

2024年1月27日(土)

令和6年度能登半島地震津波に関する調査報告会@金沢

津波被害に関する現地調査報告 富山県

呉 修一(くれ しゅういち)

富山県立大学 環境・社会基盤工学科 准教授

サツパシー アナワット

東北大学 災害科学国際研究所 准教授

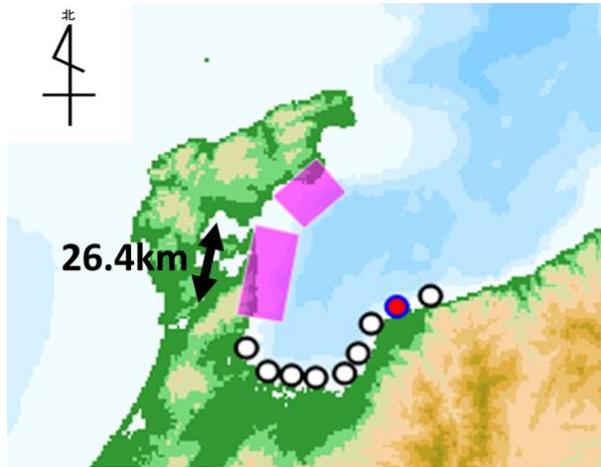


報告の流れ

- 富山の津波想定、寄り回り波
- 富山被害の概要
- 津波の状況
- CCTVカメラの映像
- 初期津波の挙動(海底地すべりの影響?)
- まとめと今後の取り組み

富山の津波想定

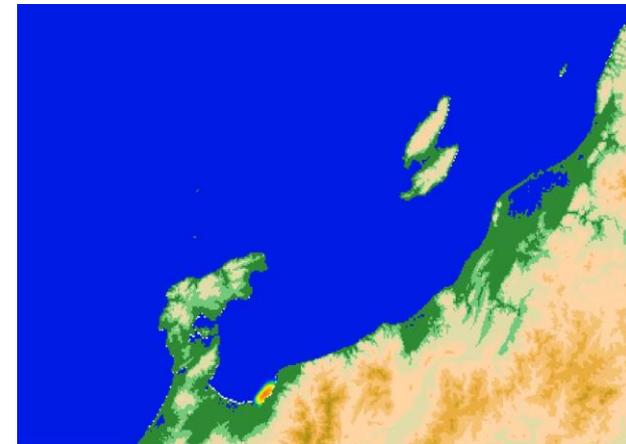
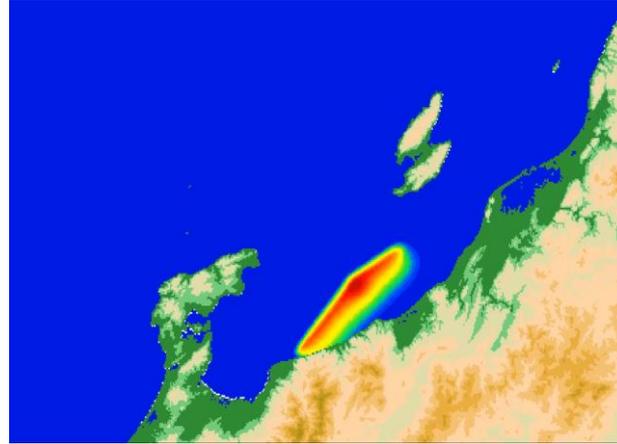
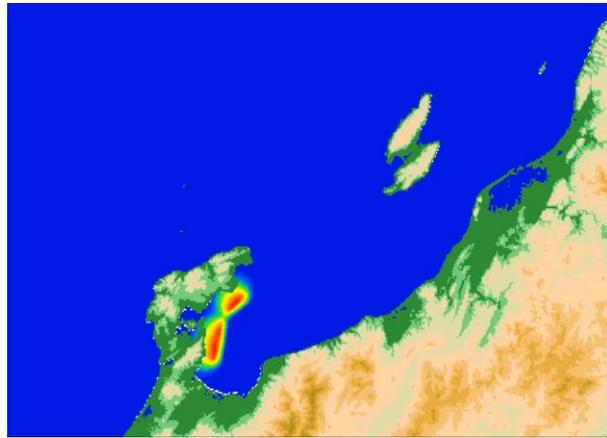
富山湾西側の断層(F45)の分布



