令和６年能登半島地震および津波について
―即時津波の特徴と今後の複合災害への対応

今村　文彦*

１．はじめに

2024 年の新年は，令和 6 年能登半島地震による大災害で明けてしまった。震度 7 を記録し，津波や土砂災害，液状化が発生し，かつ輪島では大規模火災も生じていた。多くの場面で，東日本大震災と重なるところが多く，大変に残念な状況であった。被災地へ皆様にお見舞い申し上げると伴に，復旧や復興に対してできる限りの支援ができればと思っている。

災害はいつも突然で，しかも新しい被害像を見せつけるが，今回も驚きの連続であった。日本海での活断層により，最大クラスの直下型地震が発生し強震，土砂災害，液状化，さらに，断層の一部が海域に拡大したために津波が生し，一時期には大津波警報が発表された。さらに，この震災が発生したのが元日の夕方であり，コロナ禍が明けた中で帰省された家族や旅行客が，被災されており，行政や地域など災害対応も手薄であった異例の災害でもある。

令和 6 年 1 月 1 日 16 時 10 分に発生した石川県能登地方を震源とする地震により，石川県内で最大震度 7 が観測され，7 県･1 府（新潟県，富山県，石川県，福井県，長野県，岐阜県, 大阪府, 兵庫県）で被害が発生した（消防庁，2024）。人的被害 1,540 名（死者 241 名，負傷者 1,299 名），住宅被害 81,717 棟（全壊 8,027 棟，半壊 13,668 棟，床上浸水 6 棟，床下浸水 19 棟，一部破損 59,997 棟）が報告された（3 月 5 日現在）。人的被害については，犠牲者が七尾市 5 人，輪島市 106 人，珠洲市 103 人，羽咋市 1 人，志賀町 2 人，穴水町 20 人，能登町 8 人に及んだ。

*東北大学災害科学国際研究所

本文では，地震による津波を中心に，何が起きたのか？　どのような対応が取られたのか？　今後の教訓は何か？　を整理して紹介したい。特に，輪島での大規模火災対応などの事例を挙げ，連鎖する複合災害における課題を取り上げ，今後の対応を考える。

２．地震と津波の概要　―海域活断層

3 年前から連続地震が生じていた能登半島において，今年 1 月 1 日 4 時 10 分に Mj7.6 の大地震が発生し，観測された最大震度は石川県羽咋郡志賀町で震度 7 になり，その後，輪島市でも震度 7 に修正された。震度階級の最上位の階級であり，地震動の強さの程度が最大にランクされる。この地域での相次ぐ地震のために，住宅や建物，社会インフラ（特に，ライフライン）に少なからず被害や影響が残り，連続地震による被害からの修復の最中で今回の強震により倒壊してしまった事例も少なからず報告されている。耐震化の遅れに加えて，このような過去の揺れ蓄積の影響も無視できないと考える。

この地震の 2 分後には, 気象庁から山形県･新潟県上中下越・佐渡島・富山県・石川県能登・加賀・福井県・兵庫県北部の各津波予報区に津波警報，その他日本海沿岸各地の津波予報区にも津波注意報が発表になった。その 10 分後には，石川県能登の津波警報が大津波警報に切り替えられた。大津波警報の発表は，2011 年（平成 23 年）3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震（東日本大震災を引き起こした巨大地震）以来になる。大津波を起こすような大地震は，一般的には，太平洋側に多く発生しているが，過去 6 回の大津波警報の事例の中で，今回も含めて，1983 年日本海中部地震津波，1993 年北海道南西沖

地震津波と，実に半数が日本海側で発表されている。

地震による避難指示の対象が，秋田県や山形県，新潟県，石川県，福井県，兵庫県，鳥取県，福岡県，佐賀県の計 9 県で計 9 万 7 千人超になったと明らかにした。

表 -1　避難所の状況（内閣府情報 :2024 年 1 月 17 日現在）

都道府県	避難所数	避難者数
新潟県	2	24
富山県	5	54
石川県	416	17,605
合計	423	17,683

プレート境界でひずみ蓄積で起こった東日本大震災のような海溝付近での「プレート境界型地震」に対し，海域での活断層は日本列島が乗っているプレートの付近で起きる。ここでは，断層破壊の面積は比較的小さいが，震源が浅い場所で発生するため，被害範囲は狭くなる一方，断層の位置によっては津波の到達時間がかなり早く，揺れは局所的に強くなるという特徴がある（図 -1）。

日本海側ではこれまで大きな津波の発生が少ないイメージもあるようだが，先ほど紹介したように，実際は違う。1993 年の北海道南西沖地震（M7.8）では，震源に近い北海道・奥尻島に地震発生から数分後に津波が到達。高さは最大で 29 メートルにもなり，200 人以上の死者を出した。1983 年に起きた日本海中部地震（M7.7）では，青森県と秋田県の沿岸部に地震から 8 ～ 9 分後には津波が襲来。最大で 14 メートルの津波にもなり，104 名の犠牲者の内 100 人が津波による犠牲者となった。

