

第 398 回地震調査委員会資料

令和 6 年(2024 年)能登半島地震に伴い
陸上に出現した地表変状の現地調査および
臨時地震観測による富来川南岸断層周辺の震源分布

令和 6 年 3 月 11 日

産業技術総合研究所

はじめに

2024 年能登半島地震に伴って出現した、珠洲市若山町および志賀町北部における地表変状（国際航業株式会社，2024；白濱ほか，2024；鈴木・渡辺，2024；吉田，2024）の現地調査結果を報告する。地表変状の位置はハンディ GPS で記録し、上下方向のずれおよび横ずれは水田や畦道などを指標として、標尺、コンベックスおよび折れ尺を用いて簡易的に計測した（図 1～4）。調査日は、珠洲市若山町が 2024 年 2 月 11～12 日、志賀町北部地域が 2024 年 2 月 13 日である。

また、2024 年 1 月 27～28 日に志賀町北部に 4 点の臨時地震観測点を設置した。志賀町北部地域の暫定の震源決定結果を併せて報告する。

珠洲市若山町の地表変状調査

珠洲市若山町では、地震前後の数値表層モデルや航空レーザデータの解析から、若山川に沿って全長約 4 km、幅 100～200 m の隆起帯が認められ（国際航業株式会社，2024；吉田，2024）、隆起帯の中央の若山町中（なか）での現地調査結果が白濱ほか（2024）により報告されている。これらを参照しながら、珠洲市若山町延武から上黒丸までの範囲を踏査した（吉見・丸山，2024）。

・珠洲市若山町中（なか）

最も大きな落差が認められた地区。水田や道路を切断して並走、雁行する複数の地表変状が認められた（図 2、3）。地表変状の分布は東西から東北東―西南西方向。断面形態としては、主に南側上がりの急傾斜の撓曲崖と背面につづくなだらかな南傾斜の面からなる非対称な背斜状構造を呈し、南北方向の短縮変形によるものと解釈できる。落差に加えて横ずれも観察される。多くは左横ずれであるが、同様な走向でも右横ずれを示す地点も認められた。地点 1：一枚の水田に約 195 cm の南側上がりの落差が認められ（図 5）、隆起側では南への傾動が長さ 150 m 以上にわたって続く（図 6）。非対称な背斜状構造が形成されたような断面形態を示す。

地点 2：3 条の並走する南側上がりの地表変状と、それに向かい合う北側上がりの地表変状が一枚の水田や畦道に段差として現れている（図 7）。

地点 3：一枚の水田に約 120 cm の北側上がりの落差が認められ、その 20～30 m 南では南側上がり 30～35 cm の落差が生じ、両者の間の水田が水を湛えている（図 8）。北側上がりの落差の北側では小河川を超えて北への傾動が続き、南側上がりの落差の南側では南への傾動が見られる。

・珠洲市若山町宗末（むねすえ）

東に流れる若山川の左岸（北岸）側の水田が北に、右岸側（南岸）の水田が南にそれぞれ傾動している様子が水田の湛水状況から認められた（地点 4）（図 2、4、9、10）。付近の若

山川に建設された砂防ダムに短縮変形が生じていることと合わせて、この場所では、若山川を軸とする背斜状の変形が生じた可能性がある。この背斜軸の位置は、吉川ほか（2002）に示された岡田背斜のそれとほぼ一致している。このすぐ東の若山川河床には、新鮮な基盤岩（中部～上部中新統飯塚層珪質シルト岩：吉川ほか，2002）の露出（図 11）や、河床礫と新鮮な基盤岩が接している様子が観察できた。今回の地震に伴う背斜軸部の隆起や断層のずれを示している可能性がある。宗末地区のさらに西に位置する珠洲市若山町上黒丸では、東流する若山川に架かる橋の両端に圧縮痕が認められたものの、周囲は山林や耕作放棄地であり明瞭な地表変状は確認できなかった。

・ 珠洲市若山町延武（のぶたけ）

水田や道路を切断する 3 条の地表変状が報告されている地区（吉田，2024）。崖の高さが 20～40 cm と最も高い南のトレースでは、崖に対応する畦道の撓みやアスファルト舗装道路の段差が確認できた（地点 5）（図 2、12）。一方、崖の高さが 10 cm 程度の 2 つのトレース沿いでは、道路の割れや地盤の僅かな撓みは観察されたものの、連続的で明瞭な地表変状は見出し難く、現地調査で検出できる限界以下の変状である可能性がある。

