

令和6年能登半島地震に伴う津波被害の現地調査報告

早稲田大学 創造理工学部 社会環境工学科 柴山・三上研究室



調査概要

2024年1月1日に発生した能登半島地震に伴う津波被害の現地調査を1月5日、1月6日に行った。調査隊は以下のメンバーで構成され、メンバーの安全・衛生、被災地の交通・通信状況の配慮を徹底した。

調査箇所は新潟県上越市、富山県入善町、石川県七尾市能登島、石川県志賀町、石川県輪島市である。

本調査報告では、現地での測量結果と数値計算の途中結果をまとめた。

今回の災害で亡くなられた方々のご冥福をお祈り申し上げるとともに、被災者の皆様に心よりお見舞い申し上げます。

調査隊メンバー

柴山知也（早稲田大学・教授）

Miguel Esteban（早稲田大学・教授）

三上貴仁（早稲田大学・准教授）

稲垣直人（早稲田大学・助教）

西田悠太（早稲田大学・博士後期課程）

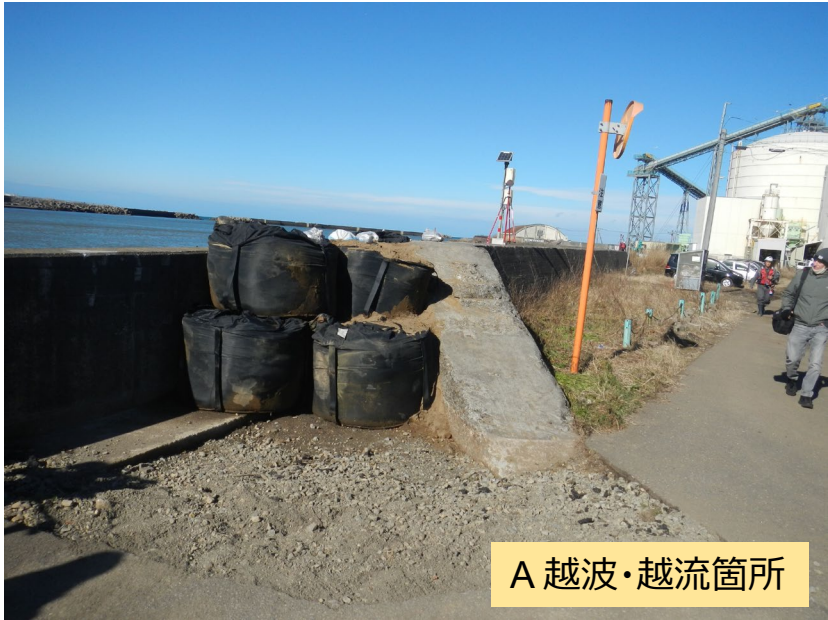
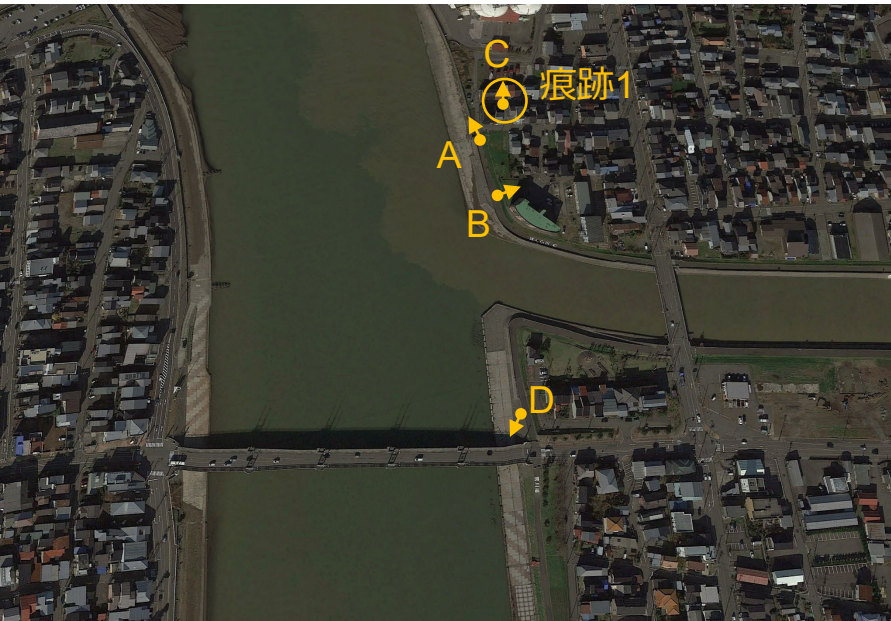