実は，能登半島周辺でも，半島の北から北東の海底に断層（F43 など）があることが知られていた。今回はこの断層（F42）も含めて長さ 150 キロにわたって陸側に動いたと見られている。沿岸に近い海底が隆起したり沈降したりして発生した津波がすぐに到達した。

3．日本海側での津波の特徴　ー早い到達と長時間の継続

先ほど紹介したが，2011 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災では，日本列島が載って

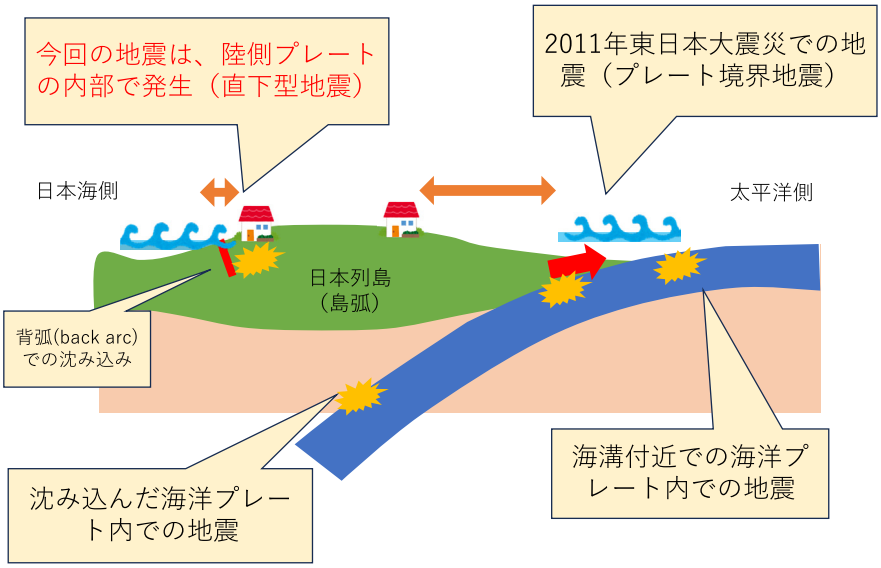


図 -1　地震および津波の発生場所（東日本大震災との比較）

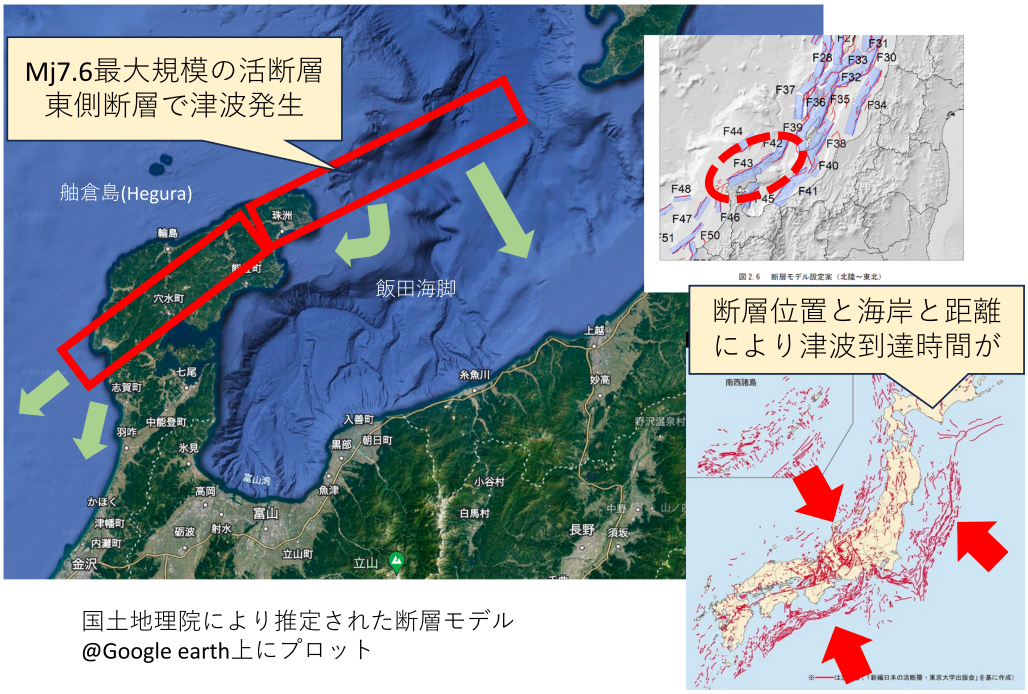
いる陸側の北米プレートとその下に潜り込むように動いている海側の太平洋プレートの境界付近で発生したタイプであり震源は陸地からも遠く，津波が沿岸部に到着するまでに一定での時間猶予があった。想定されている南海トラフ巨大地震も，この「プレート境界型」になる。しかし，日本海側での地震は，陸地や陸地に近い海底の活断層で起こることが多く，震源も比較的浅いため，津波が起きればすぐに沿岸部に到達することになる。実際に，珠洲市，輪島市，能登町，七尾市などでは，1 から 2 分以内に津波の初動が到達したと数値シミュレーションで推定された（図 -2，3）。当時，津波警報等が発表されたのが 2 ～ 3 分後であったので，すでに津波の初動が沿岸域に到達したことになる。