志賀町北部の地表変状調査

地震断層が報告されている羽咋郡志賀町北部の富来川南岸断層沿いを調査した（図 1、図 13）（吉見・丸山，2024）。いずれの地点の地表変状も、盛土や造成地の地震時挙動として説明でき、積極的に地震断層といえるものは認められなかった。

・ B 地点（鈴木・渡辺，2024）

アスファルト舗装道路上に左ずれが確認された B 地点（鈴木・渡辺，2024）は、南の大坂山トンネルから富来川低地に至る道路区間にあたり、道路建設前後の空中写真から同地点は盛土であると考えられる。この左ずれを示す亀裂の南約 50 m には、同じく盛土・地山境界部付近にあたる場所に南側（盛土側）低下の右ずれを示す亀裂も確認できる（図 14）。これらのことから、B 地点の地表変状は主に盛土の変状として説明できる。

・ A 地点（鈴木・渡辺，2024）およびその西方

上下変位と左ずれが報告された A 地点（鈴木・渡辺，2024）は、水田に砂を盛土して宅地造成された場所にあたり、液状化による地盤沈下や側方流動、噴砂が生じていた。地震断層とされた地表変状は、盛土地盤の沈下部分や流動化に伴う擁壁や柵のはらみ出しのうちの見かけの左横ずれ部分を指している可能性がある（図 15）。この造成地内の A 地点の西方延長部では、造成地と水田とを隔てる擁壁が造成地の外側にはらみ出して傾斜し、ガードレールに見かけ上の右ずれが生じていた。

A 地点の約 500m 西方にある平地・山地境界部を縦断する（南北方向の）複数の道路では、

盛土部の沈下や斜面低下側への移動に伴う亀裂が確認された。

A 地点の約 1.3 km 西方に位置する領家漁港から富来川を超えて北約 200m の範囲には上下変動は認められなかった。歌仙橋の橋台背面アプローチ部の盛土の沈下は確認できたが、橋台および橋脚天端の高さに不陸は認められなかった。

志賀町北部における臨時地震観測

富来川南岸断層を囲む 4 地点に、2024 年 1 月 27～28 日に臨時地震観測点を設置した。1 月 30 日に回収したデータと周辺の Hi-net の 4 観測点を用いて暫定的に震源決定を行った (図 16)。

志賀町北部では、やや南東傾斜の震源分布が見られる。暫定震源決定結果に基づけば、富来川南岸断層に沿った活動は認められない。ただし、断層南東側の速度が極めて遅いような状況があれば (逆に北西側の速度がとても速い場合)、震源が全体に数 km 南東に移動する可能性は残されている。速度構造を含めた詳細な検討は今後の課題である。

