

令和6年能登半島地震 液状化被害の分布と特徴



国立研究開発法人

防災科学技術研究所

National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience

マルチハザードリスク評価研究部門
先名重樹

液状化調査の目的

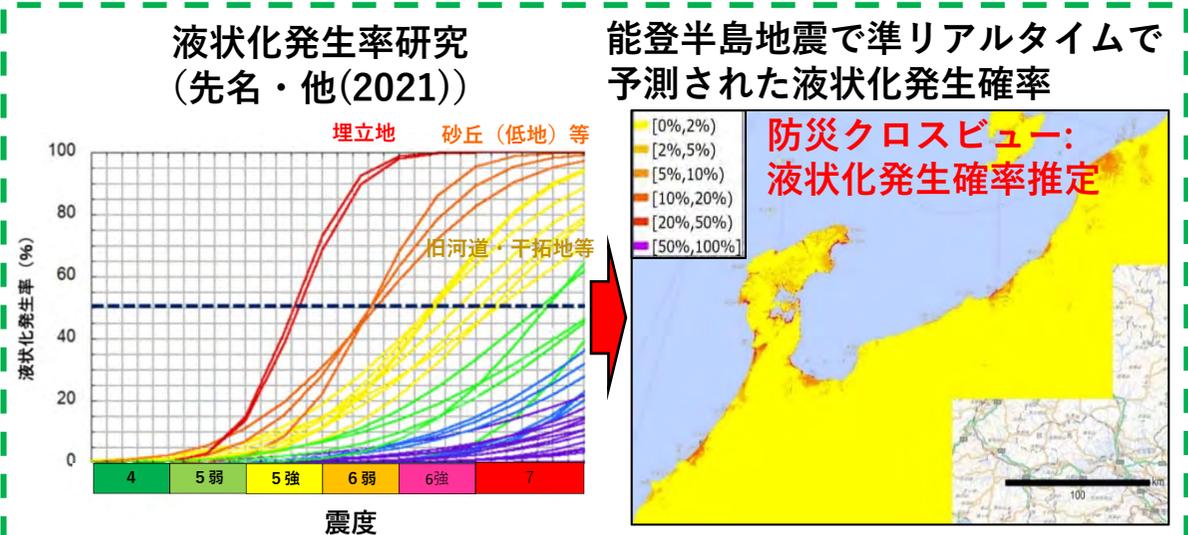
< 目的 >

液状化の「発生地点」の情報を可能な限り収集し、その場所の地盤・地形情報と、推定される揺れの強さ（震度等）との関係を検討し、液状化発生確率の高度化の検討を行い、液状化発生の即時推定に関する研究を実施するため。
 ※収集・整理したデータは、JSHIS（Labs）にて公表

< J-SHIS(Labs) >

J-SHIS Labs は、防災科学技術研究所の研究プロジェクト「自然災害のハザード・リスクに関する研究開発」の成果物を紹介するページです。

- 地震ハザードカルテ**
www.j-shis.bosai.go.jp/labs/karte
各地の地震ハザードを診断することができます。
- 地震ハザード評価の比較**
www.j-shis.bosai.go.jp/labs/cmppmap
2種類の地震ハザード評価の結果を並べて表示し、差分を表示することができます。
- J-SHIS Map (試作版)**
www.j-shis.bosai.go.jp/labs/map
試作版の全国地震動予測地図を表示することができます。
- 液状化履歴地図**
www.j-shis.bosai.go.jp/labs/liqmap
過去の液状化発生地点を約250m四方（総務省統計局による4分の1地域メッシュ）単位で公開しています。



例：東北地方太平洋沖地震時の液状化発生地点（250mメッシュ）



液状化調査の調査の日程と手順等

< 調査日程（12日間） >

- 第1回：令和6年1月 6日～ 9日（福井・石川（加賀）・富山・新潟）
- 第2回：令和6年1月 18日～20日（石川（能登南部）・富山・新潟）
- 第3回：令和6年2月 2日～ 4日（石川（輪島市・穴水町）・富山）
- 第4回：令和6年2月 8日～10日（石川（珠洲市・能都町））

< 調査手順 >

1. 自治体の地震被害情報やWEB（SNS等）の情報を収集
2. 液状化しやすい地形区分と過去の液状化履歴の情報の整理
3. 航空写真（主に国土地理院公開情報）の整理
4. 1～3の情報をもとに現地調査（写真撮影）の実施と液状化地点・範囲の確定作業

< 液状化の判定方法 >

- ・ 噴砂・噴水が確認されたもの。これらを伴わない沈下・陥没などの地盤変状は除外
- ※マンホールや下水等の管渠の埋戻し土など局所的な人工改変地盤は除く

航空写真画像

輪島市門前町



七尾市港湾部

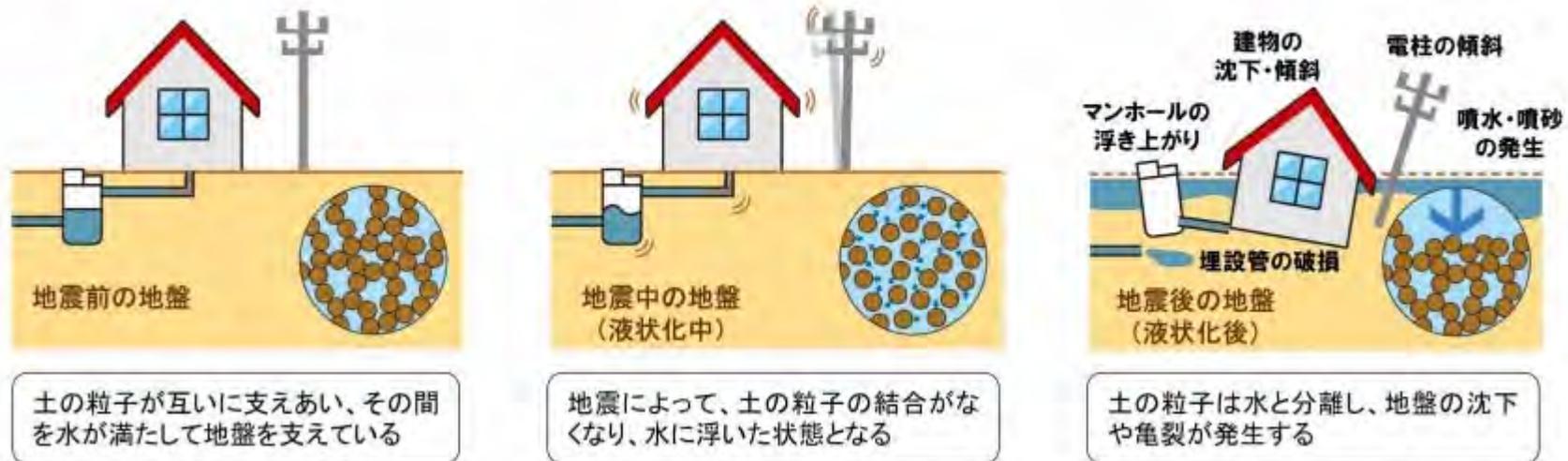


噴砂

出展：令和6年(2024年)能登半島地震に関する情報 | 国土地理院 (gsi.go.jp)

液状化現象と発生要因

液状化現象とは



一般的には、既往の研究成果等により、以下の条件で液状化が発生しやすくなるものと考えられている。

- ① 地下水位が高い（水位が地表に近い）
- ② 砂地盤（特に砂の粒形が均一であること）
- ③ 震度5強（最大加速度150gal、最大速度15cm/s）程度以上