ここでは，沿岸での津波の長い継続が見られた。今回も注意報が解除されたのは 18 時間後である。図 -4 に示すように日本海は，ロシアや朝鮮半島にも囲まれた閉鎖海域であり，一旦津波が発生するとこのエリアで入射と反射を繰り返し，なかなか減衰しなかった。実際，各地での験潮記録によると，約 24 時間の海面の変動があった。シミュレーションによると今回の能登半島周辺で発生し，日本海の対岸へは約 2 時間で到達し，そこで反射した津波はさらに約 2 時間で日本沿岸に戻ってきた。つまり，約 4 時間で往復したことになる。継続が約 24 時間であった事から，6 回は往復したことになる。

また，日本列島側の浅瀬海域が続くために，ここでも津波が反射したり入射したり繰り返され，複雑な挙動になる。それが組み合わさると後続の中で最大に大きくなる場合もある。このように，津波は能登半島を中心に繰り返し押し寄せ，長時間，影響を与えていたと言える。

4．地すべり性津波の可能性

能登半島の先端地域である珠洲市，輪島市，能登町などを中心に，津波の到達時間は早かったが，波源からかなり離れた富山湾内で，地震発生のわずか 3 分後に第 1 波が到達した



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

図 -2　能登半島で発生した断層と津波の発生方向（水色矢印）

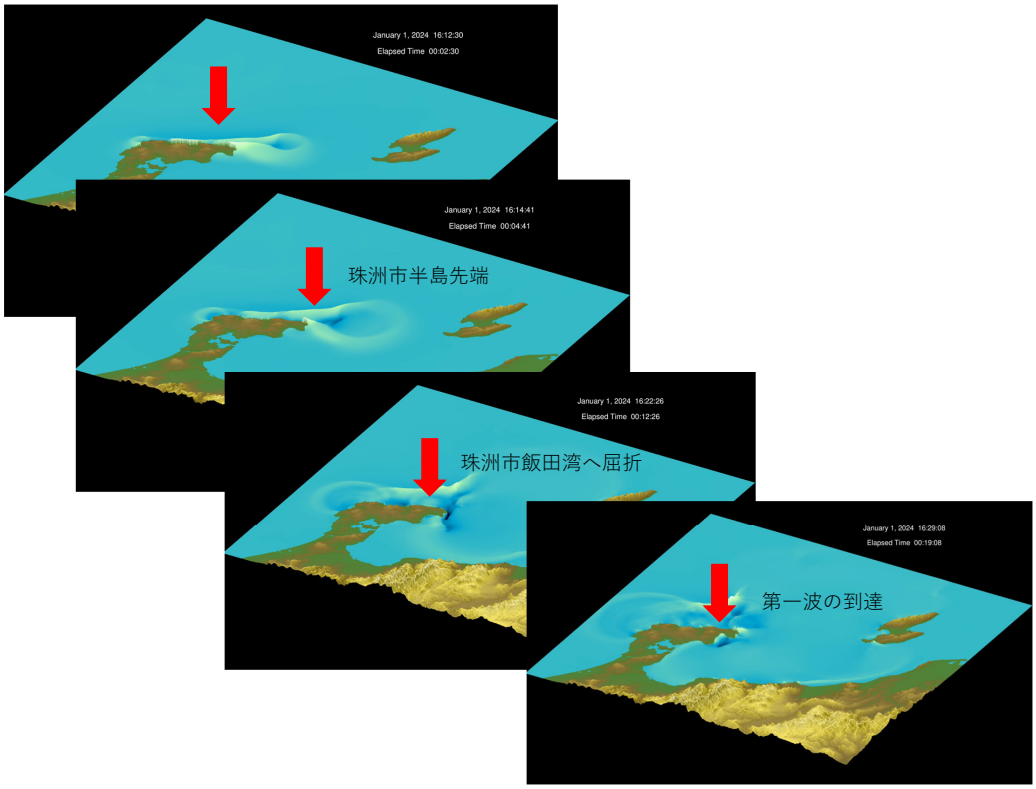


図 −3 津波シミュレーションによる発生から伝播の再現

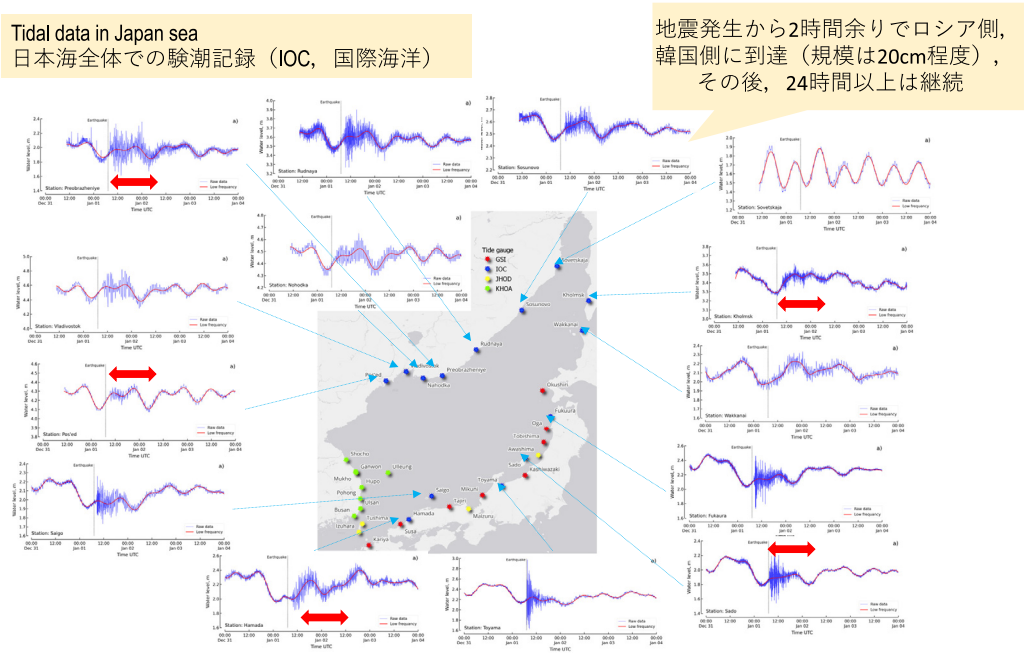


図 −4 日本海域での観測された津波

験潮記録が残されている。地震の断層運動ではない要因による津波であり，非地震性のものであると考える。

