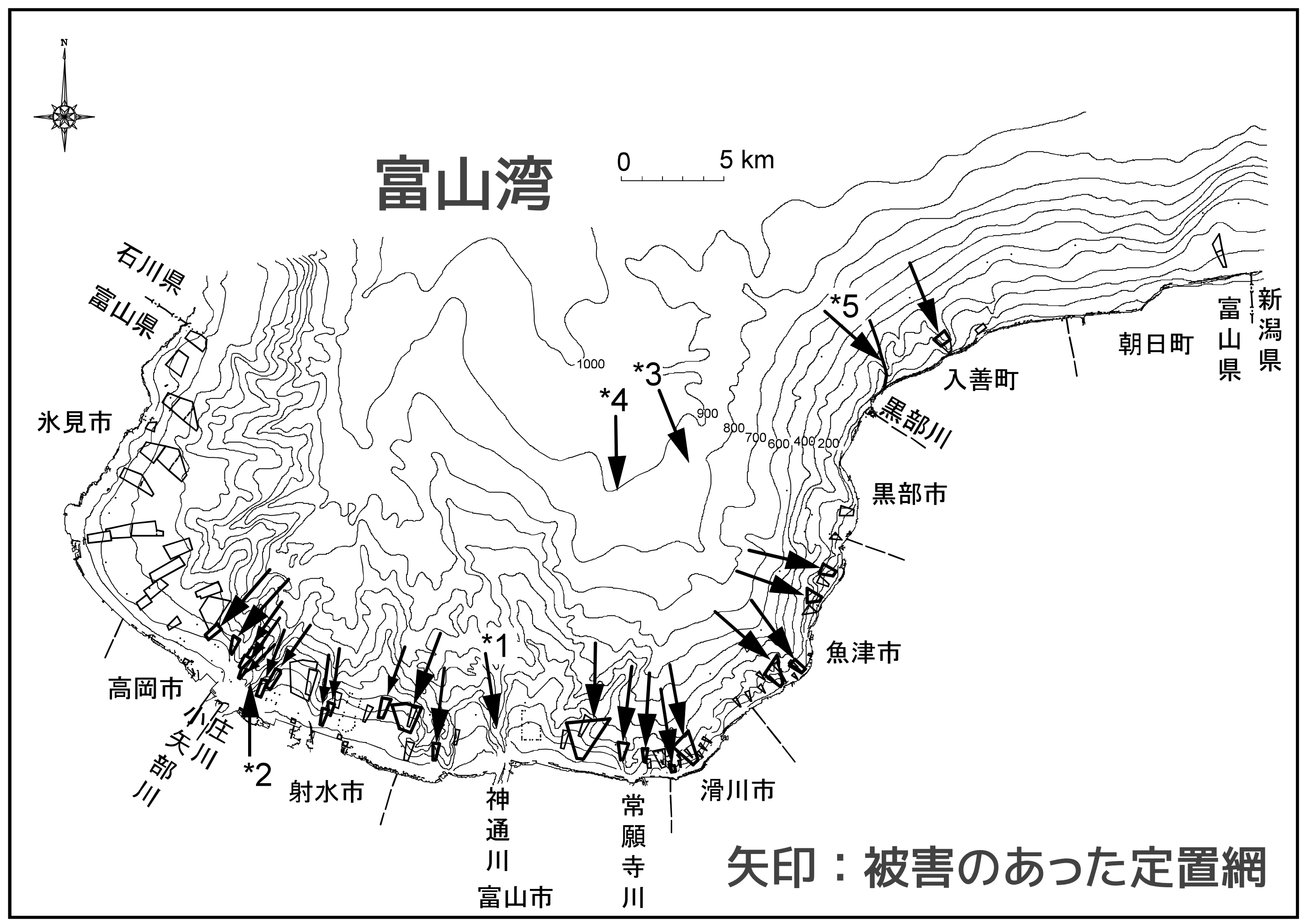


様々な津波発生メカニズム



富山湾の被害

水産業を中心に，大きな被害が出た



辻本ほか（2025）富山県農林水産総合技術センター水産研究所研究報告第6号

富山湾の被害

水産業を中心に，大きな被害が出た

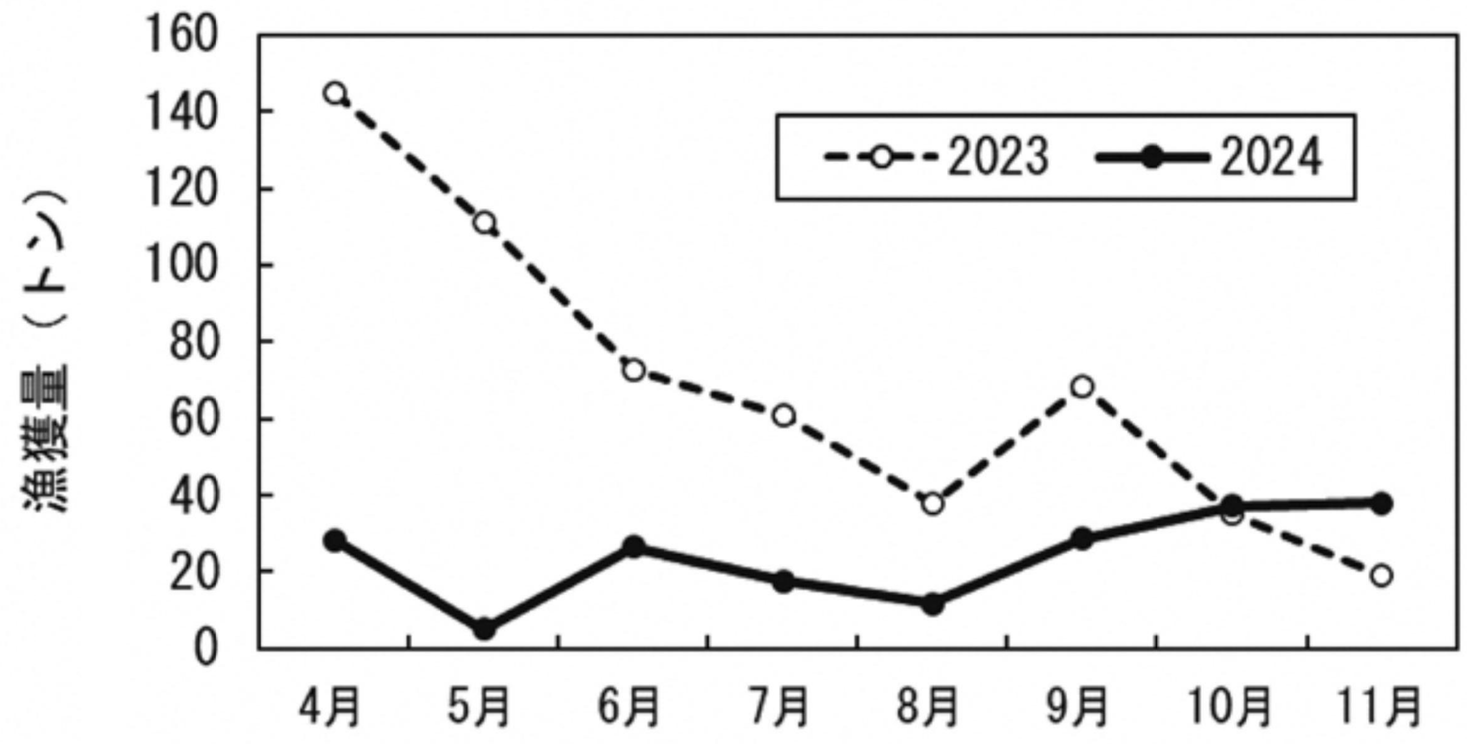


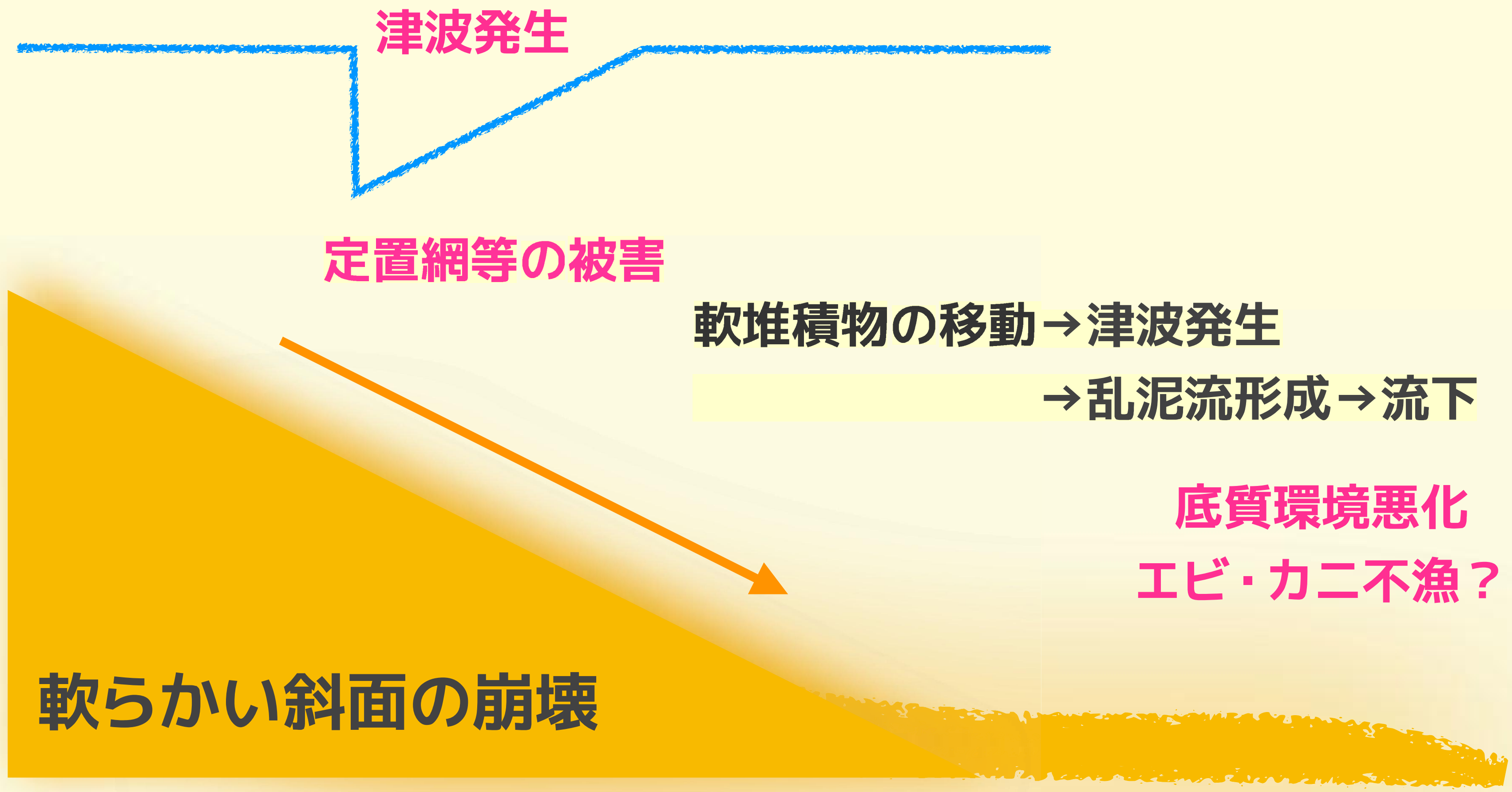
図８　富山県におけるシラエビ漁獲量の月別推移

辻本ほか（2025）富山県農林水産総合技術センター水産研究所研究報告第6号

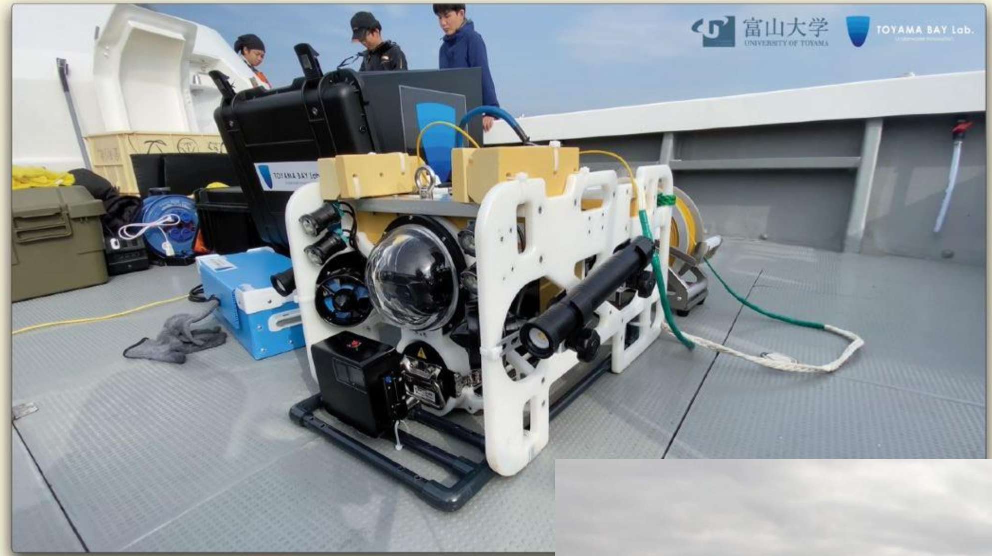
富山湾内で何かが起きたのは確実

乱泥流の発生が疑われた

