

令和6年5月8日
令和6年能登半島地震に関する報告会
調査・被害分析

津波避難の課題等 —メディア情報から見えること

東北大学災害科学国際研究所

今村文彦（津波工学研究分野）

佐藤翔輔（防災社会推進分野）

牧野嶋文泰（津波工学・特任准教授（客員））

はじめに

- 令和6年1月1日16時10分に石川県能登地方でM7.6の地震が発生
- **強震**の後、津波が日本海沿岸部に**短時間**で襲来
- 津波のソースについて種々の観測データから検証が進んでいる（例えば、Fujii & Satake, 2024; Masuda et al., 2024）
- 避難行動に関しては現地調査が難しい状況が続いており、**避難実態の把握は限定的**
- 短時間で津波が襲来した本イベントでの避難実態の把握は、被災地域の今後の防災計画に資する
- 同じく短時間での巨大津波の襲来が想定されている南海トラフ巨大地震津波での避難計画の観点からも重要である

マスメディア報道の収集

- 「能登半島」「津波」「避難」といったキーワードを設定し、組合せて、検索エンジン（Google）を使って検索
- 収集期間は2024年1月16日～2024年2月14日の約一カ月
- 計33件の避難行動を記述した記事を収集

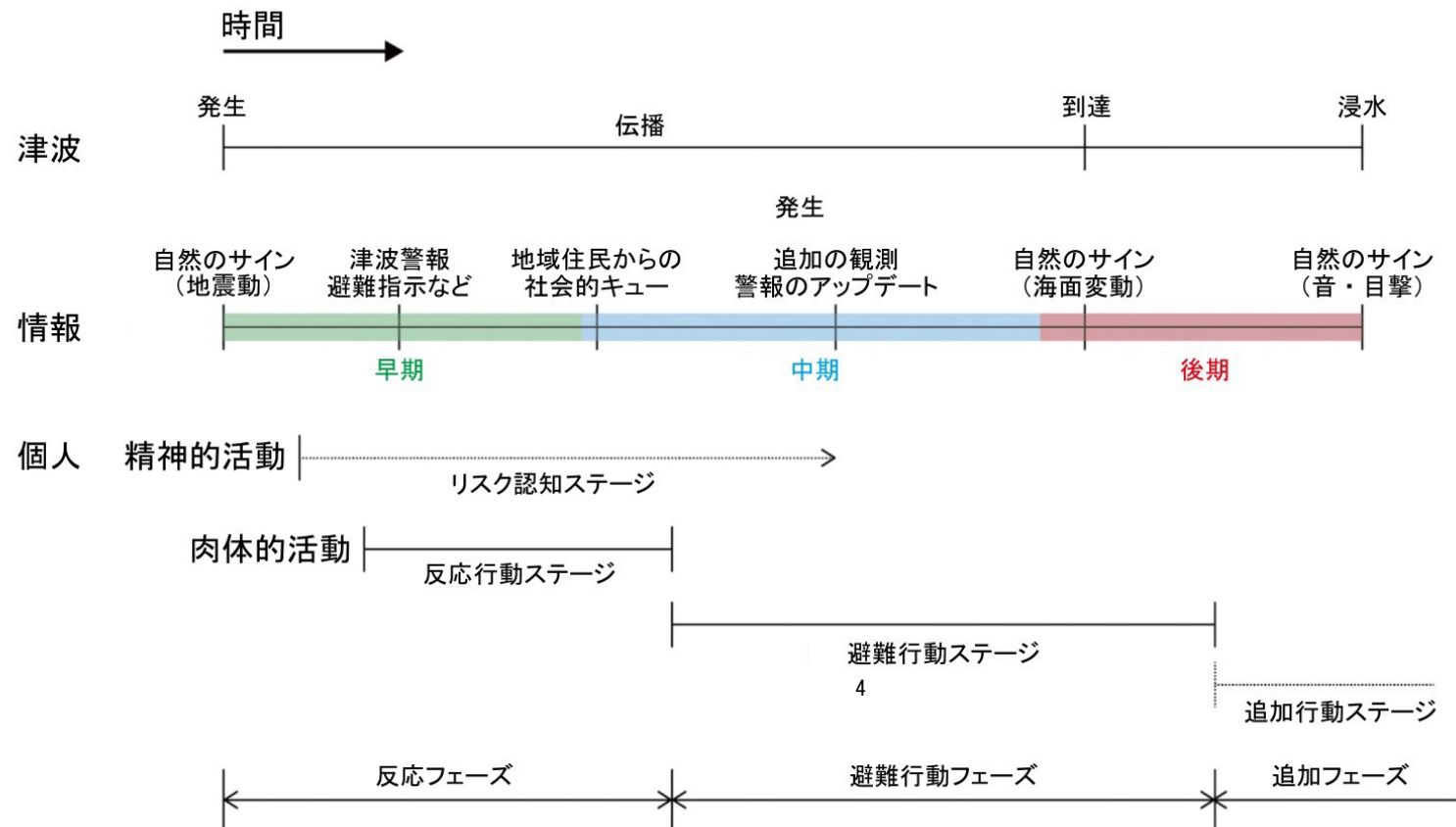
3

例えば、
中日新聞
(2024/02/04)

<https://www.chunichi.co.jp/article/848451>

津波避難プロセスを使った整理

- 過去の22の津波関連イベントでの避難実態に基づき構成



Makinoshima et al. (2020) を邦訳

整理したトピック

- 津波避難のきっかけ
 - 地震の揺れをきっかけとした避難
 - 災害情報をきっかけとした避難
 - 津波の襲来をきっかけとした避難・避難しなかった事例
- 津波避難中の状況
 - 家屋損壊・避難路
 - 車避難
 - 避難行動要支援者
- 津波避難後の状況
