

令和6年能登半島地震に関する速報  
令和6年1月9日  
東北大学災害科学国際研究所

# 今次津波の特性と被害状況

## Tsunami characteristics and damage situation

津波工学研究分野

今村文彦教授, アナワット・サッパシー准教授

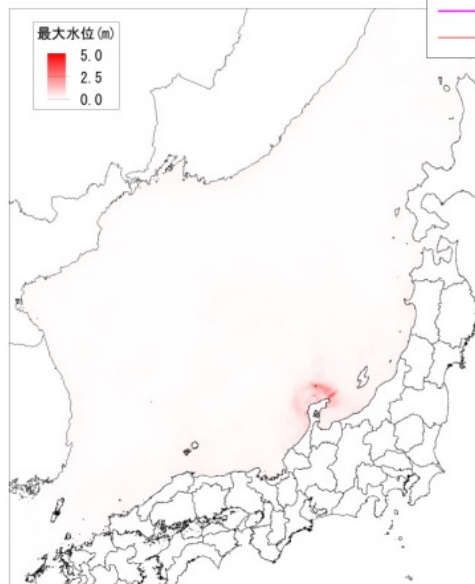
解析分析支援 ; Dr. Kwanchai Pakoksung,  
増田英敏さん、菅原大助准教授

- ① 今次地震以前の津波解析
- ② 特性; 第一波が早い, 最大波が遅れる, 継続時間が長い
- ③ 被害; 避難が難しい(人的被害), 家屋被害, 沿岸防災施設被害, 水産・観光被害(今後)
- ④ 複合災害(強震, 建物倒壊, 火災, 津波; 初期対応できず)

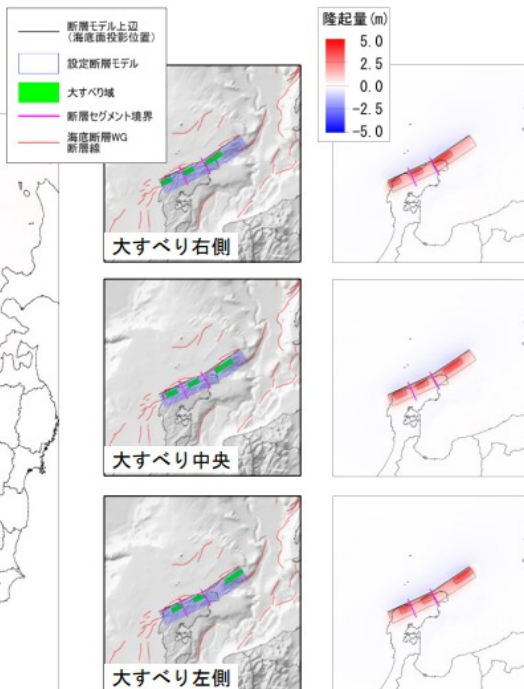
# ①今次地震以前の津波解析;背景・これまでの検討

大すべりモデル(σ式)

断層モデル F43 (海底断層 W07)



最大水位分布 (大すべり中央)



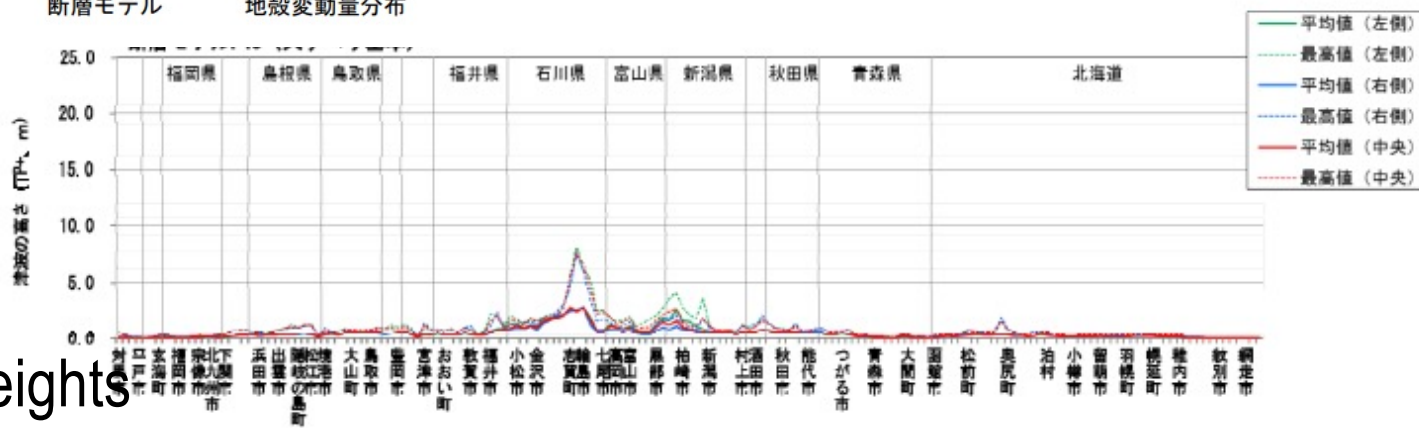
断層モデル

地殻変動量分布

## 日本海における大規模地震に関する調査検討会 (国土交通省)

[https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai\\_blog/daikibojishinchousa/](https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/daikibojishinchousa/)

Previous consideration of the tsunami in this area by the government (MLIT)




市町村別の平均津波高および最大津波高

Simulated tsunami heights along the coast

## ①今次地震以前の津波解析;背景・これまでの検討

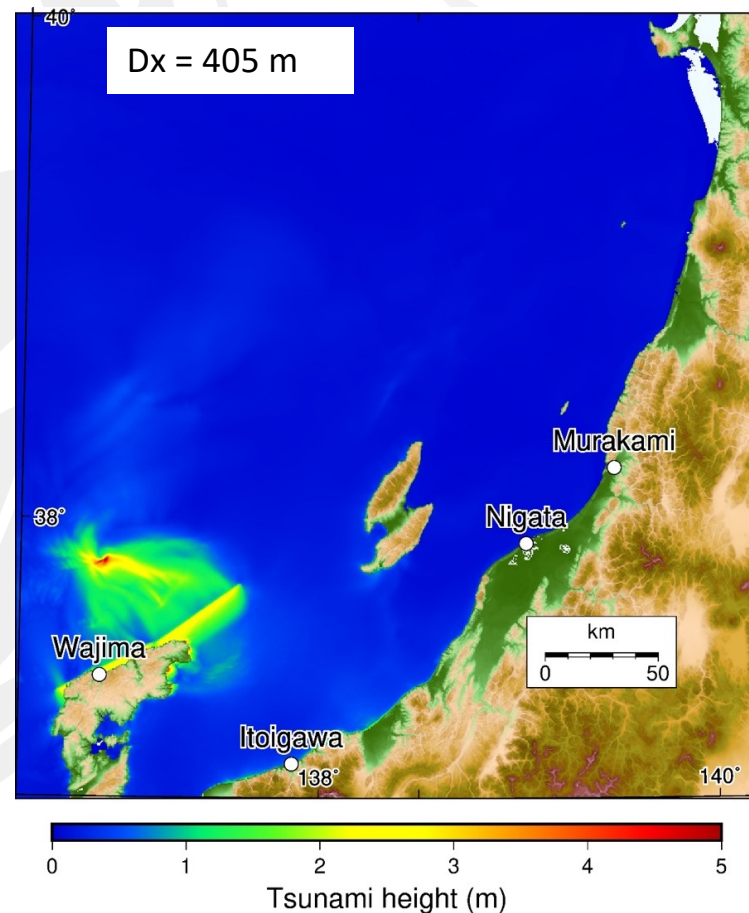
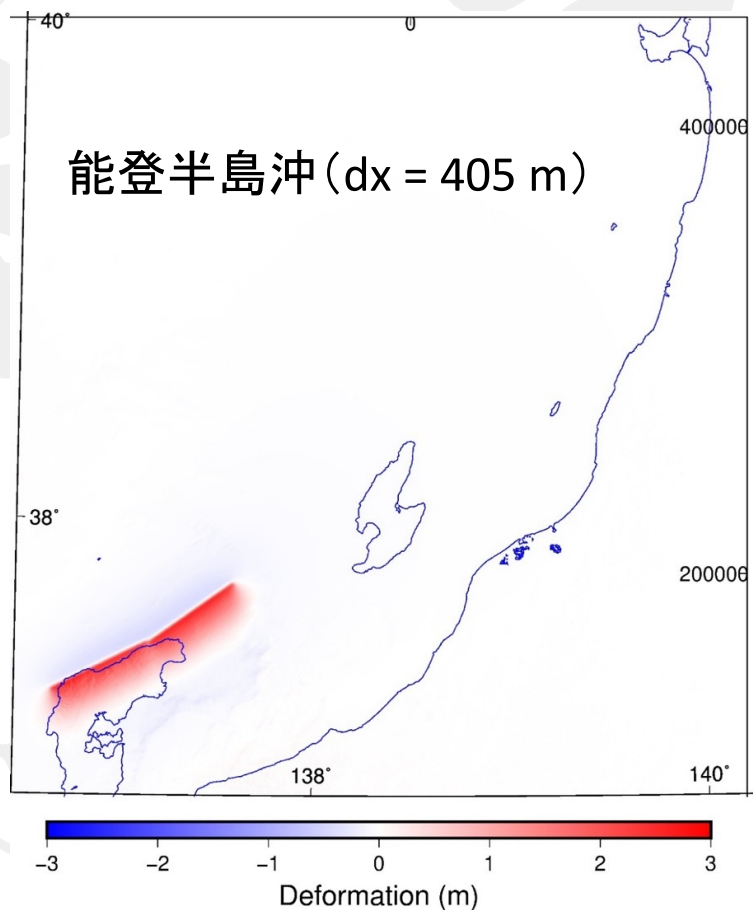
今回の令和6年能登半島地震に近い規模及び場所を持つと考えられるF43断層が動いたときの津波推定結果。この断層が公開された後に2022年8月に自主的に解析を行った。

