

島根原子力発電所
敷地周辺陸域の活断層評価
(宍道断層)

平成27年9月9日
中国電力株式会社

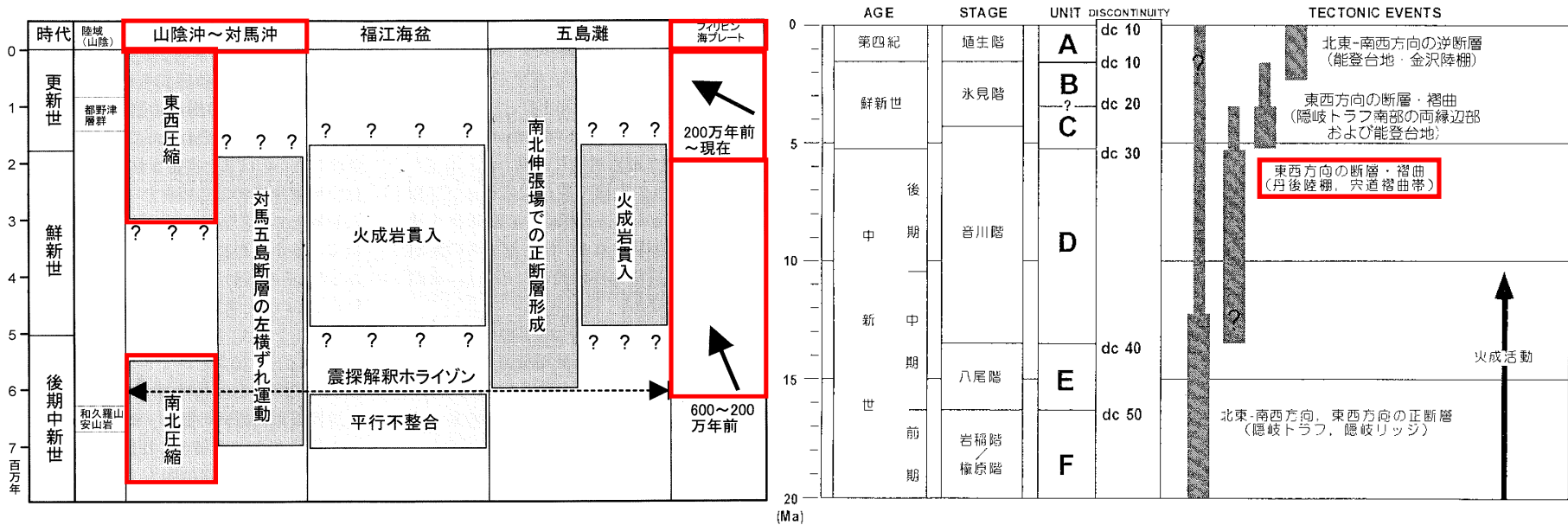
1. 山陰地域の地質構造発達史(概要)	3
2. 敷地周辺陸域の地質・地質構造	7
3. 宍道断層の評価	14
既往評価及び追加調査の概要	15
評価結果の概要	16
(1) 文献調査	17
(2) 変動地形学的調査	19
(3) 地質調査(宍道断層の西側)	20
調査結果の概要	21
① 各地点の調査結果	23
・南講武	23
・廻谷	33
・古浦西方～男島	37
・男島	39
・古浦沖(音波探査)	45
・古浦沖以西(男島～女島)	51
・女島	65
・女島～大田沖断層(音波探査)	82
・古浦～十六島沿岸付近(重力異常)	91
② 西端付近の断層活動性	96
③ 西端の評価	107

3. 宍道断層の評価	
(4) 地質調査(宍道断層の東側)	110
調査結果の概要	111
① 各地点の調査結果	115
・中海北部	115
・下宇部尾付近	118
・下宇部尾東	121
・森山周辺	127
・美保湾及び美保関町東方沖合い(音波探査)	152
・中海北岸付近(重力異常)	156
② 東端付近の断層活動性	160
③ 東端の評価	165
(5) まとめ	167

1. 山陰陸域の地質構造発達史(概要)

1. 山陰地域の地質構造発達史 (概要)

山陰地域における応力場の変遷(新第三紀中新世～第四紀)



九州西方-山陰沖海域テクトニックイベント一覧

北陸沖海域のテクトニックイベント一覧

伊藤・荒戸(1999)より引用・加筆

- ・伊藤・荒戸(1999)⁽¹⁾によると, 山陰沖海域における応力場は, 後期中新世では「南北圧縮」であるが, 鮮新世～更新世では「東西圧縮」であるとされている。
- ・東西方向の断層・褶曲(宍道褶曲帯)は中期中新世頃～後期中新世に形成されたとしている。

1. 山陰地域の地質構造発達史（概要）

山陰地域における応力場の変遷（新第三紀中新世～第四紀）

山陰地域における応力場の変遷（新第三紀中新世～第四紀）
松江地域の地質総括表

地質時代	層序	主要岩相	火成活動	褶曲環境	構造運動	放射年代及び化石・群集
第四紀	更新世	三向川、道後川、田代川、新川及び海岸砂丘堆積物及び沖積層(<50m)		内海・内湖と海岸平野		汽水・海生動物化石
	更新世	低位段丘堆積物		河川流域		
	更新世	中位II段丘堆積物 差海層(<50m)	花、砂及び礫 （泥炭及び火山灰を挟む）	内海・内湖と海岸平野	扇状地	汽水・海生動物化石
	更新世	中位I段丘堆積物	泥、礫及び砂	内海・内湖と海岸平野		
	更新世	大相馬玄武岩	アルカリ玄武岩溶岩及びスコリア	内海		
	更新世	高位II段丘堆積物	礫、砂及び泥	内海		
	更新世	高位I段丘堆積物	礫、砂及び泥	内海		
	更新世	野呂玄武岩	アルカリ玄武岩溶岩	内海		1Ma(K-Ar)
	更新世	和久羅山安山岩	角閃石含有安山岩溶岩	海岸平野		5-6Ma(K-Ar)
	第三紀	中新世	松江層 (<1100m)	砂岩、シルト岩、アルカリ玄武岩-粗面安山岩溶岩、火砕岩など	内海	
中新世		古江層 (450-500m)	泥岩及びシルト岩	内海		N10-11*
中新世		牛切層 (<300m)	流紋岩溶岩、凝灰岩、砂岩、流紋岩、流紋岩質の頁岩	内海		N9*
中新世		大森層 (<500m)	流紋岩、流紋岩質の頁岩、流紋岩火砕岩など	内海		N8-9*
中新世		久利層 (200-800m)	流紋岩、流紋岩質の頁岩、流紋岩火砕岩など	内海		15Ma (FT, K-Ar)
中新世		成相寺層 (>1200m)	砂岩、シルト岩、アルカリ玄武岩-粗面安山岩溶岩、火砕岩など	内海		20Ma(FT)
中新世		川合層 (0-400m)	砂岩、シルト岩、アルカリ玄武岩-粗面安山岩溶岩、火砕岩など	内海		23-25Ma(FT)
中新世		古浦層 (>800m)	砂岩、泥岩、頁岩、安山岩質の頁岩、流紋岩火砕岩	内海		古鳥型植物群 淡水-汽水生虫化石
中新世		波多層 (<800m)	砂岩、泥岩、頁岩、安山岩質の頁岩、流紋岩火砕岩	内海		
第三紀		始新世	下久野花園岩	粗粒黒雲母花崗岩	内陸	
	始新世	竜田花園岩	細-中粒黒雲母花崗岩	内陸		54Ma(K-Ar) 43-60Ma(K-Ar)**
	始新世	大東花園閃緑岩	中-粗粒黒雲母角閃石花崗閃緑岩	内陸		44-63Ma(K-Ar)**
	始新世	八雲火山岩類 (>800m)	流紋岩、デイサイト火砕岩（主として溶結）及び成紋岩溶岩	内陸		
第四紀	更新世	上意東成成岩	スカルン及び角閃石ホルンフェルス（砂岩、泥岩及び礫を挟む）	内陸		

・鹿野ほか(1994)⁽²⁾によると、中期～後期中新世頃まで主応力(σ_{Hmax})の方向はNS方向であり、宍道断層は中期中新世末期～後期中新世に形成されたとしている。

・多井(1973)⁽³⁾によると、宍道褶曲帯を形成した運動は、和久羅山安山岩噴出(後期中新世末期)前に終了したと考えられているとしている。

*: Blow(1999)の浮遊性有孔虫化石帯 K-Ar: K-Ar年代 FT: ファッショントラック年代 **: 対比可能な周辺地域の貫入岩体の年代を含む。

山陰地域の広域応力場

【新第三紀中新世】

伊藤・荒戸(1999), 鹿野・吉田(1985)⁽⁴⁾, 鹿野ほか(1994)等によると, 中期～後期中新世の時代は南北圧縮応力場で形成された東西ないし東北東－西南西方向の軸を有する褶曲構造と突道断層に代表される同方向の逆断層が形成された時期であり, このような構造運動は少なくとも5～6 Ma頃にはほぼ完成されたとされている。

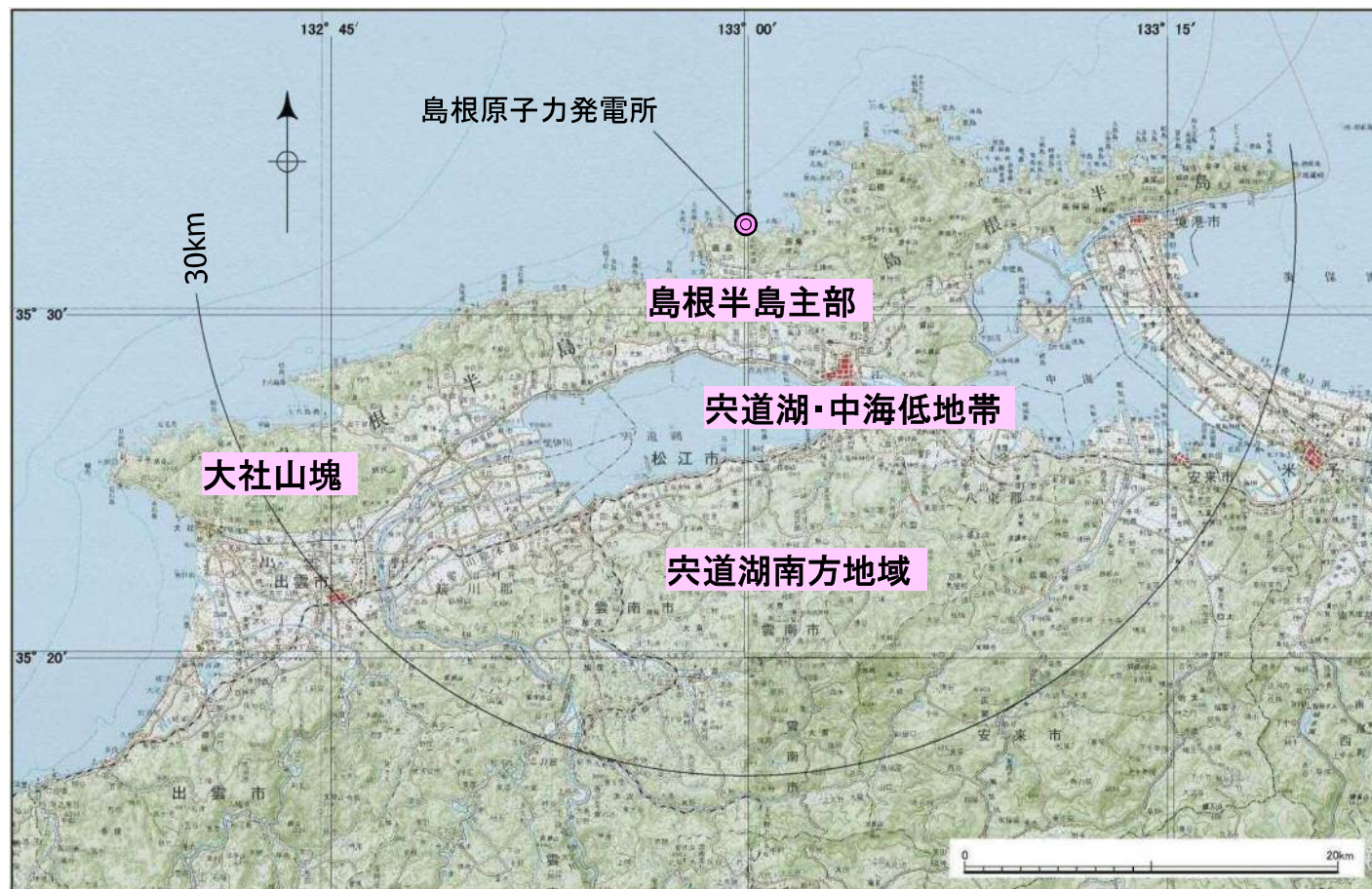
【新第三紀鮮新世末期～前期更新世～現在】

伊藤・荒戸(1999), 鎌田(1999)⁽⁵⁾等によると, フィリピン海プレートが約6 Maに北北西方向に沈み込み運動を開始し, 2～1.5 Ma頃に西北西方向へ沈み込み方向を変えたとし, この頃に西南日本におけるテクトニクスの大きな転換があったとされている。

そのため, 突道断層に代表される概ね東西方向の断層の一部は, 2～1.5 Ma頃から現在まで続く東西圧縮応力場のもとで, 主として右横ずれの断層活動を始めたと推察される。

2. 敷地周辺陸域の地質・地質構造

2. 敷地周辺陸域の地質・地質構造 敷地周辺陸域の地形

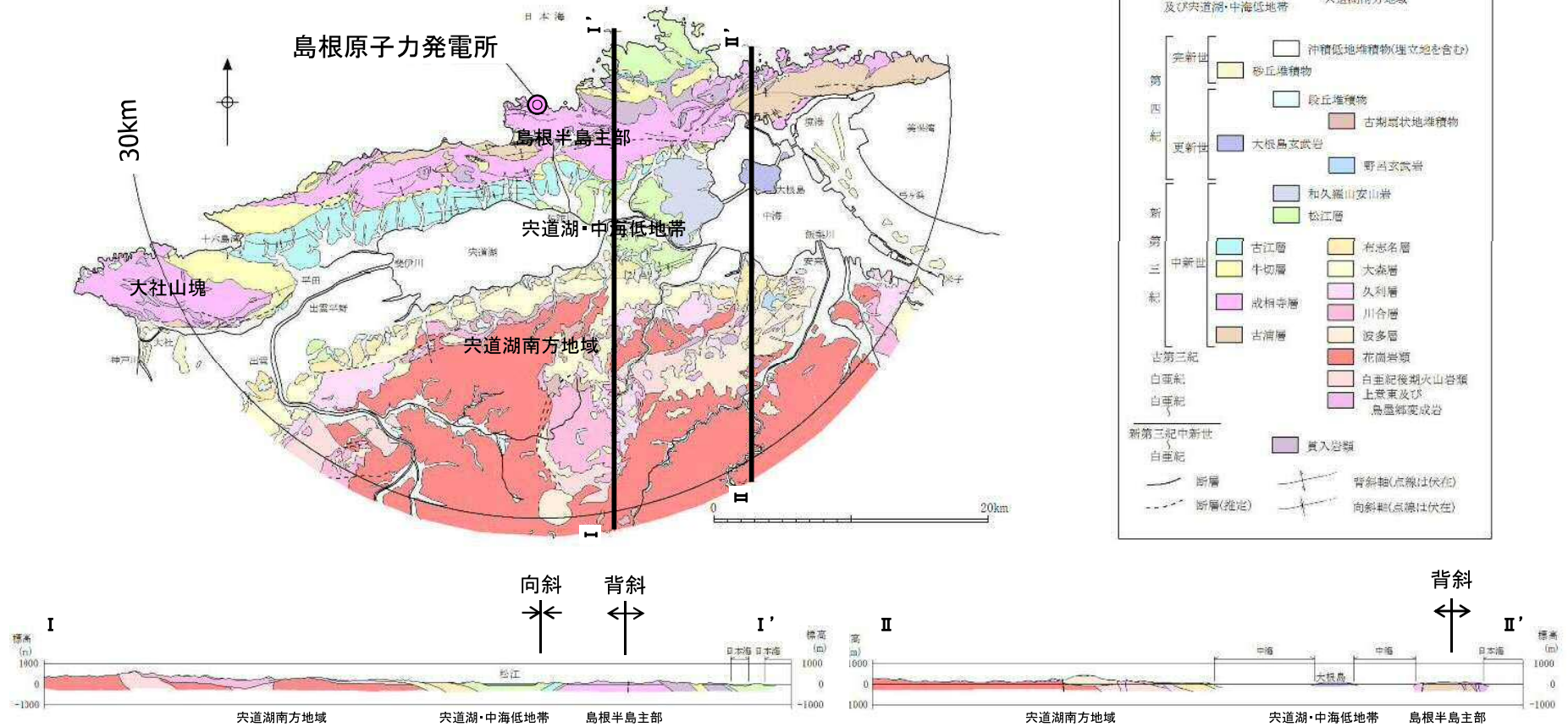


20万分の1地勢図「松江」「大社」「高梁」「浜田」に加筆

- 敷地周辺陸域は島根県の北東部に位置し、北側は日本海に面し、南側は中国山地の北縁部に接する。
- 敷地周辺陸域の地形は、その特徴から、島根半島主部、大社山塊、宍道湖・中海低地帯及び宍道湖南方地域に大別される。

2. 敷地周辺陸域の地質・地質構造 敷地周辺陸域の地質

敷地周辺陸域の地質図及び地質断面図



- ・島根半島主部及び大社山塊には、新第三系中新統が分布し、東北東－西南西方向に軸を持つ褶曲構造が認められる。
- ・穴道湖・中海低地帯には、第四系が分布し、中海では第四紀更新世に噴出した大根島玄武岩が分布する。
- ・穴道湖南方には、白亜紀後期火山岩類と古第三紀に貫入した花崗岩類が広く分布し、新第三系が穴道湖中海低地の南岸に分布する。

2. 敷地周辺陸域の地質・地質構造

(参考) 敷地周辺陸域の地質層序表

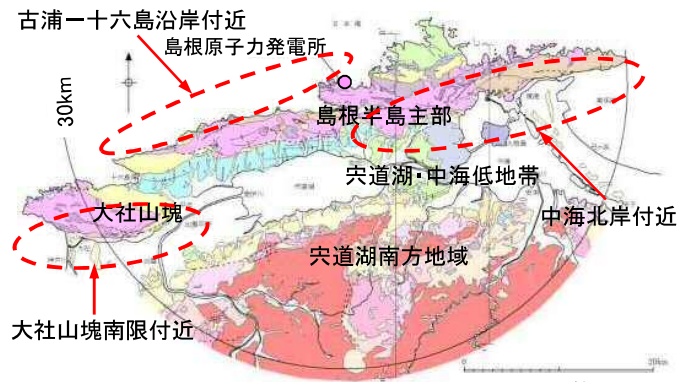
地域		地層名		主な岩相・層相	
地質時代		島根半島主部、大社山塊 及び宍道湖・中海低地帯	宍道湖南方地域	島根半島主部、大社山塊 及び宍道湖・中海低地帯	宍道湖南方地域
新 第四 紀 世	完 新 世	沖積低地堆積物		礫, 砂, シルト～粘土	
		砂丘堆積物		砂	
	後 期	低位面段丘堆積物 *1	古期扇状 地堆積物	礫, 砂, シルト～粘土	礫, 砂, シルト ～粘土
		中位面段丘堆積物 *2		礫, 砂, シルト～粘土	
		大根島玄武岩		玄武岩溶岩	
	中 期	高位面段丘堆積物 *3	野呂玄武岩	礫, 砂, シルト～粘土	玄武岩溶岩
		和久羅山安山岩		安山岩溶岩	
	鮮 新 世				
		後 期	松江層	砂岩, 玄武岩溶岩, 玄武岩質火砕岩, シルト岩	
	生 新 第三 紀	中 期	古江層	布志名層	泥岩, シルト岩
牛切層			大森層	砂岩・泥岩互層, 礫岩, 安山岩質火砕岩, 安山岩溶岩	安山岩溶岩, 砂岩, 礫岩, デイサイト溶岩
新 期		成相寺層	久利層	泥岩, 流紋岩溶岩, 流紋岩質火砕岩, デイサイト質火砕岩, 安山岩質火砕岩	泥岩, 流紋岩質火砕岩, 流紋岩溶岩
		古浦層	川合層		砂岩, 礫岩, 安山岩溶岩, デイサイト質火砕岩
前 期		波多層	泥岩, 砂岩, 礫岩, 火山円礫岩, 流紋岩質火砕岩, デイサイト質火砕岩, 安山岩質火砕岩, 安山岩溶岩	安山岩質火砕岩, 安山岩溶岩, デイサイト質火砕岩	
古 第三 紀	花崗岩類		花崗岩, 花崗閃緑岩		
	白亜紀後期火山岩類		流紋岩質-デイサイト質火砕岩, 流紋岩溶岩		
	上意東及び鳥屋郷変成岩		ホルンフェルス		
中生 代	白 亜 紀				
中生代白亜紀		貫入岩類		トレライト, 玄武岩, 安山岩, 石英斑岩, 花崗斑岩	