糸魚川断層(F41)の分布



呉羽山断層の分布図



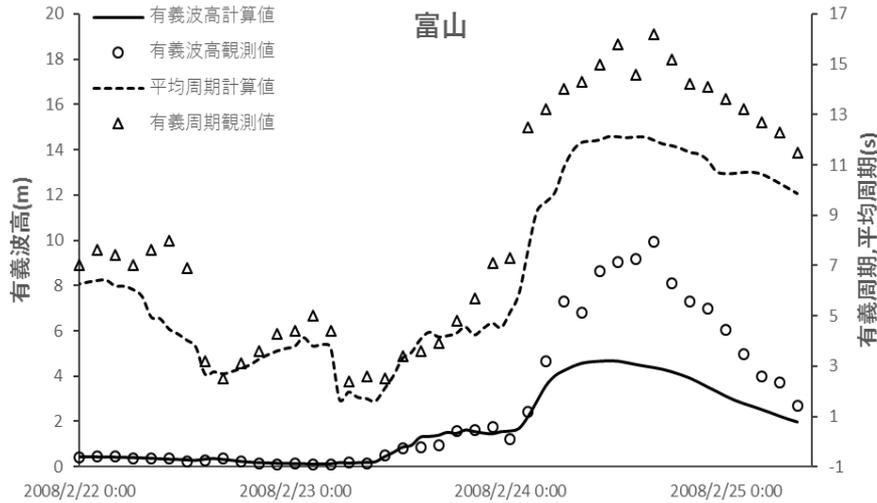
富山湾西側断層による津波計算

糸魚川断層による津波計算

呉羽山断層による津波結果

富山の津波想定では、能登半島の断層よりも近い断層を想定している。従来から早い津波の到達に警戒していた(入善7分で10.2mの津波など)。

富山の寄り回り波(うねり性波浪)



2008年に寄り回り波による10mの有義波高を富山で観測している。



入善町下飯野CCTVカメラ 提供：国土交通省 黒部河川事務所



下飯野のCCTV画像 (富山地方気象台より、
<https://www.data.jma.go.jp/toyama/document/yorimawari.html>)

宮崎漁港海岸の浸水時の写真 (富山県庁HPより、
http://www.pref.toyama.jp/cms_sec/1503/kj00015225-002-01.html)

富山湾は寄り回り波などの波浪が顕著であり、海岸堤防の整備が進んでいる。これら海岸堤防は津波にも少なからず効果が期待できる。

富山被害の概要(1月23日現在)

- 富山県内で最大震度5強、津波警報が発令
- 重傷者:3名(富山2名、射水1名)、軽傷者44名
- 全壊家屋:23棟(氷見16、小矢部5、富山2)、半壊104棟
- 氷見市ほぼ全域での断水(断水戸数14,000→復旧完了日:1月21日)
- 沿岸域などでの液状化現象(高岡市伏木地区などで顕著)
- 津波による、マリーナ・河川係留船への被害
- 津波による、漁業用具への被害

紅ズワイガニなどへの損失、津波・海底土砂くずれや地滑りなどで「カニかご」の流出:1/23現在で入荷が少ない状況(注:しけの状況も合わさって)

津波の状況：観測所とCCTVカメラの位置図

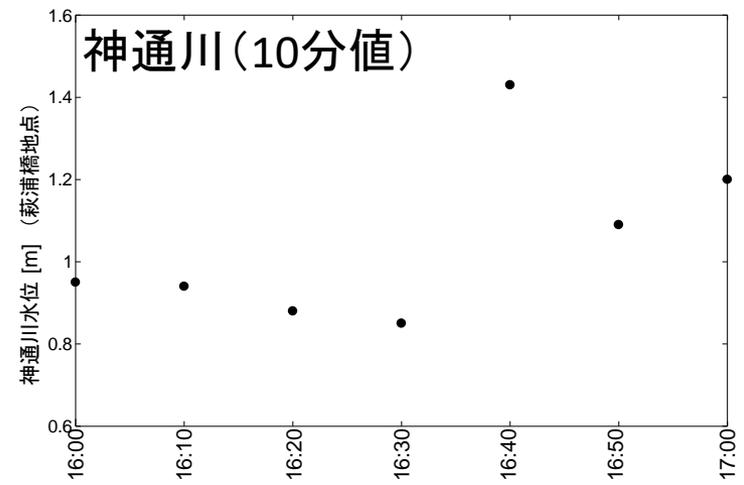
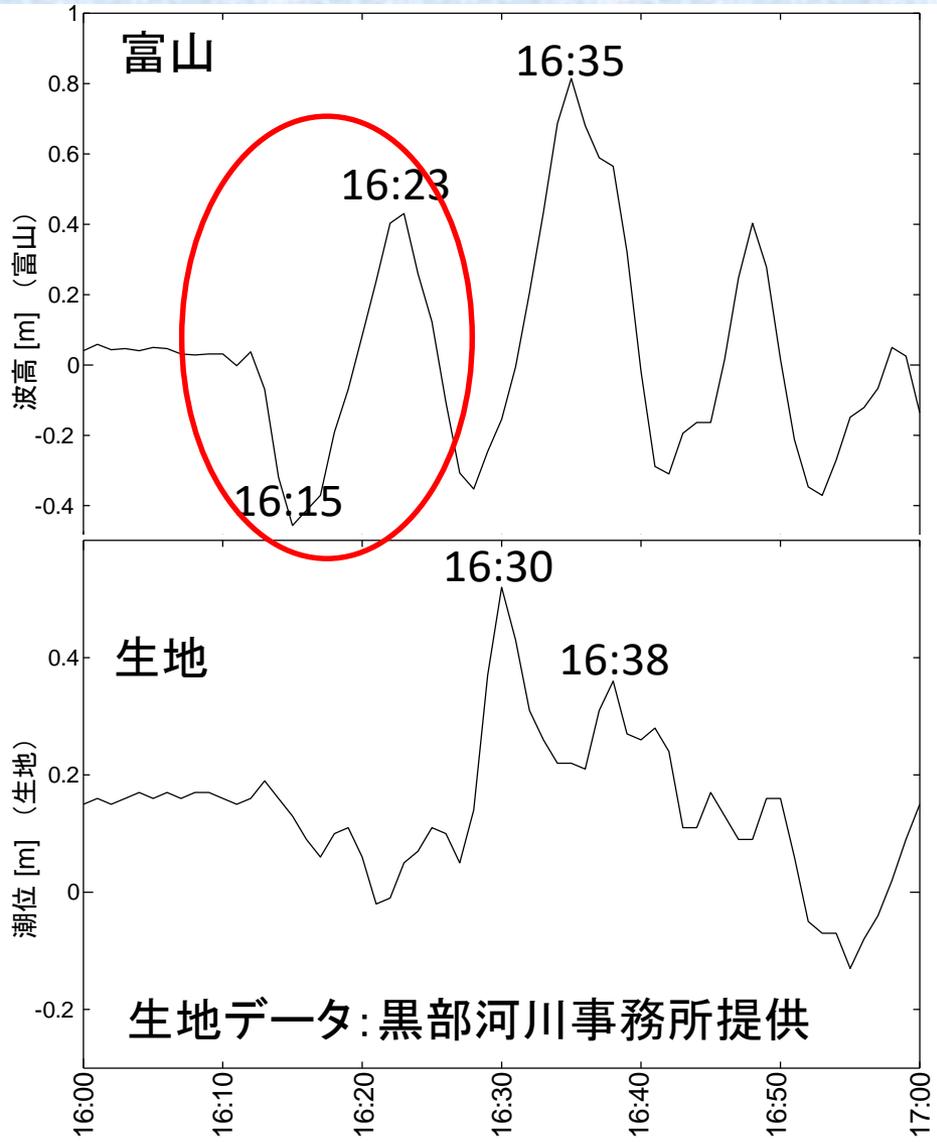
高岡ケーブルネットワーク、富山河川国道事務所、黒部河川事務所提供