津波の事前解析結果(2022年8月に実施した事前解析) 

(遠田 晋次 教授、菅原 大助 准教授、サップシー アナワット 准教授、今村 文彦 教授)

Our simulation in 2022

[https://irides.tohoku.ac.jp/research/prompt\\_investigation/2024noto-eq.html](https://irides.tohoku.ac.jp/research/prompt_investigation/2024noto-eq.html)



①特性; 第一波が早い, 最大波が遅れる, 継続時間が長い

Mj7.6最大規模の活断層  
東側断層で津波発生

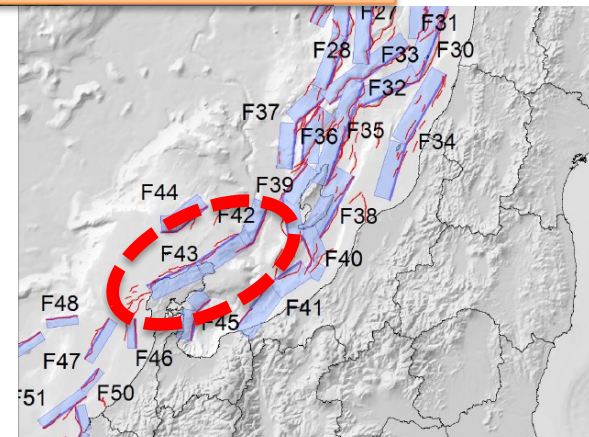
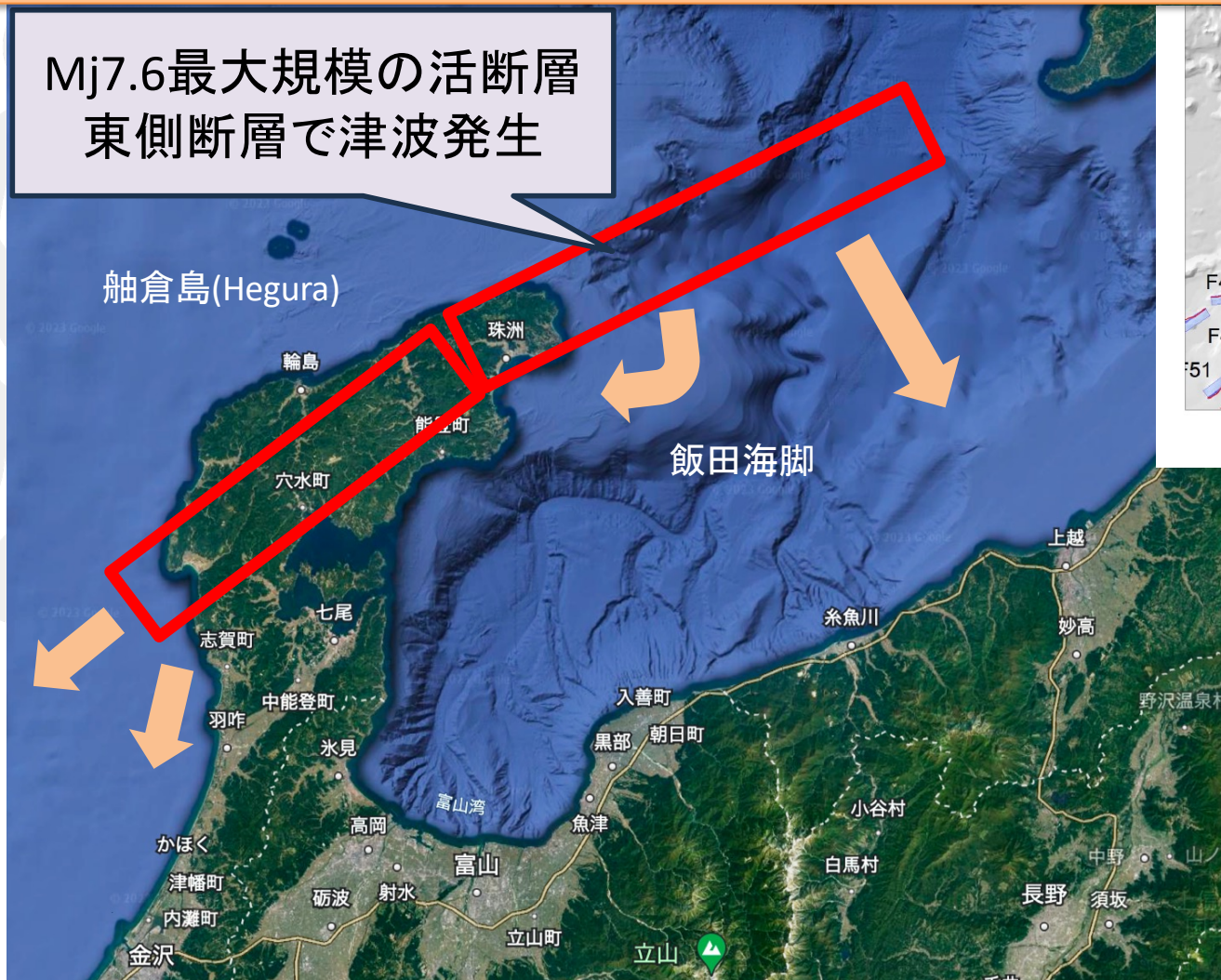
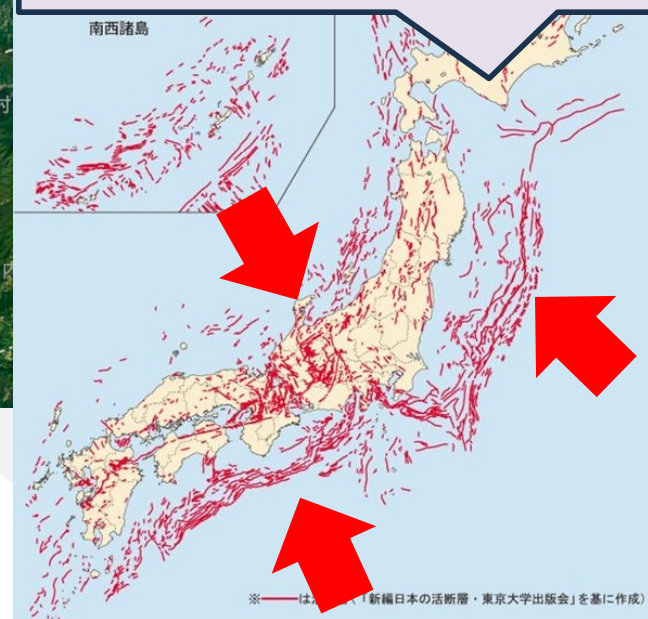