①・②は地形と相関あり。埋立地・干拓地・旧河道（旧池沼）・砂丘（低地部）等の、砂が多い地形・地盤に多く見られる条件。

液状化地点分布図（令和6年2月29日時点）

- 液状化範囲（現地調査済み）
- 液状化地点（現地調査済み）

石川・富山・新潟・福井県の4県で
液状化現象を確認

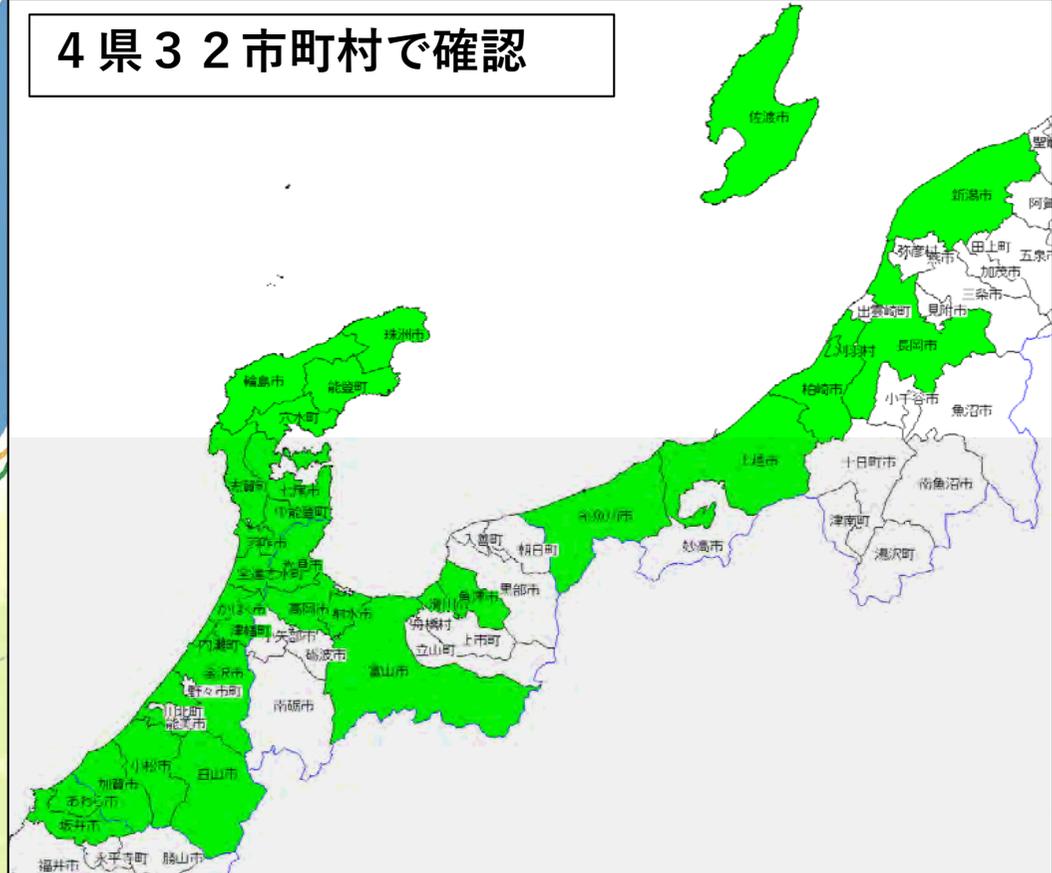
M7.6（震源深さ16km）

180 km

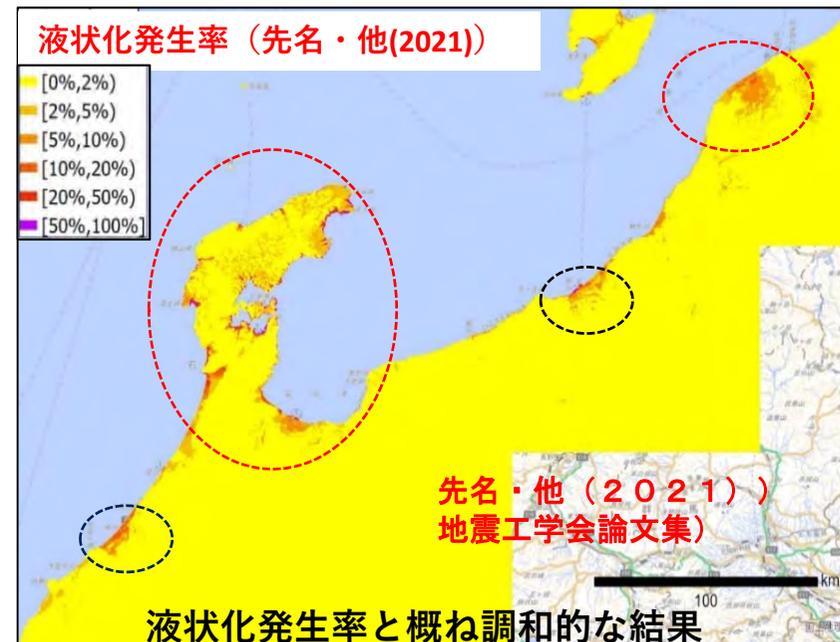
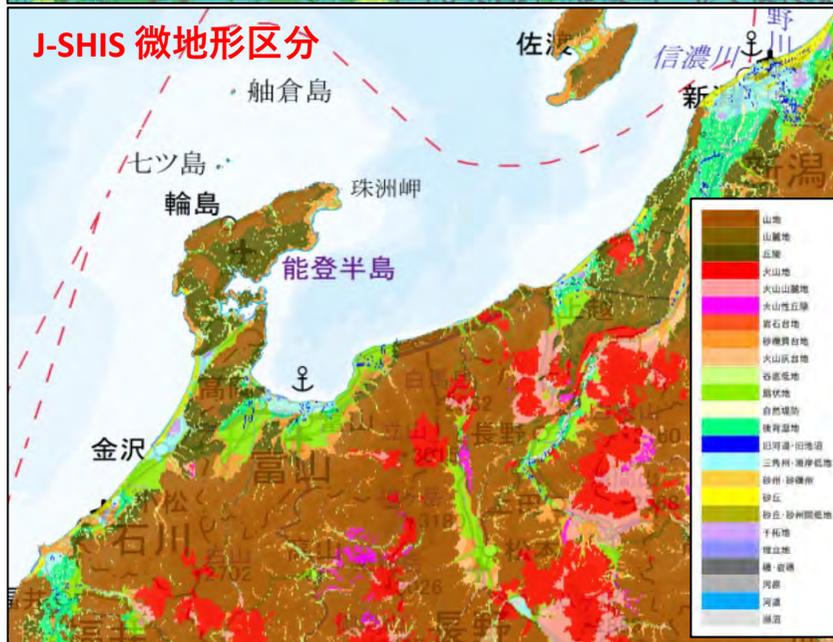
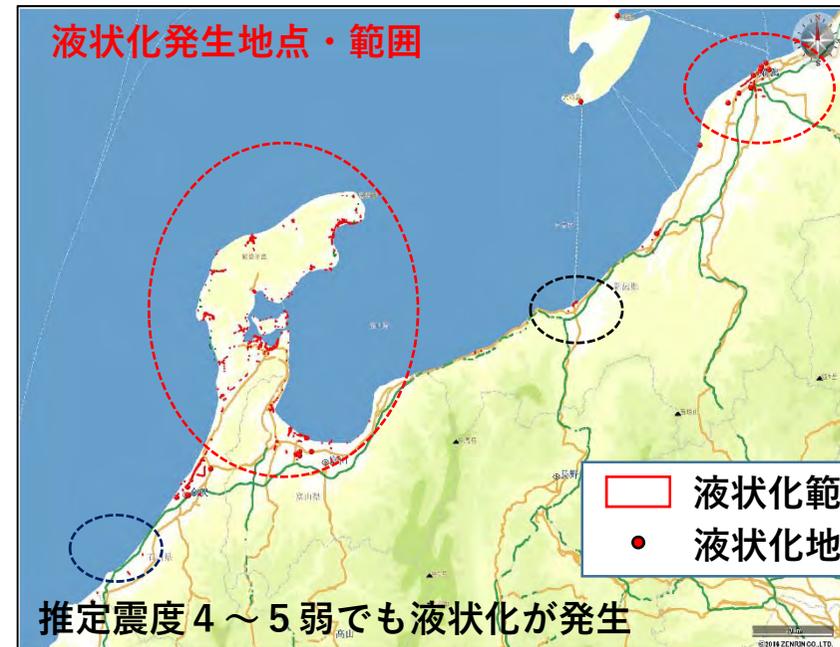
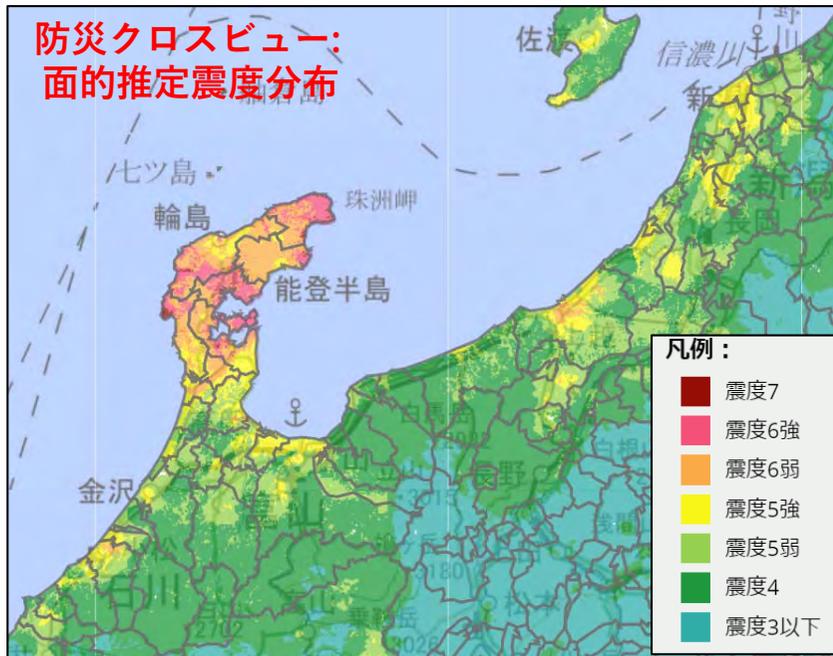
170 km