 - 避難施設の管理
 - 警報解除前の避難の中断

津波避難の
時系列



津波避難のきっかけ：地震の揺れをきっかけとした避難

● 今回の避難実態

- 「**異常な揺れ**で津波が来ると思い、着の身着のまま夫とすぐに避難した。**東日本大震災の映像が記憶に残っていた。**」（石川県珠洲市宝立町；中日新聞 2/4）
- 「**東日本大震災以降は『地震が来たら高台へ』**を家族で共有。すぐに高台へ逃げた。」（石川県珠洲市宝立町；中日新聞 2/4）
- 「**このままだと家がつぶれる**」と恐怖を感じ、すぐに、車で妻と避難を始めた（石川県珠洲市；朝日新聞デジタル 1/2）

● 過去の事例との比較・分析

- 地震の揺れをキューに迅速な避難行動をとった事例は多く報告がある（Makinoshima et al., 2022）が、今回は東日本大震災の間接的な影響大
- 地震の揺れによって建物屋外に退避することが津波避難を促す屋外の状況（情報）にアクセスできることにつながる（土肥ら，2015）

津波避難のきっかけ： 災害情報をきっかけとした避難

● 今回の避難実態

- 「**大津波警報**が出ると、4人で自宅を出て高台へと向かい始めた。」
(石川県 珠洲市; 産経新聞 1/13)
- 「周囲の住民は逃げ始めたが、まさか思っていたのんびりしていた。**テレビで津波が来ると流れ**、車で避難を始めた。」 (石川県珠洲市; 中日新聞 2/4)
- 「**テレビから聞こえてきたのは『津波警報』を伝える声**。その1分後、家族4人、すぐに家の外に飛び出しました。」 (新潟県; テレビ新潟 1/30)
- 「揺れが収まると**津波警報の大きなテロップ**が流れた。自宅裏には海岸が広がる。『逃げなければ』。」 (新潟県; 新潟日報 2/1)

● 過去の事例との比較・分析

- 災害情報が避難行動の主要なきっかけとなる (Makinoshima et al., 2020)
- 2003年宮城県沖の地震では、情報依存的な実態も報告 (片田ら, 2005)