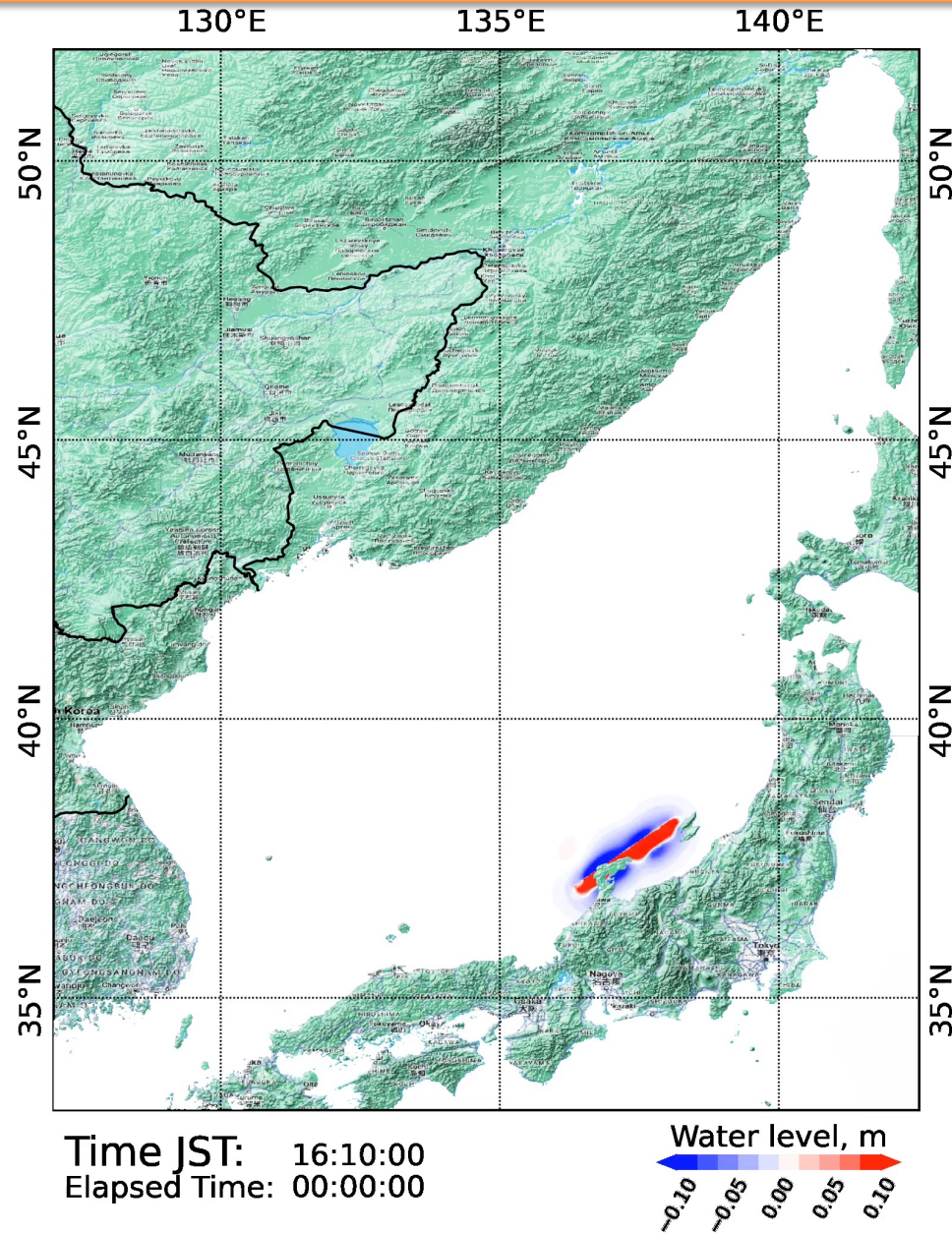
図 2.6 断層モデル設定案 (北陸～東北)

断層位置と海岸と距離により津波到達時間が



国土地理院により推定された断層モデル  
Google earth上にプロット

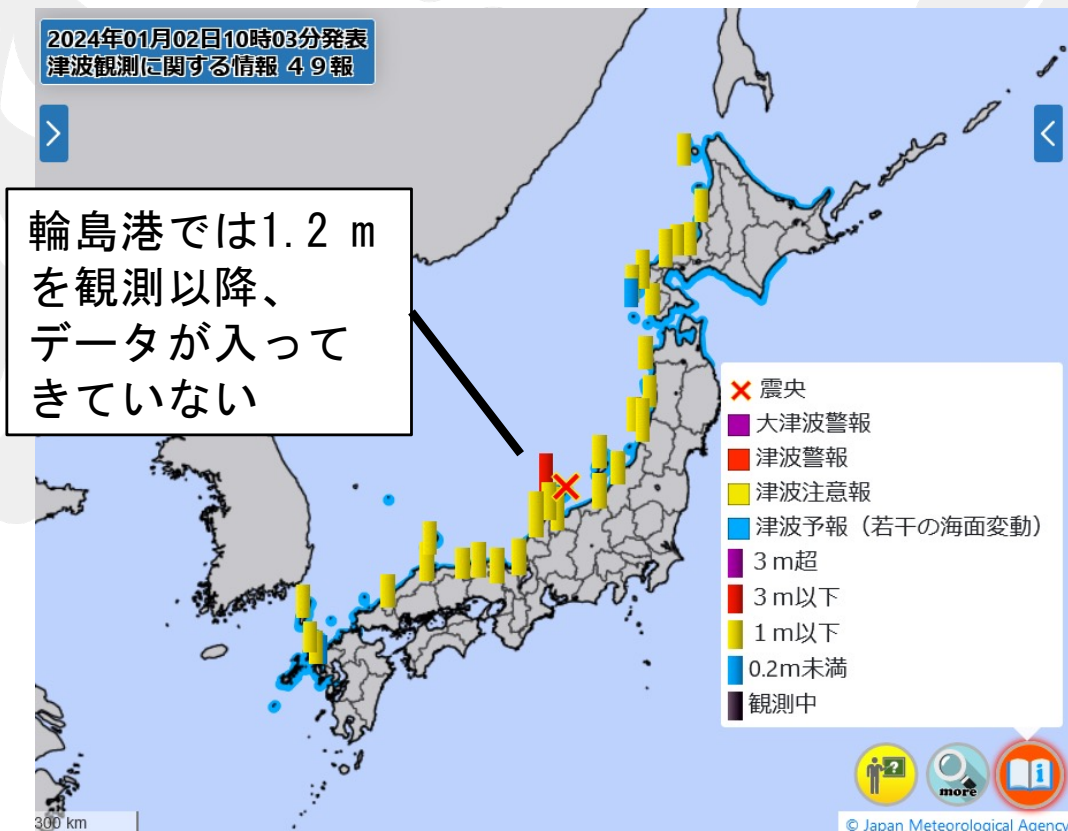
②特性;第一波が早い,最大波が遅れる,継続時間が長い



東北大学災害科学国際研究所  
今村文彦教授グループ  
Dr. K. Pakoksung CG作成

## ②特性; 第一波が早い, 最大波が遅れる, 継続時間が長い

### (2024年1月2日10:03) 津波: 津波の観測状況

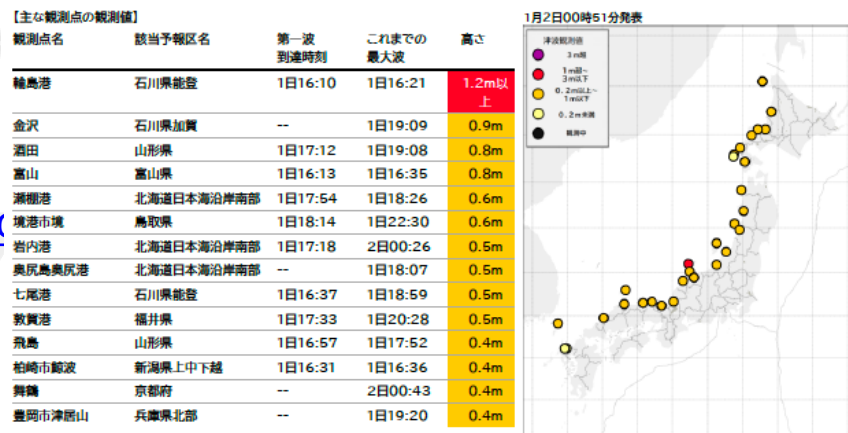


### 過去に大津波警報が発表された地震

1953年11月26日	房総沖地震
83年 5月26日	日本海中部地震
93年 7月12日	北海道南西沖地震
2010年 2月27日	チリ地震 (大津波警報発表は28日)
11年 3月11日	東日本大震災
<b>24年 1月 1日</b>	<b>能登半島地震</b>