赤：水位観測所
青：CCTV設置位置
緑：潮位観測所



北東部の黒部、入善、朝日町には多くのCCTVカメラ。これは寄り回り波などの監視などが目的。河川は、水位観測所以外にも河口部にCCTVカメラ。

津波の状況：実測値



富山では早い引き波が観測されている。北東の生地では確認されず。なお河川では、神通川の下流観測所のみで水位変動が観測される。

津波の状況：調査写真



ヒアリング調査より得た痕跡より、浸水状況を調査(レベル測量やRTK)

高岡ケーブルネットワーク提供

CCTVカメラの映像

黒部河川事務所提供



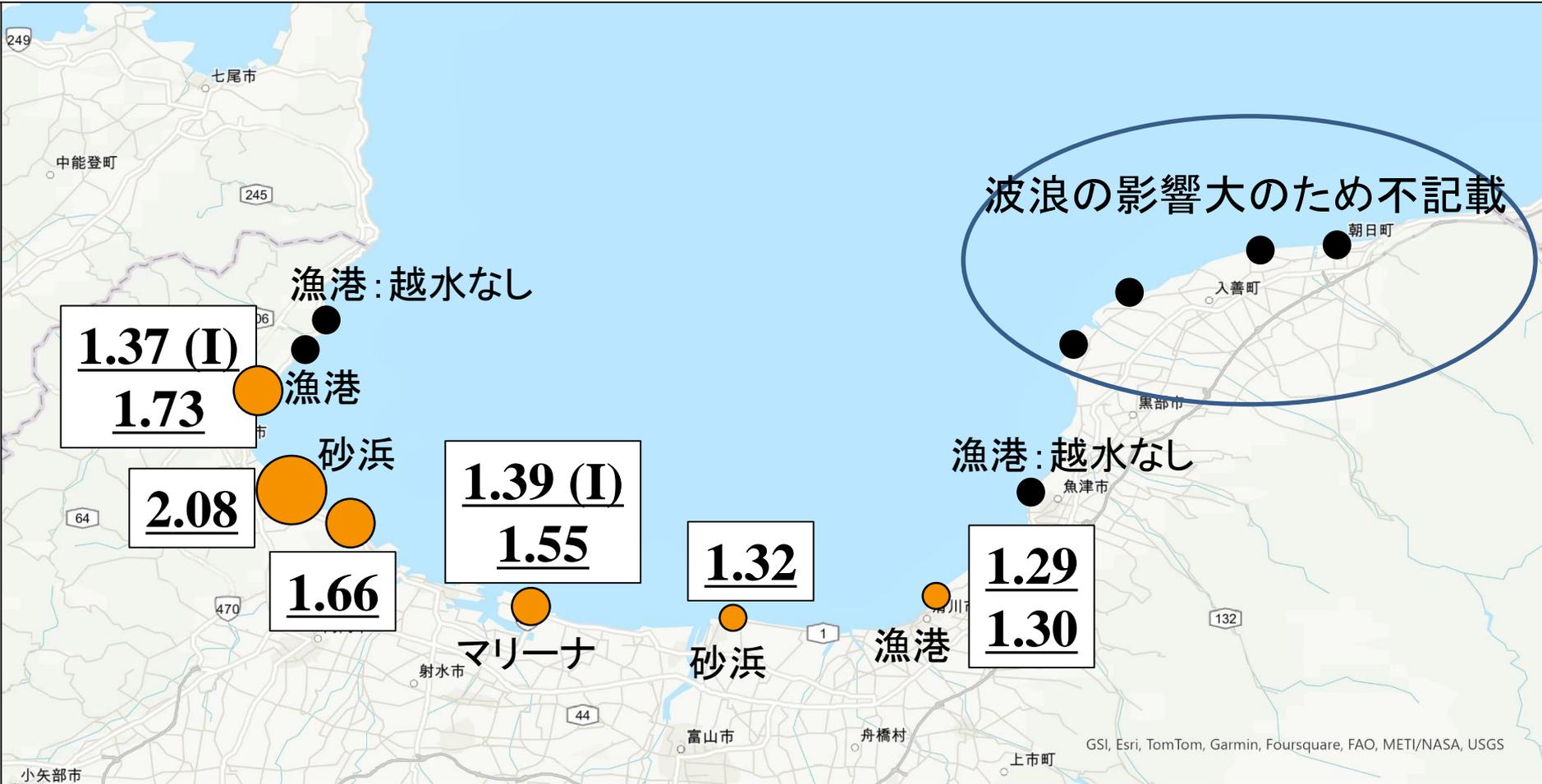
CCTVカメラより浸水状況などを確認。朝日町など波浪の影響が極めて大きく、遡上高の取り扱いは要注意