—: 整合
 ~~~: 不整合  
 <---: 指交関係  
 - - - - -: 関係不明  
 |||: 地層欠如

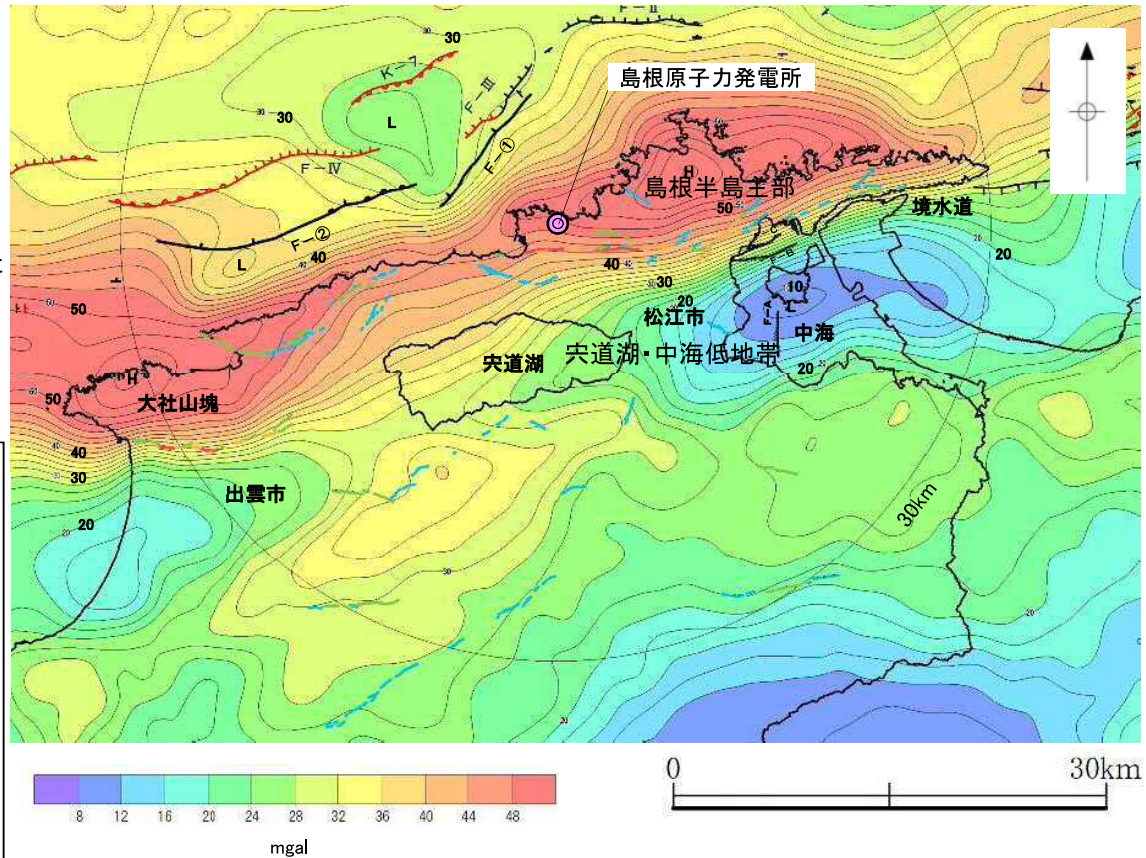
\*1 低位面群(Lf1面, Lf2面, Lf3面)の段丘堆積物を指す。  
 \*2 中位I面(Mf面), 中位II面(Mm面)の段丘堆積物を指す。  
 \*3 高位面群(H0面, H1面, H2面, H3面)の段丘堆積物を指す。

## 2. 敷地周辺陸域の地質・地質構造

# 敷地周辺の重力異常図(ブーゲー異常図)



重カコンターの急傾斜部

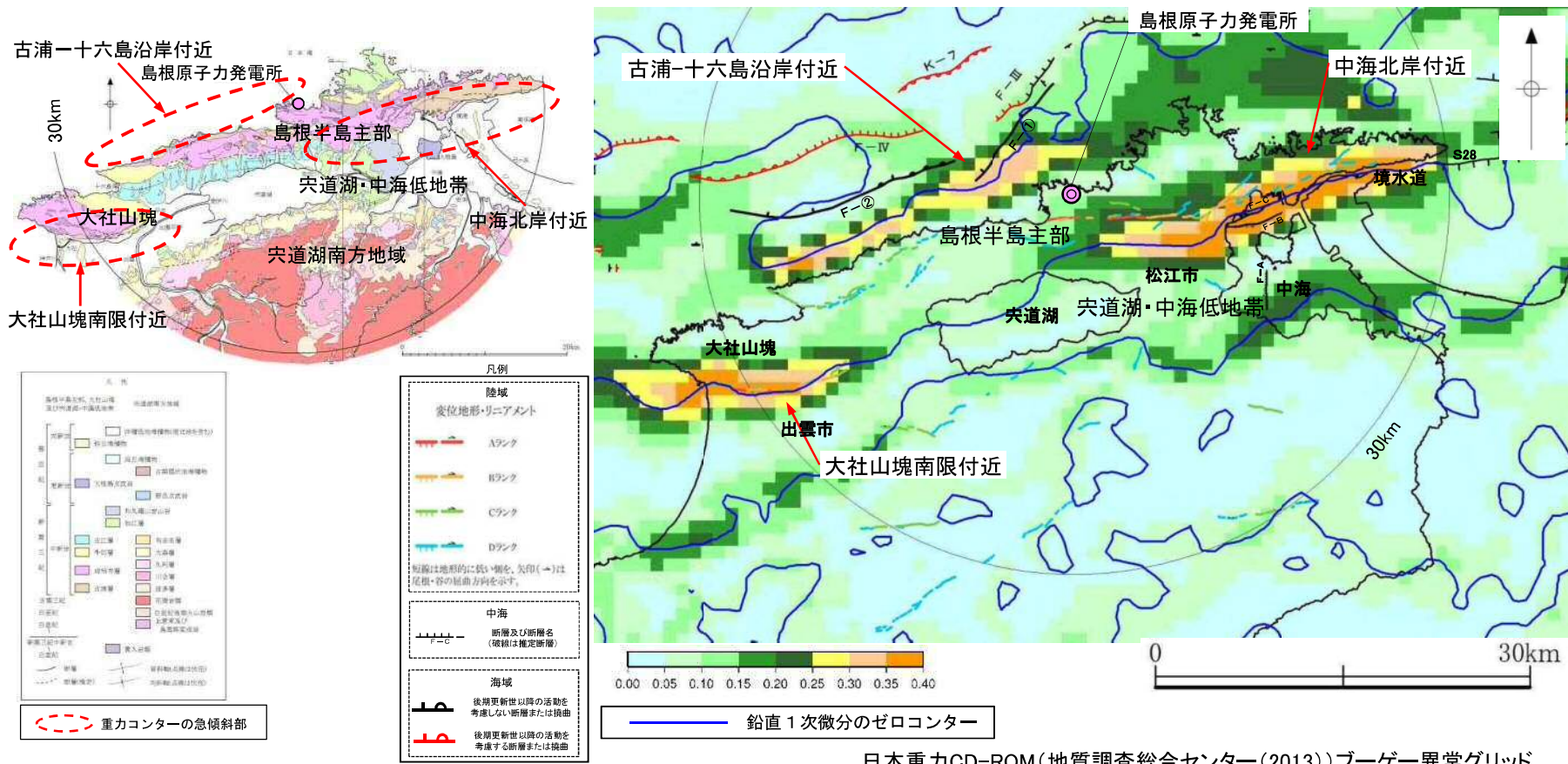


日本重力CD-ROM(地質調査総合センター(2013))<sup>(6)</sup>  
ブーゲー異常図(仮定密度:2.67g/cm<sup>3</sup>, 陸域・海域)を用いて作成

・背斜をなす島根半島主部及び大社山塊では高重力域が認められ、一方、向斜をなす宍道湖・中海低地帯では低重力域が認められる。

2. 敷地周辺陸域の地質・地質構造

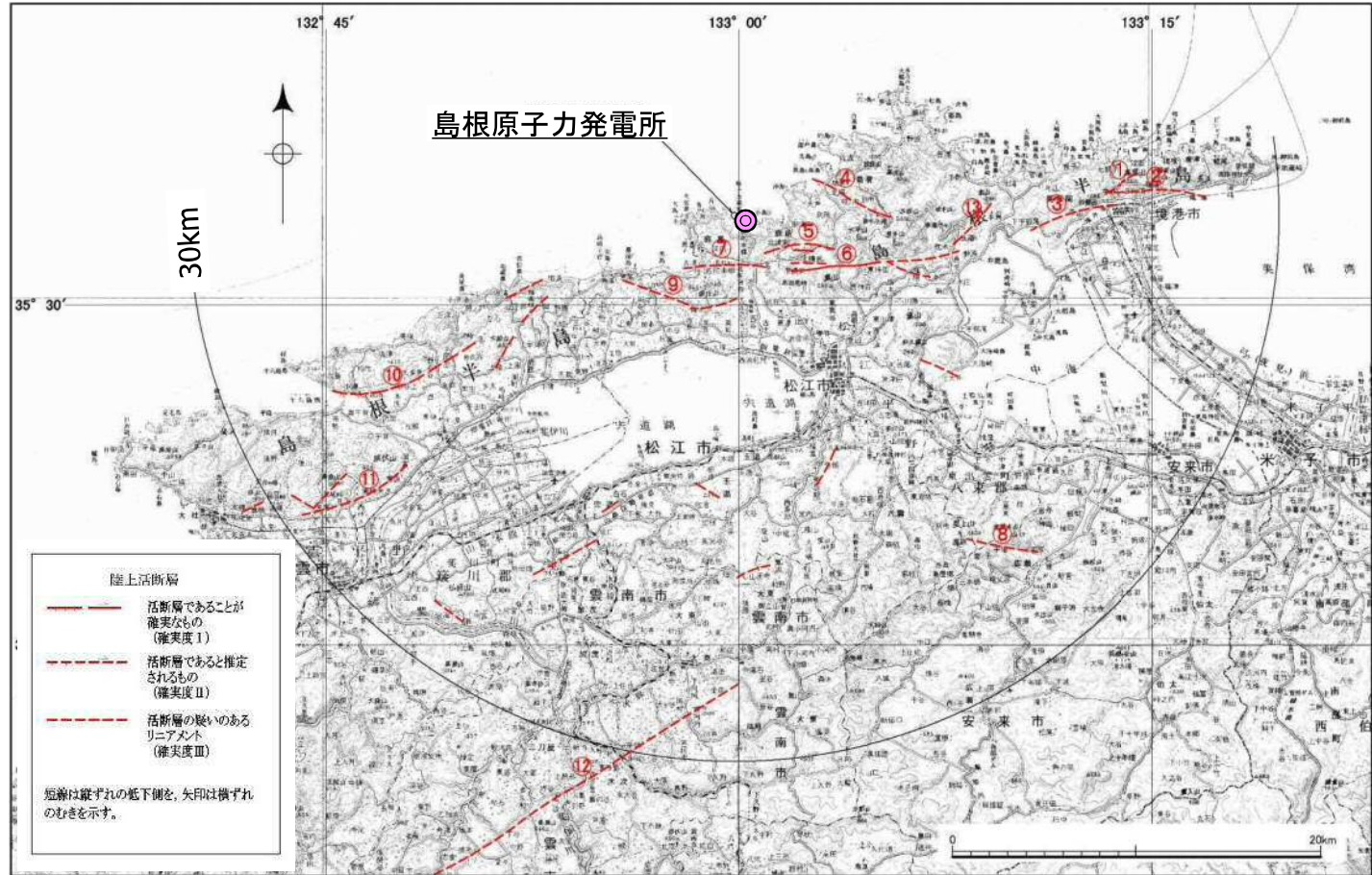
敷地周辺の重力異常図(水平勾配図及び鉛直1次微分図)



日本重力CD-ROM(地質調査総合センター(2013))ブーゲー異常グリッドデータ(グリッド間隔1000m, 密度:2.67g/cm<sup>3</sup>, 陸域・海域)を用いて作成  
注) 重力異常水平勾配=tan<sup>-1</sup>  
(1,000mあたりの重力変化量(mgal/m))

・鉛直1次微分のゼロコンターが通過し、重力異常水平勾配値の大きい地域(重カコンターの急傾斜部)として、「中海北岸付近」及び「大社山塊南限付近」にそれぞれ東北東-西南西方向及び東西方向に帯状の分布が確認される。また、鉛直1次微分のゼロコンターが通過し、やや不明瞭であるが重力異常水平勾配値の大きい地域(重カコンターの傾斜部)として、「古浦-十六島沿岸付近」に東北東-西南西方向に帯状の分布が確認される。

# 敷地周辺陸域の文献断層



| 断層番号 | 断層名     |
|------|---------|
| ①    | 法田      |
| ②    | 高尾山     |
| ③    | 森山      |
| ④    | 垣の内北側   |
| ⑤    | 古殿[北]   |
|      | 古殿[南]   |
| ⑥    | 宍道断層[北] |
|      | 宍道断層[南] |
| ⑦    | 古浦東方    |
| ⑧    | 半場一石原   |
| ⑨    | 山中付近    |
| ⑩    | 万田付近    |
| ⑪    | 矢尾町付近   |
| ⑫    | 木次南     |
| ⑬    | 枕木山東    |

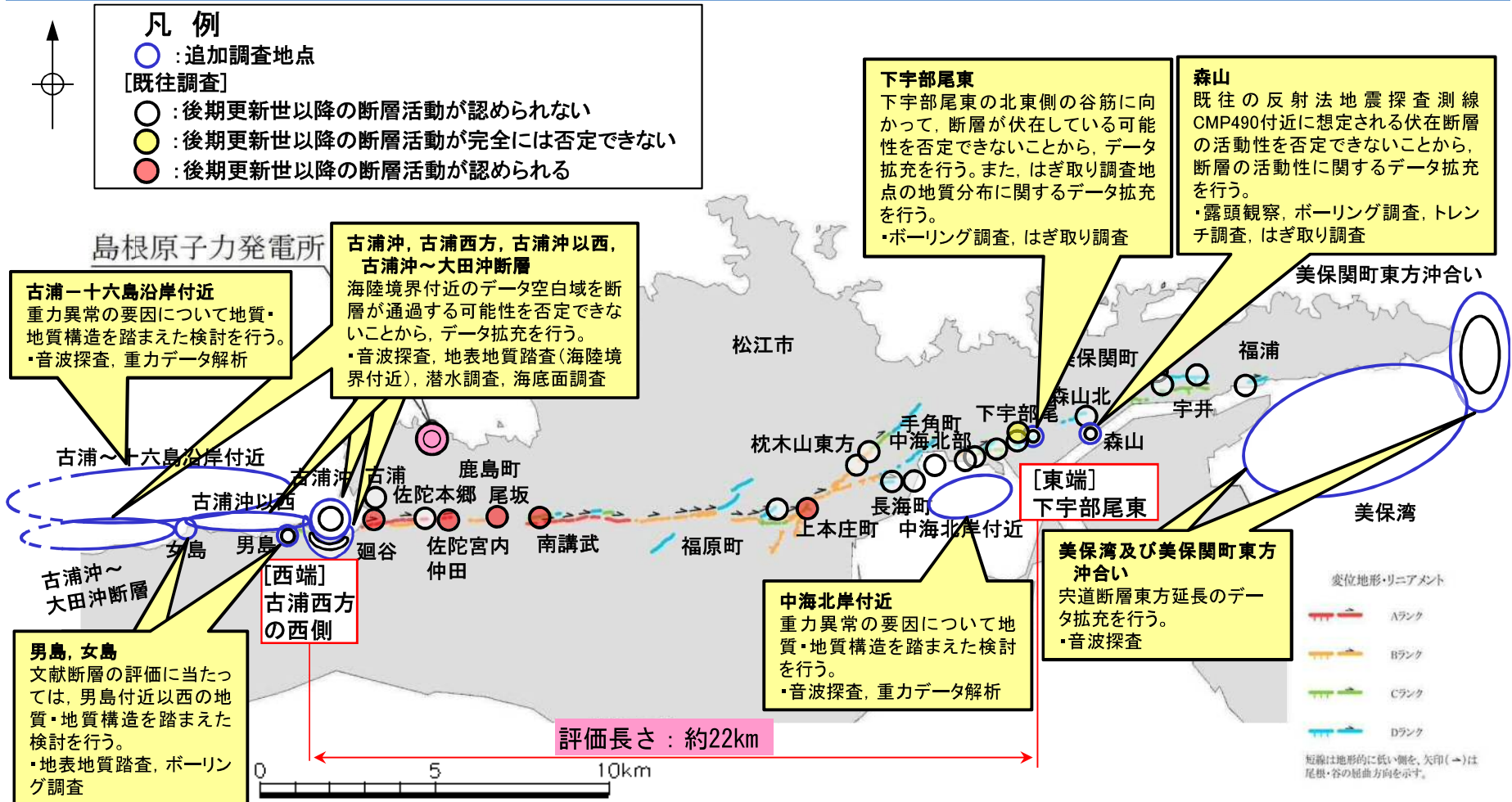
活断層分布図(敷地を中心とする半径約30kmの範囲の陸域;活断層研究会編(1991))より引用・加筆

- ・活断層研究会編(1991)<sup>(7)</sup>は、敷地を中心とする半径約30kmの範囲の陸域に确实度 I ~ Ⅲの活断層を記載している。
- ・敷地近傍に分布する活断層は概ね東一西走向である。
- ・确实度 I, 長さ10kmの活断層として, 宍道断層[南]を記載している。

---

### 3. 宍道断層の評価

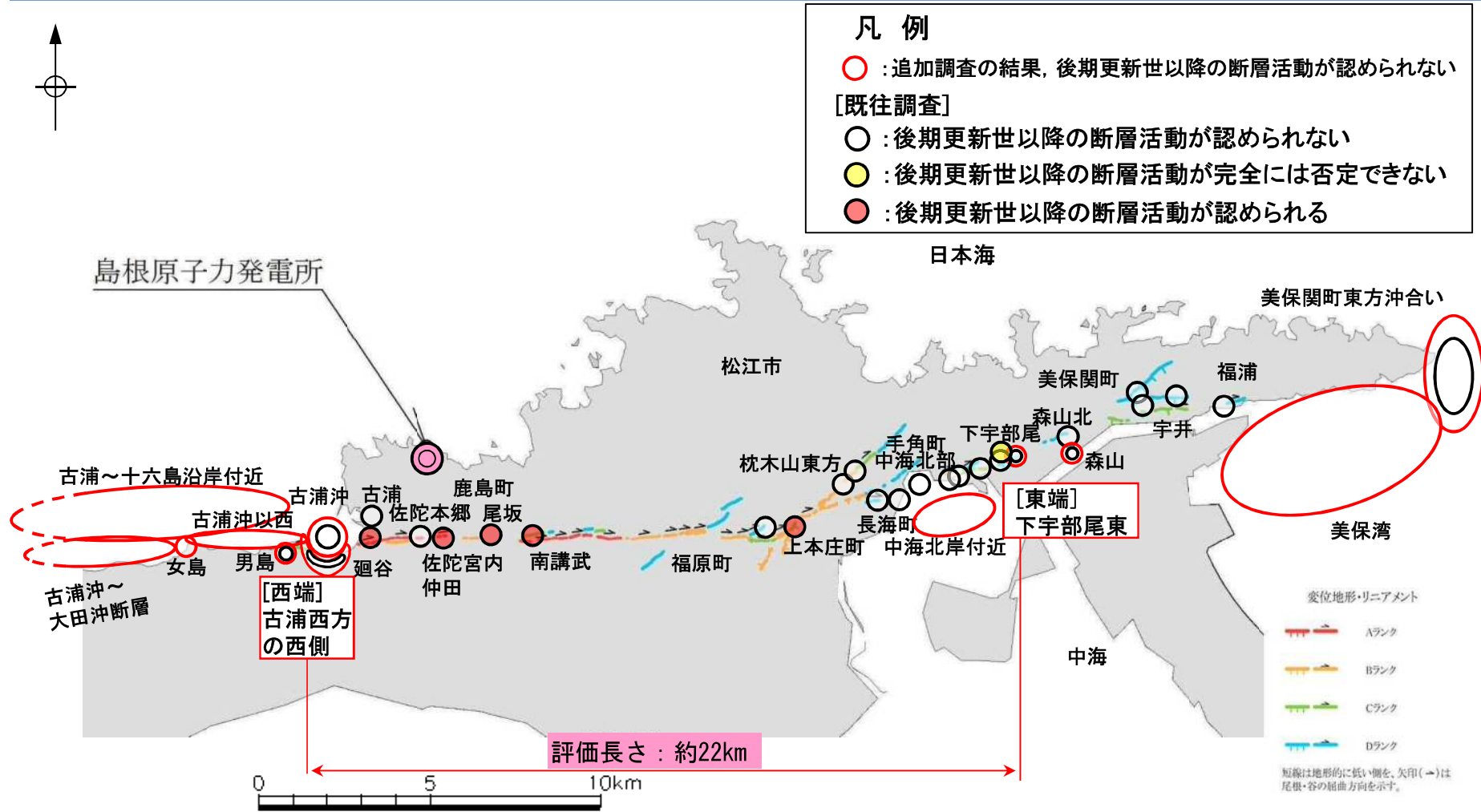
# 既往評価及び追加調査の概要



- ・央道断層の端部評価が妥当であることを確認するため, 以下のとおり追加調査を実施しデータの拡充を図った。
- ・西端(古浦西方の西側)より更に西側における海陸境界付近のデータ空白域を中心に活断層の有無を確認するため, 男島, 女島, 古浦沖~大田沖断層において追加調査を実施した。
- ・東端(下宇部尾東)及び東端より更に東側における活断層の有無を確認するため, 下宇部尾東, 森山, 美保湾及び美保関町東方沖合いにおいて追加調査を実施した。
- ・重力異常の要因を確認するため, 重力コンター傾斜部(中海北岸付近及び古浦~十六島沿岸付近)において追加調査を実施した。

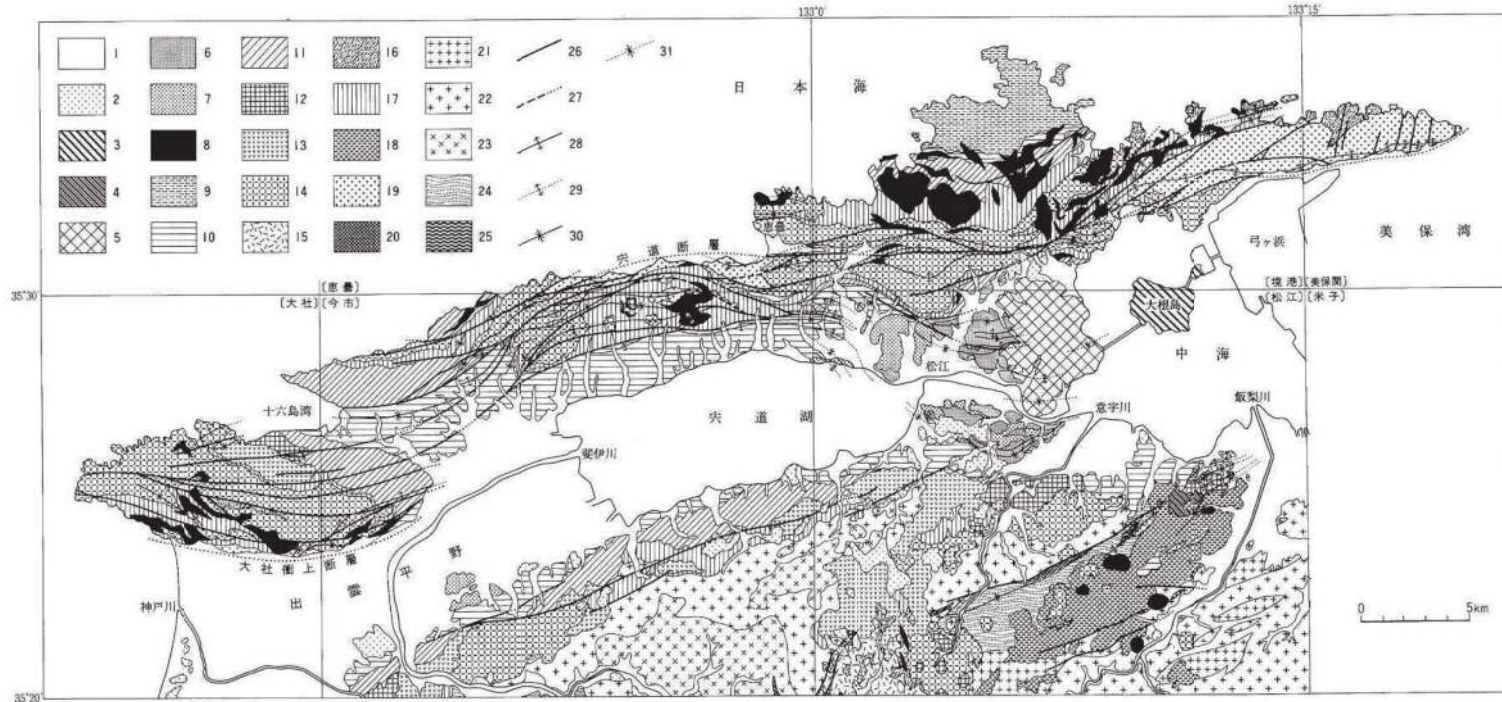


### 3. 宍道断層の評価 評価結果の概要



・宍道断層の西端, 東端付近における追加調査を含む全ての調査結果を踏まえ, 宍道断層の長さを, 古浦西方の西側から下宇部尾東までの約22kmと評価した。

### 3. 宍道断層の評価 (1) 文献調査

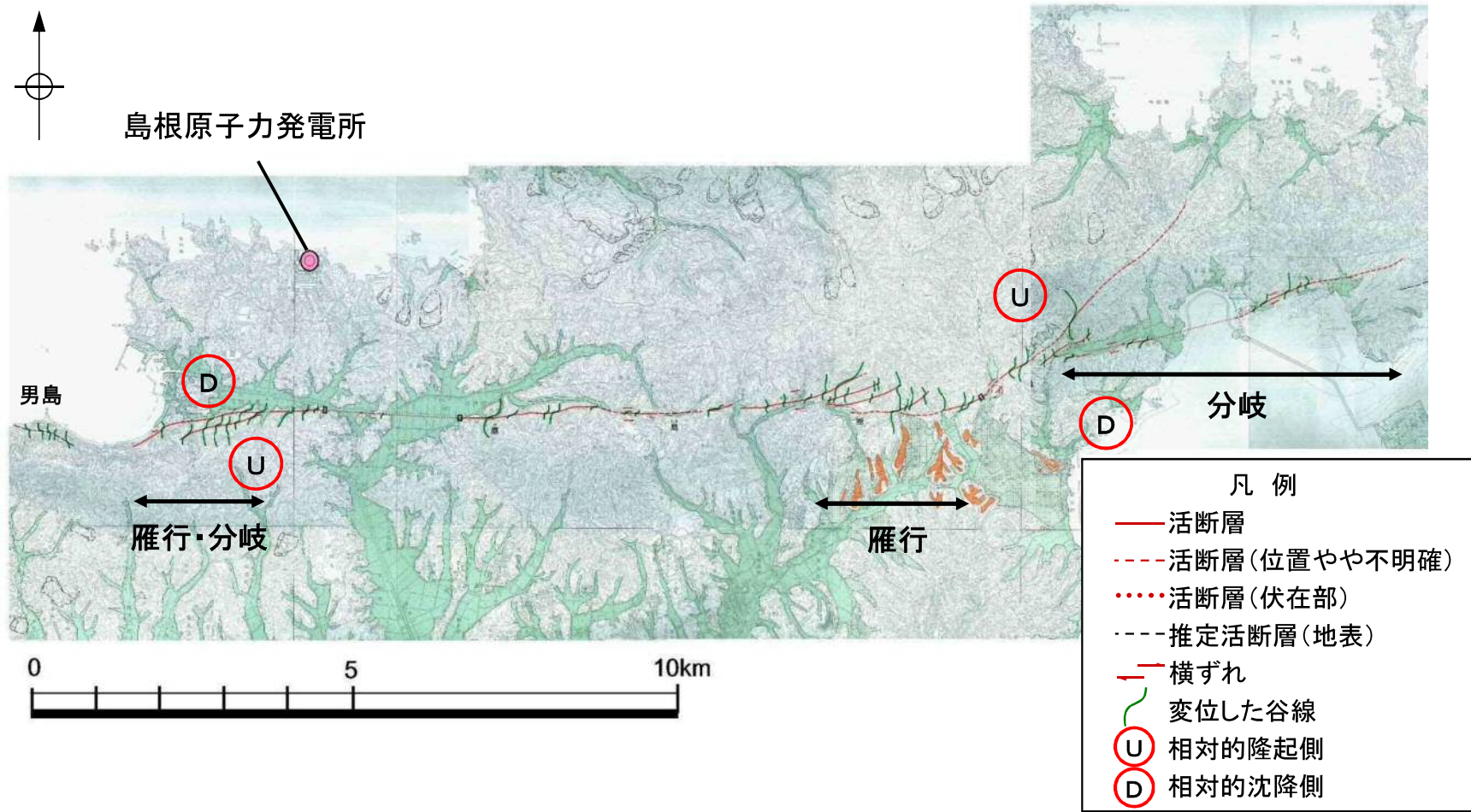


第4図 松江及び周辺地域の地質図 鹿野・吉田(1985)、鹿野・中野(1985, 1986)、鹿野ほか(1985, 1987)及び水俣等の地質図より編集。1-4-第四系, 5-18-中新統, 20-23-古第三系, 24-上部古新系, 25-時代未詳の泥炭層類, 1-完新世堆積物及び埋没地, 2-更新世堆積物, 3-大規模急激岩, 4-野呂式武岩, 5-和久羅山(安山岩), 6-松江層(安山岩)支武岩-粗面安山岩溶岩, 同火砕岩及びそれらの再堆積物, 7-松江層の砂岩, シルト岩など, 8-板基性-中性貫入岩, 9-高嶺山岩, 10-古江層及び布志名層, 11-牛切層及び大妻層の砂岩類, 12-牛切層及び大妻層のアイソイト-流紋岩溶岩(火砕岩), 13-牛切層及び大妻層の安山岩溶岩・火砕岩, 14-成瀬中層及び川合層, 久利層の凝灰岩層・火砕岩, 15-成瀬中層及び川合層, 久利層のアイソイト火砕岩, 16-成瀬中層及び川合層, 久利層の安山岩溶岩・火砕岩, 17-成瀬中層及び川合層, 久利層の砂岩類, 18-鹿野層の安山岩溶岩・火砕岩, アイソイト火砕岩及びそれらの再堆積物, 19-古層, 20-古層岩及び花園層の岩類, 21-下久野在層, 22-鶴花層及び市部花層, 23-大東花層(緑泥岩), 24-八雲火山岩類及び上島火山岩類, 25-上意東意成岩及び島根成岩, 26-砂層, 27-熊野断層(疑線)及び宍道断層(点線), 28-宍道, 29-伏拝岩類, 30-向谷, 31-伏拝向谷。

鹿野ほか(1994)より引用

- ・鹿野ほか(1994)は、鹿野・吉田(1985)等に示される地質図を編集し、島根半島全域を含む地質図を示している。
- ・地質断層としての宍道断層について、多井(1952)<sup>⑧</sup>は鹿島町古浦から鹿島町南講武、松江市上本庄町を通り、美保関町宇井付近に至る断層を、宍道断層と命名し、この地域の断層の中で最も大きいものとしている。
- ・鹿野・吉田(1985)によると、宍道断層は相対的に北上がりの逆断層と考えられ、周辺には宍道断層から派生したと思われる北上がりあるいは南上がりの高角逆断層がいくつかみられるとしている。また、多井(1973)を引用し、宍道褶曲帯を形成した運動は、和久羅山安山岩噴出(後期中新世末期)前に終了したと考えられるとしている。

### 3. 突道断層の評価 (1) 文献調査



中田ほか(2008)より引用・加筆

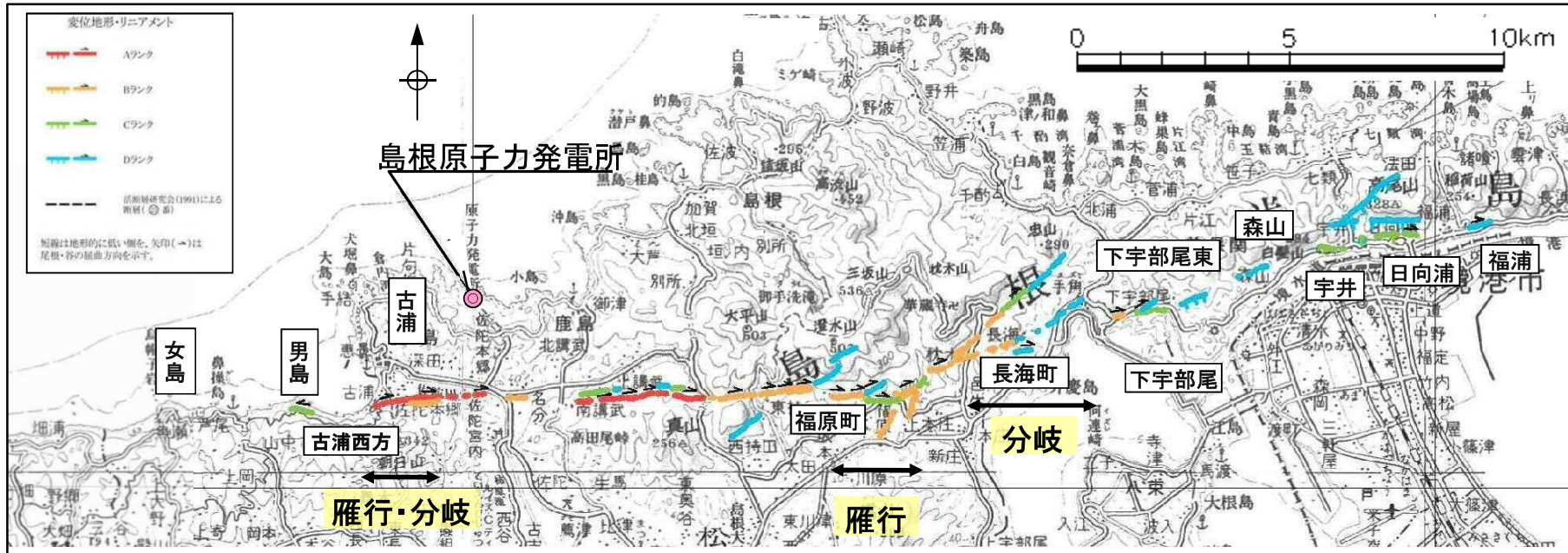
・中田ほか(2008)<sup>(9)</sup>では、中田ほか(2002)<sup>(10)</sup>の鹿島断層を一部改訂し、西方及び東方に延長させている。なお、主要部が右横ずれ変位を示すのに対して、男島付近では推定活断層が左横ずれ変位を示す。

・東西両端において雁行・分岐した形態を示し、佐藤・中田(2002)<sup>(11)</sup>に示された断層の分岐形態と整合する。

## (2) 変動地形学的調査

不明瞭な変動地形を見逃さないように、当サイトの地形・地質構造を考慮して横ずれを念頭におき、尾根・水系の屈曲を重視した独自の判読基準に基づき、さらに、航空レーザー測量により精度の高い地形情報を取得して、詳細な調査を実施した。

変位地形・リニアメント分布図

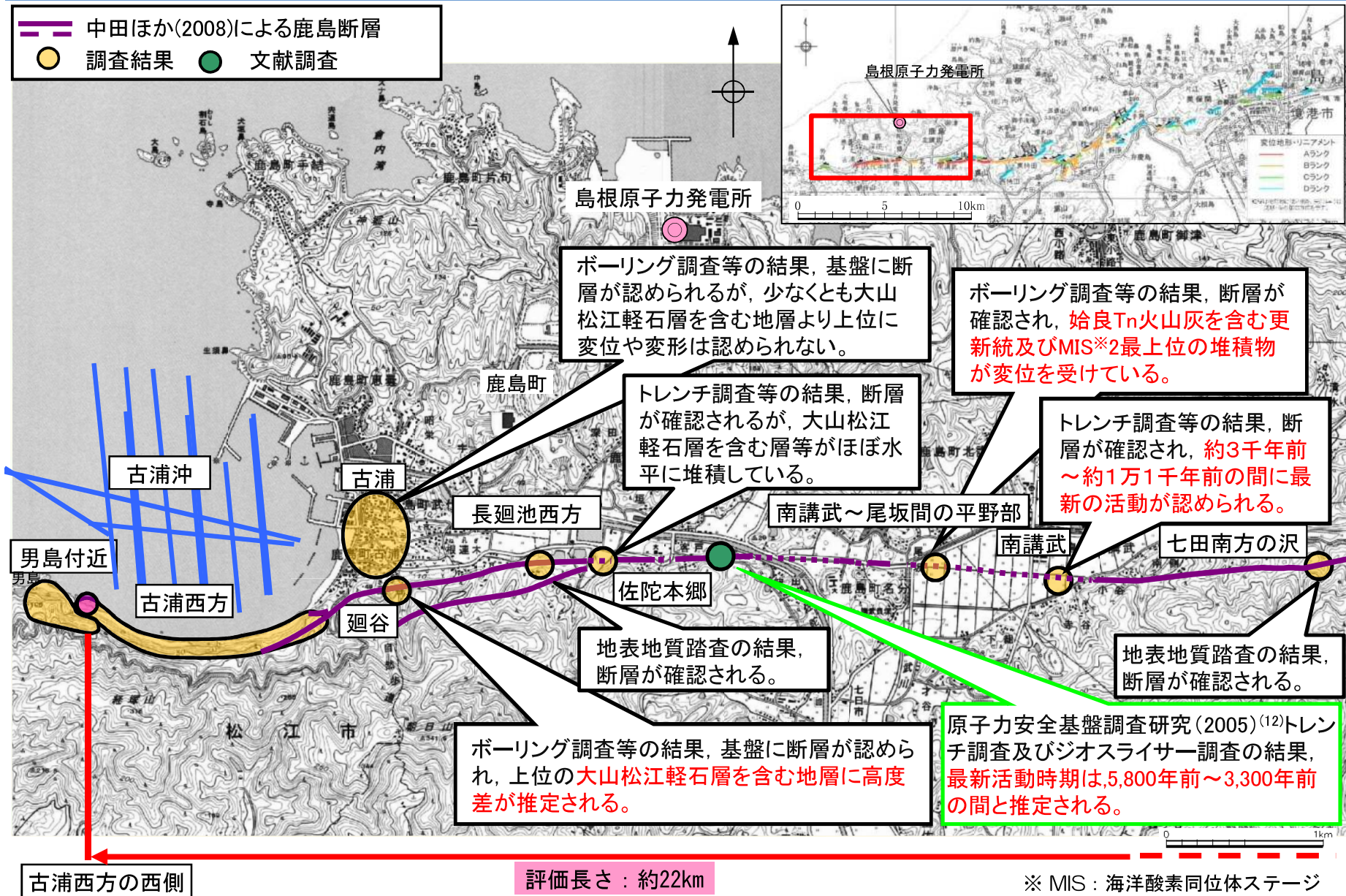


- ・鹿島町古浦～福原町の間は尾根・谷の系統的かつ明瞭な右屈曲が認められるが、その西方及び東方では尾根・谷の屈曲や鞍部等が断続、雁行し、連続性に乏しい。
- ・古浦西方においては、変位地形・リニアメントは認められない。さらに、突道断層の主要部が尾根・谷の右屈曲を示すのに対して、男島付近では左屈曲が認められる。
- ・東方の長海町以東では、一部に尾根・谷の屈曲が認められるものの、変位地形は不明瞭であり、下宇部尾東には直線谷が認められるが、さらに東方の森山以東においては、鞍部、高度不連続、一部に尾根・谷の屈曲が断続的にしか認められない。

### 3. 宍道断層の評価

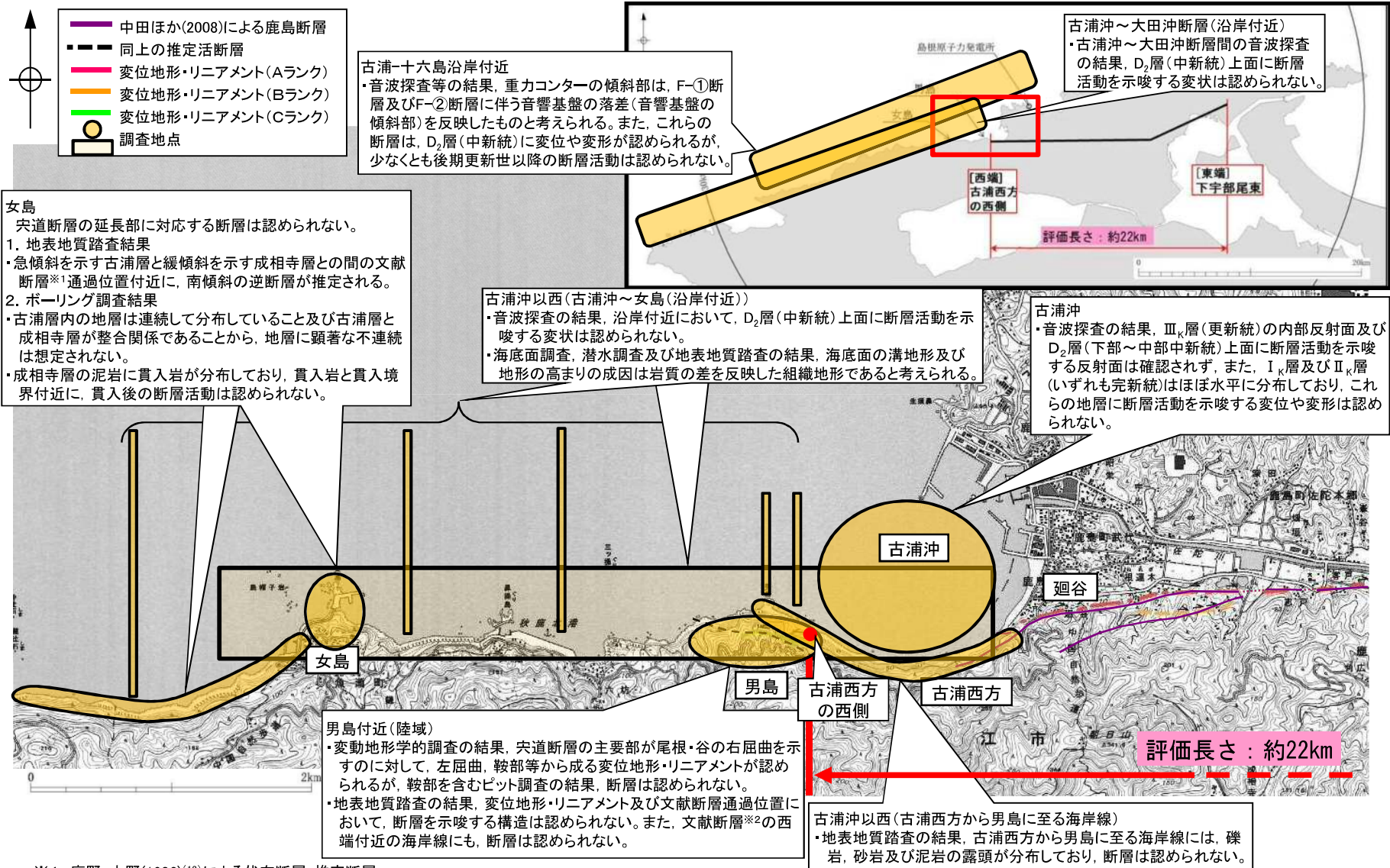
#### (3) 地質調査(宍道断層の西側)

### 3. 宍道断層の評価 (3) 地質調査(宍道断層の西側) 調査結果の概要(南講武～古浦)



### 3. 宍道断層の評価 (3) 地質調査 (宍道断層の西側)

## 調査結果の概要(古浦沖～男島～女島～大田沖断層)

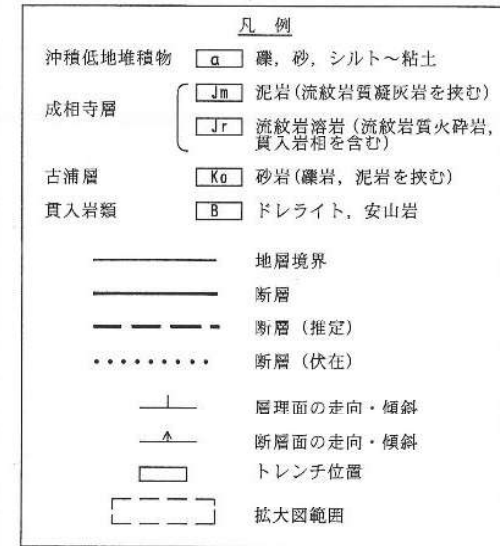
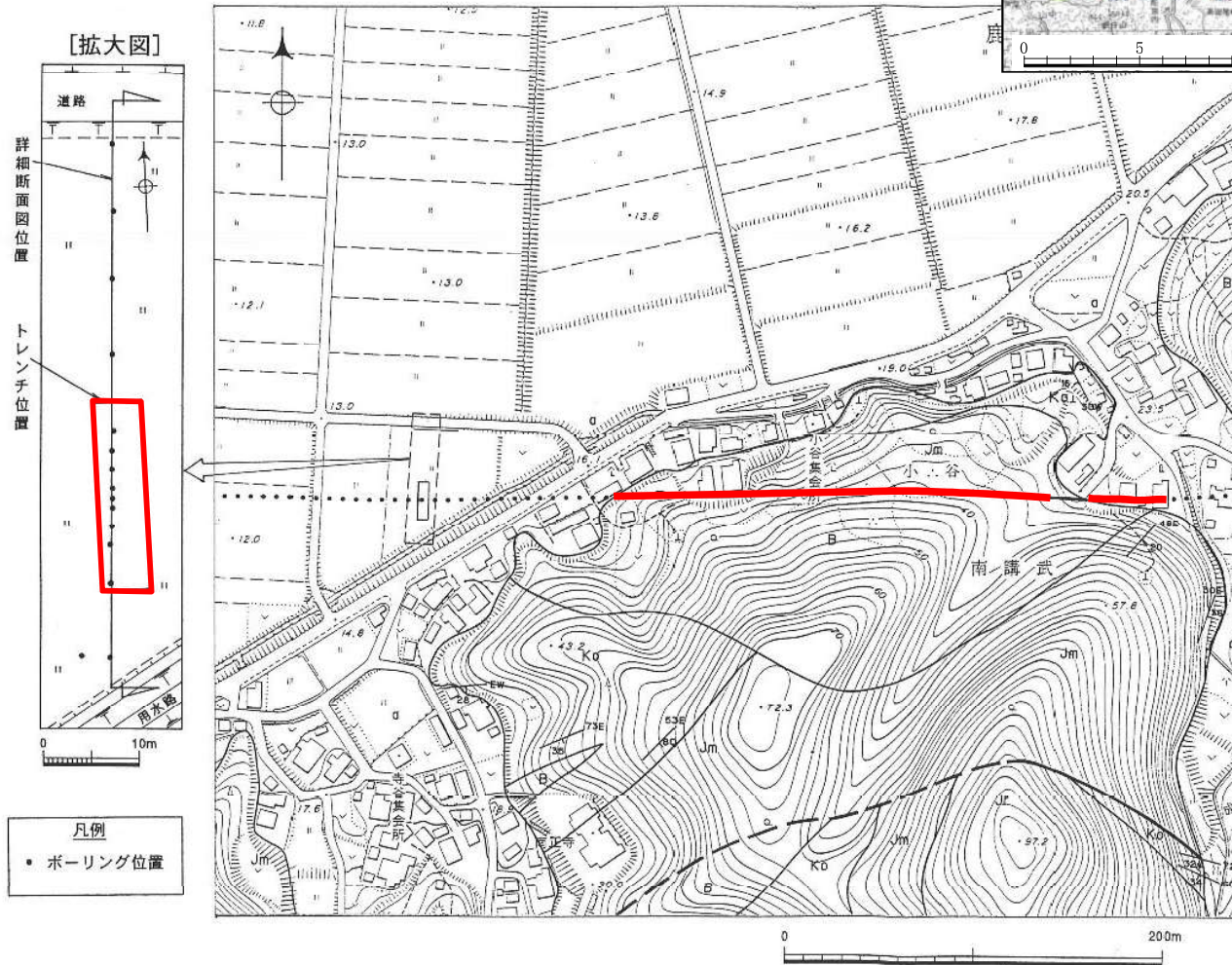


※1 鹿野・中野(1986)<sup>(13)</sup>による伏在断層・推定断層

※2 中田ほか(2008)による鹿島断層(推定活断層)

### 3. 宍道断層の評価 (3) 地質調査 (宍道断層の西側) ①各地点の調査結果 南講武(調査位置及び地質図)

変位地形・リニアメント延長上の南講武の低地において、ボーリング調査等により、断層位置を特定し、その位置でトレンチ調査を実施した。

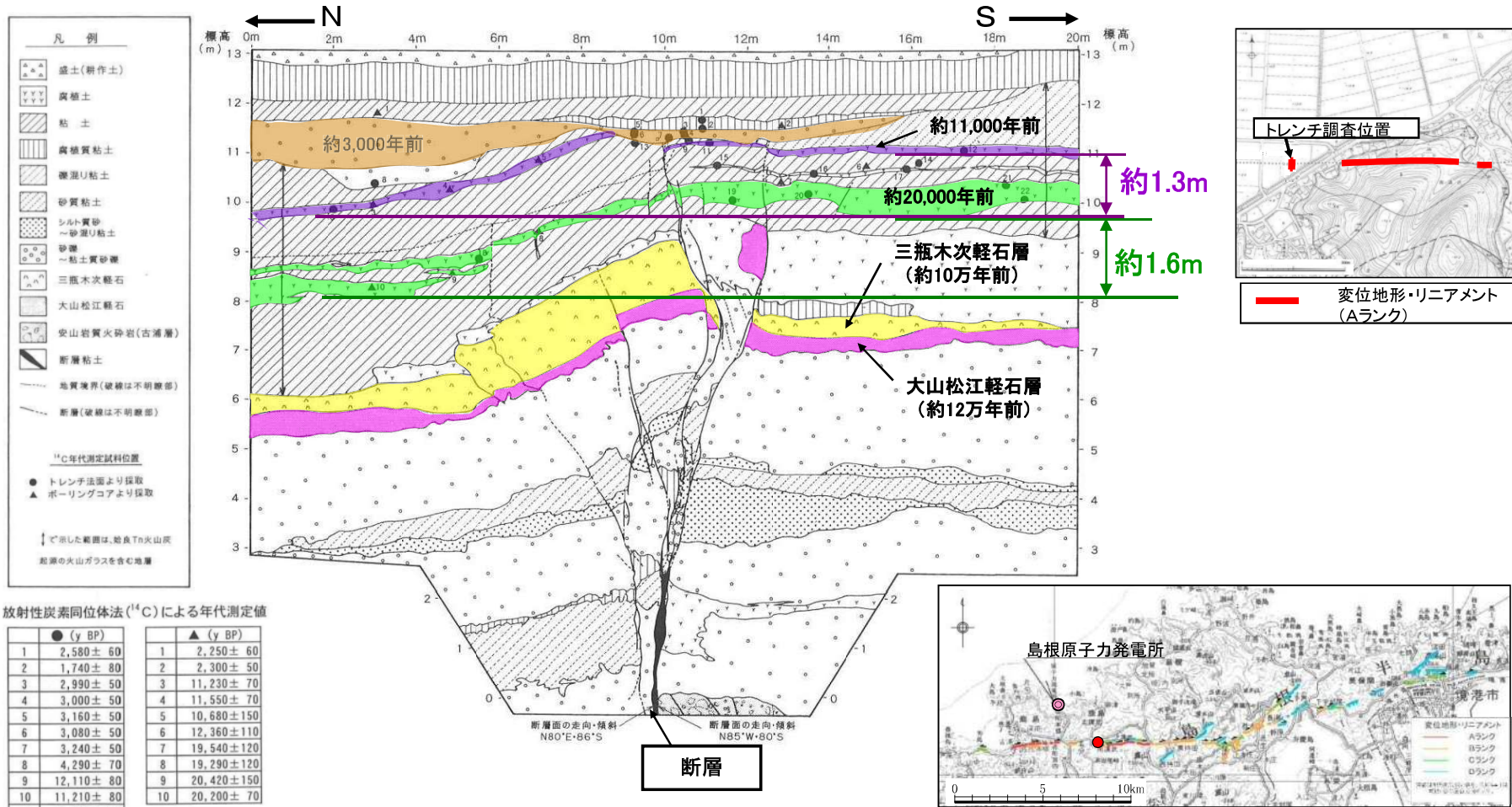


変位地形・リニアメント(Aランク)

凡例  
● ボーリング位置



### 3. 宍道断層の評価 (3) 地質調査 (宍道断層の西側) ①各地点の調査結果 南講武(トレンチ地層区分図)



放射性炭素同位体法 (<sup>14</sup>C) による年代測定値

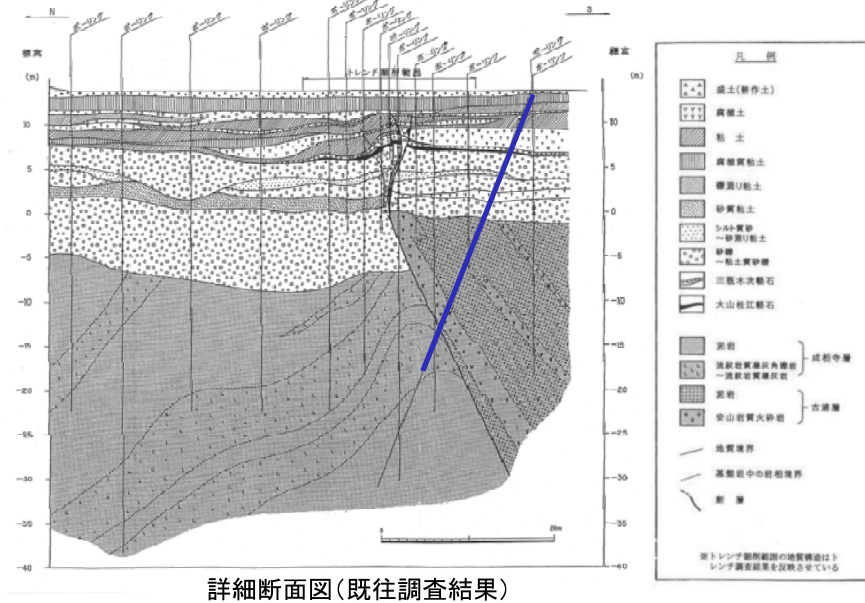
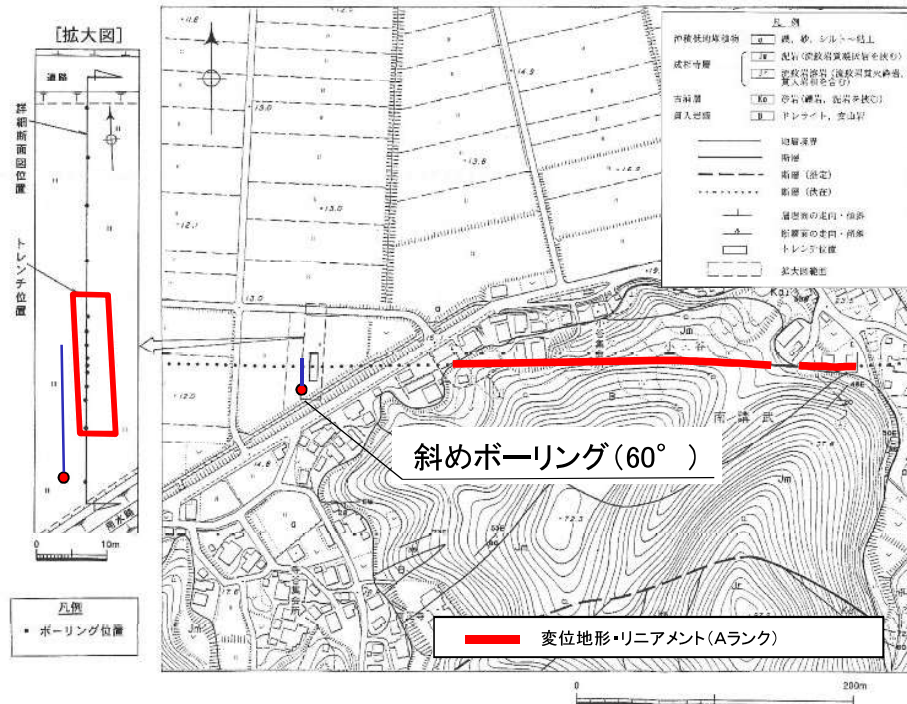
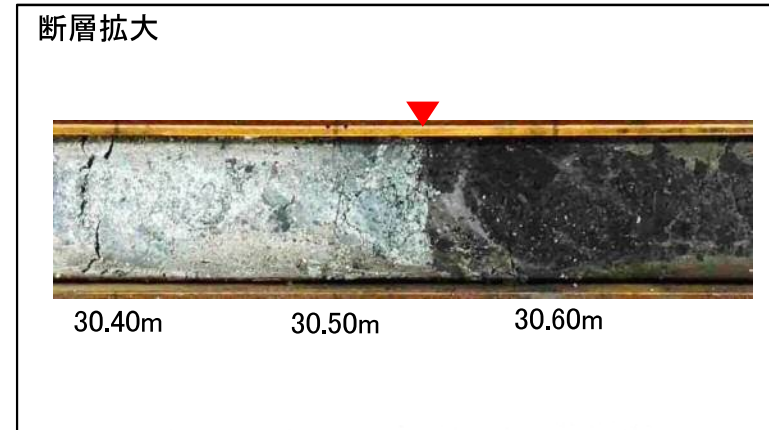
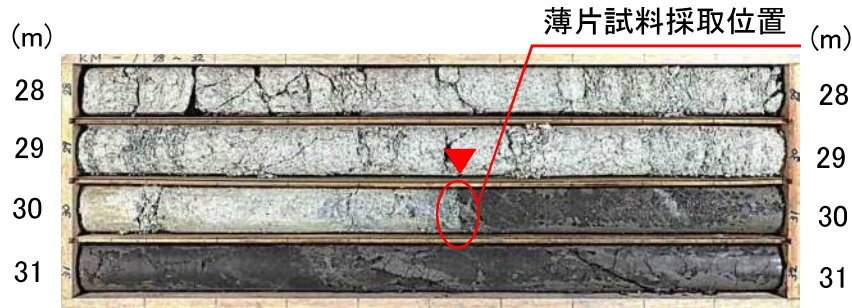
| ● (y BP)        | ▲ (y BP)       |
|-----------------|----------------|
| 1 2,580 ± 60    | 1 2,250 ± 60   |
| 2 1,740 ± 80    | 2 2,300 ± 50   |
| 3 2,990 ± 50    | 3 11,230 ± 70  |
| 4 3,000 ± 50    | 4 11,550 ± 70  |
| 5 3,160 ± 50    | 5 10,680 ± 150 |
| 6 3,080 ± 50    | 6 12,360 ± 110 |
| 7 3,240 ± 50    | 7 19,540 ± 120 |
| 8 4,290 ± 70    | 8 19,290 ± 120 |
| 9 12,110 ± 80   | 9 20,420 ± 150 |
| 10 11,210 ± 80  | 10 20,200 ± 70 |
| 11 11,810 ± 110 |                |
| 12 12,300 ± 80  |                |
| 13 11,420 ± 50  |                |
| 14 11,540 ± 50  |                |
| 15 17,180 ± 140 |                |
| 16 16,520 ± 60  |                |
| 17 16,240 ± 130 |                |
| 18 18,540 ± 100 |                |
| 19 20,680 ± 100 |                |
| 20 17,390 ± 150 |                |
| 21 17,950 ± 110 |                |
| 22 19,390 ± 170 |                |

< <sup>14</sup>C年代測定値の見方 >  
 数値は、西暦1,950年を基点として何年前かを計算し、安定同位体<sup>13</sup>Cによる年代補正を行ったものである。  
<sup>14</sup>Cの半減期として5,568年を用いた。

- トレンチ調査の結果、断層は約11,000年前の地層を変位させているが、約3,000年前の地層を変位させていないことから、約3,000年前～約11,000年前の間に最新の活動が認められる。
- 断層を挟んで、約11,000年前の地層に約1.3m北側低下の高度差があるとともに、約20,000年前の地層に約1.6m北側低下の高度差がある。

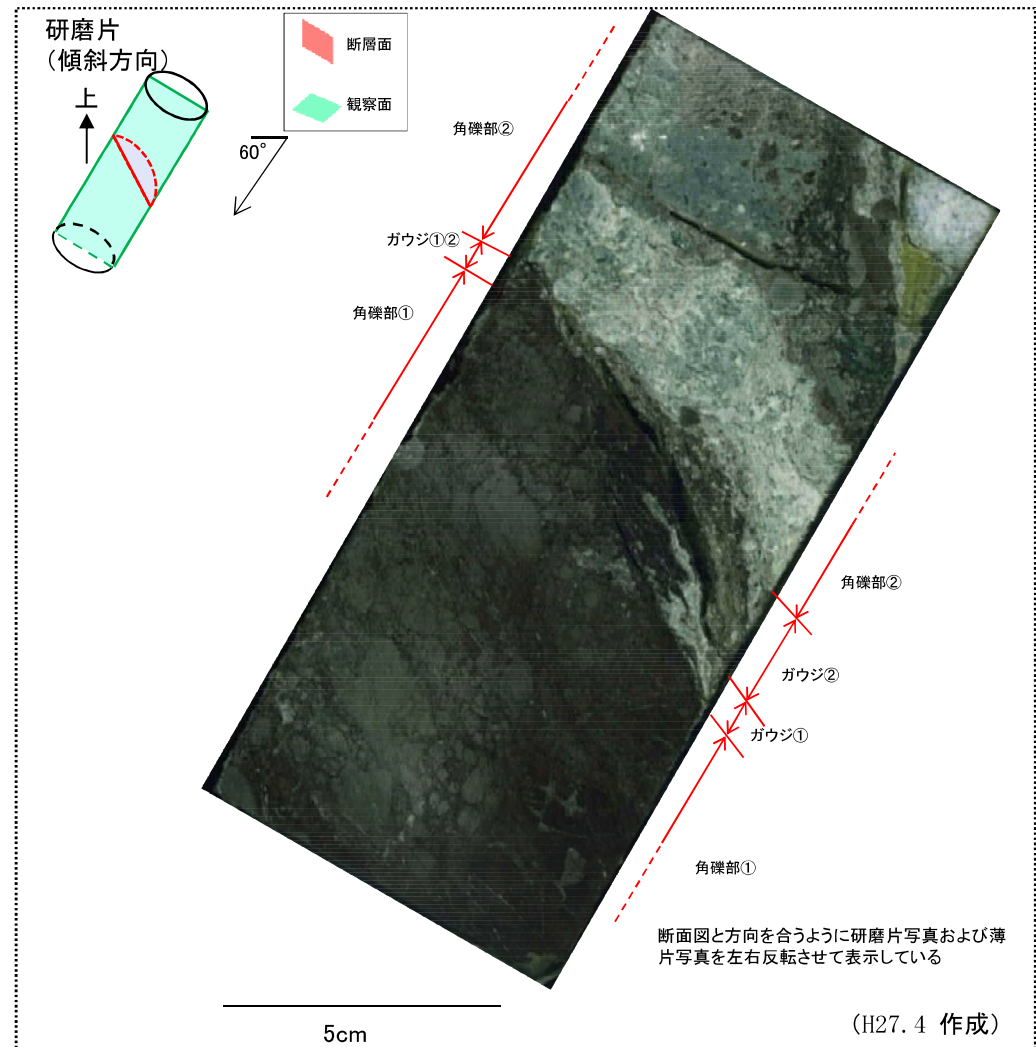
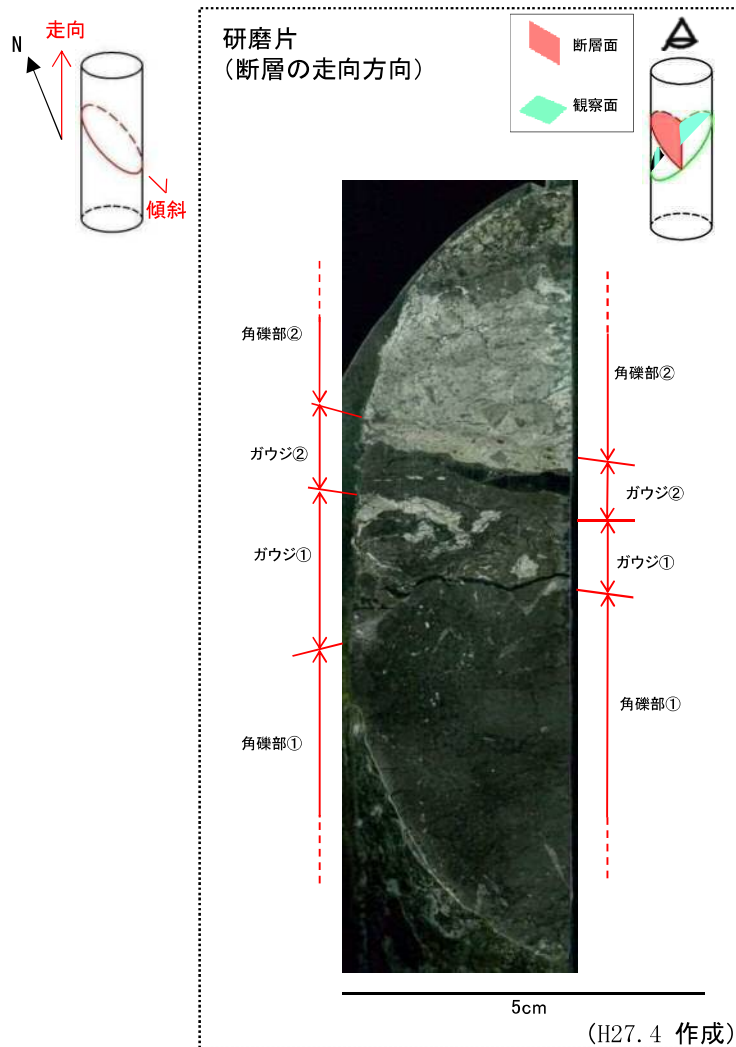
### 3. 宍道断層の評価 (3) 地質調査 (宍道断層の西側) 南講武(研磨片観察及び薄片観察)

#### ①各地点の調査結果



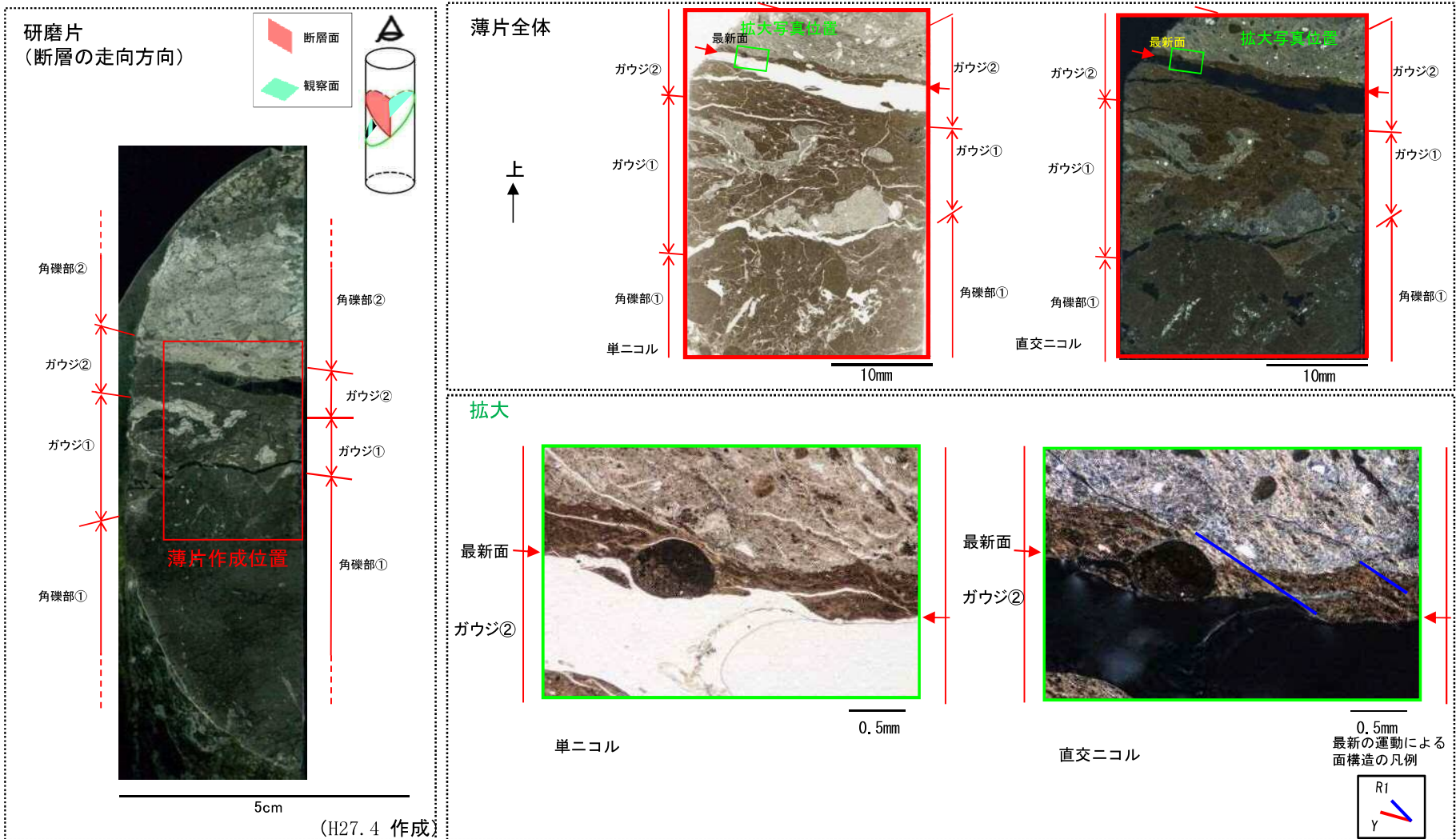
- ・トレンチ調査により宍道断層の活断層区間として評価している南講武において、ボーリング調査により、断層の試料を採取した。(H26年にボーリングを実施し試料採取した。)
- ・ボーリング調査の結果、深度30.55m付近に断層が認められた。断層の研磨片及び薄片の観察を行った。

3. 宍道断層の評価 (3) 地質調査(宍道断層の西側) ①各地点の調査結果  
南講武(研磨片観察)



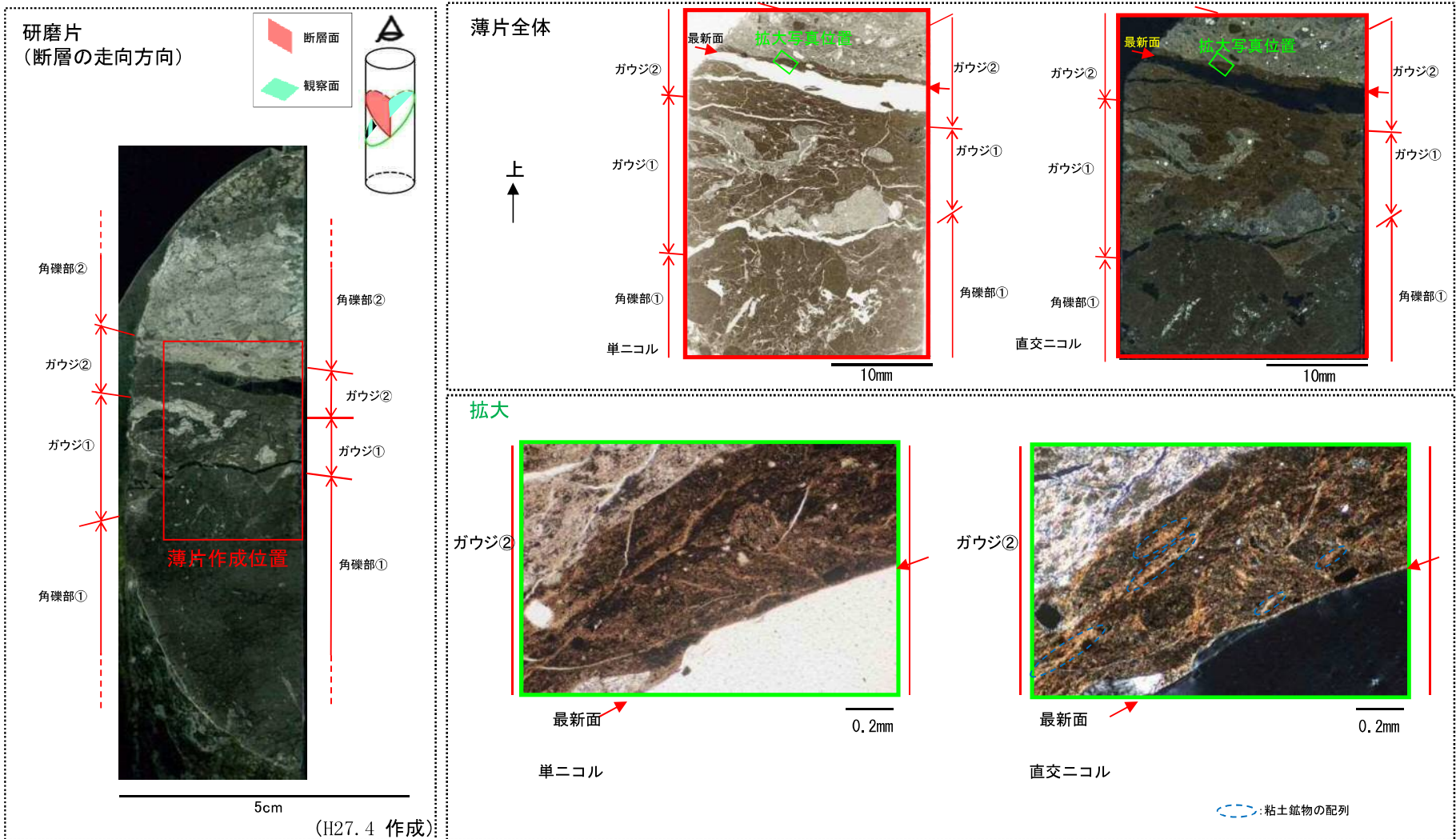
- ・ 研磨片観察の結果、角礫部①、角礫部②、母岩の角礫を含むガウジ①、細粒化の進んだガウジ②の積層構造が認められる（特徴①）。
- ・ 細粒化の進んだガウジ②は直線的でシャープである（特徴②）。

南講武(研磨片観察及び薄片観察(断層の走向方向, 最新面付近))



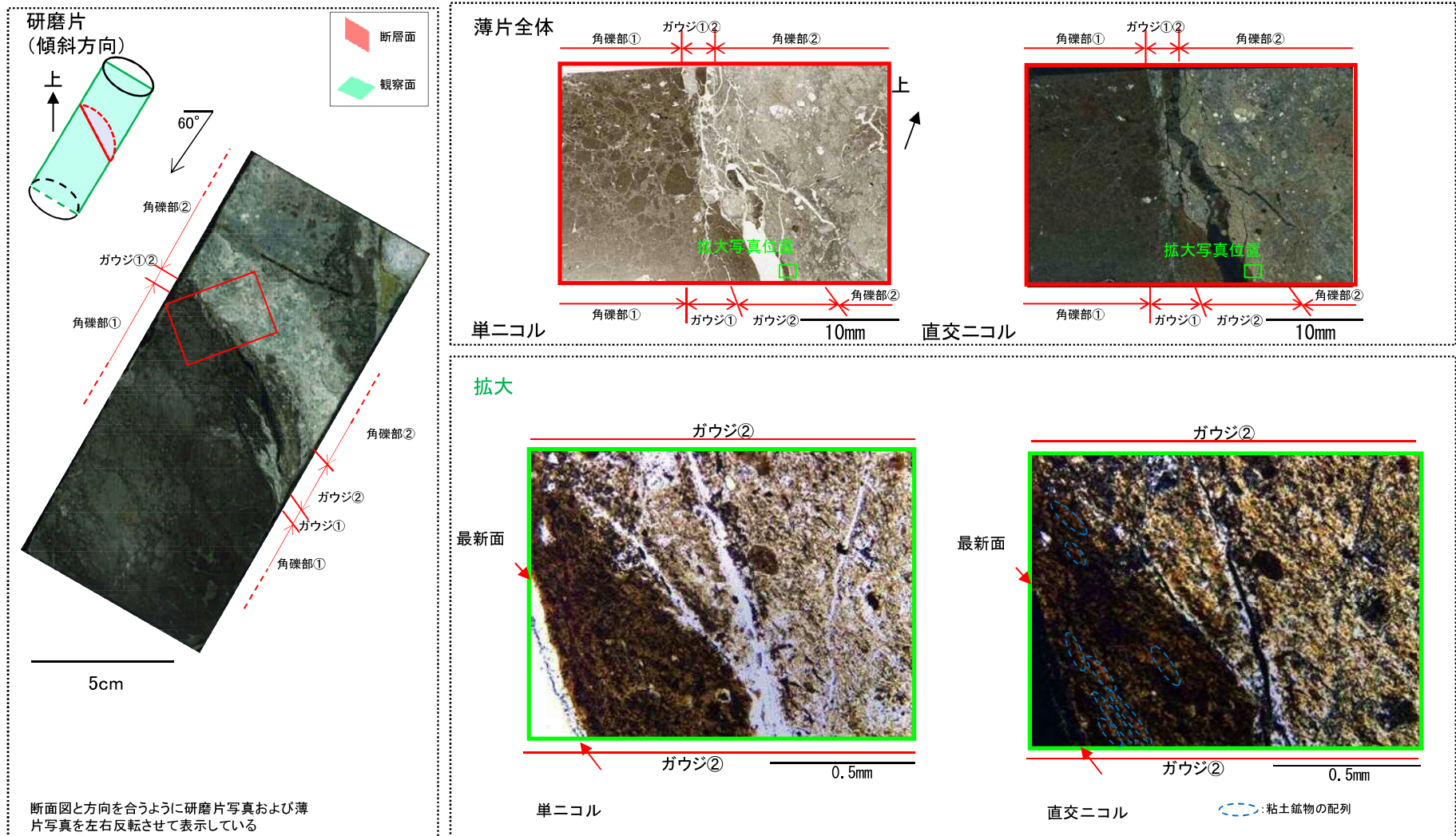
- ・ 薄片観察の結果, 細粒化の進んだガウジ②中のもっとも直線性に富む面 (最新面) 付近で右横ずれセンスを示すR1面が認められる (特徴③)。
- ・ また, ガウジ②中の岩片は, 角礫~亜円礫状を呈する (特徴④)。

南講武(研磨片観察及び薄片観察(断層の走向方向, 最新面付近))



・薄片観察の結果, 角礫部付近では, 粘土鉱物は散在していることに対して, 最新面付近では, 粘土鉱物の長軸は最新面に沿った方向に配列している(特徴⑤)。

南講武(研磨片観察及び薄片観察(断層の傾斜方向))



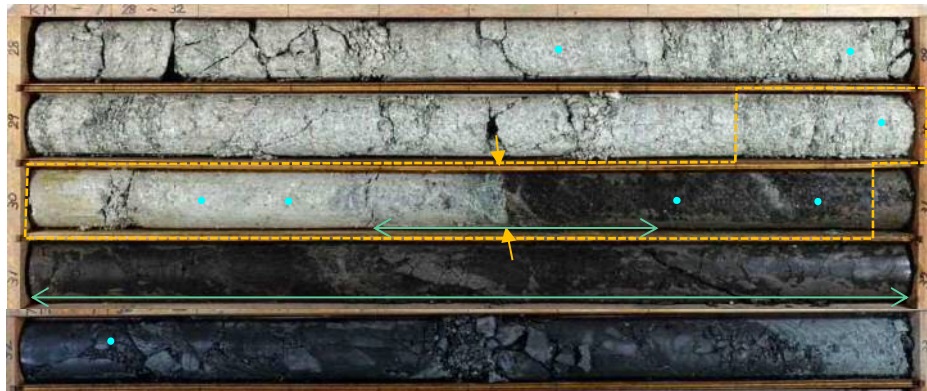
・薄片観察の結果、最新面付近では、粘土鉱物の長軸は最新面に沿った方向に配列している(特徴⑤)。

| 調査対象    | 研磨片・薄片観察結果                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 南講武の活断層 | <p>(特徴①)<br/>研磨片観察の結果、角礫部①、角礫部②、母岩の角礫を含むガウジ①、細粒化の進んだガウジ②の積層構造が認められる。</p> <p>(特徴②)<br/>研磨片観察の結果、直線的でシャープなガウジを伴う。</p> <p>(特徴③)<br/>鏡下観察の結果、最新面付近では、複合面構造が確認され、右横ずれセンスを示すR1面が認められる。</p> <p>(特徴④)<br/>鏡下観察の結果、ガウジ中の岩片は角礫～亜円礫状を呈する。</p> <p>(特徴⑤)<br/>鏡下観察の結果、最新面付近では、粘土鉱物の長軸は最新面に沿った方向に配列している。</p> |

### 3. 宍道断層の評価 (3) 地質調査 (宍道断層の西側) ①各地点の調査結果 南講武(針貫入試験)

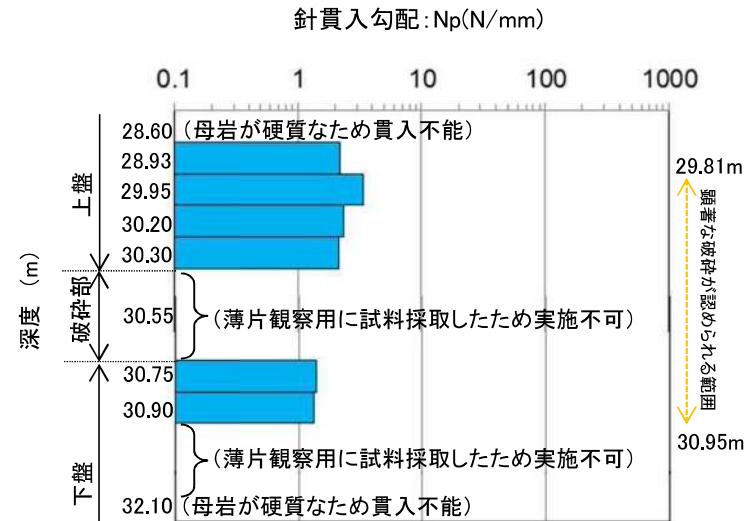
・南講武の活断層(宍道断層)の破碎部(KM-1, 深度30.55m)の近傍において, 針貫入試験を実施した。

KM-1コア写真 (28~33m)



- : 針貫入試験実施位置
- ↔ : 薄片観察用に試料採取したため実施不可
- ↘ : 破碎部
- ⬜ (点線) : 顕著な破碎が認められる範囲

針貫入勾配:  $N_p(N/mm) = P/L$   
 P: 貫入荷重(N)  
 L: 貫入量(L)  
 針貫入試験は地盤工学会基準に従い, 貫入量(L)は10mmとした。

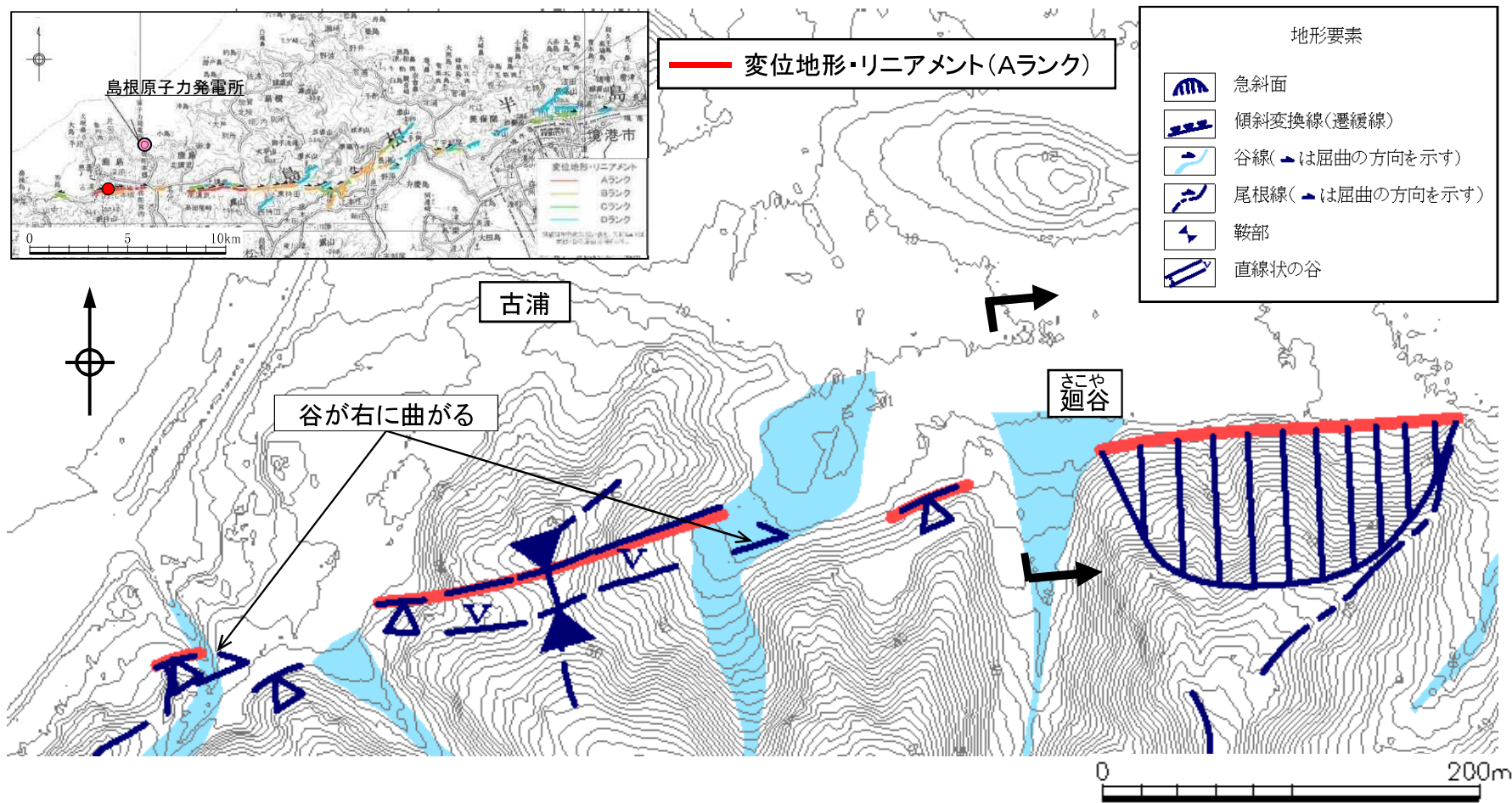


- ・針貫入試験の結果, 活断層を挟んだ基盤岩が, 深度28.93~30.90mの幅約2mの区間において軟質であることを確認した。
- ・破碎部上盤側の針貫入勾配は2.12~3.38N/mmで平均値は2.5N/mmであり, 破碎部から離れた深度28.60mでは貫入不能である。
- ・破碎部下盤側近傍の針貫入勾配は1.33~1.40N/mmで平均値は1.4N/mmであり, 破碎部から離れた深度32.10mでは貫入不能である。



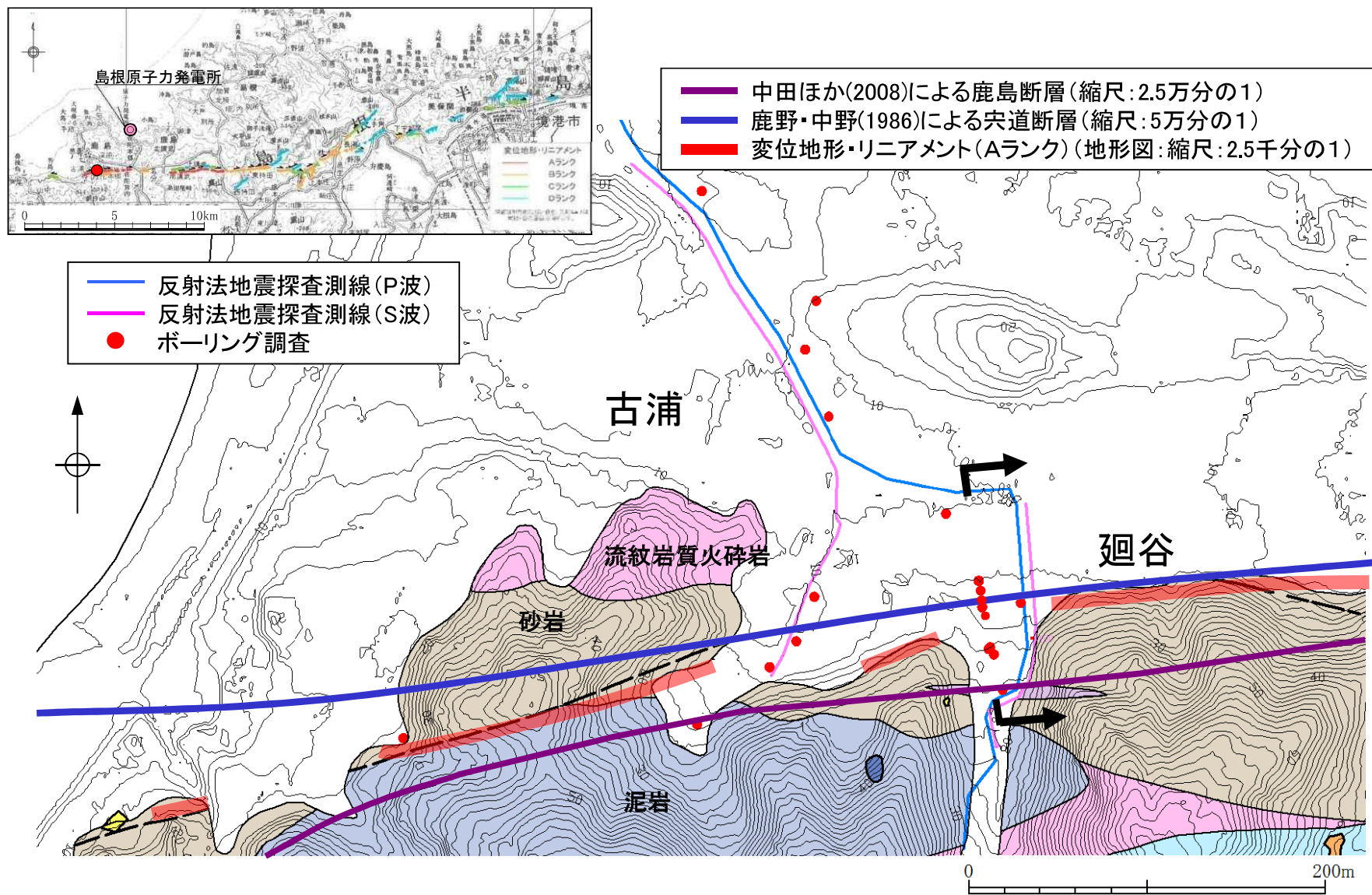
余白

3. 宍道断層の評価 (3) 地質調査(宍道断層の西側) ①各地点の調査結果  
 廻谷(変動地形学的調査)



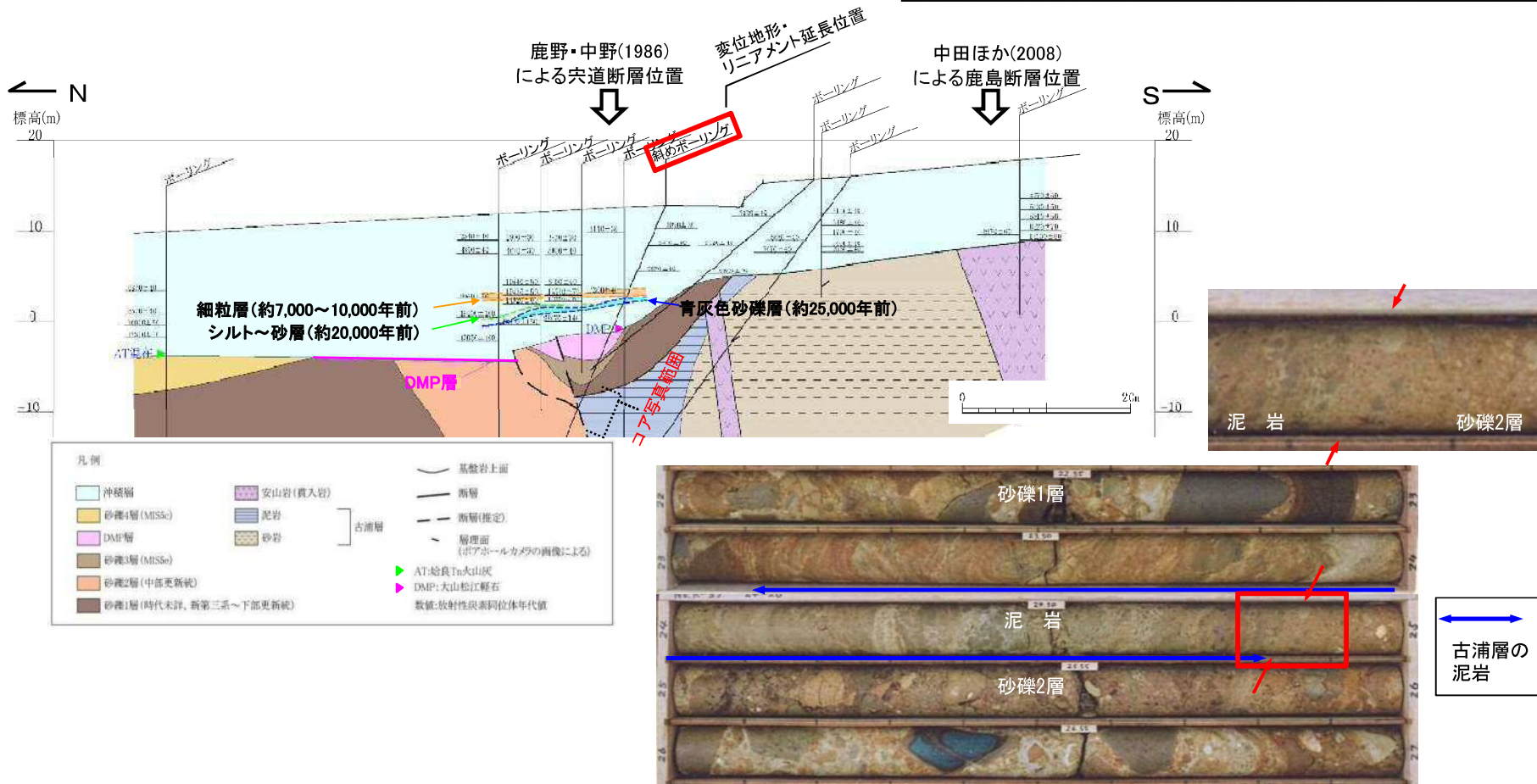
・廻谷から古浦付近では、東西方向から南へやや湾曲し、尾根筋の鞍部地形や尾根・谷の明瞭な右屈曲が認められる。

3. 宍道断層の評価 (3) 地質調査(宍道断層の西側) ①各地点の調査結果  
 廻谷(調査位置及び地質図)

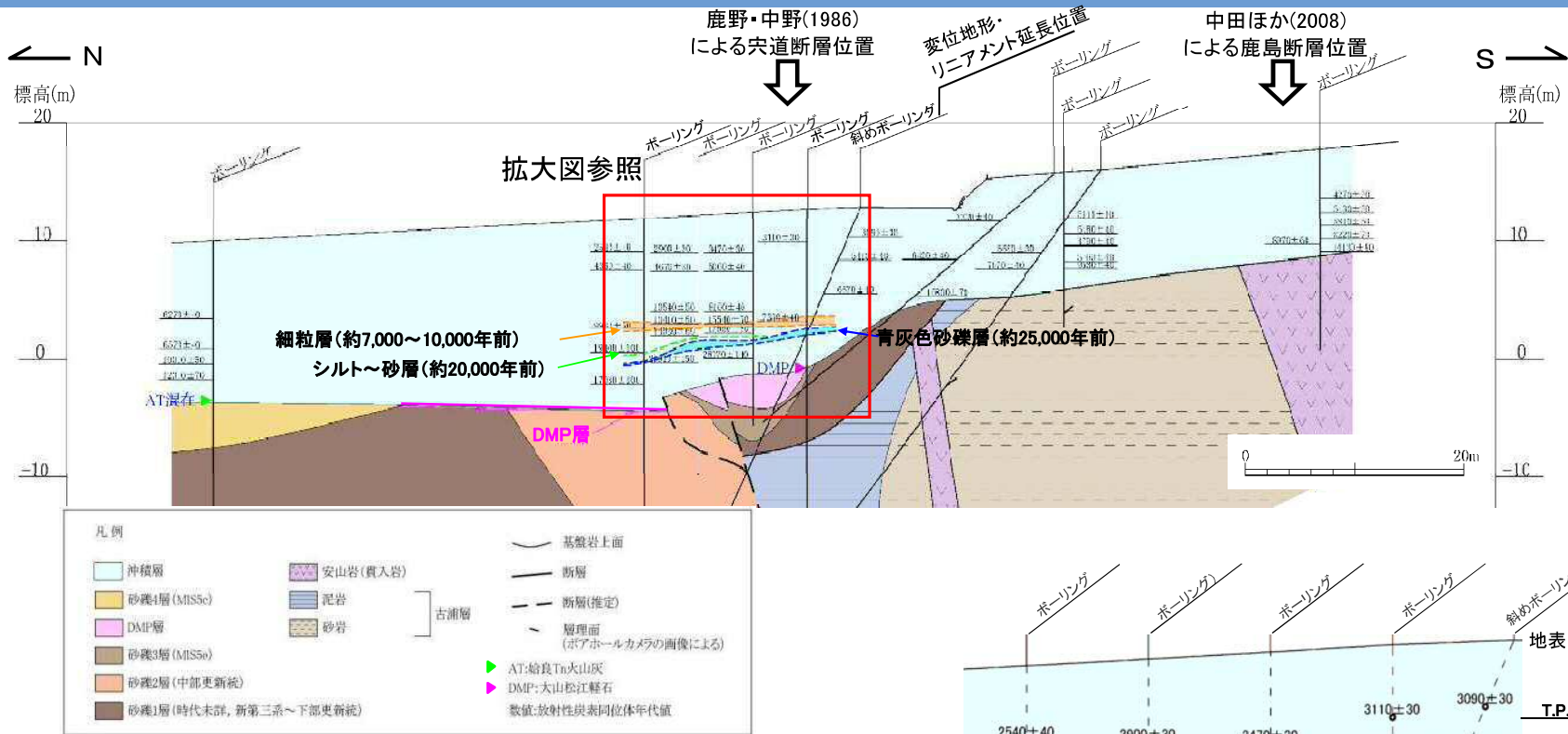


### 3. 宍道断層の評価 (3) 地質調査 (宍道断層の西側) ①各地点の調査結果 廻谷(断層の性状)

・断層上盤側の古浦層の泥岩は、顕著な破碎を被っていない。  
また、断層部に明瞭せん断面は認められず、断層粘土を伴わない。



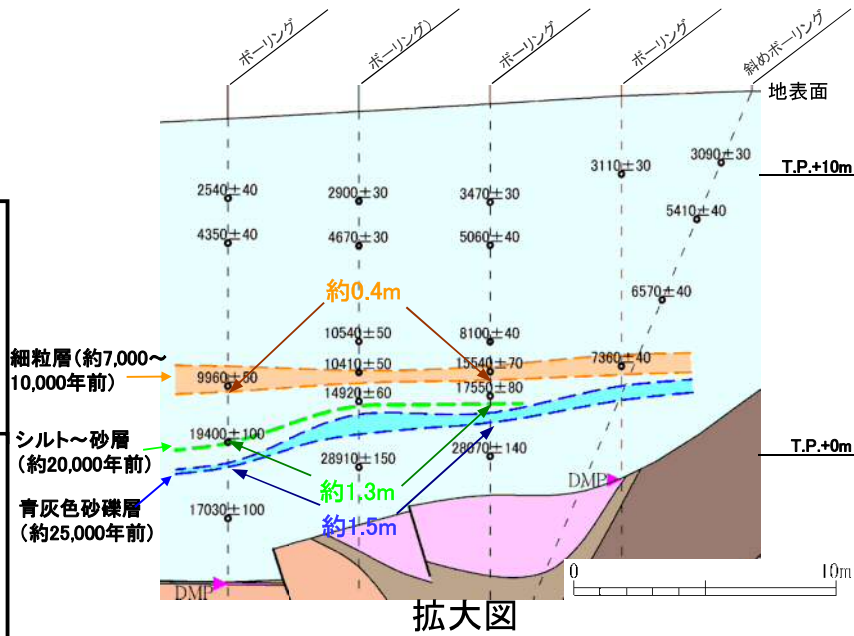
### 3. 宍道断層の評価 (3) 地質調査 (宍道断層の西側) ①各地点の調査結果 廻谷(地質断面図)



凡例

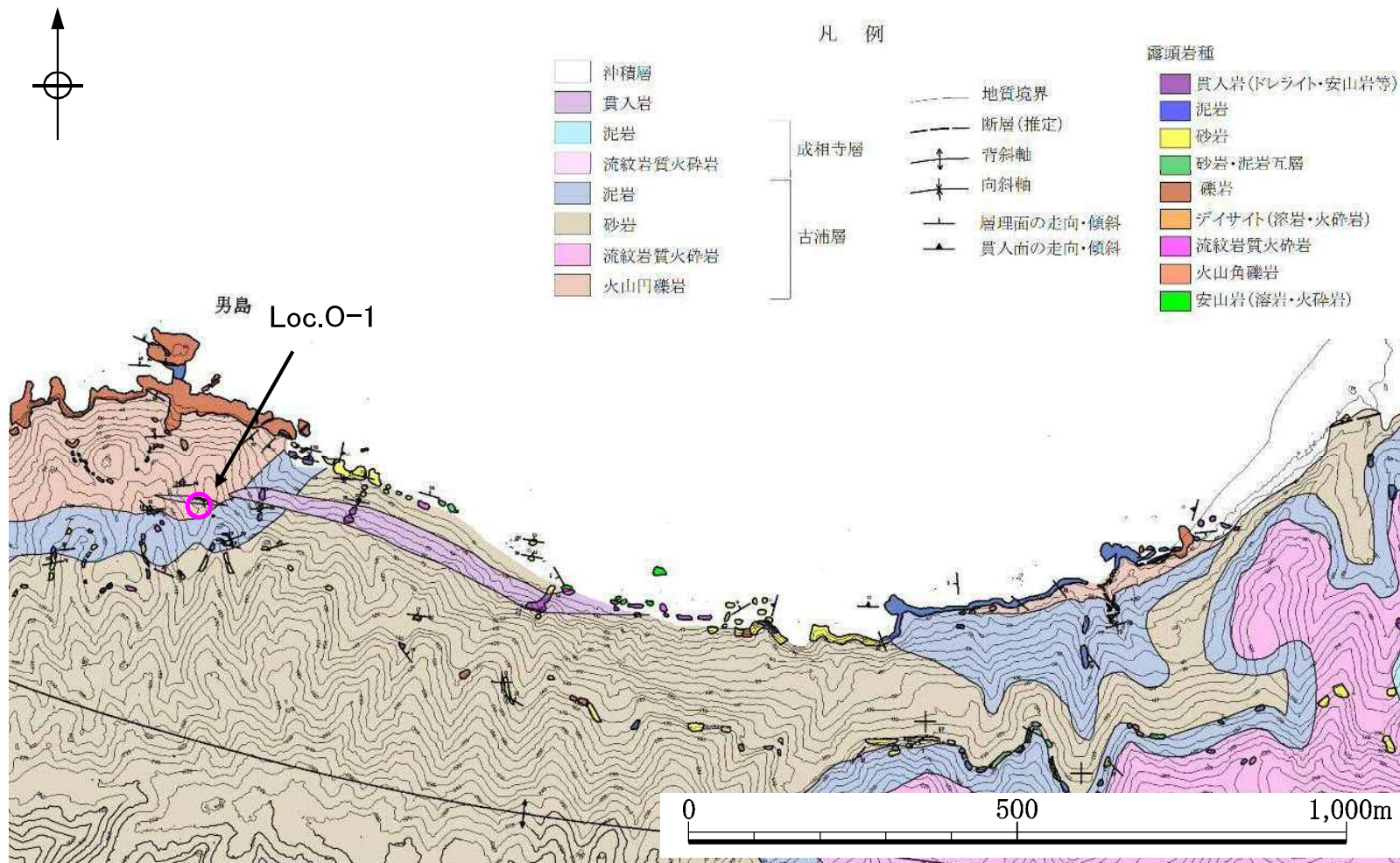
|                        |          |                         |
|------------------------|----------|-------------------------|
| 沖積層                    | 安山岩(貫入岩) | 基礎岩上面                   |
| 砂礫4層(MIS5c)            | 泥岩       | 断層                      |
| DMP層                   | 砂岩       | 断層(推定)                  |
| 砂礫3層(MIS5a)            |          | 層理面<br>(ボアホールカメラの画像による) |
| 砂礫2層(中部更新統)            |          | AT: 始我田火山灰              |
| 砂礫1層(時代未詳, 新第三系~下部更新統) |          | DMP: 大山松江軽石             |
|                        |          | 数値: 放射性炭素同位体年代値         |

- ・廻谷におけるボーリング調査結果等によると、北側の砂礫2層と南側の泥岩とを境する断層が認められる。
- ・断層を境に、大山松江軽石層に高度差が推定され、シルト～砂層(約20,000年前)及び青灰色砂礫層(約25,000年前)にも断層を挟んで高度差が認められるため、後期更新世以降の断層活動が認められると判断した。
- ・細粒層(約7,000から10,000年前)の高度差は約0.4m北側低下であるが、地表と概ね平行に分布している。
- ・また、シルト～砂層(約20,000年前)では約1.3m北側低下、青灰色砂礫層(約25,000年前)では約1.5m北側低下の高度差が認められる(地表面の傾斜を考慮すると、それぞれ約0.8m, 約1.0m北側低下となる)。



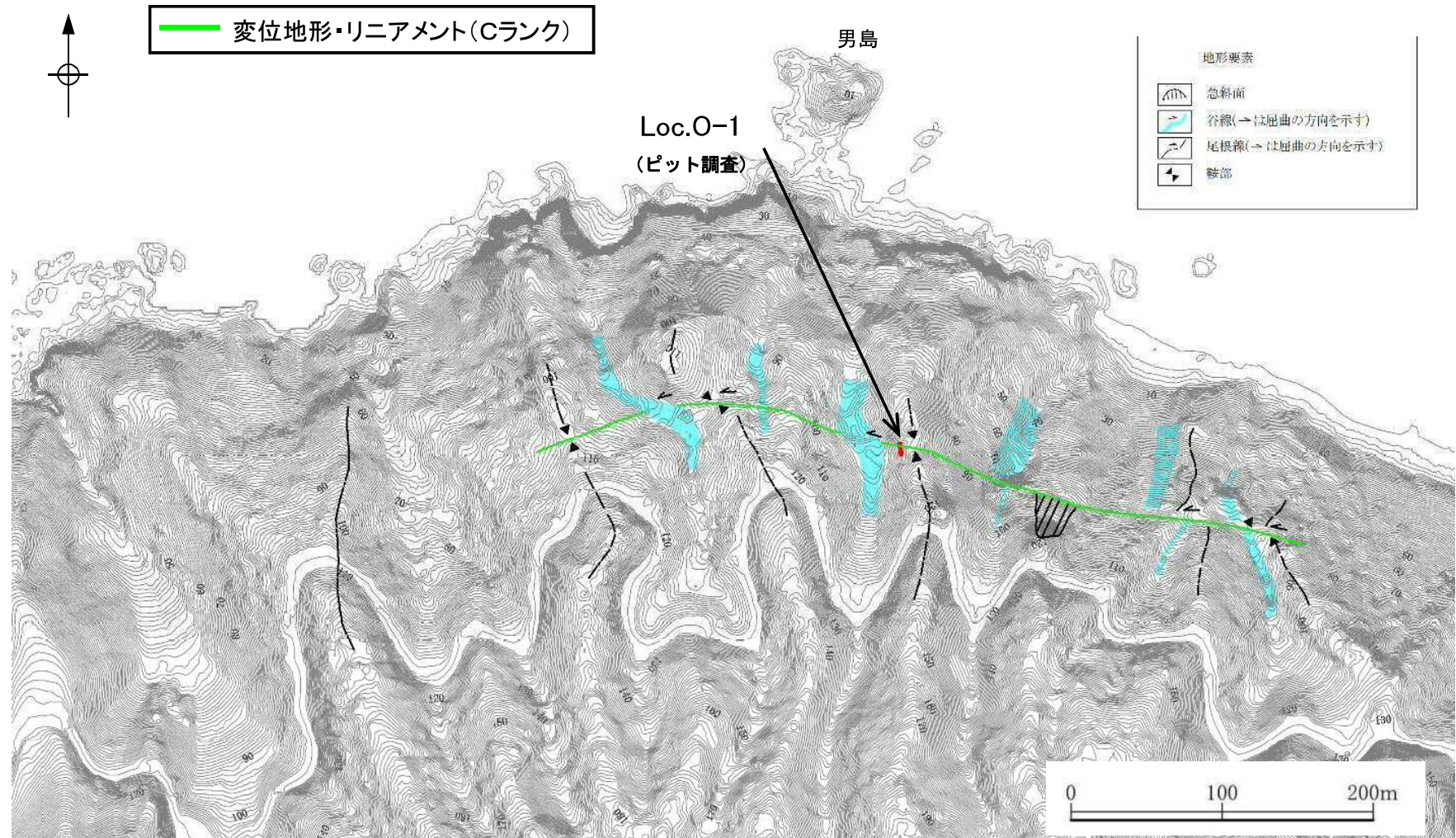


3. 宍道断層の評価 (3) 地質調査(宍道断層の西側) ①各地点の調査結果  