※気象庁への取材

### 津波の観測状況



<https://www.jma.go.jp/bosai/map.html#elem=info&>

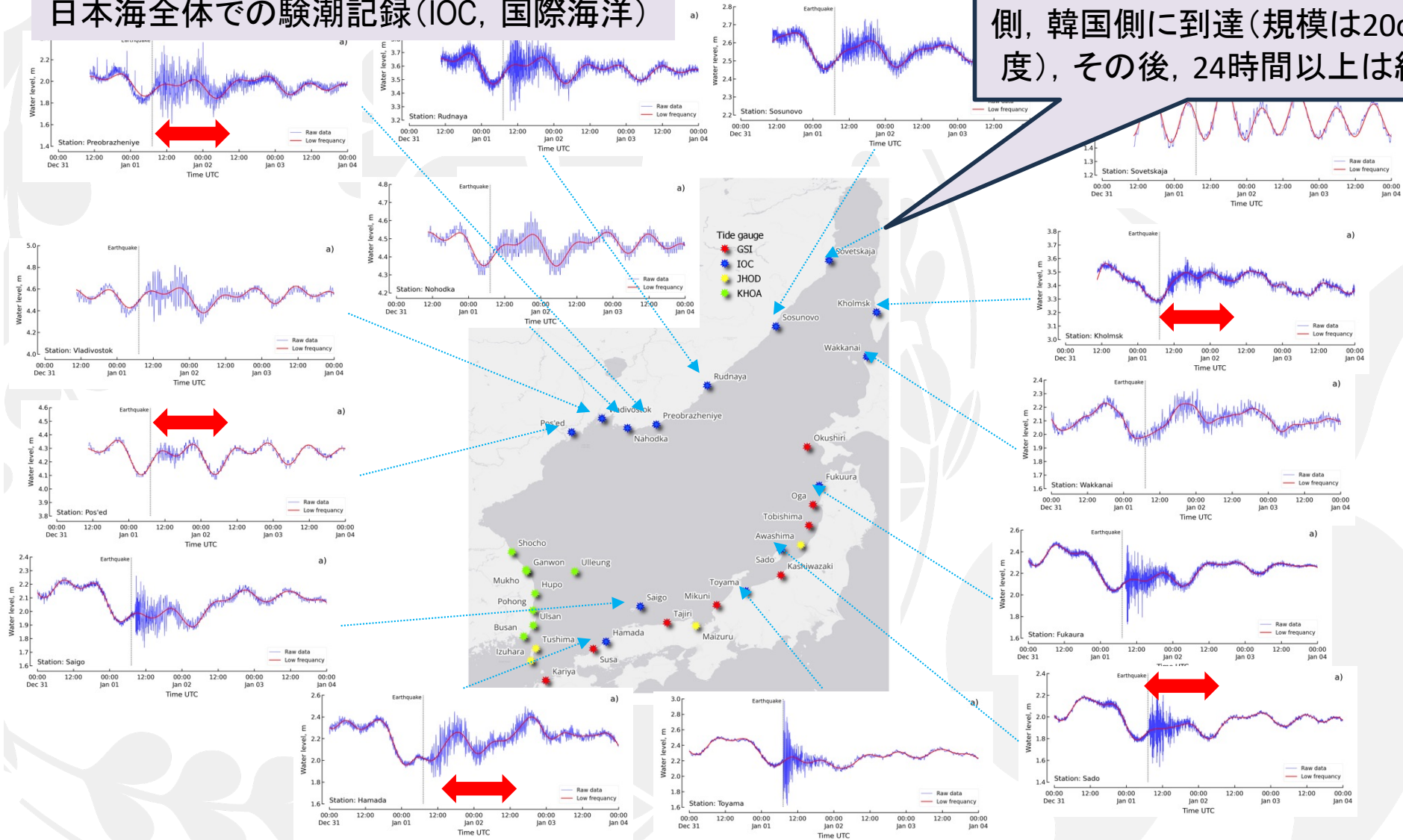
Tsunami observation

The first major tsunami warning issued after the 2011 disaster

## ②特性; 第一波が早い, 最大波が遅れる, 継続時間が長い

Tidal data in Japan sea  
日本海全体での験潮記録 (IOC, 国際海洋)

地震発生から2時間余りでロシア側, 韓国側に到達 (規模は20cm程度), その後, 24時間以上は継続

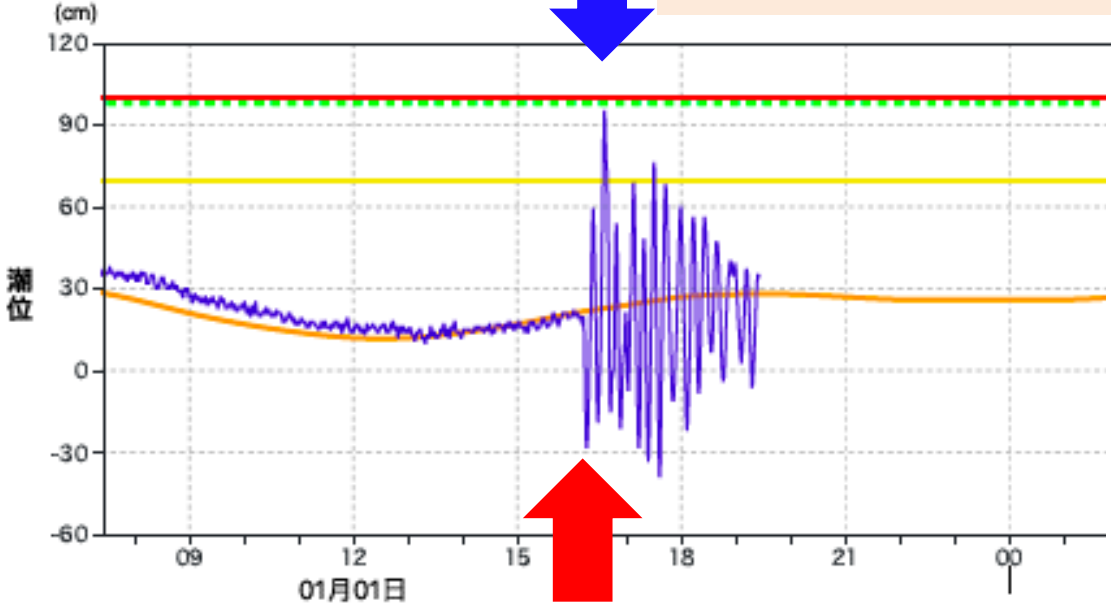


Dr. K. Pakoksung (東北大災害研作成) Tsunamis also observed in South Korea and Russia

## ②特性;さらに第一波が早い場所が！（富山湾）

断層からの津波は約5分後

<https://www.yomiuri.co.jp/science/20240104-OYT1T50149/>



実際の潮位	しかし、実際の津波は地震発生直後	最
天文潮位		
注意期間	高潮位	
警戒期間	予想されるピーク時刻	★
警戒期間(特別警報)	過去最高潮位 (98cm: 20日18時15号)	

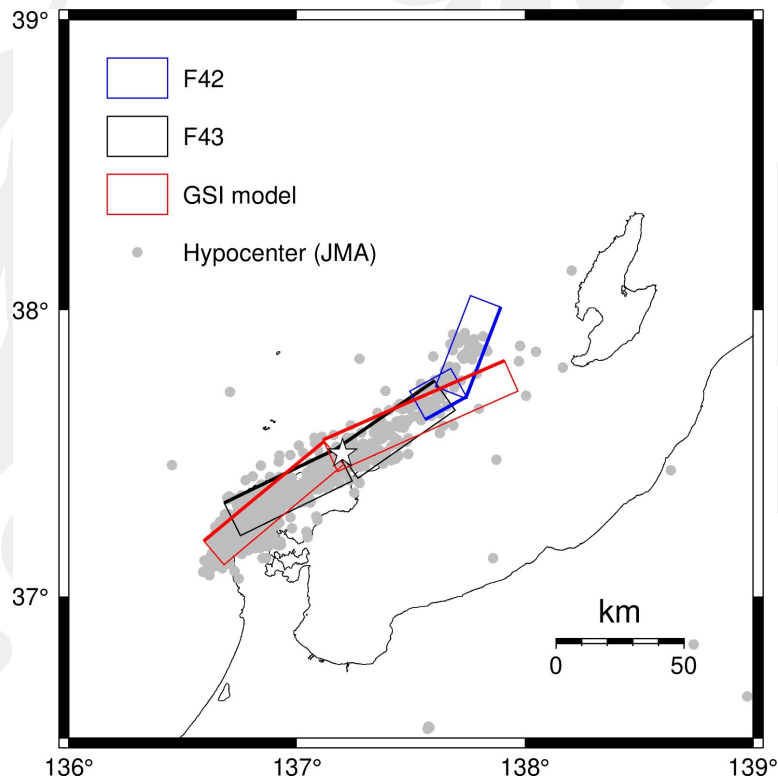
富山湾は水深が深く、急勾配の海底地形、さらに富山沖には海底谷が存在(16程)



Observed early arrived tsunami  
→ Submarine landslide?