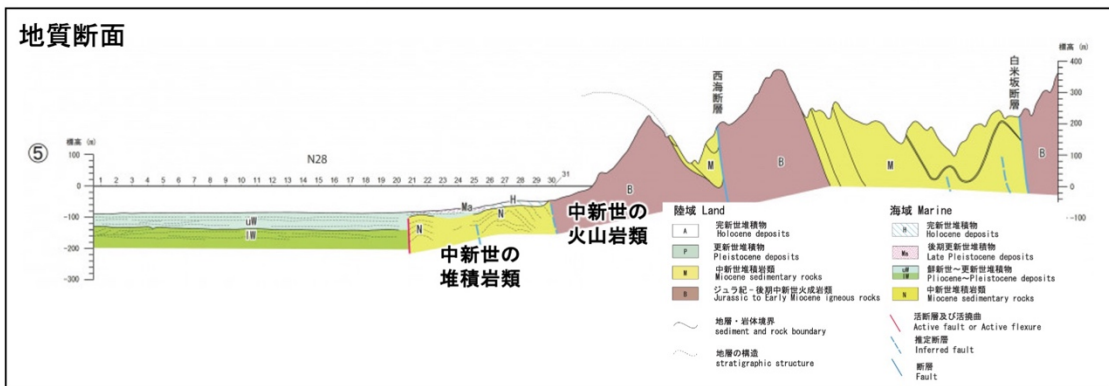
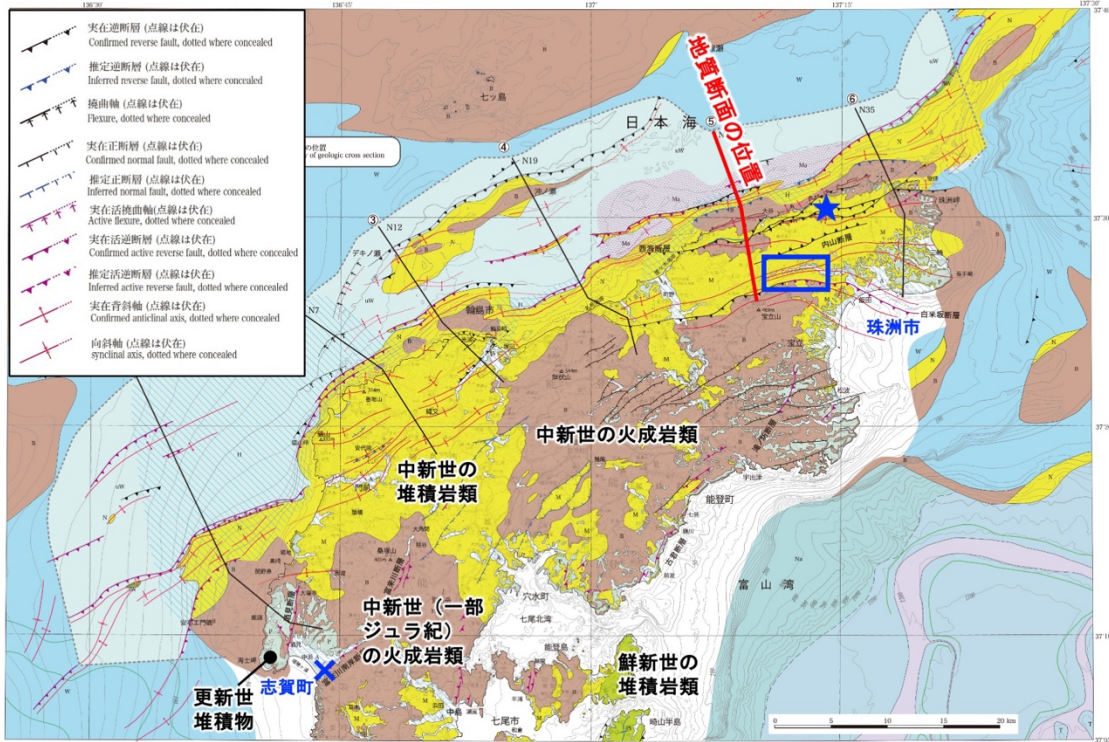


図1 能登半島の地質と調査地位置図。青★印は2024年1月1日の地震の震央、青枠は図2の範囲(珠洲市若山町)、左下の青×印は志賀町北部の調査地点を示す。基図は井上ほか(2010)及び尾崎(2010)。