新潟県上越市 直江津

- 関川を津波が遡上し、越流が生じている様子が報道されていた。
- 右岸側で関川を遡上し越流した痕跡（痕跡1）を発見した。
- 左岸側の海岸で津波が遡上した痕跡（痕跡2）を発見した。
- さらに西側の直江津海水浴場では船が打ち上げられたという報道があったが、調査時点（1/5）で撤去作業下にあった。



新潟県上越市 直江津 関川での遡上（痕跡1付近）



新潟県上越市 直江津 海岸に押し寄せた津波（痕跡2付近）



富山県入善町

- 富山湾の海底では海岸近くから急峻な勾配があり、周期の長い波が浅い海底に乗り上げると波が高くなりやすい。このため、入善町ではうねりが護岸を越える「**寄り回り波**」の被害が生じていた（たとえば2008年）。
- 調査の結果、この地域で津波の痕跡は確認されなかった。
- 後述の数値シミュレーションの途中結果を見ると、この地域に津波が到達した可能性はあるが、海岸構造物が越波・越流を防いだと考えられる。



A 護岸の様子（離岸堤+傾斜護岸）



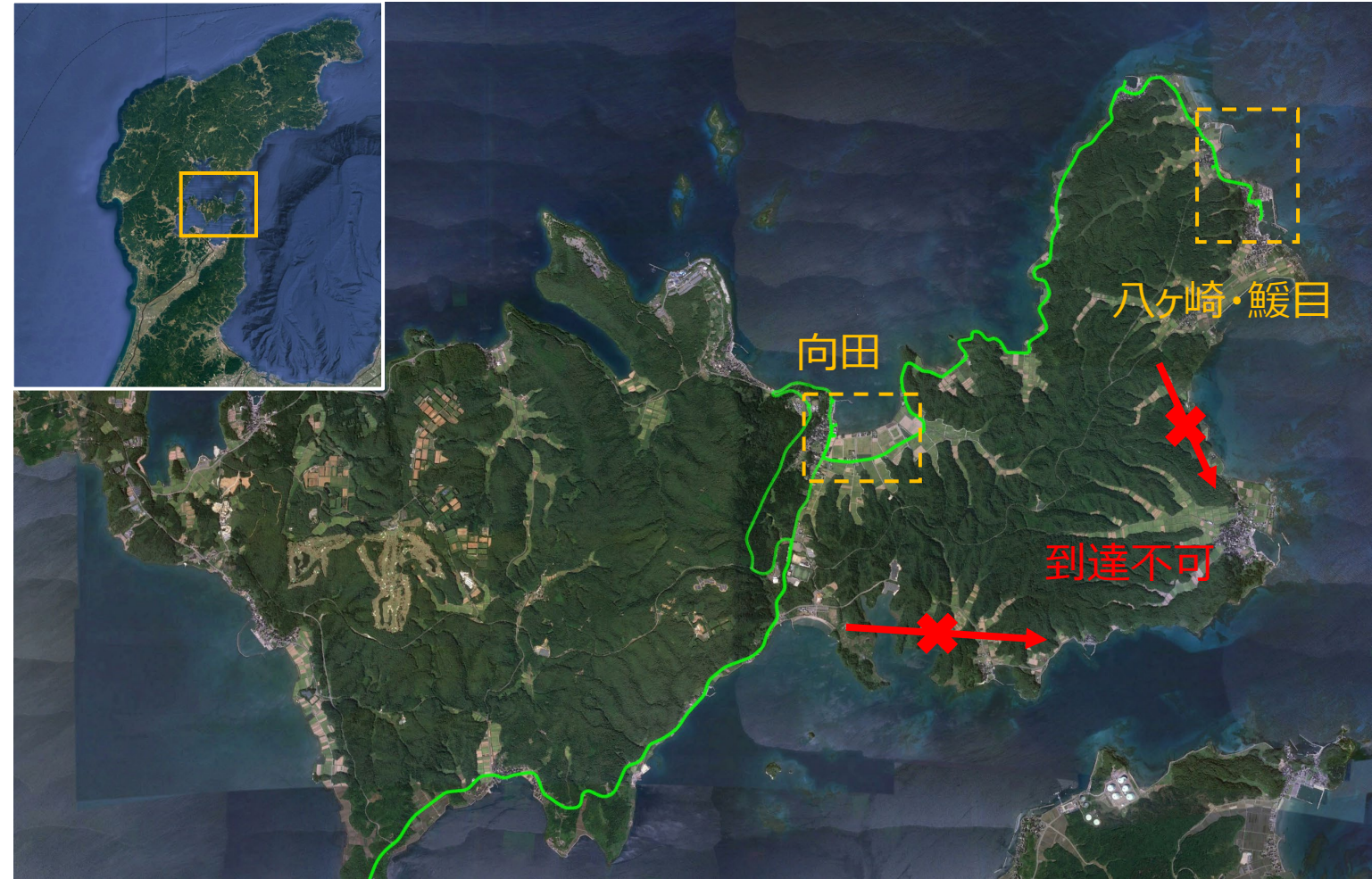
越波・越流の痕跡無し



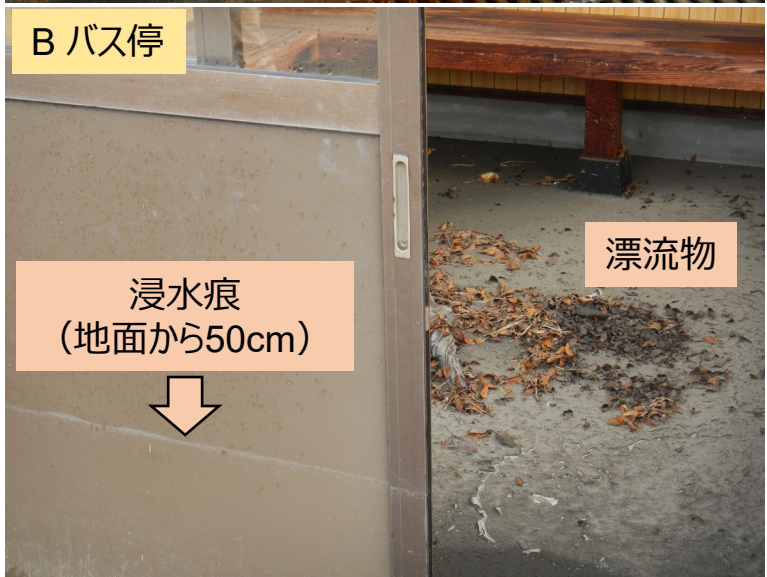
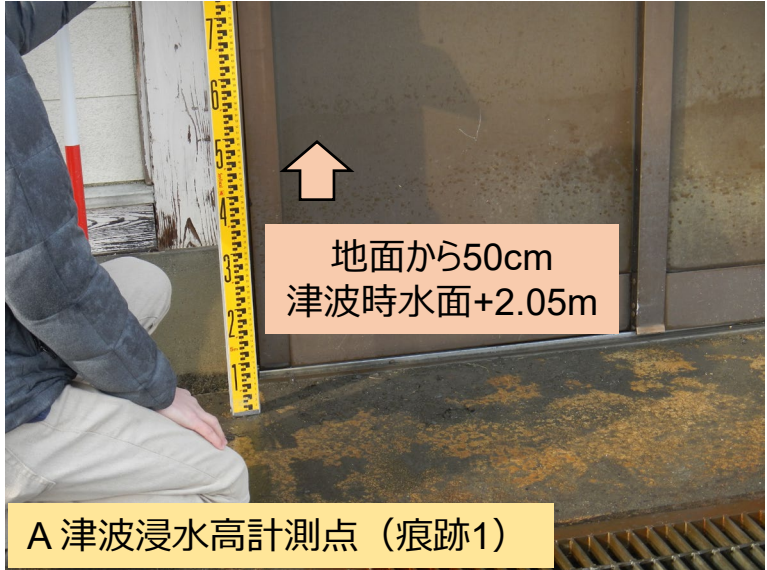
B 海岸道路の様子（消波工+パラペット）

石川県七尾市能登島

- 津波の被害があったが、報道や他調査チームの情報が少ない地域であった。
- 能登島東海岸を時計回りに調査したが、鰻目より南部（能登島東～南東部）は道路や住宅の損傷が大きく、到達不可能であった。