## ②特性;さらに第一波が早い場所が！(富山湾)



Tsunami simulation based on fault model alone could not reproduce the early arrived tsunami.

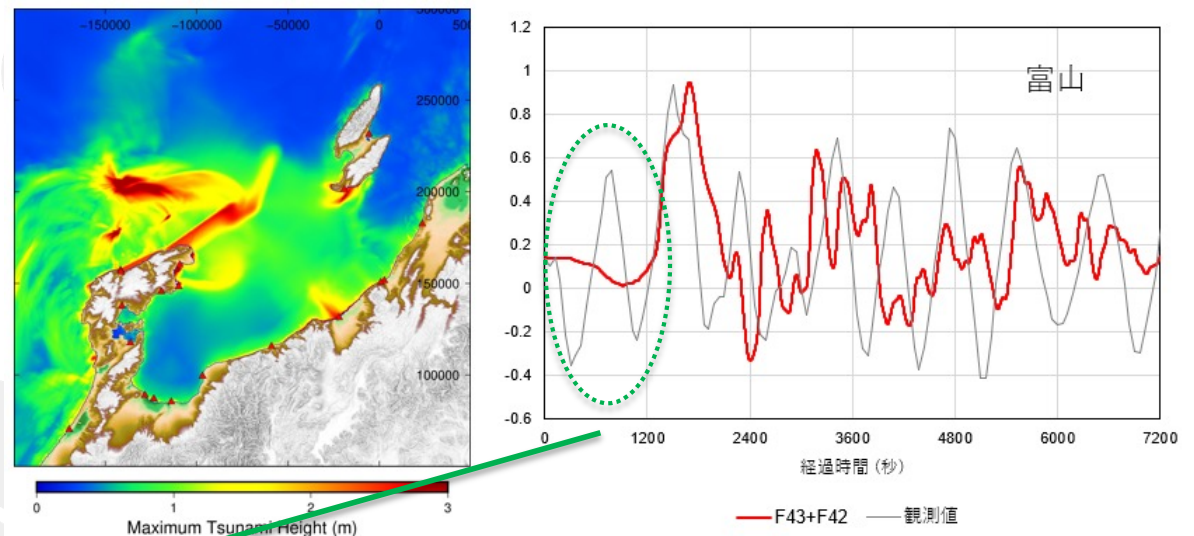
海底地滑りによる津波？

F42・F43：日本海検討会（スケーリングに基づく）

GSI：国土地理院暫定モデル（地殻変動分布に基づく）

震央分布は1月1日発生分

- 震央分布はF43とF42の両方に重なる
- F42よりも東側にすべりが想定されている



解析：災害科学国際研究所  
増田英敏さん、菅原大助准教授

## ②特性; 第一波が早い, 最大波が遅れる, 継続時間が長い

### 今後の津波対策に向けて

一特に, 同様な特性を持つ南海トラフなど

- ①揺れと共に津波が発生, 数分で来襲
  - => 沿岸域に緊急の避難タワー・避難ビルを設置
  - => 重要施設の高台移転
  
- ②最大大波が遅れる, 継続時間が長い
  - => 正式な避難解除まで末, 情報をアップデート
  - => 津波避難の継続が不可欠
    - 冬期・夏期での避難場所での寒さ・暑さ対策
    - 低体温症, 熱中症
  - => 2次, 3次避難も

LIVE 能登地方で震度7 各地の様子



専門家「さらに安全な場所に避難する『三次避難』も検討を」

2024年1月1日 19時18分 令和6年能登半島地震

今回の地震や津波の特徴について、津波のメカニズムに詳しい東北大学災害科学国際研究所の今村文彦教授は「地震の直後に各地で津波が観測されていて、特に、津波の周期が10分程度と東日本大震災よりも短い。周期が短いと波のパワーが大きくなり、沿岸部のほか河口部では津波が川を遡上（そじょう）していくおそれがある。避難場所の標高なども確認し、場合によっては、さらに安全な場所に避難する『三次避難』も検討してほしい」と話していました。

また日本海沿岸の津波について、「日本海沿岸部は比較的遠くまで水深が浅い海域があり、津波が長く繰り返すという特徴もある。こうした中で波がぶつかり、最大の津波があとからくる可能性もあるので注意してほしい」と呼びかけています。

<https://www3.nhk.or.jp/news/html/20240101/k10014305701000.html>

Problems for future tsunami countermeasure

- 1) Very fast tsunami arrival → Evacuation building, high ground residence
- 2) The biggest wave arrive late, long-lasting tsunami → Long time in the shelters

# ③被害;避難が難しい(人的被害), 家屋被害, 沿岸防災施設被害

今後, 水産・観光被害も拡大

Damage caused by tsunami

現在, 土木学会海岸工学委員会中心に現地調査中



【能登半島地震】津波が襲った海沿いの集落 石川県珠洲市



津波による人的被害の自体も不明  
瓦礫に阻ま救助が難航



【能登半島地震】津波が襲った海沿いの集落 石川県珠洲市

珠洲市宝立町

朝日新聞デジタル(2024/1/2)  
<https://www.youtube.com/watch?v=-bnzUIJyzfM>



【能登半島地震】津波が襲った海沿いの集落 石川県珠洲市

### ③被害;避難が難しい(人的被害), 家屋被害, 沿岸防災施設被害

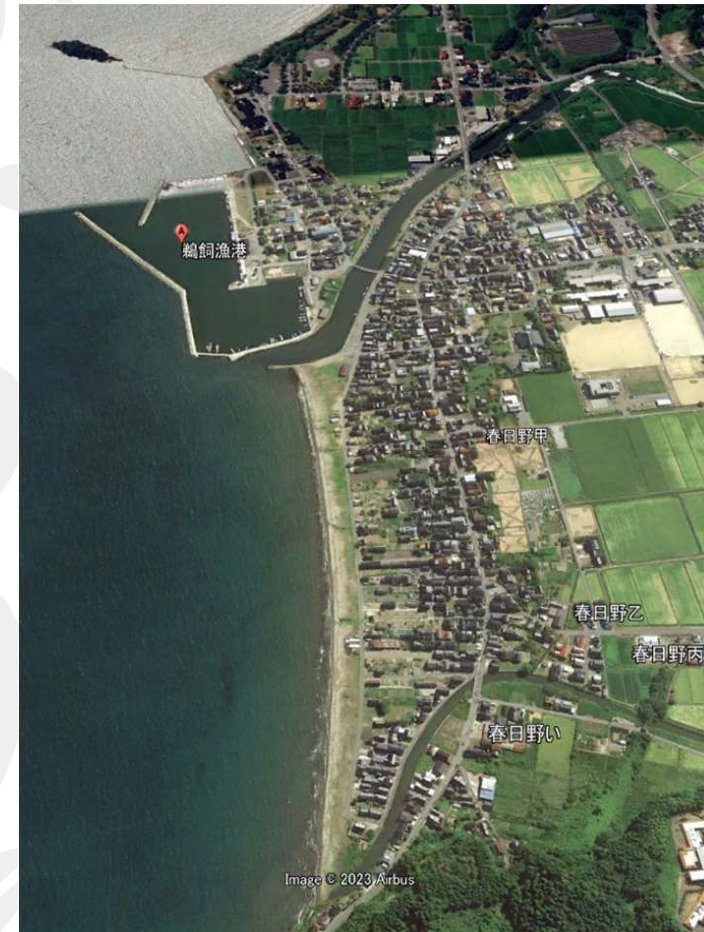
#### 石川県珠洲市宝立町 (鵜飼漁港周辺)