古浦西方～男島(地質図)



・地表地質踏査の結果、古浦西方の海岸部では古浦層の礫岩、泥岩及び砂岩が、連続分布しており、断層は認められない。

3. 宍道断層の評価 (3) 地質調査(宍道断層の西側) ①各地点の調査結果  
男島(変動地形学的調査)

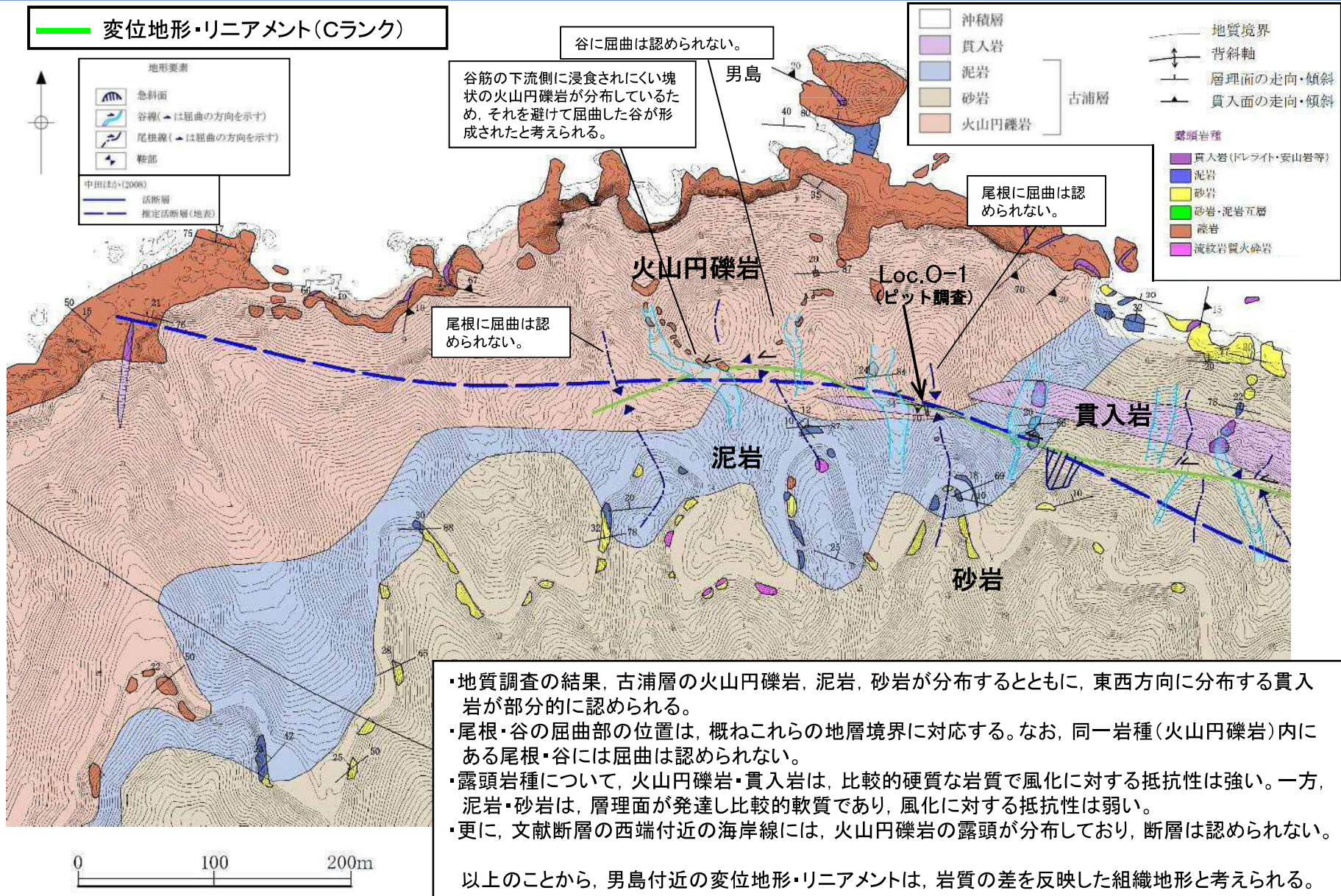


原縮尺1/1,000地形図

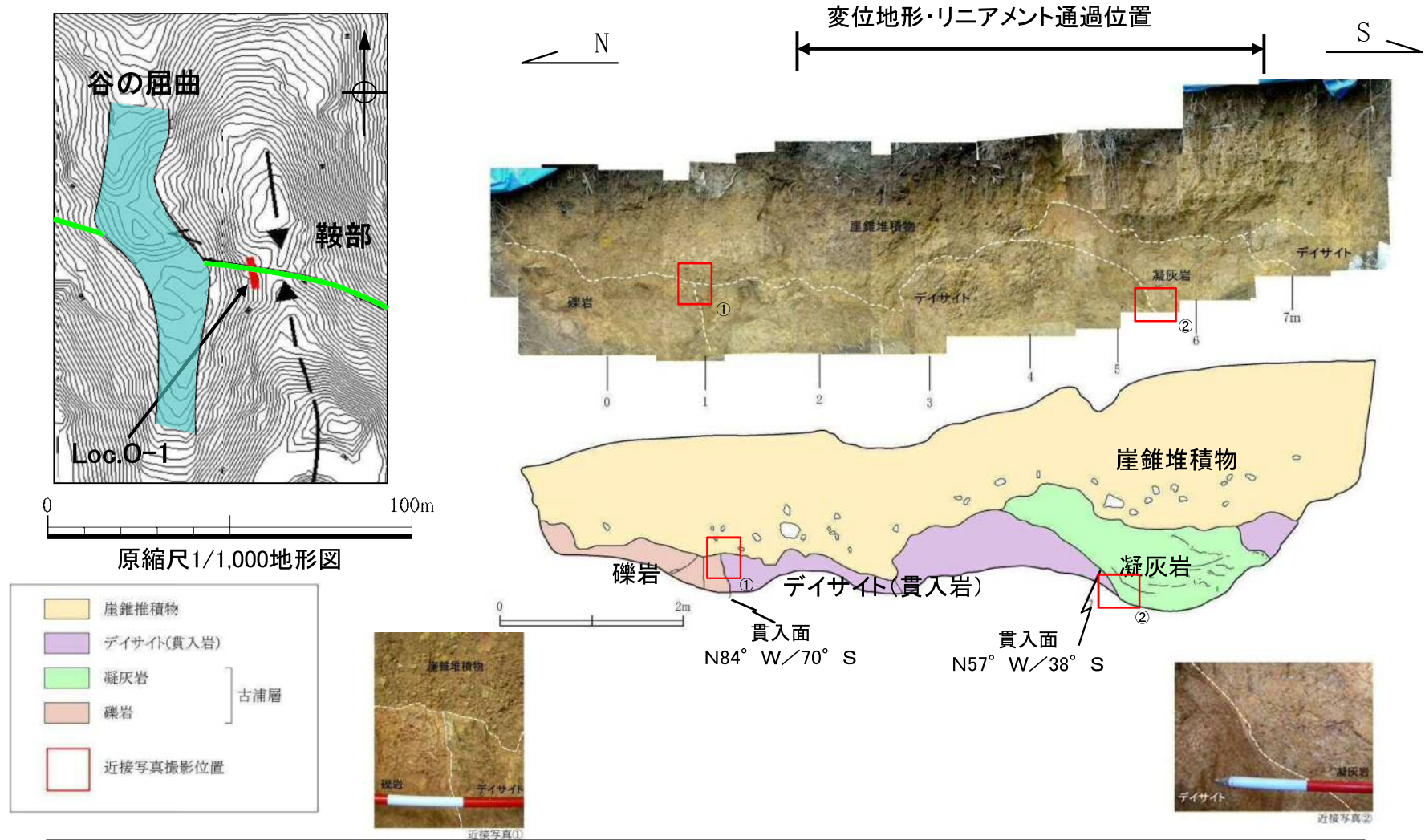
- ・男島付近の西方を含め航空レーザ測量データを用いた1/1,000の詳細地形図を示す。
- ・変動地形学的調査の結果、尾根・谷の左屈曲及び鞍部等から成るCランクの変位地形・リニアメントが認められる。



3. 宍道断層の評価 (3) 地質調査 (宍道断層の西側) ①各地点の調査結果  
**男島(地質図)**

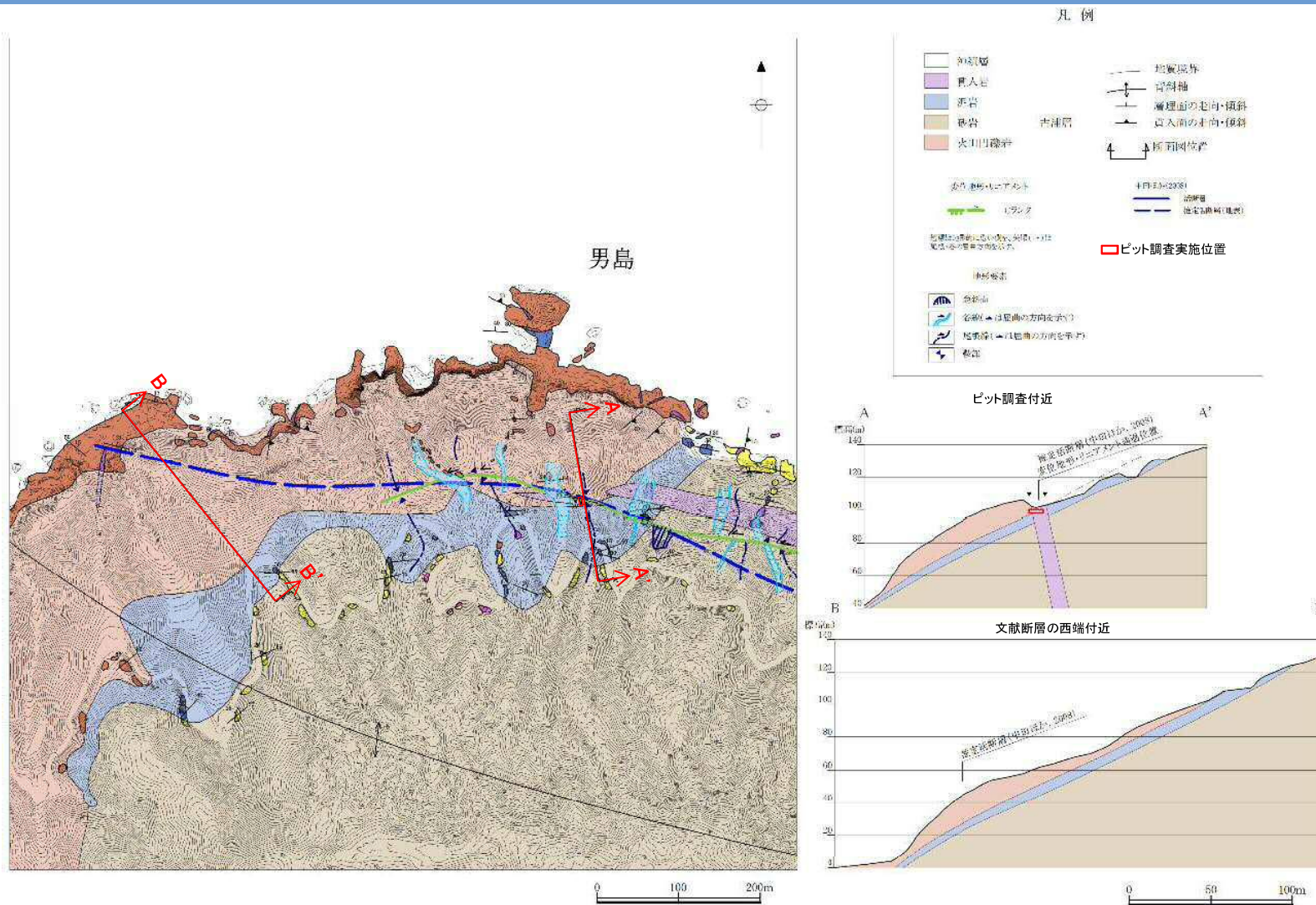


3. 宍道断層の評価 (3) 地質調査(宍道断層の西側) ①各地点の調査結果  
**男島(ピット調査(Loc.O-1))**



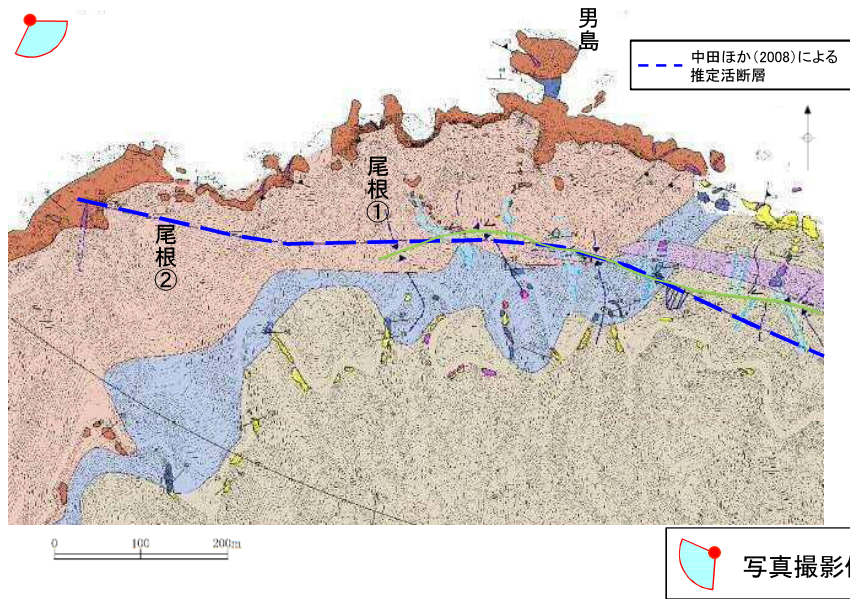
・変動地形学的調査で確認した鞍部を含む幅約10mの幅広いピット調査の結果、古浦層の礫岩・凝灰岩とこれを貫入するデイサイトが認められるが、断層は認められない。  
 ・なお、貫入岩による接触変成作用の影響は認められない。

3. 中央断層の評価 (3) 地質調査 (中央断層の西側) ①各地点の調査結果  
**男島(地質断面図)**



変位地形・リニアメント及び文献断層通過位置において、古浦層の砂岩、泥岩及び火山円礫岩が全体的に緩やかに北に傾斜しており、断層を示唆する構造は認められない。

3. 宍道断層の評価 (3) 地質調査(宍道断層の西側) ①各地点の調査結果  
男島(地表地質踏査 写真(文献断層の西端付近))



拡大写真



文献断層の西端付近の海岸線には、火山円礫岩が連続し、断層は認められない。

## 男島(まとめ)

### 1. 変動地形学的調査

- ・ 宍道断層の主要部が尾根・谷の右屈曲を示すのに対して、男島付近では左屈曲、鞍部等から成る変位地形・リニアメントが認められる。

### 2. ピット調査

- ・ 鞍部を含む幅約10mの幅広いピット調査の結果、古浦層の礫岩・凝灰岩とこれを貫入するデイサイトが認められるが、断層は認められない。

### 3. 地表地質踏査

- ・ 変位地形・リニアメント及び文献断層通過位置において、古浦層の砂岩、泥岩及び火山円礫岩が全体的に緩やかに北に傾斜しており、断層を示唆する構造は認められない。また、文献断層の西端付近の海岸線には、火山円礫岩が連続し、断層は認められない。

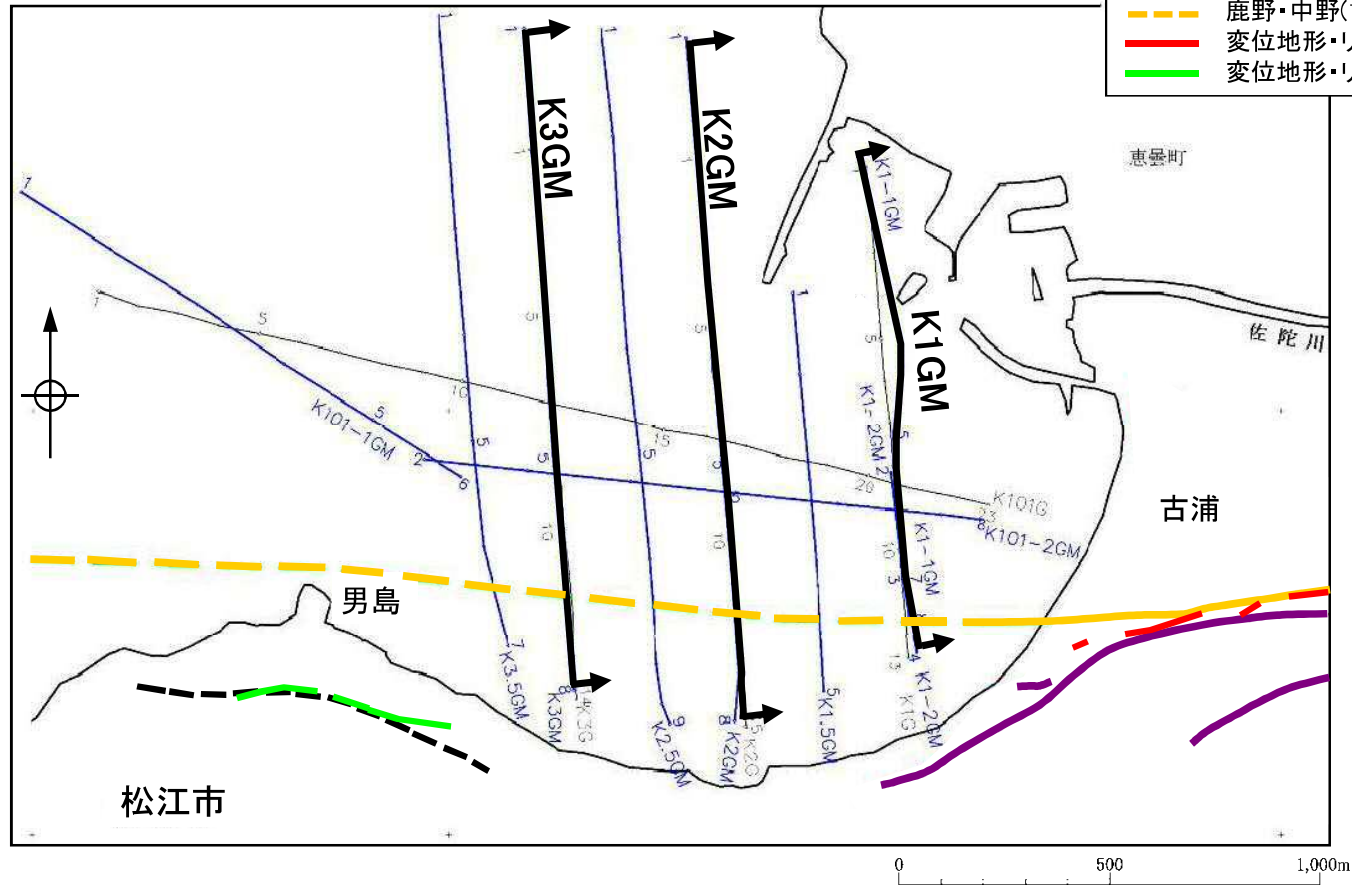
以上のことから、男島において、変位地形・リニアメント及び文献断層に対応する断層は認められない。

3. 宍道断層の評価 (3) 地質調査(宍道断層の西側) ①各地点の調査結果  
古浦沖(音波探査, 調査位置図)



|  |                                                  |
|--|--------------------------------------------------|
|  | K1GM<br>音波探査測線 (中国電力㈱, 2008)<br>(ジオパルス・マルチチャンネル) |
|  | K1G<br>音波探査測線 (中国電力㈱, 2002)<br>(ジオパルス・シングルチャンネル) |

|  |                    |
|--|--------------------|
|  | 中田ほか(2008)による鹿島断層  |
|  | 同上の推定活断層           |
|  | 鹿野・中野(1986)による宍道断層 |
|  | 変位地形・リニアメント(Aランク)  |
|  | 変位地形・リニアメント(Cランク)  |



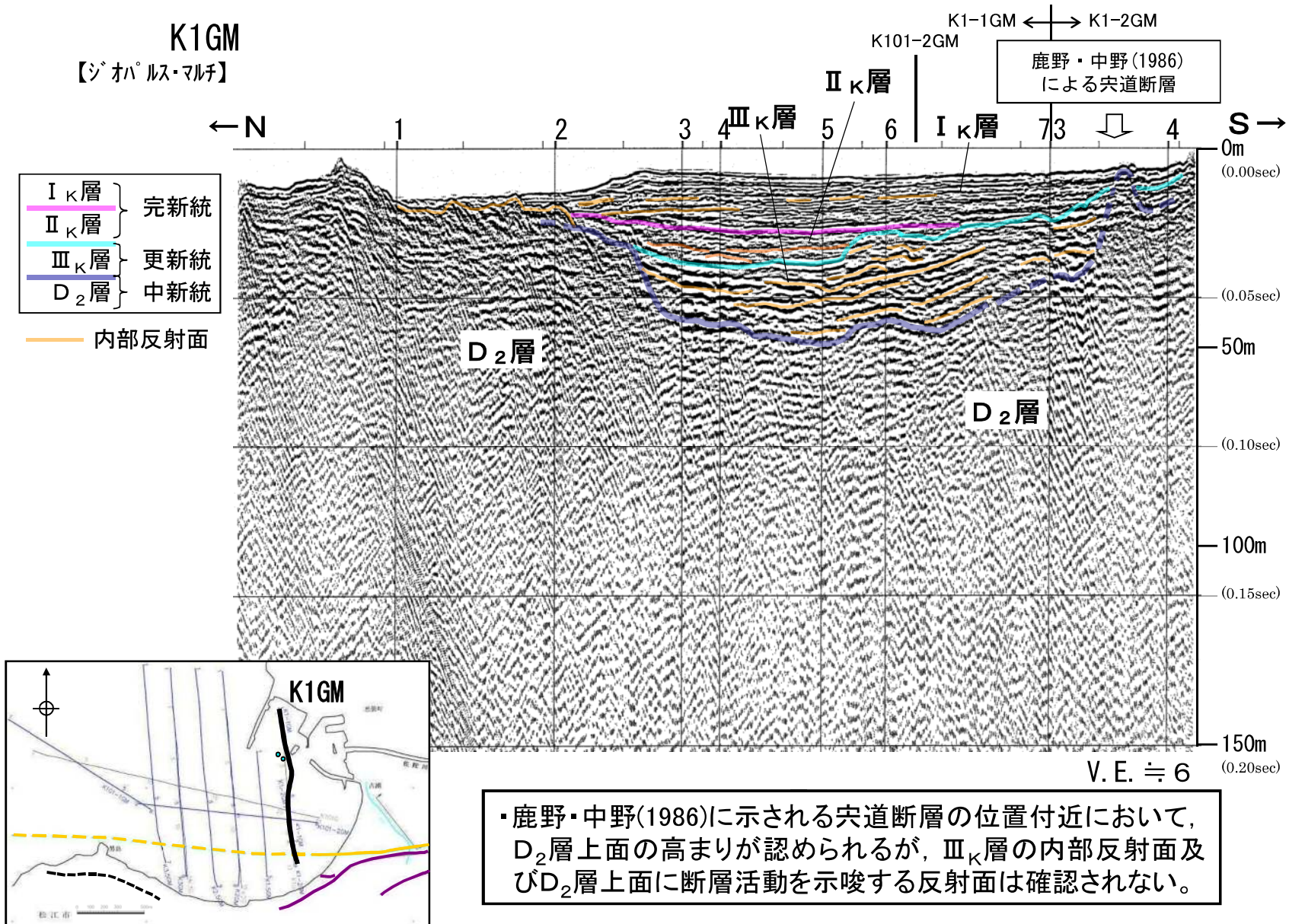
### 3. 宍道断層の評価 (3) 地質調査(宍道断層の西側) ①各地点の調査結果 古浦沖(陸域と海域の地層対比表)

| 調査区域    |     | 陸域の地質                            |                                                                          |                                                                          |                                   |                                                                                                                           |       | 海域                                                                        |                                          |                             |                                                                            |                                                                            |                                   | 調査区域    |
|---------|-----|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------|
| 文献名     |     | 敷地周辺                             | 中海                                                                       | 宍道湖                                                                      | 古浦沖                               | 敷地前面                                                                                                                      | 敷地周辺  | 鳥取沖 <sup>*1</sup>                                                         | 鳥取沖                                      | 隠岐海峡                        | 大社                                                                         | 日御碕                                                                        | 美保関                               | 文献名     |
| 地質時代    |     | 中国電力株                            | 中国電力株                                                                    | 中国電力株                                                                    | 中国電力株                             | 中国電力株                                                                                                                     | 中国電力株 | 中国電力株                                                                     | 山本ほか(1989) <sup>*3</sup>                 | 玉木ほか(1982) <sup>*2,*3</sup> | 水路部(1993a) <sup>*3</sup>                                                   | 水路部(1991b) <sup>*3</sup>                                                   | 水路部(1992a) <sup>*3</sup>          | 地質時代    |
| 第四紀     | 完新世 | 沖積低地堆積物<br>砂丘堆積物                 | I <sub>N</sub>                                                           | I <sub>S</sub>                                                           | I <sub>K</sub><br>II <sub>K</sub> | A                                                                                                                         |       | A                                                                         | Q <sub>1</sub>                           |                             | I <sub>T</sub>                                                             | I <sub>H</sub>                                                             | I <sub>M</sub>                    | 完新世     |
|         | 更新世 | 段丘堆積物                            | II <sub>N</sub>                                                          | II <sub>S</sub>                                                          | III <sub>K</sub>                  | B<br>B <sub>1E</sub> B <sub>1W</sub><br>B <sub>2E</sub> B <sub>2W</sub> B <sub>3</sub><br>B <sub>3E</sub> B <sub>3W</sub> | Q     | B<br>B <sub>1</sub><br>B <sub>2</sub><br>B <sub>3</sub><br>B <sub>4</sub> | Tt <sub>2</sub>                          | Q <sub>2</sub>              | II <sub>T</sub> , III <sub>T</sub> , IV <sub>T</sub>                       | II <sub>H</sub> , III <sub>H</sub> , IV <sub>H</sub>                       | II <sub>M</sub>                   | 後期      |
|         |     |                                  |                                                                          |                                                                          |                                   |                                                                                                                           |       |                                                                           |                                          |                             | V <sub>T</sub> , VI <sub>T</sub>                                           | V <sub>H</sub> , VI <sub>H</sub>                                           |                                   | 中期      |
| 前期      |     |                                  |                                                                          |                                                                          |                                   |                                                                                                                           |       |                                                                           |                                          |                             |                                                                            |                                                                            | III <sub>M</sub>                  | 前期      |
| 新第三紀    | 鮮新世 |                                  |                                                                          |                                                                          | C                                 |                                                                                                                           |       | C                                                                         | Tt <sub>1</sub>                          | P                           | VI <sub>T</sub>                                                            | VII <sub>H</sub>                                                           | III <sub>M</sub>                  | 鮮新世     |
|         | 中新世 | 松江層<br>古江層<br>牛切層<br>成相寺層<br>古浦層 | III <sub>N</sub><br>IV <sub>N</sub><br>V <sub>N</sub><br>VI <sub>N</sub> | III <sub>S</sub><br>IV <sub>S</sub><br>V <sub>S</sub><br>VI <sub>S</sub> |                                   | D<br>D <sub>1</sub><br>D <sub>2</sub>                                                                                     | T     | D<br>D <sub>1</sub><br>D <sub>2</sub>                                     | Hm <sub>2&amp;5</sub><br>Hm <sub>1</sub> | 香住沖層(Ka)<br>音響基盤(At)        | VII <sub>T</sub><br>VIII <sub>T</sub><br>IX <sub>T</sub><br>X <sub>T</sub> | VII <sub>H</sub><br>VIII <sub>H</sub><br>IX <sub>H</sub><br>X <sub>H</sub> | IV <sub>M</sub><br>V <sub>M</sub> | 中新世     |
| 火山岩・貫入岩 |     | 大根島玄武岩<br>和久羅山安山岩<br>新第三紀貫入岩類    | VII <sub>N</sub><br>VIII <sub>N</sub>                                    |                                                                          |                                   | V                                                                                                                         |       |                                                                           |                                          |                             |                                                                            |                                                                            |                                   | 火山岩・貫入岩 |

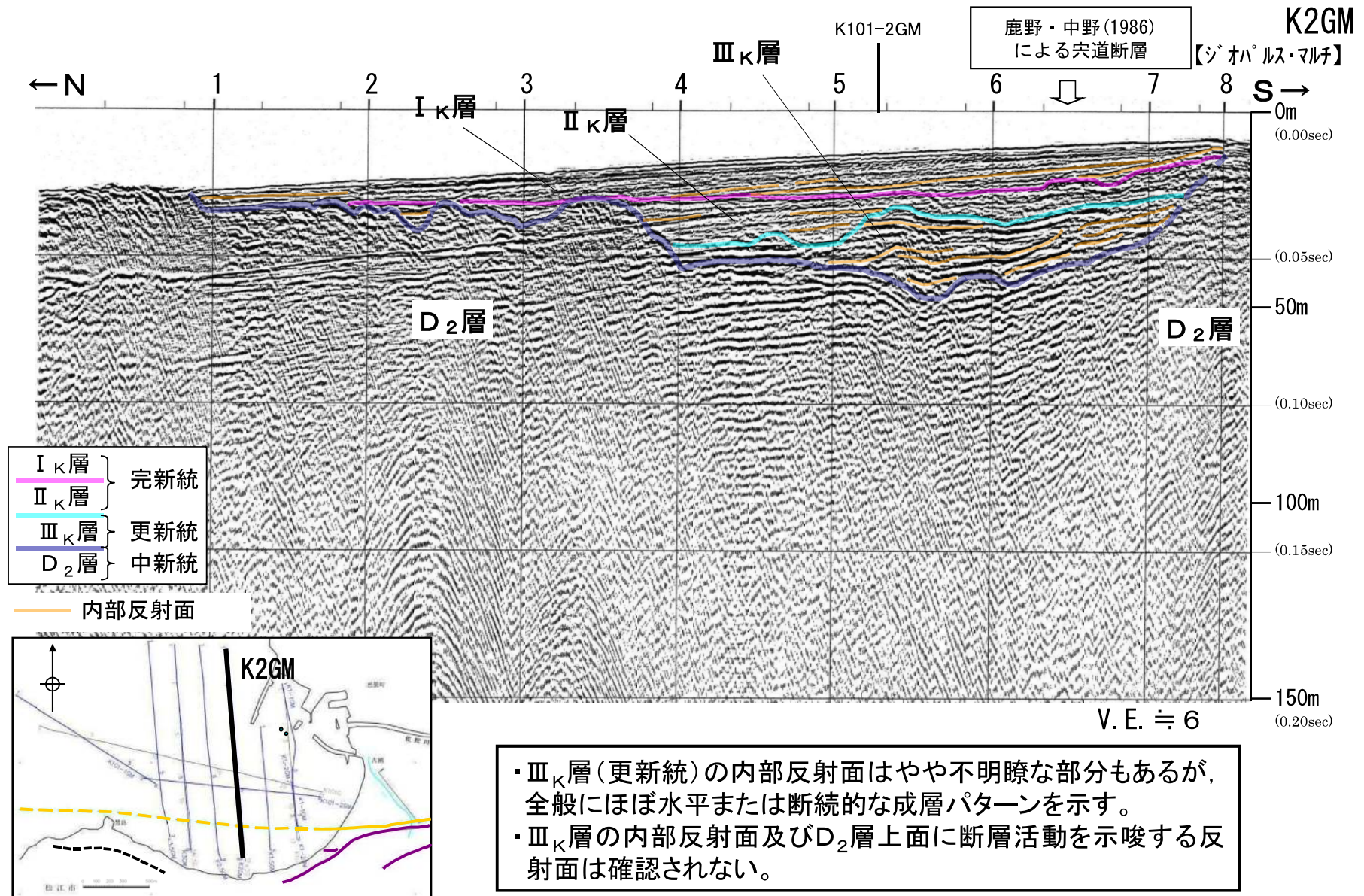
\*1: 兵庫県浜坂町沖から鳥取県名和町沖にかけての海域を示す。  
 \*2: 玉木ほか(1982)の地質時代は、山本ほか(1989)を参照した。  
 \*3: 整合・不整合関係は記載されていない。  
 ————— : 整合  
 ~~~~~ : 不整合