富山市神通川河口での検潮記録（気象庁管轄，観測間隔は 15 秒），とその沖側（北西側）沖での NOWHAS の記録（国交省管轄，観測間隔は 0.5 秒）が残されているが，前者は明確な引き波からの押し波，後者には小さな押し波の後に引き波が記録されている。後者の観測間隔は 0.5 秒であり風波成分も含まれるために，60s ローパスフィルタ（60s 平均処理も別途実施）を実施した結果である。非常に近い場所でも津波の波形に違いがあり非常に局所的に異なる津波が発生したのか，または，観測間隔の違いにより，最初の押し波が出現が変化したのかは，今後，検討していかなければならない。いずれにしても，震源からの津波の到達よりも遥かに早い第一波であるので，特異的な地すべり性津波などが発生した可能性は高い。

この要因は富山湾の独特の地形にある。急激に深くなる傾斜の大きい海底に加え，河川から流れ込んだ土砂が堆積し，地震の強い揺れによって海底地滑りが発生した可能生があり，想定よりはるかに早い津波が押し寄せたと考えている。現在，海上保安庁がかなりの広範囲で海底を計測し，地震前の地形と比較して海底の崩落を示唆している。どの範囲で生じているか？　その崩落による津波の規模はどの位なるのか？　検討が必要である。現在 Matsuda ら（2024）が富山湾の神通川河口沖に地すべりを仮定し解析を行っているが，十分再現出来ていないのが現状である。最大波を説明しようとすると初動の津波成分が小さく，逆に，初動を説明しようとすると，最大波が過大になる状況が報告されている。

わが国においては駿河湾や紀伊半島なども富山湾の地形と類似している。海底地滑りなどいわゆる非地震性津波は研究途上で，ハザードマップなどに反映されていない。こうした地域では，想定より津波が早く来る可能性もあり，迅速な避難についての意識と伴に，

