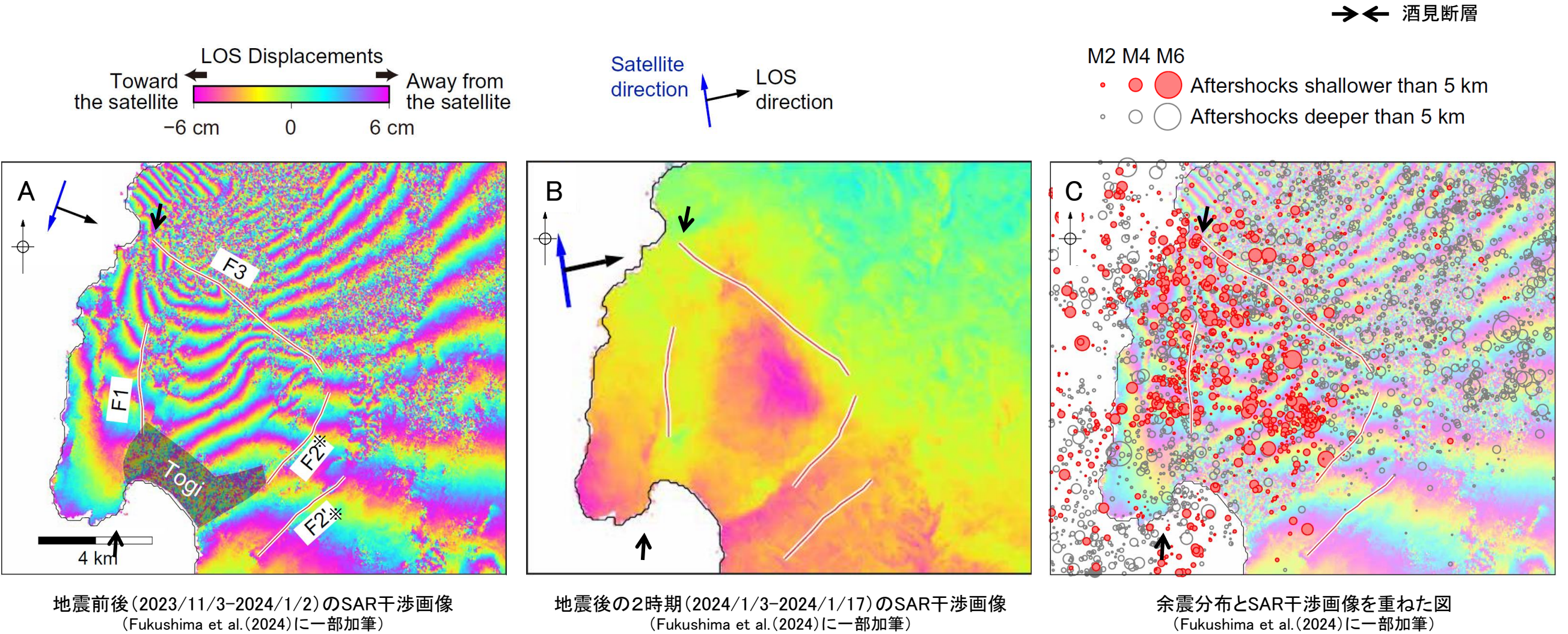


2.4.2 (7) 酒見断層の活動性 ー文献調査(令和6年能登半島地震)ー

○Fukushima et al.(2024)は、地震前後のInSAR解析結果に基づき、酒見断層周辺に数cm程度の変位不連続(F1, F3)を図示しており(図A)、以下のように考察している。

- ・富来地区の沖積低地(図Aの灰色領域)については、地震前後の観測では非干渉領域のため、変位不連続は追跡できない。
- ・地震後の2時期の干渉画像(図B)は、F1, F2及びF3によって囲まれた三角形の領域で、隆起または西向きの変位を示している。
- ・確認されたこれらの変位不連続は、本震によって活動を促進された断層破壊として解釈される。このような二次断層破壊は、2016年熊本地震, 2019年リッジレスト地震, 2021年ハイチ地震等の浅い地殻地震の後によく観察される。

○Fukushima et al.(2024)が示した変位不連続のうち、F1については、酒見断層にほぼ対応する位置にあり、酒見断層が令和6年能登半島地震の際に地表変位を生じた可能性があることから、調査を行った(次頁)。なお、酒見断層周辺に位置するF3についても合わせて調査を行った(P.195)。



※変位不連続F2, F2'に関する調査結果については、「2.4.1 富来川南岸断層」で説明(P.173～176)。



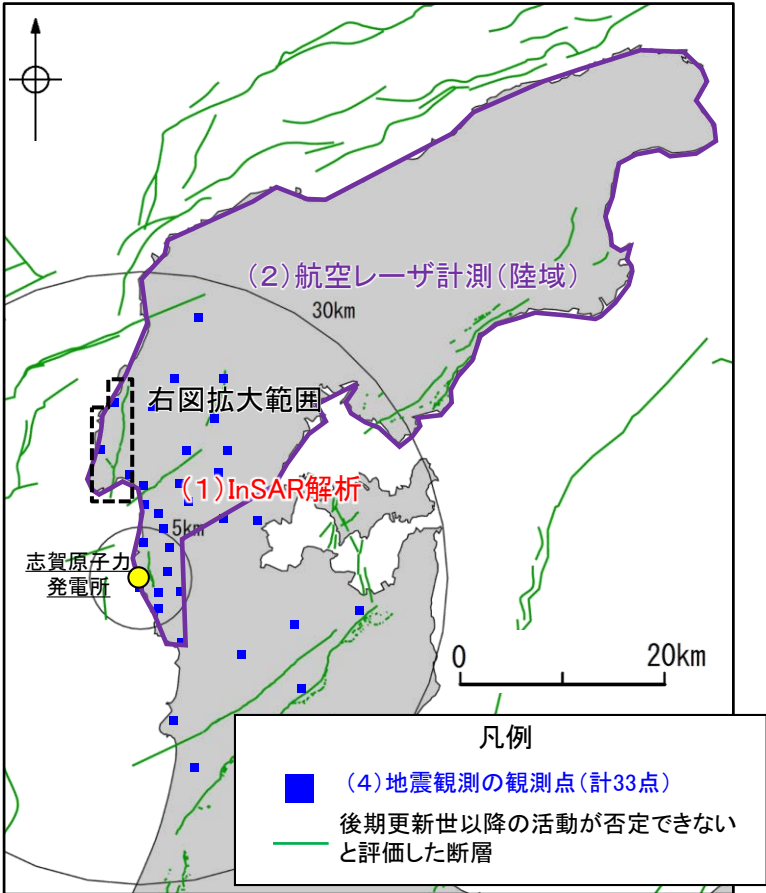
2.4.2 (7) 酒見断層の活動性 ― 令和6年能登半島地震における調査結果 ―

令和6年能登半島地震の知見の反映

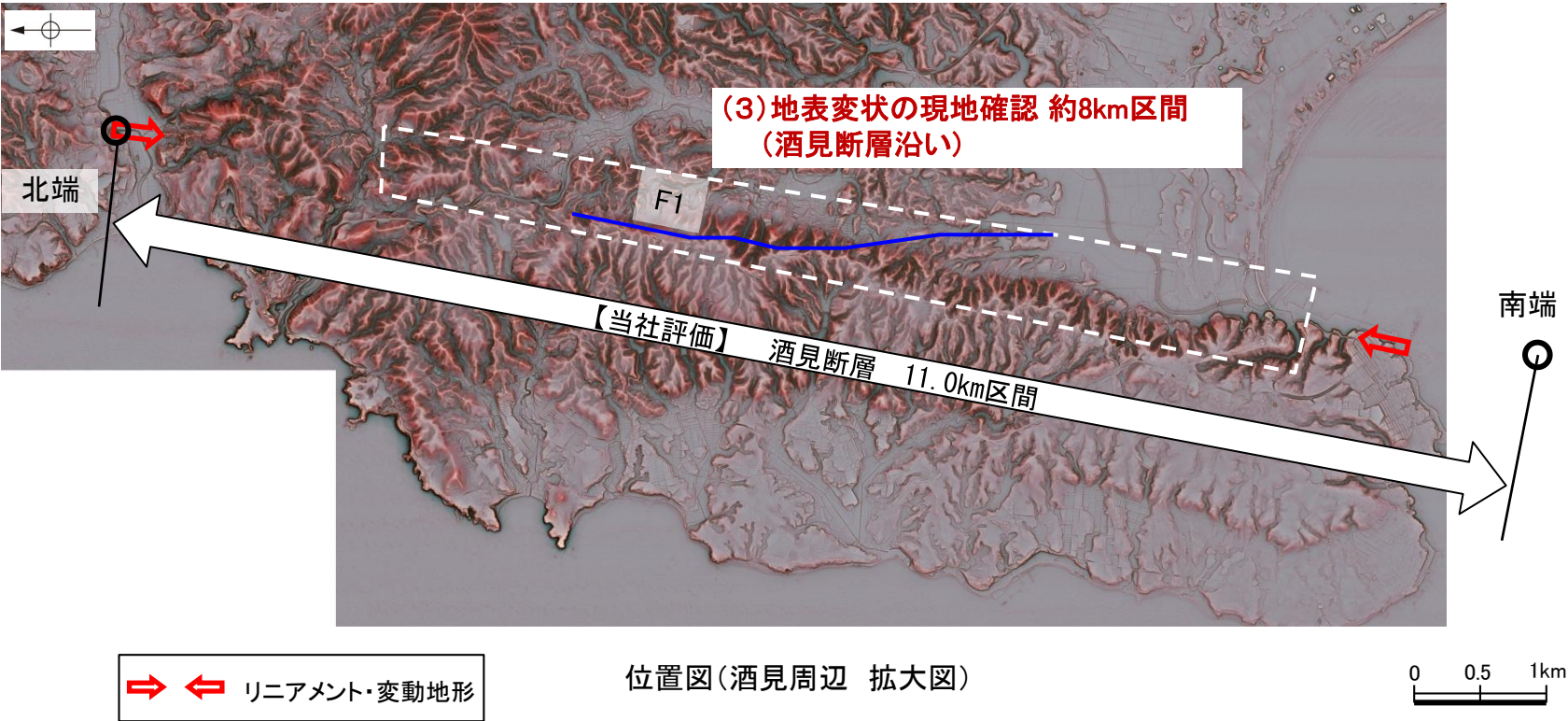
○Fukushima et al.(2024)が示した変位不連続のうち、F1については、酒見断層にほぼ対応する位置にあることから、酒見断層が令和6年能登半島地震の震源断層の活動に伴い、震源断層として活動したか否かについて確認するために、以下の調査を実施した。

調査の内容				掲載頁
調査位置	調査目的	調査項目	調査結果	
断層周辺陸域の地表面	酒見断層周辺の陸域において、地震による上下方向の変位の発生状況について、広域的かつ面的に確認する。	(1)InSAR解析【地震前後】 (2)航空レーザ計測(陸域)【地震前後】	酒見断層を挟んで系統的に西側が隆起する傾向は認められない(Ⓐ)。	P.181～185
	酒見断層周辺の陸域において、地震により出現した地表変状の状況について確認する。	(3)地表変状の現地確認	酒見断層沿いに地表変状が多く認められるが、これらの変状は主に谷側落ちであること、局所的で連続性に乏しいことから、これらは重力性の変状と判断した(Ⓑ)。	P.186～190
酒見断層周辺の地下深部	酒見断層の地下深部において、余震分布の面的な配列が見られるか確認する(能登半島地震の活動により酒見断層も震源断層として地下深部が活動したかどうか)。	(4)地震観測	酒見断層の地下深部における断層面の想定位置付近に震源断層としての活動を示唆する連続的かつ明瞭な震源分布の配列は認められない(Ⓒ)。	P.191

○調査の結果、酒見断層を挟んで系統的に西側が隆起する傾向は認められず(Ⓐ)、酒見断層周辺に認められる地表変状は重力性の変状であること(Ⓑ)、地下深部における断層面の想定位置付近に震源断層としての活動を示唆する震源分布の配列は認められないこと(Ⓒ)から、酒見断層(F1)は令和6年能登半島地震の際に震源断層として活動していないと評価した。



調査位置図(全体図)



位置図(酒見周辺 拡大図)

青線:Fukushima et al.(2024)による変位不連続



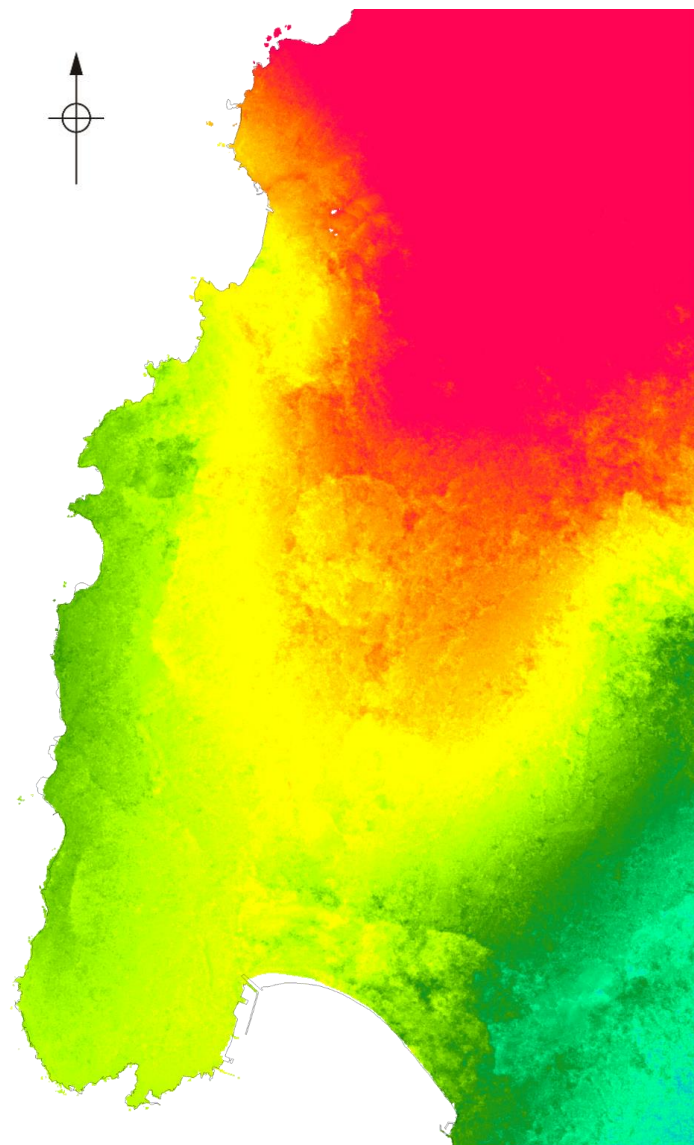
## 2.4.2 (7) 酒見断層の活動性 — 令和6年能登半島地震における調査結果(InSAR解析) —

○酒見断層周辺の陸域において、令和6年能登半島地震による上下方向の変位の発生状況について、広域的かつ面的に確認するため、InSAR解析(2.5次元解析)を実施した。

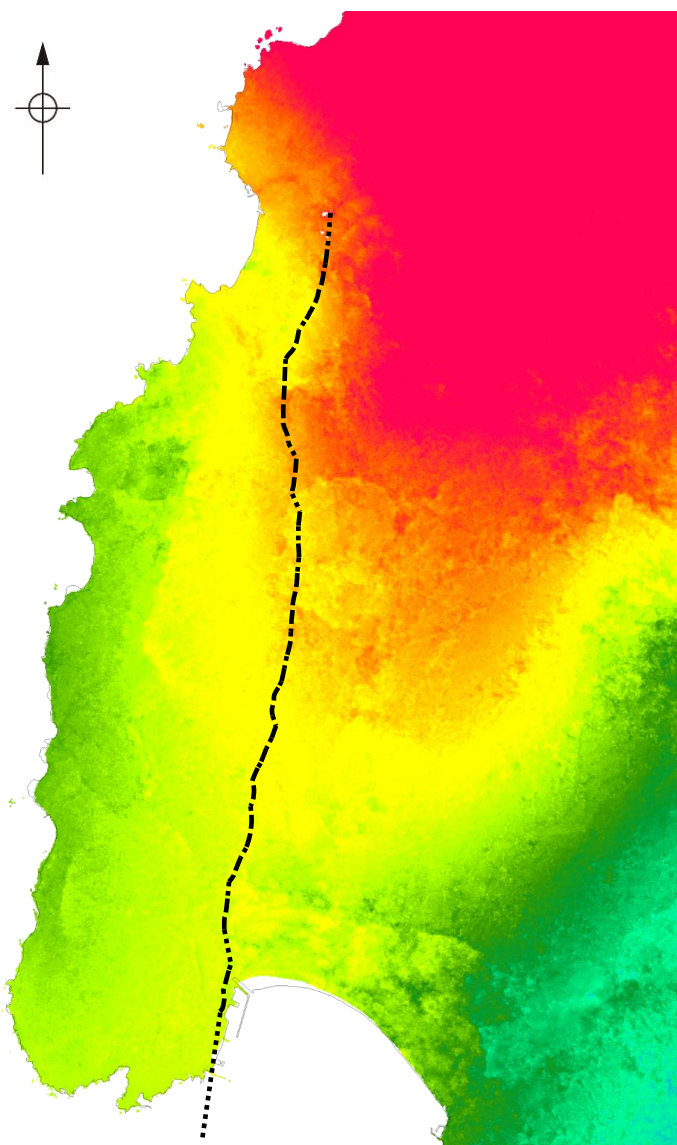
○その結果、酒見断層に沿った断続的な変位不連続(P.184)が認められる。また、酒見断層の東側に隆起が認められるが、能登半島北岸断層帯の猿山沖区間西部周辺の広域的な隆起(P.185)の南西端にあたり、酒見断層を挟んで系統的に西側が隆起する傾向は認められない。

・局地変位がよく観察できるように、広域変位成分(SAR解析データ(長周期波)から作成した変位分布)を除外した結果は次頁。

・InSAR解析(2.5次元解析)に用いたSAR干渉画像はP.183, 184。



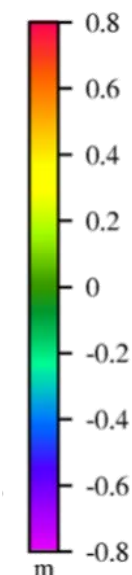
0 1 2km



0 1 2km



位置図 0 5 10km



--- 酒見断層  
推定区間

・本解析結果は「だいち2号」観測データを(国土地理院が令和6年能登半島地震に伴う地殻変動解析に使用しているもの)基に当社がInSAR解析(1cm～数cmの精度)を実施し、その結果を用いて2.5次元解析を実施したものである。

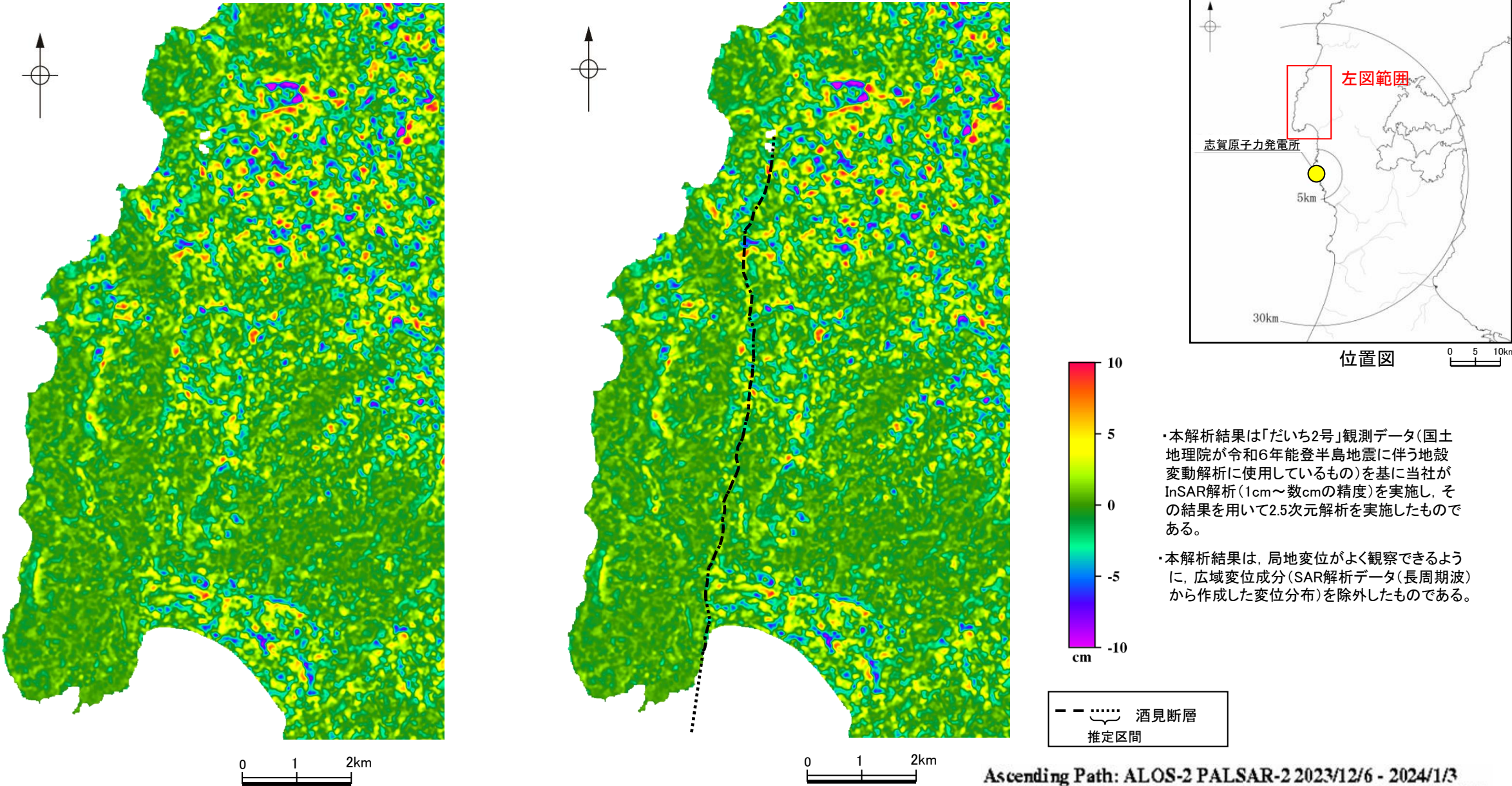
Ascending Path: ALOS-2 PALSAR-2 2023/12/6 - 2024/1/3  
Descending Path: ALOS-2 PALSAR-2 2023/12/31 - 2024/1/14  
Right-look  
DInSAR processing by JGI, Inc.  
Original data: Level 1.1 SLC processed by JAXA.

酒見断層周辺のInSAR解析(2.5次元解析)結果  
(準上下方向, 広域変位成分除外なし, 左: 加筆なし・右: 断層加筆)  
【2024年1月～2023年12月】



【広域変位成分を除外した図】

○令和6年能登半島地震後の状況確認で示した敷地内断層及び敷地近傍断層(福浦断層等)のInSAR解析(第1289回審査会合 資料2 P.52, 79)と同様, 局地変位をよく観察できるように, 広域変位成分を除外したInSAR解析(2.5次元解析)結果を下図に示す。  
○その結果, 前頁と同様, 酒見断層を挟んで系統的に西側が隆起する傾向は認められない。



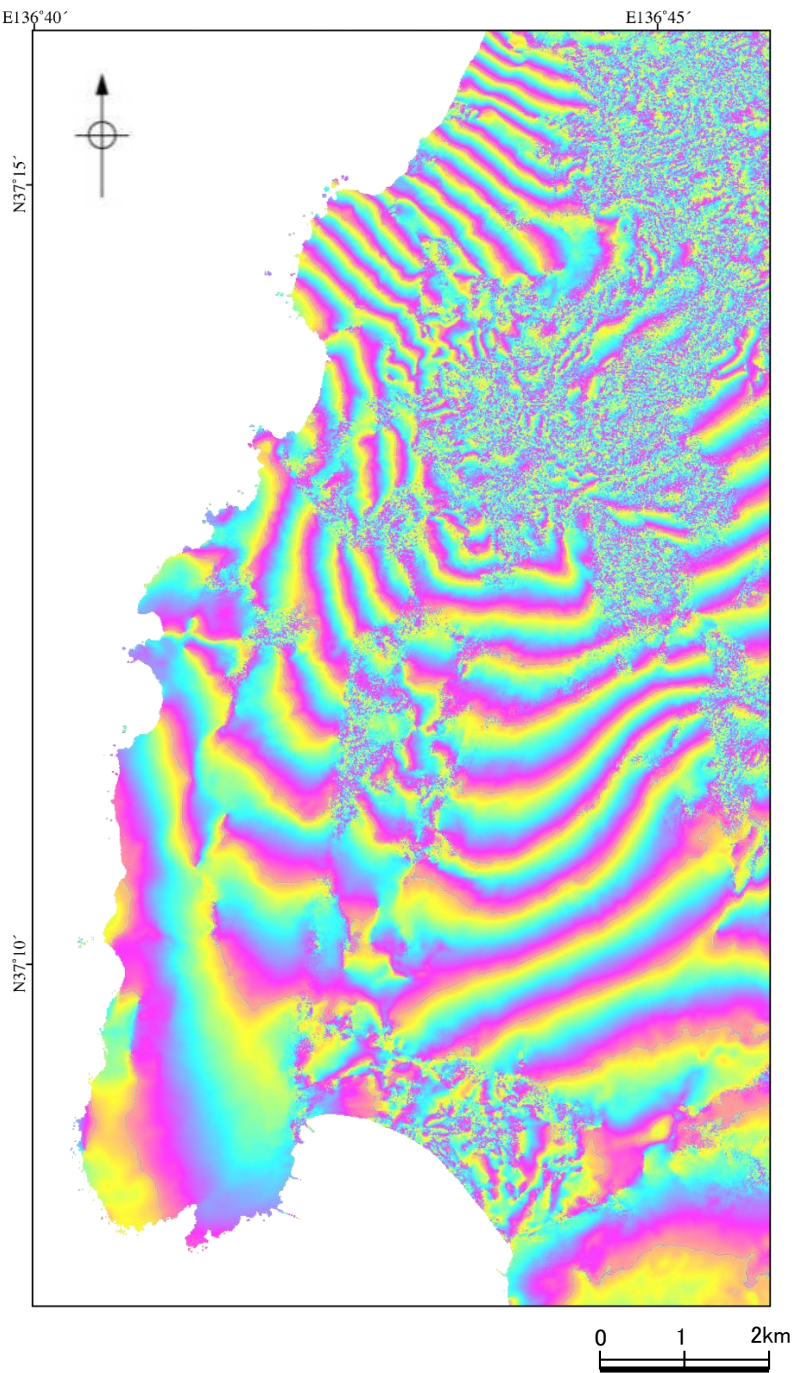
酒見断層周辺のInSAR解析(2.5次元解析)結果  
(準上下方向, 広域変位成分除外, 左: 加筆なし・右: 断層加筆)  
【2024年1月ー2023年12月】

【(参考)InSAR解析結果に関する精度について】

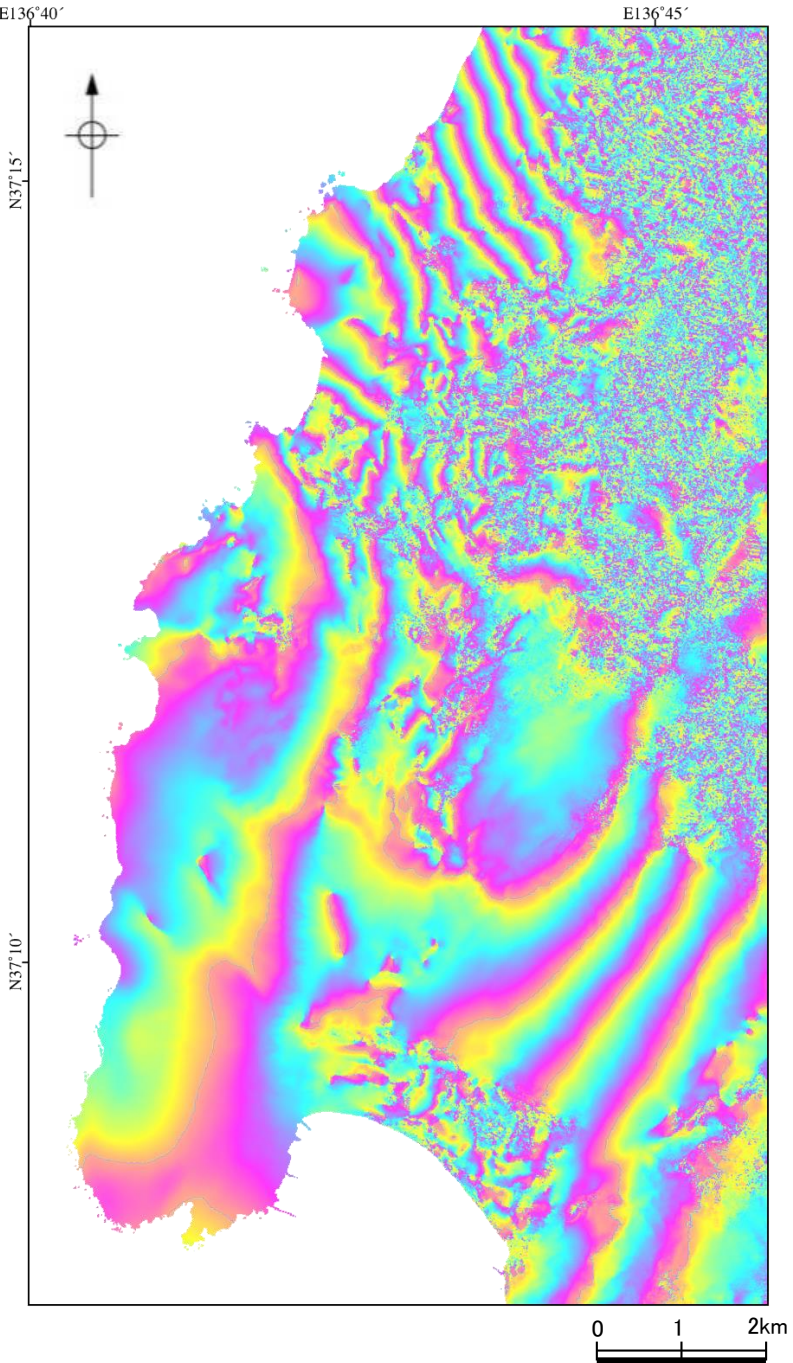
○植生が密集する等の人工改変を受けていないエリアについては, 地形の凹凸や2時期間の表土等の微細な動きにより, 精度として数cmの誤差を含んでいる。



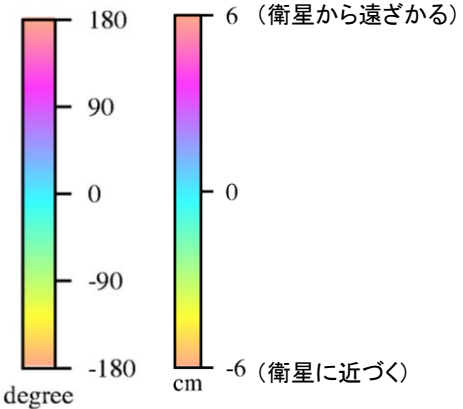
【SAR干渉画像】



Asc. Pair; 2023/12/6-2024/1/3, Right Look  
Differential Phase  
DInSAR Processing by JGI, Inc. Original data: Level 1.1 SLC data processed by JAXA.



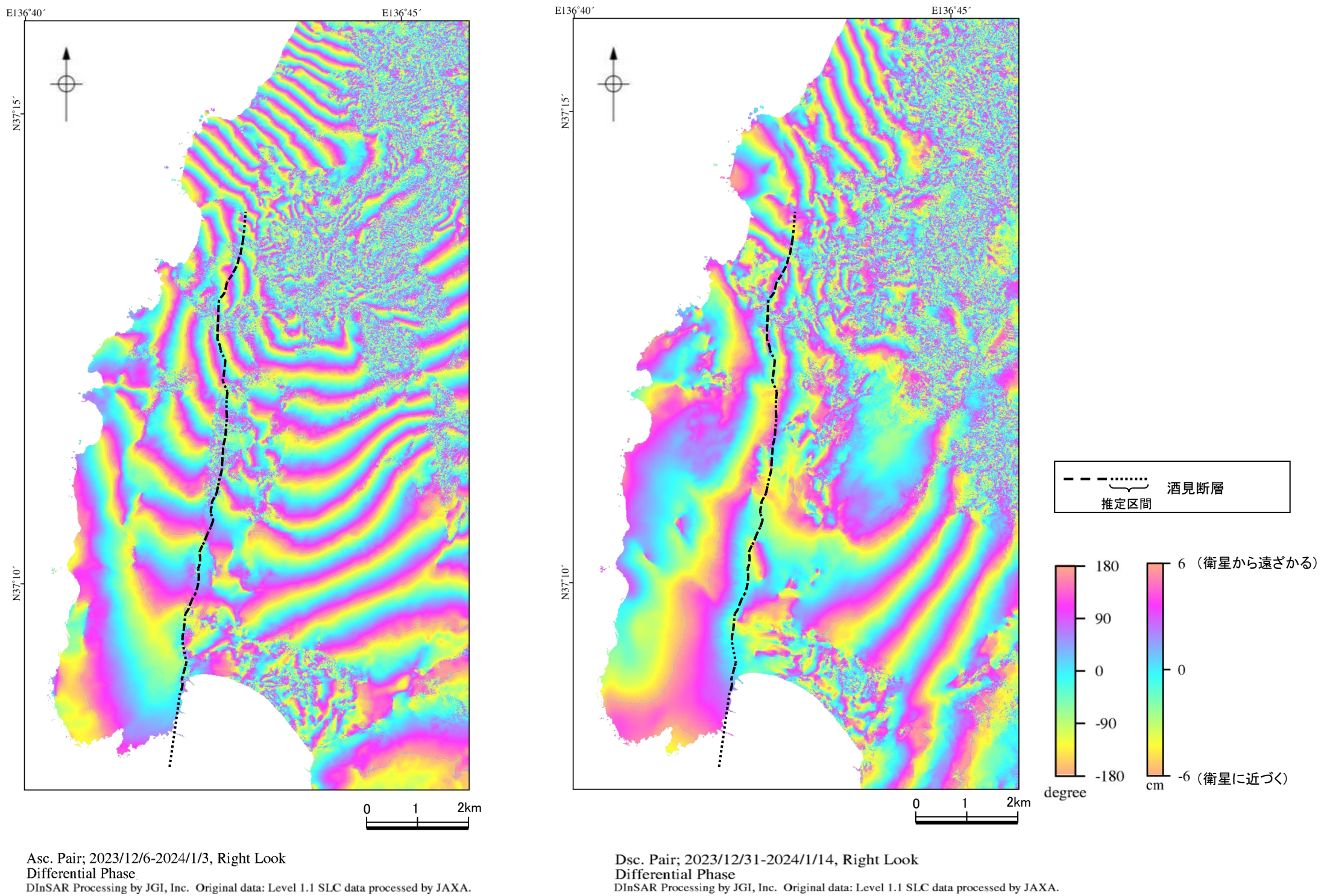
Dsc. Pair; 2023/12/31-2024/1/14, Right Look  
Differential Phase  
DInSAR Processing by JGI, Inc. Original data: Level 1.1 SLC data processed by JAXA.