津波避難のきっかけ：津波襲来をきっかけとした避難

避難しな

● 今回の避難実態

- 「今まで津波が起きたことはなく、大津波警報も気にしていなかった。だが、発生から5分後くらいに般若川が増水しているのを見て危ないと思い、妻子と川沿いを歩いて長寿園へ。」（石川県珠洲市；中日新聞 2/4）
- 「津波が来ても20～30センチで大丈夫だろう」と思ってもたついていたら、海から『ゴー』という音が聞こえ、海を見ないで妻と逃げた。」（石川県珠洲市；中日新聞 2/4）
- 家族の無事を確認したあと、1.5キロほど離れた輪島港に向かいました。「漁船を沖合に避難させたい」そう考えたからでした。（石川県輪島市；1/22 NHK）

● 過去の事例との比較・分析

- こうした津波の目視や音は避難の必要性を示す最後のキューとなる
(Makinoshima et al. 2020) ⁸
- 1983年日本海中部地震や1993年北海道南西沖地震、2011年東北地方太平洋沖地震津波でも沖だしがあり、人的被害が発生している（片田ら，2012）

津波避難中の状況： 家屋倒壊・避難路

● 今回の避難実態

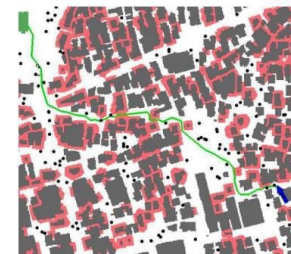
- 「地震で自室の**本棚が倒れて脱出に時間がかかり**、みずからも逃げ遅れていた」（石川県珠洲市；NHK 1/22）
- 「幸い、居間にいた家族は**隙間からはい出ることができた。**」（石川県珠洲市宝立町；朝日新聞 1/11）
- 「**家屋の倒壊で訓練通りには進めず**，迂回（うかい）せざるを得なかった。」
（中日新聞 2/4）

● 津波避難リスク評価の事例との比較

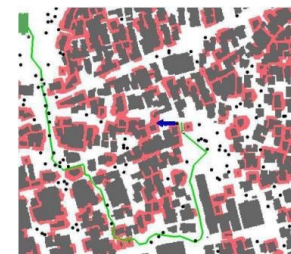
- 道路閉塞による避難行動への影響は避難シミュレーション上での評価がすすんでいる（例えば，Jacob et al.⁹ 2014）
- 地震動による初動の遅れに関しては，地震動によって動けない時間を避難リスク評価で考慮する例は多い（例えば，Wood et al. 2016）

家屋倒壊等の避難行動への影響評価

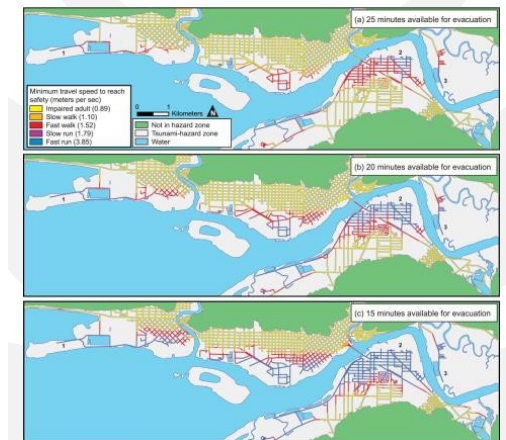
- Jacob et al. (2014)では、地震動＋構造シミュレーションの結果によって、建物に被害がある場合、他者面積が一律で40%拡大し、避難路に影響
- Wood et al. (2016)では、GISベースの避難リスク評価において、地震動の揺れによって動けない時間（5分）を考慮
- 家屋倒壊等の初動の遅れの評価は進んでおらず、強震動を伴う津波避難リスク評価の高度化が必要



(a) Agent plans its path without knowing if the road is traversable or blocked



(b) Agent identifies its road as blocked and re-plans its path



Wood et al. (2016)

10 Fig.7 Observed agent represented as blue arrow. (a), initial path plan as the agent doesn't know the road is blocked. (b), as the agent gets close enough and visually identifies the road as blocked, it re-plans its path.