Tsunami inundation area



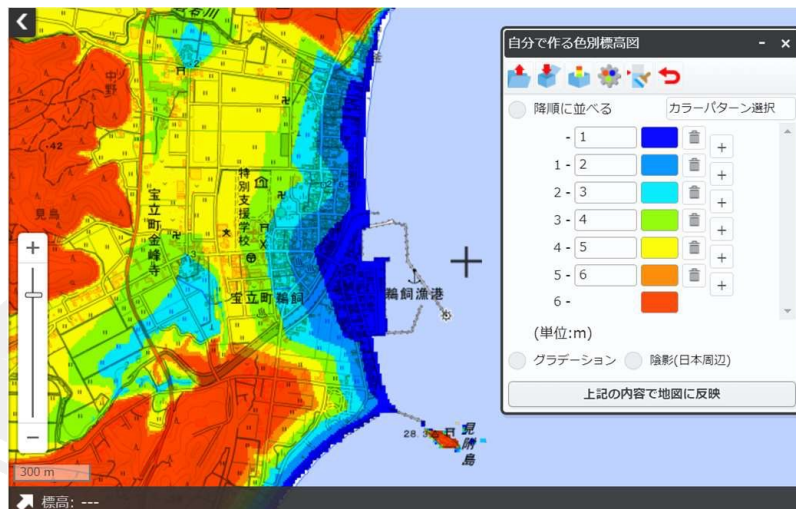
朝日新聞による画像(2024/1/2)

<https://www.youtube.com/watch?v=-bnzUIJyzfM>

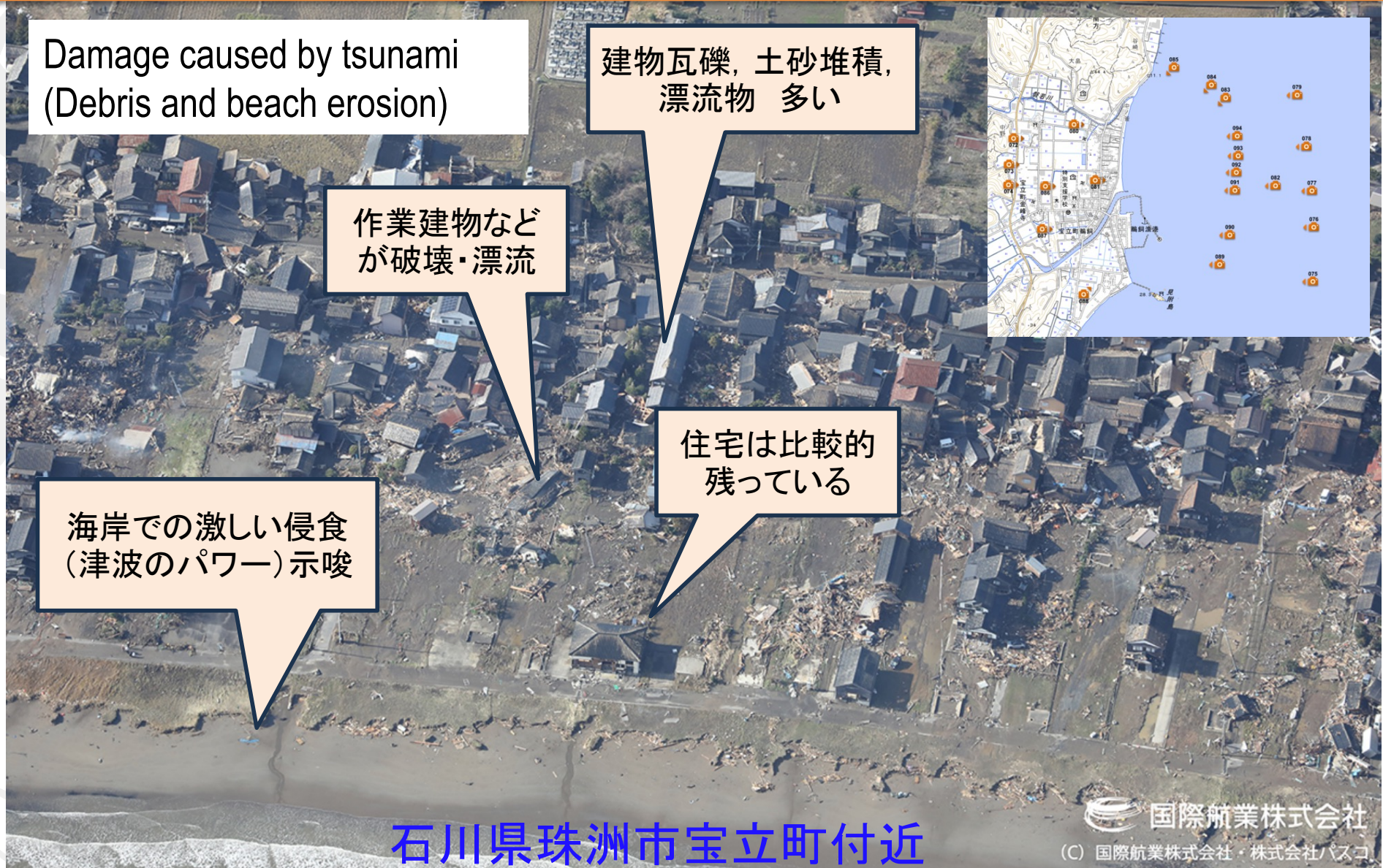


Google衛星画像

標高 3m 以下の場所が浸水したとみられる



### ③被害;避難が難しい(人的被害), 家屋被害, 沿岸防災施設被害



防BOIS <https://bois-free.bousai.genavis.jp/diarsweb>

### ③被害;避難が難しい(人的被害), 家屋被害, 沿岸防災施設被害



石川県珠洲市飯田港(毎日新聞)

<https://mainichi.jp/articles/20240105/k00/00m/040/253000c>



七尾湾での養殖施設:被害状況不明  
能登の森里海研究会 <https://www.nanao-wan.jp/>

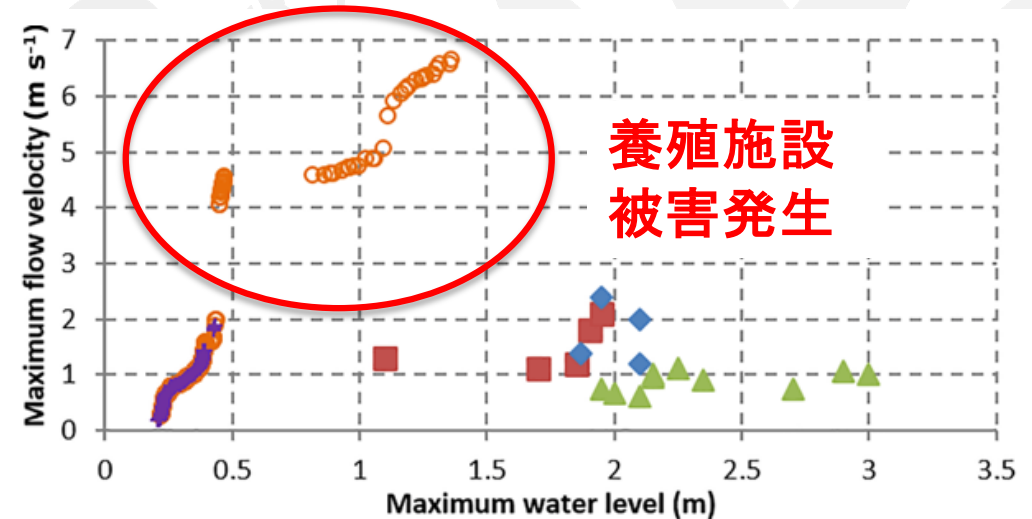
#### 水産への被害について

水位1-2m前後で十分に漁船、養殖施設、アマモ場への被害が発生する。

(1960年チリ津波、2010年チリ津波、2011年東日本大震災、2022年トンガ津波に基づく研究結果)

Only 1-2 m tsunami is enough to cause damage to fisheries (fishing boat and aquaculture rafts)

流速  
(m/s)



水位 (m)

Suppasriら(2018)