酒見断層周辺のSAR干渉画像  
(断層加筆なし, 左:北行軌道・右:南行軌道)



【SAR干渉画像(断層加筆)】



酒見断層周辺のSAR干渉画像  
(断層加筆あり, 左:北行軌道・右:南行軌道)

・酒見断層に沿った断続的な変位不連続が認められる。

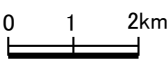
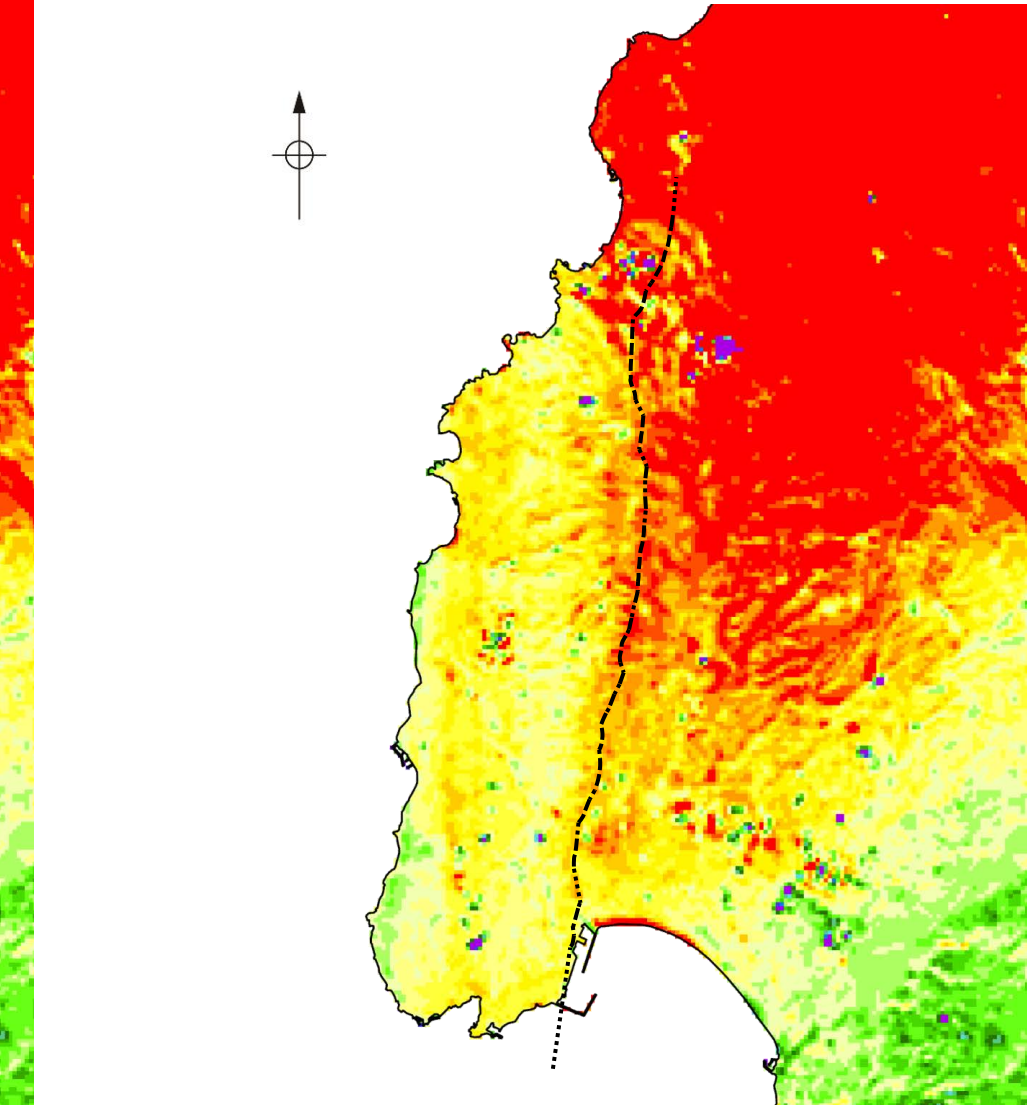
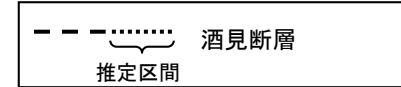
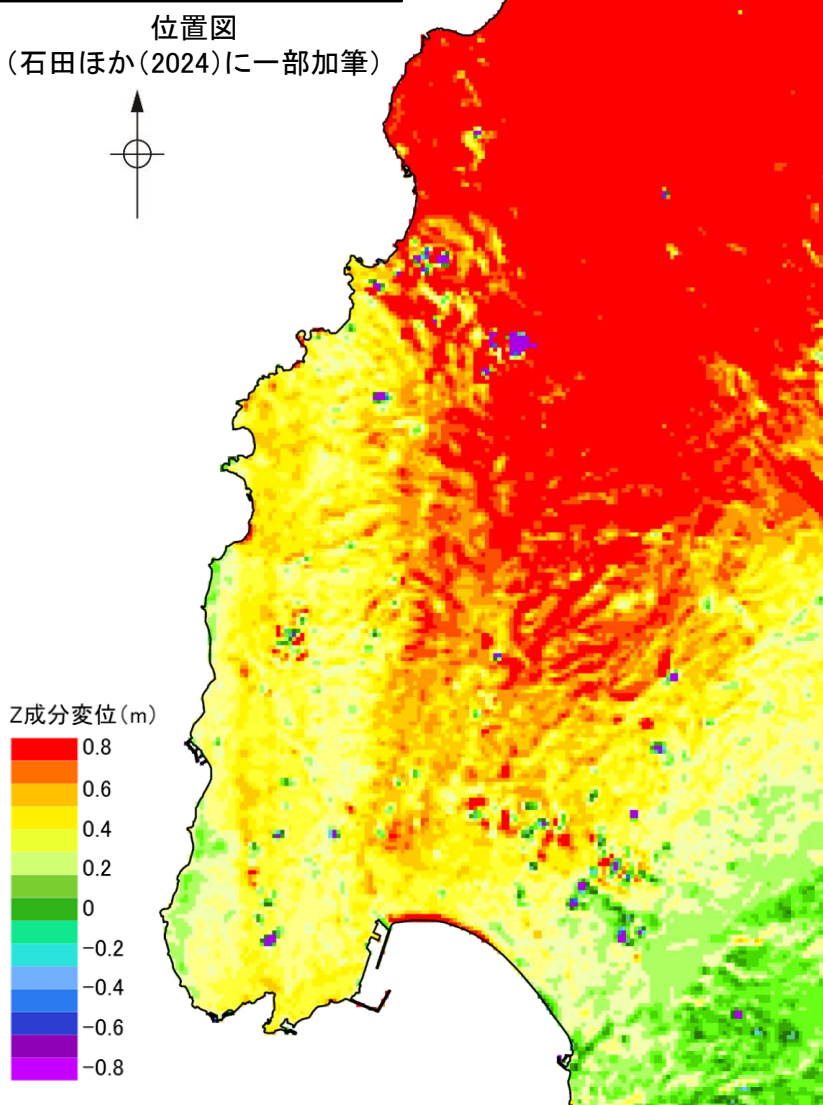
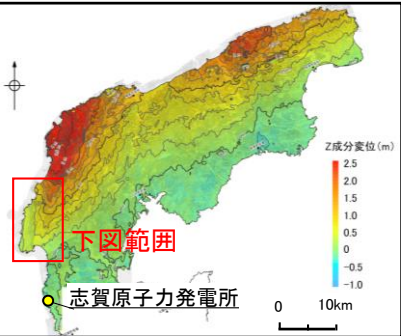


2.4.2 (7) 酒見断層の活動性

— 令和6年能登半島地震における調査結果(航空レーザ計測(陸域)) —

○酒見断層周辺の陸域において、地震による上下方向の変位の発生状況について、広域的かつ面的に確認するため、航空レーザ計測(陸域)により1mDEM※を取得し、CCICP手法(高山ほか, 2021)により地震時の隆起量を確認した。

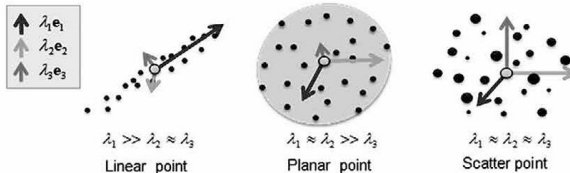
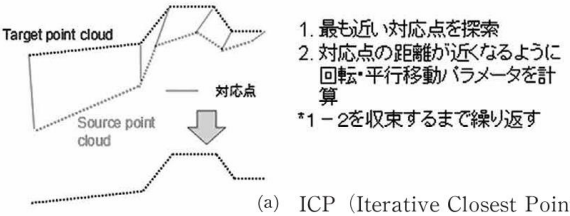
○その結果、酒見断層の東側で隆起が認められるが、能登半島北岸断層帯の猿山沖区間西部周辺の広域的な隆起の南西側にあたり、酒見断層を挟んで系統的に西側が隆起する傾向は認められない。



酒見断層周辺の地震時の隆起量分布図  
(上下方向, 広域変位成分除外なし, 左: 加筆なし・右: 断層加筆)  
【2024年－2007年】

※: 1mDEMの標高値の誤差は0.1m未満。

・左図は、点群の位置合わせ手法として実績のあるICP手法を利用したCCICP手法(高山ほか, 2021)により、2時期の点群間の3次元的な移動量を求めることで、2時期間(地震前: 2007年, 地震後: 2024年)の変動量を算出し、50mメッシュで作図したもの。



・レジストレーションを行う前に各点の近傍で主成分分析を行い、線・面・その他に分類  
・主成分分析の結果同じ分類になった点同士のペアのみをICP用に採用

(b) CCICP (Classification and Combined ICP)

ICP手法(a)とCCICP手法(b)の概念図  
(高山ほか, 2021)

項目	計測諸元	
	2007年	2024年
平均対地高度	約1,200m	1,933～2,500m
対地速度	65m/sec	70m/sec
レーザ照射頻度	70kHz	540kHz
飛行コース間の距離	約385m	約758m
飛行コース間の計測幅の重複割合	35%	50%
計測密度	4点/m <sup>2</sup>	5.4点/m <sup>2</sup>



### 2.4.2 (7) 酒見断層の活動性 ― 令和6年能登半島地震における調査結果(地表変状の現地確認) ―

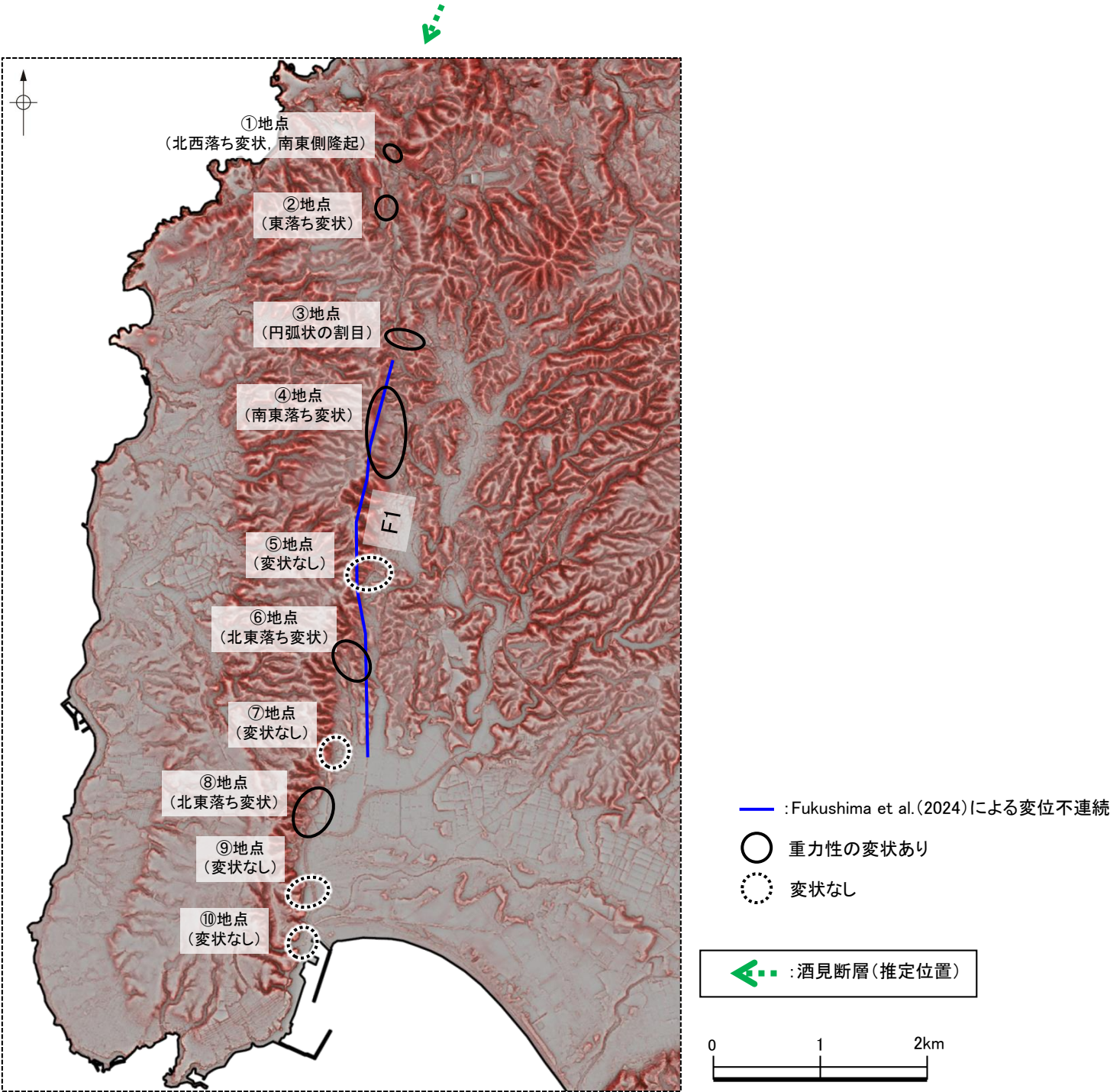
○酒見断層周辺の陸域において、InSAR解析(2.5次元解析)により断続的な変位不連続(P.184)が認められたことから、変位不連続沿いに地表変状が発生した可能性が高いと考え、北部から南部にかけての①～⑩の10地点で、地表変状の現地確認を実施した。

○その結果、酒見断層沿いに地表変状が多く認められるが、これらの地点の変状は主に谷側落ちであること、局所的で連続性に乏しいことから、これらは重力性の変状と判断される(次頁～P.190)。

○これらの変位不連続については、大部分が崖地形に沿った位置に現れていることを踏まえると、崖沿いに断続的に重力性の変状が現れ、それが変位不連続として検出されたものである可能性が考えられる。



位置図



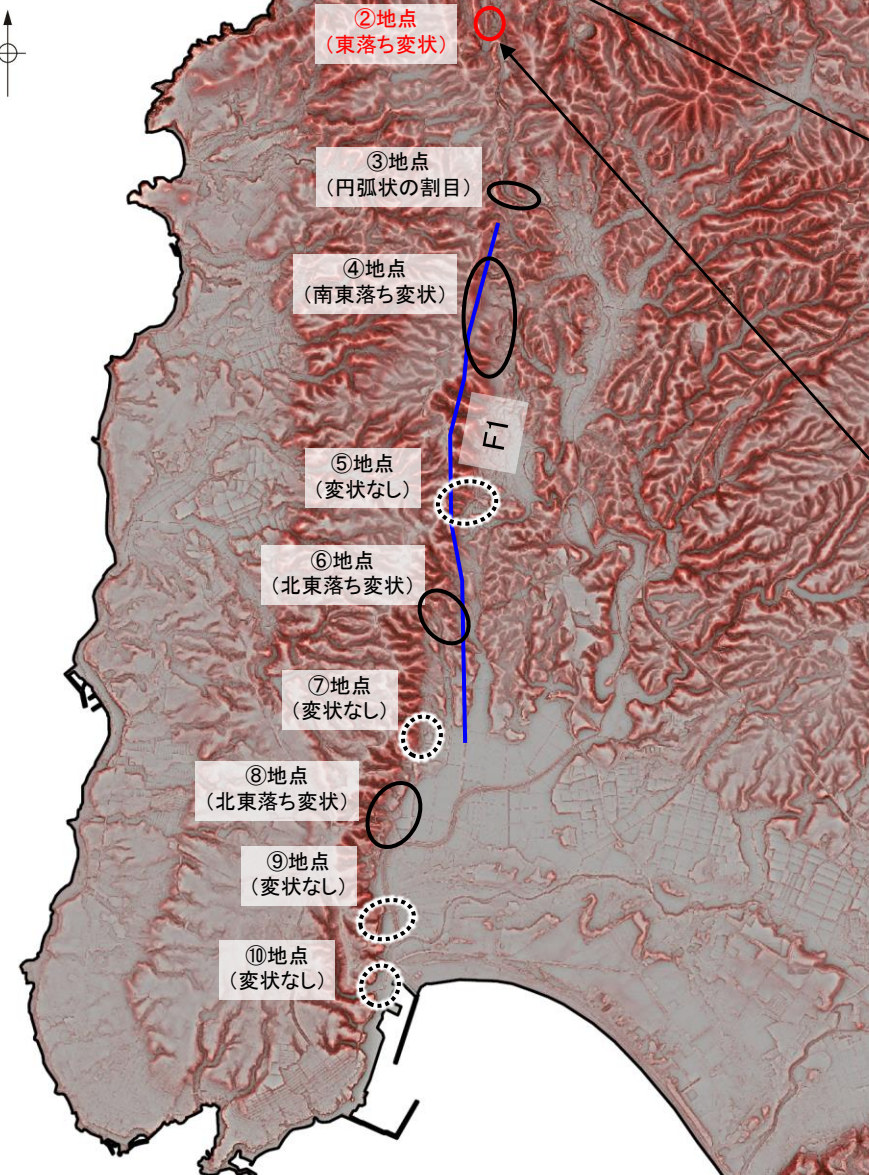
地表変状の現地確認結果



## 【酒見断層(F1)沿いの地表変状の現地確認結果(地点①, ②写真)】



位置図



地表変状の現地確認結果

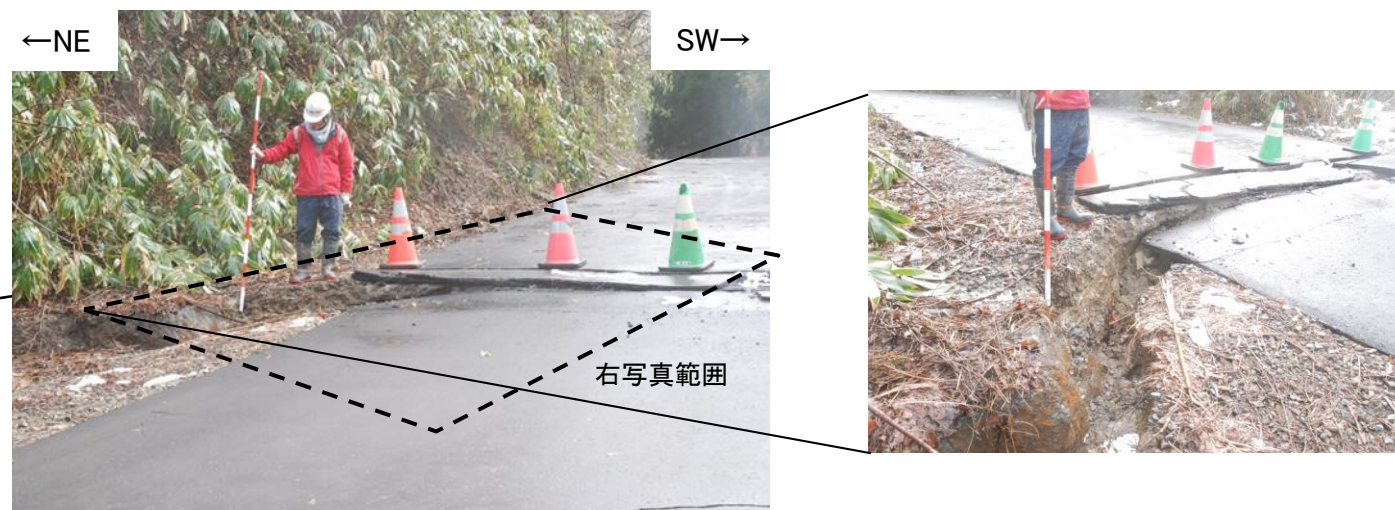


写真 ①地点(大釜西方地点)(2024年1月11日撮影)  
NE-SW方向の開口割目が認められ、北西側が一部沈下している。南東方向を望む。



写真 ①地点(大釜西方地点)(2024年1月11日撮影)  
南東側の舗装が北西側へ乗り上げるような圧縮性の変状が認められ、これは酒見断層の変位センス(西側隆起)と異なる。南西方向を望む。



写真 ②地点(大釜西方・国道249号地点)(2024年1月11日撮影)  
道路盛土部分に円弧状の変状が認められ、谷側に沈下している。南方方向を望む。

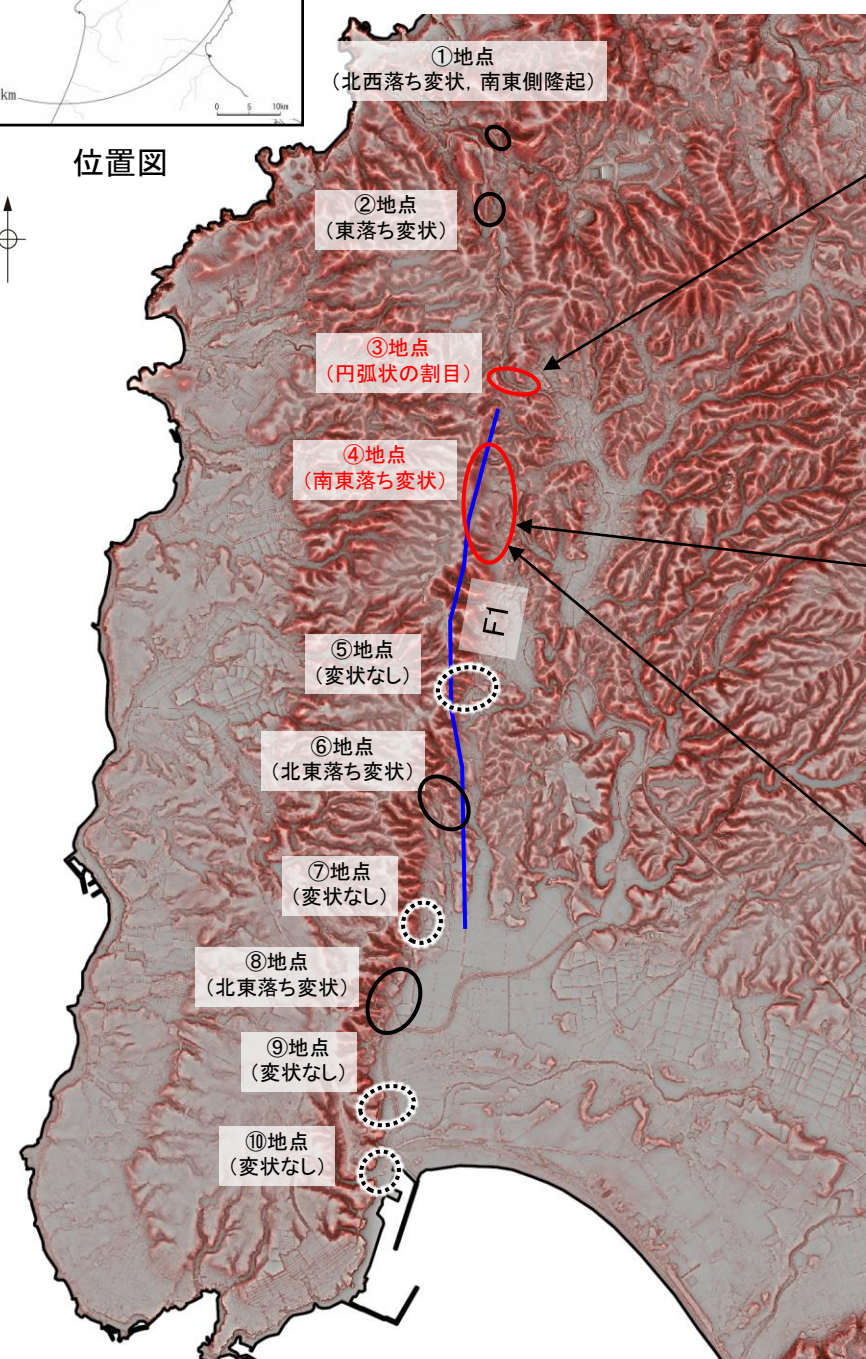


## 【酒見断層(F1)沿いの地表変状の現地確認結果(地点③, ④写真)】

リニアメントが判読される谷



位置図



地表変状の現地確認結果



写真 ③地点(大福寺北方地点)(2024年1月11日撮影)

リニアメントが判読される谷部の状況 円弧状の割目の西翼部はリニアメントと直交方向に認められる。



写真 ④地点(大福寺西方地点)(2024年1月15日撮影)

リニアメントと平行する林道では、小規模な円弧状の割目・谷側への沈下や法面の崩壊が認められる。



写真 ④地点(大福寺西方地点)(2024年1月15日撮影)

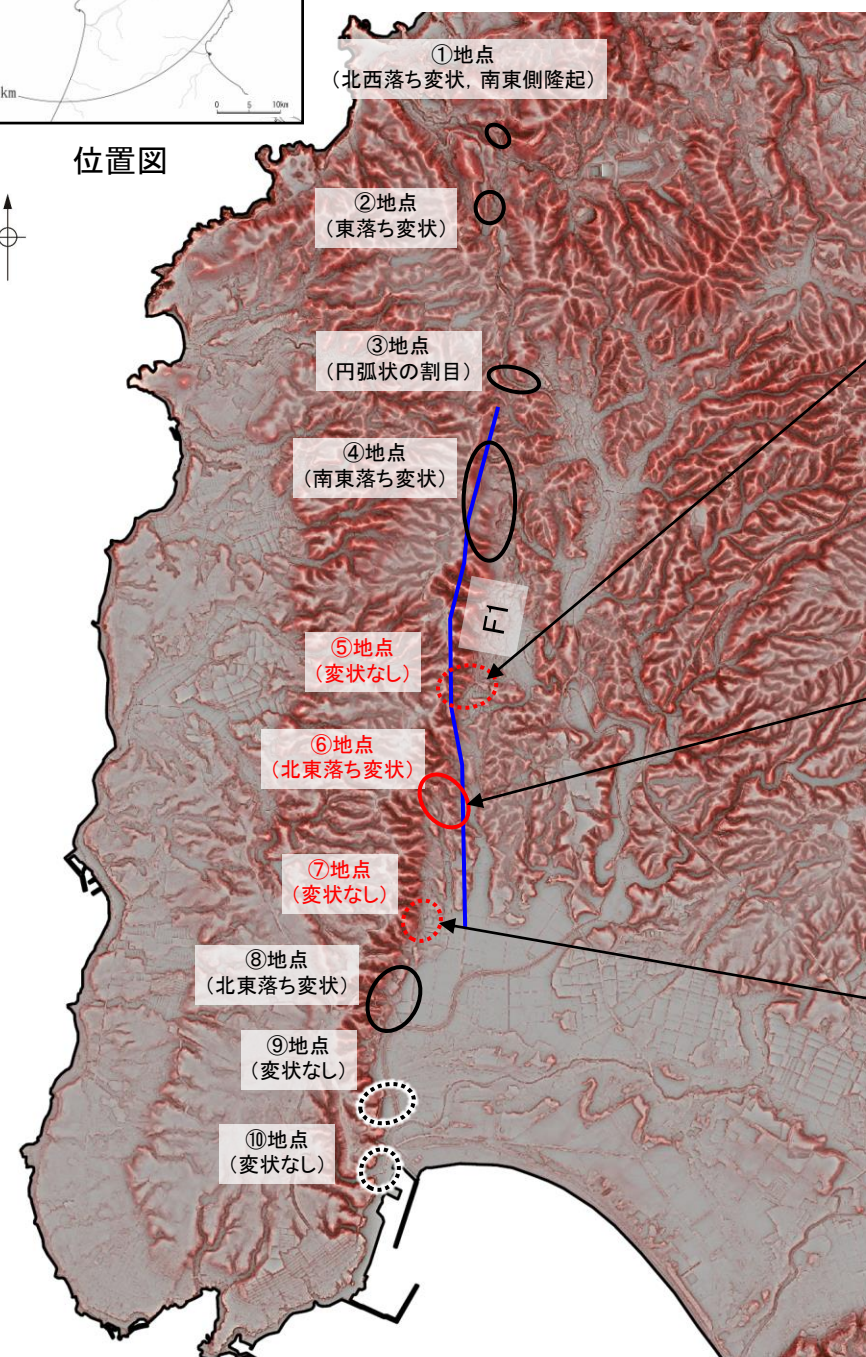
林道が谷頭の古い滑落崖を通過する箇所で東(谷側)落ち25cm, N35Eの開口割目が認められる。



## 【酒見断層(F1)沿いの地表変状の現地確認結果(地点⑤～⑦写真)】



位置図



地表変状の現地確認結果



写真 ⑤地点(稲敷西方北地点)(2024年1月15日撮影)  
リニアメントが通過する高位段丘Ⅱ面と急傾斜部との境界及びその延長部の耕作面に変状は認められない。



写真 ⑥地点(稲敷西方南地点)(2024年1月15日撮影)  
リニアメント通過部の鞍部を横切る道路盛土に円弧状の開口割目・谷側への沈下が認められる。北西を望む。



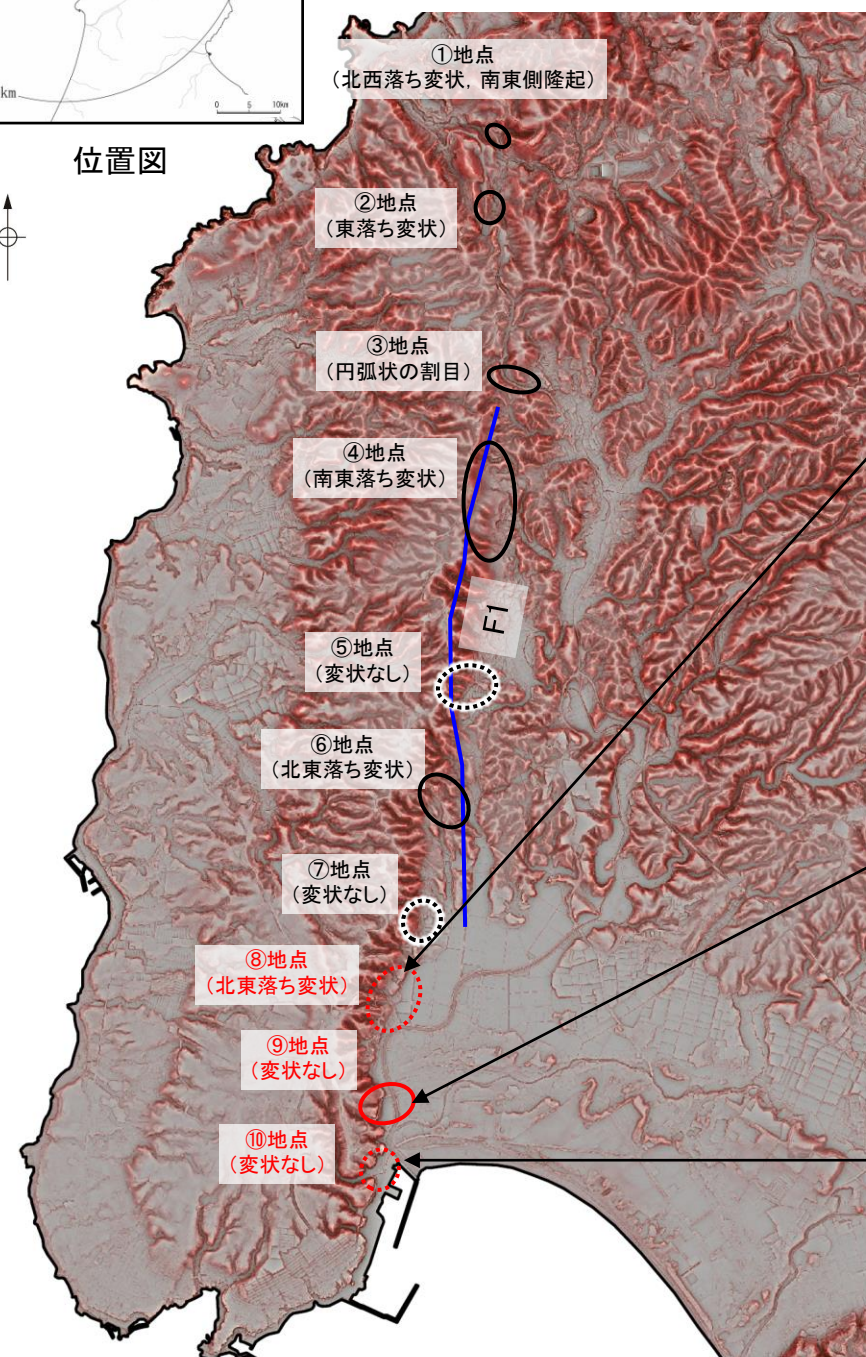
写真 ⑦地点(酒見北方地点)(2024年1月12日撮影)  
リニアメント周辺の中位段丘Ⅰ面に変状は認められない。



## 【酒見断層(F1)沿いの地表変状の現地確認結果(⑧～⑩地点写真)】



位置図



地表変状の現地確認結果

写真 ⑧地点(酒見西方地点)(2024年1月12日撮影)  
路面に分布する割目。北東側(平野側)が沈下している。写真 ⑨地点(酒見南西方地点)(2024年1月12日撮影)  
舗装やフェンスに変状は認められるが、盛土法面や耕作面に変状は認められない。写真 ⑩地点(富来漁港周辺地点)(2024年1月11日撮影)  
(リニアメント前面の道路に割目は認められるが、上下変位を伴う変状は認められない。

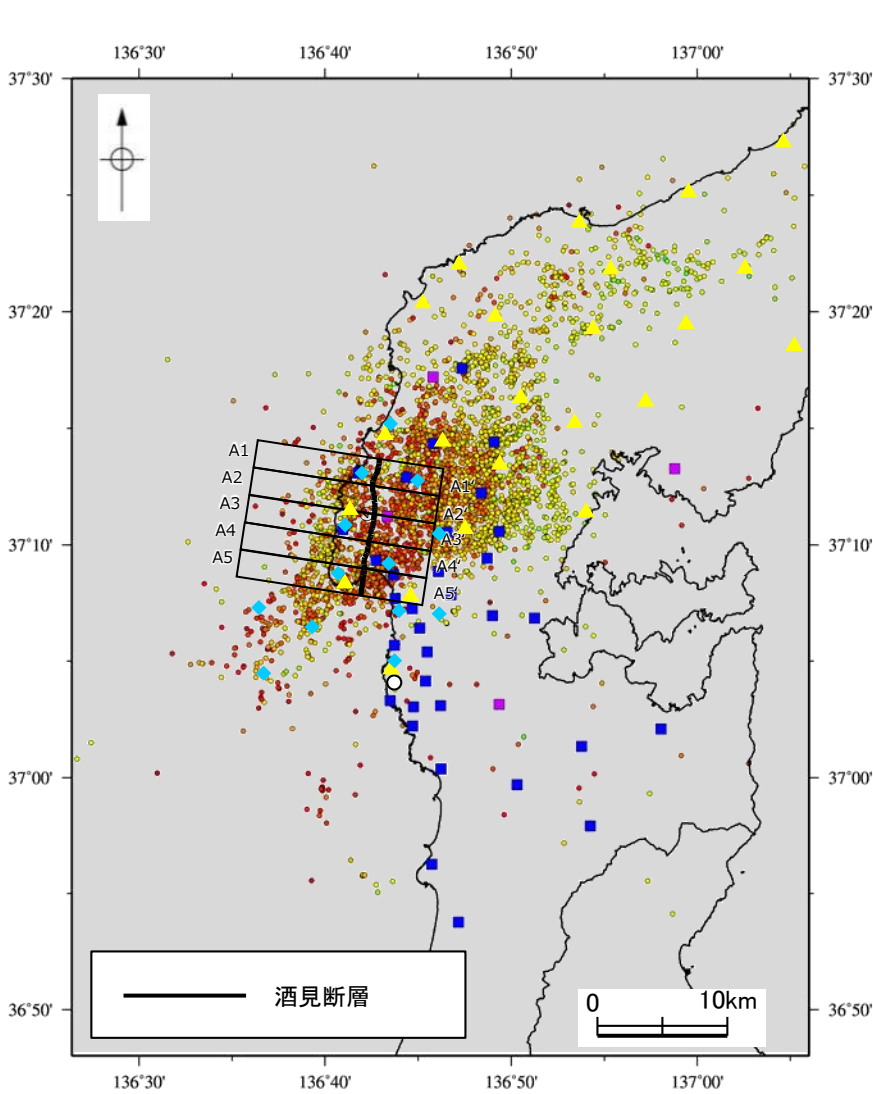


### 2.4.2 (7) 酒見断層の活動性 ― 令和6年能登半島地震における調査結果(地震観測) ―

○酒見断層の地下深部において、余震分布の配列が見られるか(能登半島地震の活動により酒見断層も震源断層として地下深部が活動したかどうか)確認するため、酒見断層周辺で地震観測を実施し、得られた震源分布データと酒見断層との関係を確認した。