Jacob et al.
(2014)

津波避難中の状況： 車避難

- 各地で車避難による渋滞の発生が報告
 - 石川県珠洲市（朝日新聞 1/2）
 - 兵庫県豊岡市（神戸新聞NEXT 1/27）
 - 富山県富山市（チューリップテレビ 1/27）
 - 新潟県新潟市（テレビ新潟 1/31）

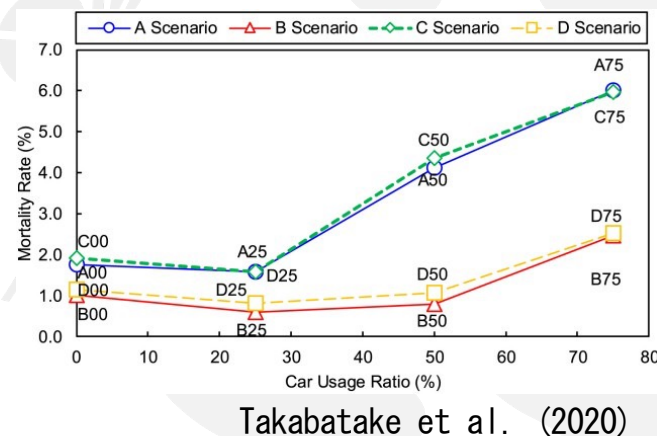
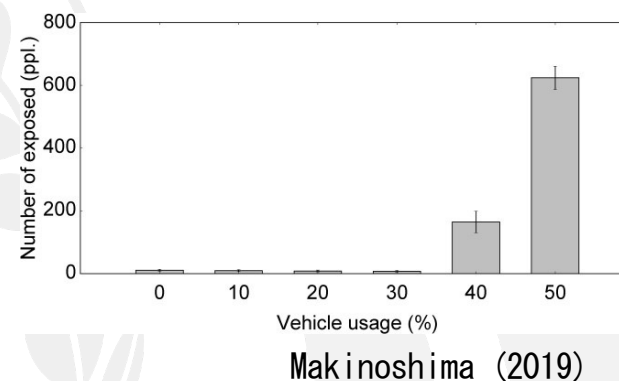
11

参照：

<https://news.ntv.co.jp/n/teny/category/society/te089c6d0ed20349d0925dd93658dc82bf/image?p=12>

車避難リスクの評価、合意形成

- 避難シミュレーションからは過度な車避難が被害を拡大することが示唆（例えば Makinoshima 2019; Takabatake et al., 2020）
- 車避難には命を守るために必要不可欠でない需要も一定数含まれている（例えば 気仙沼市 2013）
- 徒歩避難に切り替えられる需要を把握し、合意形成を図っていく（川合ら, 2023）必要がある



津波避難中の状況： 避難行動要支援者

● 今回の避難実態

- 「『津波が来るから早く逃げるぞ！と言われたけど逃げられなかった。ついて行かれんが。腰ふらふらで転んで』」（富山県氷見市；北日本放送 1/13）
- 「『1人暮らしでね，誰も手助けしてくれる人おらんだら逃げれんもんね』」（富山県氷見市；北日本放送 1/13）
- 「（市内の）朝日山まで行く予定だったが、遠くて行かれんだ。津波来たら津波で流れてくちゃ、（行方不明になっても）探さんでもいって言っとるが私、みじめやよ。こんな身体都合悪くなったらほんとにみじめ・・・こんなみじめなこと思ったことなかった・・・」（富山県氷見市；北日本放送 1/13）
- 足腰の弱い避難者が家族や周囲の住民と助け合って避難したことを報告した事例も多く確認（朝日新聞 1/2；産経新聞 1/13；NHK 1/22；中日新聞 2/4；毎日新聞 2/8）