福井県坂井市（福井港）

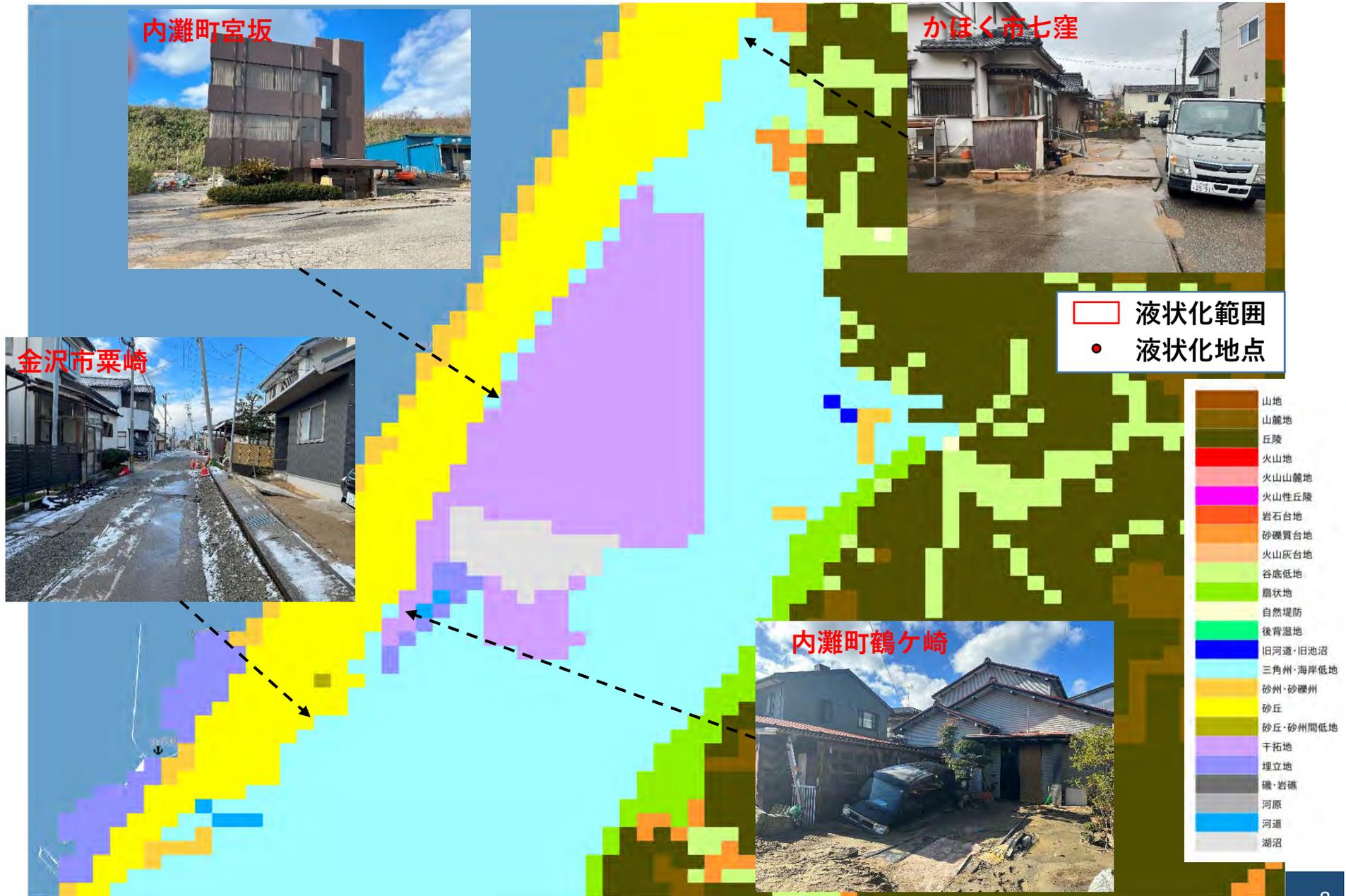
4県32市町村で確認



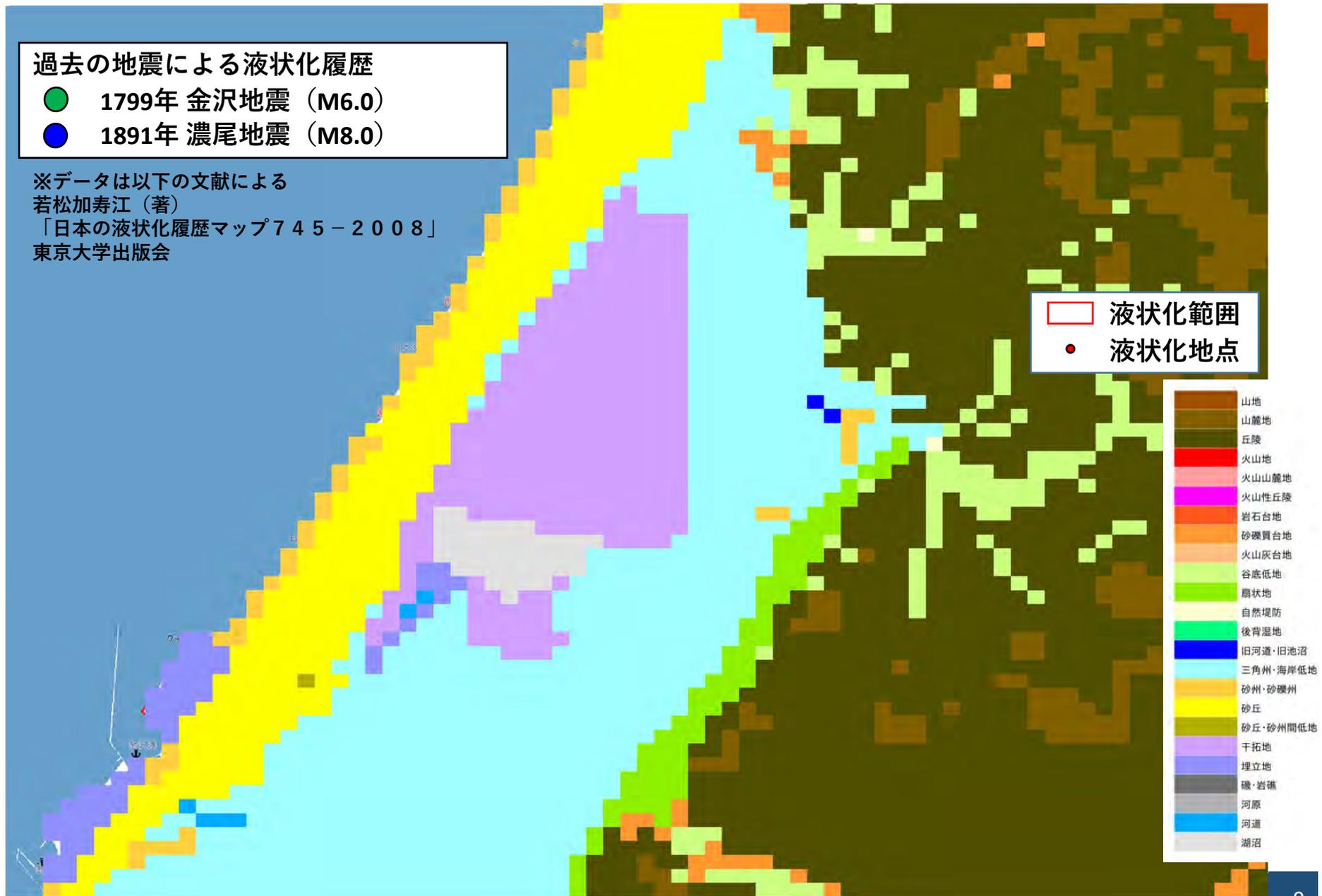
液状化発生率と地点分布図の比較



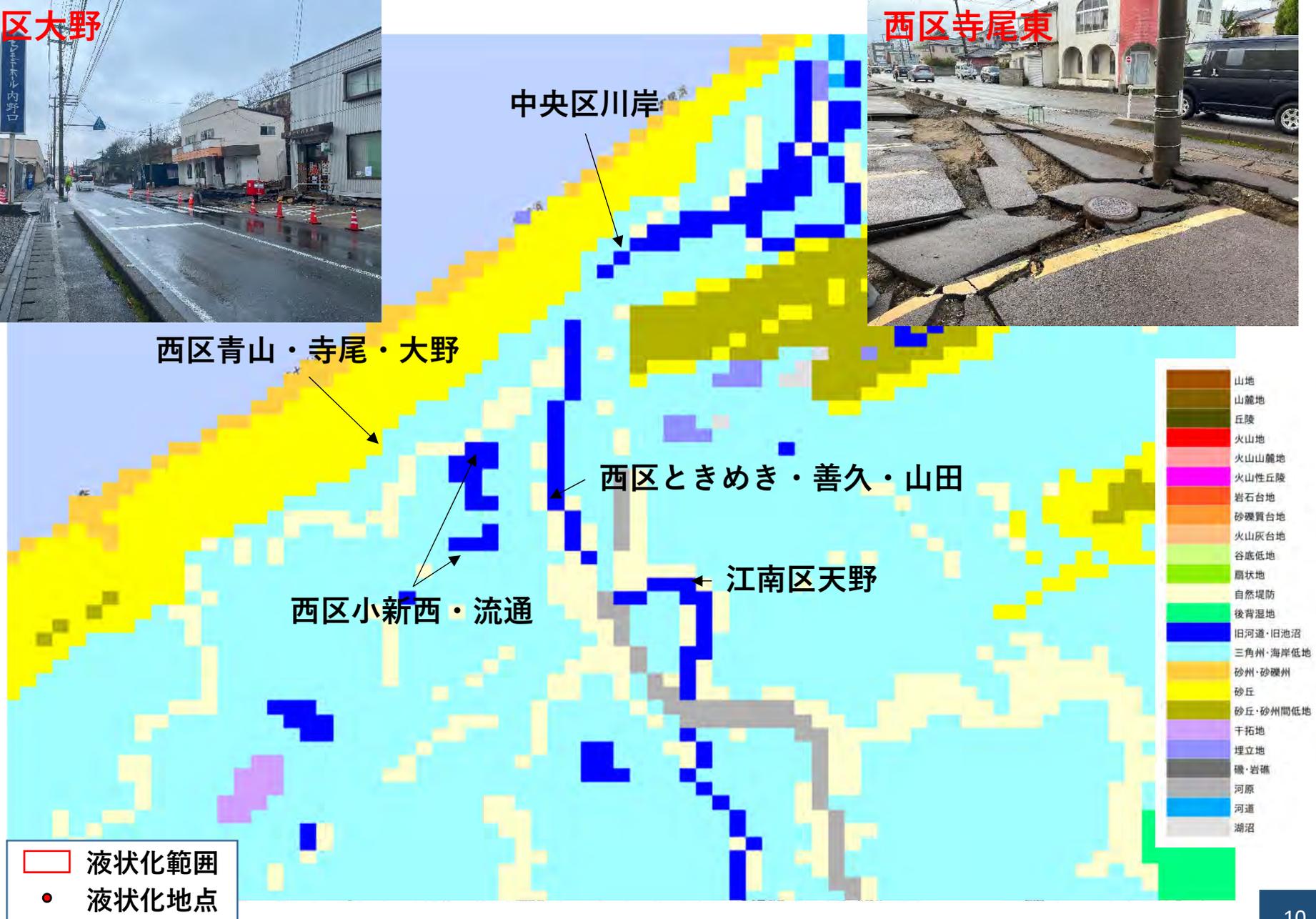
石川県（金沢・内灘・かほく地区）



石川県（金沢・内灘・かほく地区）



新潟県（新潟市）



新潟県（新潟市）