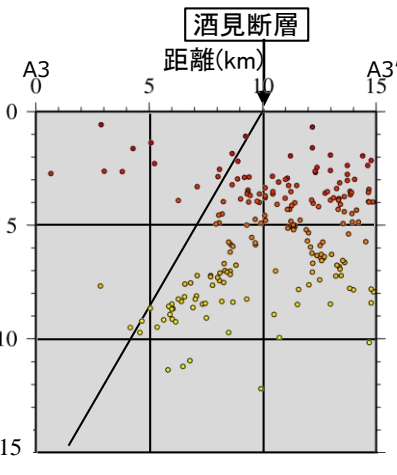
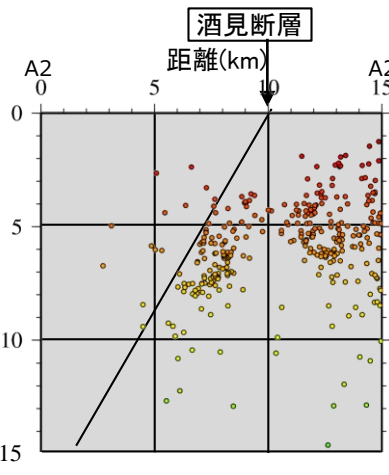
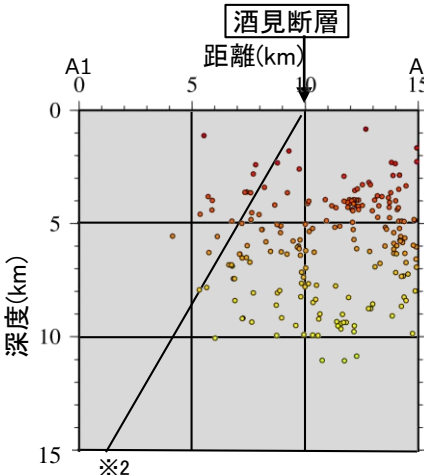
○その結果、酒見断層(西傾斜高角)の地下深部における断層面の想定位置付近に、震源断層としての活動を示唆する連続的かつ明瞭な震源分布の配列は認められない※1。

※1: 酒見断層の東方に分布する震源に関して、高橋ほか(2024)及び藏下ほか(2025)は、定常観測点データに加え、臨時地震観測を実施した結果、西傾斜の震源分布の配列を示しているとしている(次頁)。また、定常観測点データによる検討を行っている知見でも、西傾斜の断層が認められる(P.193)。この西傾斜の断層については、Peng et al.(2025)は、本震後に活動的となった複数の二次断層が関連しているとしており、佐藤ほか(2007a)及び佐藤(2024)で示される能登半島北西部周辺に伏在する構造が関連する可能性がある(P.194)。

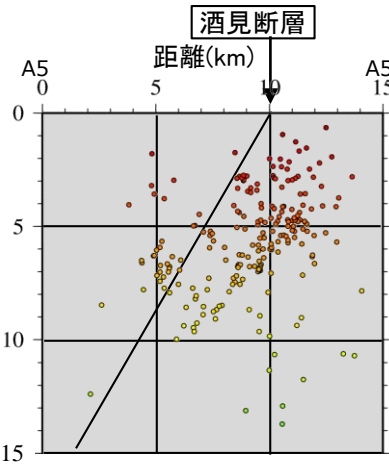
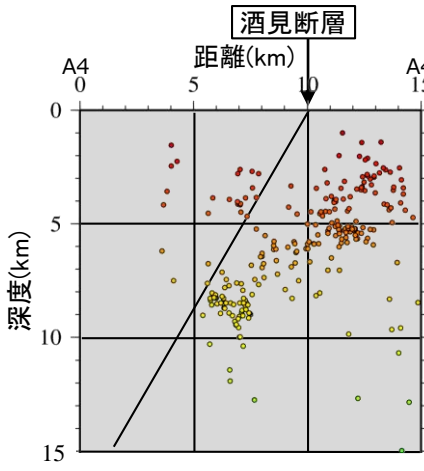


- 設置した臨時観測点
- 定常観測点(Hi-net)
- 震源位置(深度カラー・スケール)
- 志賀原子力発電所
- ▲ 高橋ほか(2024)の観測点(次頁)
- ◆ 藏下ほか(2025)の観測点(次頁)

震源分布図



※2: 黒実線は酒見断層の地表の推定位置から、西傾斜高角の断層(傾斜角60°)を想定した線である。



震源分布断面図  
(幅2.2kmの範囲の震源分布を投影)

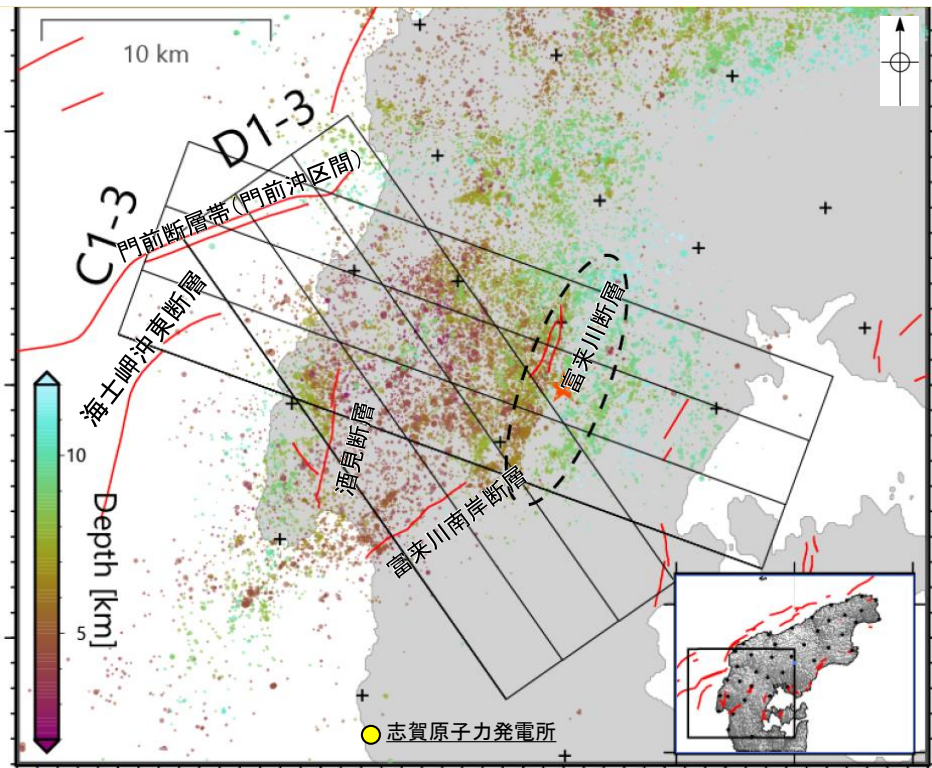
観測諸元	
観測期間	2024/3/7～2024/4/6
設置地震計	3成分速度計 Lennartz, 1Hz GS-ONE LF, 4.5Hz
データ収録装置	GSX-3 3ch GSR-1 1ch
地震計設置点数	33点
解析に加えた他機関観測点	防災科研Hi-net観測点4点 (富来, 志賀, 輪島門前, 穴水)
読み取り地震イベント数	7,808イベント
震源決定数	4,039イベント(※3)
震源決定マグニチュード	Mj -1.2 ～ 3.9

※3: 震源分布は、地震の初動読み取り(読み取り4点以上)から震源決定を行った後、DD法(Double Difference Method)により震源再決定した結果を示している。

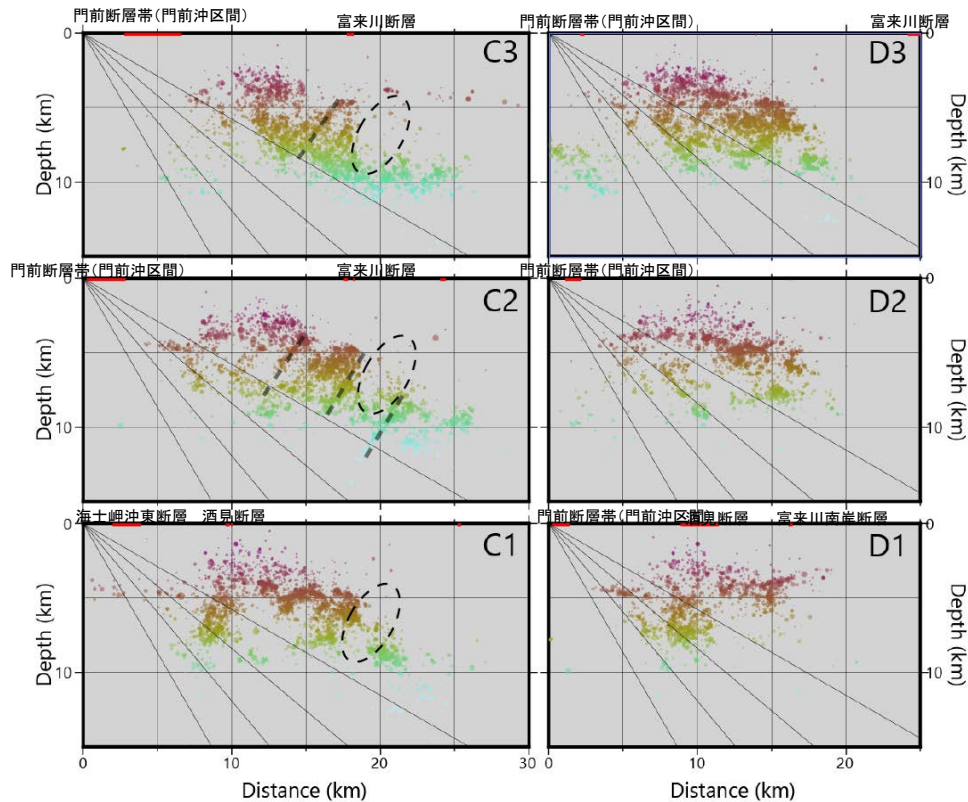


【地震活動の分布(高橋ほか(2024), 藏下ほか(2025))】

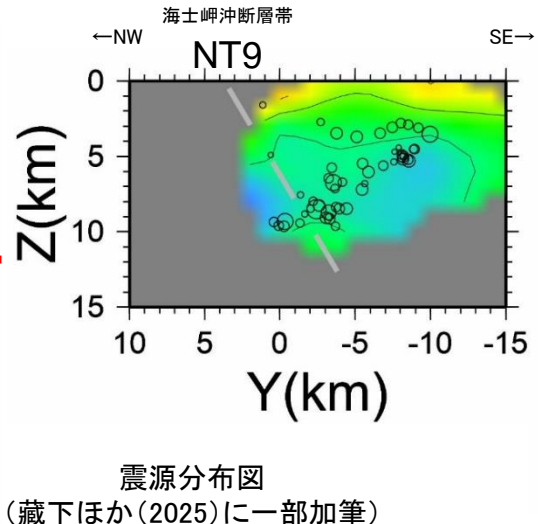
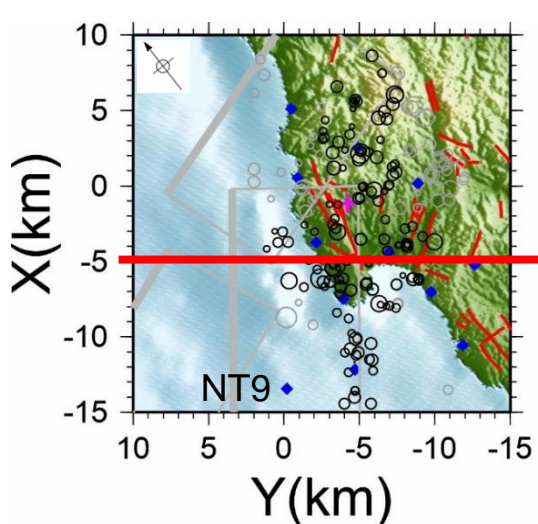
- 令和6年能登半島地震の震源域の南西部で臨時地震観測を実施した高橋ほか(2024)及び藏下ほか(2025)の結果を以下に示す。
- 高橋ほか(2024)は、令和6年能登半島地震発生後の2024年4月22日から7月2日にかけて、能登半島北部で臨時地震観測を実施している。その結果、志賀における余震分布から、西傾斜の小さな断層面の連続配列が観測され(右上図破線部)、日本海拡大時に形成された正断層のドミノ状配列の断層が破壊されたと解釈している。また、付近で多発する地震の震央は富来川南岸断層を南限に局在するため、富来川の下に地震活動を規制する構造境界がある可能性が示唆される(右上図破線丸)。
- 藏下ほか(2025)は、令和6年能登半島地震の震源域の西端で臨時地震観測を実施している。その結果、地震前に推定されていた海士岬沖断層帯に対応する南東傾斜ではなく、北西傾斜の配列が認められるとしている(下図)。



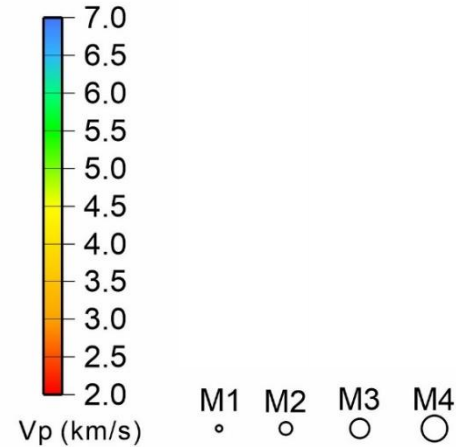
赤線: 井上・岡村(2010)の活断層 志賀における余震分布  
(高橋ほか(2024)に一部加筆)



震源分布図  
(高橋ほか(2024)に一部加筆)



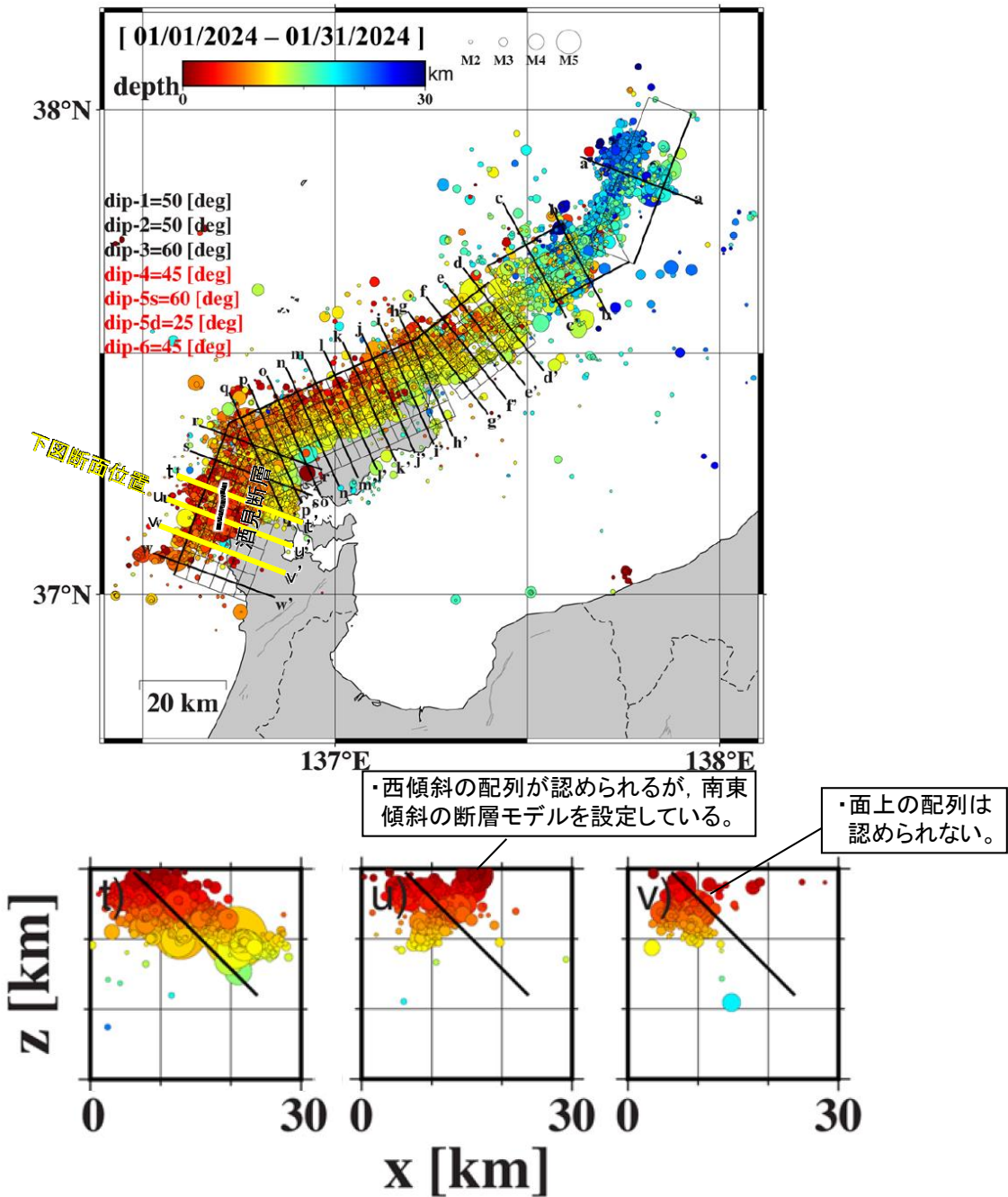
震源分布図  
(藏下ほか(2025)に一部加筆)



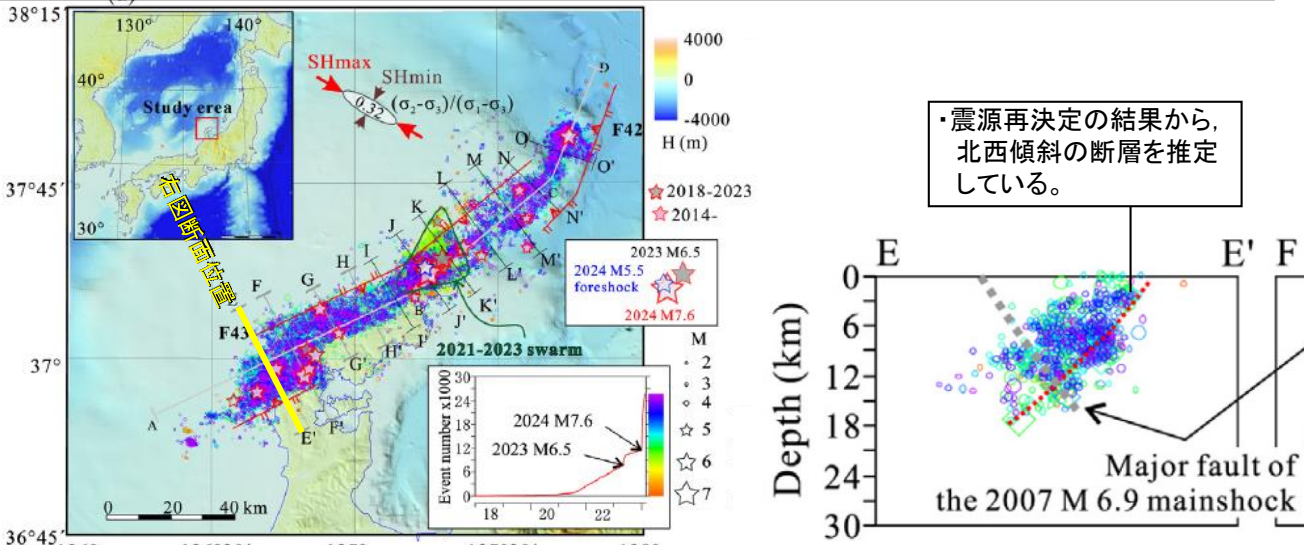


【地震活動の分布(Yamada et al.(2025), Peng et al.(2025), Sawaki et al.(2025))】

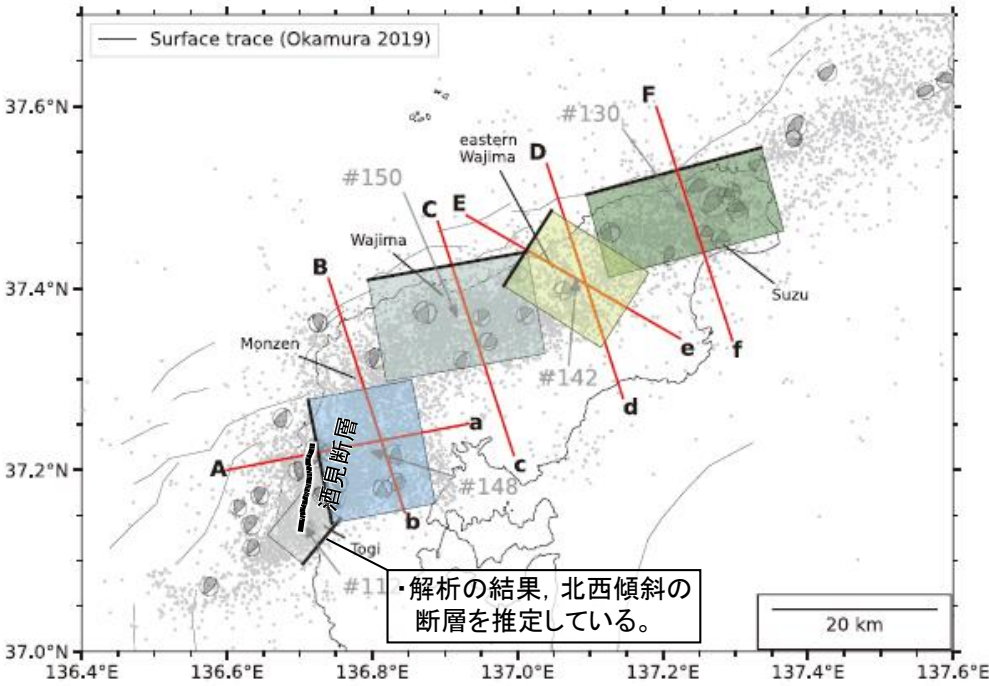
- 定常観測点データを用いて検討を行っている知見の例として, Yamada et al.(2025), Peng et al.(2025)及びSawaki et al.(2025)を示す。
- Yamada et al.(2025)は, GNSS及びSAR変位データを再現する断層モデルの傾斜角の検証を行っている。震源域の南西部に南東傾斜の断層モデルを設定しているが, 酒見断層付近では断層モデルと震源分布の対応は明瞭ではなく, 北西傾斜の配列も認められる(左図中u断面)。
- Peng et al.(2025)は, 定常観測点データによる震源再決定の結果から断層面を推定しており, 2007年能登半島地震の震源域周辺では, 震源分布は拡散的であり, 本震後に活動的となった複数の二次断層が関連しているとしている(右上図)。
- Sawaki et al.(2025)は, 階層的クラスタリング手法により, 震源分布から震源断層の形状を推定しており, 震源域の南西部には北西傾斜の断層面を推定している。この断層について, 富来川南岸断層の共役断層である可能性があるとしているが, さらなる詳細な調査が必要であるとしている。また, 断層面の抽出結果については, 震源位置に不確実性があることが課題であるとしている(右下図)。



断層モデルと余震分布の比較  
(Yamada et al.(2025)に一部加筆)



震源再決定結果から推定した断層面  
(Peng et al.(2025)に一部加筆)

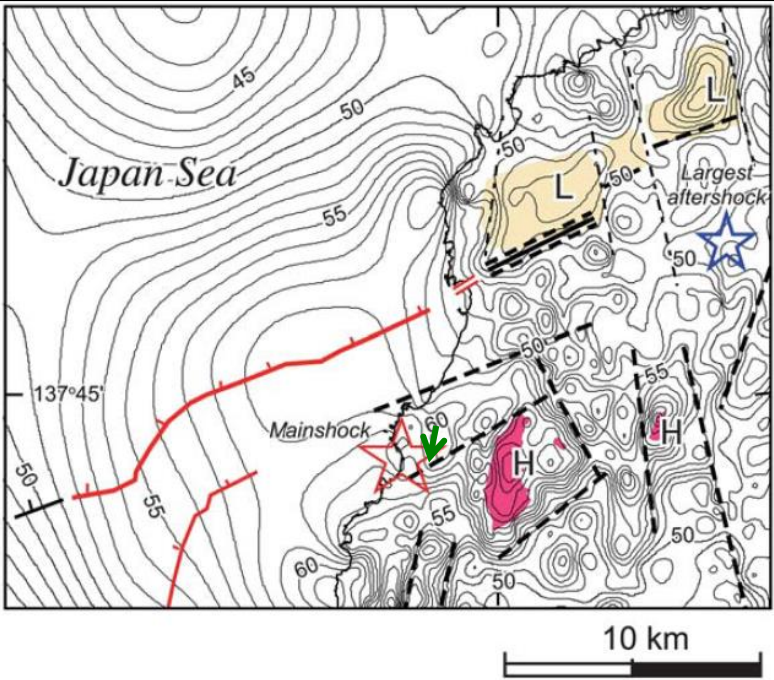


階層的クラスタリング手法により推定された断層面  
(Sawaki et al.(2025)に一部加筆)



【能登半島北西部周辺に伏在する構造(佐藤ほか(2007a)及び佐藤(2024))】

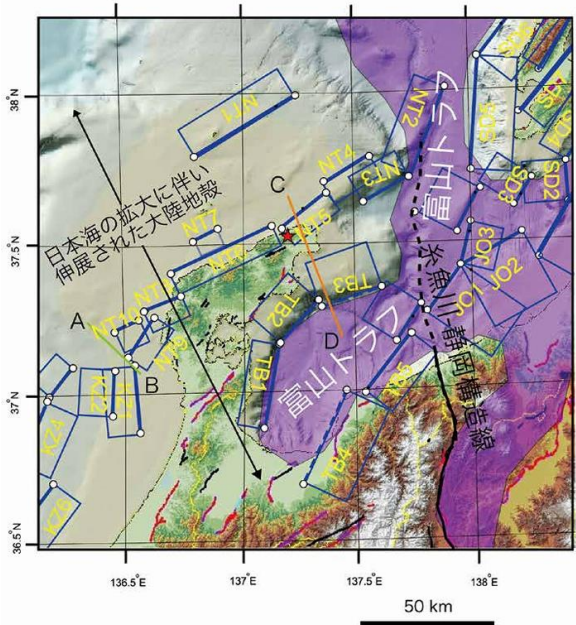
- 高橋ほか(2024)は、志賀における余震分布から、西傾斜の小さな断層面の連続配列について、日本海拡大時に形成された正断層のドミノ状配列の断層が破壊されたと解釈している(前々頁)。これらの断層に関して、文献調査を行った。
- 佐藤ほか(2007a)は、2007年能登半島地震の余震分布から南傾斜の傾斜の面状配置を示す主断層の他に、北傾斜を示す副次的な断層面も識別されるとしている。これは初期中新世に形成された北傾斜の正断層と推定しており、本震と同様に副次的な断層についても再活動が認められるとしている。
- また、佐藤ほか(2007a)は、稠密な重力異常図から、複数の推定断層を図示しており(左下图)、リフト帯では拡大軸と平行な正断層群の他に、それらと直交するトランスファー断層が形成されることが多いとしている。
- さらに、佐藤(2024)は、能登半島周辺の地殻・断層構造の形成史について示している(右下図)。それによれば、能登半島とその北側の大陸地殻は、日本海の拡大に伴って引き伸ばされ、北に落ちる方向に傾斜(北傾斜)した正断層が形成され(右下図中①)、その後にリフトである富山トラフが拡大を始めるが、その時期に能登半島の北岸の断層のように逆の南傾斜の正断層群が形成されたと考えられる(右下図中②)。また、現在は西北西－東南東方向からの圧縮力がかかる状態(インバージョンテクトニクス)になっているとされている(右下図中③)。
- 上記の知見から、能登半島北西部には複数の伏在断層が存在していると考えられ、これらはPeng et al.(2025)が解釈している本震後に活動的となった複数の二次断層(前頁)に関連する可能性がある。



LEGEND

- 50 Contour line of Bouguer anomaly
- H L High and low value in Bouguer anomaly
- Early Miocene sedimentary basin
- Distribution of Granitic rocks
- Active fault after Inoue et al. (2007)
- fault
- Estimated fault
- Probable basin bounding fault
- Concealed fault after seismic reflection survey (Sato et al., 2007)
- 酒見断層

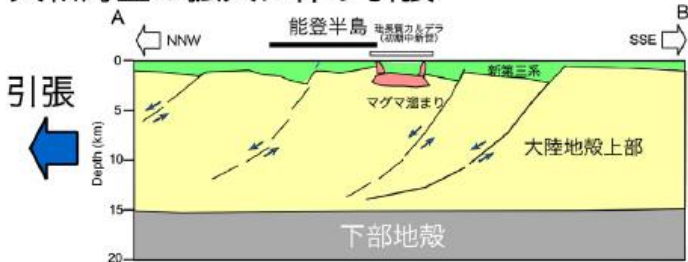
2007年能登半島地震の震源域周辺の地質及び密度構造 (佐藤ほか(2007a)に酒見断層の位置を加筆)



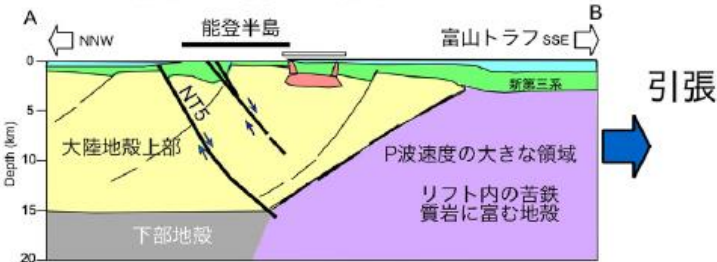
- 震源断層の矩形モデル
- 太実線は断層の上端
- 記号は震源断層の名称
- 2024年能登半島地震の震央
- 中絶リフト帯
- 陸上の活断層トレース

C-D断面は右図のA-B断面の位置

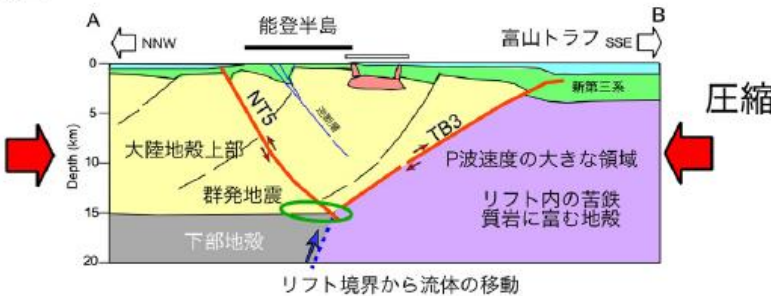
① 大和海盆の拡大に伴う引張



② 富山トラフの拡大に伴う引張



③ 現在

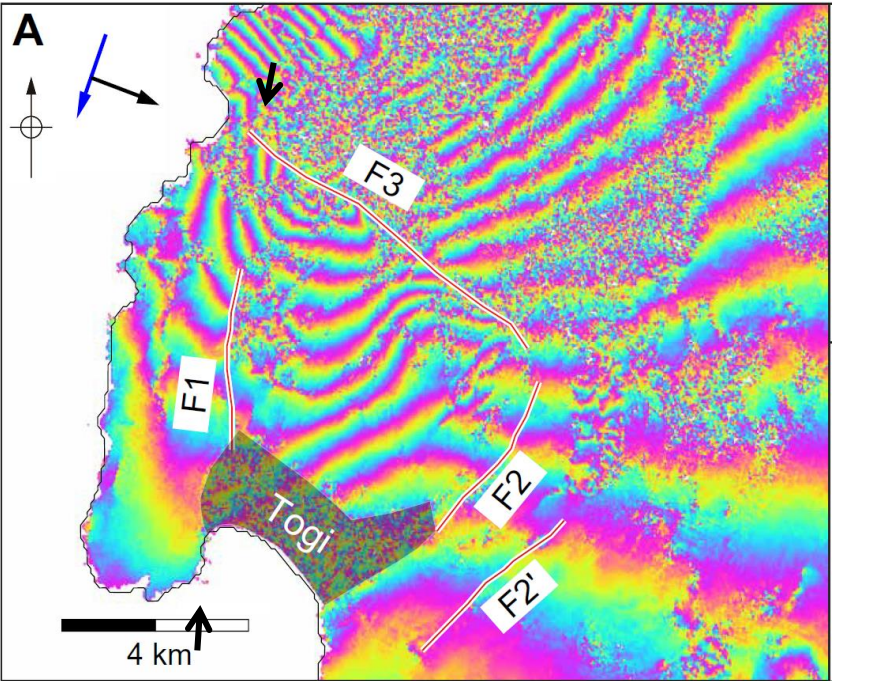


能登半島北東部の主要断層形成プロセス (佐藤(2024)に一部加筆)

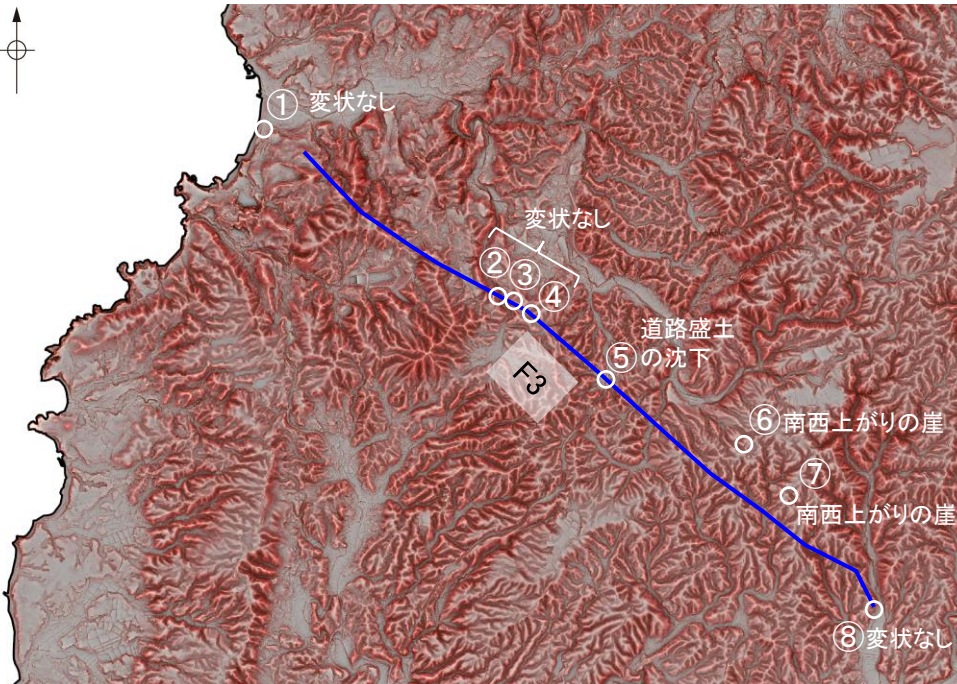


2.4.2 (7) 酒見断層の活動性 ー変位不連続(F3)に関する調査結果ー

○Fukushima et al.(2024)の示す変位不連続のうち、F3に関して、地表変状の現地確認及び地震観測を実施した。  
○F3に沿って地表変状の現地確認を行った結果、大部分で変状は認められず、一部で地表変状が確認されたが、連続性に乏しい(下図、次頁～P.198)。  
○また、当社の地震観測の結果、F3周辺の地下には震源の配列は認められない(P.199)。  
○以上のことから、F3についてはFukushima et al.(2024)による解釈(P.179)のとおり、本震によって活動を促進された二次断層破壊により、地表変状が出現したものと考えられ、連続性に乏しいこと及び地下に震源分布の配列は認められないことから、震源断層によるものではないと評価した。