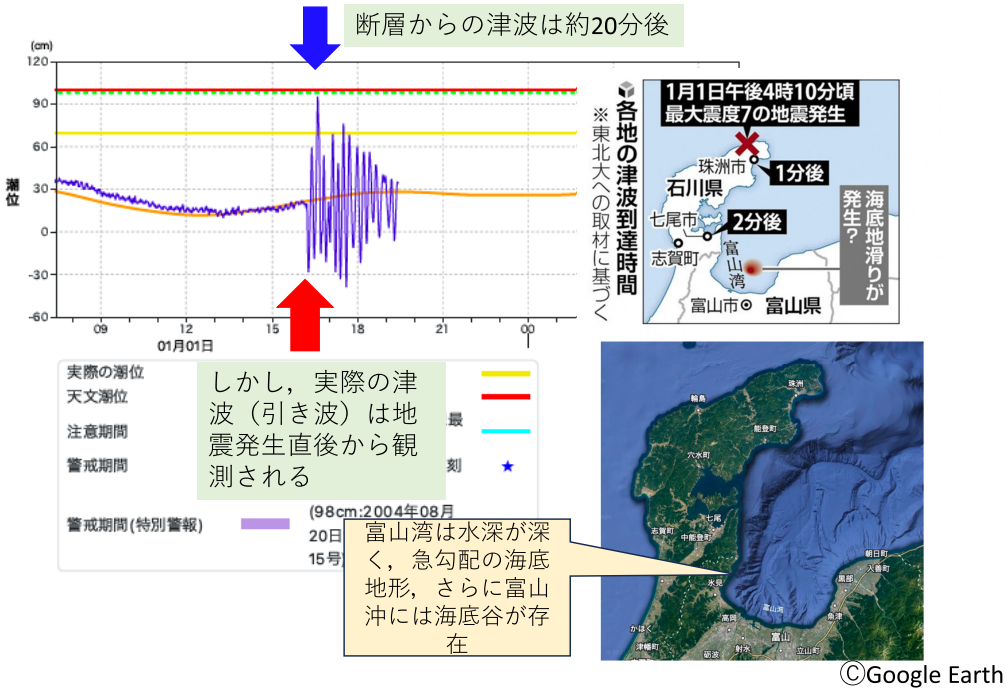


図 -5　富山市神通川河口付近で観測された津波の記録（気象庁）

安全な場所の確保や経路の整備が必要になる。

6．津波による被害状況　ー珠洲市沿岸での事例

国土交通省（2024）によると，震源に近かった石川県珠洲市，能登町，志賀町では，津波で浸水した面積が少なくとも計 190 ヘクタールになったと報告している。特に浸水範囲の広い珠洲市における浸水深は，約 4m に達したと想定。今回の津波による浸水範囲や浸水深は，津波浸水想定（想定最大規模）と比較して小さい。詳細は今後検証。宝立正院海岸，三崎海岸等の 10 海岸（石川県管理）において，堤防護岸の損壊等を確認している。宝立正院海岸では，復旧工事を権限代行により国が実施している。現在，土木学会海岸工学委員会では令和 6 年能登半島地震津波調査グループを立ち上げ，津波の遡上高さも含めて現地調査を実施し，結果をまとめている。

石川県能登半島を中心に津波が来襲したが，他に，富山湾，新潟県上越や佐渡の周辺でも痕跡が残されている。日本海沿岸では，2m から 5m 程度の津波浸水高さが報告されており（土木学会海岸工学委員会 ,2024），津波警報レベルの規模であったことが判断できる。

沿岸への被害を見ると，珠洲市飯田湾，能登町，志賀町，上越市などが挙げられる。特に，珠洲市沿岸（宝立地区）では，津波被害が大きく，まず海岸線にはえぐられたような痕跡があり，津波が侵食したことがわかる（写真 -1）。強いパワーがある津波が海岸に押し寄せた証拠になる。さらに，船や車を持ち上げ（写真 -2），弱い建物を壊し，瓦礫を押し流していった（写真 -3）。流れが強力であった証拠の 1 つが破壊されたアスファルトであの道路も壊れている（写真 -4）。 強度の弱い建物は壊されているが，多くの建物は残っている。東日本大震災では，海から陸に乗り上げた強い流れがずっと続き，建物を根こそぎ破

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

写真 -1　石川県珠洲市宝立町付近（BOIS 提供）

写真 -2　漁船が打ち上げられた状況（珠洲市宝立地区，著者撮影）

写真 -3　道路のアスファルトが捲り挙げられ土砂の堆積も見られる（珠洲市宝立地区，著者撮影）

写真 -4　道路上に現れたマンホール（珠洲市宝立地区，著者撮影）

壊した。今回は長周期の波ではなく比較的短い周期の波だったため，海岸に波しぶきのように打ち寄せ，砂浜を浸食したが，そこでパワーが一定そがれて，街のほうに入っていった可能性がある。

航空写真（写真 -1）から被害建物をみると，1 階は浸水しているようにみえる。地盤が 2 ～ 3 メートルの場所なので，津波の高さは 4 メートルを超えていたのではないかと考える。海岸線から陸に数百メートルにわたって浸水した可能性がある。それでも，浸水域の広がりが，地殻変動のために抑えられた可能性がある。国土地理院の暫定的な地盤変動の解析をみると，石川県の珠洲市は，隆起していたとみられる。逆に沈降していたら，もっと浸水範囲が広がっていた可能性がある。輪島市は，珠洲市よりかなり隆起したために，津波の影響があまりなかったのではないかと推定している。

7．当時の津波避難は？　一東日本大震災の教訓は活かされていたのか？

当時の津波からの避難状況はどうだったのか？　まず，津波防災まちづくり法（2011）が東日本大震災の直後に制定され，各都道府県では最大シナリオによる津波ハザードマップが策定されていった。石川県でも 2012 年 3 月に見直し作業が行われ , 浸水マップが作成され，これを下に自治体では津波ハザードマップが作成し配布されていた。

住民からの証言によると，能登半島の多くの地域では，東日本大震災の経験にもとづく避難訓練がなされ，迅速な行動が取られていたようである。地震から津波の想起や，避難の呼びかけに教訓が活きていたと思われる。珠洲市三崎町では高齢者も含む住民が 5 分以内で高台に避難して全員無事であった。地区では東日本大震災をきっかけに毎年避難訓練を実施している。毎回，時間も計測していたようである。一方で，半島以外での地域では，東日本大震災を契機に避難訓練を実施していたが，継続につながらなかった事例もあり，避難時に混乱もあったようである。さらに，車を使った避難により渋滞が発生したり，緊急津波避難場所が解放されていなかったり，課題も指摘されている。