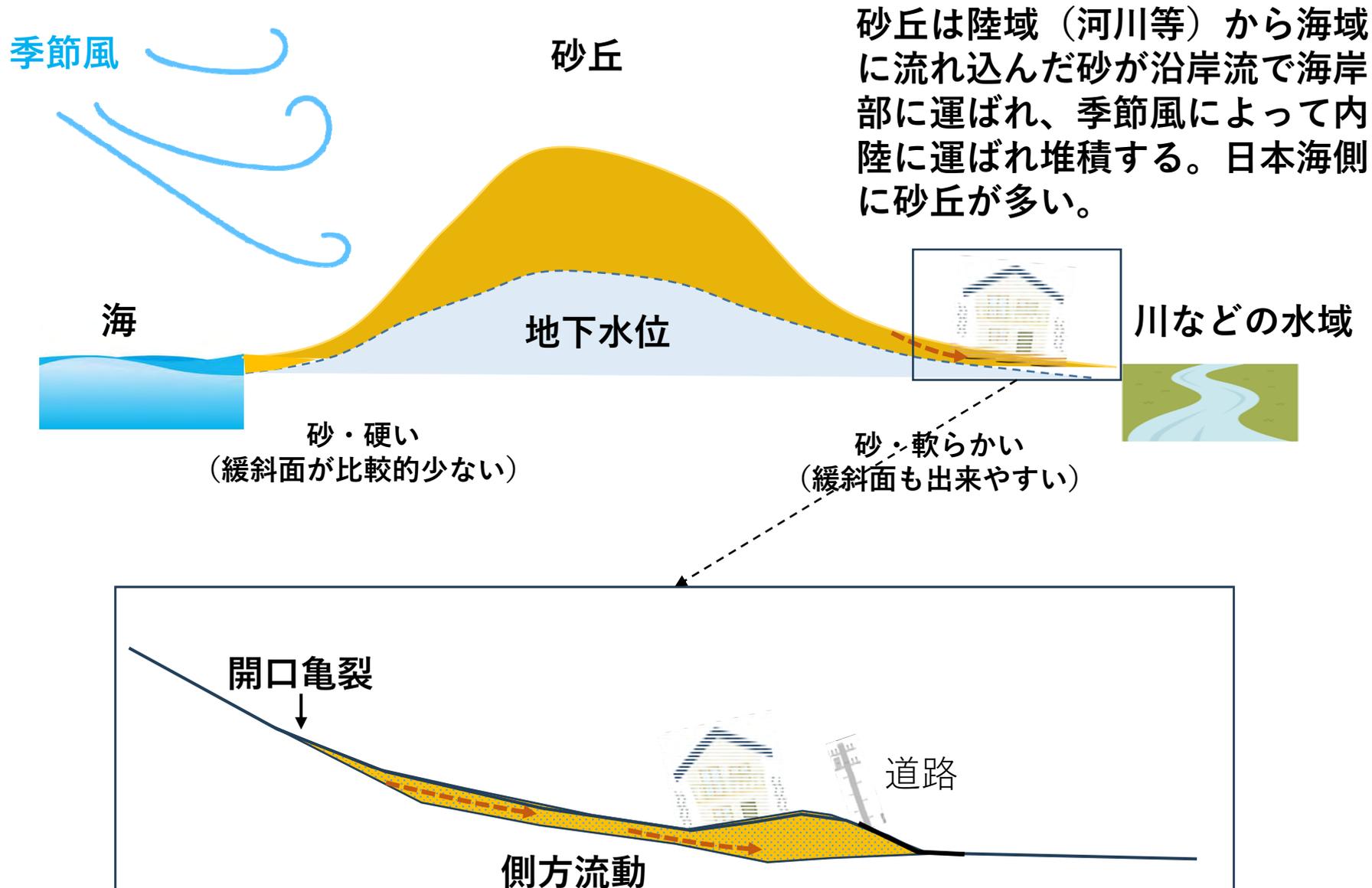
1964年新潟地震液状化範囲

※データは以下の文献による
若松加寿江（著）
「日本の液状化履歴マップ745-2008」
東京大学出版会



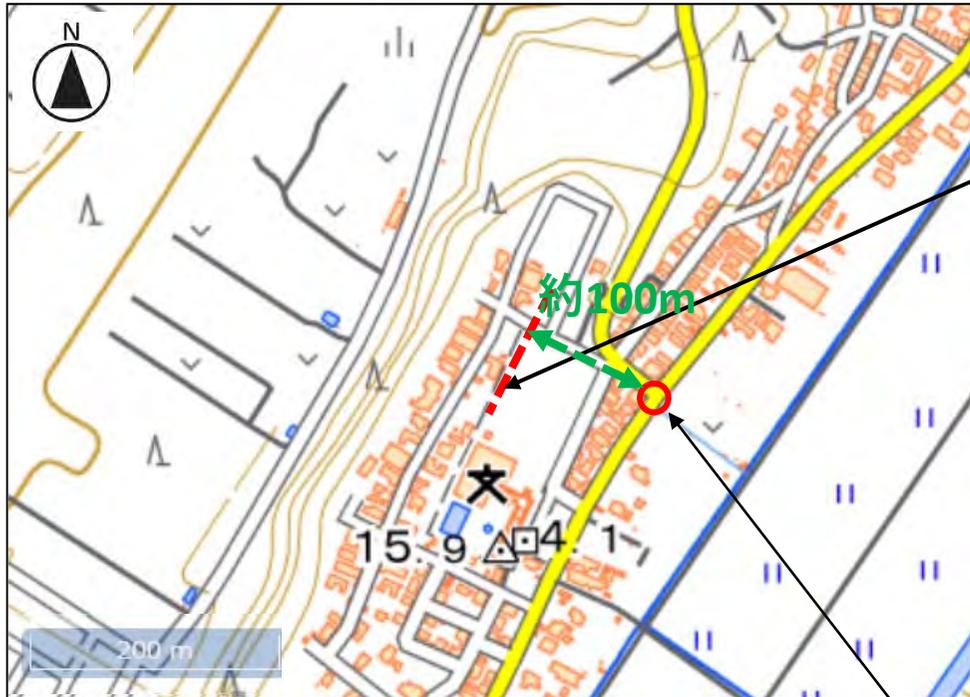
液状化範囲
液状化地点

砂丘後背低地の液状化メカニズム



砂丘後背低地の液状化メカニズム

石川県内灘町西荒屋地区