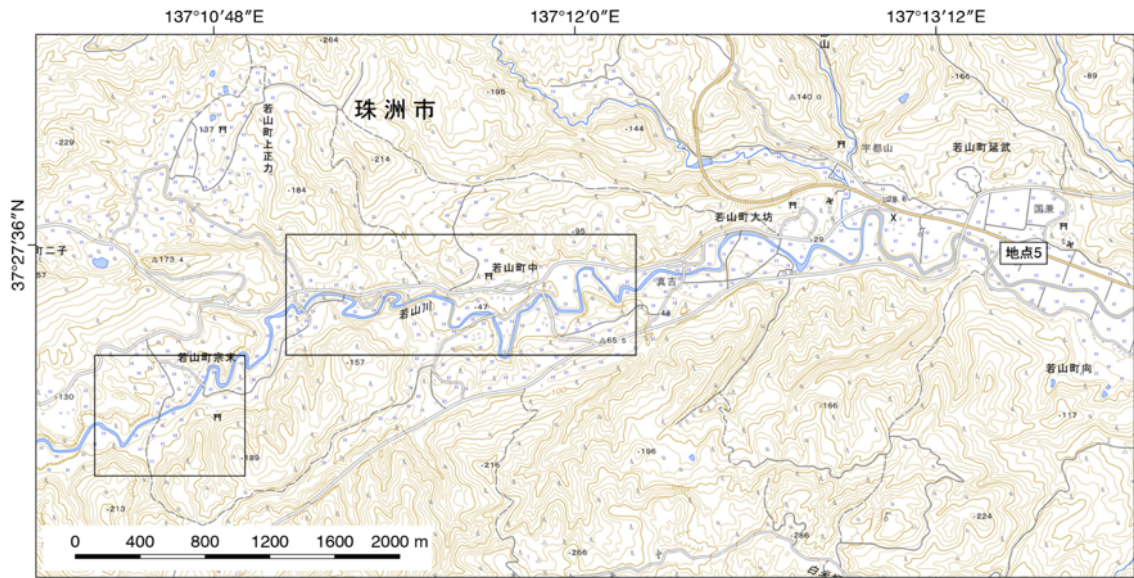


図2 珠洲市若山町の地表変状出現地点位置図。右側の黒枠が図3の範囲、左側の黒枠が図4の範囲を示す。基図は地理院地図を用いた。



図3 今回の調査で観察した地表変状（若山町中）。本図の範囲を図2に示す。基図は国土地理院航空写真を用いた。

V：落差、N-up：北側上がり、S-up：南側上がり、E-up：東側上がり、L：左ずれ、R：右ずれ、S：短縮。数字はcm、矢印は傾動方向とおおよその傾斜範囲を示す。

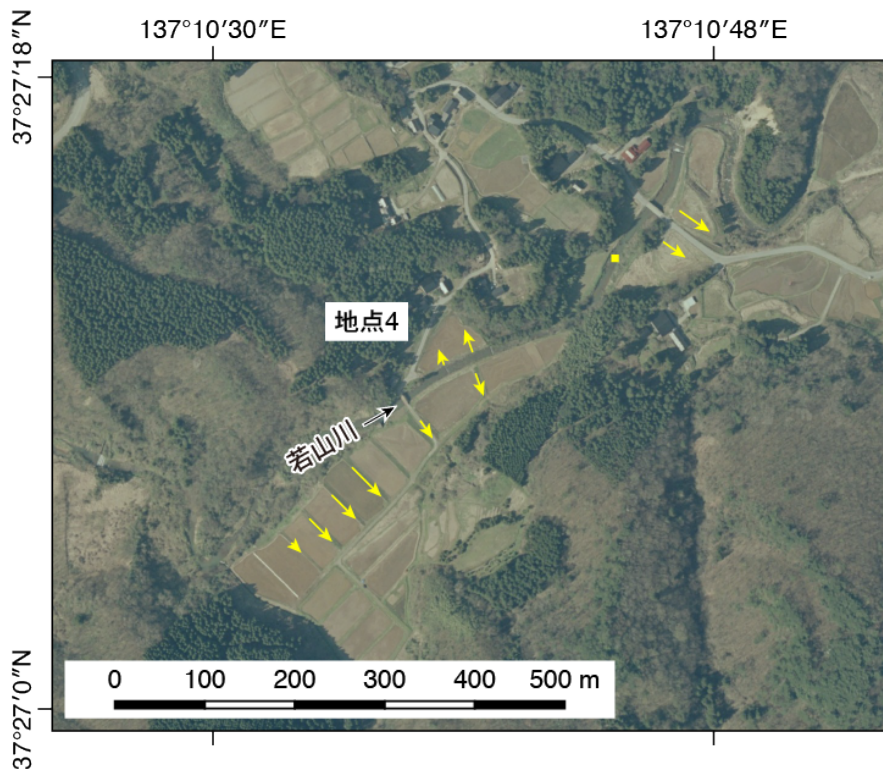


図4 今回の調査で観察した地表変状（若山町宗末）。本図の範囲を図2に示す。基図は国土地理院航空写真を用いた。
 黄色四角は新鮮な基盤の露出が認められた河床の位置を示す。矢印は傾動方向とおおよその傾斜範囲を示す。



図5 水田に生じた南側上りの落差（地点1）。南東に向かって撮影。人物の身長は約180cm。（若山町中）



図6 南に傾斜した水田（地点1、図5の南方）。北に向かって撮影。人物の身長は約170 cm（若山町中）



図7 水田や畦道に生じた3条の並走する南側上がりの段差（地点2）。段差の位置を赤矢印で示す。南に向かって撮影。（若山町中）



図8 もともと一枚の水田に北側上がりの落差(左側)と南側上がりの落差(右側)が生じ、それらの間で水を湛えている様子(地点3)。東に向かって撮影。(若山町中)