石川県七尾市能登島 向田



石川県七尾市能登島 向田

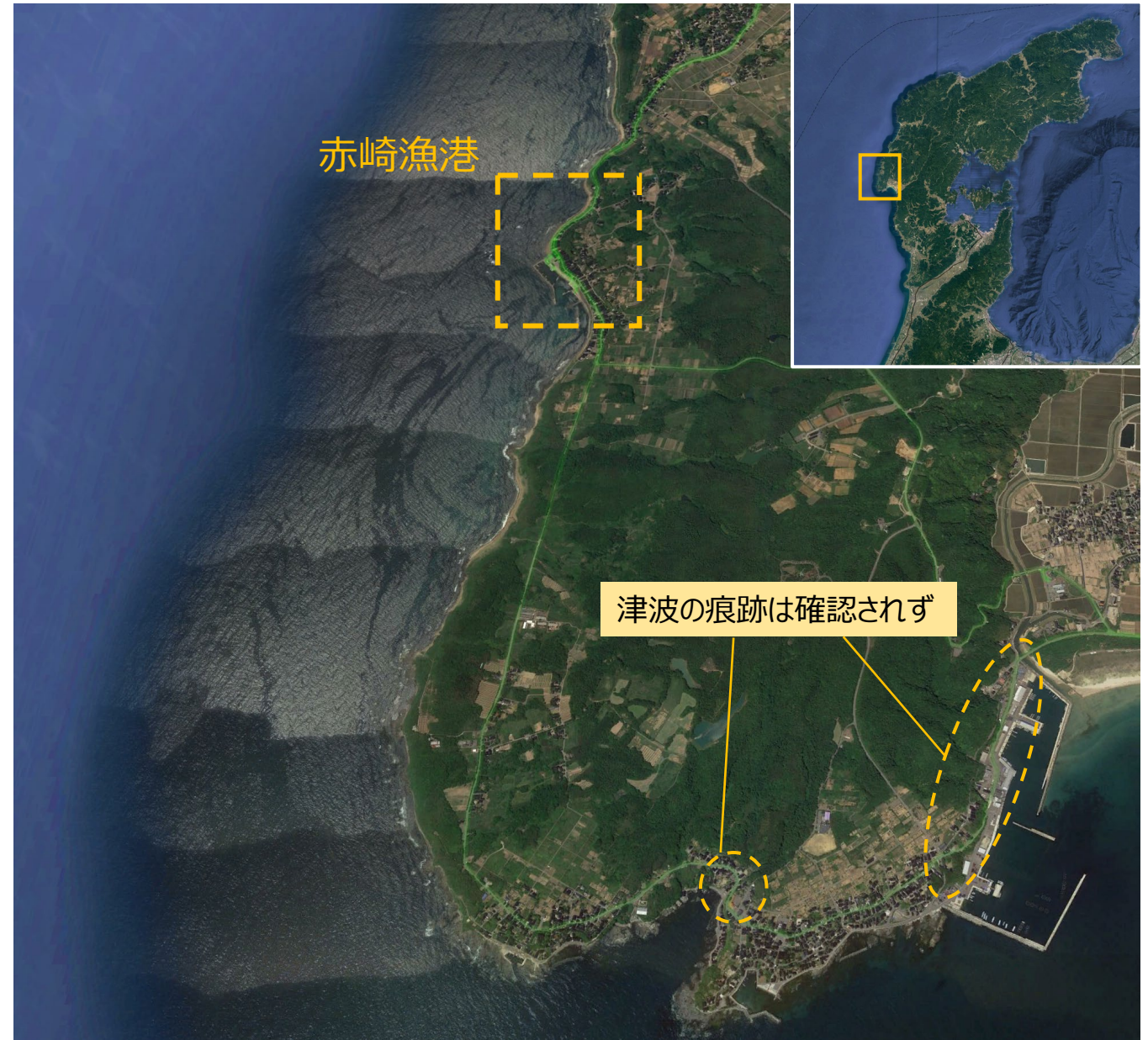


石川県七尾市能登島 八ヶ崎・鰻目



石川県志賀町

- 能登半島西側に位置し、半島北部を回ってきた津波が襲来した。
- 先に調査を行った他チームから津波の痕跡があるという情報を得ていた（東京大学地震研究所など）。

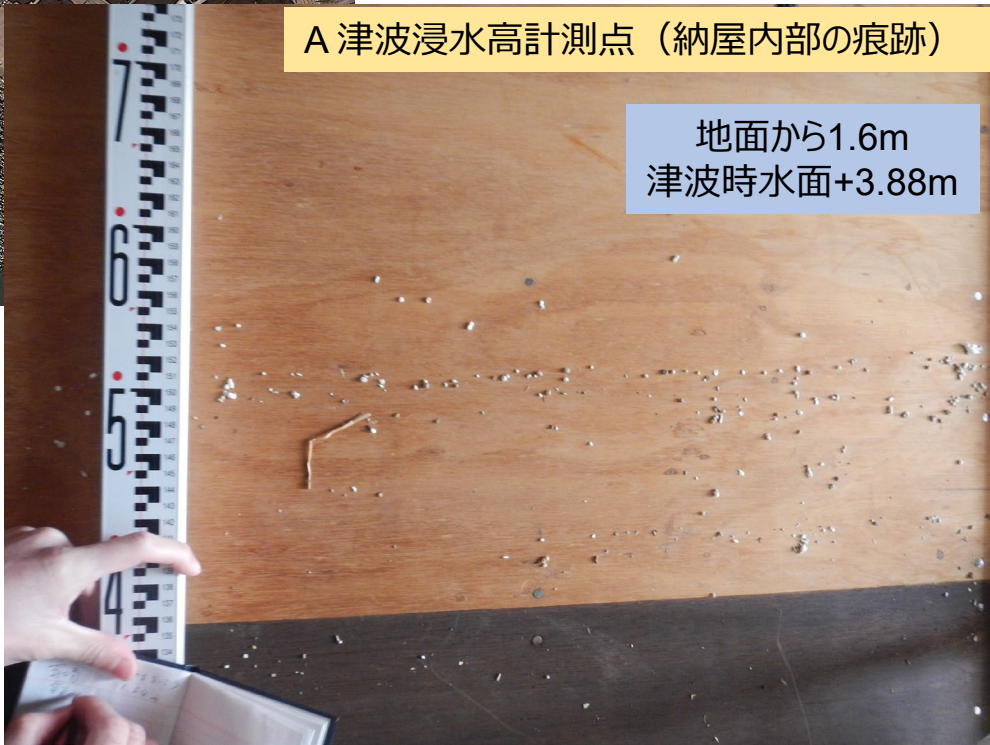