富山湾で発生した現象の当初のイメージ



水中ドローン探査



FullDepth Tripod Finder-II & DiveUnit300

岩瀬沖と伏木沖の大規模崩壊が
疑われる地点を直接観察した

水中ドローン探査（神通海底谷）

2024年11月20日　水深350m付近

水中ドローン探査（神通海底谷）

2024年11月20日　水深350m付近

水中ドローン探査（神通海底谷）

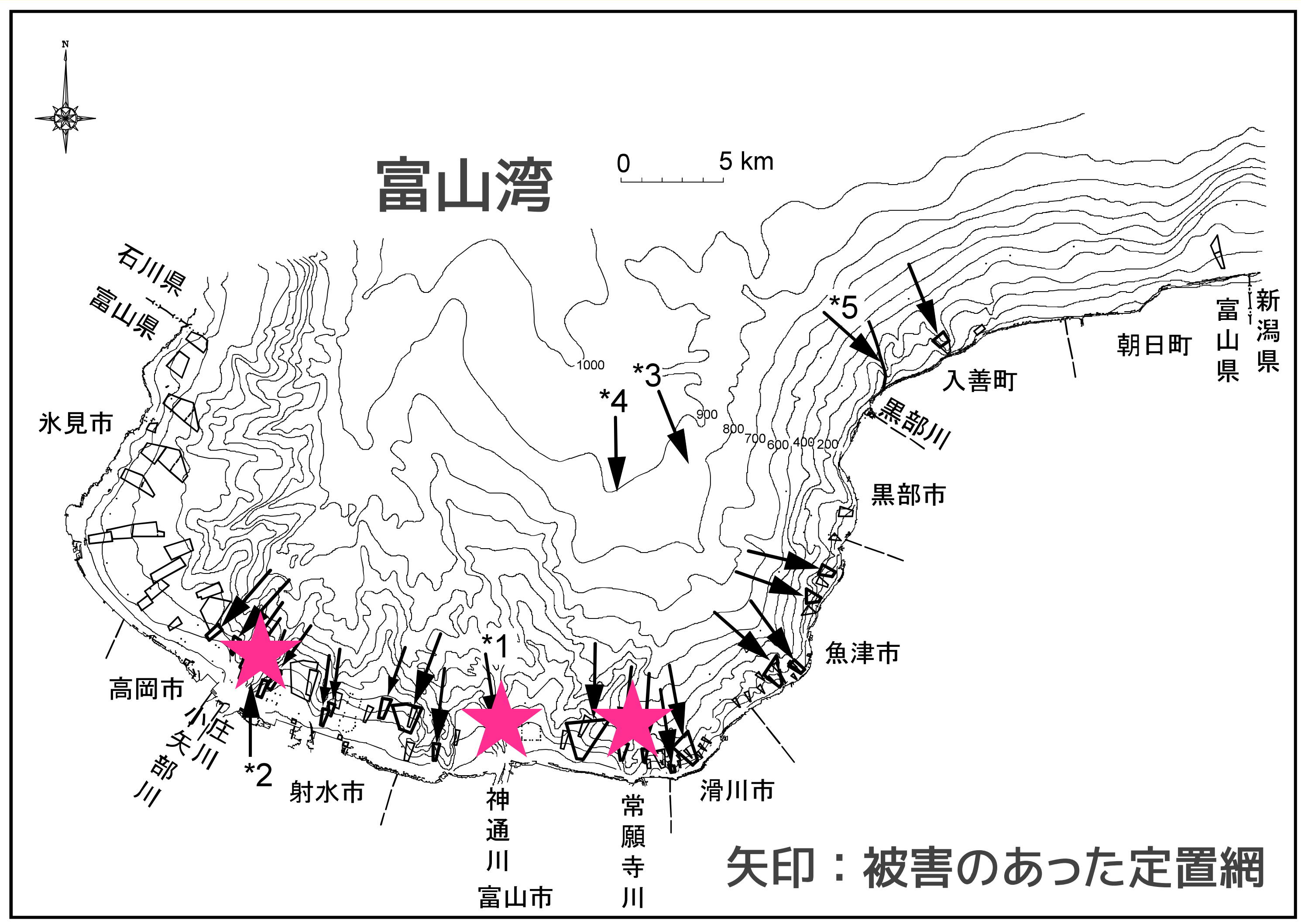
2024年11月20日　水深340m付近

水中ドローン探査（神通海底谷）

2024年11月20日　水深300m付近

現状の成果

海底探査により，複数の海底地すべり痕跡が報告されている



辻本ほか（2025）富山県農林水産総合技術センター水産研究所研究報告第6号