津波浸水・遡上の状況：調査結果

指定のないもの：遡上高(m)
I: 浸水高(m)

値は東京湾平均海面 (T.P.) を基準



調査より得られた、津波遡上高の空間分布。下新川海岸の値は波浪の影響が大きく潮位補正未実施のため記載せず

CCTVカメラの映像

黒部河川事務所提供

朝日町 朝日

最大遡上時間: 16:28:18



朝日町 赤川

最大遡上時間: 16:39:56



CCTVカメラの映像

黒部河川事務所提供

最大遡上時間: 16:28:37

黒部市 生地西

下新川海岸 No 44

(映像提供: 黒部河川事務所)



富山県黒部市生地 生地西 16:00:00

下新川海岸 No 44

(映像提供: 黒部河川事務所)



富山県黒部市生地 生地西 16:28:37

黒部市 立野

最大遡上時間: 16:28:28

下新川海岸 No 32

(映像提供: 黒部河川事務所)



富山県黒部市立野 立野 16:00:00

下新川海岸 No 32

(映像提供: 黒部河川事務所)



富山県黒部市立野 立野 16:28:28

津波の状況：CCTVカメラより

青：CCTV設置位置

黄色：CCTV設置位置
(沖側で潮位上昇確認できる)

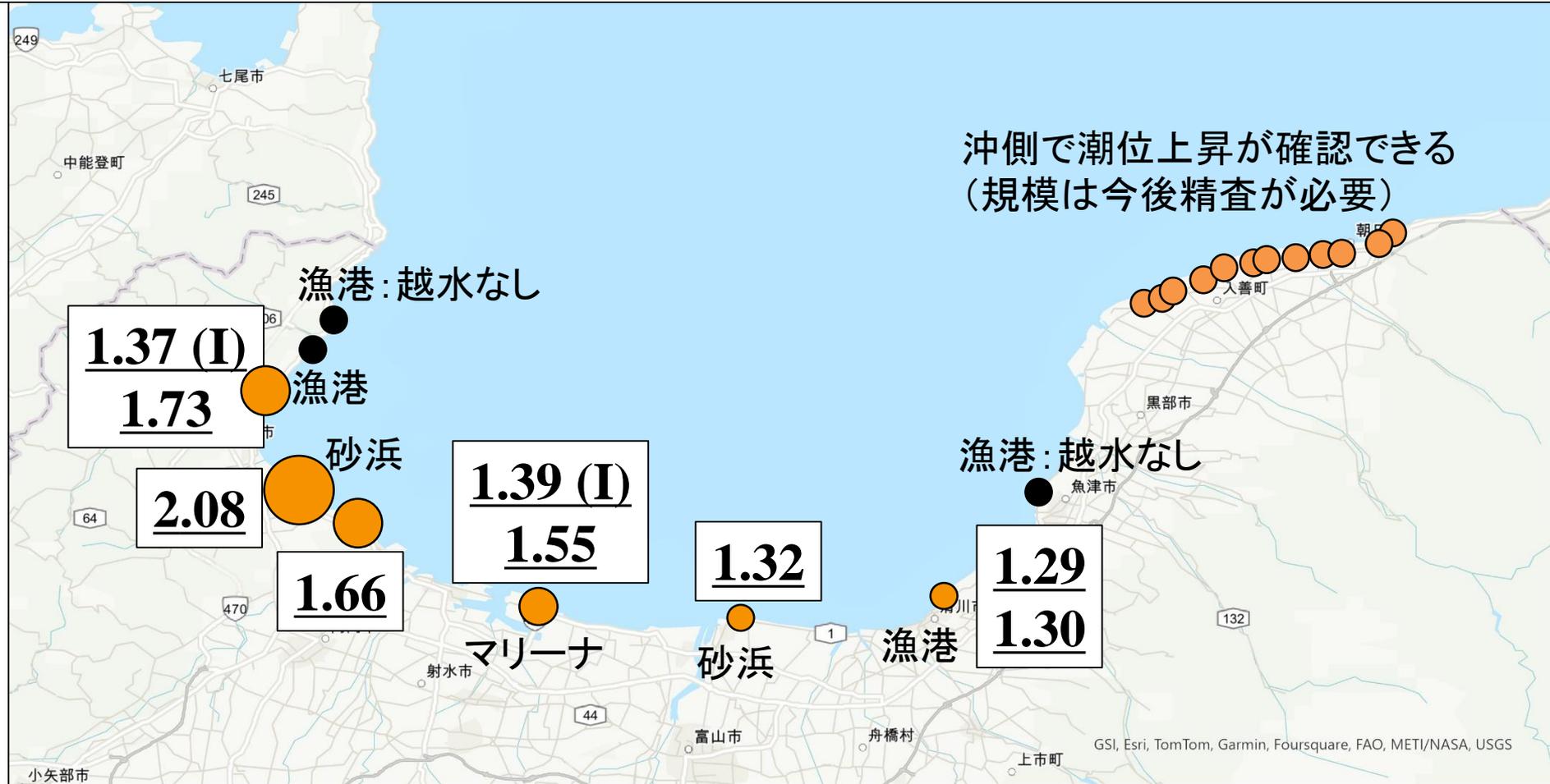


CCTVカメラの映像より、大まかに沖側で潮位上昇が確認できる場所が多数存在する。が、下新川海岸の南西で津波の影響が見えない箇所が存在する。

津波浸水・遡上の状況：調査結果

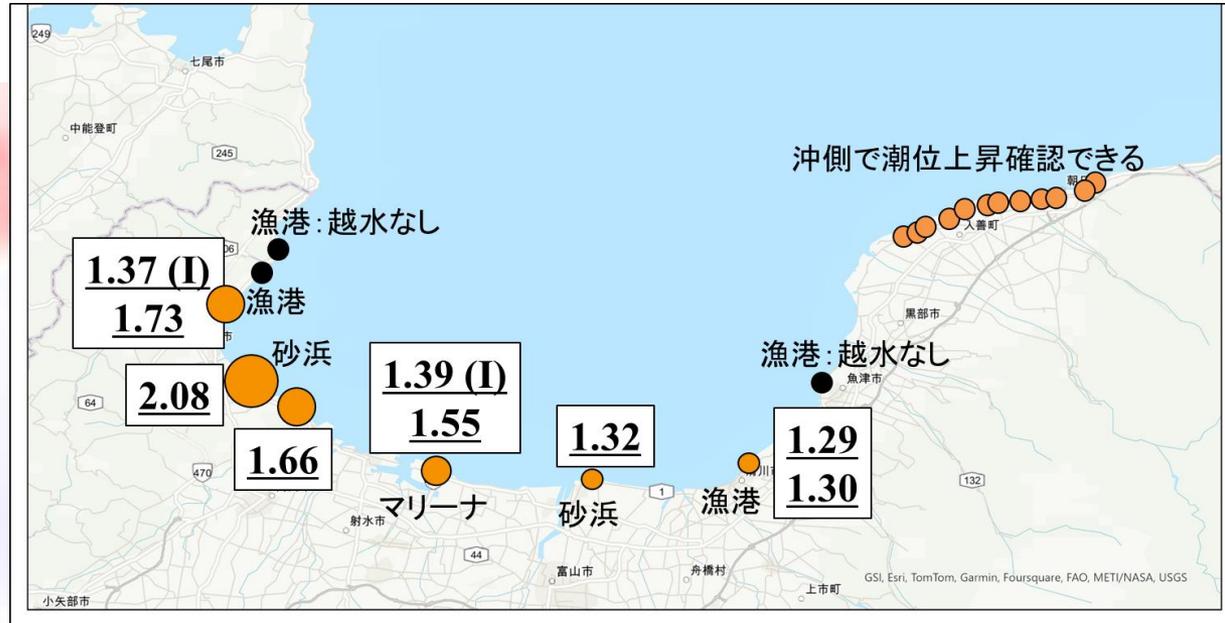
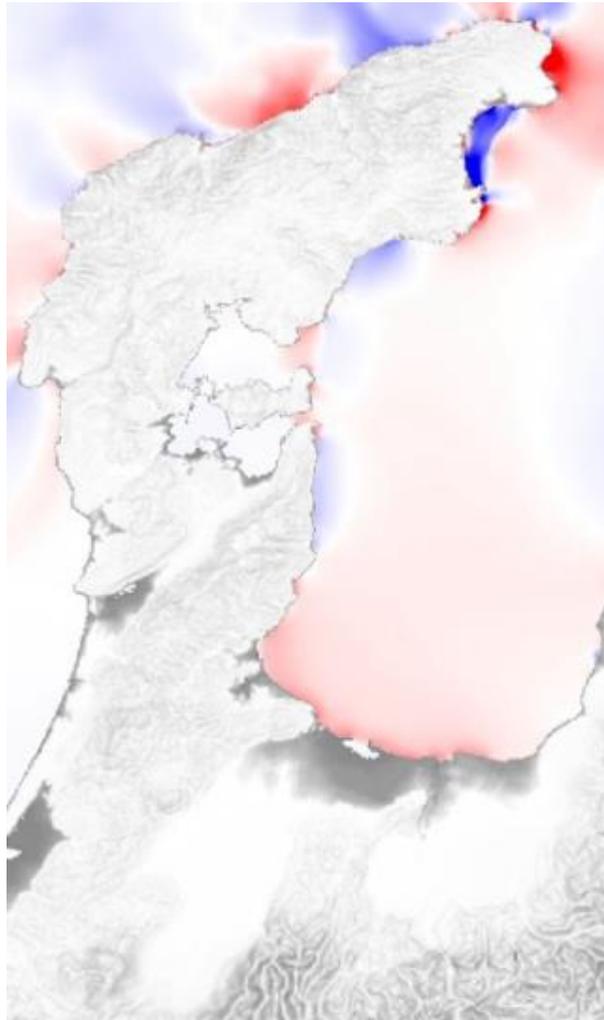
指定のないもの：遡上高(m)
I: 浸水高(m)