津波避難に関連した複合災害を考えると 2 例が挙げられる。1 つは，強震による建物倒壊により屋外へ脱出することの困難さと，屋外へ出た後の安全な避難場所への経路の困難さが挙げられる。実際に現場では，倒壊家屋（写真 -5）や傾斜した電柱による道路の閉鎖，液状化によるマンホールの出現，橋梁へのアプローチ道路の陥没などにより，当初予定していた避難ルートでの移動が大変に困難

写真 -5　強震により倒壊した家屋（珠洲市宝立地区, 著者撮影）

であったとの報告もあった。このような場合，避難場所へ複数ルートの確認が必要になろう。さらに，夕方から翌日朝までの避難継続があり，避難場所での長期滞在についても，課題がなかったか確認する必要がある。

８．複合災害の姿と対応　一大規模火災と津波

８．１　輪島市大規模火災の状況

強震動（震度 7）と同時に，断層の周辺では地盤が隆起と沈降し地殻変動，沿岸の平地では液状化，山間部では土砂崩れが生じた（写真 -6）。そのために建物の倒壊に加えて火災，山間部で河道閉塞，その結果，電気，水道などのライフライン被害，道路，橋，港などのインフラ被害が生じてしまった。数分後には，津波が発生し能登半島および周辺に，あっと言う間に津波が押し寄せてきた。これが所謂，地震による複合災害になった。

特に，大津波警報が発生している間には，高台や避難場所への緊急避難が優先であり，火災の初期消火や倒壊家屋からの救助などは難しい状況であった。典型的なのは，輪島での揺れの後に発生した火災に際し，大津波警報が出ていたため初期消火が十分にできなかったことが報告されている。これは複合災害においては今後も起こり得ることで，根本的には建物耐震化と火災を未然に防ぐことが不可欠である。

このような輪島市大規模火災を踏まえて，消防防災対策のあり方に関する検討会が発足し，議論が進められている（消防庁 ,2024）。津波警報時で津波浸水想定区域での消防活動のあり方の他，以下のような項目が検討されている；

- 住民・消防職団員が避難を要することによる火災発見・通報，初期消火の遅れ
- 地震による車両，消防団詰所等の被災や管内での災害同時発生による消防力の低下
- 断水，地盤の隆起及び津波により消火栓や自然水利の確保が困難
- 河原田川の火災地区側の水位が下がり取水が困難であった（自然水利）
- 大津波警報のため，海岸に部署して海水を取水することができなかった（自然水利）
- 建物の倒壊等で使用できない防火水槽があった
- 街区内側の古い住宅が倒壊して路地を塞ぎ進入できなかった
- 街区外周から放水したが，放水が街区中央部まで届かず（火災時の消火活動について輪島消防署長から聴取）

今回は出火件数がポンプ車保有数を上回る

写真 -6　強震により崩壊した斜面（輪島市熊野地区，著者撮影）

表 -2　地元消防本部と消防団の活動状況等（消防庁輪島市大規模火災を踏まえた消防防災対策のあり方に関する検討会資料より）

時系列（地震、津波、消防隊等の現場到着等）

時間	地震、津波、現場到着等の状況	時間経過
16:10	地震発生（震度7、マグニチュード7．6）	－
16:12	津波警報発令	地震発生から2分
16:22	大津波警報発令	地震発生から12分
17:23	火災覚知	地震発生から1時間13分
17:26	輪島1号車（①）が現場到着	火災覚知から3分
17:51	輪島2号車（②）が現場到着	火災覚知から28分
18:11	輪島分団1号車（A）が現場到着	火災覚知から48分
19:02	輪島機材車（③）が現場到着	火災覚知から1時間39分
19:14	輪島化学車（④）が現場到着	火災覚知から1時間51分
19:24	輪島ポンプ車（⑤）が現場到着	火災覚知から2時間01分
19:30	輪島分団2号車（B）が現場到着	火災覚知から2時間07分
19:52	輪島2号車（②）が水利部署移動 輪島非常ポンプ車（⑤）が車両移動（中継）	火災覚知から2時間29分
20:30	津波警報に切替え	大津警報発令から4時間08分
21:20	河原田分団車（C）が現場到着	火災覚知から3時間57分
21:35	輪島非常ポンプ車（⑤）が別の火災現場に出動	火災覚知から4時間07分
翌0:48	旧分団車（⑥）が現場到着	火災覚知から7時間25分
翌1:15	津波注意報に切替え	津波警報切替えから4時間45分
翌1:55	輪島非常ポンプ車（⑤）が別の火災現場から現場復帰	火災覚知から8時間32分
翌2:15	輪島指揮車（⑦）が現場到着	火災覚知から8時間52分
翌7:30	鎮圧	火災覚知から14時間07分

※旧分団車（廃棄予定）（⑥）と輪島指揮車（⑦）は、人員輸送車として活用
※輪島非常ポンプ車⑤については非常用消防車両

輪島消防署	1号車、2号車	小型5t級
	非常ポンプ車、旧分団車	小型4t級
	機材車	小型3t級
	化学車	中型10t級
	指揮車	普通車
輪島消防分団	輪島分団1号車（河井地区）	小型4t級
	輪島分団2号車（鳳至地区）	小型4t級
河原田消防分団	河原田分団車	小型4t級