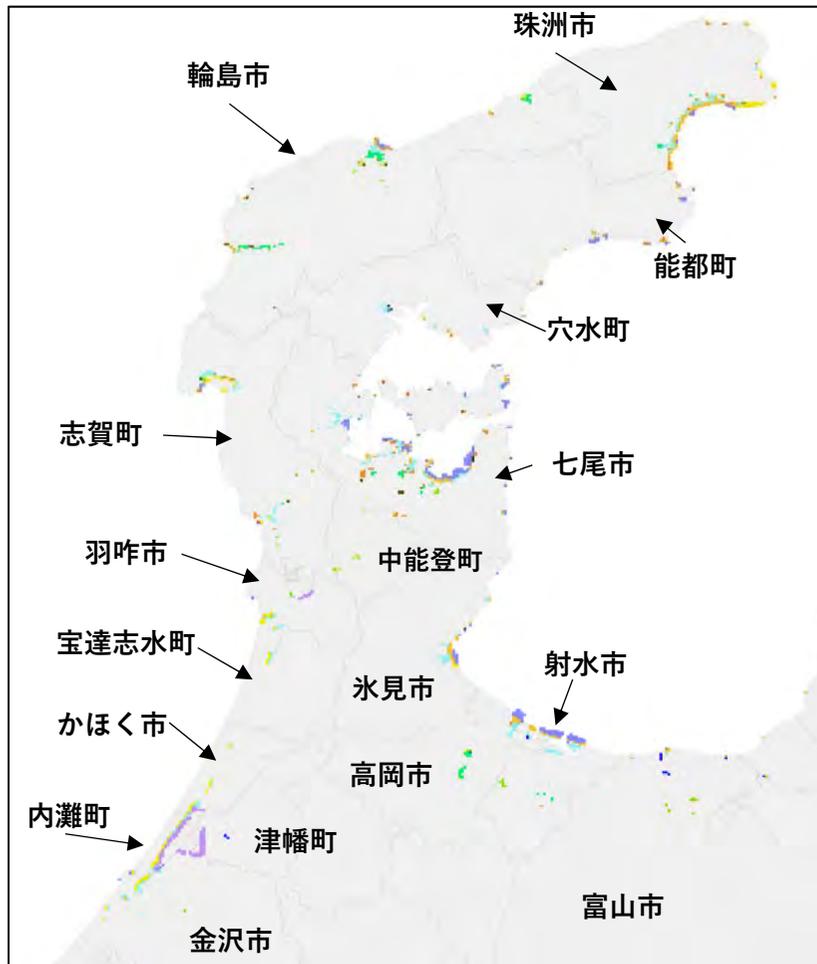
側方流動により、砂丘側から低地側に土砂が流動

開口亀裂 (西荒屋小学校グラウンド)



側方流動前線 (県道8号)

液状化地点（250mメッシュ：県・市町村集計）



250mメッシュ単位
(1地点でも液状化があればカウント)

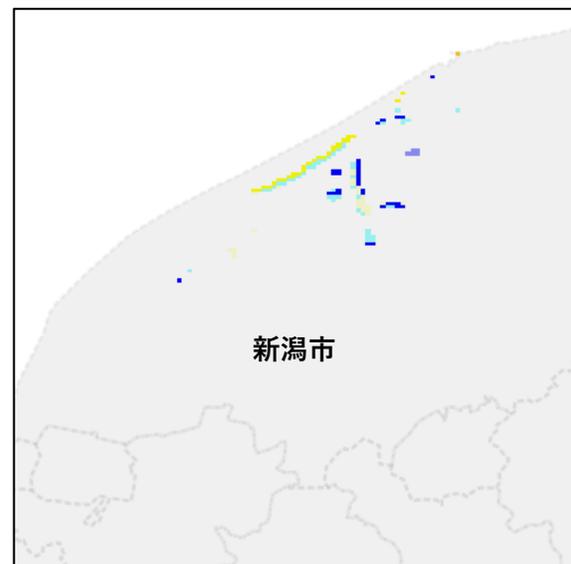
県	メッシュ数 (県)
石川	1206
富山	289
新潟	214
福井	15
合計	1724