酒見断層  
地震前後(2023/11/3-2024/1/2)のSAR干渉画像  
(Fukushima et al.(2024)に酒見断層の位置を加筆)



赤色立体地図(航空レーザ計測データを基に作成)に  
Fukushima et al.(2024)が図示した変位不連続を加筆

【F3沿いの地表変状の現地確認結果(①, ②地点写真)】



①地点(2024年7月8日撮影)  
F3の北西延長部が通過する地点に北西ー南東方向の変状は認められない。

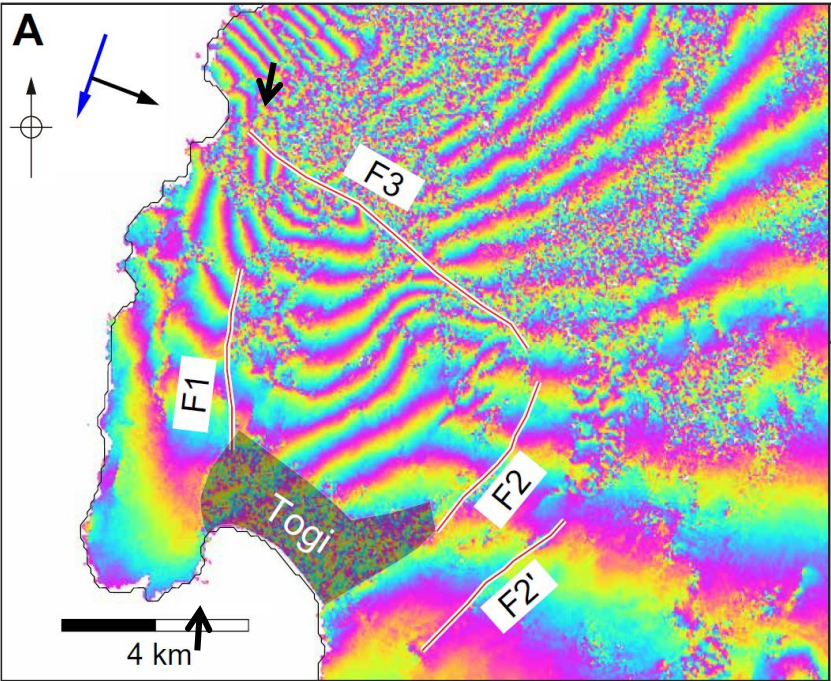


②地点(2024年7月9日撮影)  
F3が通過する地点の道路に北西ー南東方向の変状は認められない。

青線:Fukushima et al.(2024)  
による変位不連続



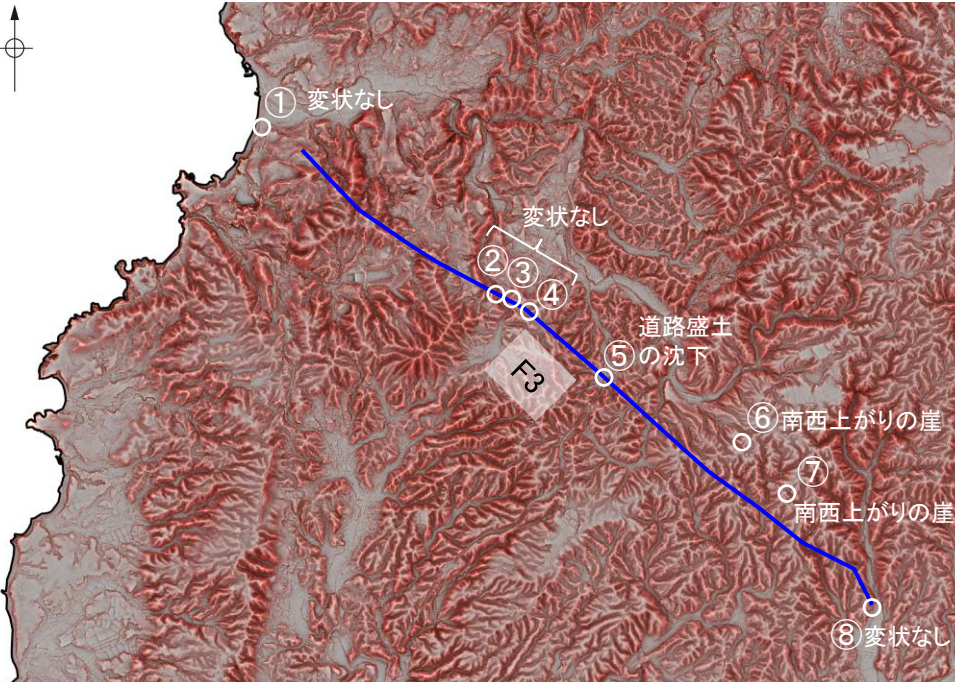
【F3沿いの地表変状の現地確認結果(③, ④地点写真)】



③地点(2024年7月9日撮影)  
F3が通過する地点の林道及び付近の小平坦面に北西－南東方向の変状は認められない。

酒見断層

地震前後(2023/11/3-2024/1/2)のSAR干渉画像  
(Fukushima et al.(2024)に酒見断層の位置を加筆)



④地点(2024年7月9日撮影)  
F3が通過する緩い谷部の谷底の平坦面に北西－南東方向の変状は認められない。

青線:Fukushima et al.(2024)  
による変位不連続

赤色立体地図(航空レーザ計測データを基に作成)に  
Fukushima et al.(2024)が図示した変位不連続を加筆



【F3沿いの地表変状の現地確認結果(⑤, ⑥地点写真)】



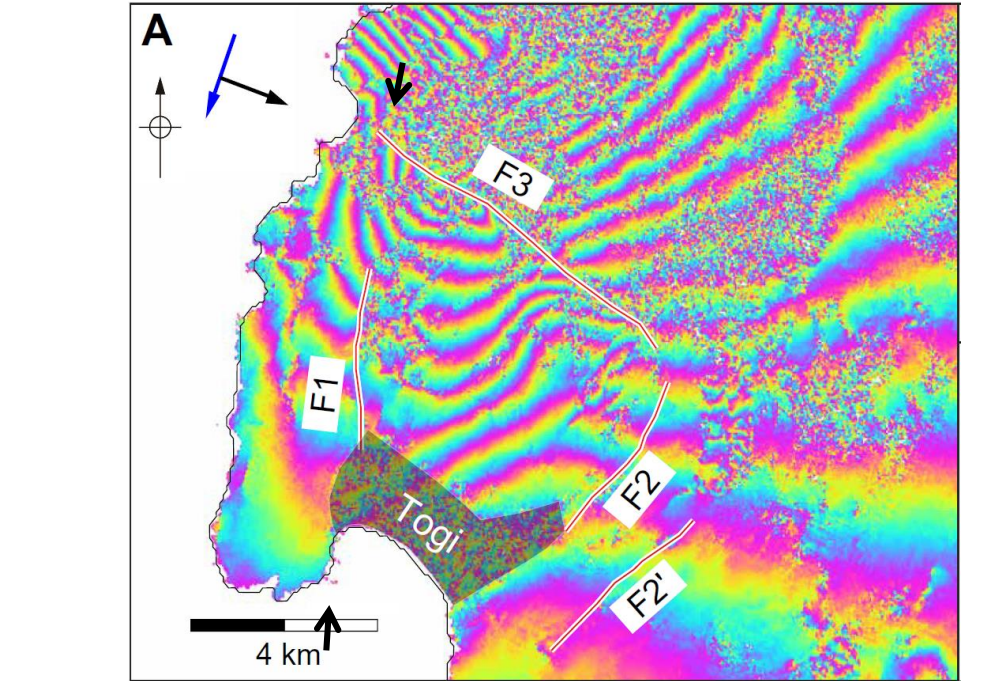
⑤地点(2024年7月8日撮影)

F3が通過する地点の南方の広域農道路に、道路盛土の沈下を補修した跡が認められる。沈下部は間口を西方へ向けた円弧状であることから、谷部を埋めた道路盛土が西方へ滑動したことに起因すると考えられる。沈下に伴って路面に北西-南東方、北東落ちの段差が生じている。



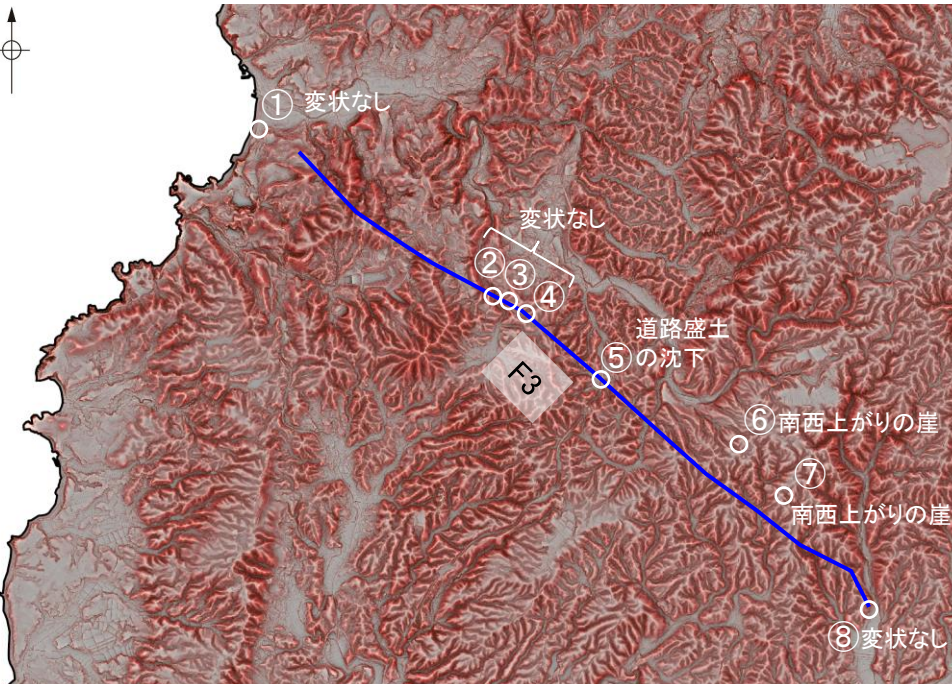
⑥地点(2025年4月22日撮影)

F3の南東部周辺で北西-南東方向の高さ60cmの直線的な崖が認められる。



酒見断層

地震前後(2023/11/3-2024/1/2)のSAR干渉画像  
(Fukushima et al.(2024)に酒見断層の位置を加筆)

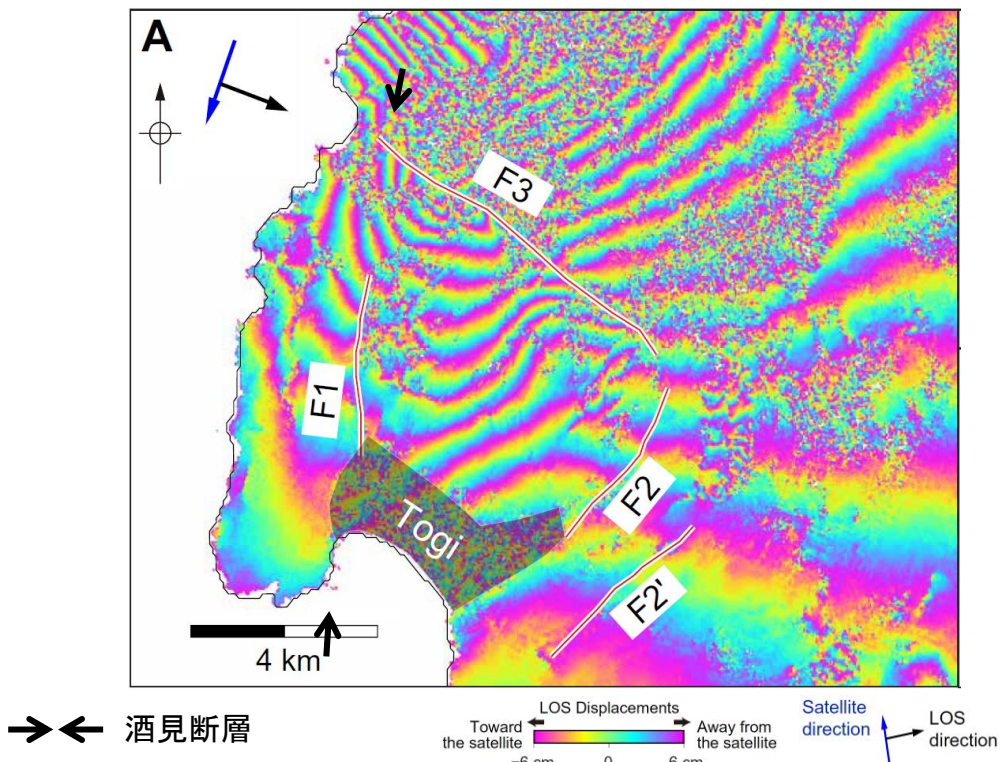


赤色立体地図(航空レーザ計測データを基に作成)に  
Fukushima et al.(2024)が図示した変位不連続を加筆

青線:Fukushima et al.  
(2024)による変位  
不連続



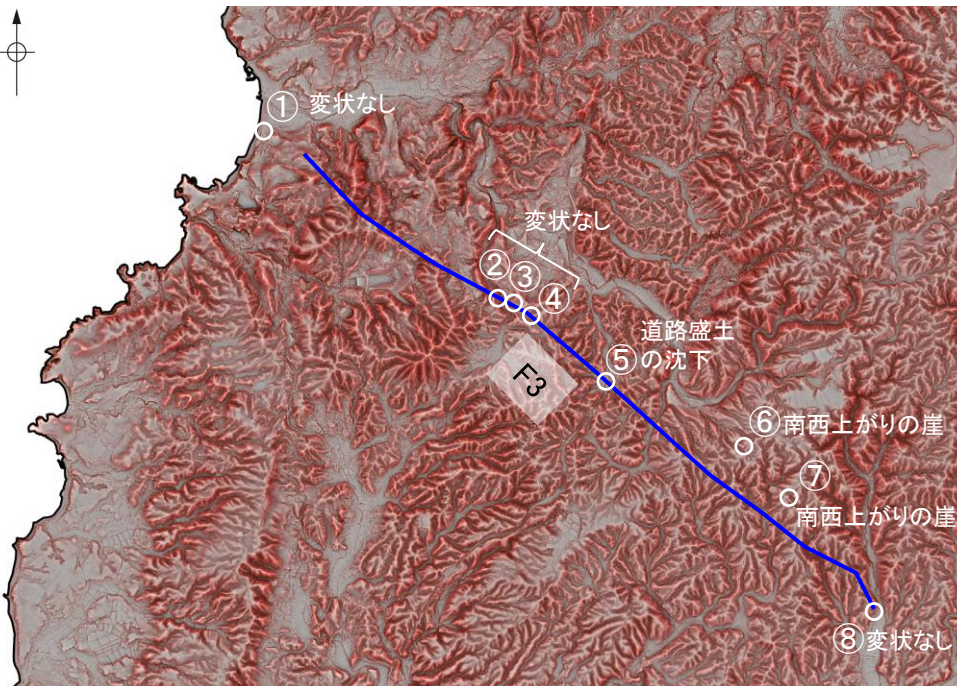
【F3沿いの地表変状の現地確認結果(⑦, ⑧地点写真)】



⑦地点(2025年5月21日撮影)  
F3の南東部周辺で斜面に沿って高さ30cm程度の崖が認められる。



⑧地点(2024年7月8日撮影)  
F3の南東延長部が通過する地点の耕作面及び林道に北西-南東方向の変状は認められない。



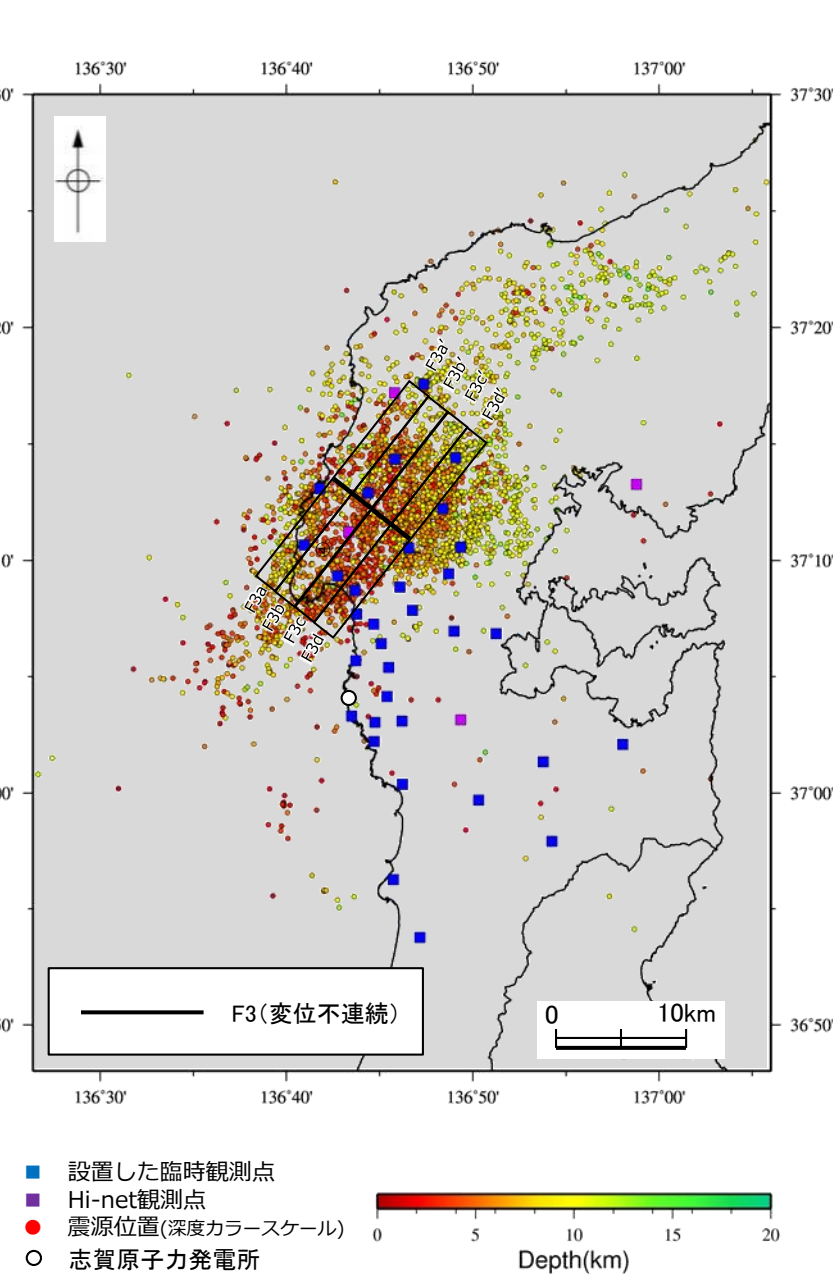
赤色立体地図(航空レーザ計測データを基に作成)に  
Fukushima et al.(2024)が図示した変位不連続を加筆

青線:Fukushima et al.(2024)  
による変位不連続

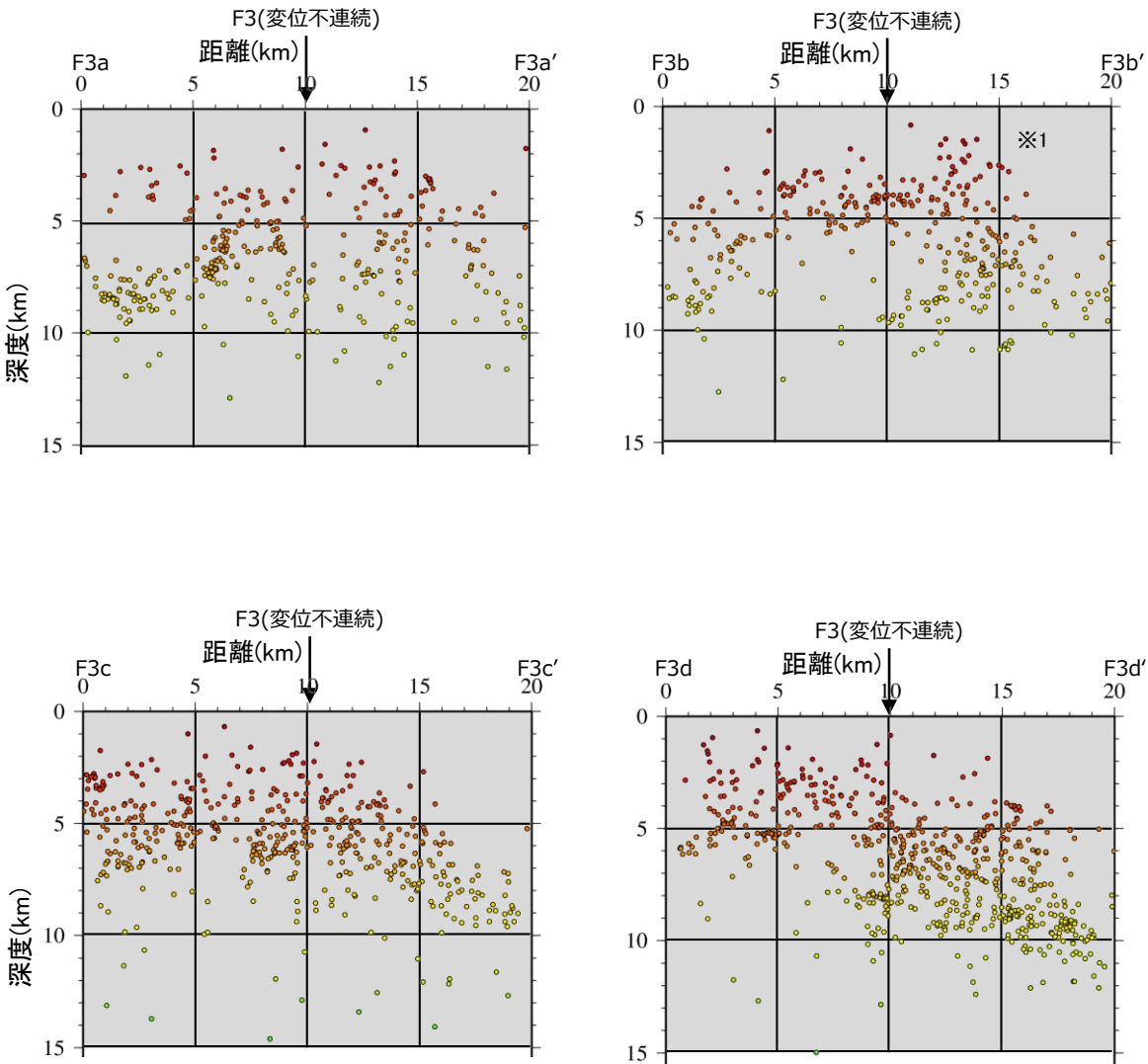


【F3周辺の当社による地震観測結果】

○Fukushima et al.(2024)が示したSAR干渉画像の変位不連続箇所(F3)の地下深部において、余震分布の配列が見られるか確認するため、地震観測を実施した。  
○その結果、F3周辺の地下深部に震源断層としての活動を示唆する連続的かつ明瞭な震源分布の配列は認められない※<sup>1</sup>。



震源分布図



震源分布断面図

(幅1.9kmの範囲の震源分布を投影)

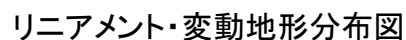
※1: F3b-b' 断面に一部認められる西傾斜の震源分布の配列については、佐藤ほか(2007a)及び佐藤(2024)で示される能登半島北西部周辺に伏在する構造が関連する可能性がある (P.194)。

観測諸元	
観測期間	2024/3/7～2024/4/6
設置地震計	3成分速度計 Lennartz, 1Hz GS-ONE LF, 4.5Hz
データ収録装置	GSX-3 3ch GSR-1 1ch
地震計設置点数	33点
解析に加えた他機関観測点	防災科研Hi-net観測点4点 (富来, 志賀, 輪島門前, 穴水)
読み取り地震イベント数	7,808イベント
震源決定数	4,039イベント(※2)
震源決定マグニチュード	Mj -1.2 ～ 3.9

※2: 震源分布は、地震の初動読み取り(読み取り4点以上)から震源決定を行った後、DD法(Double Difference Method)により震源再決定した結果を示している。



○また、酒見断層の北方に分布する中位段丘Ⅰ面には、Dランクのリニアメント・変動地形の延長位置を挟んで系統的な高度差は認められず、酒見断層による影響は認められない。





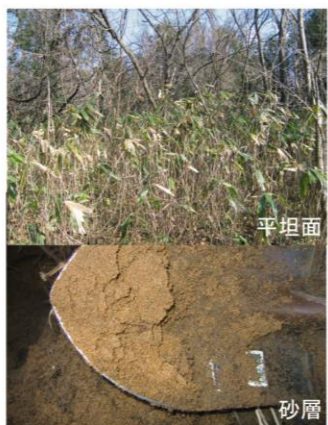
## 酒見断層

### 【断層北方の中位段丘Ⅰ面】

○酒見断層の北方に分布する中位段丘Ⅰ面には、リニアメント・変動地形延長部を挟んで、酒見断層の隆起側(西側)が系統的に高くなる傾向は認められない。



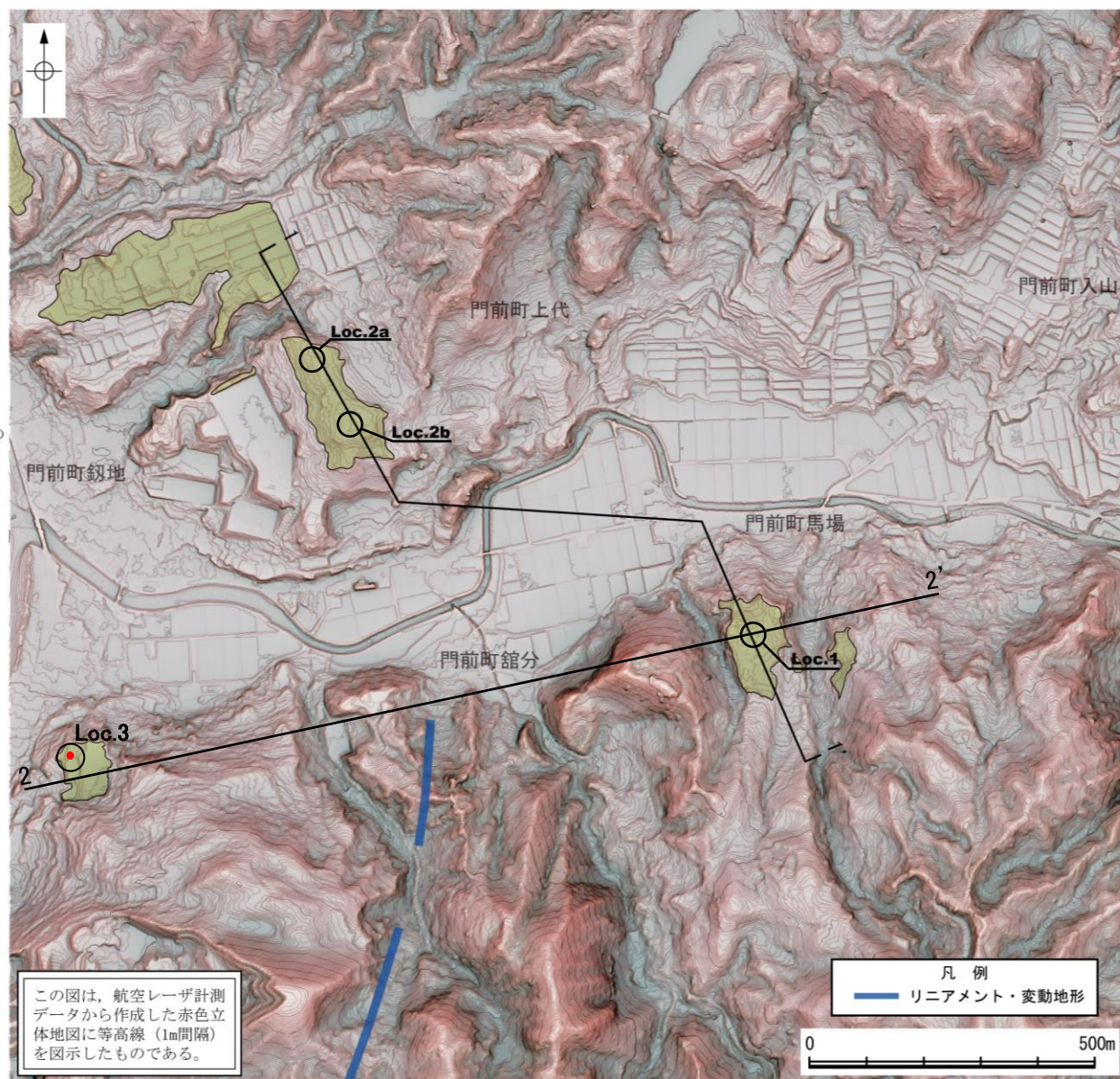
Loc. 2a (門前町上代西方)  
明瞭な平坦面が認められる。約20cmの表土の下位に土壤が認められる。色調は5~7.5YRを呈するが、より赤色度の高い土壤が深部に確認できる可能性がある。



Loc. 2b (門前町上代西方)  
未固結で緩い砂層が平坦面の  
表層に分布する。

テフラの年代  
(町田・新井, 2011; 宝田ほか, 2022)

AT:3万年前  
K-Tz:9.5万年前



## Dランクのリニアメント・変動地形

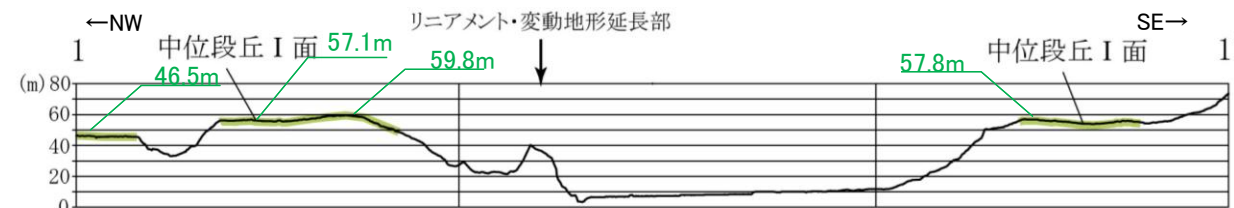
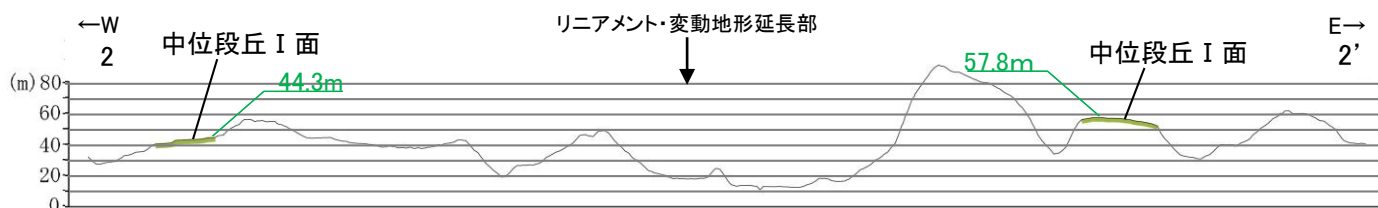
## 赤色立体地図

MI 中位段丘 I 面



Loc. 1 (門前町馬場南方)  
明瞭な平坦面が認められる。約 50cm の表土の下位に土壌が認められる。色調は5~7.5YR を呈するが、より赤色度の高い土壌が深部に確認できる可能性がある。

### Loc.3 ピット写真



断面図 (H:V=1:2)



酒見断層

【断層北方の中位段丘 I 面（火山灰分析結果）】

サンプル 番号	火山ガラスの形態別含有量 (/3000)			重鉱物含有量 (/3000)		$\beta$ 石英 (/3000)	火山ガラスの屈折率	テフラ名
	Bw	Pm	O	Opx	テフラ起源Ho			
1	195	0	0	10	50	0.5		
2	125	1	0	21	66	1		
3	210	0	0	22	55	0.5		
4	600	1	4	9	100	2	1.4975-1.5002	AT
5	450	0	0	5	96	2		
6	18	0	0	6	56	3		
7	6.5	0	0	1	13.5	4		
8	1	+(1/20000)	0	1	10	3.5		
9	2	0	0	1	4.5	5.5		
10	1	0	0	2	3.5	5		
11	1	0	0	3	5.5	7.5		
12	1	0	0	5.5	6.5	8		
13	1	0	0	5.5	9.5	5		
14	0.5	0	0	3.5	8.5	14		K-Tz
15	+(1/20000)	0	0	2	4.5	7.5		
16	+(2/20000)	0	0	0.5	2	14		
17	+(1/20000)	0	0	1	4	14.5		
18	+(1/20000)	0	0	0.5	3	9		
19	0	0	0	1.5	8	10.5		
20	0	0	0	3.5	6	5.5		

Bw バブルウォールタイプ  
Pm パミスタイプ  
O 低発泡タイプ

テフラの年代  
(町田・新井, 2011 ; 宝田ほか, 2022 )

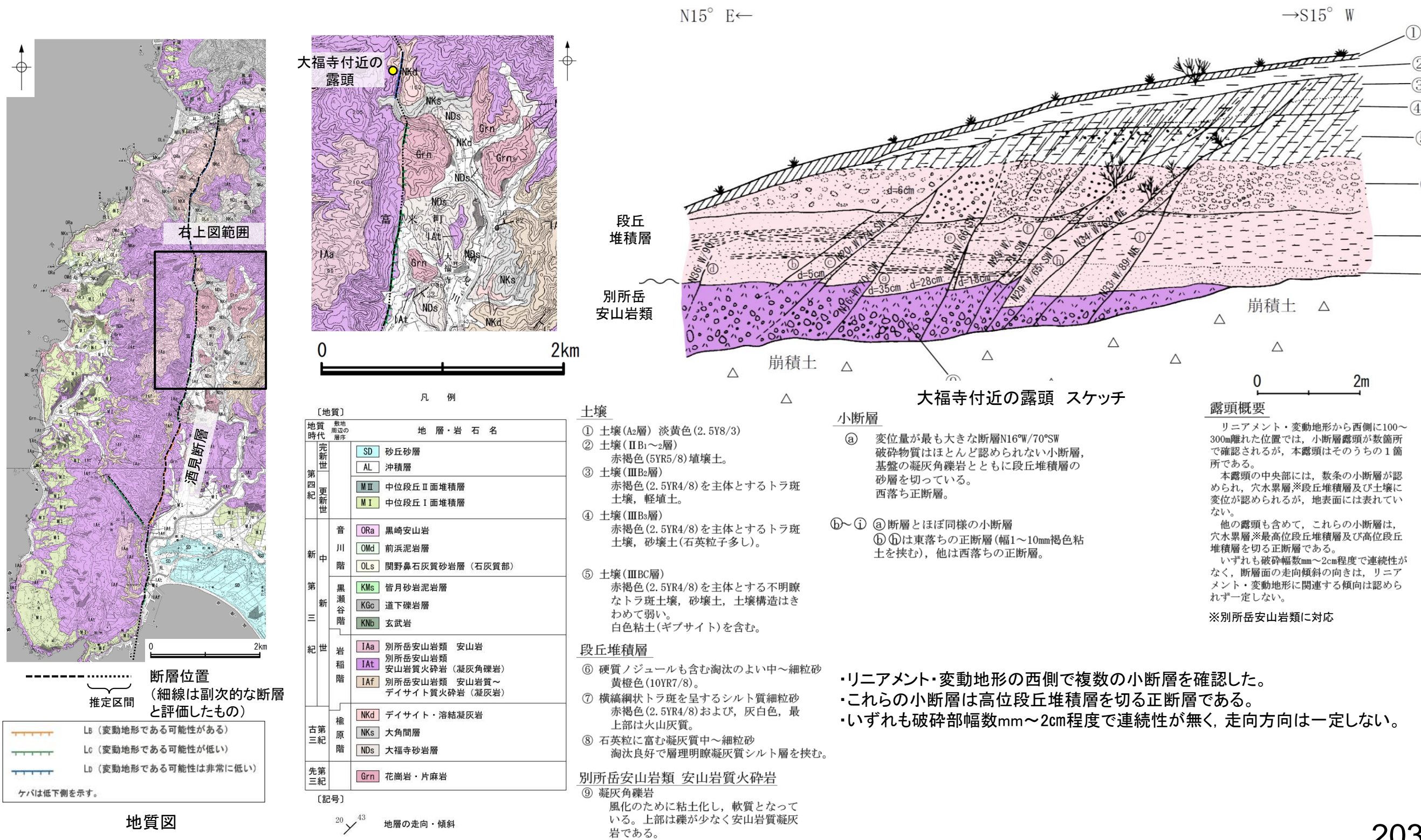
AT: 3万年前  
K-Tz: 9.5万年前



2.4.2 (8) 酒見断層の端部 ー北端付近の地質調査ー

○酒見断層北部の大福寺付近の露頭において複数の小断層を確認した。これらの小断層は高位段丘堆積層に変位を及ぼしているものの、多くが西落ちの正断層であり、西側上がりの地形とは整合しない。