避難行動要支援者も含めた避難訓練・計画

- 要介護者の避難行動では健常者と比較して遅い歩行速度だけでなく、車いすでの移動、避難車両への乗降など追加の動作が発生し、避難時間に影響する
 - (森下ら, 2019)
- 避難行動要支援者の避難の課題を把握するための避難訓練の取り組みも進んでいる (李・矢守, 2020)

表3 本研究で計測した避難行動所要時間。表中の誤差は標準偏差。すべての行動について、要介護者は介助あり、健常者は介助なしである。

行動	要介護者		健常者	
	回数	所要時間 (s)	回数	所要時間 (s)
ベッドから立ち上がる	4	33.1 ± 15.0	25	2.8 ± 0.5
ベッドから車いすに座る	3	34.7 ± 9.0	25	4.7 ± 0.8
車いすの動き出し	30	5.0 ± 0.9	-	-
立位から乗車	5	18.9 ± 12.9	25	5.0 ± 1.1
車いす着席状態から立ち上がって車に乗車	4	29.2 ± 10.8	25	4.7 ± 0.6
車いすのままリフトで車に乗車	5	80.5 ± 2.9	-	-
車から降車	10	41.0 ± 21.8	25	4.0 ± 0.8
車いすのままリフトで車から降車	5	40.8 ± 2.1	-	-
階段を一段上がる	5	3.1 ± 0.5	25	0.5 ± 0.1

森下ら (2019)

李・矢守 (2020)

津波避難後の状況：避難施設の管理

● 今回の避難実態

- 「当時学校は冬休みのため誰もおらず、**鍵がかかっている中に避難できませんでした**。このため、地元の消防隊員が自治振興会長の許可を受けて、この窓ガラスを割って中に入ったということです」（富山県富山市；北日本放送 KNB WEB 1/13）
- 「津波から逃れようと多くの人が避難してきましたが、**学校の鍵が開いておらず**、住民たちは外階段を使って3階へと避難しました」（富山県；北日本放送 KNB WEB 1/13）
- 新潟市では、市内7つの学校で**避難所のカギを開ける前に避難者が入り口のドア等を破損する事態**も発生している（新潟県新潟市；FNNプライムオンライン NST新潟総合テレビ 1/8）

● 過去の事例との比較・分析

- 震災以降、津波避難タワーの建設や津波避難ビルの指定で進んでいる避難場所の確保と並行し、避難場所の管理も計画しておく必要¹⁵

津波避難後の状況： 警報解除前の避難の中断

- 今回の避難実態

- 「一方、寺泊地域内に開設された10カ所の避難所には一時約500人が身を寄せたが、津波警報が解除されていなかった1月1日のうちに全員が自宅などに戻った。最初の地震発生時から時間がたつにつれ、『帰ってもいいか』と相談する声があちらこちらから上がった。夕飯の時間帯にもなり、津波到達の状況も明らかになってきたためだ。」