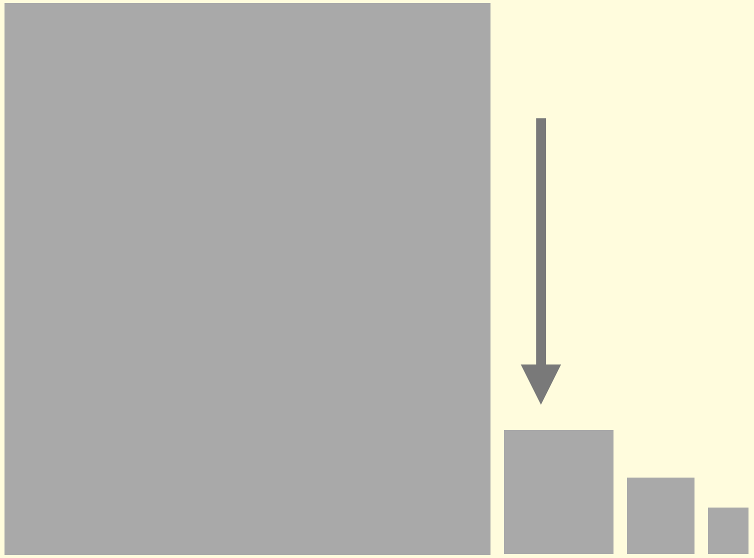
水中ドローン探査でわかったこと

- 複数地点で，ごく最近発生したと思われる崩壊の痕跡が見つかった
- 我々が想像していた海底地すべりのイメージとだいぶ違う
  - **岩盤が崩落している！**

一般的なイメージ

緩い斜面を軟らかい堆積物がすべっていく

富山湾の海底地すべり

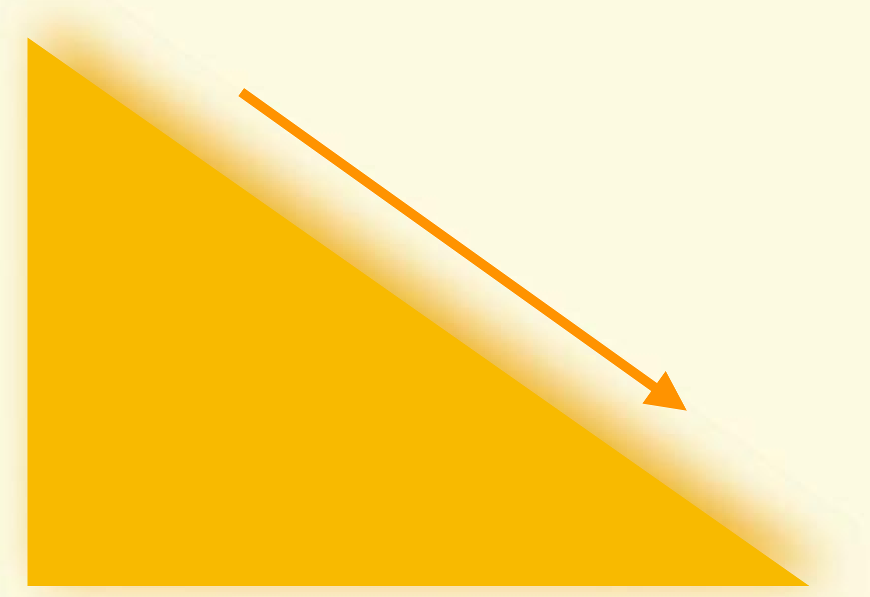


急斜面や崖で岩石が崩落している

水中ドローン探査でわかったこと

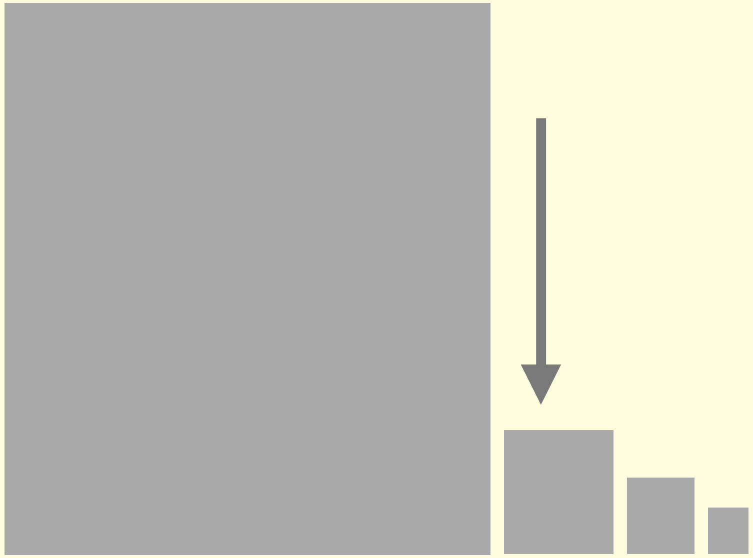
- 津波の発生は岩盤の崩落で説明できる
- 乱泥流の発生は説明できない