- 古浦沖の I_K層, II_K層は, 敷地前面海域のA層に対応し, 完新統に対比される。
- 古浦沖の III_K層は, 敷地前面海域のC層上部~B層に対応し, 更新統に対比される。

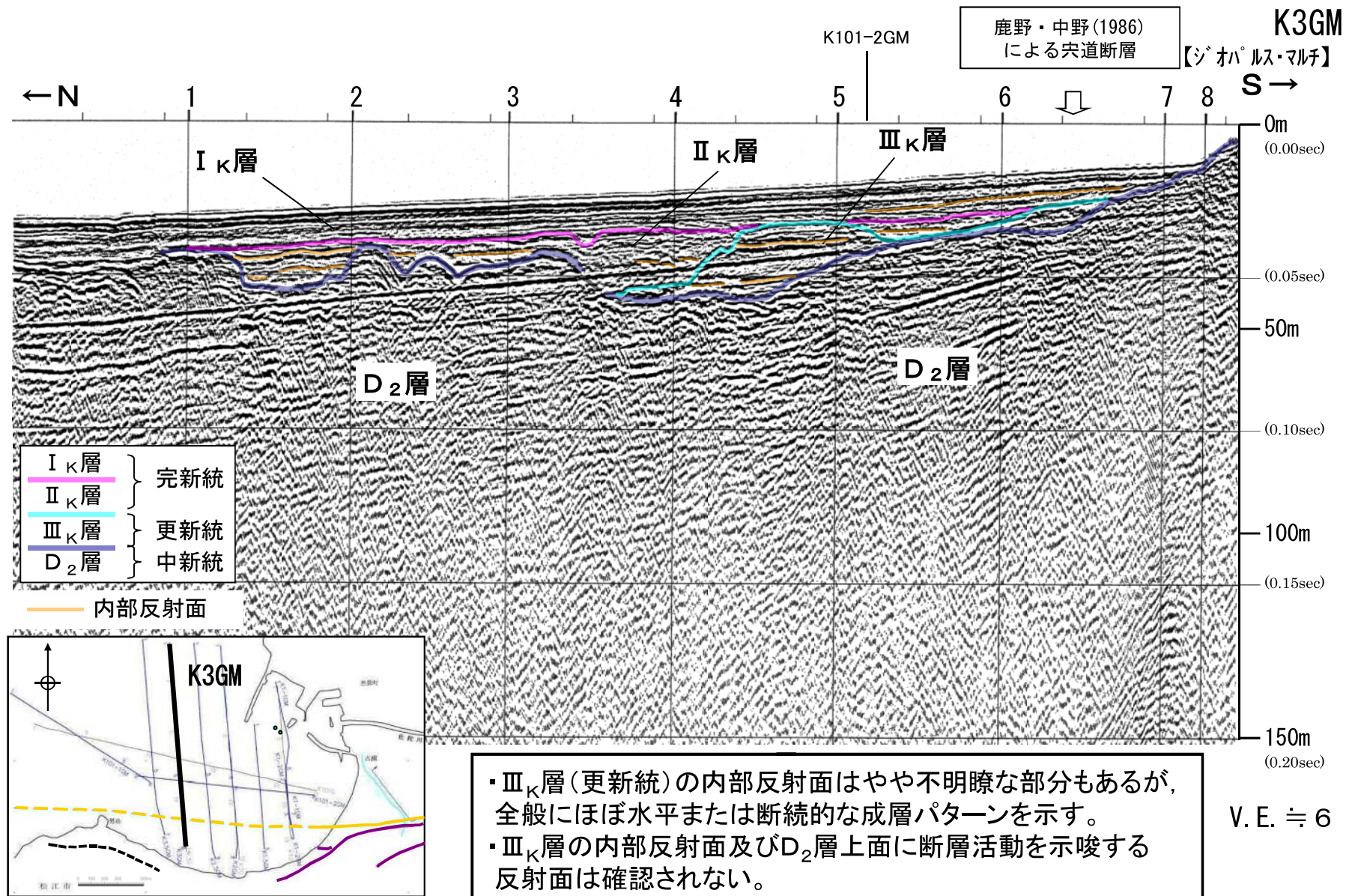
3. 突道断層の評価 (3) 地質調査(突道断層の西側) ①各地点の調査結果
 古浦沖(音波探査解析図(K1GM測線))



