R6 能登半島地震における富山県沿岸域の避難時渋滞状況の把握と避難ルートの検証

富山県立大学大学院工学研究科　准教授　久加朋子
富山県立大学　工学部 学生（4 年生）　田代陸人

1. はじめに

2024 年 1 月 1 日 16 時 10 分ごろ，石川県能登地方でマグニチュード 7.6 の地震が発生した．主な被災地域は能登地方であったが，富山県でも沿岸域を中心に津波警報が発令され，各地で道路液状化現象も発生するなか迅速な避難が求められる状況となった．この中で，一部地域では車の渋滞が発生し，避難の障壁となる状況が確認された．地震発生直後，富山沿岸域で想定される津波の高さは 3 m と報道されたが最終的な到達高さは 0.8 m（気象庁）であった．このため，沿岸域における小河川や水路等の溢水は局所的であり，大規模な市街地浸水は確認されなかった．しかしながら，富山県射水市新湊地域を流れる東内川では津波が侵入し，川岸の歩道に河川水があふれる状況も確認された．富山湾では，冬季の平均水位は夏季に比べて 30 cm ほど低く，仮に夏季に地震が発生した場合，氾濫水は歩道に留まらなかった可能性も懸念される．沿岸域の津波防災を考えるには，地域の特性を把握したうえで，あらかじめ避難方法や経路を考察しておくことが重要だと考えられる．そこで，本研究では，富山県射水市新湊地区を対象とし，地域特性および地震発生直後の水位等の物理データや避難状況を整理することで，本地域における津波避難に関する課題抽出を行った．次いで，新湊地域を対象とした津波氾濫計算を実施し，庄川および内川での氾濫時の浸水域についての考察を行った．