ことはなかったが，地震動の影響で消防活動に必要な水を確保しにくいこと，沿岸市街地では津波への対応が必要になること，自然水利に頼る場合に津波の影響があることも示された。輪島市朝市通り周辺では大規模な火災に発展してしまったが，難しい状況にもかかわらず消防活動が展開され（表 -2），最終的な火災被害規模の抑制に貢献された可能性があることも紹介されている。

今後も，津波の襲来の可能性がある中で消防活動の必要に迫られる可能性がある。2011 年東北の後に整理された津波災害に対する消防活動のあり方もベースに，今回の火災を契機に消火活動のあり方について再検討する必要がある。

8．2　津波等に対する消防職員の安全管理について

東日本大震災では，消防職員 27 名（うち行方不明 4 名）及び消防団員 254 名（うち行方不明 12 名）の尊い犠牲が生じるなど多大な人的被害が発生している。消防の出動する現場は常に危険と隣り合わせである。しかし，火災現場などでは，多くの知見や災害現場経験から，資機材や装備をはじめ，状況に応じた安全管理策を図った上で活動するものであり，職員の身に危険が迫れば退避することとなる。これに対し，東日本大震災での経

験から津波に対する安全管理は，津波到達前に退避することが基本となる。津波到達までに一定の時間があれば退避する時間等を踏まえた上で可能な活動を実施するが，津波到達までに活動できる時間がない場合や，活動中であっても退避するために限界の時間となれば，津波後の消防活動の継続を図るため，住民の避難誘導を行いながら，消防職員も住民とともに退避することになる。

そのために，浸水想定区域内の活動については「活動可能時間」を判断し，その時間の中で活動することとしている。

① 災害発生場所（地点）までの出動（移動）時間
② 災害発生場所から直近の安全退避場所への退避（移動）時間
③ 安全時間（想定外の事案発生も含めて，安全確実に退避するための予備時間。例：〇〇分前退避完了）
④ 津波到達予想時刻までの時間

活動可能時間＝④－（①＋②＋③）

先ほど紹介したように輪島市大規模火災の状況と今後の活動のあり方が現在，議論されている（消防庁）。津波を含む大規模災害における消防職員の安全管理のあり方については，消防本部の対応や体制だけでなく，地域住民の理解や地域全体での体制整備といったことも重要である。考え方としては，自治体での津波ハザードマップでの情報（浸水域，津波到達時間，津波高さなど記載）を事前に確認し，地震や津波など災害発生した際での消防活動の計画立案，実施に発生した後での情報伝達体制の強化・確立を図ること，特に消防本部と部隊が連携してリアルタイムに情報共有が図れる複数の伝達手段を確保すること，情報内容の確認が可能な双方向性をもった伝達手段を確保することが不可欠である。

８．３　今後の消防活動の課題

地震・津波発生時における消防活動については，第２回検討会資料では，以下の課題が整理されている；

・地震時における木造密集地域の消防計画について確認・見直しを進めるとともに，策定を推進すべきではないか。
・津波の状況に応じた効果的な情報収集のあり方を検討すべきではないか。
・津波警報発令下における消防の活動要領について，確認・見直しを行うとともに，消防本部における計画策定を推進すべきではないか。
・水利が確保できず活動が困難な中，延焼を防ぐために，どのような方策を検討すべきか（空中消火等）。

発災前に，消防活動についての検討をするためには，事前の地震津波等の情報を入手した上で，対応のシナリオを作成し，関係者と共有する必要がある。例えば，津波防災地域づくり法に基づく，津波想定区域を把握すること，さらに，影響開始時間，第一波到達・最大波到達時間，および緊急の避難場所を把握することが不可欠である。これにより時空間的な津波の影響を理解でき，活動可能時間の把握と伴に，いざということの緊急行動（避難場所への移動など）の確認ができる。

実際に，地震は発生した際には，気象庁から津波情報（津波注意報，津波警報，大津波警報）が３分程度で発表され，この時には，津波予想到達時間および津波高さの情報が出る。これらは予報区での最速または最大の値（安全情報）であり，各地域のきめ細かい情報でない。発生後，全国の験潮所での津波観測の情報が提供されるが，これも地点が限定され，しかも，港湾などの海域の情報のみである。つまり，対象地域での具体的な情報がない中で，活動をすることを強いられていることになる。この状況を改善するためには，少なくとも地域での確実な情報が必要であり，洪水などで言えば，監視のためのカメラや水位計の情報となる。現在，全国港湾海洋波浪情報網（ナウファス）の NOWHAS などの波浪計（GPS 波浪計）観測データは，国交省から提供されている。これは気象庁が発表する津波観測情報に活用されており，検潮所の観測よりも沖合であるために，津波を