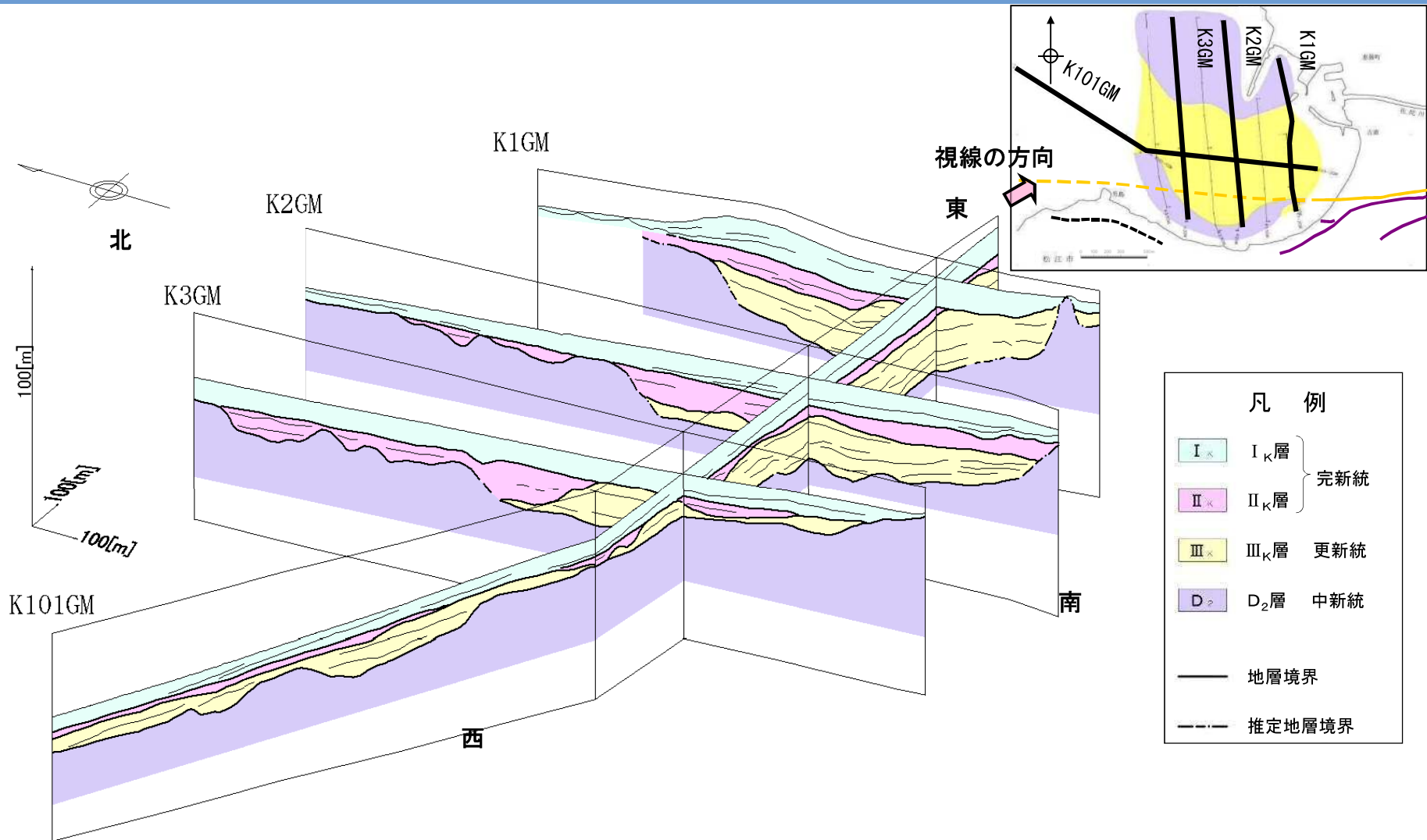
3. 宍道断層の評価 (3) 地質調査(宍道断層の西側) ①各地点の調査結果
 古浦沖(音波探査解析図(K2GM測線))