注：2月29日現在

※微地形区分で色付けしたメッシュ図

<市町村別>

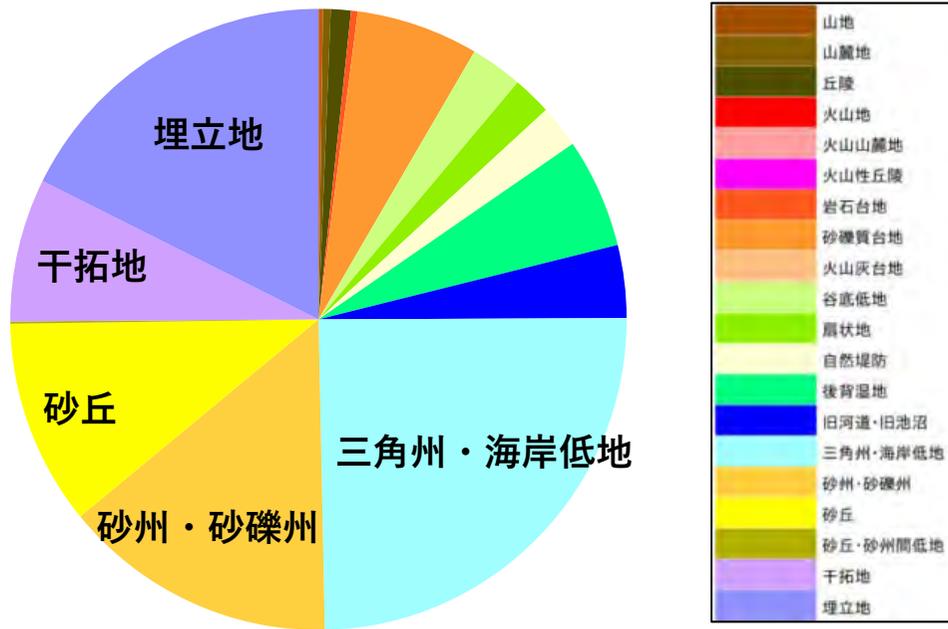
七尾市：343メッシュ
 珠洲市：213メッシュ
 新潟市：153メッシュ
 輪島市：134メッシュ