いち早く捉えることが出来る。また，地域は限定であるが，海底の地震計や津波計（S-net, DONET，N-net など）もある。ただし，これらも海域が中心の観測情報であり，さらに沿岸や陸域での情報が必要である。これは，例えば，海上保安庁のライブカメラ，自治体などの設置している津波監視カメラ（愛知県豊橋市，茨城県神栖市，静岡県東伊豆町，静岡県湖西市）などが普及している。さらに，発災時は，ドローンなどの活動も期待される。仙台市では津波避難広報ドローン事業を実施しており，J アラート（全国瞬時警報システム）により津波警報等を受信した後自動発進し海岸線を飛行，搭載したスピーカーやカメラにより避難呼び掛け等を実施している。このドローンにライブカメラなどの設置が考えられる。活動終了後は，基地局に自動帰還，給電等を行うことが可能である。これらの情報は消防本部での把握となるが，消防活動の現場にもリアルタムで提供したい。

９．おわりに　避難の在り方「揺れたらすぐに避難」

即時津波の対応の課題が今後も大きいと考える。限られた時間の中でどのような避難をするべきなのか。気象庁が注意報や警報を出す目安は発生から 3 分であり，海域でのしかも験潮記録や GPS 波浪計でのリアルタイム情報が中心でアリ，陸域での状況や今後の予測情報が含まれていない。

今後も即時津波の発生可能性のエリアはあり，早いところだとその 3 分以内で既に津波が到達することになる。日本海側の多くの断層の幅，長さなどから浸水域は太平洋側と比べ比較的限られることも多い。揺れたらすぐに避難を徹底することが必要である。作業や釣り，サーフィン，海水浴などで沿岸部にいる方は，強い揺れを感じたらまずは沿岸部からは離れていただきたい。加えて河口や河川に沿ったエリアも非常に早いので，そこからも離れていただきたい。今回の地震において津波が発生したが，津波浸水想定を踏まえたハザードマップの公表，東日本大震災などこれまでの我が国における災害経験を踏まえた住民の避難訓練の実施が，避難の最小化に寄与したことは重要である。

今後も南海トラフを中心に地震および津波などの複合災害の発生可能性は高い。その際に，今回の複合災害の連鎖の実態を理解し，事前，事中，事後のどのフェーズで何が出来るのか？　整理が必要である。連鎖過程においては，必ず拡大していく要点がある。さらには，復旧・復興の中では律速段階がある。このポイントを理解していきたい。

参考資料；

今村文彦，能登半島地震，津波は短時間で到達　東日本大震災の教訓は生かされたのか？　https://www.nippon.com/ja/in-depth/d00986/

海上保安庁，海の安全情報　ライブカメラ https://www6.kaiho.mlit.go.jp/livecamera.html

気象庁，長時間継続する津波に関する情報提供のあり方検討会委員 https://www.data.jma.go.jp/eqev/data/study-panel/tsunami-long-kentoukai/tsunami-long-kentoukai.html

国土交通省，令和 6 年能登半島地震 津波による浸水および海岸保全施設の被害状況（速報），2024 https://www.mlit.go.jp/river/bousai/240101_noto/pdf/tsunamishinsui_higai_240202.pdf

国土交通省，ナウファス（全国港湾海洋波浪情報網）の紹介 https://www.mlit.go.jp/kowan/nowphas/

消防庁，輪島市大規模火災を踏まえた消防防災対策のあり方に関する検討会 https://www.fdma.go.jp/singi_kento/kento/post-148.html

消防庁災害対策本部，令和 6 年能登半島地震による被害及び消防機関等の対応状況（第 96 報） https://www.fdma.go.jp/disaster/info/items/20240101notohanntoujishinn96.pdf

仙台市，津波避難広報ドローン事業
https://www.city.sendai.jp/okyutaisaku/kikitai-saku/documents/tunamihinannkouhoudoro-n.html
https://www.soumu.go.jp/main_content/000852667.pdf

土木学会海岸工学委員会，令和 6 年能登半島地震津波調査グループ，WEB サイト
https://coastal.jp/info/library/noto20240101/

内閣府，令和 6 年能登半島地震に係る被害状況等について
https://www.bousai.go.jp/updates/r60101notojishin/r60101notojishin/pdf/r60101notojishin_16.pdf

Hidetoshi Masuda, Daisuke Sugawara, An-Chi Cheng, Anawat Suppasri, Yoshinori Shigihara,Shuichi Kure,and Fumihiko Imamura, Modeling the 2024 Noto Peninsula earthquake tsunami: implications for tsunami sources in the eastern margin of the Japan Sea,Geosicence letter 11, Article number: 29（June 2024 ）https://doi.org/10.1186/s40562-024-00344-8

Tomoki Shirai, Yota Enomoto, Keisuke Haga, Tatsuhiko Tokuta, Taro Arikawa, Nobuhito Mori and Fumihiko Imamura, Tsunami Detection by CCTV Cameras in Northeastern Toyama Prefecture, Japan Following the 2024 Noto Peninsula Earthquake,Geoscience Letters, 11, Article number: 28（June 2024）https://doi.org/10.1186/s40562-024-00343-9