3. 宍道断層の評価 (3) 地質調査(宍道断層の西側) ①各地点の調査結果
古浦沖(音波探査解析図(K3GM測線))



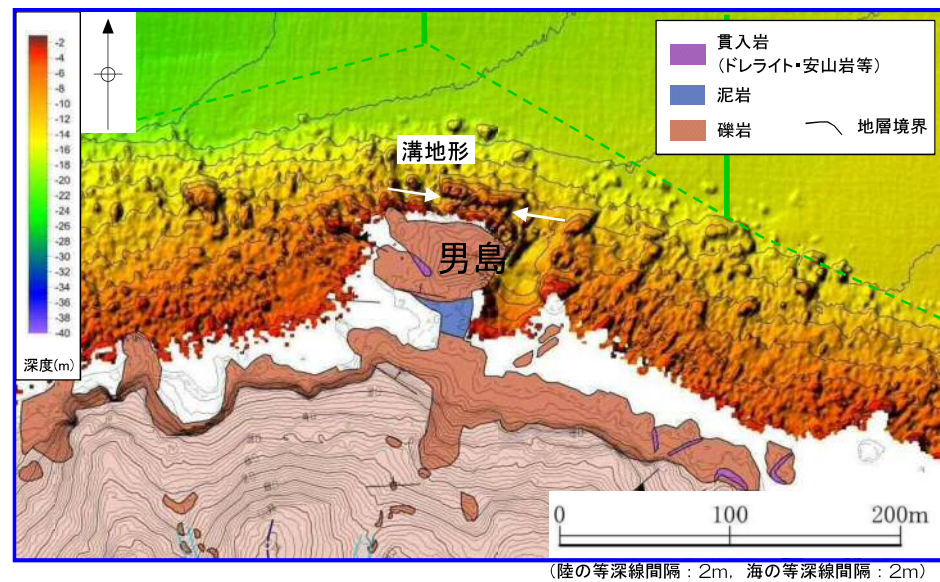
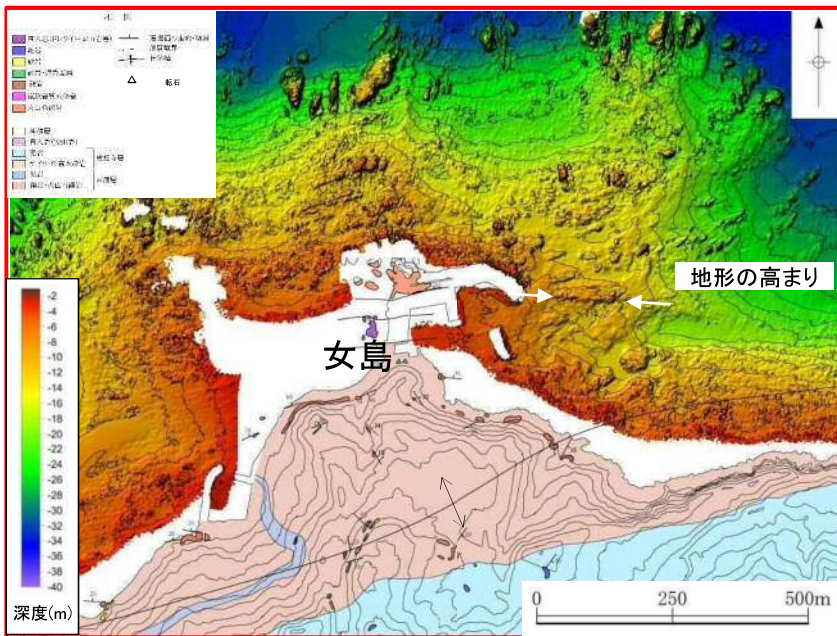
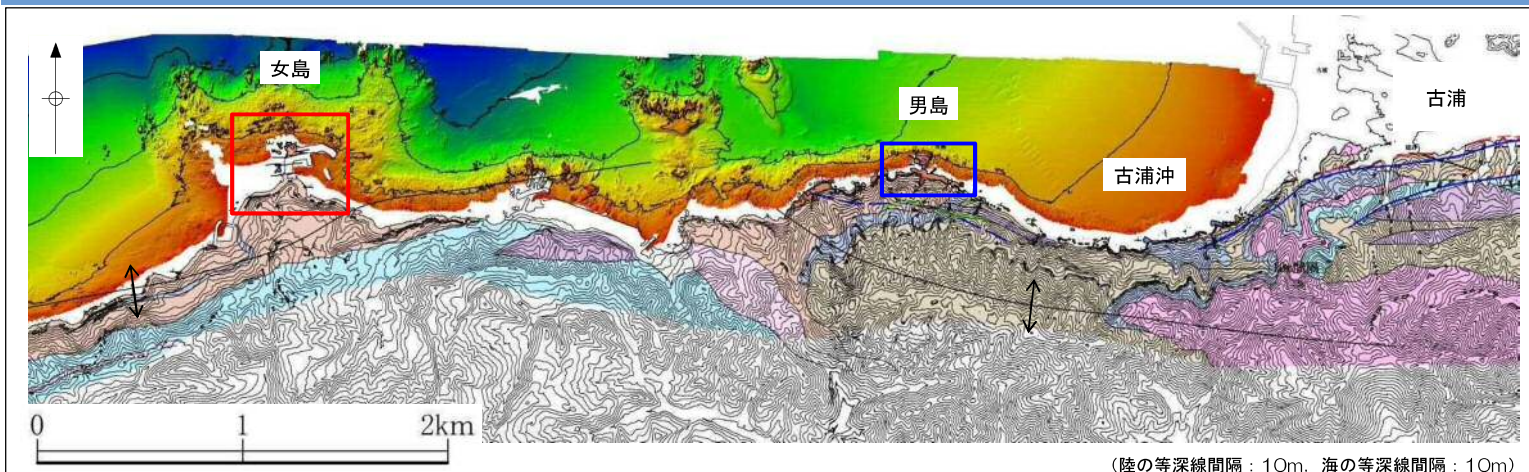
3. 央道断層の評価 (3) 地質調査(央道断層の西側) ①各地点の調査結果
古浦沖(パネルダイヤグラム)(まとめ)



- ・D₂層上面は中央部に窪地が認められ、それを覆うようにIII_K層が堆積している。
- ・K1GM測線で認められるD₂層上面の高まりは、それより西方のK2GM測線及びK3GM測線では認められない。
- ・III_K層上面に凹凸が認められ、それを平坦化するようにII_K層及びI_K層が堆積しており、断層・褶曲は認められない。