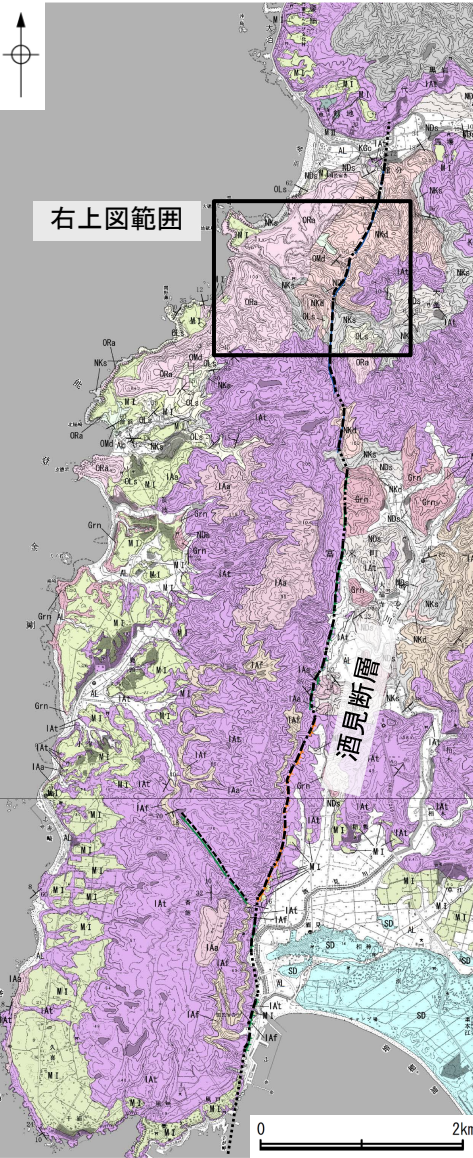
○しかし、リニアメント・変動地形に近接した位置にあることから、酒見断層の上盤側に分布する副次的な断層である可能性がある。



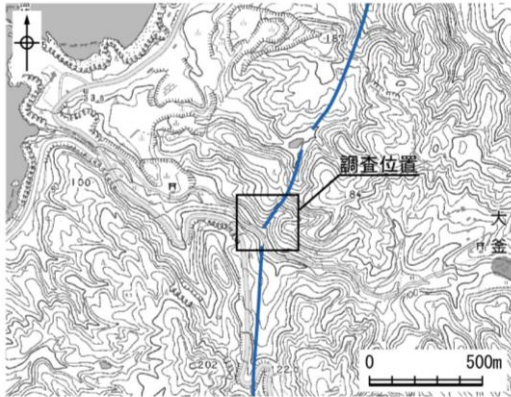


2.4.2 (8) 酒見断層の端部 ー北端付近の地質調査ー

○酒見断層北部の大釜西方では、リニアメント・変動地形にあたる直線状の谷において、一部で露欠区間はあるが、その周囲にデイサイトの大規模な露頭が連続的に分布し、断層は認められない。

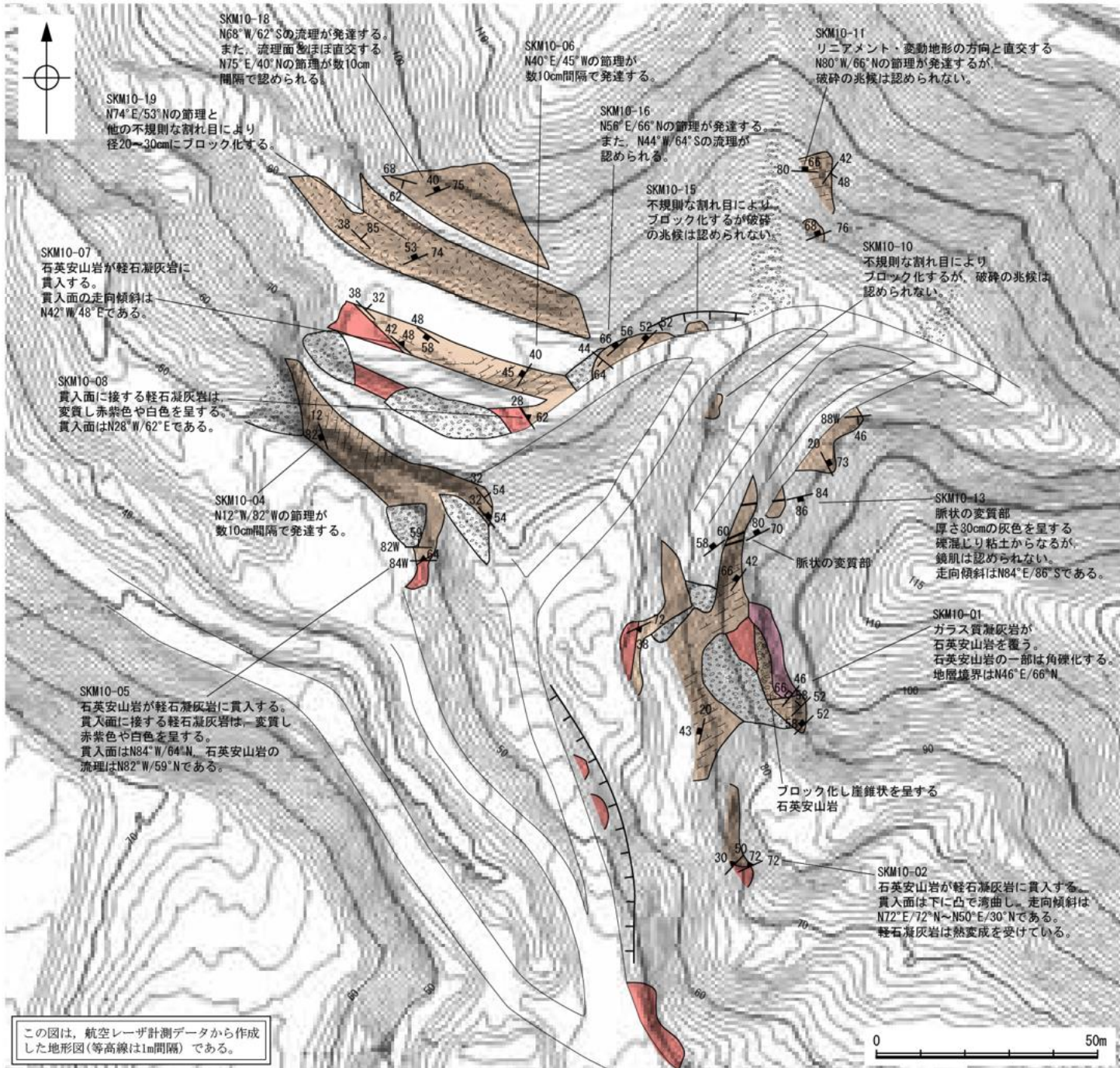


断層位置  
(細線は副次的な断層と評価したもの)  
地質図  
(凡例は前頁参照)



調査位置図  
Dランクのリニアメント・変動地形

凡 例	
〔地質〕	
	碎石、崖錐堆積物
	ガラス質凝灰岩
	角礫化したデイサイト
	デイサイト
	節理の顕著なデイサイト
	ブロック化したデイサイト
	軽石凝灰岩
〔記号〕	
	20 43 流理の走向・傾斜
	20 43 節理の走向・傾斜
	20 43 貫入面の走向・傾斜
	20 43 デイサイトとガラス質凝灰岩の境界面の走向・傾斜
〔リニアメント・変動地形〕	
	LD (変動地形である可能性は非常に低い)



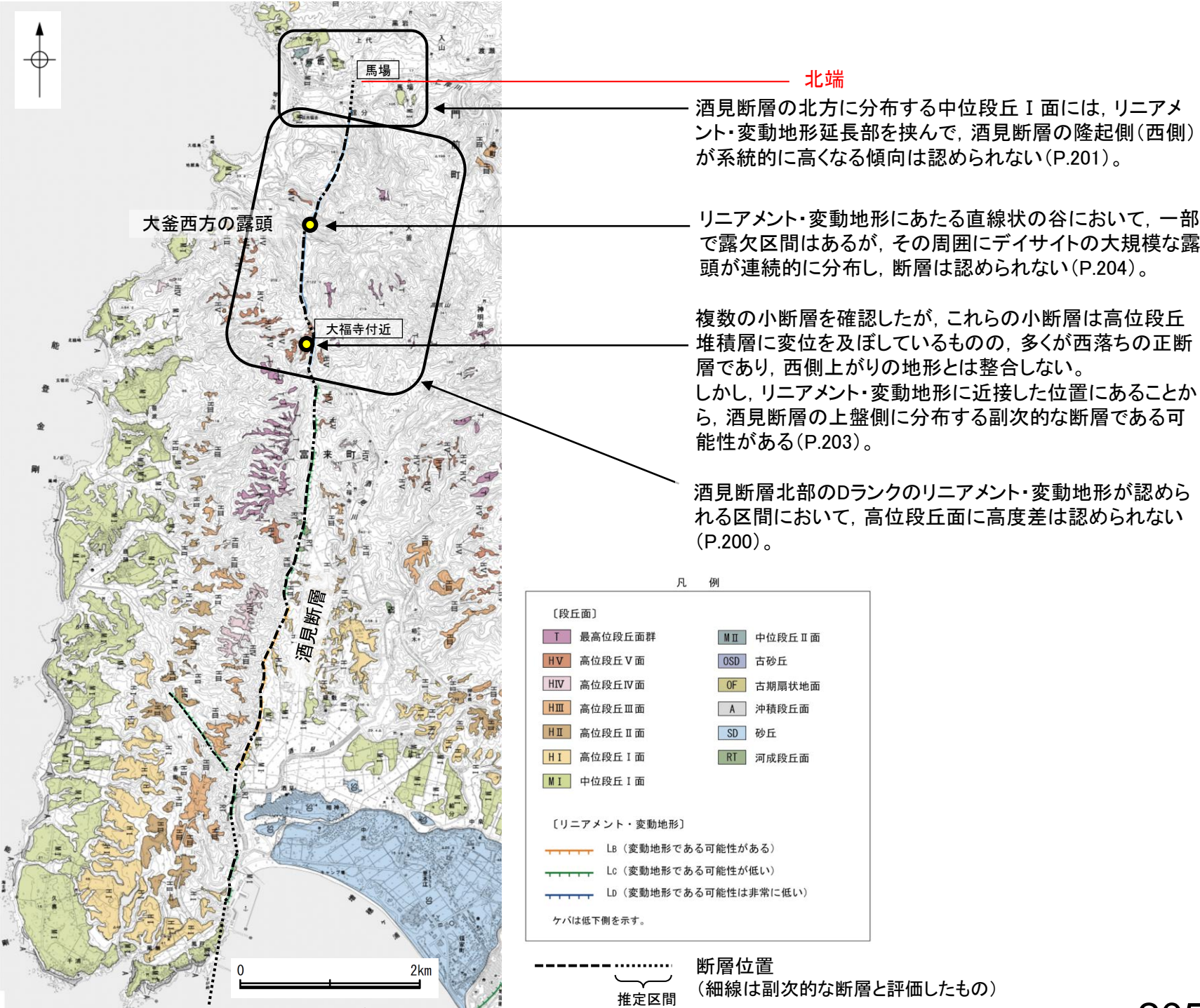
リニアメント・変動地形

地表踏査結果(ルートマップ)



## 2.4.2 (8) 酒見断層の端部 ―北端付近の調査結果のまとめ―

- 地形調査結果より、大福寺付近より北方の区間においては、高位段丘面に高度差は認められない(P.200)。
- また、大釜西方の露頭において、リニアメント・変動地形の周囲に断層は認められない(P.204)。
- しかし、高位段丘Ⅴ面は年代が古く谷を挟んだ段丘の対比や高度の連続性に不確実性を含む可能性及び大釜西方の露頭において断層が露欠区間を通過している可能性を考慮し、さらに北方において中位段丘Ⅰ面に系統的な高度差が認められない地点(馬場付近)を、酒見断層の北端と評価した。

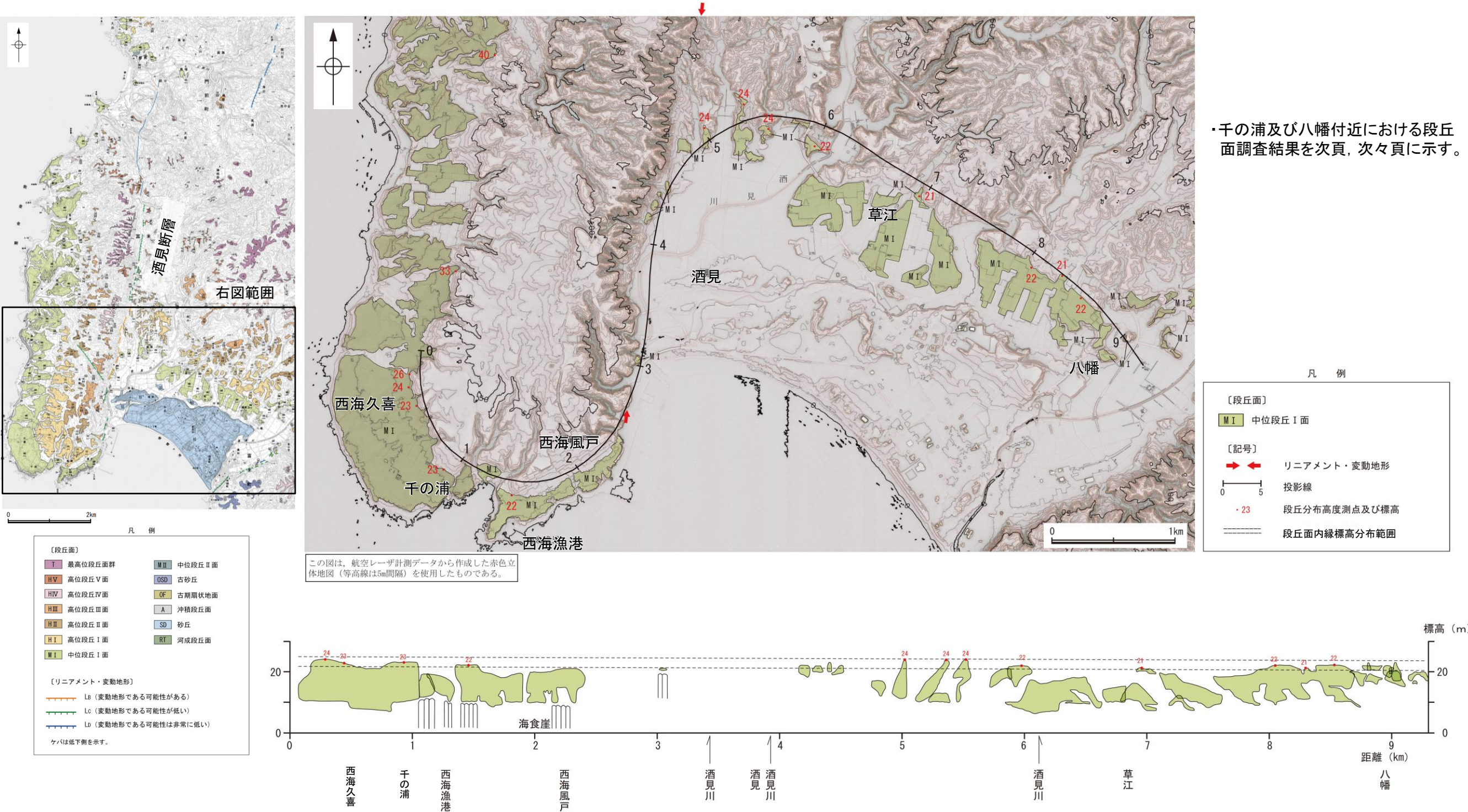


リニアメント・変動地形分布図



# 2.4.2 (8) 酒見断層の端部 ー南端付近の地形調査ー

○酒見断層の南方(西海風戸～西海久喜)に分布する中位段丘Ⅰ面は、下盤側(八幡～酒見)のそれらとほぼ同じ高度で連続し、変位は認められない。

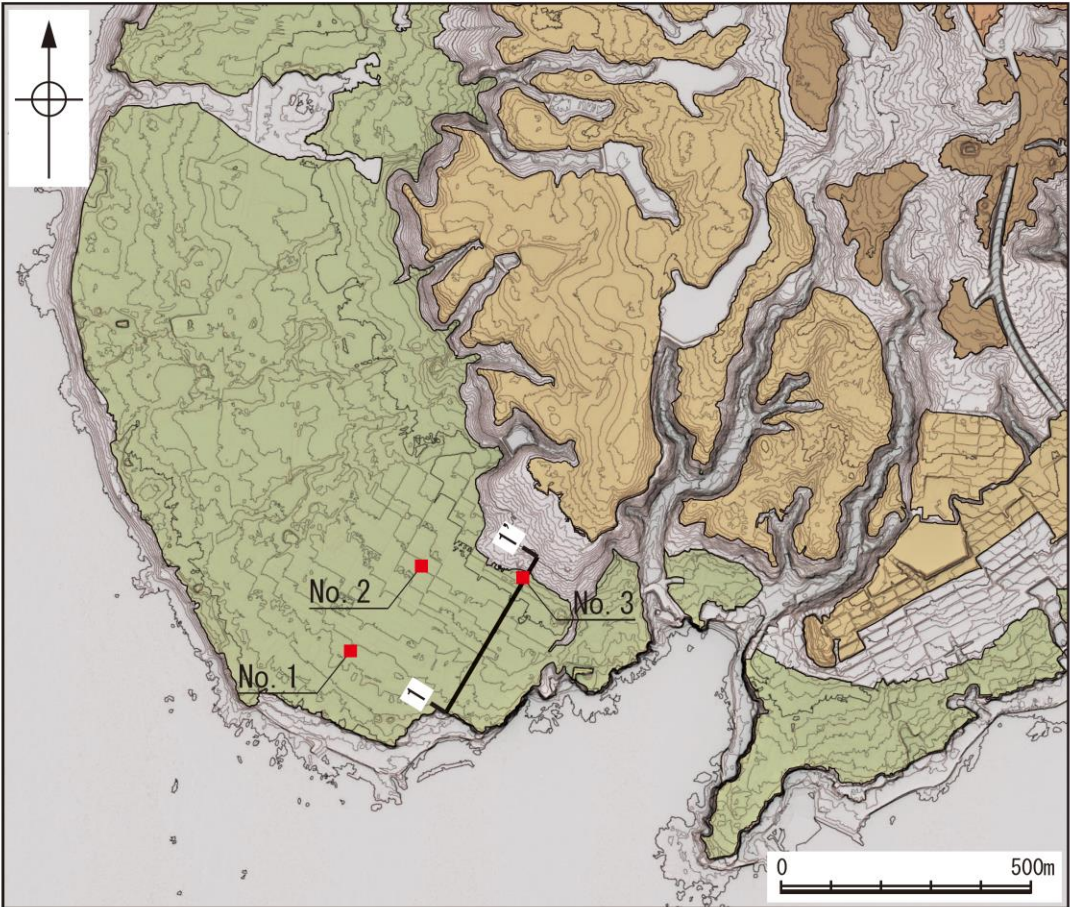


リニアメント・変動地形分布図

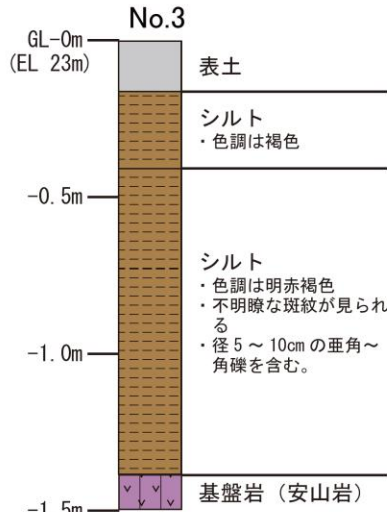
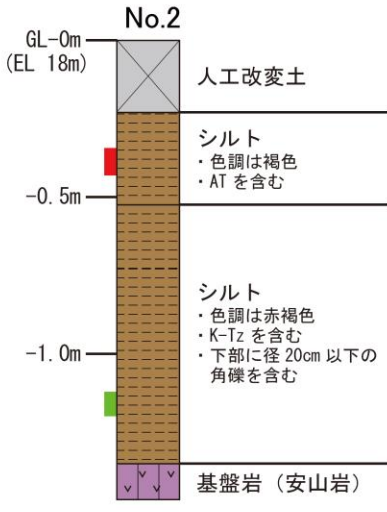
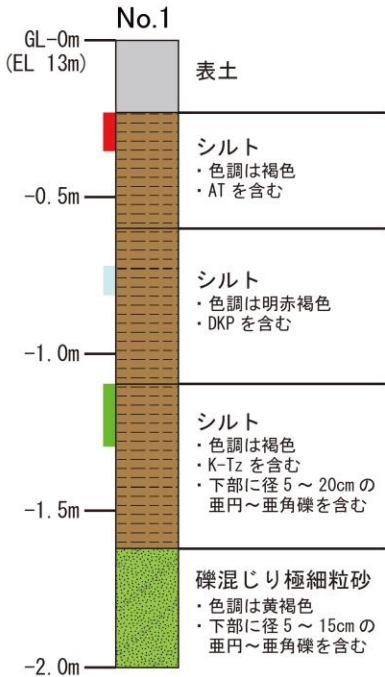


酒見断層

【段丘面調査結果(千の浦)】



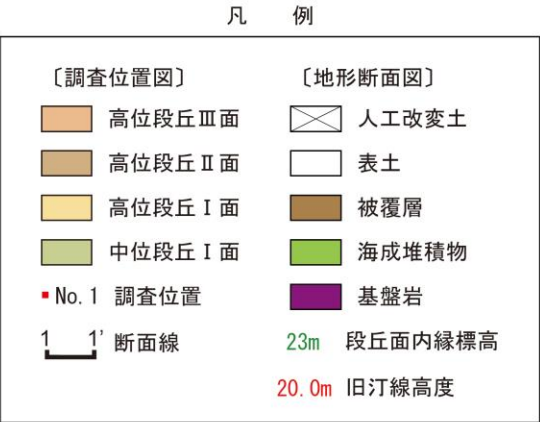
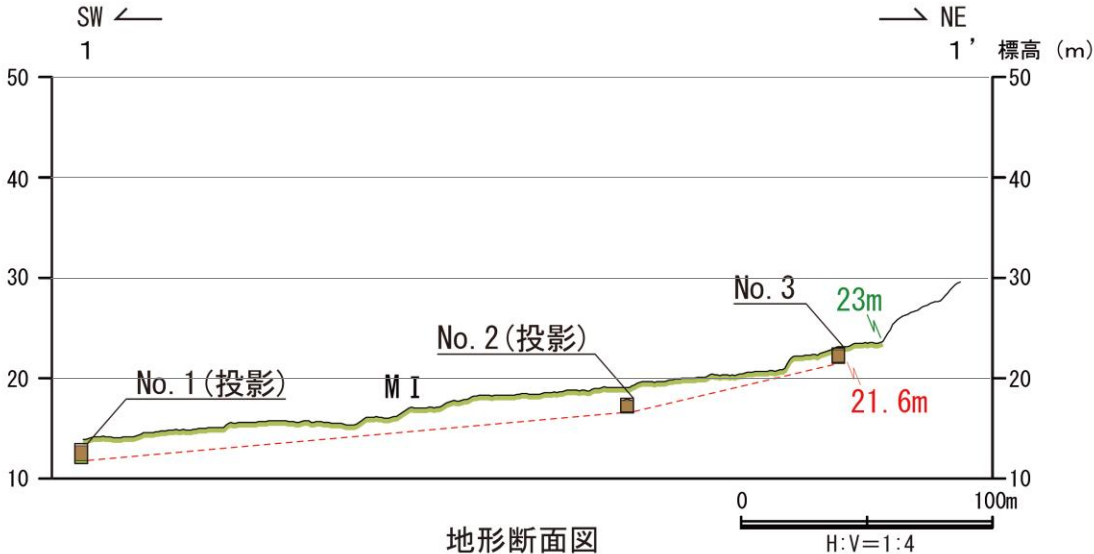
調査位置図



柱状図

テフラの年代  
(町田・新井, 2011 ; 宝田ほか, 2022 )

AT:3万年前  
DKP:5.5万年前以前  
K-Tz:9.5万年前

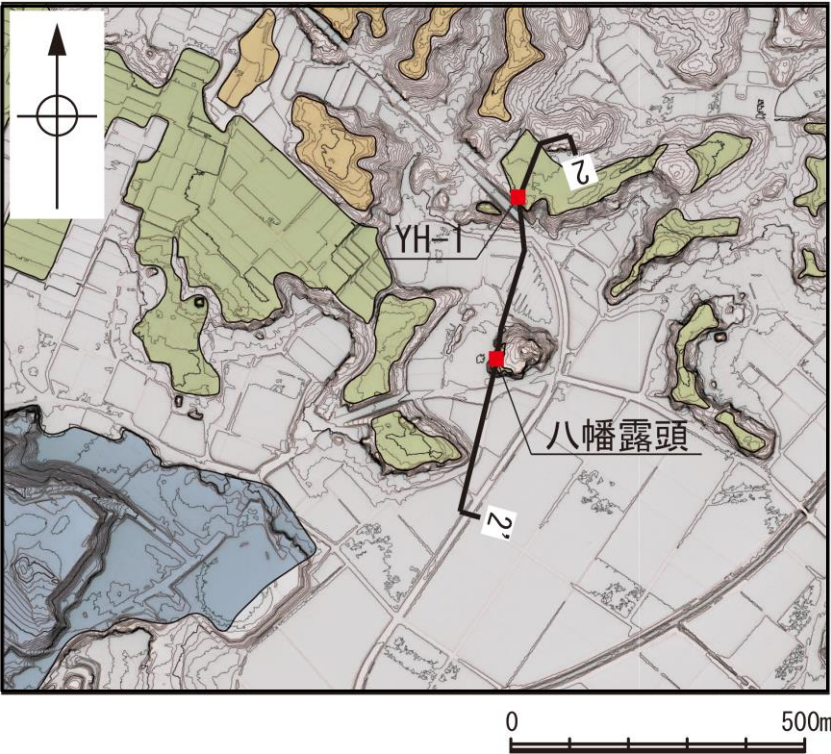


ピット写真 (No. 3)

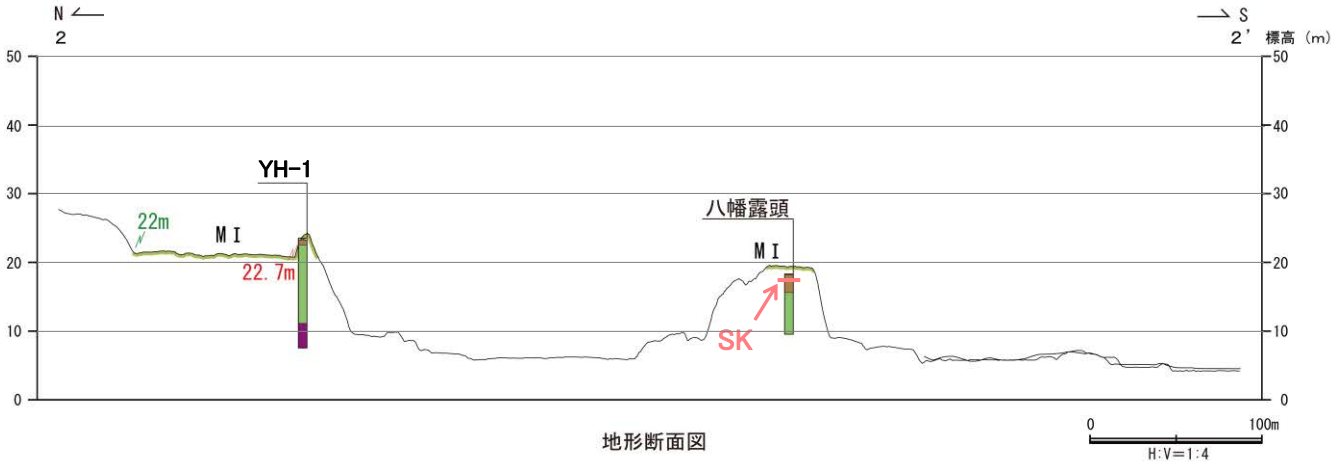


酒見断層

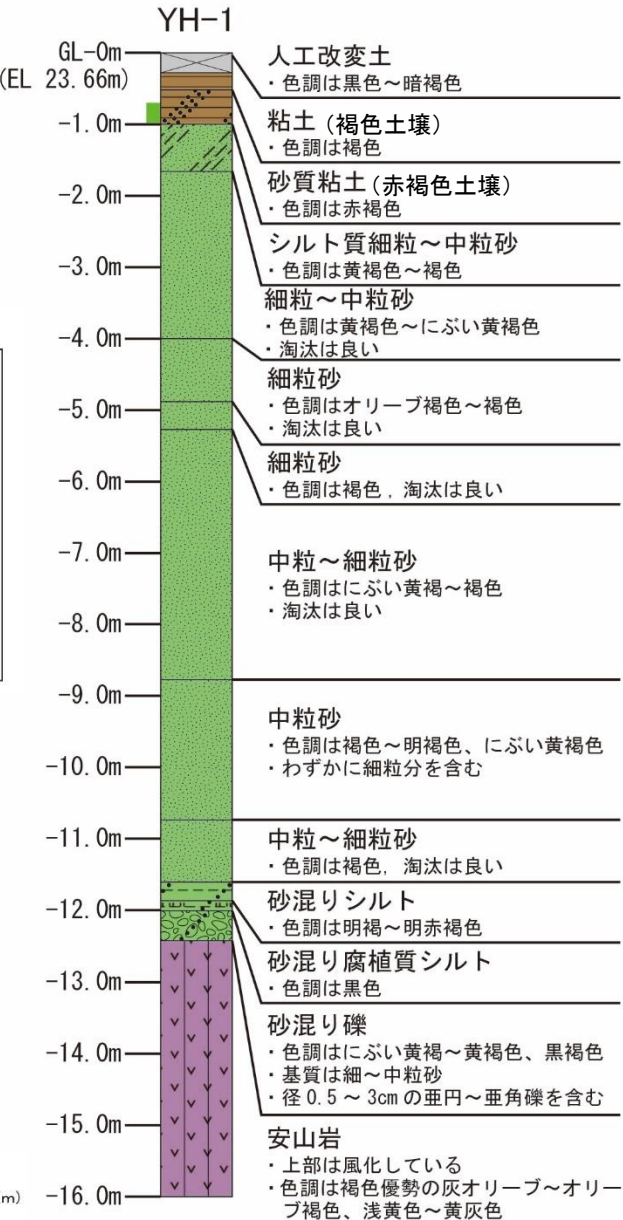
【段丘面調査結果(八幡付近)】



位置図



地形断面図



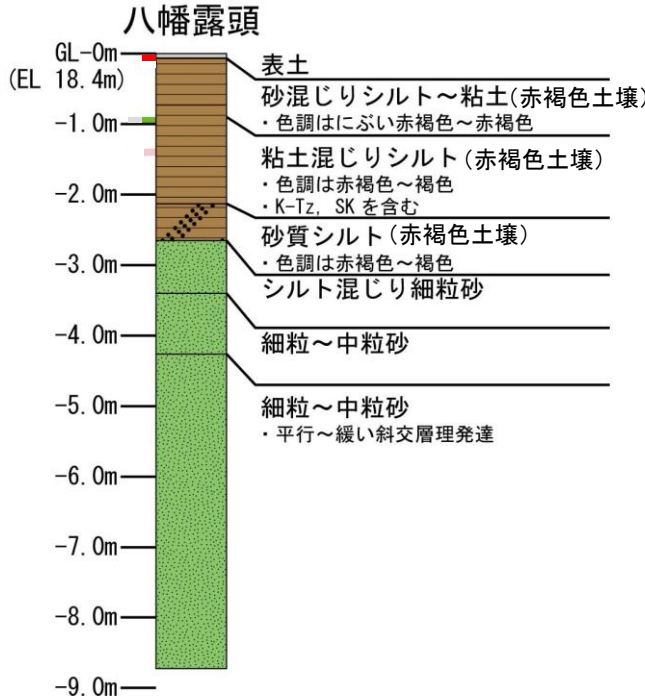
断面図凡例



テフラの年代

(町田・新井, 2011; 宝田ほか, 2022;  
星住ほか, 2023)