  - **乱泥流の証拠と発生源をつかみたい→堆積物の採取も行っている**

一般的なイメージ



緩い斜面を軟らかい堆積物がすべっていく

富山湾の海底地すべり



急斜面や崖で岩石が崩落している

岩石や堆積物の採取調査へ

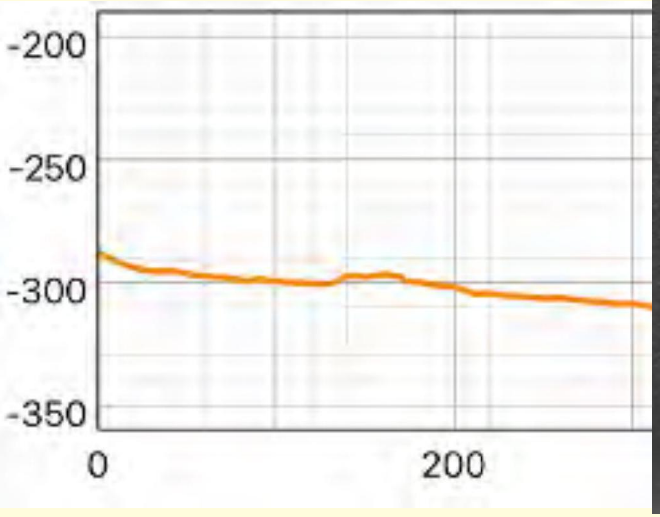
まだ足りない！

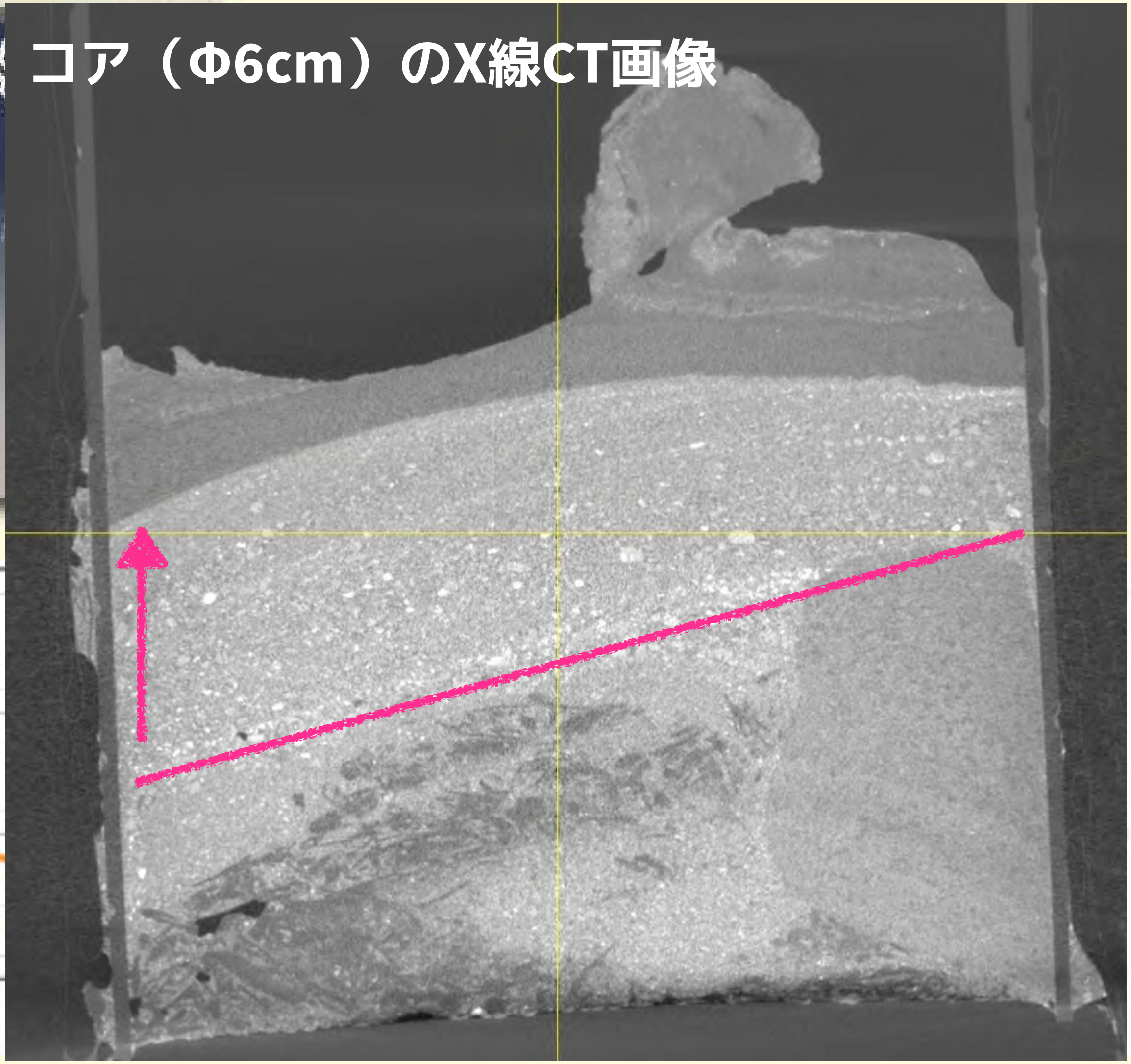
- **乱泥流は発生したのか？**
  - 一般的なイメージに近い
  - 漁業被害の一因とされている
  - ここまでの結果だと，そうは見えない…
- **富山湾の津波を正確に復元したい！**
  - これまでの津波シミュレーションは一般的な海底地すべりをイメージしていた
  - **実態は違う**　正確な復元には，崩壊物のサンプルが必要