3. 宍道断層の評価 (3) 地質調査 (宍道断層の西側) ①各地点の調査結果

古浦沖以西(男島～女島) 海底面調査及び地表地質踏査

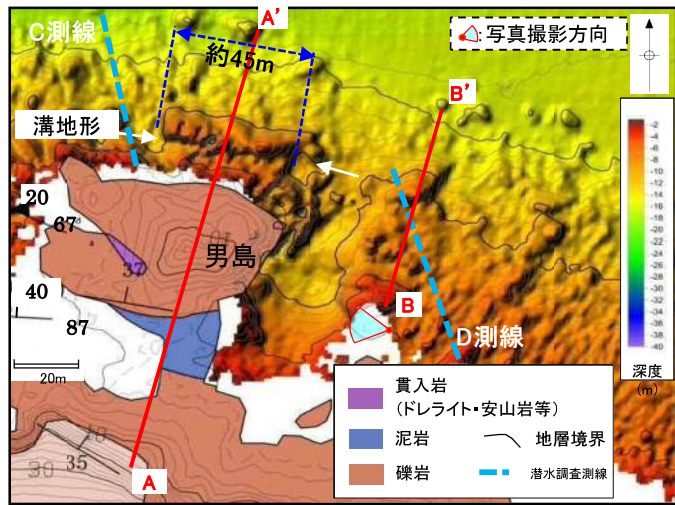


・海底面調査の結果、女島東方の海底地形の高まりを除き、海底地形面には東西方向へ連続する構造は認められない。

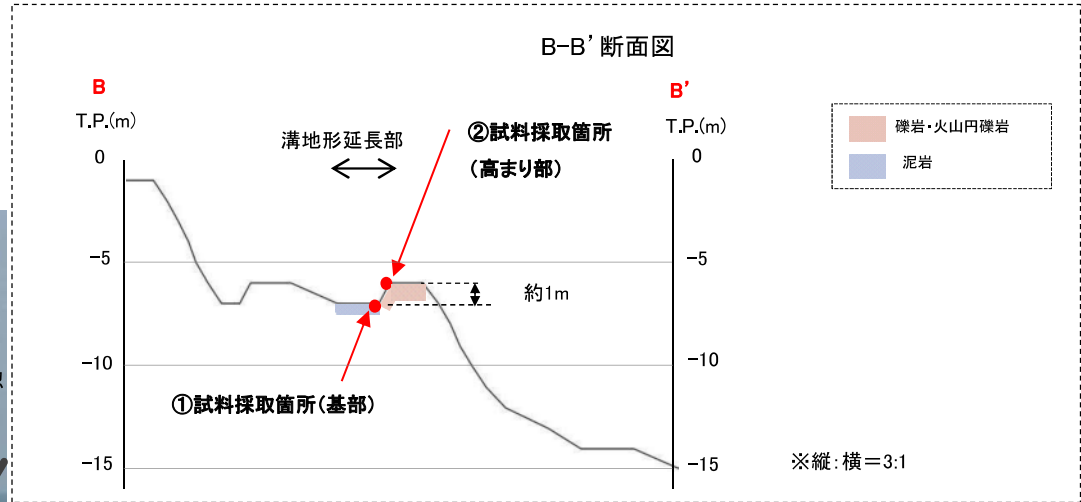
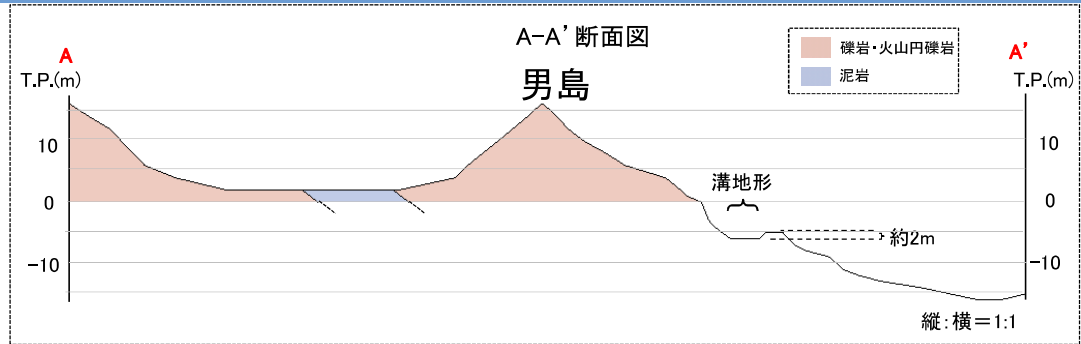
・海底面調査の結果、男島付近の溝地形を除き、海底地形面には東西方向へ連続する構造は認められない。

3. 突道断層の評価 (3) 地質調査 (突道断層の西側) ①各地点の調査結果

古浦沖以西(男島～女島) 海底地形の性状(男島付近)



(陸の等深線間隔: 2m, 海の等深線間隔: 1m)



- ・男島付近に認められる溝地形は、比高約2m、東西方向の延長は約45mと小規模であり連続性に乏しい地形である。
- ・溝地形の東方における潜水調査での試料採取の結果、断層は認められず、高まり部には火山円礫岩、基部には泥岩が分布している。
- ・地表地質踏査の結果、男島及び陸域の沿岸部は火山円礫岩から成り、その間の基部には泥岩が分布しており、断層は認められない。

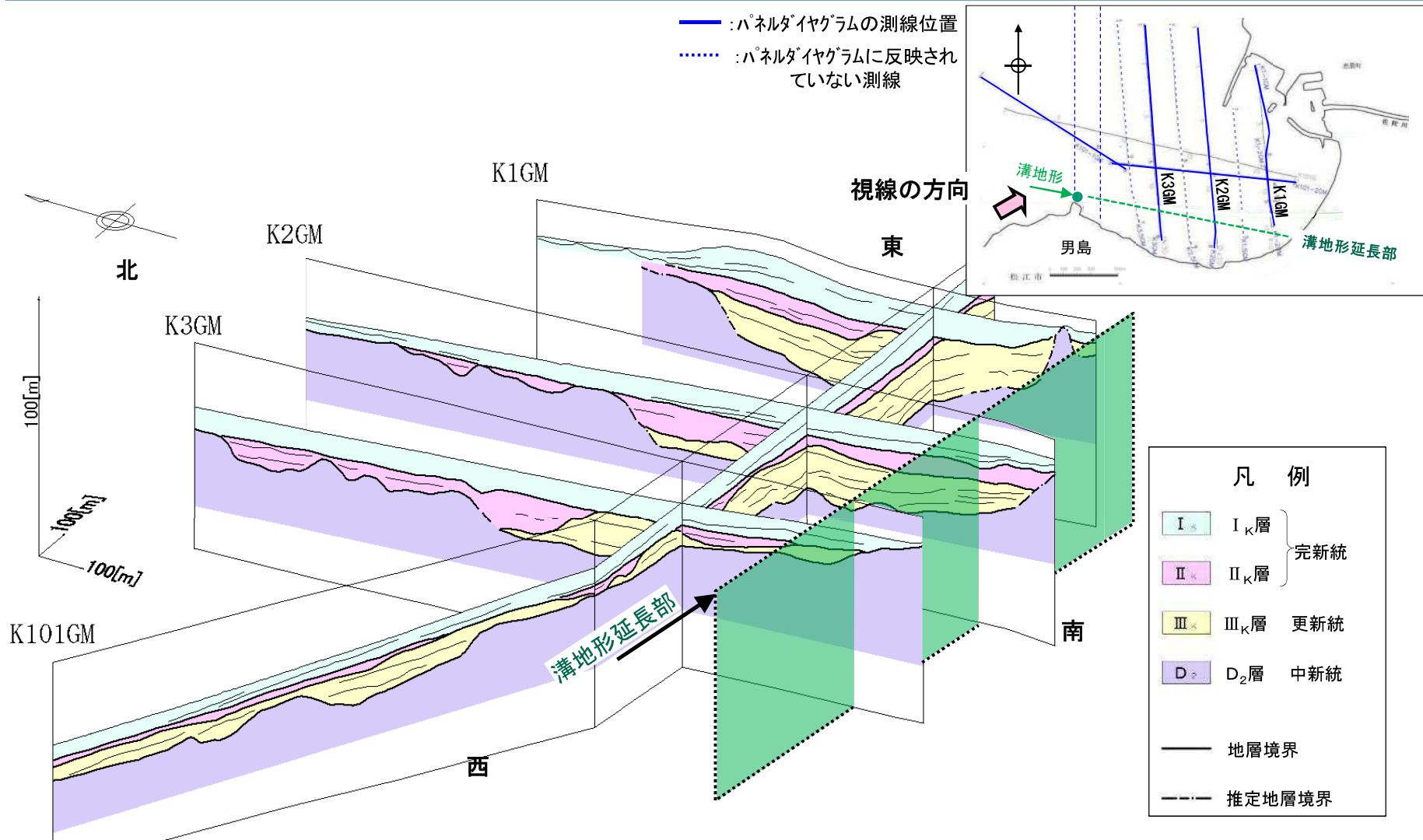


①採取試料箇所(基部)
泥岩



②採取試料箇所(高まり部)
火山円礫岩

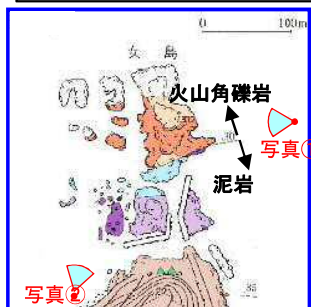
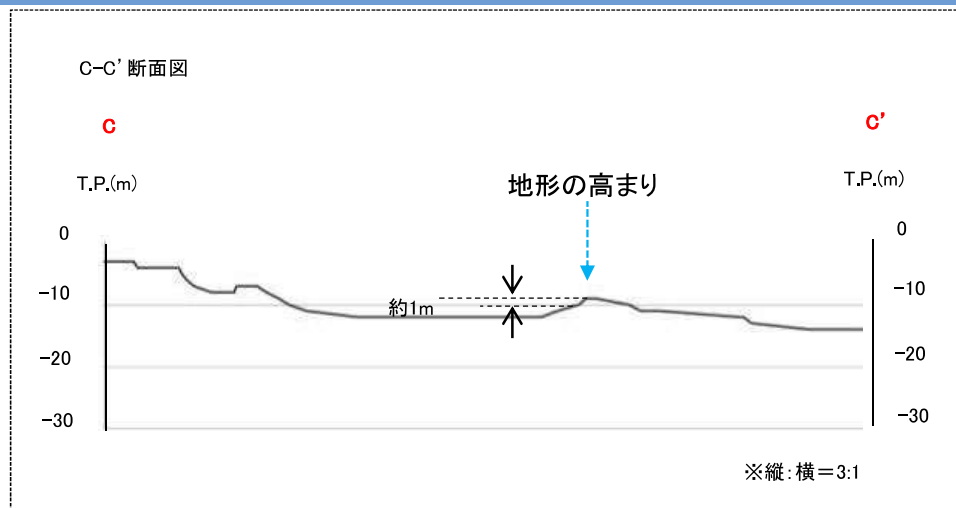
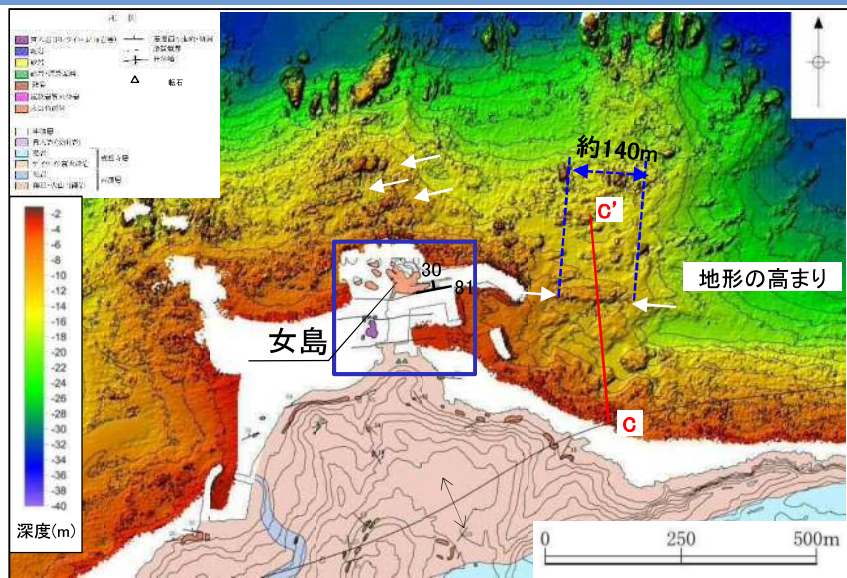
3. 宍道断層の評価 (3) 地質調査(宍道断層の西側) ①各地点の調査結果
 古浦沖以西(男島~女島) 溝地形の東方におけるパネルダイヤグラム



・古浦沖では、中央部付近においてD₂層上面に窪地が認められ、それを覆うようにIII_K層が堆積しており、III_K層上面の凹凸を平坦化するようにII_K層及びI_K層が堆積している。
 ・溝地形延長部に断層活動を示唆する変位・変形は認められない。

3. 宍道断層の評価 (3) 地質調査(宍道断層の西側) ①各地点の調査結果

古浦沖以西(男島～女島) 海底地形の性状及び地表地質踏査(女島付近)



女島の西方沖合には、女島で認められた高まりと類似する地形が複数認められる。



堤防建設前の地形図に露頭岩種、地質図を記載

写真撮影方向

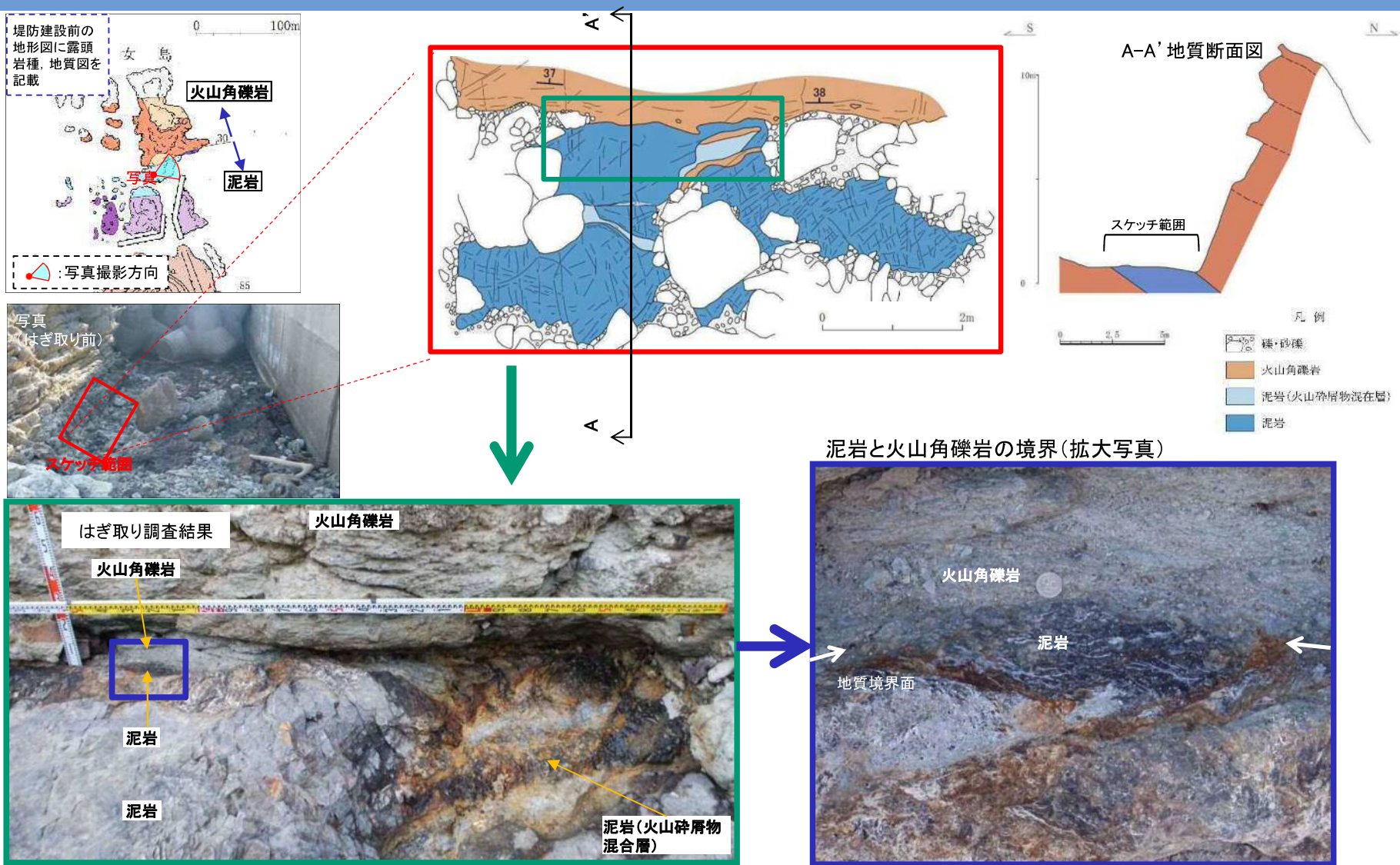
泥岩と火山角礫岩の分布を確認している。

- ・女島付近には海底地形の高まりが複数箇所で見られる。これらの高まりのうち、東西方向に比較的に長い高まりは、比高約1mと小規模であり、東西方向の延長は約140mである。
- ・この海底地形の高まり近傍の女島における地表地質踏査の結果、地質境界に高まりが認められる。
- ・この地質境界の高まり部には火山角礫岩、基部には泥岩が分布しており、はぎ取り調査の結果、断層は認められない。

海底面調査で見られた男島付近の溝地形、女島付近の海底地形の高まりの成因は岩質の差を反映した組織地形であると考えられる。

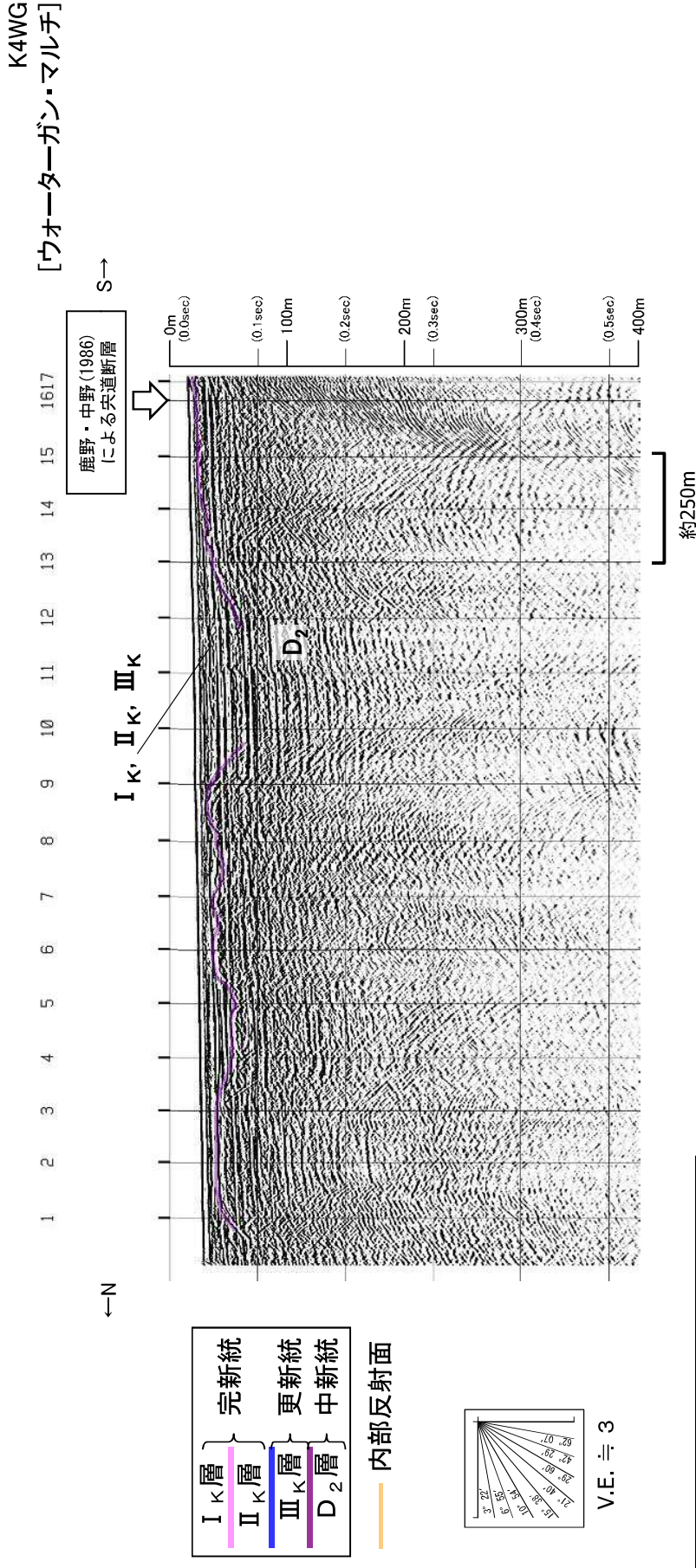
3. 宍道断層の評価 (3) 地質調査(宍道断層の西側) ①各地点の調査結果

(参考)古浦沖以西(男島~女島) はぎ取り調査(女島地質境界部)



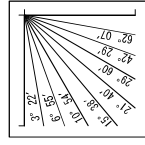
- ・火山角礫岩と泥岩との地質境界において、断層の存否を詳細に確認するため、はぎ取り調査を実施した。
- ・はぎ取り調査の結果、火山角礫岩と泥岩との地質境界は密着しており、断層は認められない。

3. 糸道断層の評価 (3) 地質調査 (糸道断層の西側) ①各地点の調査結果 古浦沖以西(音波探査解析図(K4WG測線))

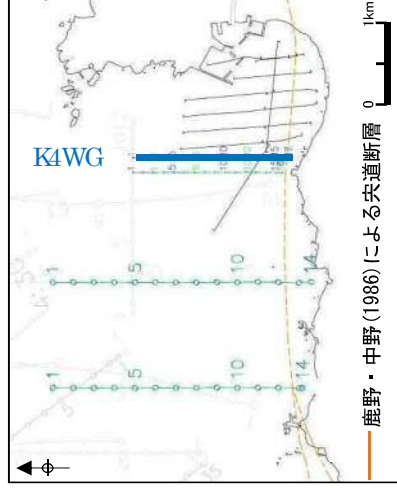


I_K層 } 完新統
 II_K層 }
 III_K層 } 更新統
 D₂層 } 中新統

— 内部反射面



V.E. ≒ 3



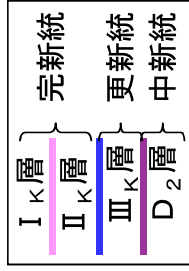
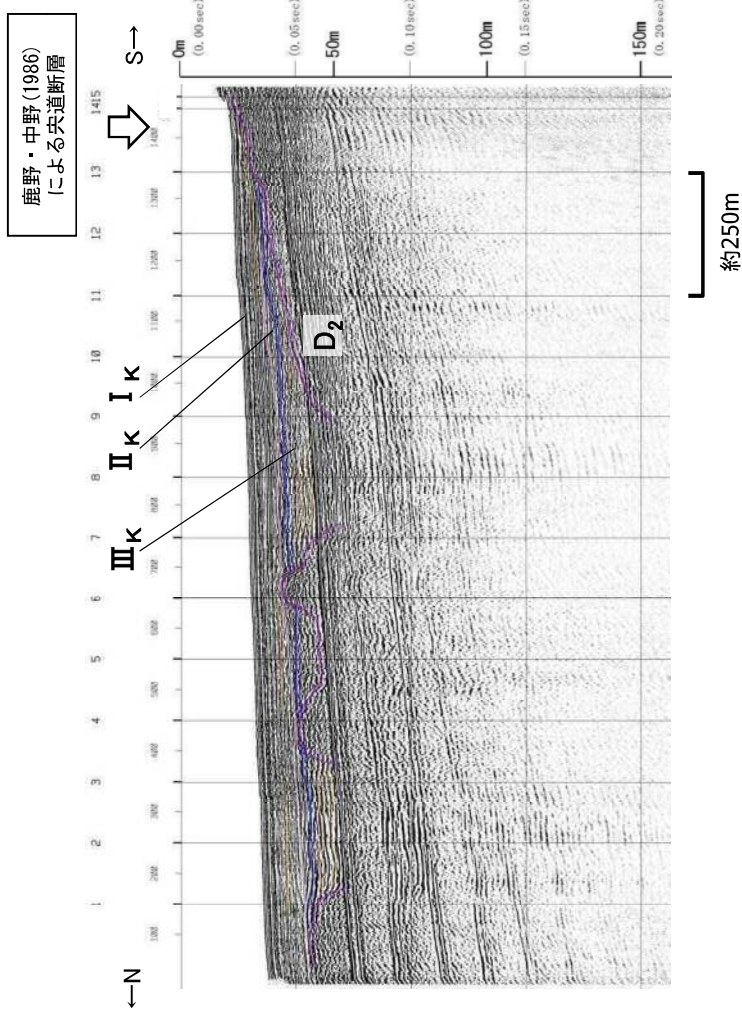
— 鹿野・中野(1986)による糸道断層 0 1km

沿岸付近において、D₂層上面以上に断層活動を示唆する変状は認められない。

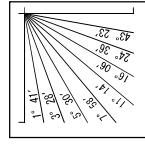
3. 宍道断層の評価 (3) 地質調査 (宍道断層の西側) ①各地点の調査結果 古浦沖以西(音波探査解析図(K4BM測線))

57

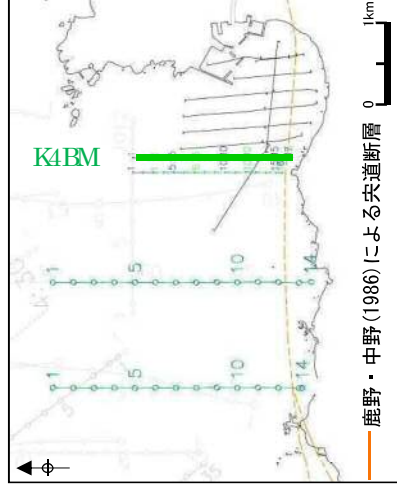
K4BM
[ブーマー・マルチ]



内部反射面

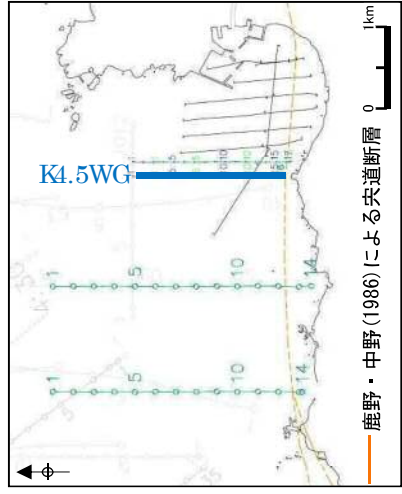
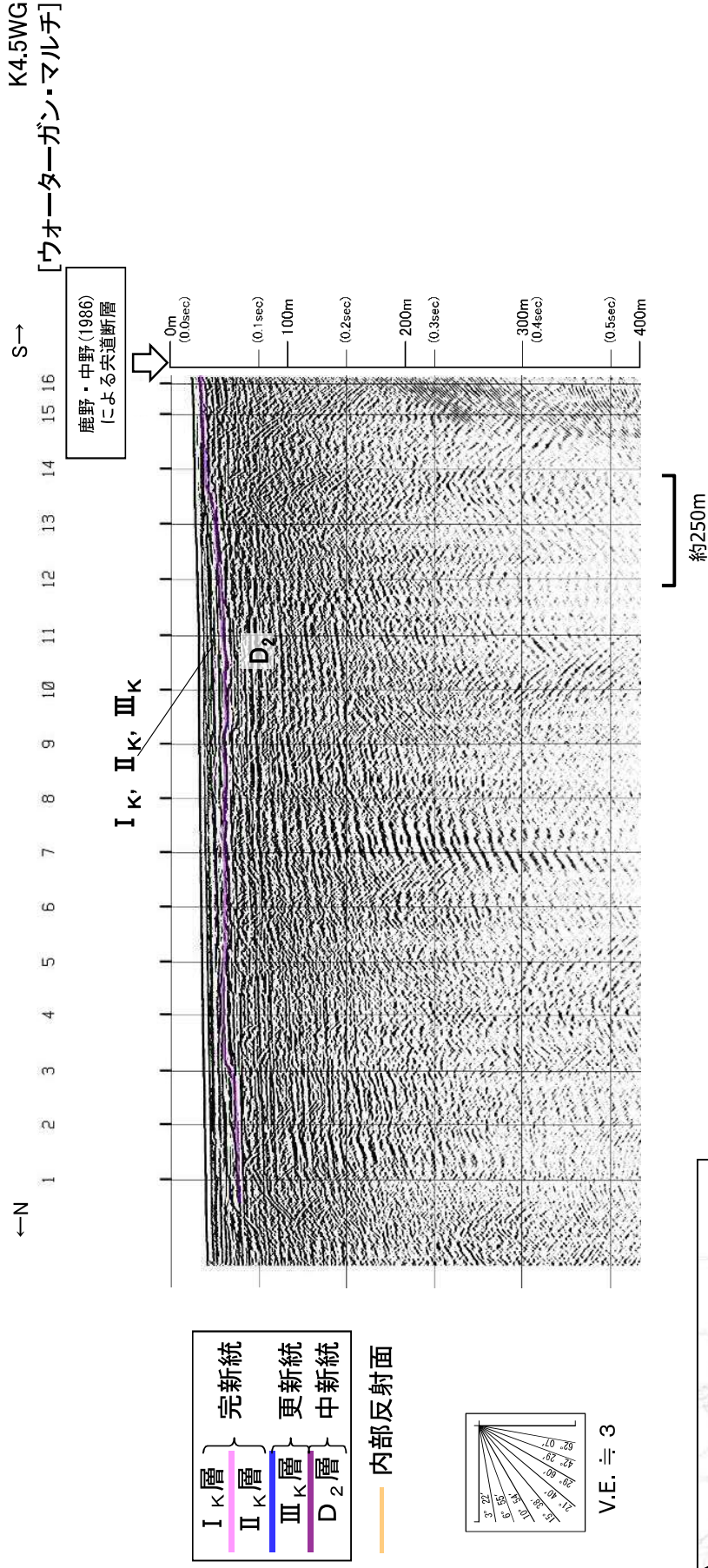


V.E. ≒ 6



沿岸付近において、D₂層上面以上に断層活動を示唆する変状は認められない。

3. 糸道断層の評価 (3) 地質調査 (糸道断層の西側) ①各地点の調査結果
 古浦沖以西(音波探査解析図(K4.5WG測線))