値は東京湾平均海面 (T.P.) を基準

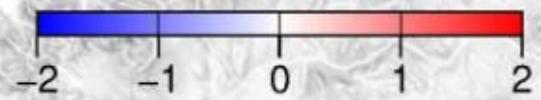


CCTVカメラの潮位上昇確認を含めた、津波の浸水・遡上の状況。

津波浸水・遡上の状況：調査結果



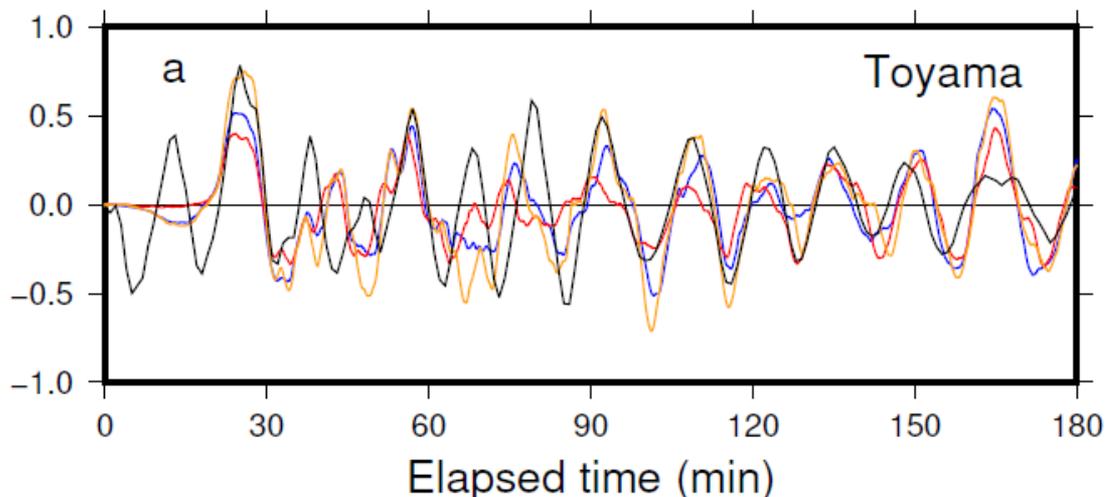
Jan1, 2024 16:34:34
Elapsed Time 00:24:25
Water level (m)