➡岩石や堆積物の採集調査へ

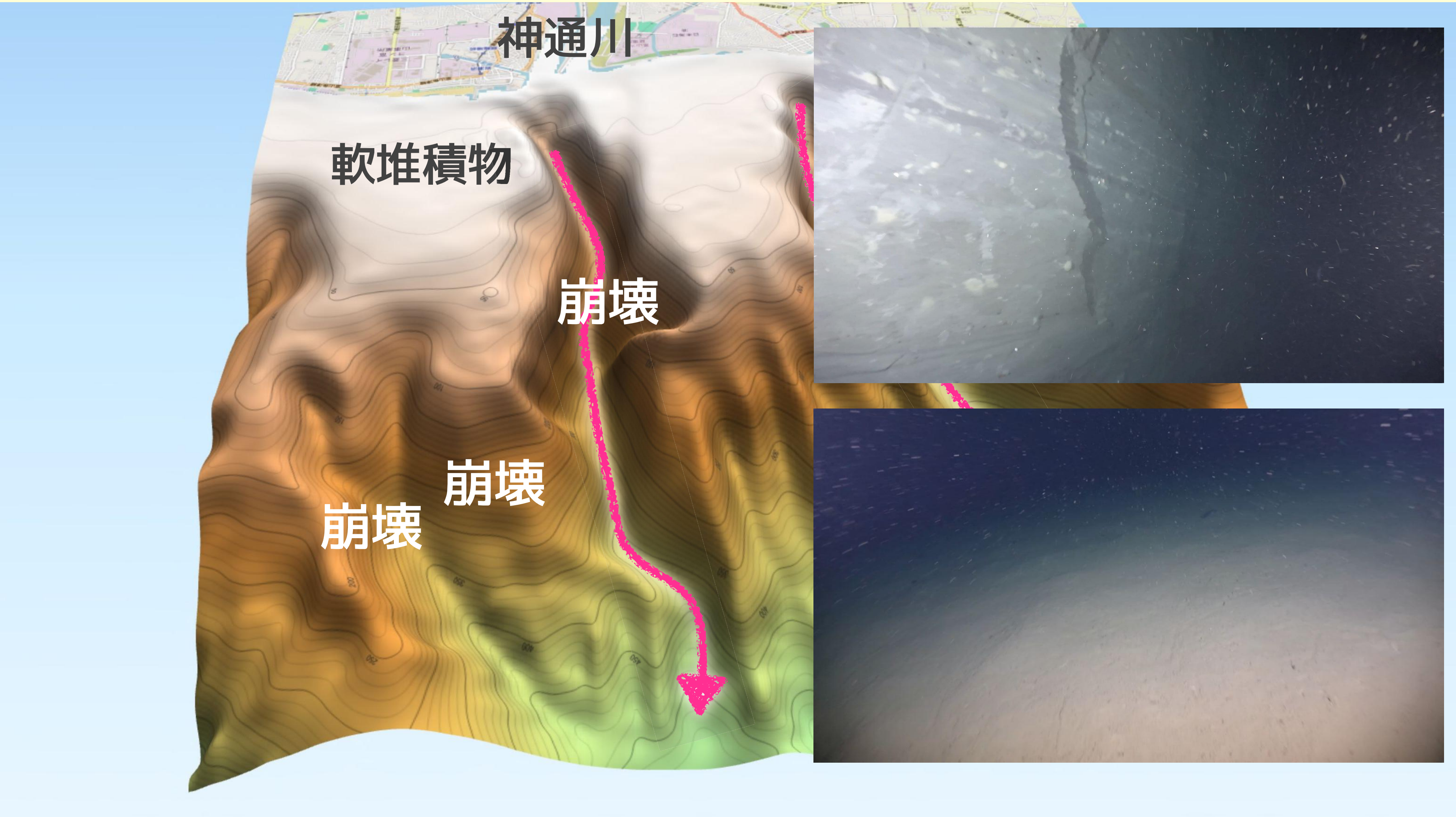
堆積物採取調査@神通川沖

海底谷底の軟堆積物@JD04



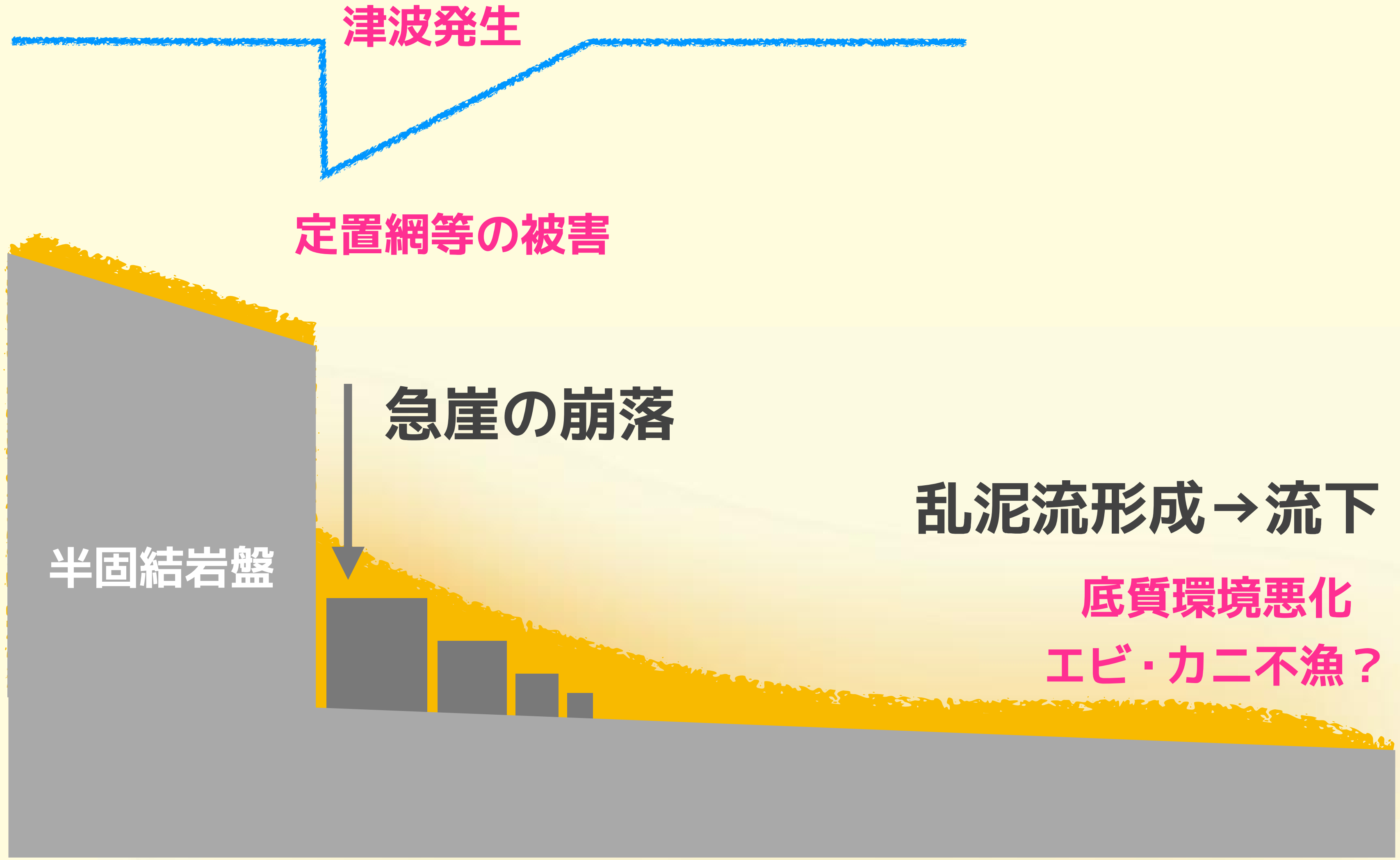


能登半島地震は…



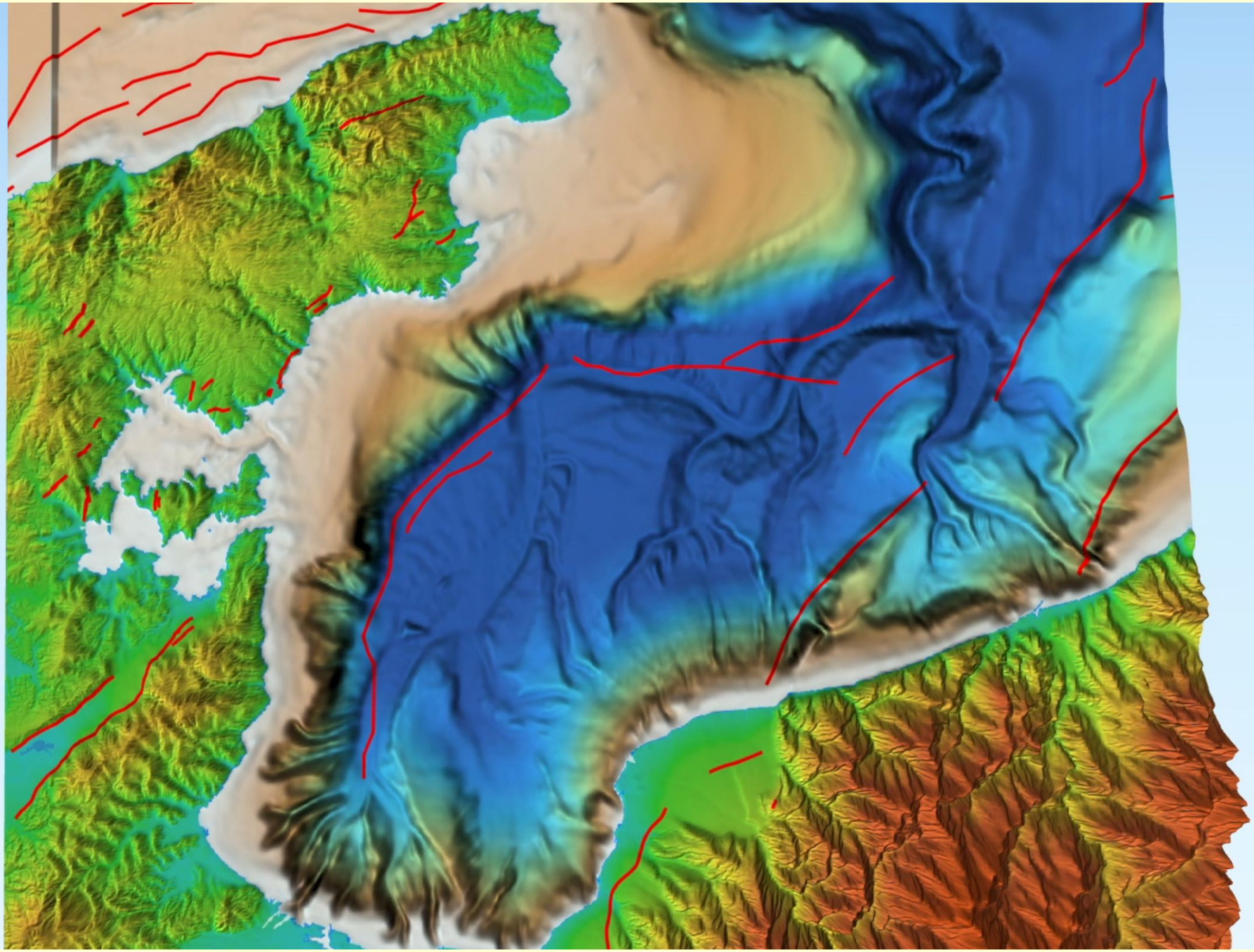