図9 若山川左岸に認められた一枚の水田の北への傾動(地点4)。水田の写真手前側が低下し湛水している。南に向かって撮影。(若山町宗末)



図 10 若山川右岸に認められた水田の南への傾動（地点 4）。低下側が湛水している。北東に向かって撮影。（若山町宗末）



図 11 若山川河床に現れた新鮮な基盤岩（地点 4 の東）（若山町宗末）



図 12 アスファルト舗装道路の段差（地点 5）。段差は砂利で応急処置されている。北西に向かって撮影。（若山町延武）



図 13 志賀町北部における調査範囲。A 地点、B 地点の名称は鈴木・渡辺（2024）による。左上図に拡大図範囲を桃四角で示す。基図は地理院地図。



図 14 地山（右手奥）と盛土（左手前）の境界部に生じた右ずれ・西側低下を示す亀裂。人物付近には鈴木・渡辺（2024）で報告された左ずれの亀裂がある。北東に向かって撮影。（志賀町富来地頭町甲、大坂山トンネル出口より約 100 m 北）



図 15 盛土地盤の側方流動によるとみられるはらみ出しで生じたガードレールの見かけ上の右ずれ。北に向かって撮影。（志賀町富来地頭町甲）

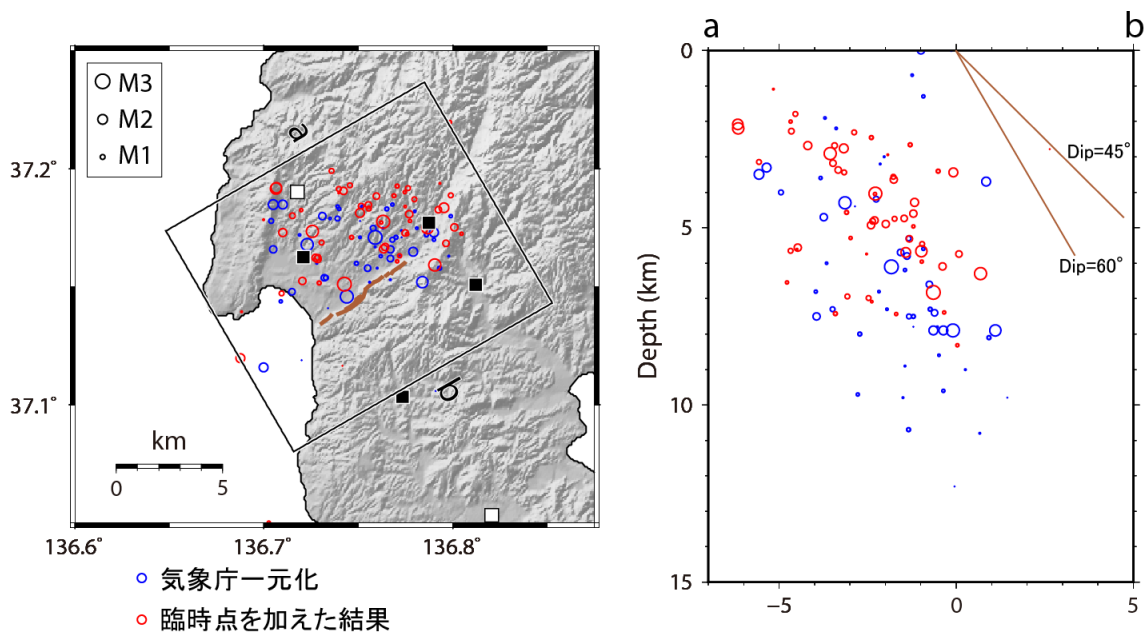


図 16 臨時観測データを追加した暫定震源分布 (1/28 11:32~1/30 8:44)。赤丸：臨時点を追加した震源。青丸：気象庁一元化震源。■は臨時観測点、□は Hi-net 観測点位置。右図の距離 0km が富来川南岸断層位置に対応。参考までに、Hiramatsu et al. (2019) が重力データに基づいて推定した富来川南岸断層の傾斜角の範囲も示す。