津波数値解析結果(速報値): 増田英敏、菅原大助、鄭安棋、サツパシーアナワット、今村文彦

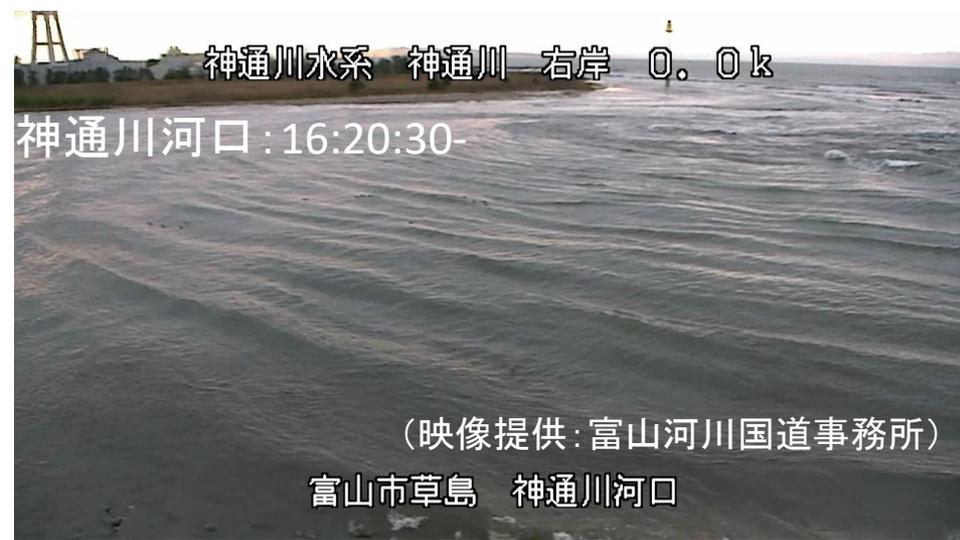
東北大の数値計算結果と比較すると津波高の分布は大まかに整合

津波拳動の相違(海底地すべりの影響か)



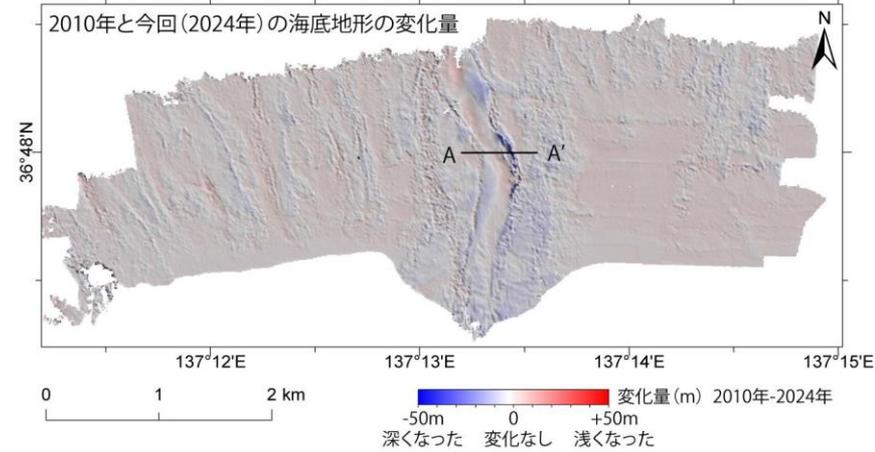
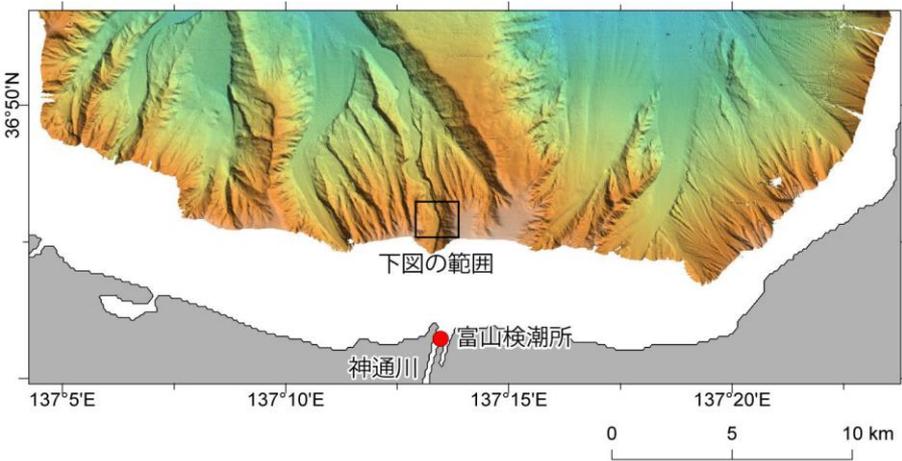
津波数値解析結果(速報値): 増田英敏、菅原大助、鄭安棋、サツパシー アナワット、今村文彦