両方を同時に発生させた！

大規模海底地すべりのイメージ（暫定）



海底地すべりの実態が明らかになってきた！

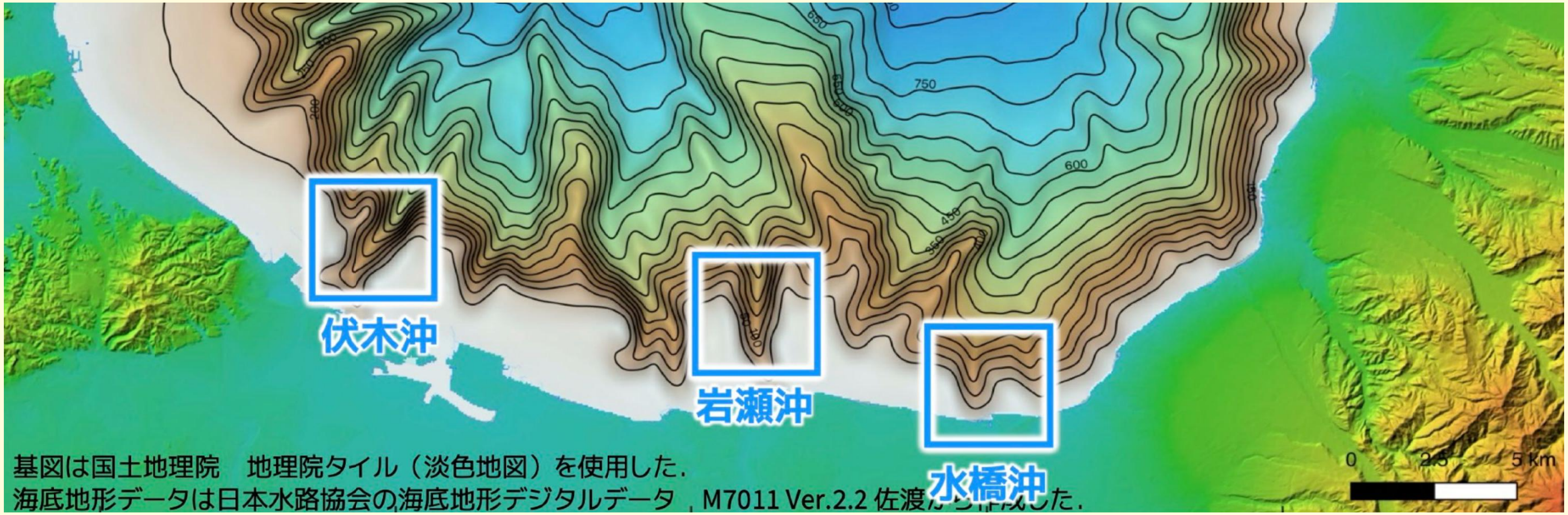
なぜこんなに崩壊した？



富山湾は急深→斜面だらけ

海底地すべり調査の成果

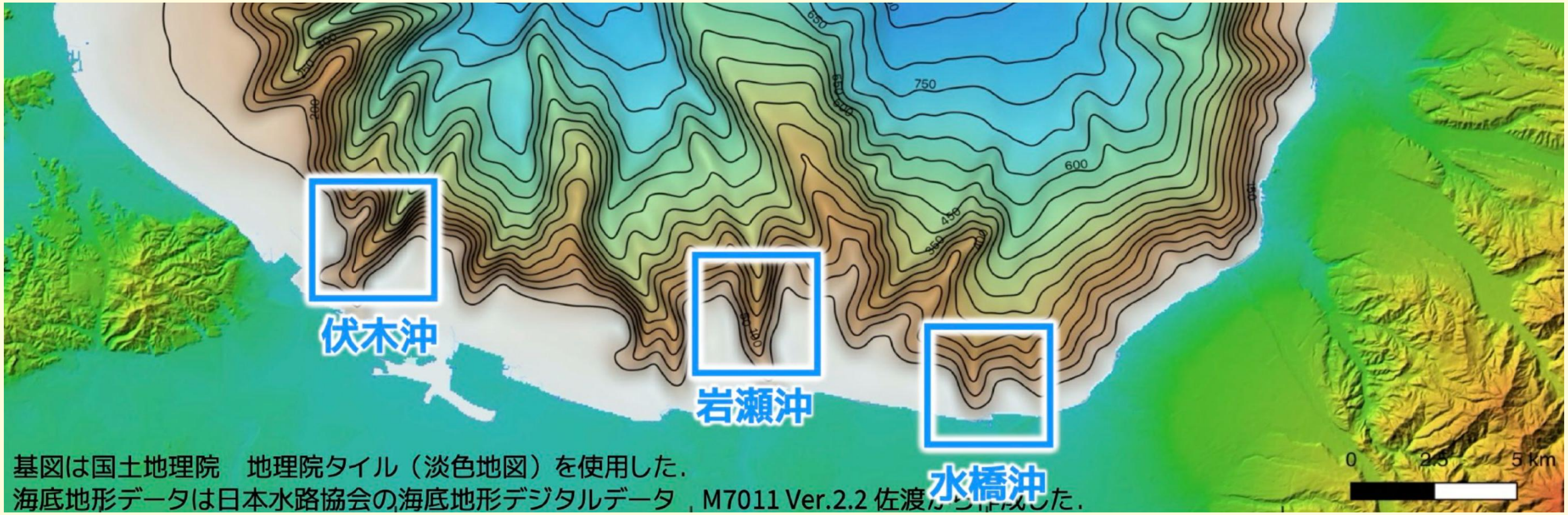
まとめと今後の課題