<https://nhess.copernicus.org/articles/18/145/2018/>

# まとめ

- 今次津波の特性 Tsunami characteristics
  - 第一波が早い, 最大波が遅れる, 継続時間が長い
  - 今後の津波対策(避難)に向けて  
Early arrived tsunami, long-lasting tsunami and evacuation countermeasure
- 被害
  - 避難が難しい(人的被害), 家屋被害, 沿岸防災施設被害, 水産・観光被害(今後) Damage to houses, fisheries and tourism (future)
- 今後の課題 Future challenges
  - 津波の実態調査, 詳細地形を入れた解析, 海底地滑りなどの可能性  
Investigation of possible landslide tsunami using field survey and high-resolution bathymetry data
  - 複合災害 Compound disasters
  - 強震, 建物倒壊, 火災, 津波; 初期対応できず Difficulty of rapid response
  - 関連死の防止 Prevention of related deaths
  - 復旧・復興の戦略 Reconstruction plan

# 参考資料





## 令和6年能登半島地震津波調査情報

土木学会海岸工学委員会では、調査地域情報、調査計画等の共有、被災地の負担軽減を目的として、海岸工学委員会の有志により、R6年能登半島地震津波調査グループを結成したいと思います（01/03）。

(1)調査計画の入力をお願いします

<https://forms.gle/QPve1jZfVHQ5uXQG7>

(2)事務局メンバー

現時点のメンバーを列挙します。事務局メンバーとして参画いただける方は越村までご連絡願います。

森 信人（京都大学防災研究所・教授）

越村 俊一（東北大学災害科学国際研究所・教授）

今村 文彦（東北大学災害科学国際研究所・教授）

有川 太郎（中央大学理工学部・教授）

由比 政年（金沢大学理工研究域・教授）

樺田 真也（金沢大学理工研究域・教授）

馬場 俊孝（徳島大学大学院社会産業理工学研究部・教授）

二宮 順一（金沢大学理工研究域・准教授）

有田 守（金沢工業大学工学部・准教授）

郷右近 英臣（北陸先端科学技術大学院大学・准教授）

サッパシー・アナワット（東北大学災害科学国際研究所・准教授）

宮下 卓也（京都大学防災研究所・助教）

熊谷 健蔵（パシフィックコンサルタンツ株式会社）

## 津波に関する情報更新中

空中写真：

- ・国土地理院
- ・国際航業（株）
- ・中日本航空（株）
- ・アジア航測（株）

津波数値解析：

- ・Adriano先生、Mas先生、越村先生（東北大学）の作成
- ・東北大学災害科学国際研究所（上記以外にも情報あり）
- ・藤井先生（建築研究所）と佐竹先生（東京大学）の作成
- ・（追加準備中）