石川県志賀町 赤崎漁港



A 津波浸水高計測点（納屋内部の痕跡）

地面から1.6m
津波時水面+3.88m

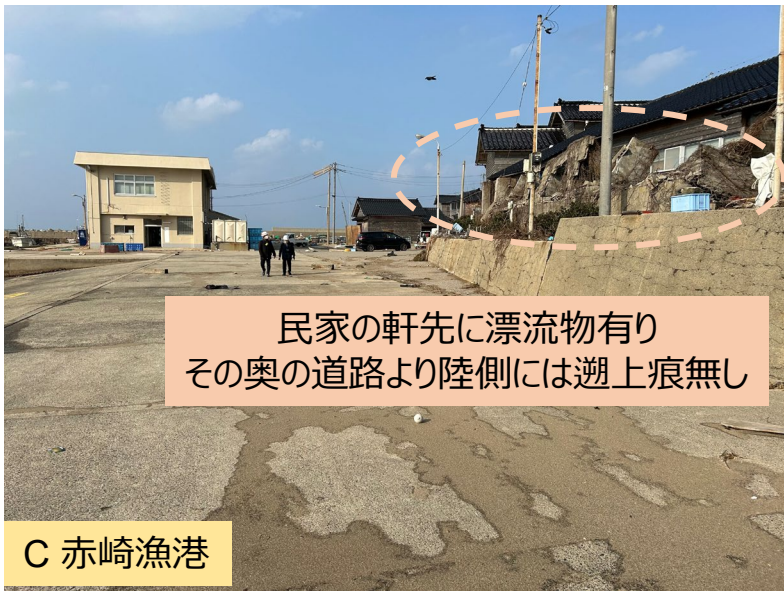


B 赤崎漁港入口

漂流物有り



民家の軒先に漂流物有り
その奥の道路より陸側には遡上痕無し



C 赤崎漁港

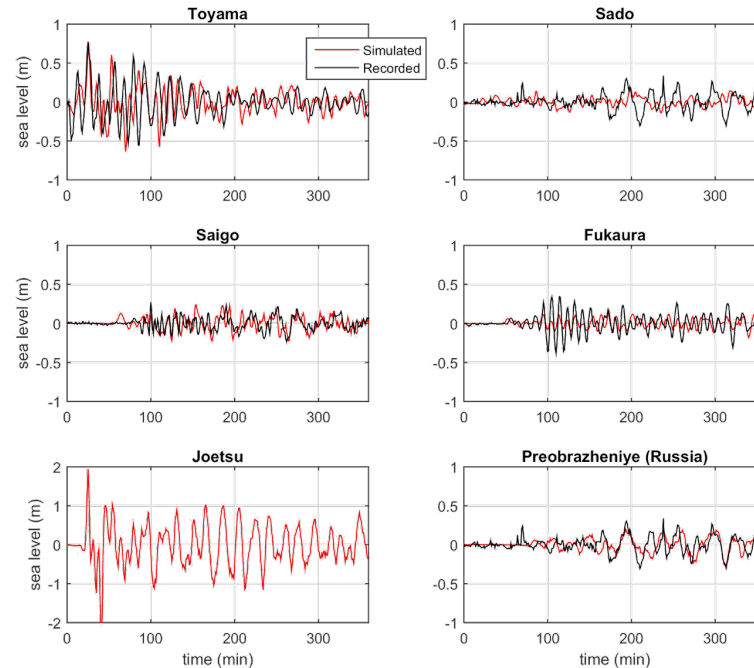