液状化地点（250mメッシュ：微地形区分割合）

令和6年能登半島地震

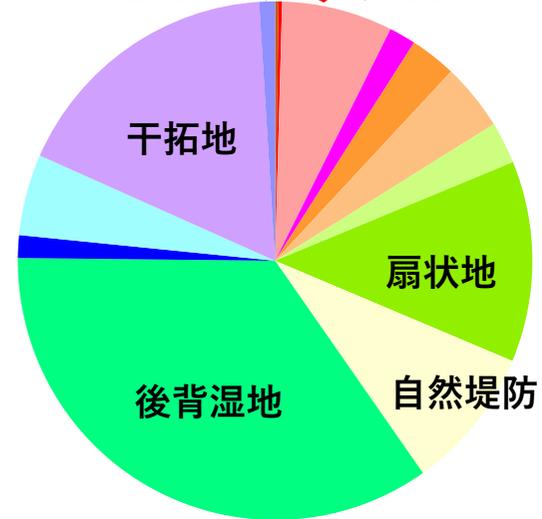
1724メッシュ（2月29日現在）



埋立地（海岸部）、砂丘／砂州・砂礫州が多い。干拓地および三角州・海岸低地と合わせると、この5つの微地形区分で液状化の約75%が発生している。

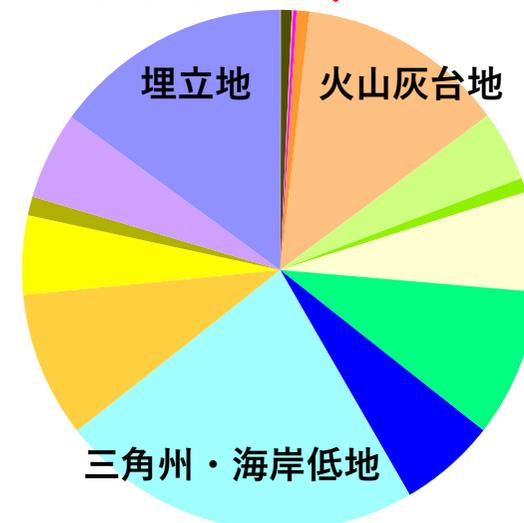
平成28年熊本地震

1890メッシュ

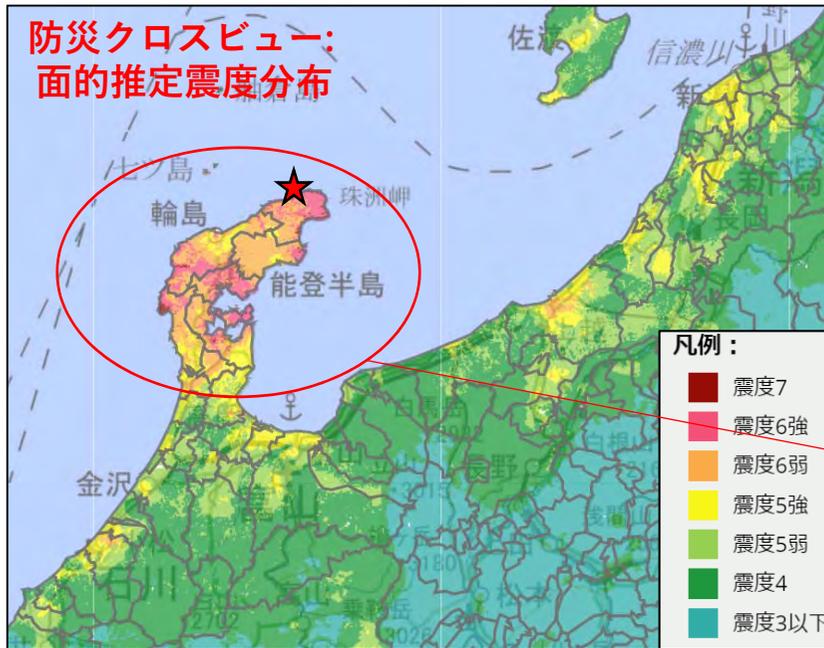


平成23年東北地方太平洋沖地震

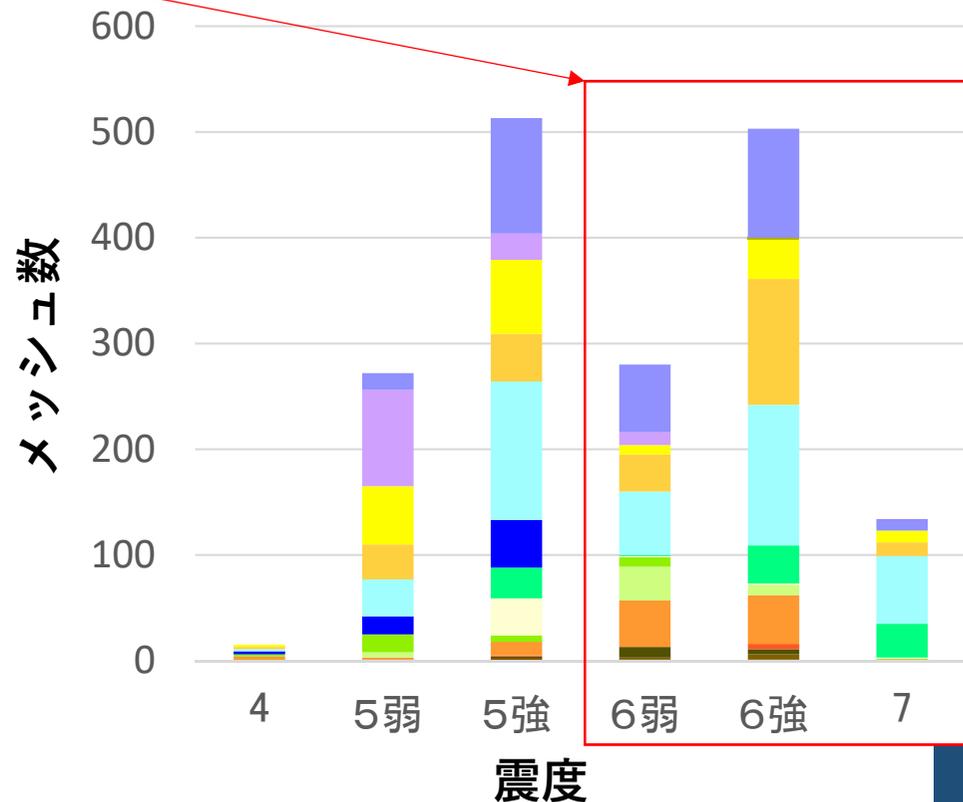
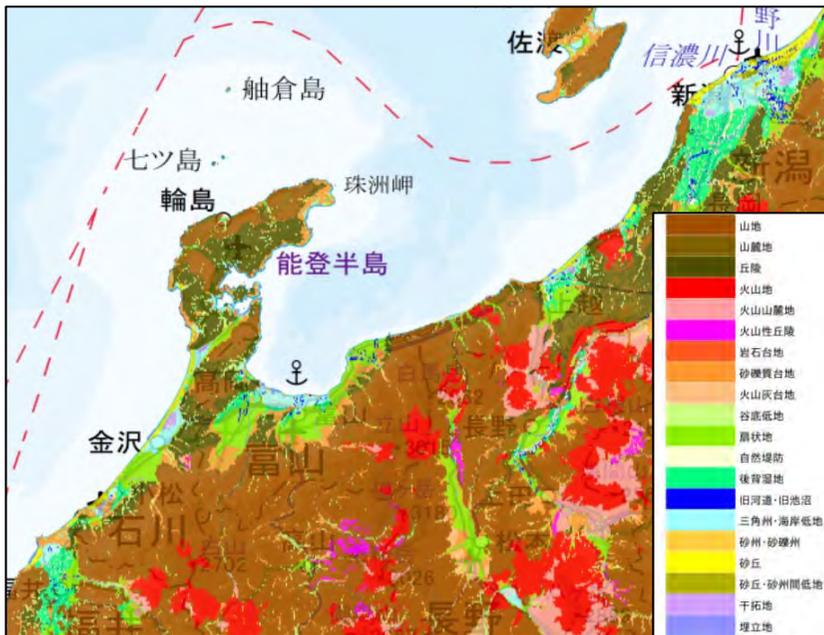
8680メッシュ



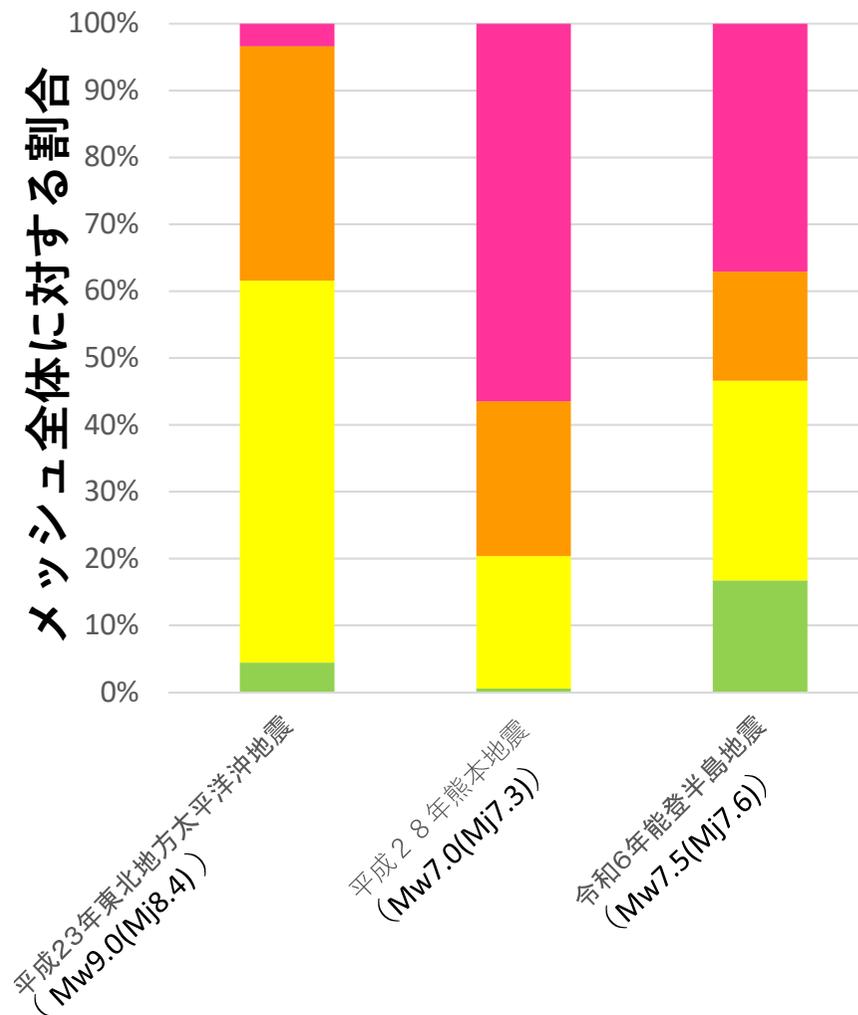
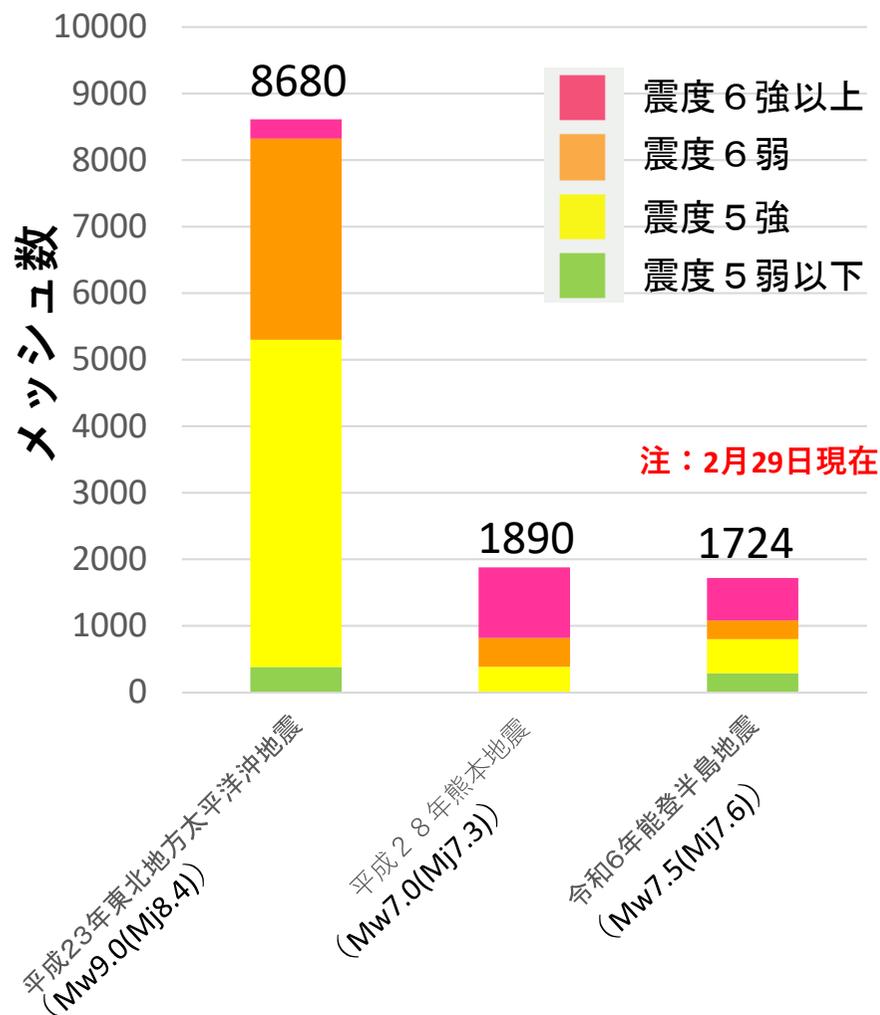
液状化地点と震度の関係