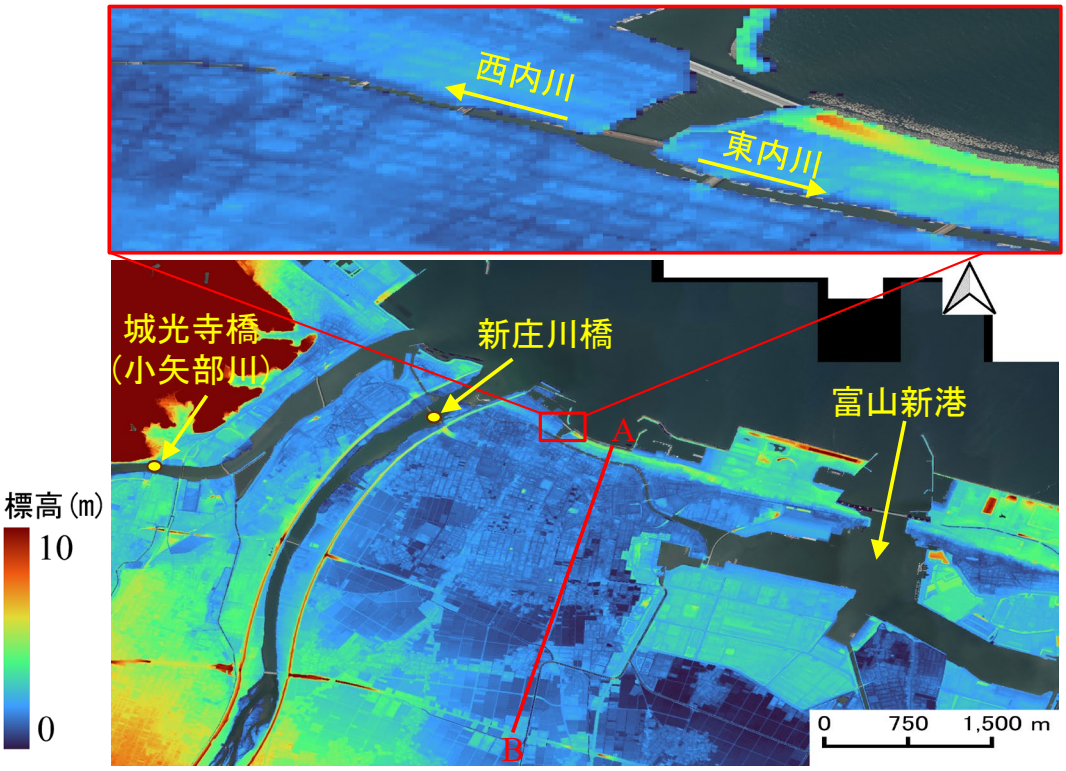

図-1 新湊地区~国道 8 号の標高図

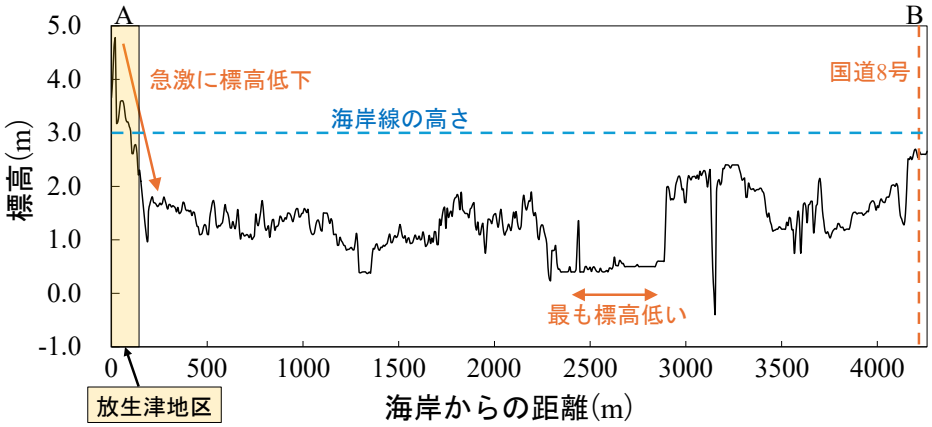

図-2 縦断線 A-B（**図-1**）の縦断図

2. 研究方法

本検討で対象とする新湊・放生津地区は比較的歴史が古く，住宅の密集する地域である．本検討では，地震発生直後の避難行動を考察するため，富山県沿岸域の地形高，地震前後の河川水位，徒歩・自動車での避難行動および渋滞情報を整理した．地形高には，基盤地図情報（国土地理院）を用いた．10 分河川水位は県内 1 級河川（富山河川国道事務所提供）と 2 級河川の下条川・黒瀬川（富山県提供）を対象とした．避難行動および渋滞状況の把握には KDDI Location Analyzer を用い，2023 年（比較用）と 2024 年の 1 月 1 日 16-17 時の自動車と徒歩それぞれのデータを取得し，人流を調査した．また，避難行動については新湊・放生津地区を対象にアンケート調査を行い，地域住民の避難意識や行動に関するデータを取得した．ならびに，新湊・放生津地区における避難行動，今後の課題の考察を行うことを目的とし，内川を通じた津波遡上と氾濫規模について非定常 2 次元流れ解析（iRIC Nays2DFlood）を試みた．

3. 結果・考察

図-1 に新湊地区～国道 8 号までの標高図を，**図-2** に縦断線 A-B（**図-1**）の縦断図を示す．図-1 より，本地域では海岸から 4 km 程度内陸まで海抜 1～2 m の低平地が続くと分かる．これは，平時であっても沿岸域から低海抜地域を抜け出すには車で10分程度必要であることを意味する．また，図-2 より，本地域の特筆すべき特徴として，最も沿岸に位置する新湊・放生津地区での標高が 4～5 m 程度と高く，ここから南方向に距離 200 m 程度移動すると急激に標高低下が始まることが挙げられる．つまり，短時間での避難が求められる状況下において，自動車での内陸側への水平避難が必ずしもが妥当であるとは限らず，短時間での近隣範囲内における垂直避難が妥当である可能性も高いと考えられる．

地震発生後の河川内では，津波遡上が確認されている．水位データによると，1 級河川の庄川・小矢部川は地震発生 10 分後に確認され，2 級河川（射水市内を流れる下条川など）でも津波の遡上が確認された．これらの河川水位データによると，今般の地震は河川津波による水位上昇は堤防高に比べて十分低く，高水敷も超えない規模であった．しかしながら，今回水位を得ることが出来なかった新湊・放生津地区では，地区内を流れる内川を通じた津波遡上が東内川で確認されている．動画資料やヒアリング等によると，東内川への津波の侵入は富山新港側からである．一方，西内川では津波の明瞭な侵入は確認されていない．

続いて，KDDI Location Analyzer からのデータ取得より，地震発生直後 1 時間（2024 年 1 月 1 日 16～17 時）と 1 年前（2023 年）の同時間帯における通過自動車数（車移動者 3 名で 1 台と換算）と徒歩移動者数を道路ごとに取得した．図-3 に，一例として新湊地区の 2024 年 1 月 1 日の 16～17 時の人流データ（自

動車の移動数）のコンター図で示す．結果，地震直後の渋滞が想定される道路は，南北を貫通する主要道路であると改めて確認されると共に，とくに自動車通過数が多い道路は，富山新港付近の最も標高が低い場所に向かって南北に貫通する道路であった．さらに，内川周辺における徒歩移動者が多い場所を確認すると，新湊中学校へと向かう人数が多いことが明瞭に確認された．また，新湊中学校付近に位置する内川を超えるための二の丸橋においても渋滞の可能性の高い自動車移動数が確認された．今回の内川へと侵入した河川津波では，大きな氾濫へと至ることはなかったものの，津波高次第では状況が異なった可能性も想定される．