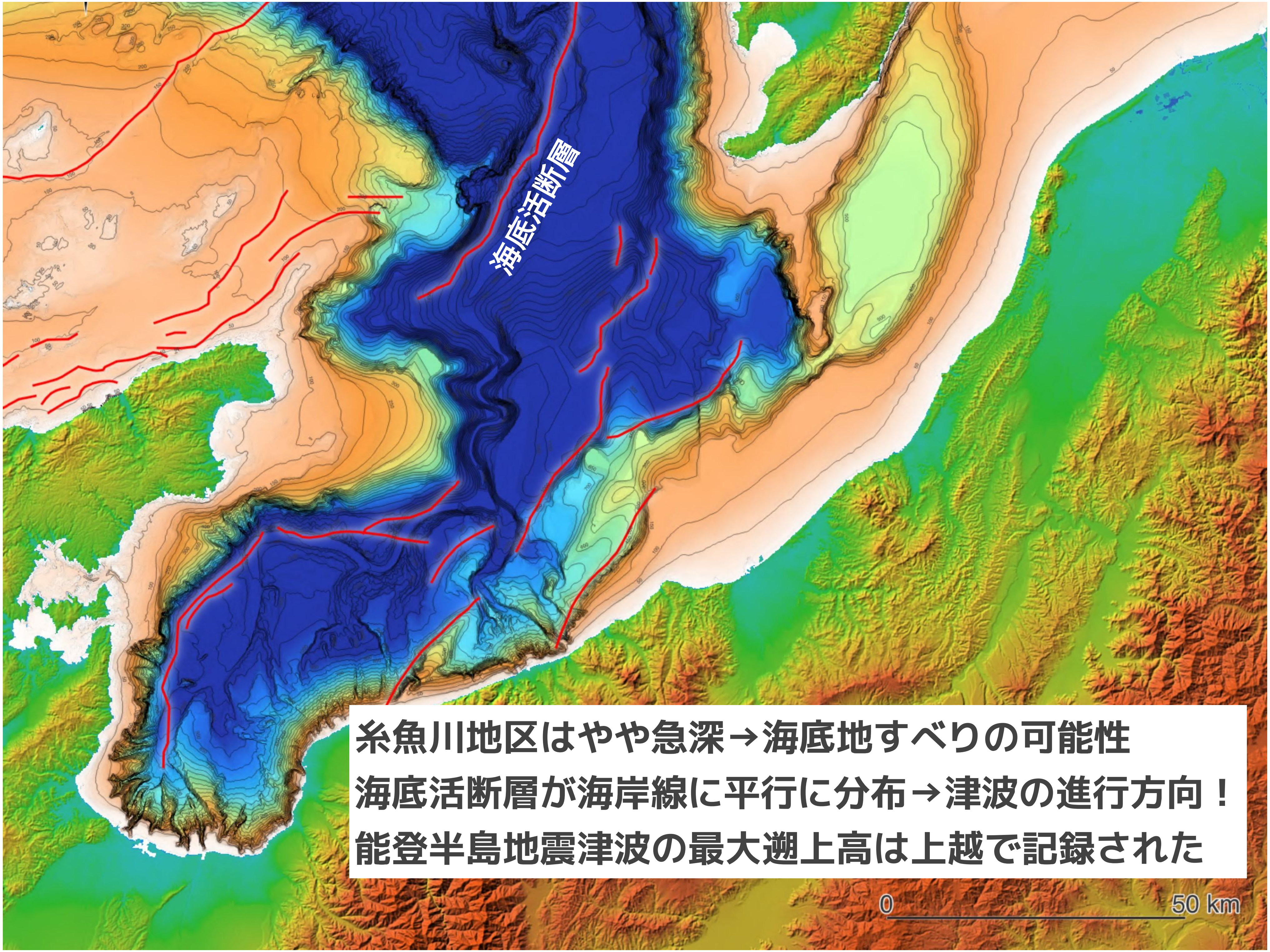
- 令和6年能登半島地震により，富山湾で海底地すべりが発生した
  - この海底地すべりが，津波を生じさせた可能性がある
  - 大規模な海底地すべりは，海底谷の側壁で起きている
  - 富山湾の沿岸域には海底谷がたくさんある
    - 地震後すぐに津波が来る可能性がある