- ・ 震源断層が海域であり、震度が大きくなる震源近傍の陸地が少なく、また、能登半島は山地が多く液状化を発生させやすい低地が少ないため、液状化メッシュ数は多くない。
- ・ 震度6弱以上の範囲の90%以上は能登地域（5強以下の液状化発生地点の大部分は能登半島以外）



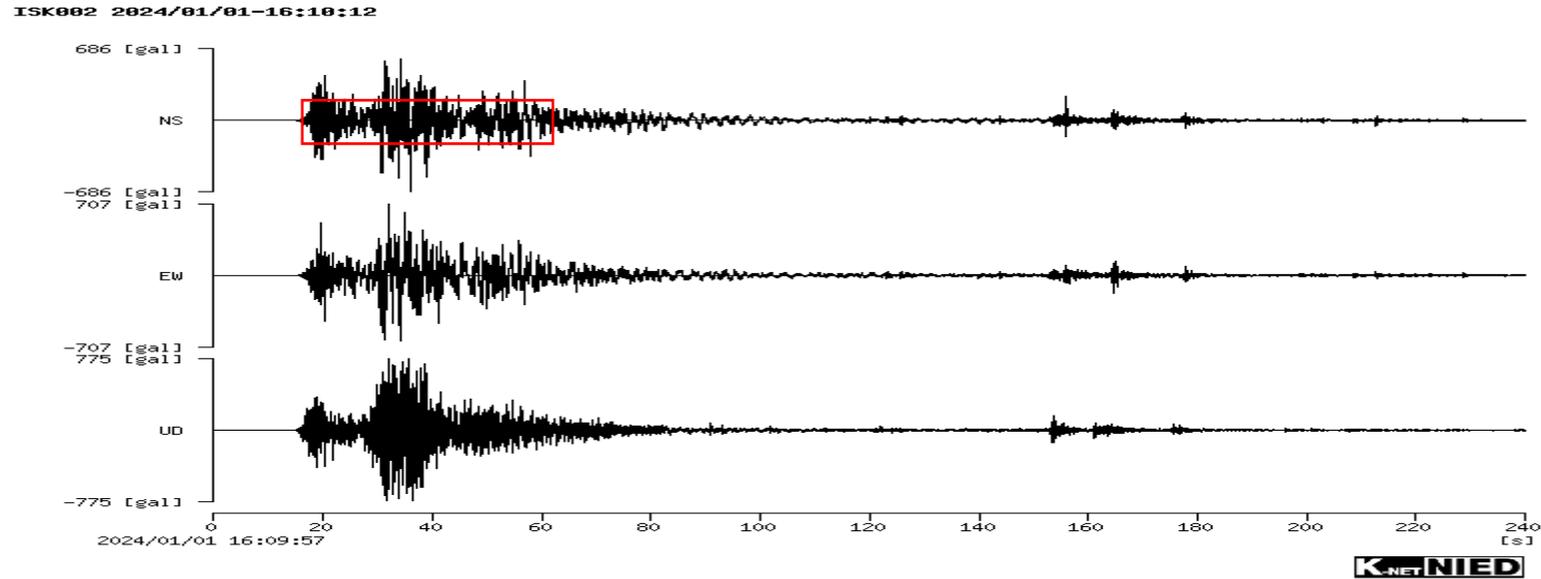
近年の地震の推定震度と液状化発生の関係



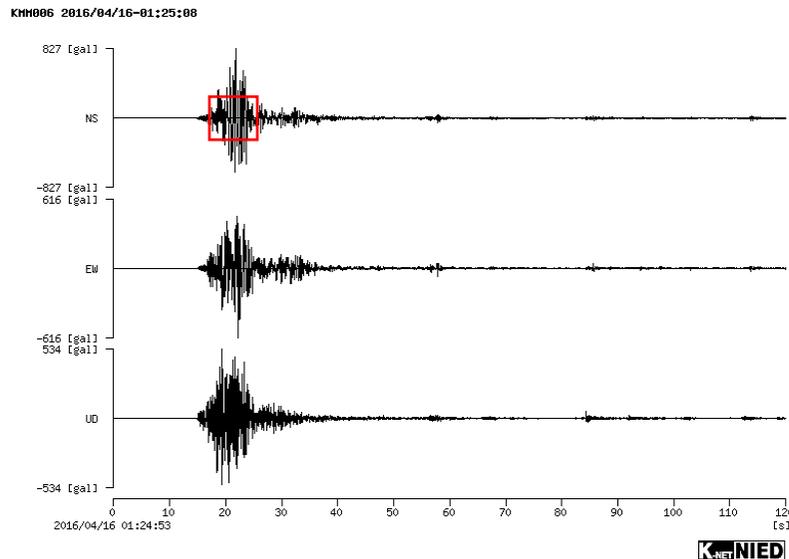
- ・能登半島地震では熊本地震よりも5弱・5強の割合が多い。特に5弱では顕著である。
- ・能登半島地震では震度5弱の領域に液状化しやすい地盤（砂丘・埋立地等）が多く存在している。
- ・東北地方太平洋沖地震は5弱・5強の割合が約61%、熊本地震は約20%、能登半島地震は約46%であることから、マグニチュードが大きいほど、より小さな震度で液状化が発生している。

熊本地震と能登半島地震の地震波形の比較

令和6年能登半島地震 K-NET正院（珠洲市） 震度6強（M7.6）



平成28年熊本地震 K-NET熊本（熊本市） 震度6強（M7.3）



同程度の大きさ（最大振幅約800gal）の地震波形で比較した場合、熊本地震では、液状化を発生させる150gal程度以上の継続時間が10秒程度なのに対し、能登半島地震は40秒程度と長い。地震動の継続時間が液状化の被害の拡大に影響した可能性。

液状化対策方法について

今回の能登半島地震においても過去に発生した液状化地点で再液状化することが明確。液状化を防止するための対策は大きく分けて4種類。

- ① 地下水を下げる・水を外に逃がす（地下水低下工法／排水溝工法等）
- ② 地盤を変形しないようにする（格子状地中壁工法等）
- ③ 地盤を固くする（固結・密度増大工法／サンドコンパクションパイル・薬液注入等）
- ④ 構造的な対策（杭基礎等）

ただし、これらの対策を行うには、その地域や地盤、地下水の状況を確認した上で最適な対策方法を検討する必要あり。※複数の対策を併用した自治体の実例あり。

また、個人の対策は非常に困難（水道・下水道等のインフラ等の対策は難しく十分な対策とはならない）。広域で液状化が発生および今後液状化が考えられる可能性のある地域では、地域一体となって、国・自治体の支援制度も活用して対策を行うのが最善策。

おわりに

＜今回の地震の液状化発生に関する特徴＞

- ・砂丘の後背低地部（陸側の低地部）では、多くの場所で液状化が発生している。その一部では側方流動を伴う現象が発生し、大きな被害を引き起こしている。
- ・震度5弱程度でも液状化の発生が顕著。発生している理由として、液状化を発生させやすい地盤であること、および、地震動の継続時間が長かった事が考えられる。

今後は、液状化地点をさらに調査・精査を行い、液状化の特徴や液状化した総面積等をまとめ、より精度の高い液状化ハザードマップ作成等を検討していきたい。

※本資料の情報は、令和6年2月27日現在のものであり、今後の調査・精査により液状化地点情報が変更される可能性あり。