津波浸水範囲：

- ・国土地理院

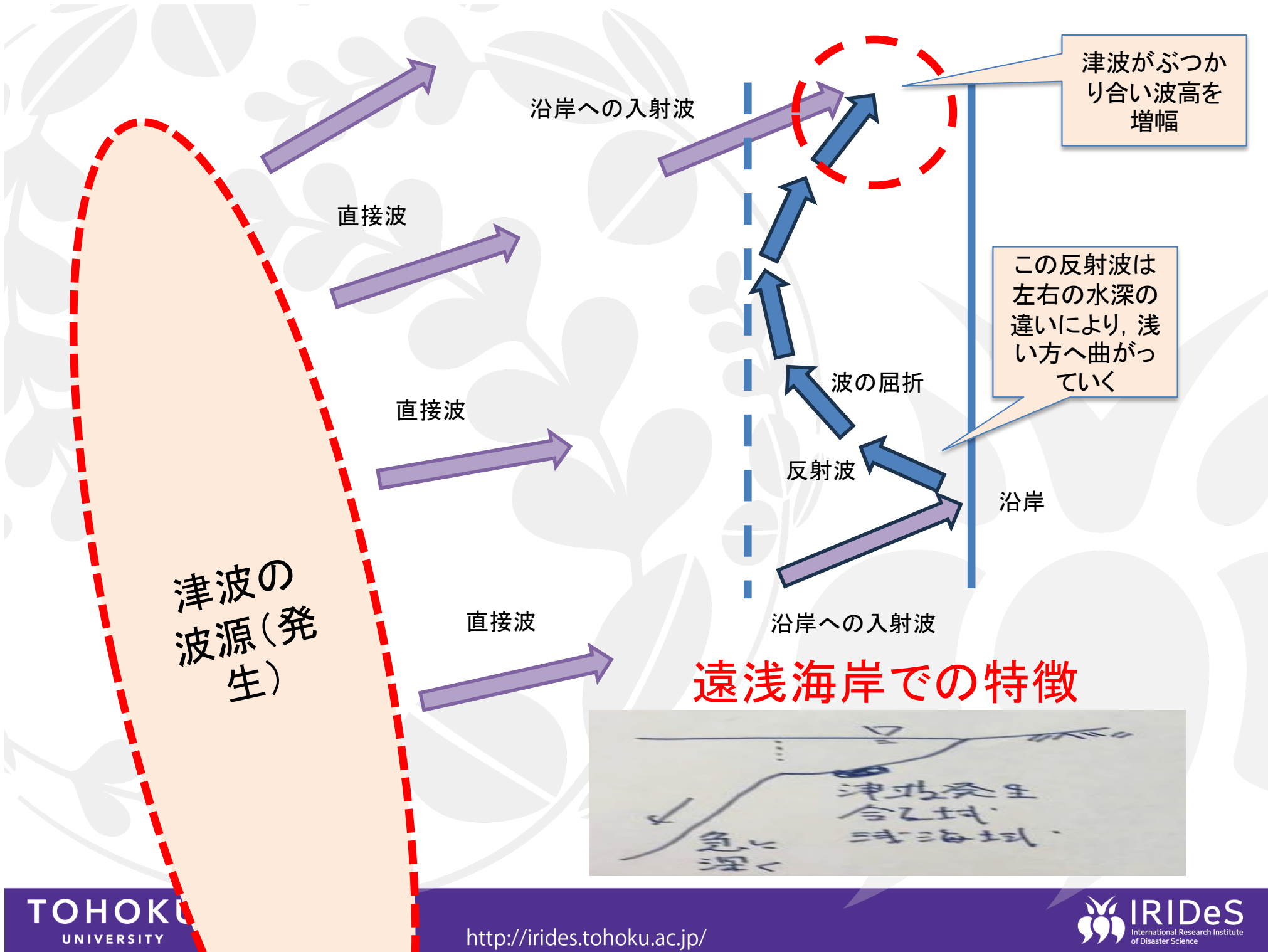
令和6年能登半島地震（M7.6）に関する速報会（詳細は、[こちら](#)）

1. 主催：(公社)土木学会 地震工学委員会

共催：(公社)土木学会 海岸工学委員会、(公社)日本地震工学会、(公社)地盤工学会

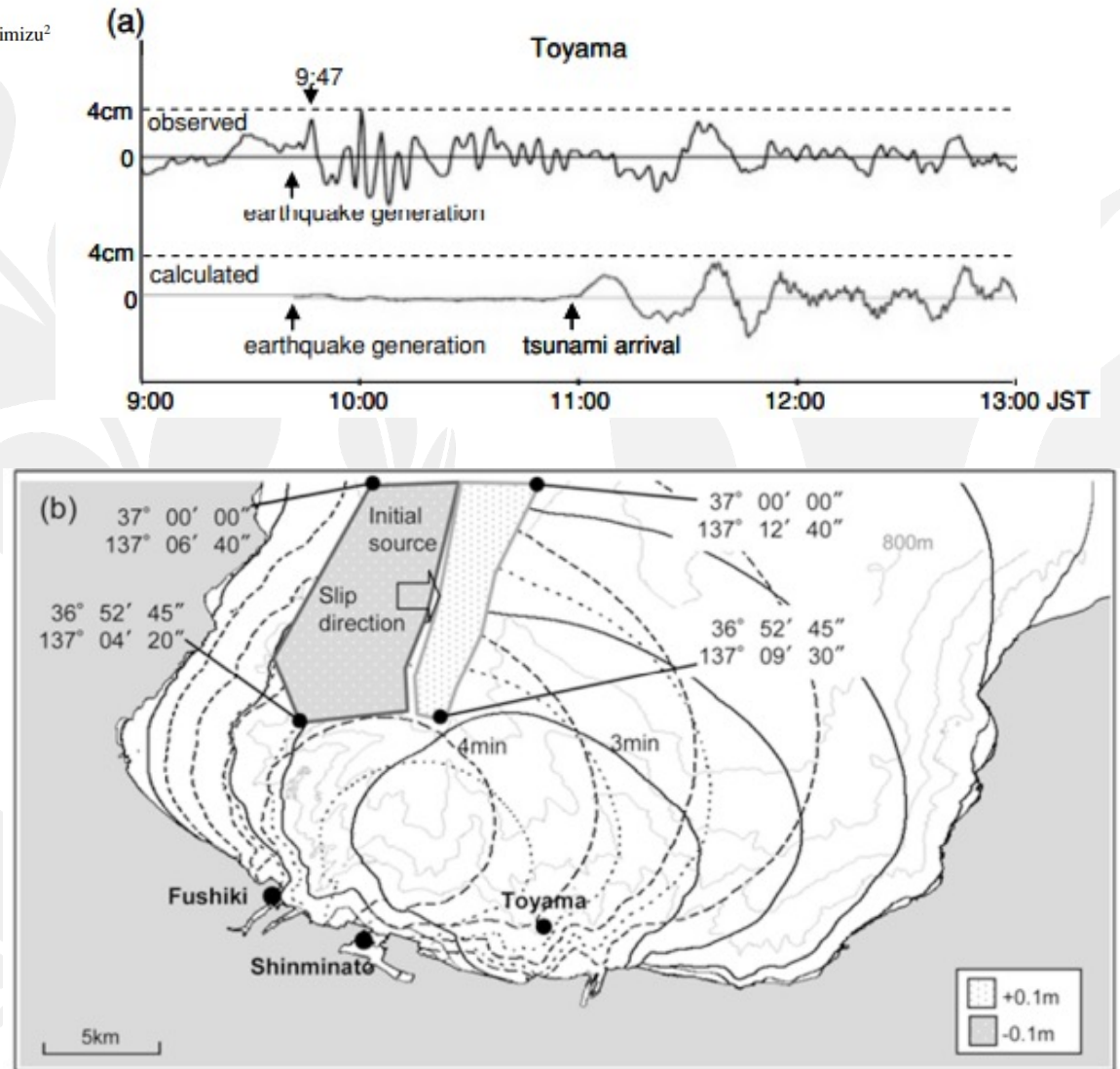
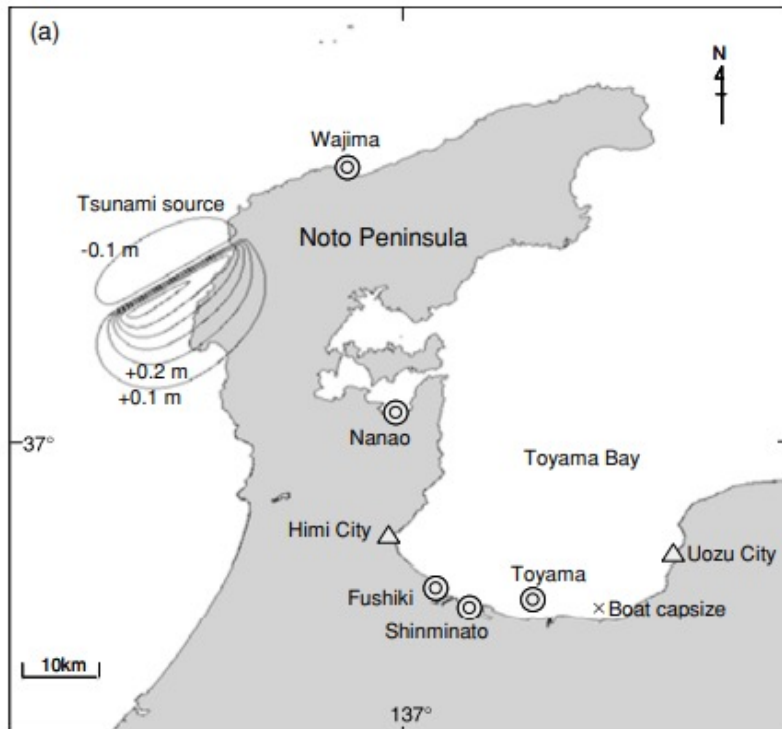
2. 開催日：2024年1月9日（火）10:00～12:00／Zoomウェビナー

3. 本部主催行事の参加申込（<https://www.jsce.or.jp/events/Information>）



## Numerical simulation of the tsunami generated by the 2007 Noto Hanto Earthquake and implications for unusual tidal surges observed in Toyama Bay

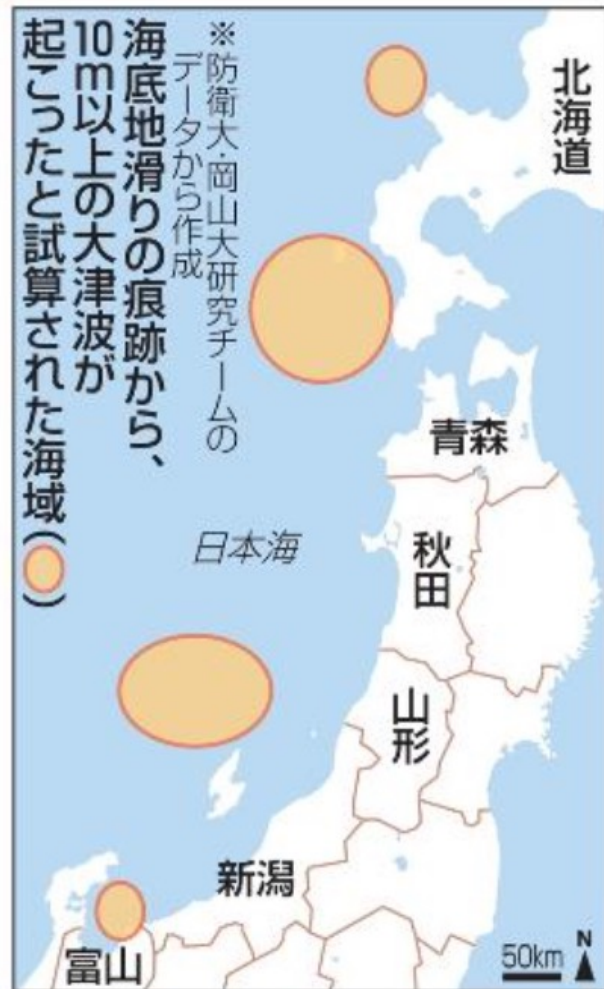
Ikuo Abe<sup>1</sup>, Kazuhisa Goto<sup>1</sup>, Fumihiko Imamura<sup>1</sup>, and Katsuyoshi Shimizu<sup>2</sup>



# 日本海、地滑りで大津波

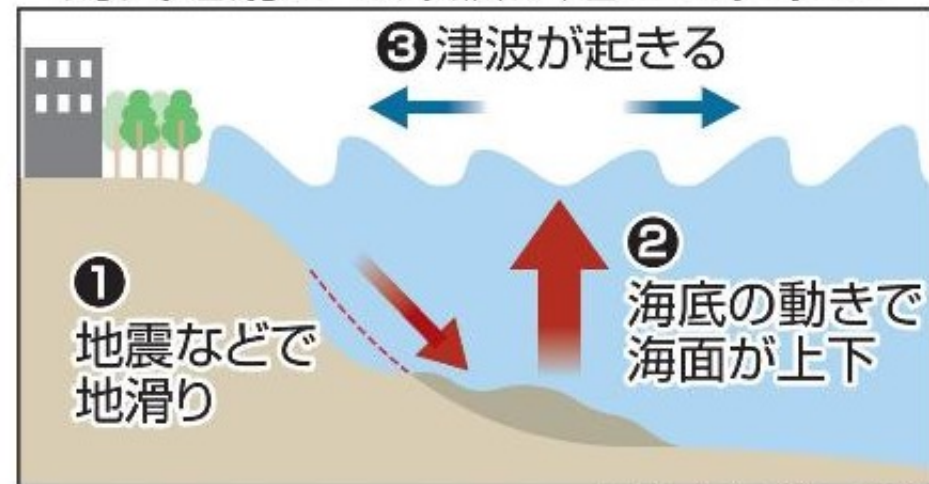
北海道沖など、海底の痕跡で判明

2023/5/23 10:13 (更新2023/5/23 10:21)



海底地滑りの痕跡から、10m以上の大津波が起きたと試算された海域

## 海底地滑りで津波が起きる仕組み



※気象庁などによる

海底地滑りで津波が起きる仕組み

北陸新聞

<https://www.hokkoku.co.jp/articles/-/1076231>