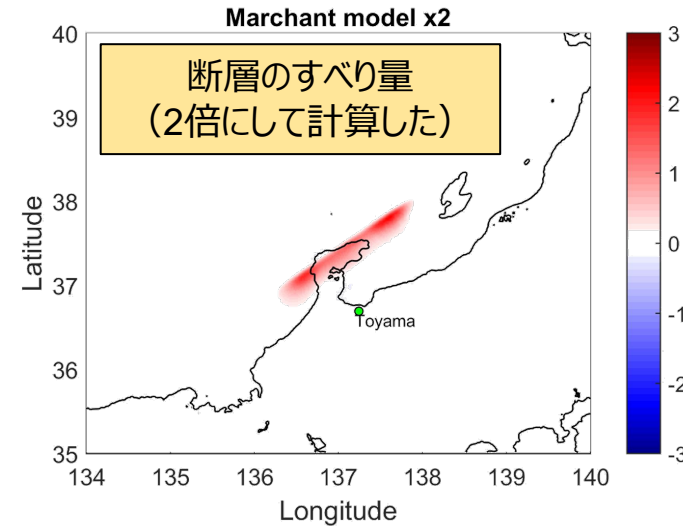
石川県輪島市 門前町

- 志賀町から海岸沿いを北上し、通行可能な地点まで北上した。
- 輪島市門前町では浸水痕は見られなかった。
- 輪島市に向かって北上すると道路損傷が一層顕著になった。他調査チームからは**地盤隆起による汀線の変化**も報告されており、地震の被害は大きかったものの、津波による大きな被害は生じなかったと考えられる。