AT: 3万年前  
Aso-4: 8.8万年前  
K-Tz: 9.5万年前  
SK: 10.5万年前



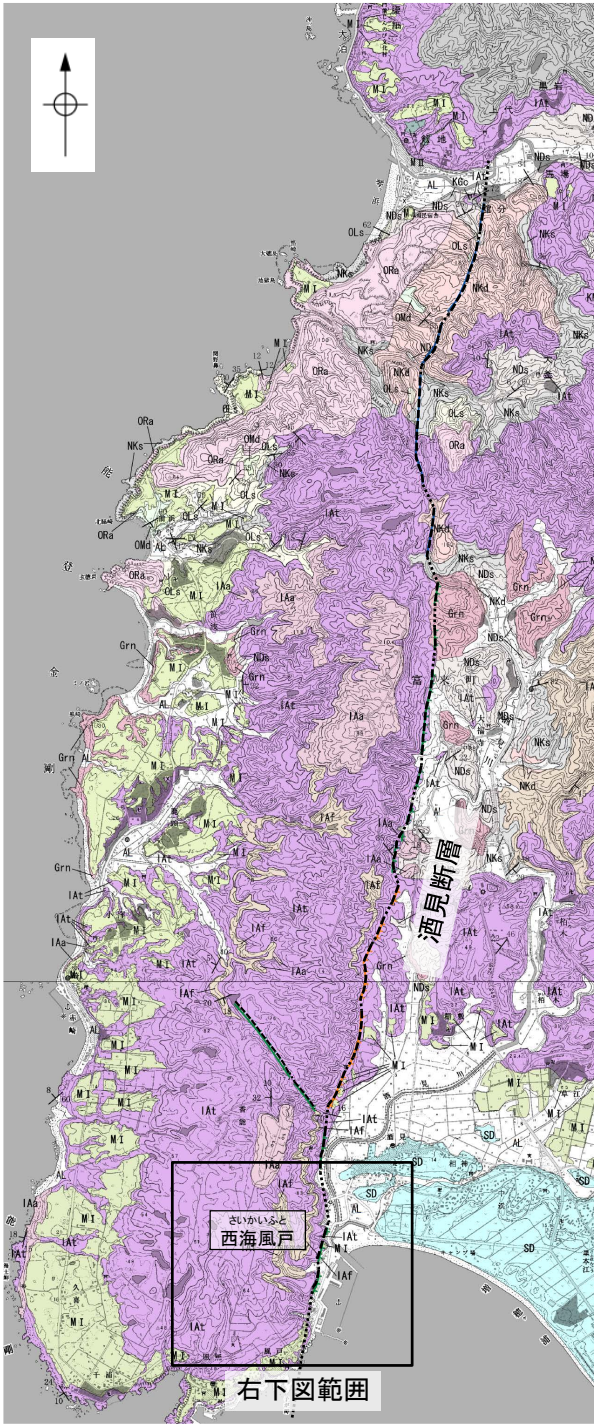
〔柱状図〕





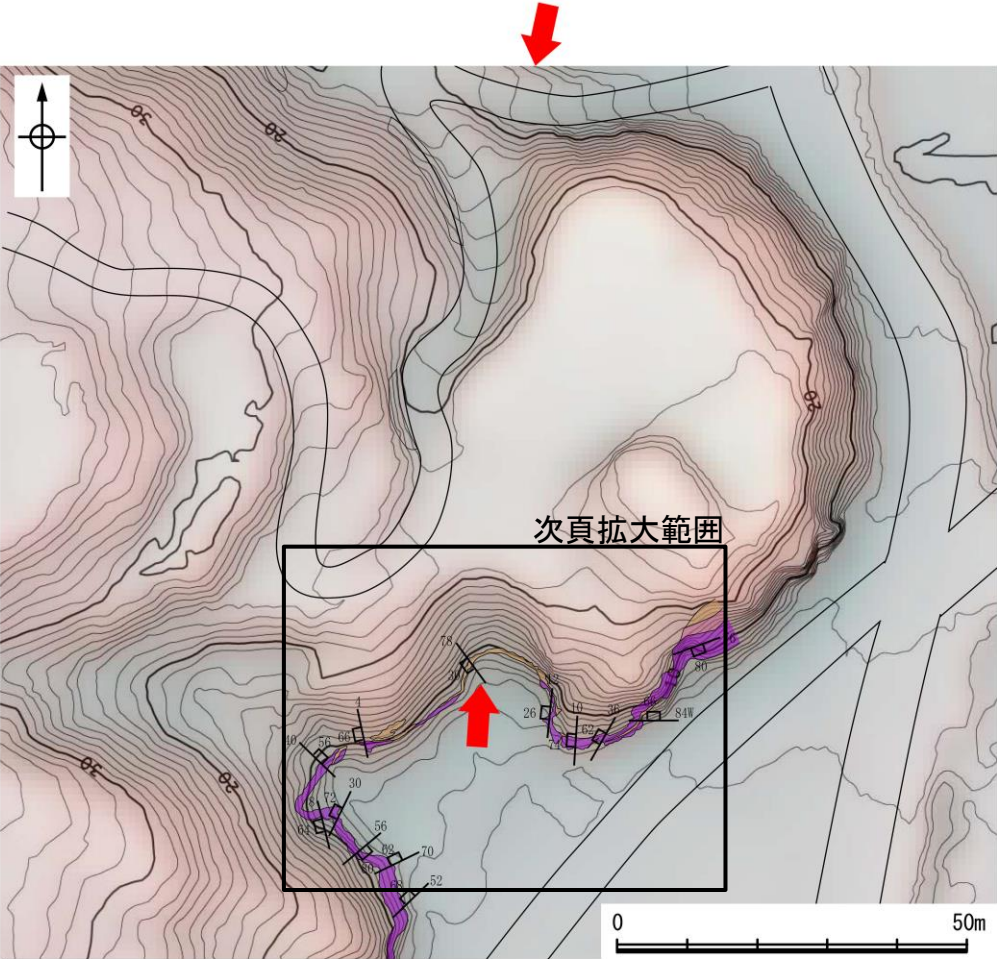
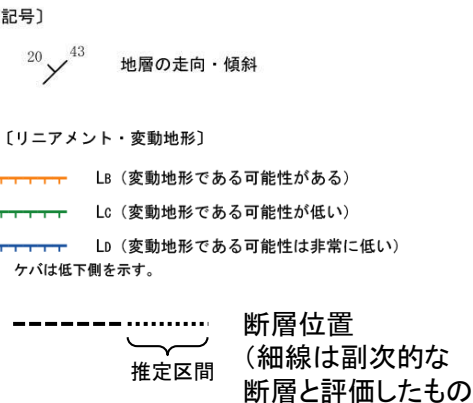
2.4.2 (8) 酒見断層の端部 ー南端付近の地質調査ー

○西海風戸において、リニアメント・変動地形として判読した急崖直下を横断して別所岳安山岩類が連続して分布し、そこには断層は認められない。  
○また、別所岳安山岩類の安山岩質の凝灰岩と凝灰角礫岩の地層境界は、リニアメント・変動地形の位置を挟んでほぼ同じ高度に分布する。



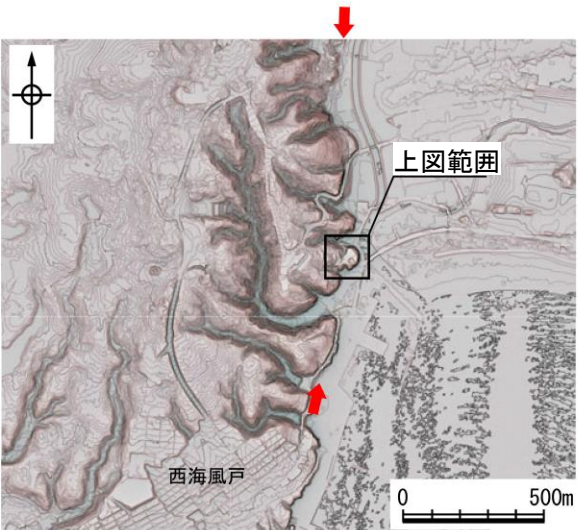
地質図

〔地質〕			
地質時代		敷地周辺の層序	地 層・岩 石 名
第四紀	完新世	SD	砂丘砂層
		AL	沖積層
	更新世	M II	中位段丘Ⅱ面堆積層
		M I	中位段丘Ⅰ面堆積層
新第三紀	中新世	ORa	黒崎安山岩
		OMd	前浜泥岩層
		OLs	関野鼻石灰質砂岩層（石灰質部）
	上新世	KMs	皆月砂岩泥岩層
		KGc	道下礫岩層
		KNb	玄武岩
	紀世	IAa	別所岳安山岩類 安山岩
		IAt	別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩（凝灰角礫岩）
		IAf	別所岳安山岩類 安山岩質～デイサイト質火砕岩（凝灰岩）
	古第三紀	榊原階	NKd
NKs			大角間層
NDs			大福寺砂岩層
先第三紀		Grn	花崗岩・片麻岩

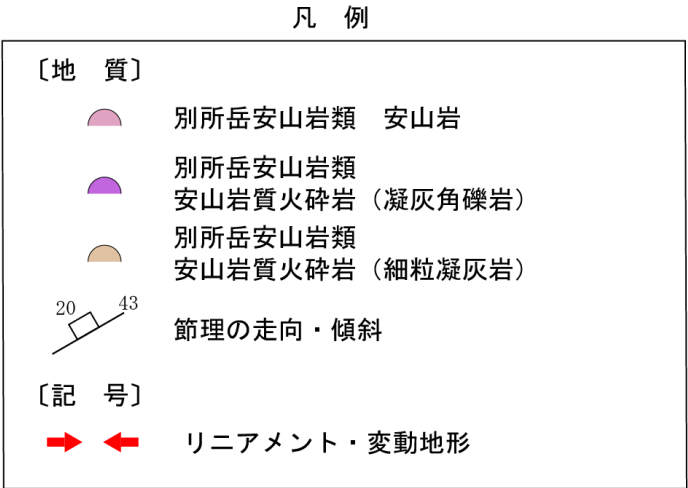


この図は、航空レーザ計測データから作成した赤色立体地図（等高線は1m間隔）を使用したものである。

地表踏査結果（ルートマップ）

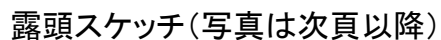


周辺地形図





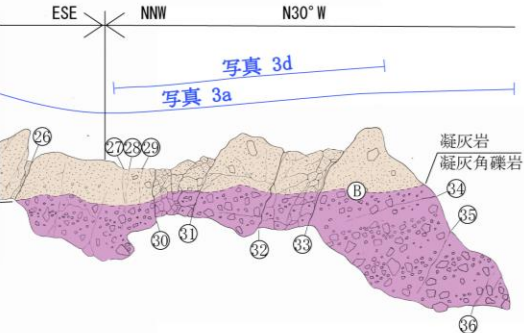
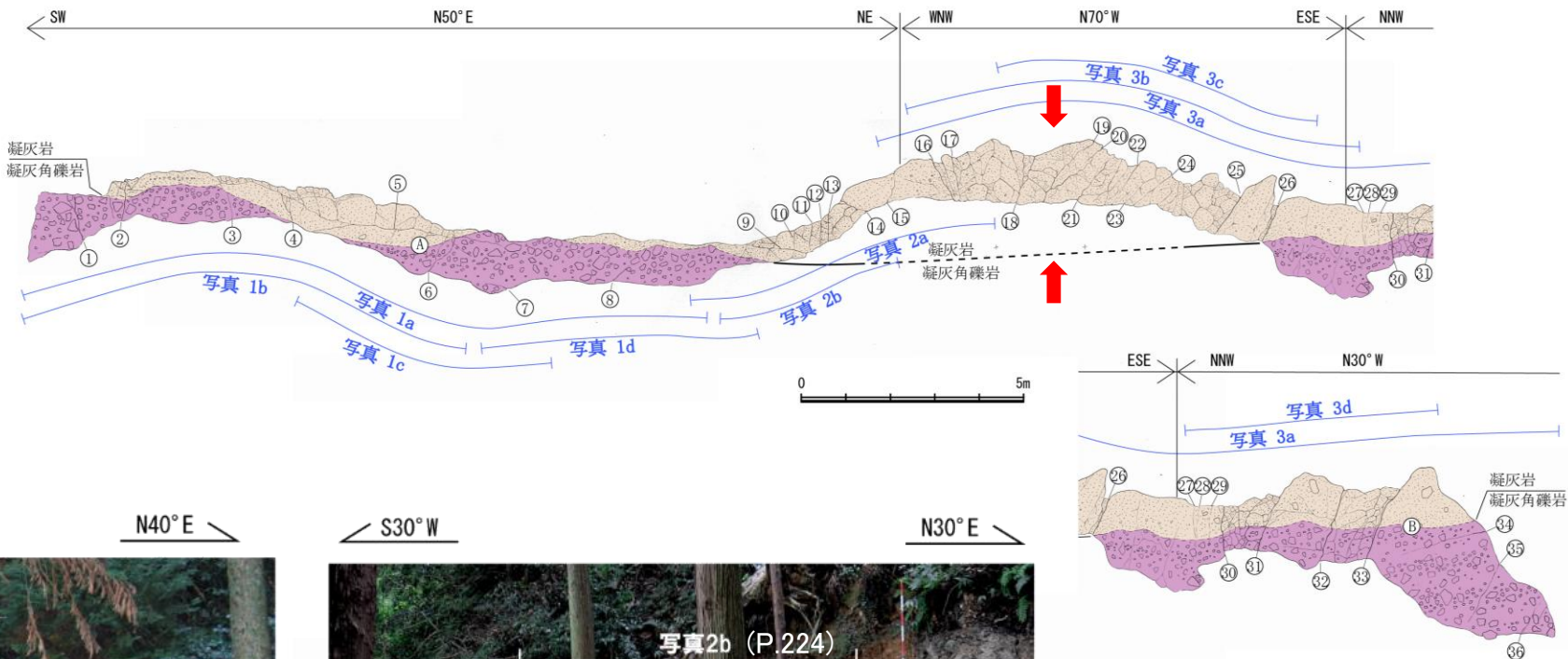
## 【露頭スケッチ】





酒見断層

【露頭写真①】

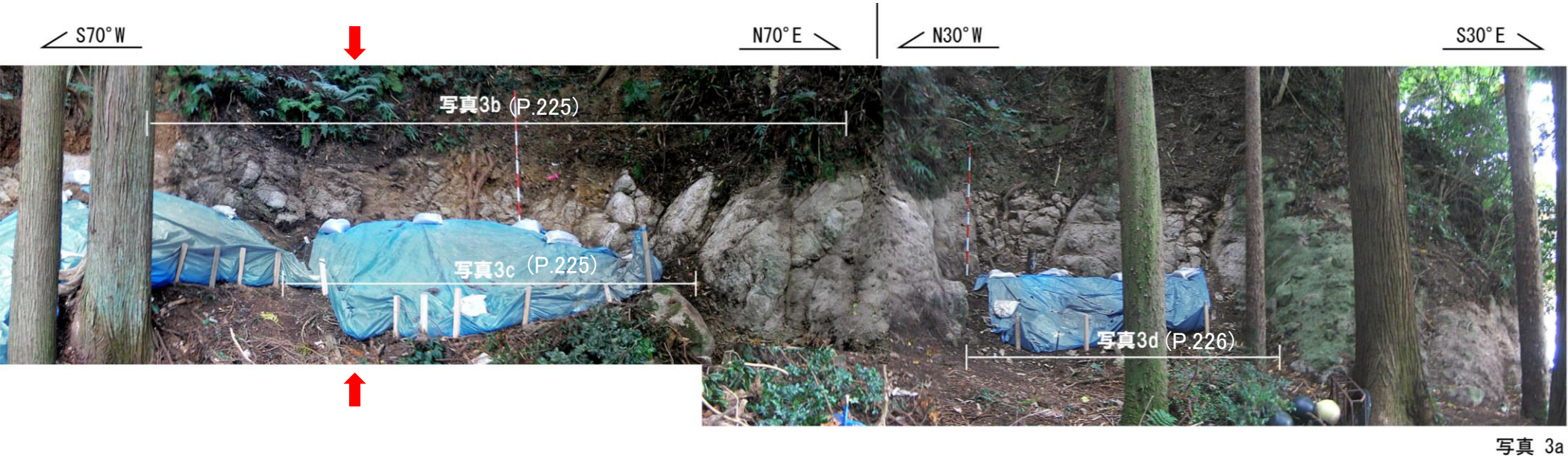


安山岩質火砕岩（凝灰岩）  
灰白色凝灰岩からなり塊状である。安山岩の火山礫を含むが礫率は5%以下である。

安山岩質火砕岩（凝灰角礫岩）  
灰白色凝灰岩の基質中に安山岩の火山礫および火山岩塊を含む。礫率は20～40%程度である。

リニアメント・変動地形

露頭スケッチ(位置は前頁参照)





## 酒見断層

## 【露頭写真②】

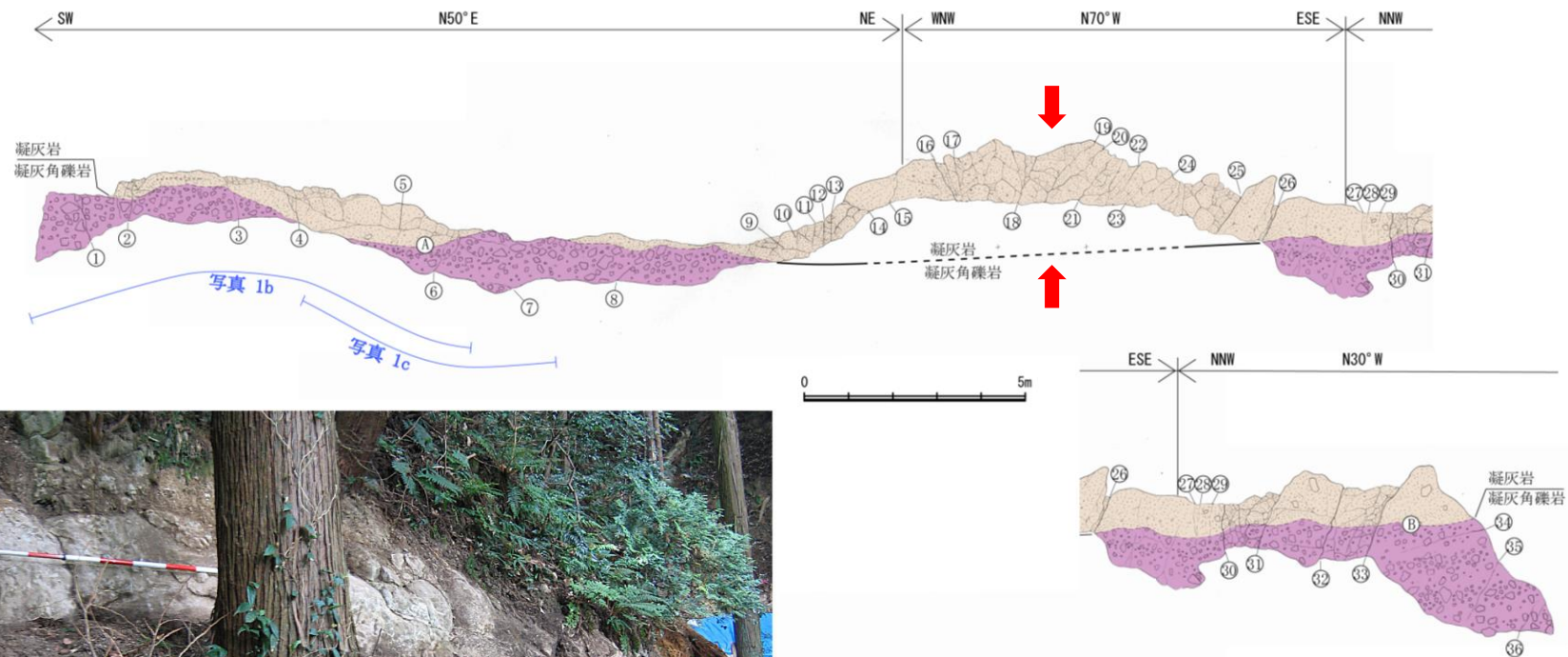


写真 1b



写真 1c

露頭写真(2007年撮影)



酒見断層

【露頭写真③】

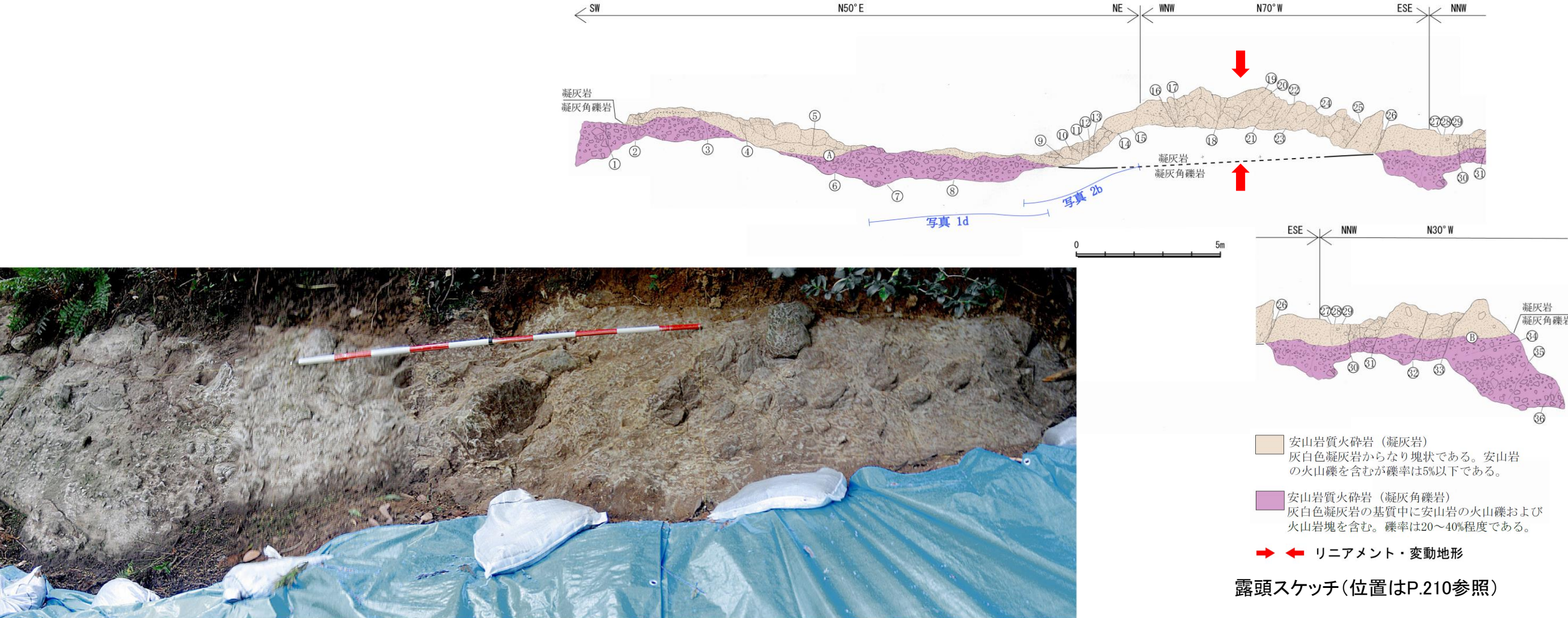


写真1d

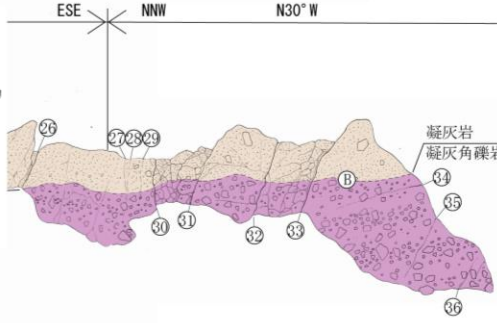
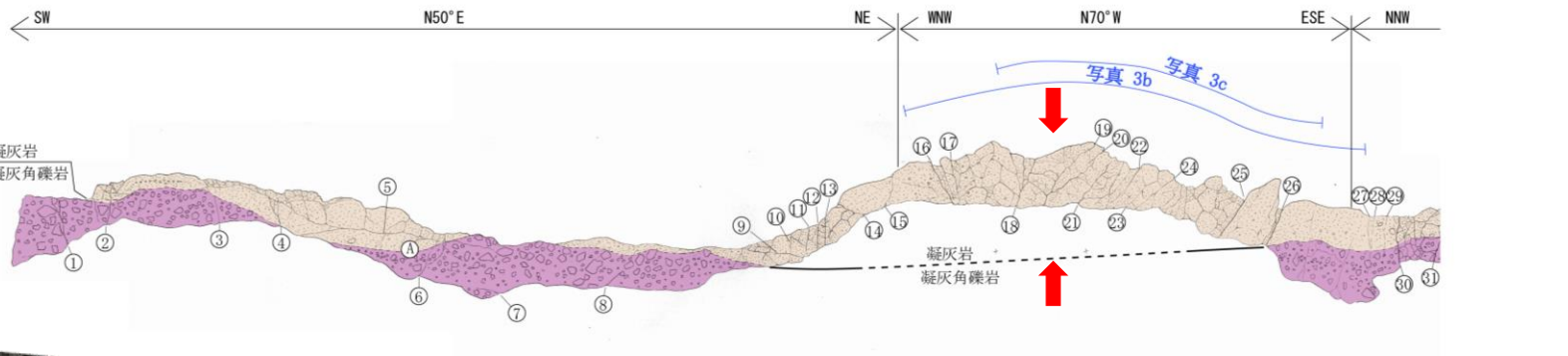


写真 2b



酒見断層

【露頭写真④】



安山岩質火砕岩 (凝灰岩)  
灰白色凝灰岩からなり塊状である。安山岩の火山礫を含むが礫率は5%以下である。

安山岩質火砕岩 (凝灰角礫岩)  
灰白色凝灰岩の基質中に安山岩の火山礫および火山岩塊を含む。礫率は20～40%程度である。

→ ← リニアメント・変動地形

露頭スケッチ(位置はP.210参照)



写真 3b



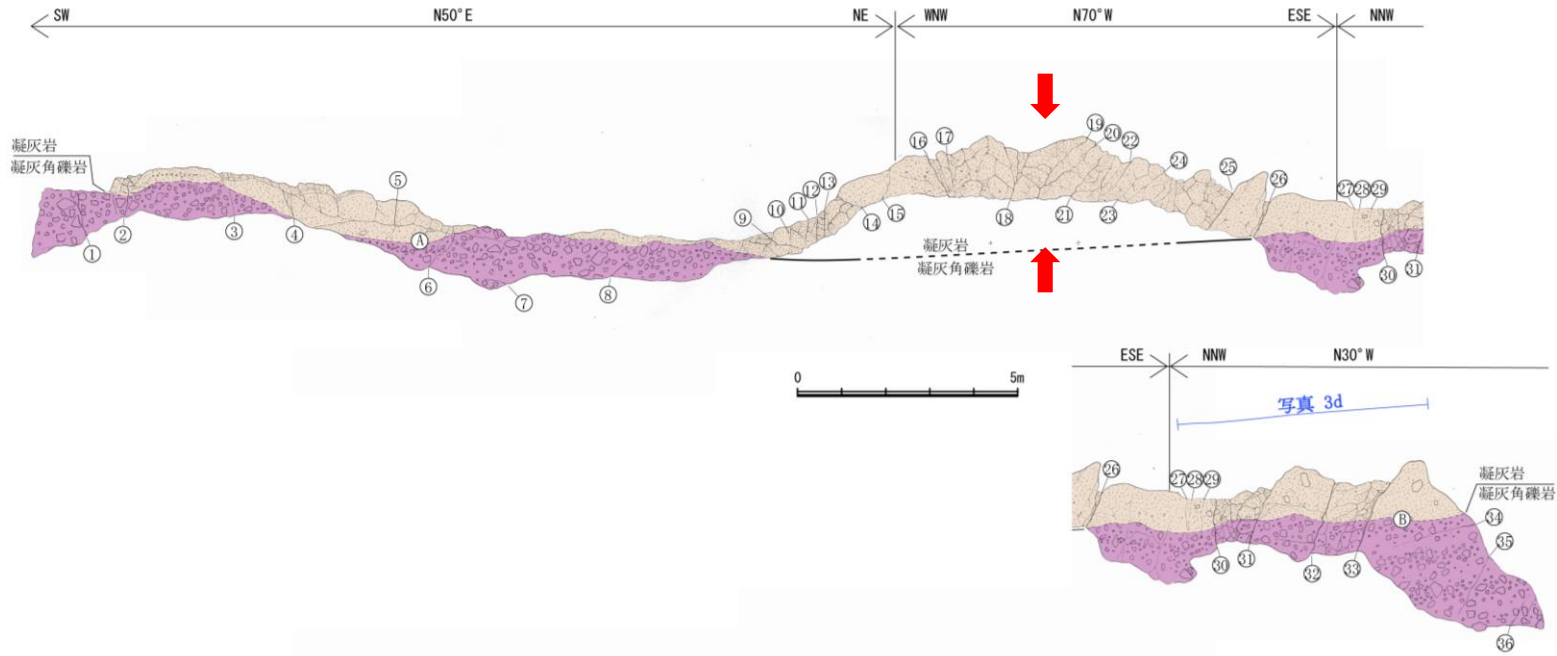
写真 3c

露頭写真(2007年撮影)



酒見断層

【露頭写真⑤】



- 安山岩質火砕岩（凝灰岩）  
灰白色凝灰岩からなり塊状である。安山岩の火山礫を含むが礫率は5%以下である。
- 安山岩質火砕岩（凝灰角礫岩）  
灰白色凝灰岩の基質中に安山岩の火山礫および火山岩塊を含む。礫率は20～40%程度である。
- ← リニアメント・変動地形

露頭スケッチ(位置はP.210参照)

写真 3d

露頭写真(2007年撮影)







# 2.4.2 (8) 酒見断層の端部 ー南端付近の調査結果のまとめー

○地質調査の結果, リニアメント・変動地形として判読した急崖直下を横断して別所岳安山岩類が連続して分布し, そこには断層は認められない(P.209～215)。

○海上音波探査の結果, 酒見断層海域延長にあたるNo.6.5-2U測線において, いずれの地層にも断層等を示唆するような変位・変形は認められない(前頁)。

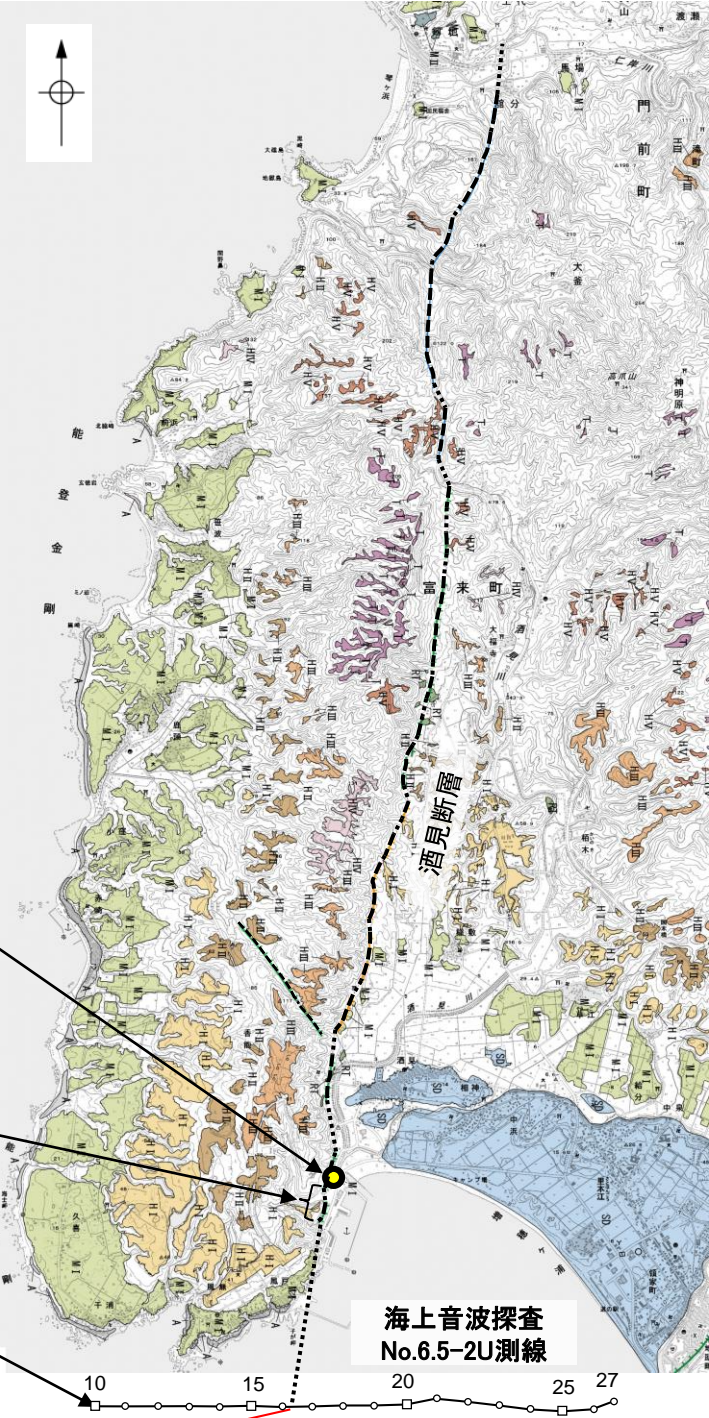
○以上の調査結果から, 酒見断層は, リニアメント・変動地形として判読した急崖直下に断層が認められない地点まで達していないと考えられるが, その南方にもCランクのリニアメント・変動地形と判読される急崖が連続することを踏まえ, 海域延長部において断層が認められないことを確認したNo.6.5-2U 測線を南端と評価した。

リニアメント・変動地形として判読した急崖直下を横断して別所岳安山岩類が連続して分布し, そこには断層は認められない。

Cランクのリニアメント・変動地形と判読される急崖が連続する。

酒見断層海域延長にあたるNo.6.5-2U測線において, いずれの地層にも断層等を示唆するような変位・変形は認められない。

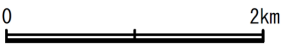
南端



海上音波探査  
No.6.5-2U測線



断層位置  
(細線は副次的な断層と評価したもの)



位置図



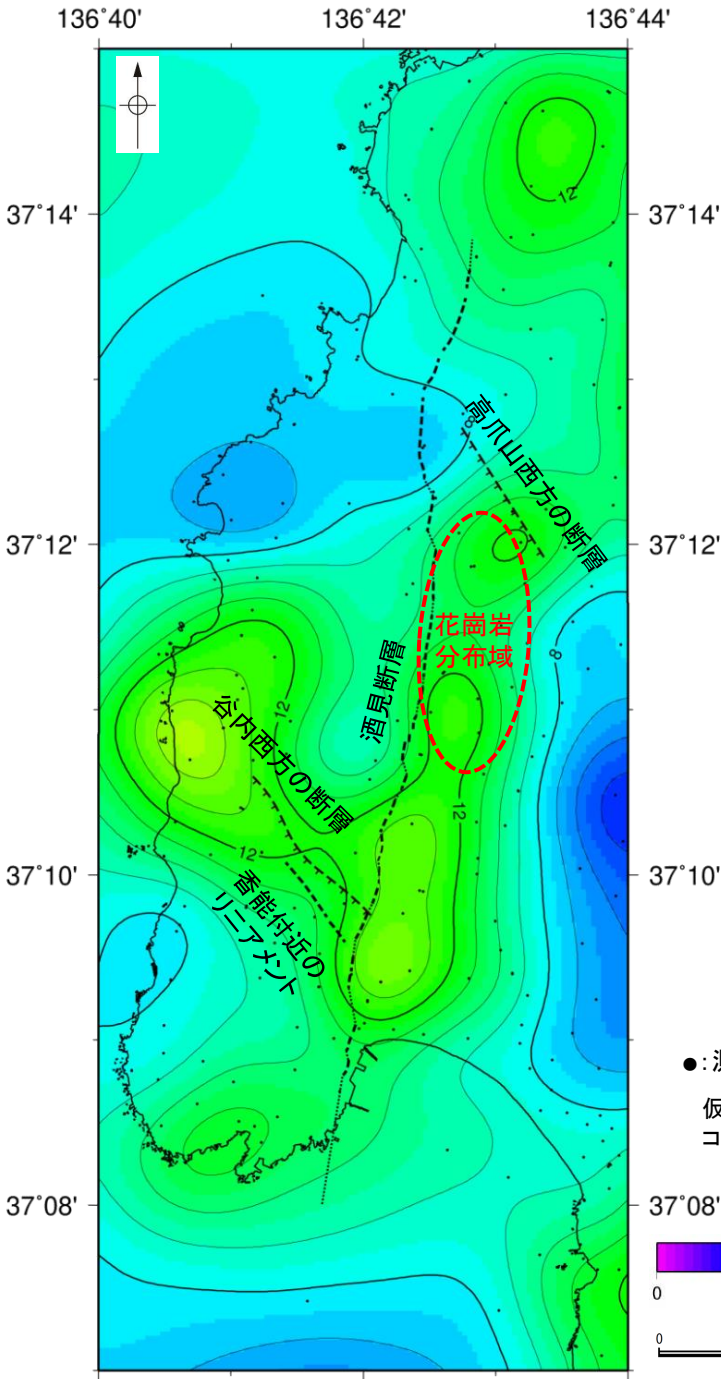
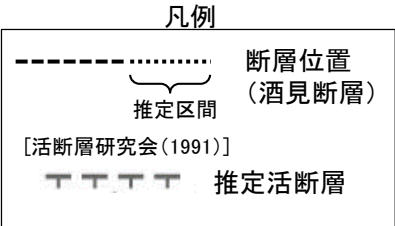
# 2.4.2 (9) 酒見断層・谷内西方の断層・高爪山西方の断層周辺の重力異常

- 酒見断層の深部構造を確認するため、ブーゲー異常図、水平一次微分図を作成した。
- ブーゲー異常図及び水平一次微分図から、酒見断層沿いに重力異常急変部が分布し、東側の重力異常値が高い傾向が認められ、これは地形から想定される隆起側とは逆のセンスとなる。この重力異常値の傾向に加え、酒見断層の東側で先第三系の花崗岩が地表に分布し、断層の東側で先第三系の花崗岩からなる基盤の深度が浅いと考えられることから、酒見断層は、もとは西側低下の正断層として形成され、その後に西側隆起の逆断層として再活動したことを示唆する。
- なお、重力異常急変部は、酒見断層の分布範囲より南北方向には連続しない。
- また、香能付近のリニアメント、谷内西方の断層及び高爪山西方の断層に対応する重力異常急変部は認められない。