謝辞：若山地区の地震断層については、東京大学地震研究所の白濱吉起氏と同志社大学の堤浩之氏に現地で情報をいただきました。若山町宗末の住民には、被災されているなか若山川沿いの地表変状について情報を提供していただきました。志賀町北部周辺の臨時地震観測にあたっては地元の方々にご協力いただきました。今回の地震の犠牲者に哀悼の意を表するとともに、被害に遭われた方々、避難を余儀なくされている方々に心よりお見舞いを申し上げます。

文献

Hiramatsu, Y., Sawada, A., Kobayashi, W. *et al.* (2019) Gravity gradient tensor analysis to an active fault: a case study at the Togi-gawa Nangan fault, Noto Peninsula, central Japan. *Earth Planets Space* **71**, 107. <https://doi.org/10.1186/s40623-019-1088-5>

- 井上卓彦・尾崎正紀・岡村行信 (2010) 能登半島北部域 20 万分の 1 海陸シームレス地質図及び地質断面図. 海陸シームレス地質情報集, 「能登半島北部沿岸域」. 数値地質図 S-1, 地質調査総合センター,
https://www.gsj.jp/data/coastal-geology/GSJ_DGM_S1_2010_03_a.pdf (2024 年 3 月 8 日閲覧)
- 石山達也・立石 良・安江健一 (2024) 令和 6 年能登半島地震 (M7.6) で生じた海岸隆起【速報その 4】. <https://www.eri.u-tokyo.ac.jp/news/20465/> (2024 年 2 月 9 日閲覧)
海上保安庁 (2024) 能登半島沖の海底で約 3 メートルの隆起を確認.
<https://www.kaiho.mlit.go.jp/info/kouhou/r6/k240208/k240208.pdf> (2024 年 2 月 9 日閲覧)
国際航業株式会社 (2024) 航空レーザ計測成果を用いた数値地形解析結果【速報】(能登地域: 西部) .
<https://www.kkc.co.jp/disaster/2024/01/%e4%bb%a4%e5%92%8c%ef%bc%96%e5%b9%b4%e8%83%bd%e7%99%bb%e5%8d%8a%e5%b3%b6%e5%9c%b0%e9%9c%87/> (2024 年 2 月 9 日閲覧)
- 尾崎正紀 (2010) 能登半島北部 20 万分の 1 地質図及び説明書. 海陸シームレス地質情報集, 「能登半島北部沿岸域」. 数値地質図 S-1, 地質調査総合センター,
<https://www.gsj.jp/researches/project/coastal-geology/results/s-1.html> (2024 年 3 月 8 日閲覧)
- 宍倉正展・行谷祐一・越後智雄 (2024) 第四報 2024 年能登半島地震の緊急調査報告(海岸の隆起調査). <https://www.gsj.jp/hazards/earthquake/ното2024/ното2024-04.html> (2024 年 2 月 9 日閲覧)
- 白濱吉起・石山達也・立石 良・安江健一 (2024) 令和 6 年能登半島地震 (M7.6) に伴い若山川沿いに生じた地表地震断層【速報】. <https://www.eri.u-tokyo.ac.jp/news/20465/> (2024 年 2 月 9 日閲覧)
- 鈴木康弘・渡辺満久 (2024) 富来川南岸断層に沿う地震断層の発見.
http://disaster.ajg.or.jp/files/202401_Noto011.pdf (2024 年 2 月 9 日閲覧)
- 吉田一希 (2024) 石川県珠洲市若山町に出現した上下変位を伴う線状の地表変状 (速報).
<https://www.gsi.go.jp/common/000254854.pdf> (2024 年 2 月 9 日閲覧)
- 吉川敏之・鹿野和彦・柳沢幸夫・駒澤正夫・上嶋正人・木川栄一 (2002) 珠洲岬, 能登飯田及び宝立山地 域の地質. 地域地質研究報告 (5 万分の 1 地質図幅), 産総研地質調査総合センター, 76 p.
- 吉見雅行・丸山 正 (2024) 第九報 2024 年能登半島地震の緊急調査報告(陸域に出現した地表変状の現地調査). <https://www.gsj.jp/hazards/earthquake/ното2024/ното2024-09.html> (2024 年 3 月 4 日閲覧)