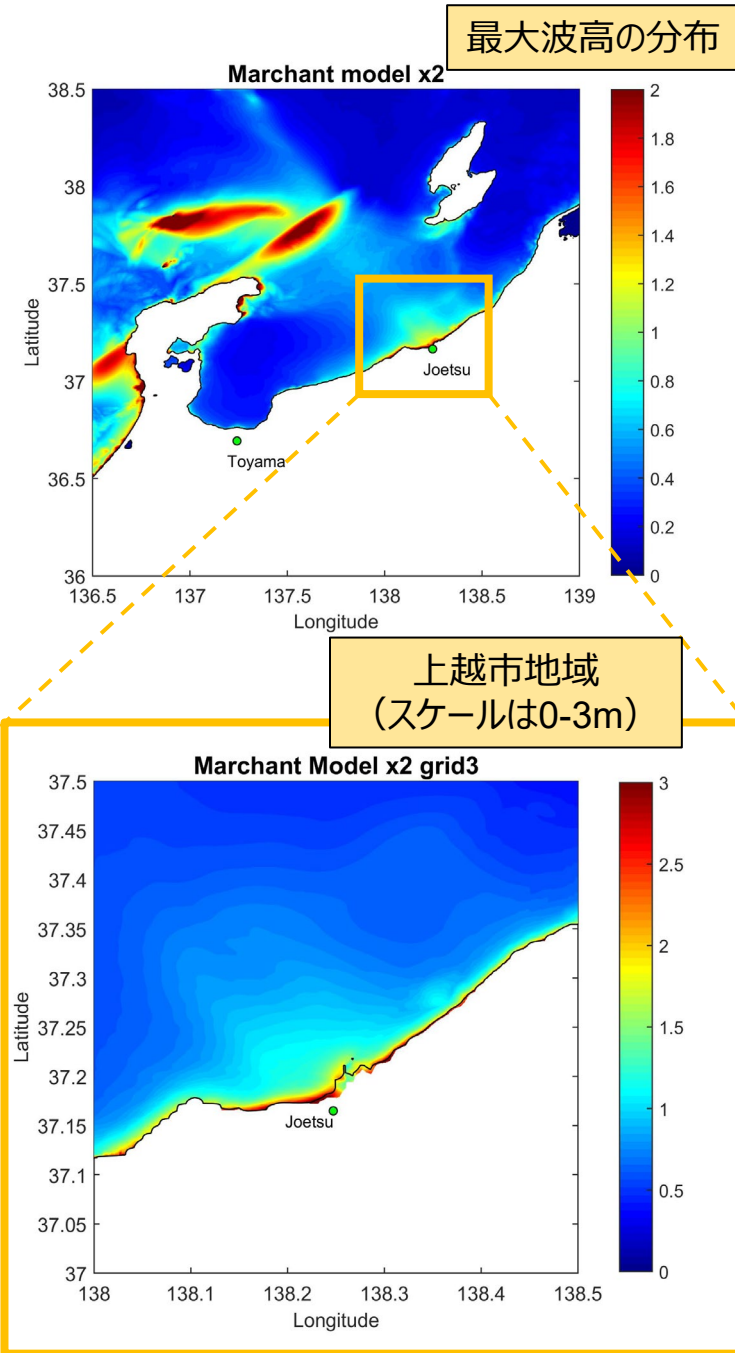


数値シミュレーションの途中結果

- 早大チームのRaphael Aránguiz博士（チリ・コンセプションカトリック大学）の研究グループが開発した数値モデルによる、高空間解像度での津波シミュレーションの途中結果をまとめた。
- 計算結果と検潮所の結果を比較すると、場所によっては**海底地すべりによる津波も重なった**と考えられる。
- 津波の到達時間や挙動については概ね一致しているが、いくつかの地域では実際には計算結果よりも高い津波が到達している。
- より広域的な地震波の分析や、地滑りの調査など、**海底地形変動の具体的な把握が**、より正確な津波メカニズムの解明の鍵になると考えられる。



計算結果（赤線）と検潮所記録（黒線）の比較



まとめ

- 令和6年能登半島地震に伴う津波被害について、新潟県上越市直江津、能登半島東側（能登島）、および能登半島西側（志賀町）で津波の痕跡を発見し、遡上高・浸水高を計測した。
- 上越市では、関川で津波が遡上・右岸側の支流との合流部付近で越流し、背後の民家で浸水が見られた。ただし、右岸側の浸水エリアは限定的だった。関川左岸では、津波は海岸近くの公園（船見公園）まで遡上したものの、背後の道路および民家には到達していなかった。
- 能登半島東側の能登島では、北部・北東部の漁港で津波の遡上痕・浸水痕を確認した。漁港を中心にフラットな後背地域が広く浸水した一方で、前面に防波堤がない八ヶ崎では民家まで津波が遡上したことが分かった。このため、防御レベル（脆弱性）が被害の形態・大きさに関与したと考えられる。
- 能登半島西岸では、志賀町の赤崎漁港内で津波の浸水被害を確認した。漁港に隣接する家屋では海側の面に漂流物の痕跡が見られたが、それより陸側の道路や民家では津波遡上の痕跡は見られなかった。赤崎漁港以北から輪島市門前町に至るまでは津波の痕跡は確認されなかった。輪島市では地震による地盤隆起による汀線変化が報告されており、結果的に津波の被害を軽減した可能性がある。
- 現在、数値シミュレーションと併せて災害機構の解明に努めている。