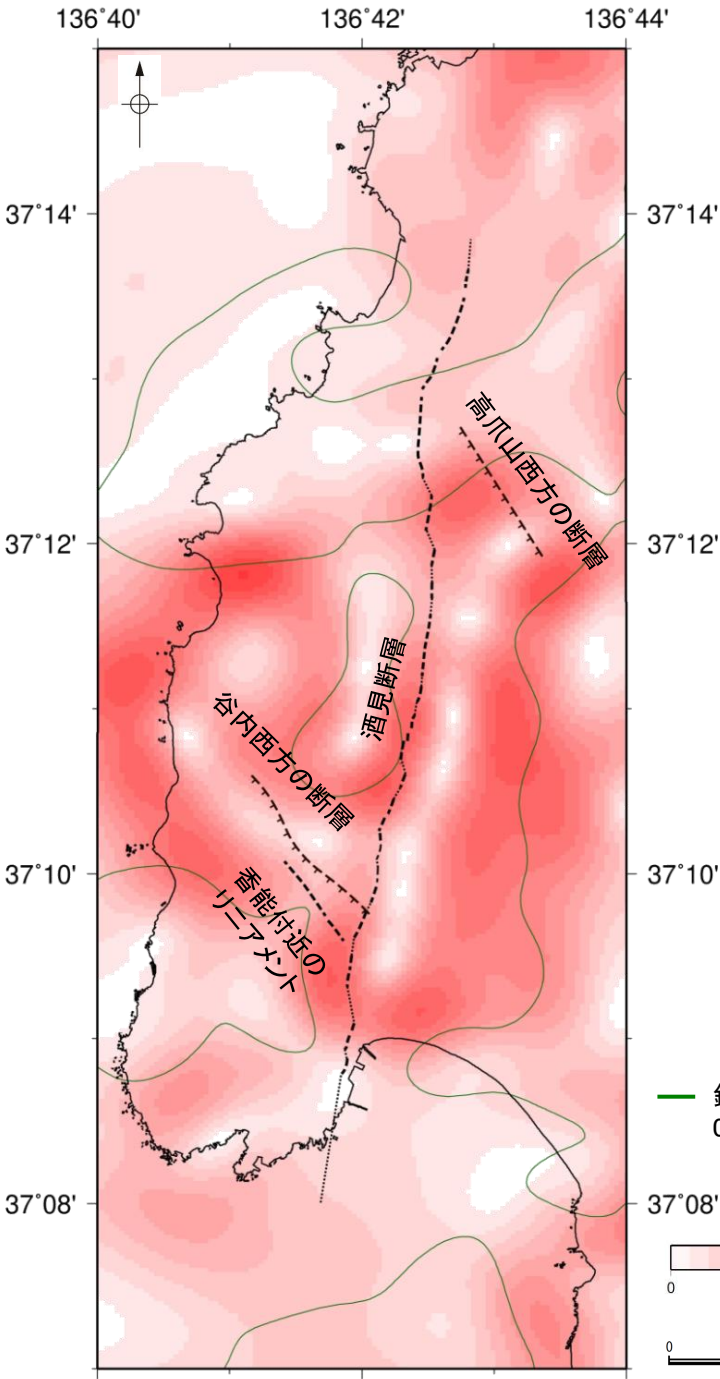
位置図

・右図は、陸域は本多ほか(2012)、国土地理院(2006)、The Gravity Research Group in Southwest Japan (2001)、Yamamoto et al. (2011)、Hiramatsu et al. (2019)、海域は産業技術総合研究所地質調査総合センター(2013)、石田ほか(2018)を用いて、金沢大学・当社が作成した。



酒見断層周辺のブーゲー異常図

・ブーゲー異常図は、対象とする断層の規模、調査密度を考慮し、平面トレンド成分の除去及び遮断波長2kmのローパスフィルター処理を行っている。



酒見断層周辺の水平一次微分図

・水平一次微分図は、左のフィルター処理後のブーゲー異常図を基に作成した。



---

余白



---

## 2.4.3 眉丈山第1断層・眉丈山第2断層・徳田北方の断層

び じょう さん

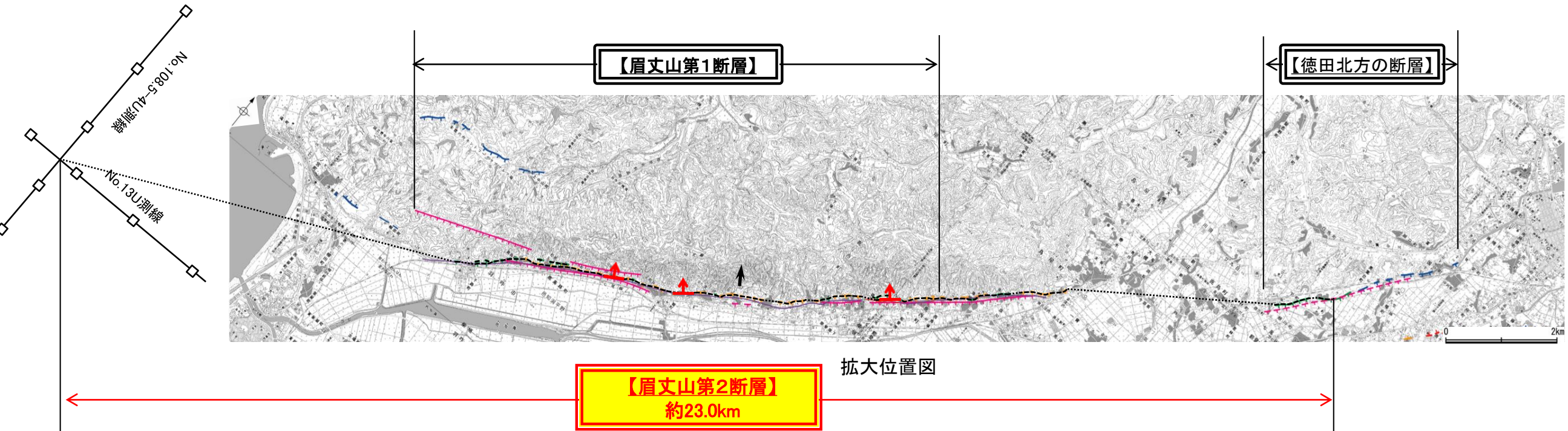
び じょう さん

とく だ ほっぽう



# 2.4.3 (1) 眉丈山第1断層・眉丈山第2断層・徳田北方の断層の評価概要

○眉丈山第2断層及びそれに近接して分布する眉丈山第1断層，徳田北方の断層について，評価を行った。  
○眉丈山第2断層は，後期更新世以降の活動が否定できないものとして，約23.0km区間を評価した。  
○眉丈山第1断層は，リニアメント・変動地形が判読されず，地質調査や反射法地震探査の結果，対応する断層は認められないと評価した。  
○徳田北方の断層は，リニアメント・変動地形として判読した崖を横断する地質調査の結果，対応する断層は認められず，この崖は河川的作用や海進に伴う侵食により形成されたものと評価した。



拡大位置図

凡 例



位置図

- 後期更新世以降の活動が否定できない断層
- 対応する断層が認められない

〔活断層研究会（1991）他〕

- 活断層\*
- 推定活断層\*

短線は縦ずれの低下側，矢印は横ずれの向きを示す。

\* 活断層研究会（1991）の他，太田ほか（1976），加藤・杉山（1985），日本第四紀学会（1987），太田・国土地理院地理調査部（1997）及び小池・町田（2001）による。

〔今泉ほか（2018）〕

- 活断層
- 活断層（位置不確か（人工改変・侵食崖））
- 活断層（位置不確か（延長部に崖あり））
- 活断層（断層崖）
- 活撓曲
- 傾動
- 活断層（横ずれ）
- は断層のずれの向き，↘は河谷（水系）の屈曲を示す。
- 推定活断層
- 推定活断層（断層崖）
- ↘は断層のずれの向き，↘は河谷（水系）の屈曲を示す。

〔リニアメント・変動地形〕

- LA（変動地形である可能性が高い）
- LB（変動地形である可能性がある）
- LC（変動地形である可能性が低い）
- LD（変動地形である可能性は非常に低い）

ケバは低下側を示す。  
↓は地形面の傾斜の向きを示す。

---断層位置  
推定区間

断層確認位置

傾斜方向



2.4.3 (2) 眉丈山第1断層・眉丈山第2断層・徳田北方の断層の評価結果

令和6年能登半島地震の知見の反映

【文献調査】(P.225, 226)

○活断層研究会(1991)は、眉丈山第1断層(確実度Ⅰ, 南東側低下)を図示し、NE走向、長さ9km、活動度B、北西側の海成段丘T<sub>1</sub>面が25～105m隆起と記載している。また、眉丈山第2断層(確実度Ⅰ, 南東側低下)を図示し、NE走向、長さ10km、活動度B、北西側の扇状地L<sub>1</sub>面が5～14m隆起と記載している。さらに、徳田北方の断層(確実度Ⅱ, 南東側低下)を図示し、NE走向、長さ2.5km、活動度C、北西側の開析扇状地M<sub>1</sub>面が10m以上隆起と記載している。

○今泉ほか(2018)は、眉丈山第2断層とほぼ同じ位置に、活断層を図示している。

【空中写真判読】(P.227～231)

○文献で示される眉丈山第2断層とほぼ同じ位置の、眉丈山南東斜面と邑知潟平野の境界における約12km区間に、山脚末端の急崖、古期扇状地末端の低崖からなるリニアメント・変動地形(眉丈山リニアメント)を判読した。また、文献で示される徳田北方の断層とほぼ同じ位置の約3.4km区間に、中位段丘Ⅰ面が発達する丘陵と沖積面を境する崖からなるリニアメント・変動地形(徳田北方リニアメント)を判読した。

活動性評価(眉丈山第1断層, 眉丈山第2断層)

- 眉丈山第2断層は、眉丈山南東斜面と邑知潟平野の境界に急崖等が連続して認められる北西側隆起の逆断層である。
- 眉丈山第1断層は、活断層研究会(1991)では北西側の海成段丘面が隆起している活断層(確実度Ⅰ)と記載されているが、今泉ほか(2018)では図示されていない(P.225, 226)。また、眉丈山第1断層に対応するリニアメント・変動地形は判読されない(P.227～229)。
- 宿屋におけるボーリング調査(次頁図中①)の結果、眉丈山南東斜面基部に花崗岩と新第三系を境する高角(約60°)で北西傾斜の逆断層が認められ、この断層が眉丈山第2断層に相当すると判断した(P.244)。
- 上記のボーリング調査において、同断層を被覆する更新世の堆積物には断層運動による影響が認められないが、この堆積物がMIS5eより新しい可能性も考えられることから、眉丈山第2断層について後期更新世以降の活動が否定できないと評価した(P.233)。
- 眉丈山第1断層周辺の地表踏査(次頁図中②)の結果、北西側隆起の眉丈山第1断層の存在を示唆するような断層露頭は認められない(P.235)。
- 眉丈山リニアメントを横断した反射法地震探査(眉丈測線、次頁図中③)の結果、花崗岩と推定される基盤岩の上面に相当する反射面を相対的に北西側に隆起させる高角な逆断層が推定される(P.239)。
- 下川ほか(2002)は、反射法地震探査(A測線、次頁図中④)を実施した結果、邑知平野北西縁に反射面の不連続が認められることから、北西側(眉丈山地側)隆起の逆断層の可能性があるとし、眉丈山第2断層にあたると推定している。なお、眉丈山第1断層が存在するとされた眉丈山地南東斜面には、断層の存在を示唆する反射波構造は認められないとしている(P.240)。

- 眉丈山第1断層は、地形調査、地質調査の結果、対応する断層は認められない。
- 眉丈山第2断層は、地質調査(ボーリング調査、反射法地震探査)の結果、北西傾斜の逆断層と推定される。
- ⇒眉丈山第2断層は、走向がNE-SW方向、傾斜が北西傾斜(約60°)の逆断層と推定され、後期更新世以降の活動が否定できないと評価。

長さの評価(眉丈山第2断層)

- 北東端(P.241～249)
- 眉丈山リニアメント北東方の羽坂付近(次頁図中⑤)において、中位段丘Ⅰ面に変位・変形は認められず、また高階層(中期更新世)はほぼ水平な構造を示す(P.242, 243)。なお、同エリアの地中レーダ探査(次頁図中⑥)の結果、高階層やその下位の基盤岩に相当する反射パターンから、明瞭な断層や撓曲は認められない(P.244)。
  - さらに北東方に分布する徳田北方リニアメントを横断する反射法地震探査(徳田北方測線、次頁図中⑦)の結果、平野側に緩やかに傾斜する赤浦砂岩層に相当する反射パターンが続いており、明瞭な断層や撓曲は認められない(P.245)。
  - 徳田北方リニアメント付近におけるトレンチ・ボーリング調査(次頁図中⑧)によれば、対応する断層は認められない(P.246～249)。
  - 澤田ほか(2021)は眉丈山第2断層周辺を対象に重力勾配テンソル解析を実施し、眉丈山第2断層の地下の断層構造の北東端が今泉ほか(2018)の活断層の地表トレースの北東端(眉丈山リニアメントの北東端とほぼ同地点)とほぼ一致し、それより北東には延びないとしている(P.255, 256)。

→トレンチ・ボーリング調査により断層が認められない地点(下町付近)を眉丈山第2断層の北東端と評価。

- 南西端(P.250～252)
- 眉丈山リニアメントの南西方における羽咋市柳田町付近のリニアメント・変動地形(次頁図中⑨)については、中位段丘Ⅰ面形成後にそれを覆って形成された古期扇状地Ⅰ面との境界付近に形成された谷地形を判読したものと評価した(P.250)。
  - 眉丈山リニアメントの南西方延長における海上音波探査(No.108.5-4U測線、No.13U測線)(次頁図中⑩)において、いずれの地層にも断層等を示唆するような変位・変形は認められない(P.252)。
- No.108.5-4U測線とNo.13U測線の交点を眉丈山第2断層の南西端と評価。
- ⇒トレンチ・ボーリング調査により断層が認められない地点(北東端)から海上音波探査で断層が認められないことを確認したNo.108.5-4U測線とNo.13U測線の交点(南西端)までの約23.0km区間を評価。

活動性評価(徳田北方の断層)

- 反射法地震探査(徳田北方測線、次頁図中⑦)の結果、平野側に緩やかに傾斜する赤浦砂岩層に相当する反射パターンが続いており、明瞭な断層や撓曲は認められない(P.256)。
- トレンチ・ボーリング調査(次頁図中⑧、⑪)の結果、徳田北方リニアメントに対応する断層は認められず(P.246～249, 254)、また徳田北方リニアメントを横断して高階層の上部層と下部層の境界及び高階層と下位の赤浦砂岩層の境界が平野下までほぼ水平に分布し、沖積層が高階層を削剥して堆積している(P.246)。

徳田北方の断層に対応するリニアメント・変動地形として判読した崖を横断して、高階層、赤浦砂岩層等に変位、変形は認められないことから、徳田北方の断層に対応する断層は認められず、上記の崖は河川的作用や海進に伴う侵食により形成されたものと評価した。

・なお、重力探査の結果、眉丈山第1断層及び徳田北方の断層に対応する重力異常急変部は認められない(P.255)。

【令和6年能登半島地震に関する調査結果】

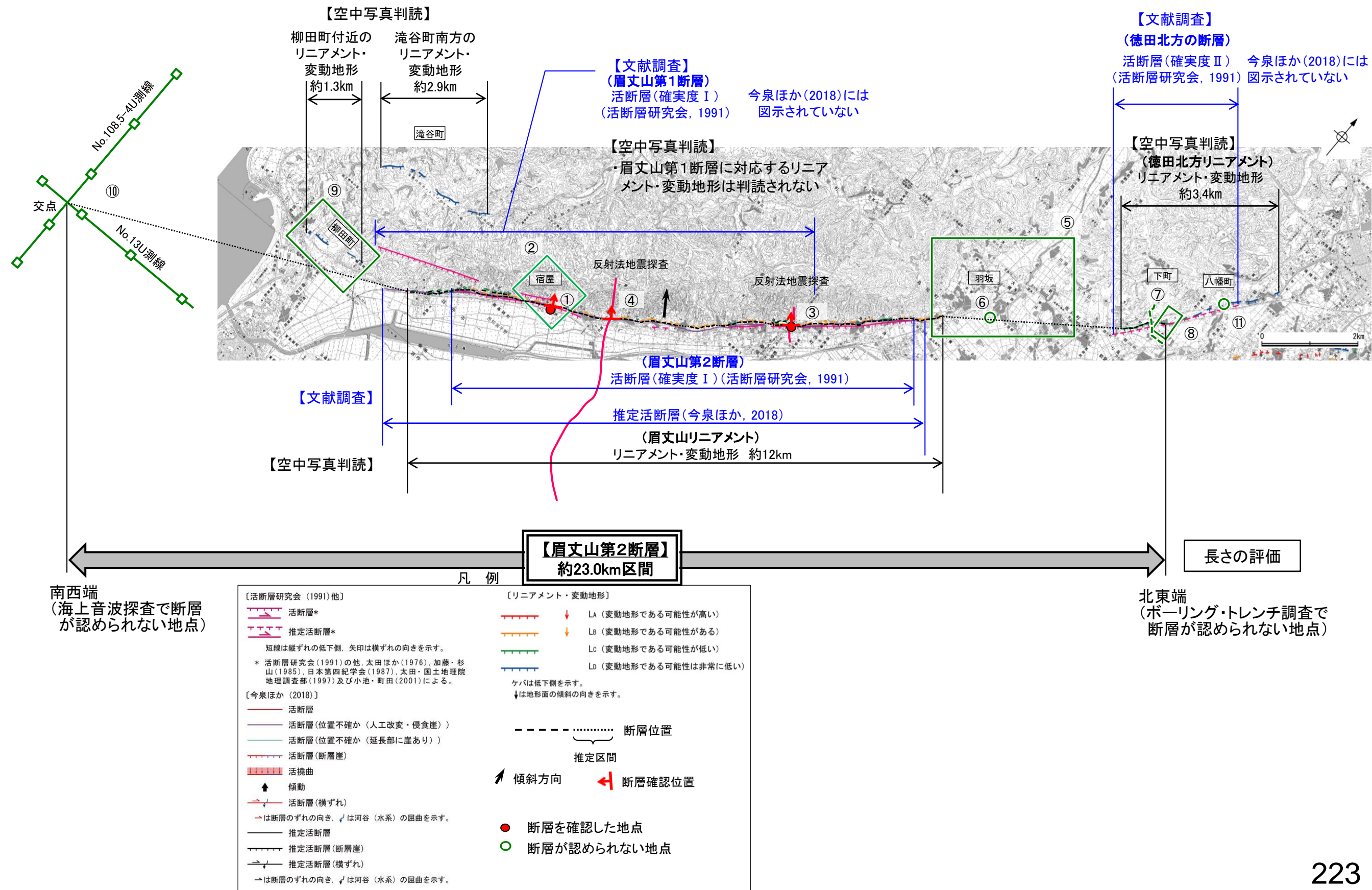
・令和6年能登半島地震前後のInSAR解析の結果、眉丈山第2断層の一部に沿って変位不連続が認められたが、これは邑知潟周辺における地盤の液状化によるものと考えられ、眉丈山第2断層は令和6年能登半島地震の際に震源断層として活動していないと評価した(P.236)。

・眉丈山第2断層は後期更新世以降の活動が否定できず、その長さとして約23.0km区間を評価する。

・活断層研究会(1991)に図示された眉丈山第1断層は、リニアメント・変動地形が判読されず、地質調査や反射法地震探査の結果、対応する断層は認められない。

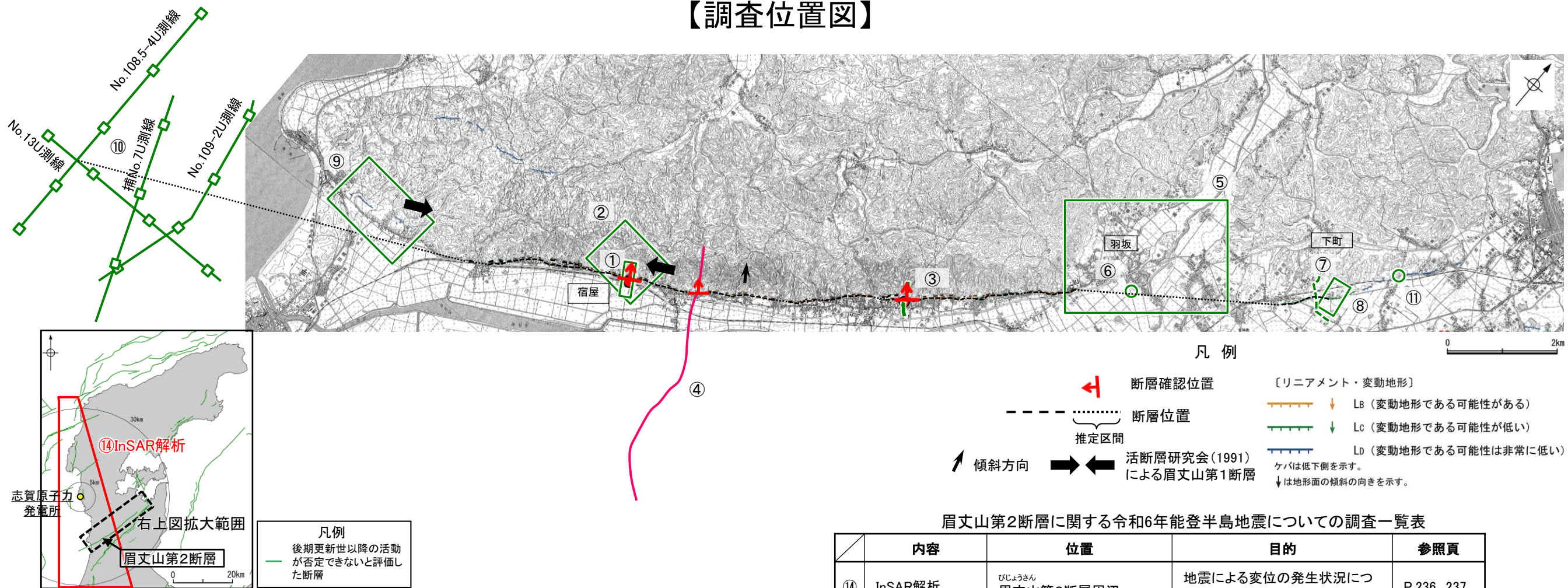


【概要図】





【調査位置図】



調査位置図(全体図)

眉丈山第2断層に関する調査一覧表

	内容	位置	目的	参照頁
①	ボーリング調査	しゆくや 宿屋付近	断層の活動性評価	P.233, 234
③	反射法地震探査	びじょうさん 眉丈山第2断層北東部	断層の分布を確認	P.239
④	反射法地震探査 (下川ほか, 2002)	ほんごうまち 本江町付近	断層の分布を確認	P.240
⑤	段丘面, 地表地質踏査	はざか 羽坂付近	断層の連続性を確認	P.242, 243
⑥	地中レーダ探査	はざか 羽坂付近	断層の連続性を確認	P.244
⑦	反射法地震探査	しもまち 下町	断層の有無を確認	P.245
⑧	トレンチ・ボーリング調査	しもまち 下町	断層の連続性を確認	P.246～249
⑨	地表踏査	やないだ 柳田町付近	断層の連続性を確認	P.250
⑩	海上音波探査	びじょうさん 眉丈山第2断層南西端付近	断層の連続性を確認	P.251, 252
⑫	地表踏査	びじょうさん 眉丈山第2断層周辺※	広域的な地質分布を確認	P.232
⑬	重力異常	びじょうさん 眉丈山第2断層周辺※	断層の深部構造を確認	P.255

※:⑫～⑬は断層周辺の全域で実施

眉丈山第2断層に関する令和6年能登半島地震についての調査一覧表

	内容	位置	目的	参照頁
⑭	InSAR解析	びじょうさん 眉丈山第2断層周辺	地震による変位の発生状況について、広域的かつ面的に確認	P.236, 237

眉丈山第1断層に関する調査一覧表

	内容	位置	目的	参照頁
②	地表踏査	びじょうさん 眉丈山第1断層北東部	断層の有無を確認	P.235
⑫	地表踏査	びじょうさん 眉丈山第1断層周辺※	広域的な地質分布を確認	P.232
⑬	重力異常	びじょうさん 眉丈山第1断層周辺※	断層の深部構造を確認	P.255

※:⑫～⑬は断層周辺の全域で実施

徳田北方の断層に関する調査一覧表

	内容	位置	目的	参照頁
⑦	反射法地震探査	しもまち 下町	断層の有無を確認	P.245
⑧	トレンチ・ボーリング調査	しもまち 下町	断層の有無を確認	P.246～249
⑪	ボーリング調査	やはた 八幡町	断層の有無を確認	P.254
⑫	地表踏査	とくだほっほう 徳田北方の断層周辺※	広域的な地質分布を確認	P.232
⑬	重力異常	とくだほっほう 徳田北方の断層周辺※	断層の深部構造を確認	P.255

※:⑫～⑬は断層周辺の全域で実施



## 2.4.3 (3) 眉丈山第1断層・眉丈山第2断層・徳田北方の断層の文献調査

### 【眉丈山第1断層】

○太田ほか(1976)は、眉丈山第1断層を図示し、長さ6km、北西側の海成段丘H1面(>22万年前)が90m隆起、逆断層、平均変位速度Bクラス(10～100cm/1000年)、タイプ I (地塊の境界にあたる第1級の活断層)と記載している。

○「新編 日本の活断層」(活断層研究会, 1991)は、敷地から約15km南東に、眉丈山第1断層(確実度 I, 南東側低下)を図示し、NE走向、長さ9km、活動度B、北西側の海成段丘T<sub>7</sub>面※が25～105m隆起と記載している。

○「活断層詳細デジタルマップ[新編]」(今泉ほか, 2018)は、眉丈山第1断層に対応する活断層等を図示していない。

○その他、木村・恒石(1978)は、眉丈山第1断層について、太田ほか(1976)の海成段丘面を差別侵食による平坦面の可能性が強いとする等、その存在を疑問視している。鮎野(1981)は、眉丈山断層が高位段丘面の形成後に活動したことを認めつつ、後期更新世あるいは沖積世に入ってから活動したかどうかについては確証を欠くものと考えたと記載している。太田・国土地理院地理調査部(1997)は、眉丈山第1断層とほぼ同じ位置に、南東側低下の活断層を図示している。小池・町田(2001)は、眉丈山第1断層とほぼ同じ位置に南東側落下の推定活断層を図示している。下川ほか(2002)は、中能登町金丸付近の反射法地震探査により、眉丈山第1断層が存在するとされた眉丈山地南東斜面には、断層の存在を示唆する反射構造は認められないとしている。

### 【眉丈山第2断層】

○太田ほか(1976)は、眉丈山第2断層を図示し、長さ12km、北西側の扇状地(2万7千年前)が5～15m隆起、逆断層、平均変位速度Bクラス(10～100cm/1000年)、タイプ I (地塊の境界にあたる第1級の活断層)と記載している。

○「新編 日本の活断層」(活断層研究会, 1991)は、敷地から約15km南東に、眉丈山第2断層(確実度 I, 南東側低下)を図示し、NE走向、長さ10km、活動度B、北西側の扇状地L<sub>1</sub>面が5～14m隆起と記載している。

○「都市圏活断層図」(杉戸ほか, 2010)は、眉丈山第2断層の位置に、推定活断層(地表、位置やや不明確)を図示している。

○「活断層詳細デジタルマップ[新編]」(今泉ほか, 2018)は、眉丈山第2断層とほぼ同じ位置に活断層を図示し、邑知潟北断層帯と呼称し、長さ約15km、北西傾斜の逆断層と考えられるが、平均上下変位速度や活動履歴は不明と記載している。

○その他、眉丈山第1断層、眉丈山第2断層に関する主な文献として、以下のものがある。

- ・木村・恒石(1978)は、眉丈山第2断層については、南下がりの正断層あるいは鉛直に近い逆断層と記載している。
- ・北陸農政局(1980)は、眉丈山南東斜面と邑知潟平野の境界付近の沖積層下に正断層を想定した地質断面図を示し、中期～後期更新世にかけて、花崗岩中にもともと胚胎していた弱線帯が褶曲運動に伴って受動的に断層になったと記載してる。
- ・鮎野(1981)は、眉丈山断層が高位段丘面の形成後に活動したことを認めつつ、後期更新世あるいは沖積世に入ってから活動したかどうかについては確証を欠くものと考えたと記載している。
- ・加藤・杉山(1985)は、眉丈山第2断層とほぼ同じ位置の北端部に、主として第四紀後期に活動した推定活断層、それ以外の部分に活断層を図示し、いずれも南東側落下で平均変位速度が1m/10<sup>3</sup>年未満としている。
- ・日本第四紀学会(1987)は、眉丈山第2断層とほぼ同じ位置に第四紀後期に活動した活断層を図示し、南東側落下としている。
- ・片川ほか(1995)は、眉丈山南東斜面基部で行ったボーリング調査により、新第三紀層に花崗岩を衝上させる断層(傾斜角約60°)を確認し、これを眉丈山第2断層にあたると推定している。また、この断層は上載層の第四紀層を切っていないとしている。
- ・太田・国土地理院地理調査部(1997)は、眉丈山第2断層とほぼ同じ位置に、南東側低下の活断層を図示している。
- ・小池・町田(2001)は、眉丈山第2断層とほぼ同じ位置に南東側落下の推定活断層を図示している。
- ・下川ほか(2002)は、中能登町金丸付近の反射法地震探査により、眉丈山第2断層にあたると推定される北西側隆起の逆断層状の反射構造を確認したとしている。
- ・吾妻ほか(2005)は、羽咋市鹿島路町の2地点のトレンチ調査の結果、低断層崖と推定した地点は人工的な地形、太田ほか(1976)により眉丈山第2断層とされた崖は侵食崖としている。

### 【徳田北方の断層】

○「新編 日本の活断層」(活断層研究会, 1991)は、敷地から約20km南東に、徳田北方の断層(確実度 II, 南東側低下)を図示し、NE走向、長さ2.5km、活動度C、北西側の開析扇状地M<sub>1</sub>面(12万年前)が>10m隆起し、開析扇状地の上流側がおちこむと記載している。

○「都市圏活断層図」(杉戸ほか, 2010)は、徳田北方の断層の位置に、南東側低下の活断層(位置やや不明確)を図示している。

○「活断層詳細デジタルマップ[新編]」(今泉ほか, 2018)は、徳田北方の断層に対応する活断層等を図示していない。

○その他、加藤・杉山(1985)は、徳田北方の断層とほぼ同じ位置に、主として第四紀後期の活動した活断層を図示し、南東側落下で平均変位速度が1m/10<sup>3</sup>年未満としている。日本第四紀学会(1987)は、第四紀後期に活動した活断層を図示し、南東側落下としている。池田ほか(2002)は、徳田北方の断層とほぼ同じ位置に、最終間氷期の基準面に関する5m以上の北西隆起及び一部で北西への傾動を伴う断層を図示している。

### 【眉丈山第1断層・眉丈山第2断層・徳田北方の断層の関連性】

○松田ほか(2000)は、眉丈山第1断層、眉丈山第2断層と、その周辺の徳田北方の断層及び古府断層を1つの起震断層である「邑知潟北縁断層帯」とし、長さ18km、活動度Bと記載している。

○吉岡ほか(2005)は、邑知潟起震断層の眉丈山活動セグメントとして、ほぼ眉丈山第2断層と徳田北方の断層を連続させた位置に断層を図示し、長さ18km、北西側隆起の逆断層と記載している。

○「活断層データベース」(産業技術総合研究所地質調査総合センター)は、眉丈山第2断層とその北東方の徳田北方の断層を合わせて、眉丈山活動セグメントとして図示している。



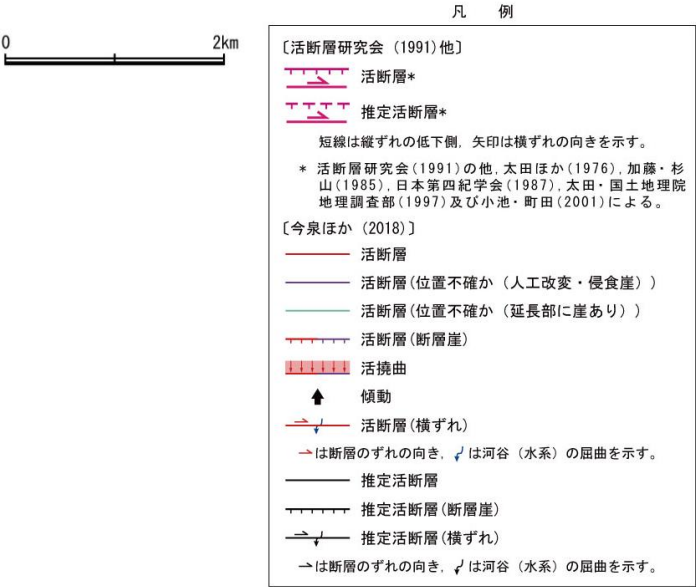


位置図



この図は、国土地理院発行の2万5千分の1地形図（能登高浜・七尾・柴垣・能登二宮・羽咋）を使用したものである。

位置図



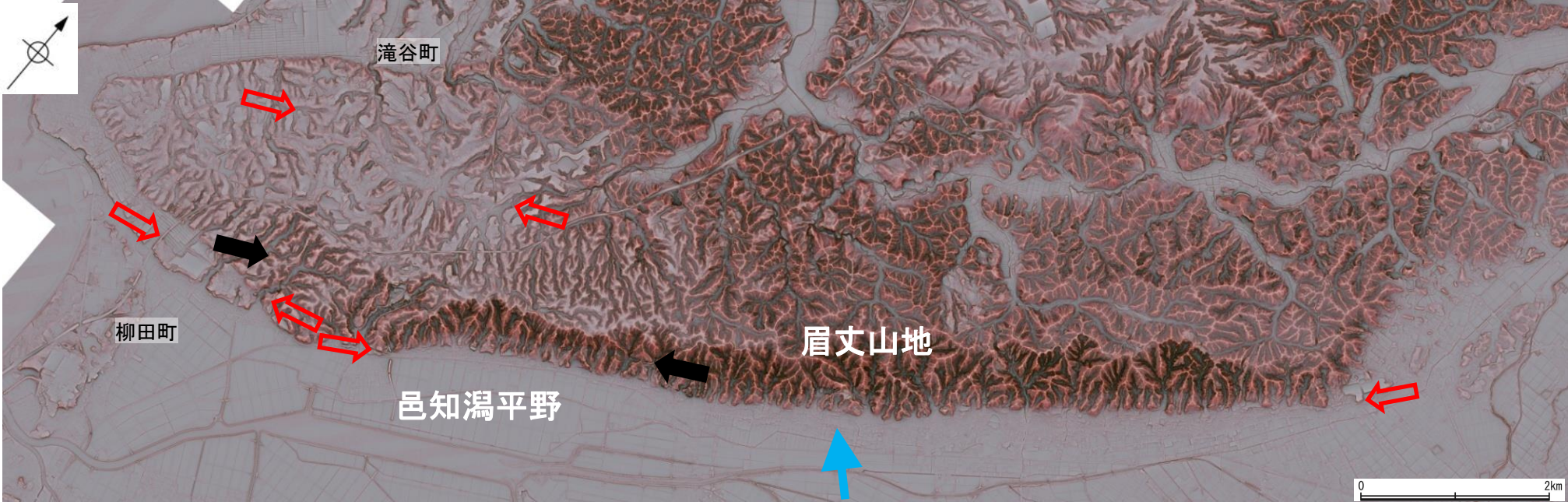


# 2.4.3 (4-1) 眉丈山第1断層・眉丈山第2断層の地形調査

○活断層研究会(1991)に図示された眉丈山第2断層付近にリニアメント・変動地形(眉丈山リニアメント)が断続的に判読される。眉丈山リニアメントは、稜線高度が中央部で高く両端で低くなる眉状を呈する眉丈山の南東斜面において、長さ約12kmで山脚末端の急崖、古期扇状地末端の低崖からなるBランク及びCランクのリニアメント・変動地形である。