海底地すべり調査の成果

まとめと今後の課題



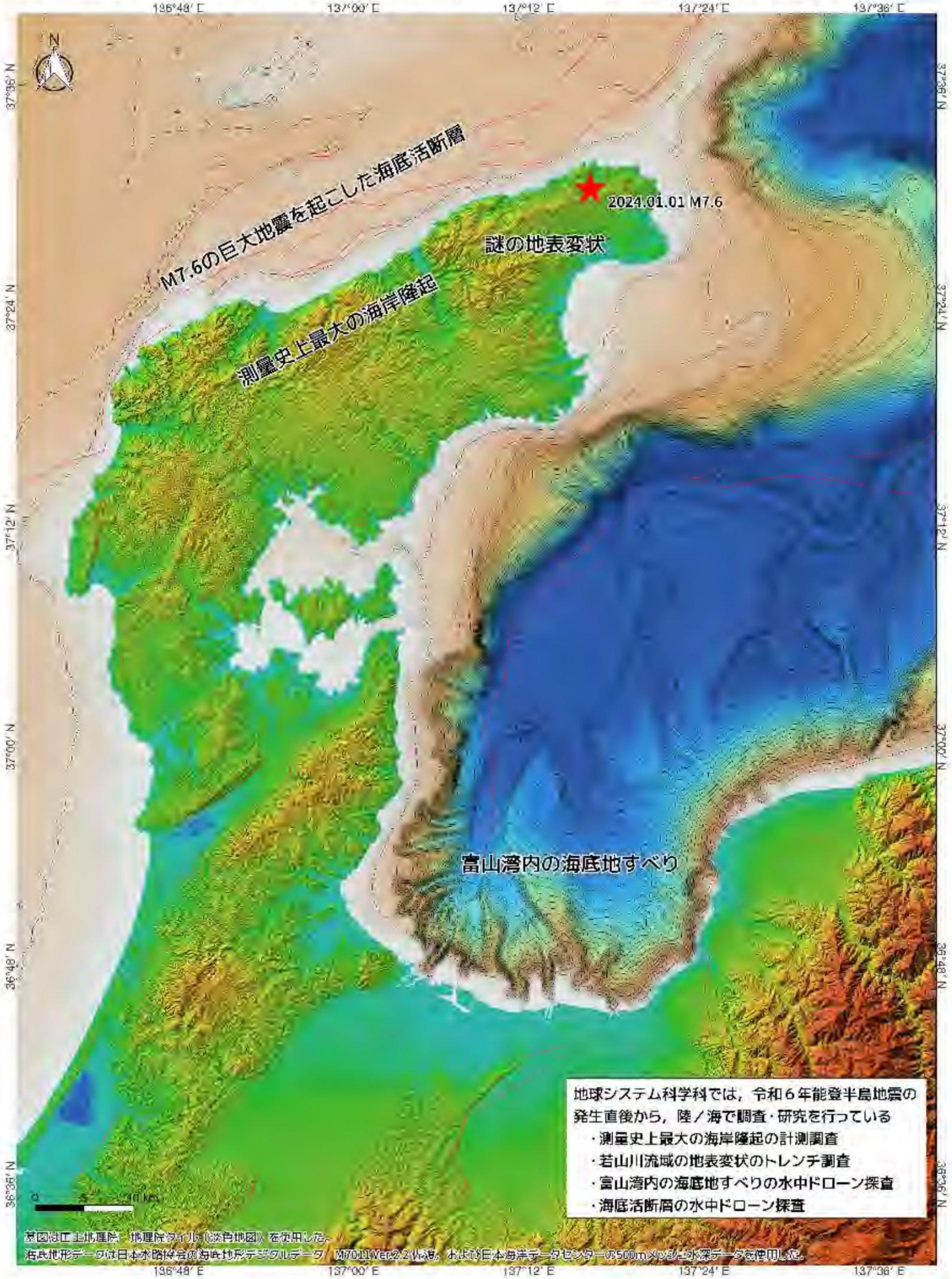
- 海底地すべりは，遠くの地震でも発生しうる
- もちろん，富山湾内の地震でも発生しうる
  - その時，どのくらいの津波が発生するのか
  - 海底地すべりが起きそうな場所と規模を予測する必要がある
  - 海底地形解析や水中ドローン探査を続けていく


海底活断層
糸魚川地区はやや急深→海底地すべりの可能性
海底活断層が海岸線に平行に分布→津波の進行方向！
能登半島地震津波の最大遡上高は上越で記録された
0
50 km

まとめ

- 地震後の調査で多くのことが分かってきた
    - 海底活断層の運動像
    - 震源付近の地形変化
    - 海底地すべりの実態
- こうした変動が，能登半島や富山湾をつくってきた
    - 過去のことを知り，未来を予測する
- まだまだ調査は続く…

地震と大地の動き：令和６年能登半島地震



本研究を進めるにあたり，文科省，北陸地域づくり協会，東京地学協会，富山県，金大臨海実験施設，ユウアクアライフ，遊漁船輝丸，遊漁船金剛丸にご協力いただきました．
本研究は，富山大学，京都大学，金沢大学，東京大学，中央大学，岡山大学，信州大学の研究者と共同で実施しました．みなさまに感謝申し上げます．