— F43 — GSI — その他 — Observation

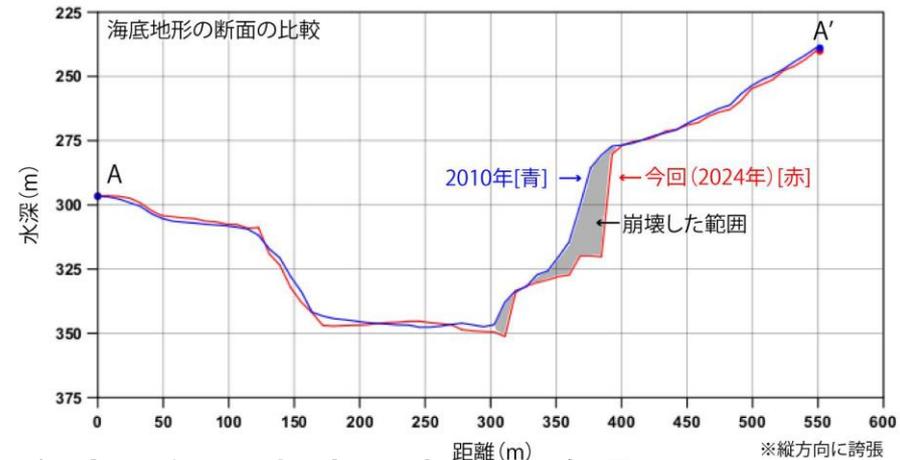
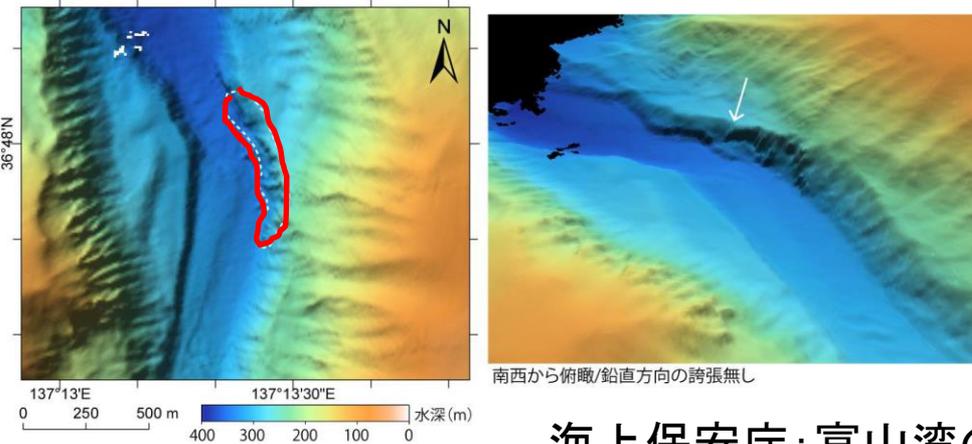


神通川河口においては、16:16ごろに引き波、16:20ごろに押し波が確認

海上保安庁の調査結果



2010年の北陸地方整備局の調査結果



海上保安庁: 富山湾の海底で斜面崩壊の痕跡を確認

<https://www.kaiho.mlit.go.jp/info/kouhou/r6/k240124/k240124.pdf>

海上保安庁が1/15-17に実施した調査より、海底で崩落した箇所の一部と思われる箇所を推定(長さ約500m, 幅約80m, 最大40m程度深くなる)

まとめ

- 富山湾沿岸では2 m程度の遡上高を観測(氷見沿岸部)。滑川より北東側から黒部までは、津波が弱くなるなど、富山沿岸部の津波の大まかな空間分布を把握。
- これらの調査結果は、東北大の津波シミュレーション結果と大まかに整合している。
- 観測としては、津波による潮位の上昇に波浪が乗っているように見えるので、砂浜遡上などの観測結果は波浪との分離が必要。また、漁港やマリーナなどの防波堤などの影響の検証も必要である。
- 海底地すべり?による早い津波は、神通川、庄川、小矢部川のCCTVカメラで顕著に確認できた。今後、これらの知見と、海上保安庁の調査結果に、**数値計算を組み合わせることで、海底地すべりの発生範囲、箇所を検証していくことが重要**となる。

今後の取り組み

- 海底地すべりを考慮した津波シミュレーション(東北大学今村先生グループ)で、地すべり箇所の推定とメカニズムの解明
- 1/29-30で追加の富山沿岸調査(富山県立大+東北大)。
- ヒアリング調査を通じて、痕跡を少しでも多く集める
- CCTVカメラの映像提供も引き続きお願いしている。
- 富山の津波防災は、引き続き、極めて早い津波に備えることが重要。今回の避難事例を検証していくことも重要になる。

CCTVカメラを眺めていて思ったこと

- 富山の津波の状況を把握するためには、本当にCCTVカメラの映像に助けられた。
- 砂浜で遊んでいた人々がけっこういたが、地震と同時に一気に皆避難していたので良かった。
- 富山の津波は早いという意識があるのか、20分ほどしたら(今回の津波のピーク時)、高台からの避難をやめ下におりる状況が確認。
- 重要な個所のCCTVカメラの多くが、容量、予算の関係からデータの保存を行っていなかった。今後、低予算で1週間程度のデータ保存ができるようになってくれるとありがたい。

ご清聴を大変ありがとうございました

地震により亡くなられた方々に謹んでお悔み申し上げますとともに、被災された皆さまに心よりお見舞い申し上げます。早期の復旧、復興をお祈り申し上げます。

以下の皆様に、CCTVカメラを提供頂きました。心より御礼申し上げます。

- ・高岡ケーブルネットワーク
- ・富山県土木部
- ・国土交通省北陸地方整備局 黒部河川事務所
- ・国土交通省北陸地方整備局 富山河川国道事務所

また、多くの沿岸部の方々にヒアリング調査にご協力頂きました。本当にありがとうございました。