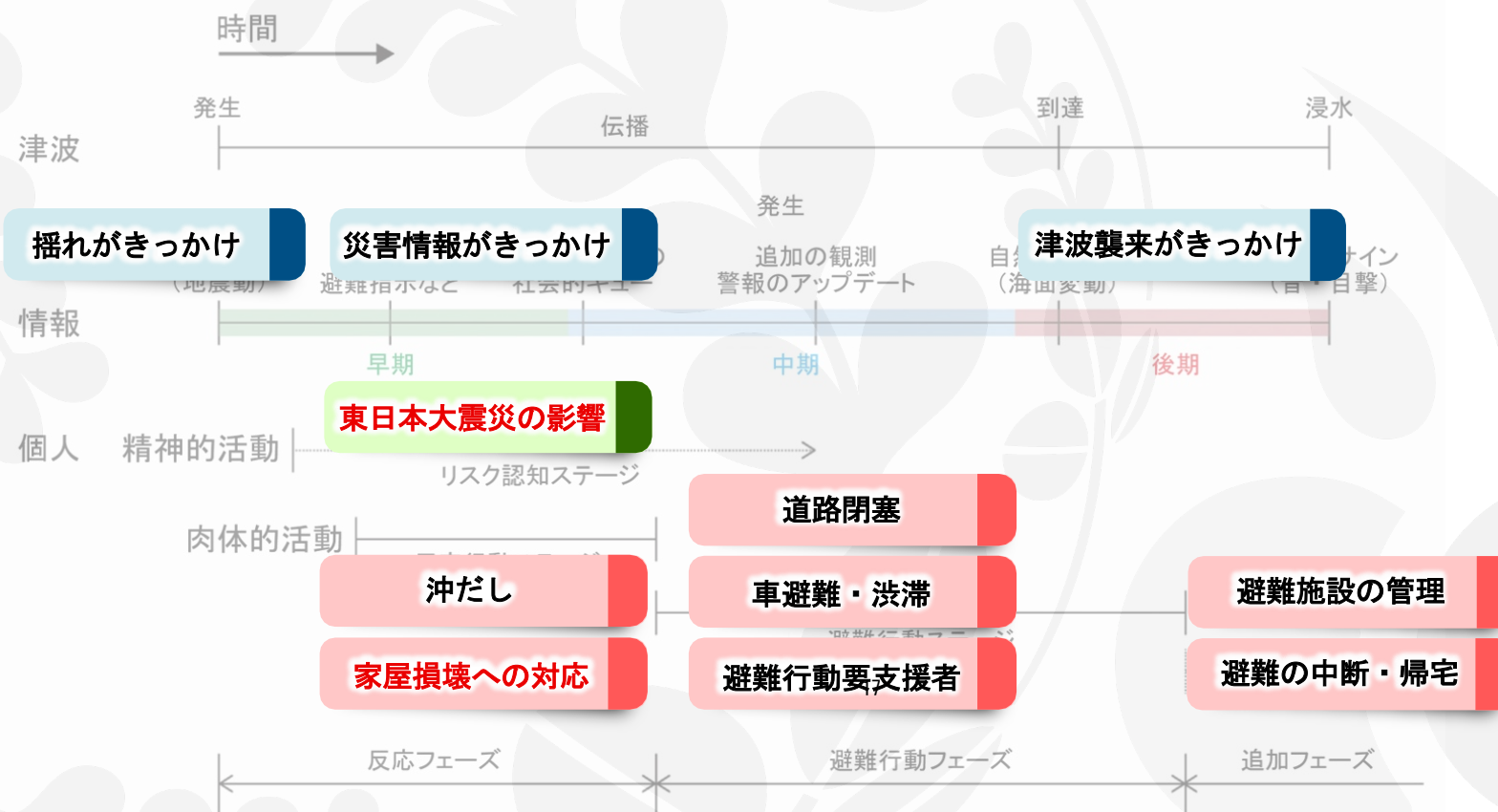
(新潟日報 2/1)

- 過去の事例との比較・分析

- 2010年チリ地震津波の際などにも周辺の状況に異常がないことを住民が判断し、津波警報や避難情報が解除される前に帰宅した事例が報告

(金井・片田, 2011)

津波避難プロセスへのマッピング



Makinoshima et al. (2020)

おわりに

- マスメディアが報じた避難実態は断片的であったが、それらを収集し、津波避難プロセスに沿って整理することで、未だ現地調査が難しい避難実態を把握
- 以下の点は情報や既存研究が不足しており今後の調査研究が必要
 - 東日本大震災の**間接的な経験の避難行動への影響**
 - **家屋損壊による避難行動のおくれ**の影響評価
- 本稿で整理された行動や課題の多くは既存研究で既に指摘
 - ※マスメディアで取り上げられる情報が、これまでの災害で得られた知見を枠組みとして収集されている可能性に留意
- マスメディアの報道情報からは十分に明らかでない避難者の背景も含めた詳細な行動調査等も実施し、さらなる課題がないか検証が必要