○また、羽咋市柳田町付近の約1.3km区間に、中位段丘Ⅰ面の北側の丘陵斜面に沿う直線状の谷、逆向きの崖からなるDランクのリニアメント・変動地形を判読した。さらに、その北方の高位段丘面の分布域において、羽咋市滝谷町南方の約2.9km区間に、南東側低下の崖、直線状の谷からなるDランクのリニアメント・変動地形を判読した。しかし、後者の西部において、リニアメント・変動地形として判読した崖地形を横断して分布する高位段丘Ⅱ面に変位、変形や高度差は認められない(次頁)ことから、これについては後期更新世以降の活動が認められないと評価した。

○眉丈山第1断層が図示された付近には、崖及び傾斜変換部が認められるが、崖面は開析されており、リニアメント・変動地形は判読されない。



赤色立体地図(航空レーザ計測データにより作成)

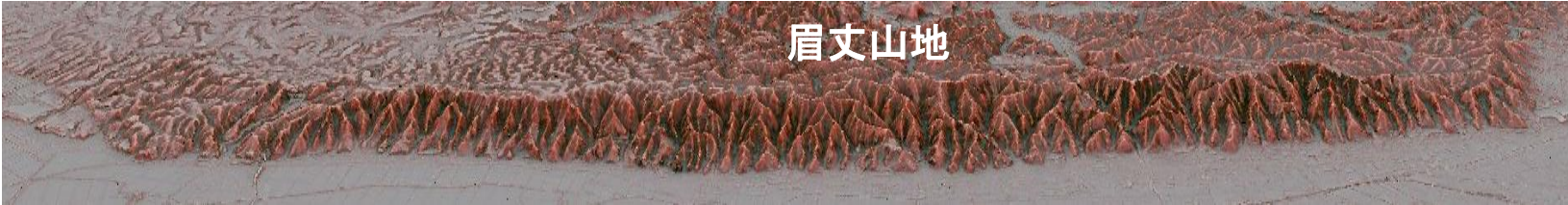


位置図

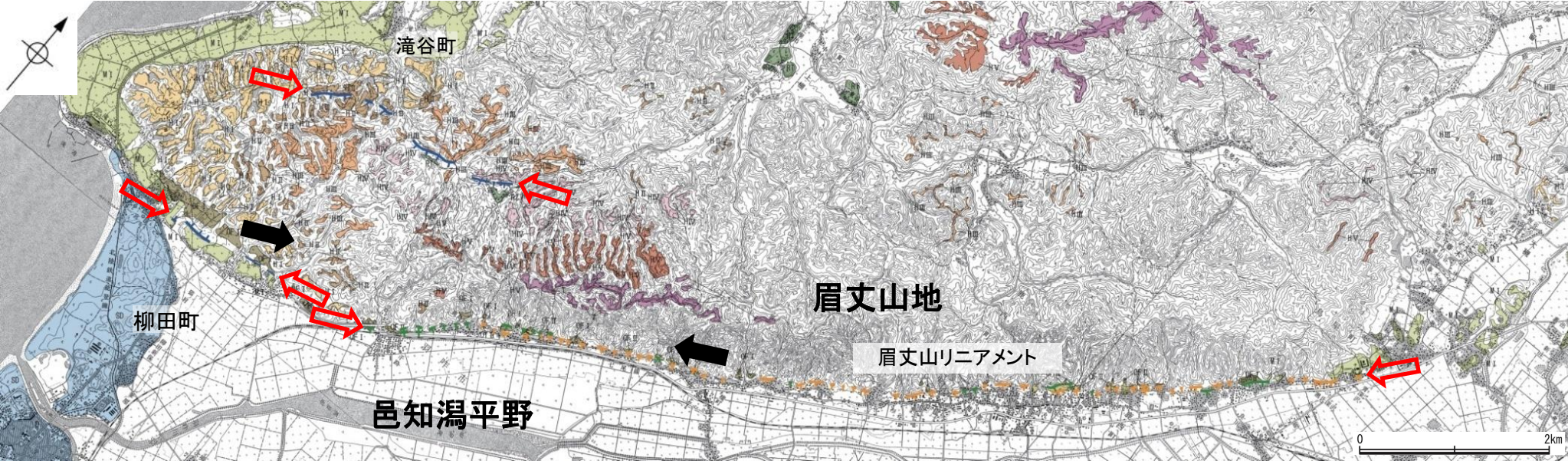
⇒ ⇐ リニアメント・変動地形

⇒ ⇐ 活断層研究会(1991)に示された眉丈山第1断層の位置

→ 鳥瞰方向



鳥瞰図(鳥瞰方向は上図参照)(H:V=1:2)



リニアメント・変動地形分布図

凡 例			
〔段丘面〕			
T	最高位段丘面群	OSD	古砂丘
HV	高位段丘Ⅴ面	OF	古期扇状地面
HIV	高位段丘Ⅳ面	OFⅠ	古期扇状地Ⅰ面
HIII	高位段丘Ⅲ面	OFⅡ	古期扇状地Ⅱ面
HII	高位段丘Ⅱ面	A	沖積段丘面
HI	高位段丘Ⅰ面	SD	砂丘
MI	中位段丘Ⅰ面	RT	河成段丘面
MII	中位段丘Ⅱ面		
〔リニアメント・変動地形〕			
—	LA (変動地形である可能性が高い)	↓	ケバは低下側を示す。
—	LB (変動地形である可能性がある)	↓	↓は地形面の傾斜の向きを示す。
—	LC (変動地形である可能性が低い)		
—	LD (変動地形である可能性は非常に低い)		

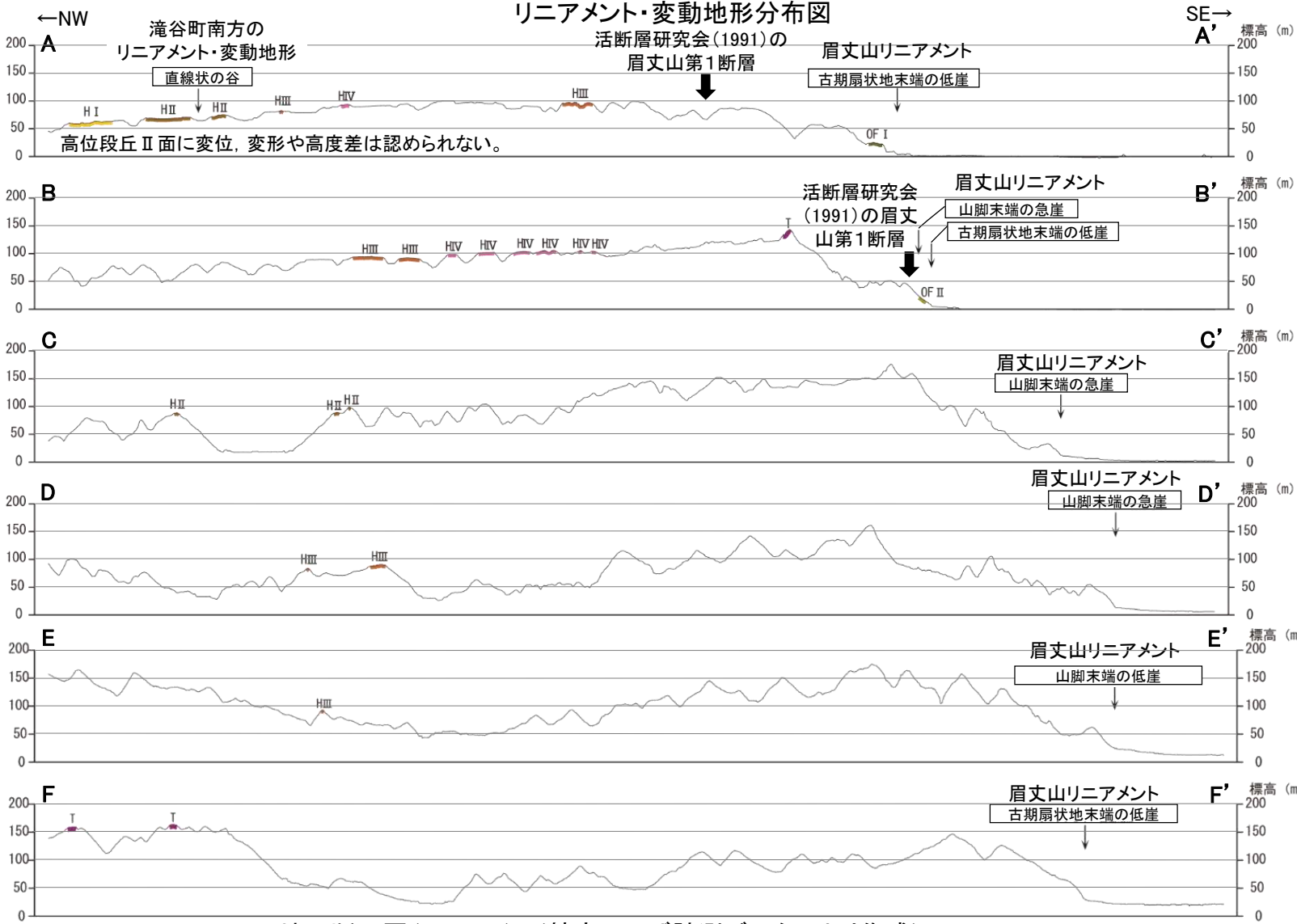
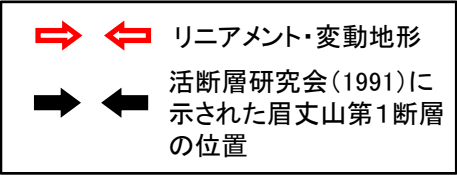
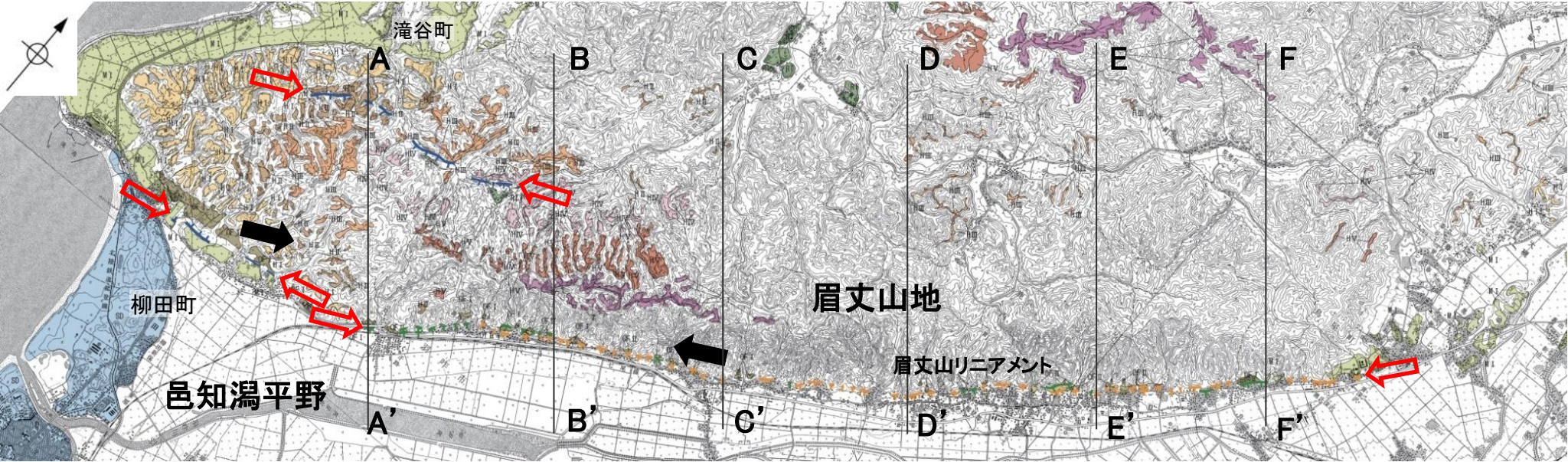
⇒ ⇐ リニアメント・変動地形

⇒ ⇐ 活断層研究会(1991)に示された眉丈山第1断層の位置



眉丈山第1断層，第2断層

【眉丈山第1断層及び眉丈山第2断層周辺の地形断面図】

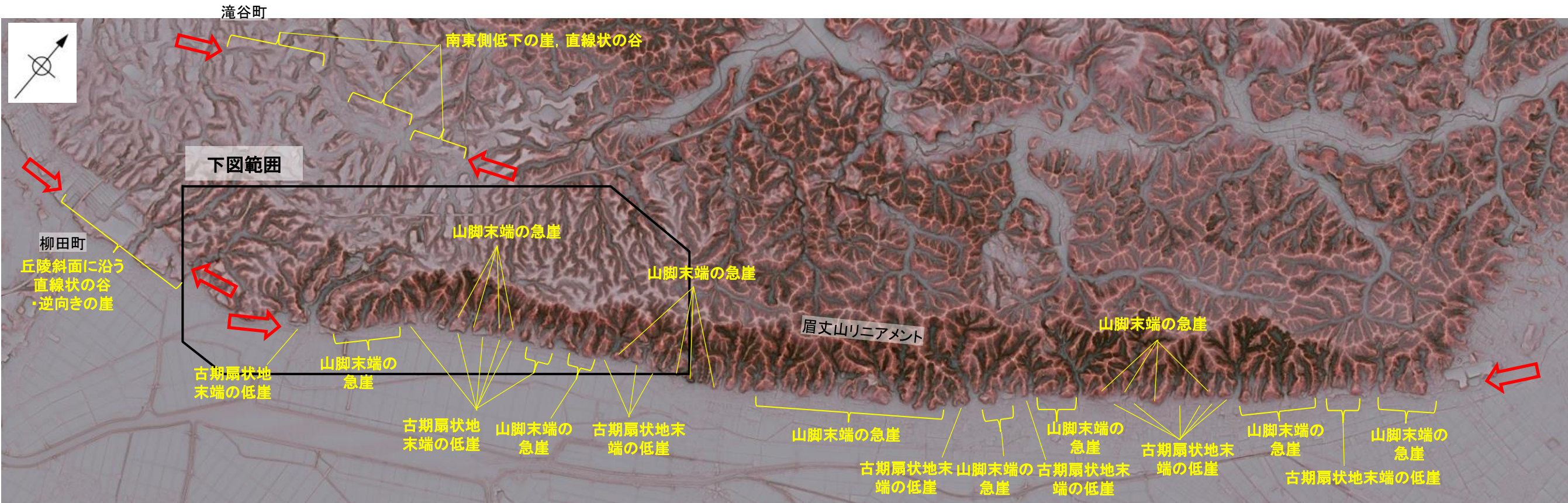




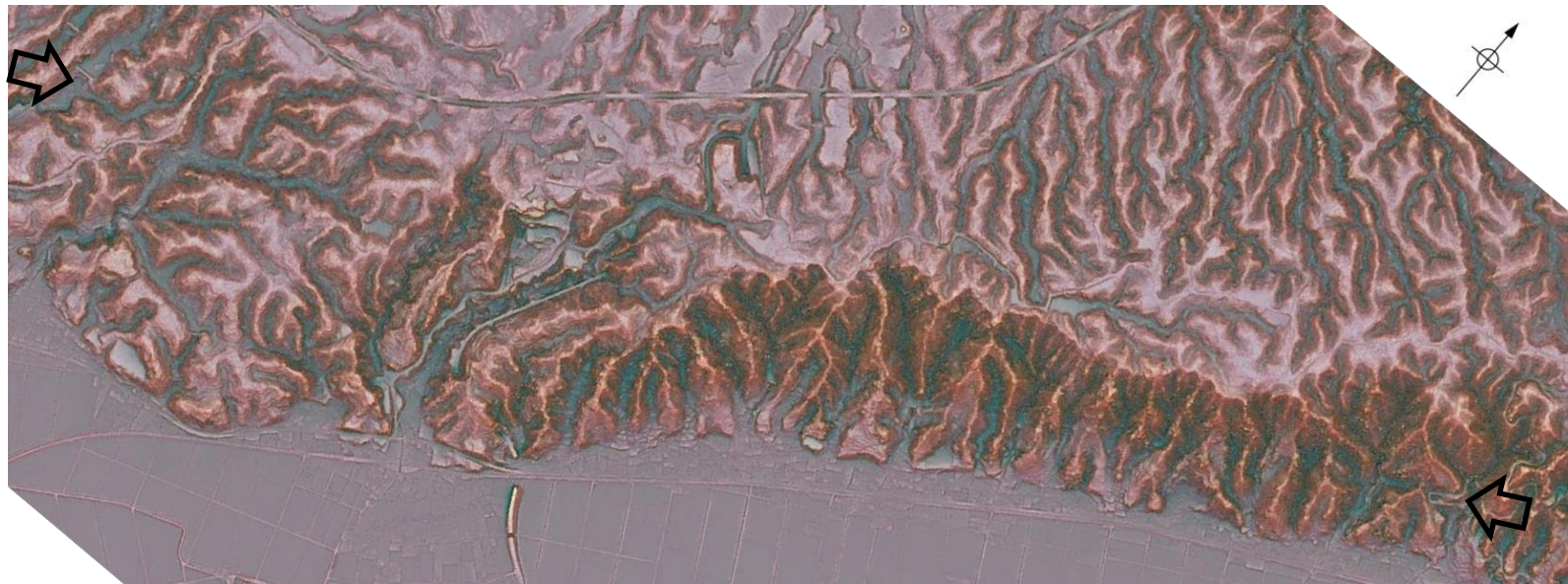
【眉丈山第1断層及び眉丈山第2断層周辺の地形の特徴】

○眉丈山第2断層周辺の地形について、空中写真判読及び航空レーザ計測データによれば、山脚末端の急崖、古期扇状地末端の低崖が認められ、北西側隆起が推定される。なお、眉丈山リニアメントを判読した区間は、活断層研究会(1991)及び今泉ほか(2018)が図示した推定活断層の区間をほぼ包含している。

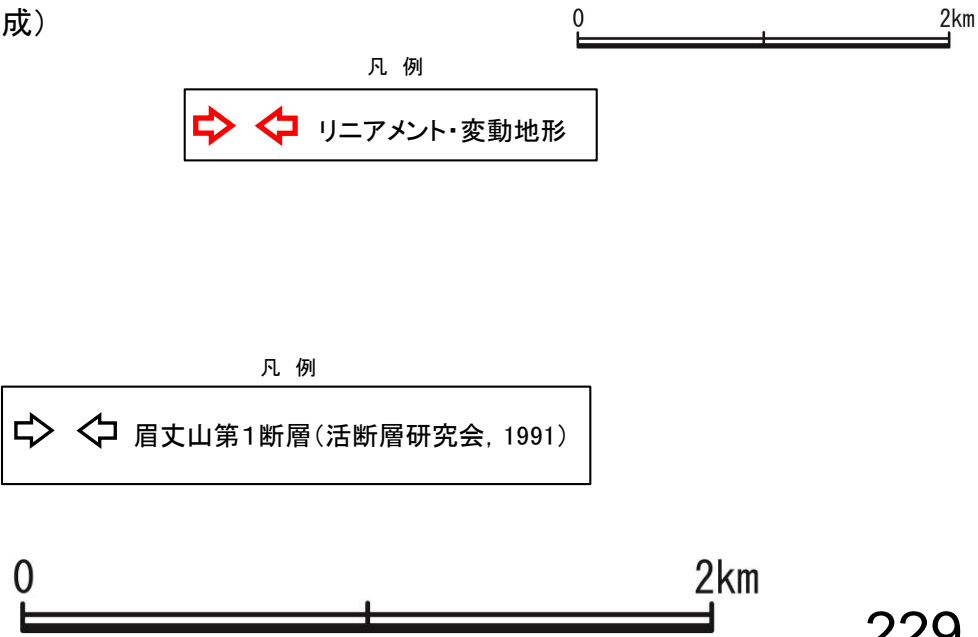
○眉丈山第1断層が図示された付近には、崖及び傾斜変換部が認められるが、崖面は開析されており、リニアメント・変動地形は判読されない。



赤色立体地図(航空レーザ計測データにより作成)



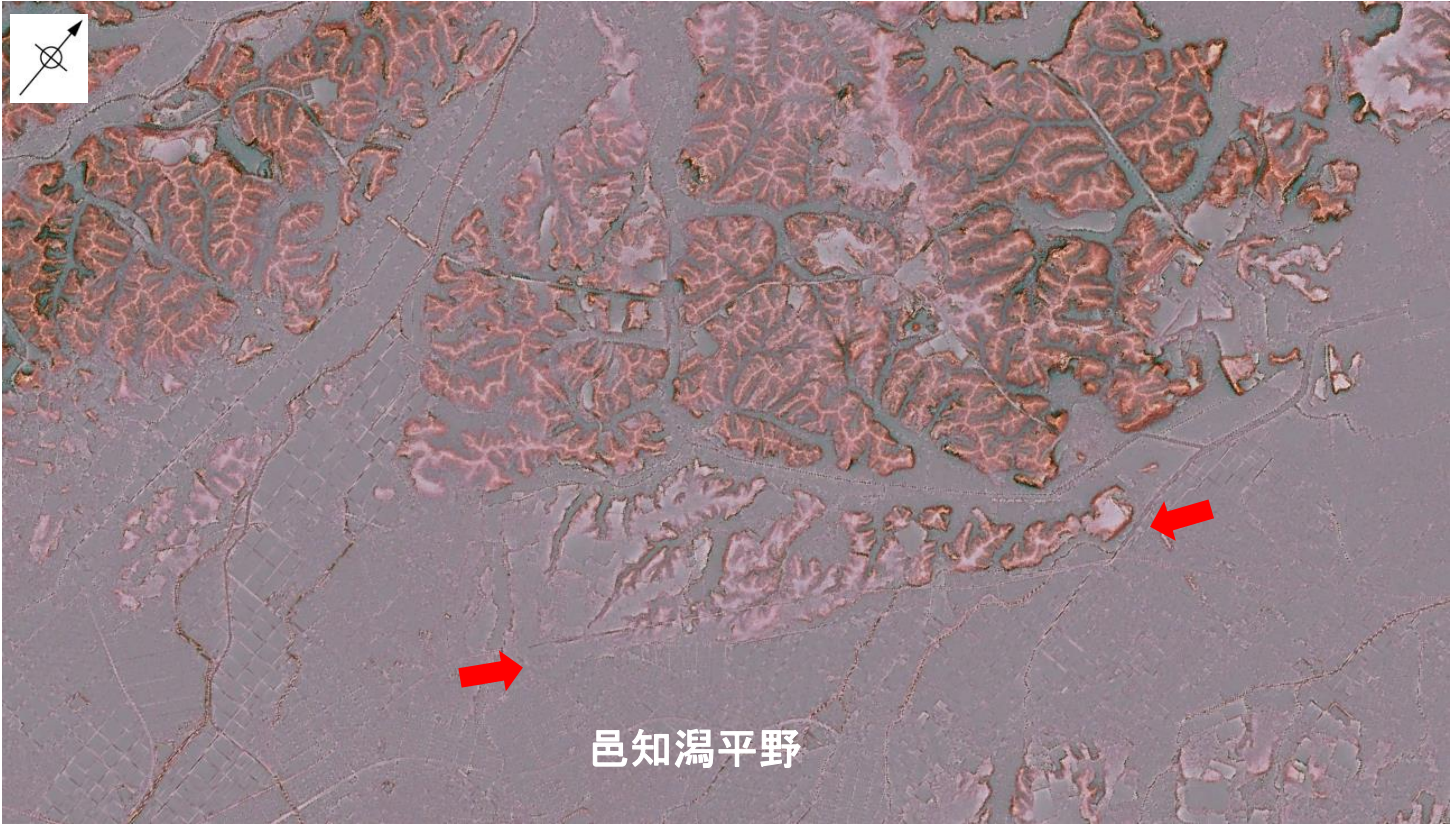
眉丈山第1断層付近の拡大図





## 2.4.3 (4-2) 徳田北方の断層の地形調査

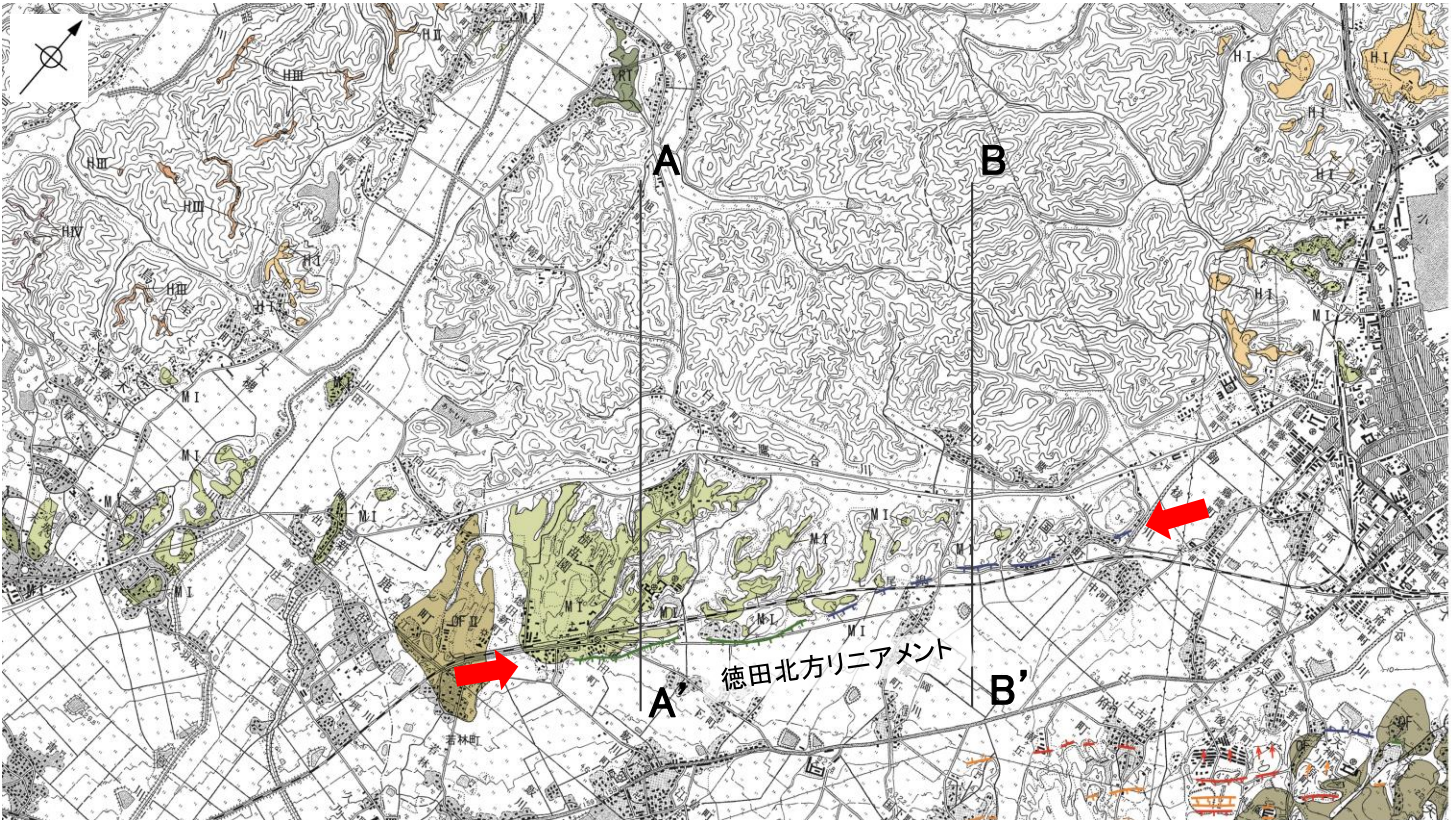
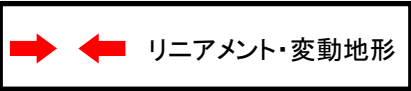
○活断層研究会(1991)に図示された徳田北方の断層付近にリニアメント・変動地形(徳田北方リニアメント)が断続的に判読される。徳田北方リニアメントは約3.4kmで、中位段丘Ⅰ面が発達する標高30m程度の丘陵と沖積面を境する崖からなるCランク及びDランクのリニアメント・変動地形である。



赤色立体地図(航空レーザ計測データにより作成)



位置図



地形区分図(断面図は次頁)



凡 例	
〔段丘面〕	
T 最高位段丘面群	OSD 古砂丘
HV 高位段丘Ⅴ面	OF 古期扇状地面
HⅣ 高位段丘Ⅳ面	OFⅠ 古期扇状地Ⅰ面
HⅢ 高位段丘Ⅲ面	OFⅡ 古期扇状地Ⅱ面
HⅡ 高位段丘Ⅱ面	A 沖積段丘面
HⅠ 高位段丘Ⅰ面	SD 砂丘
MⅠ 中位段丘Ⅰ面	RT 河成段丘面
MⅡ 中位段丘Ⅱ面	
〔リニアメント・変動地形〕	
LA (変動地形である可能性が高い)	↓
LB (変動地形である可能性がある)	↓
LC (変動地形である可能性が低い)	↓
LD (変動地形である可能性は非常に低い)	↓
ケバは低下側を示す。 ↓は地形面の傾斜の向きを示す。	

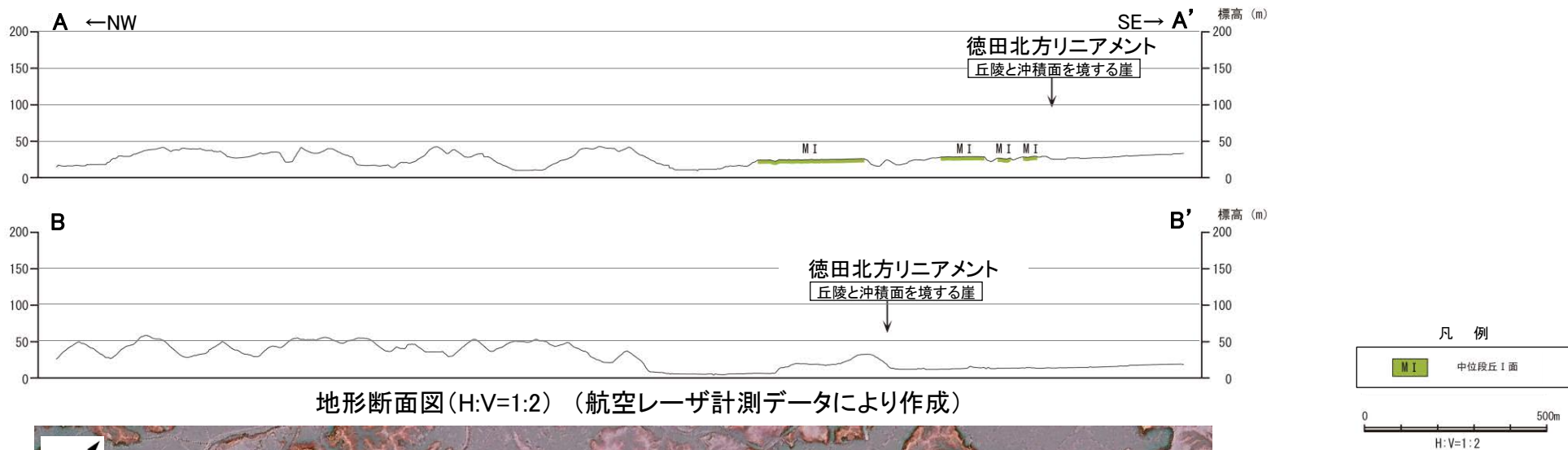


徳田北方の断層

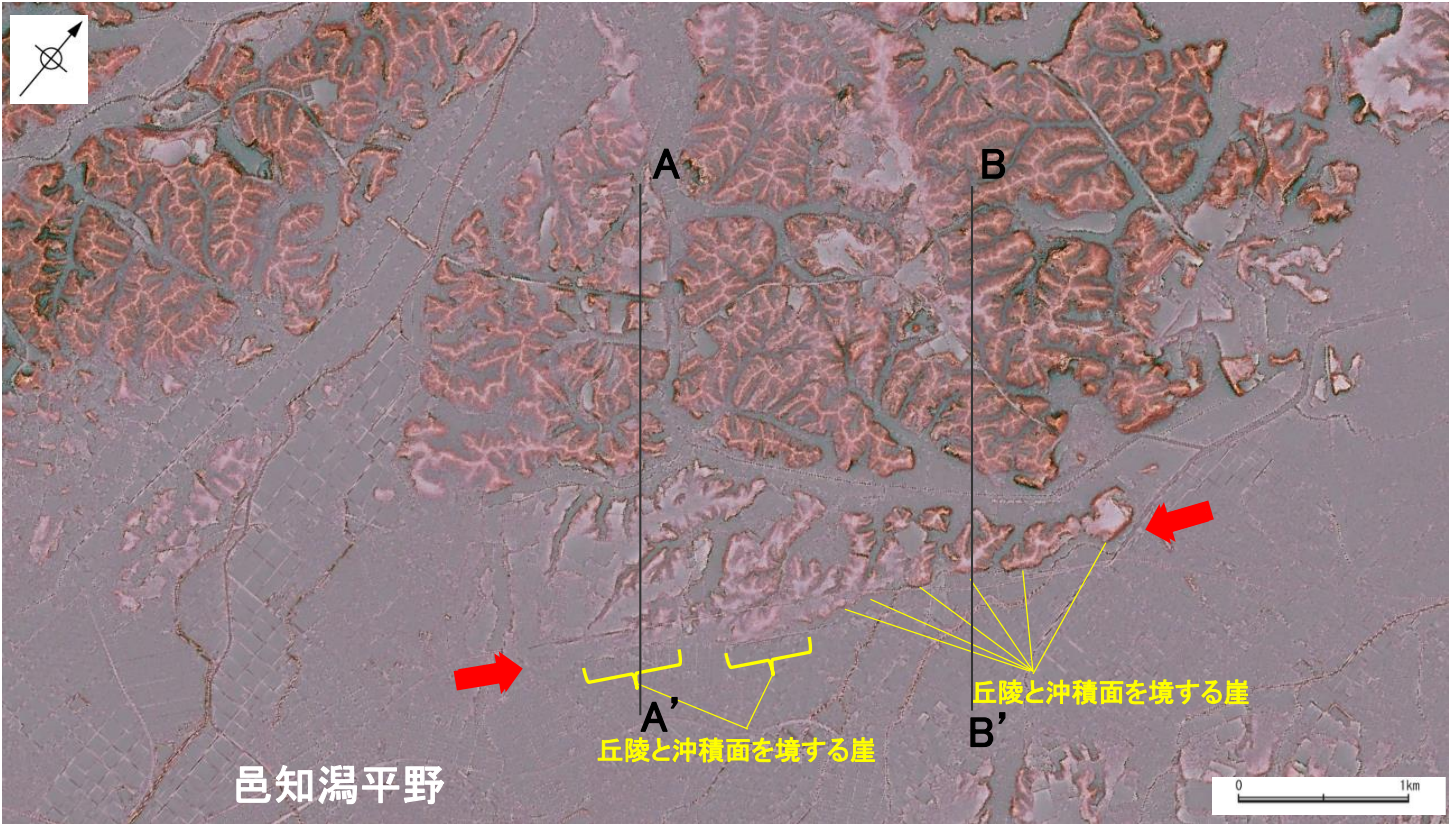
【徳田北方の断層の地形の特徴】

- 徳田北方の断層周辺の地形について、空中写真判読及び航空レーザ計測データによれば、中位段丘 I 面が発達する標高30m程度の丘陵と沖積面を境する崖が認められる。
- なお、今泉ほか(2018)は、徳田北方の断層に対応する活断層等は図示していない※。

※:今泉ほか(2018)の旧版である「活断層詳細デジタルマップ」(中田・今泉, 2002)は、活断層研究会(1991)の確実度Ⅱ・Ⅲの活断層に対して、断層の変位地形の有無と活動時期をより厳密に検討することによって、活断層とそうでないものの識別を明確にしたとされている。



地形断面図(H:V=1:2) (航空レーザ計測データにより作成)



赤色立体地図(航空レーザ計測データにより作成)

リニアメント・変動地形