アンケート調査では新湊・放生津地区を対象に 36 地点の町内会を通じて新湊地区に 2304 世帯，放生津地区に 1349 世帯に配布し，その回収率は新湊で 39.4%，放生津で 30.9%であった．また，アンケート結果および年齢別人口割合のオープンデータとの比較から，アンケートへの回答者の割合に偏りが大きく現れていないことを確認した．アンケート結果では，新湊・放生津地区において車で移動した割合は 4～6 割程度であり（地区によって異なる），県内で実施された他調査結果よりも比較的低い値であった．また，車で移動との回答者のうち，1km 以内の移動者も比較的割合が高く確認された．その他，アンケート結果の詳細整理は今後実施する．

最後に，非定常二次元氾濫モデル（iRIC Nays2DFlood）を用いた氾濫状況の検討を行った．本計算については，内川や富山新港における地形データの取得が追加で必要であり，現段階では内川周辺にて溢れやすい場所がどのあたりに存在するか，などを示すものである．計算の結果，内川については富山新港付近で溢水が他の場所よりも生じやすく，ハザードマップと同様に他の場所よりも危険性の高い場所であることが確認された． 今後，地形データの詳細データを用いて解析を継続すると共に，富山湾では夏季と冬季で 30cm 程度の潮位が異なること，既往検討（富山県）において 3～10m（地域によって異なる．10m は入善）程度の津波が想定されていることから，これらを考慮した検討も実施する予定である．

4. 結論

本研究では，地域特性・道路状況・河川津波を考慮した避難経路の考察を目的とし，現地データの整理，アンケート・数値解析を実施した．富山県沿岸域の中でも，新湊・放生津地区の標高は，沿岸域が 4m 程度と高く，そこから 4km 程度にわたり内陸方向に低平

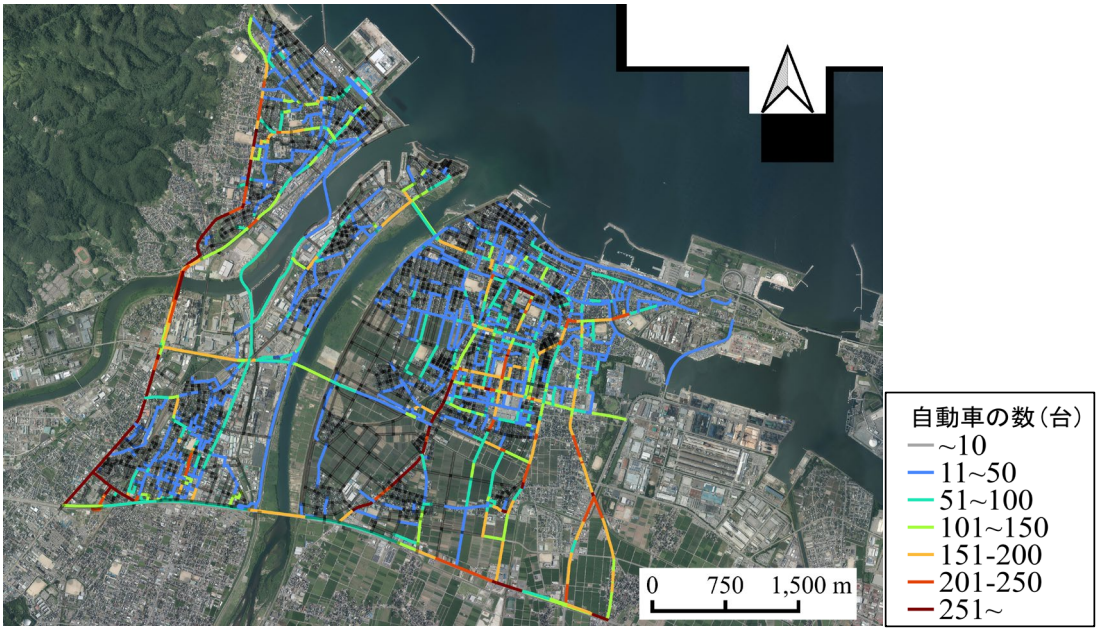

図-3 新湊地区の 2024 年の人流データ

地が続くことを確認した．KDDI Location Analyzer による人流データ取得からは，徒歩は新湊小学校付近への避難者が多い新湊地区の 2024 年の人流データこと，自動車は主要南北貫通道路に集中することが確認された．この他，内川を横断する二の丸橋を利用する自動車も多く，渋滞していた可能性が推察される．アンケート調査および数値解析については，今後，より細かな整理および精度を高めた解析を行う．

謝辞

富山河川国道事務所，富山県，新湊・放生津町内会の皆様には貴重な資料のご提供や助言，アンケート等へのご協力をいただいた．一般社団法人北陸地域づくり協会には支援を受けた．ここに記して深く感謝申し上げます．