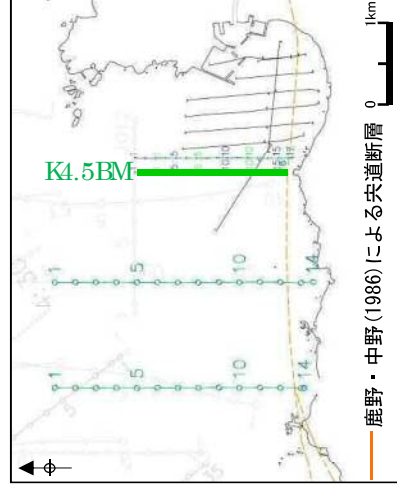
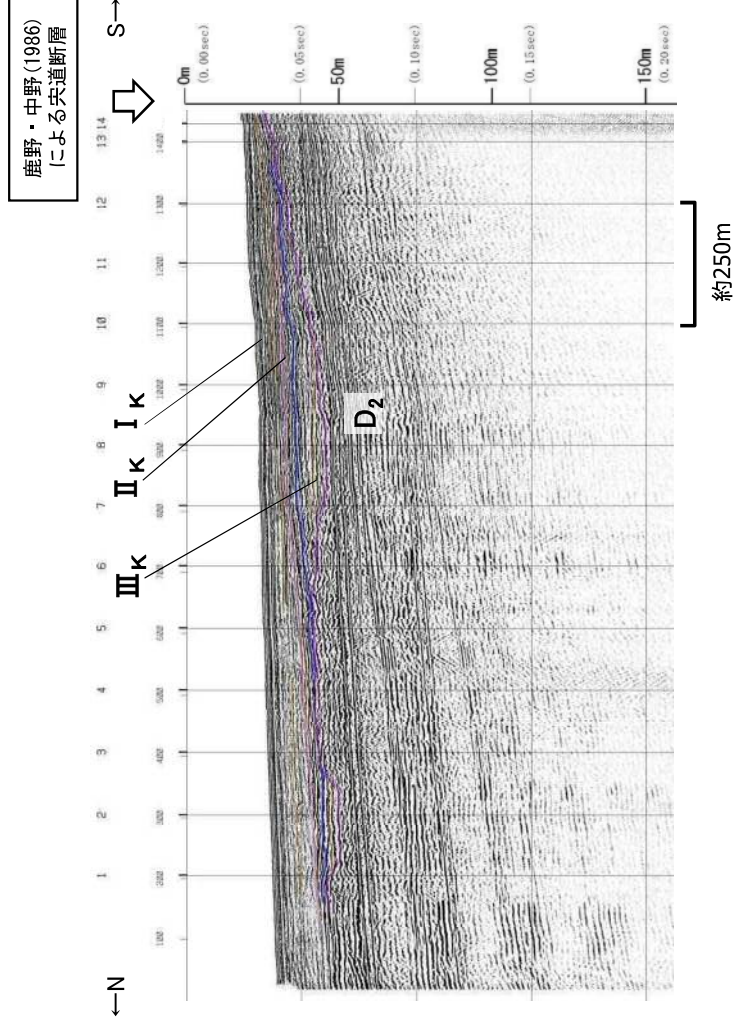


沿岸付近において、D₂層上面以上に断層活動を示唆する変状は認められない。

3. 宍道断層の評価 (3) 地質調査 (宍道断層の西側) ①各地点の調査結果 古浦沖以西(音波探査解析図(K4.5BM測線))

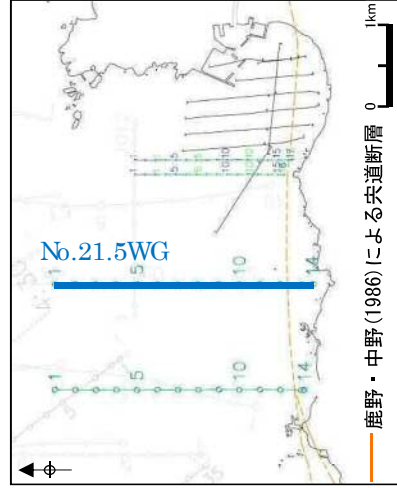
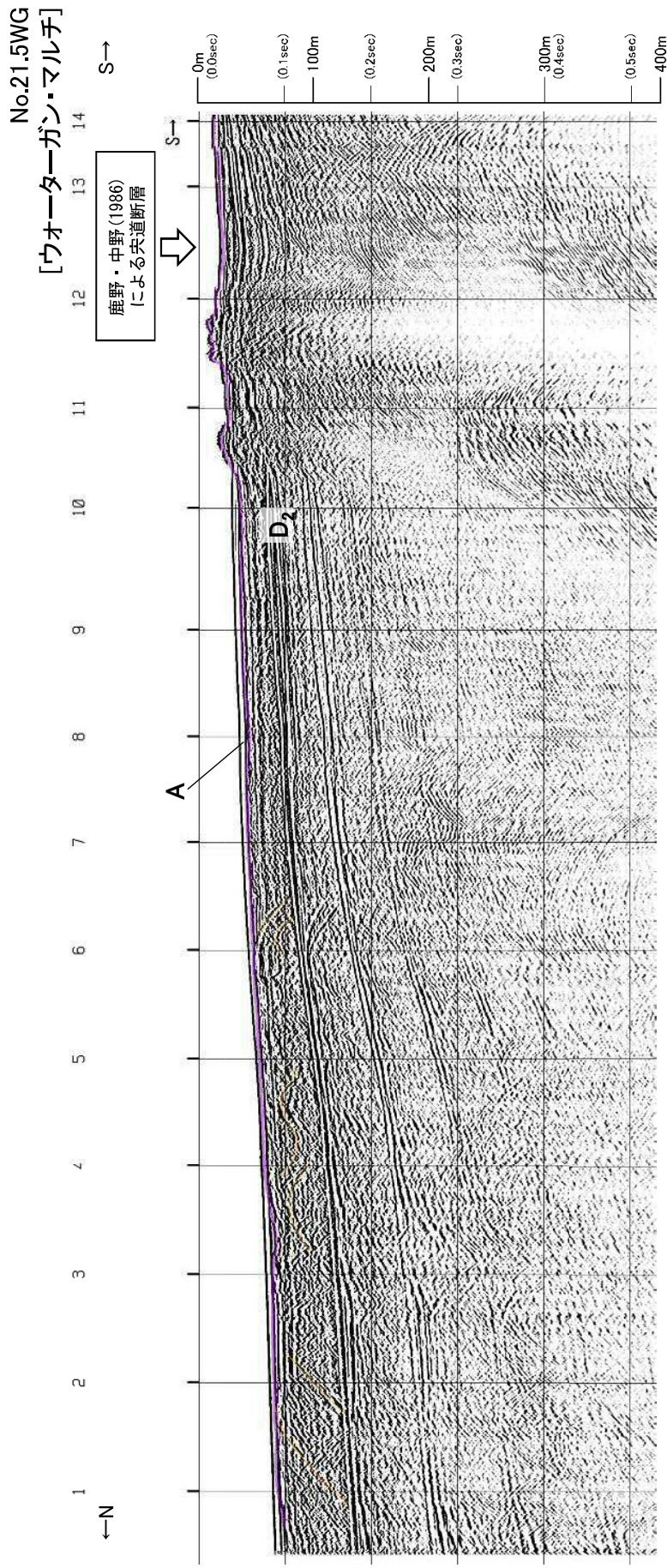
59

K4.5BM
[ブーマー・マルチ]



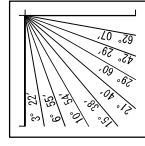
沿岸付近において、D₂層上面以上に断層活動を示唆する変状は認められない。

3. 糸道断層の評価 (3) 地質調査 (糸道断層の西側) ①各地点の調査結果 古浦沖以西(音波探査解析図(No.21.5WG測線))



| | | |
|---------|------|--------------------------------|
| 新第三紀 | 更新世 | A |
| | 旧第三紀 | B ₁ 、B ₂ |
| 新第三紀 | 中新世 | C |
| | 古新世 | D ₁ 、D ₂ |
| 火山岩・貫入岩 | | V |

断層(震形)
断層(震位)



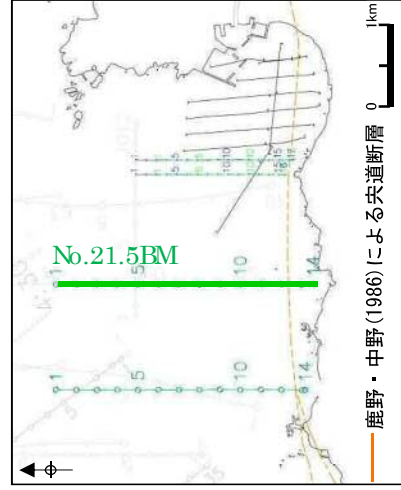
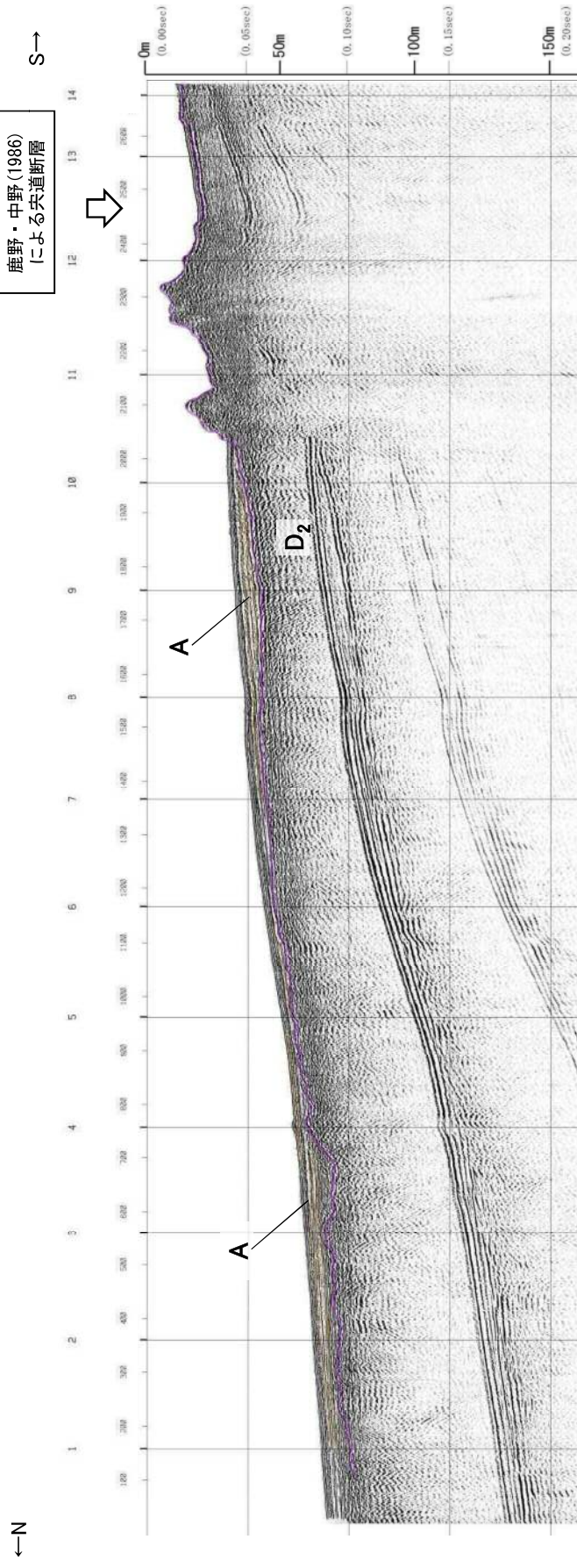
V.E. ≒ 3

沿岸付近において、D₂層上面に断層活動を示唆する変状は認められない。

3. 糸道断層の評価 (3) 地質調査 (糸道断層の西側) ①各地点の調査結果 古浦沖以西(音波探査解析図(No.21.5BM測線))

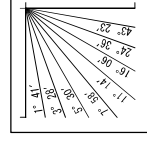
61

No.21.5BM
[ブーマー・マルチ]



| | | |
|------|------|----------------------------------|
| 新第三紀 | 新第三紀 | C |
| | 中新世 | D ₁
D ₂ |
| 第四紀 | 更新世 | A |
| | 中層 | B ₁
B ₂ |
| | 表層 | V |

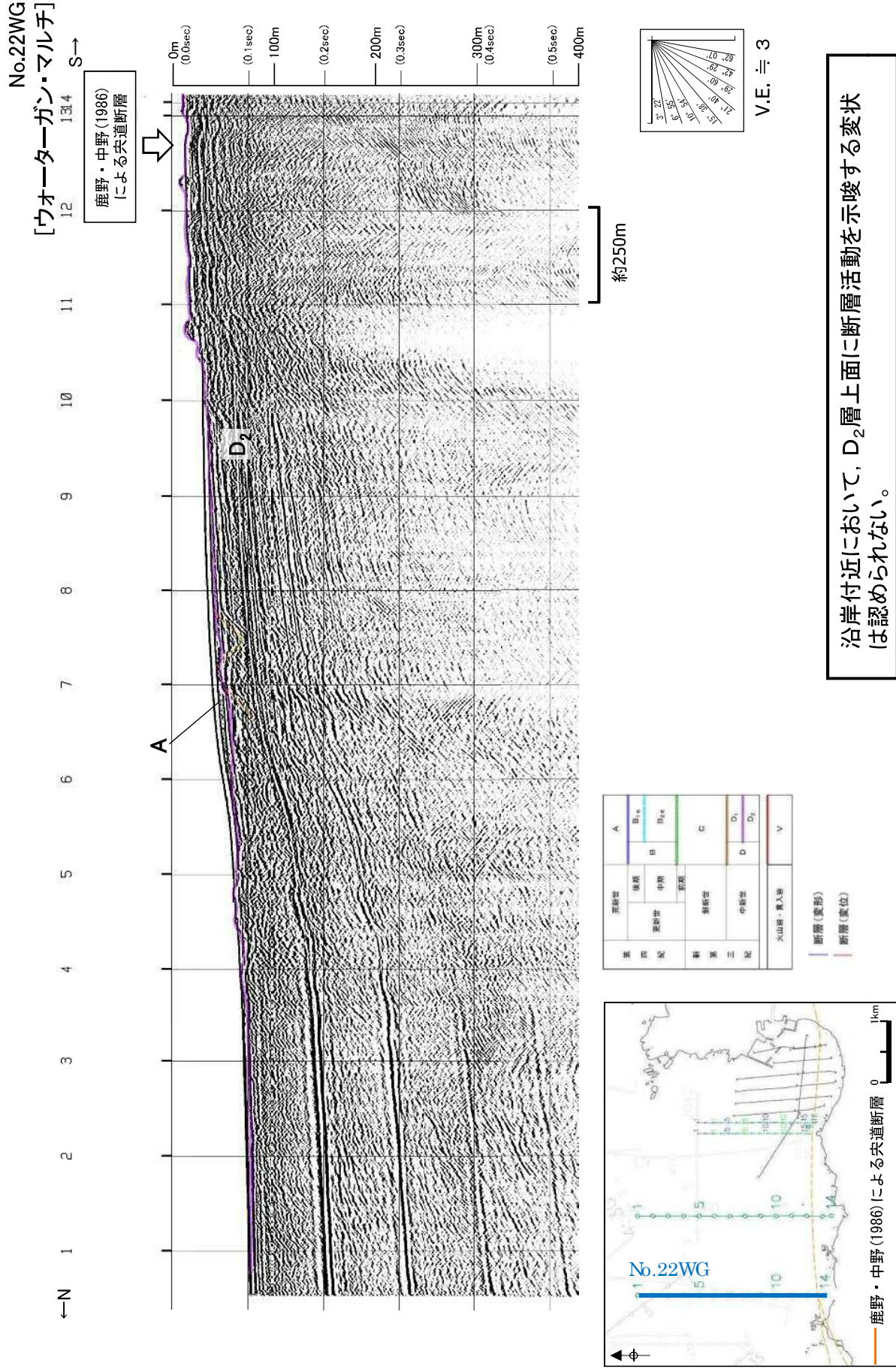
断層(變形)
断層(変位)



V.E. ≒ 6

沿岸付近において、D₂層上面に断層活動を示唆する変位は認められない。

3. 糸道断層の評価 (3) 地質調査 (糸道断層の西側) ①各地点の調査結果 古浦沖以西(音波探査解析図(No.22WG測線))



古浦沖以西(男島～女島) (まとめ)

1. 男島付近

- 男島付近に認められる溝地形は、比高約2m、東西方向の延長は約45mと小規模であり連続性に乏しい地形である。
- 溝地形の東方における潜水調査での試料採取の結果、断層は認められず、高まり部には火山円礫岩、基部には泥岩が分布している。
- 地表地質踏査の結果、男島及び陸域の沿岸部は火山円礫岩から成り、その間の基部には泥岩が分布しており、断層は認められない。
- 男島には火山円礫岩、泥岩が分布し緩い北傾斜を示すことから、付近に断層は推定されない。

2. 女島付近

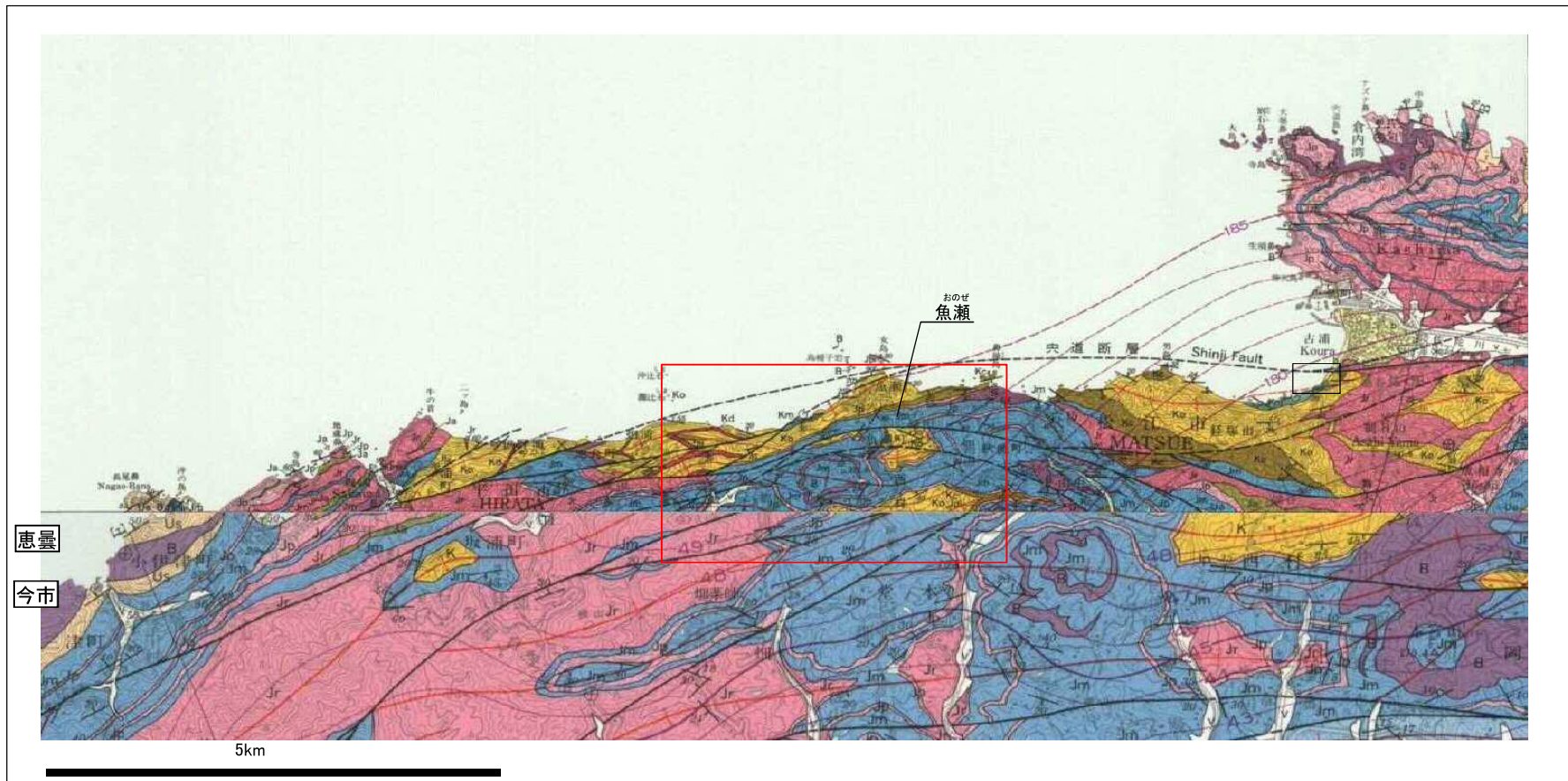
- 女島付近に認められる海底地形の高まりは、比高約1mと小規模であり、東西方向の延長は約140mである。
- 検討対象とする海底地形の高まり近傍の女島における地表地質踏査の結果、地質境界に高まりが認められる。
- この地質境界の高まり部には火山角礫岩、基部には泥岩が分布しており、断層は認められない。

3. 男島付近、女島付近の音波探査記録

- 男島付近の溝地形、女島付近の海底地形の高まりの延長部を含む沿岸部付近において、断層活動を示唆する変位・変形は認められない。

以上のことから、海底面調査で見られた男島付近の溝地形、女島付近の海底地形の高まりの成因は岩質の差を反映した組織地形であると考えられる。

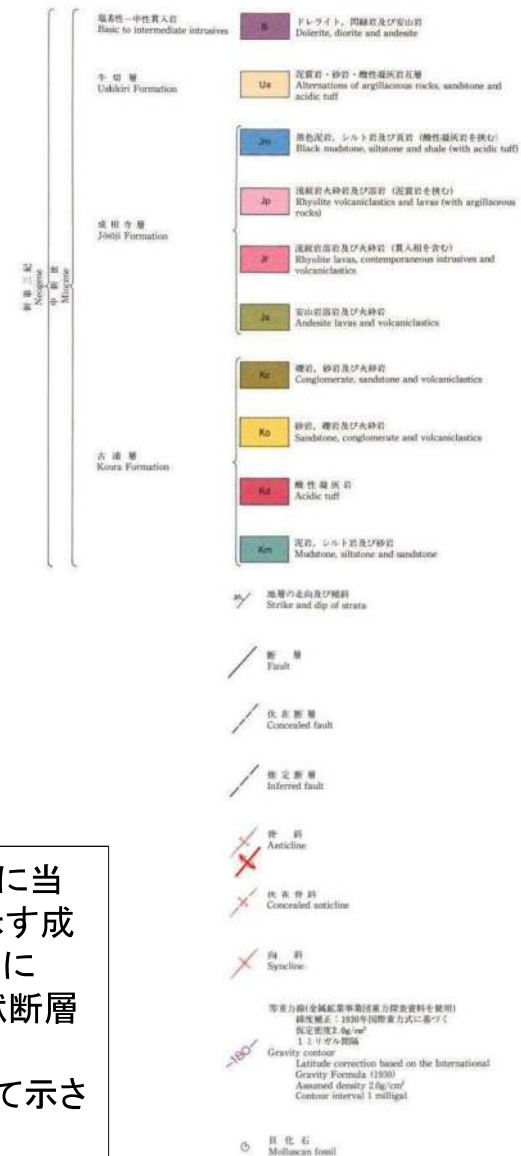
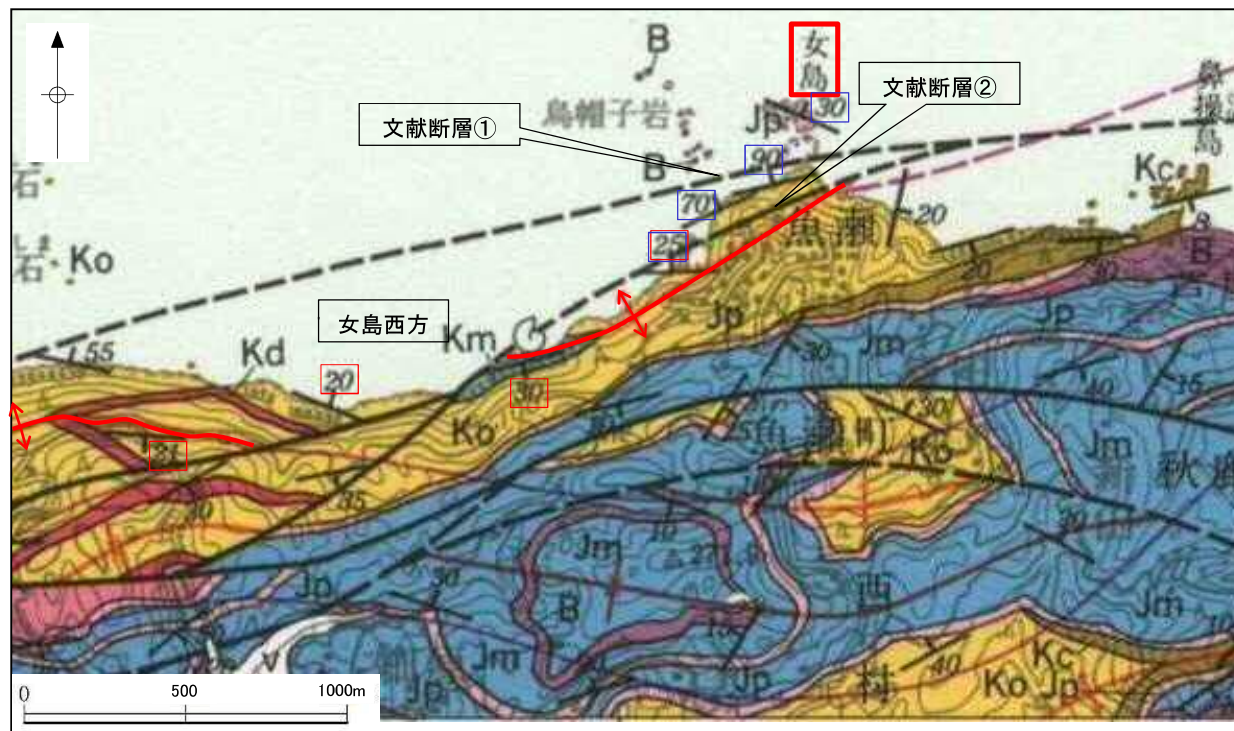
3. 宍道断層の評価 (3) 地質調査 (宍道断層の西側) ①各地点の調査結果 女島(文献調査)



・鹿野・中野(1986)によると、地質断層としての宍道断層について、「古浦から西方での行方は確認されていないが、その延長に当たる魚瀬や、更に西方に宍道断層と同規模の北上がり高角逆断層があることから、それに続く可能性が高い。宍道断層やその延長部に当たる断層の南側にある断層の多くは北あるいは南傾斜40-90°の逆断層で宍道断層同様複背斜を切っており、恐らく宍道断層とほぼ同時期に形成された。(中略) 東隣境港における研究(鹿野・吉田, 1985)では、これらの地質構造は牛切層-松江層の堆積期に南北-北北西-南南東方向の最大水平圧縮応力下で形成されたと考えられている。」とされている。

鹿野・中野(1986): 恵曇地域の地質, 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所
鹿野・竹内ほか(1991): 今市地域の地質, 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所

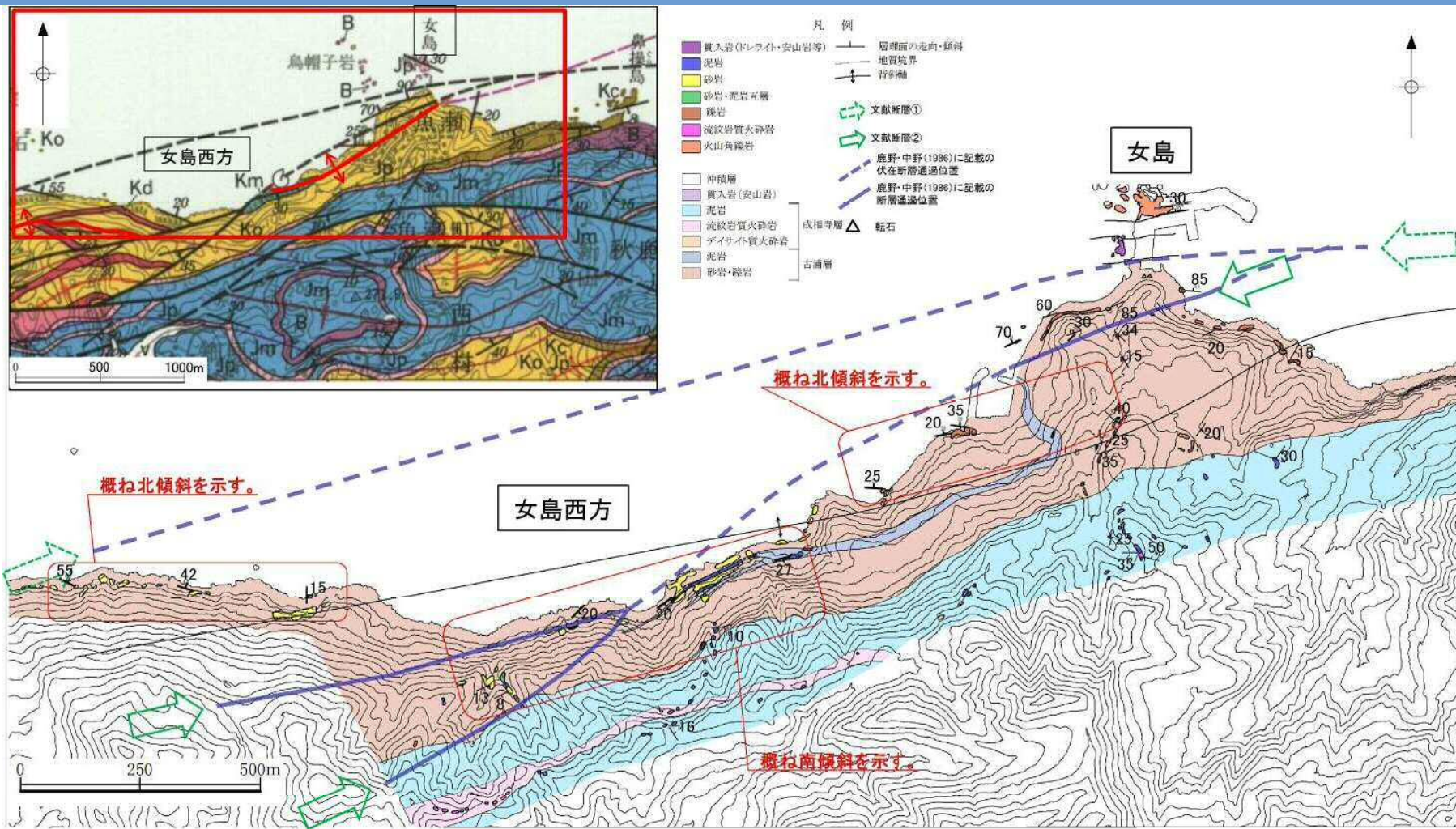
3. 宍道断層の評価 (3) 地質調査 (宍道断層の西側) ①各地点の調査結果 女島(文献調査)



・鹿野・中野(1986)によると、女島地点において、地質断層としての宍道断層の延長に当たる可能性が高いとして、沿岸部に90°の急傾斜を示す古浦層と30°の緩傾斜を示す成相寺層との間に伏在断層(以下、文献断層①という。), その分岐断層として、陸域部に25°の緩傾斜を示す古浦層と70°の急傾斜を示す古浦層との間に断層(以下、文献断層②という。)が示されている。

・文献断層②は、女島西方において、東北東-西南西方向の背斜軸を切る断層として示されている。

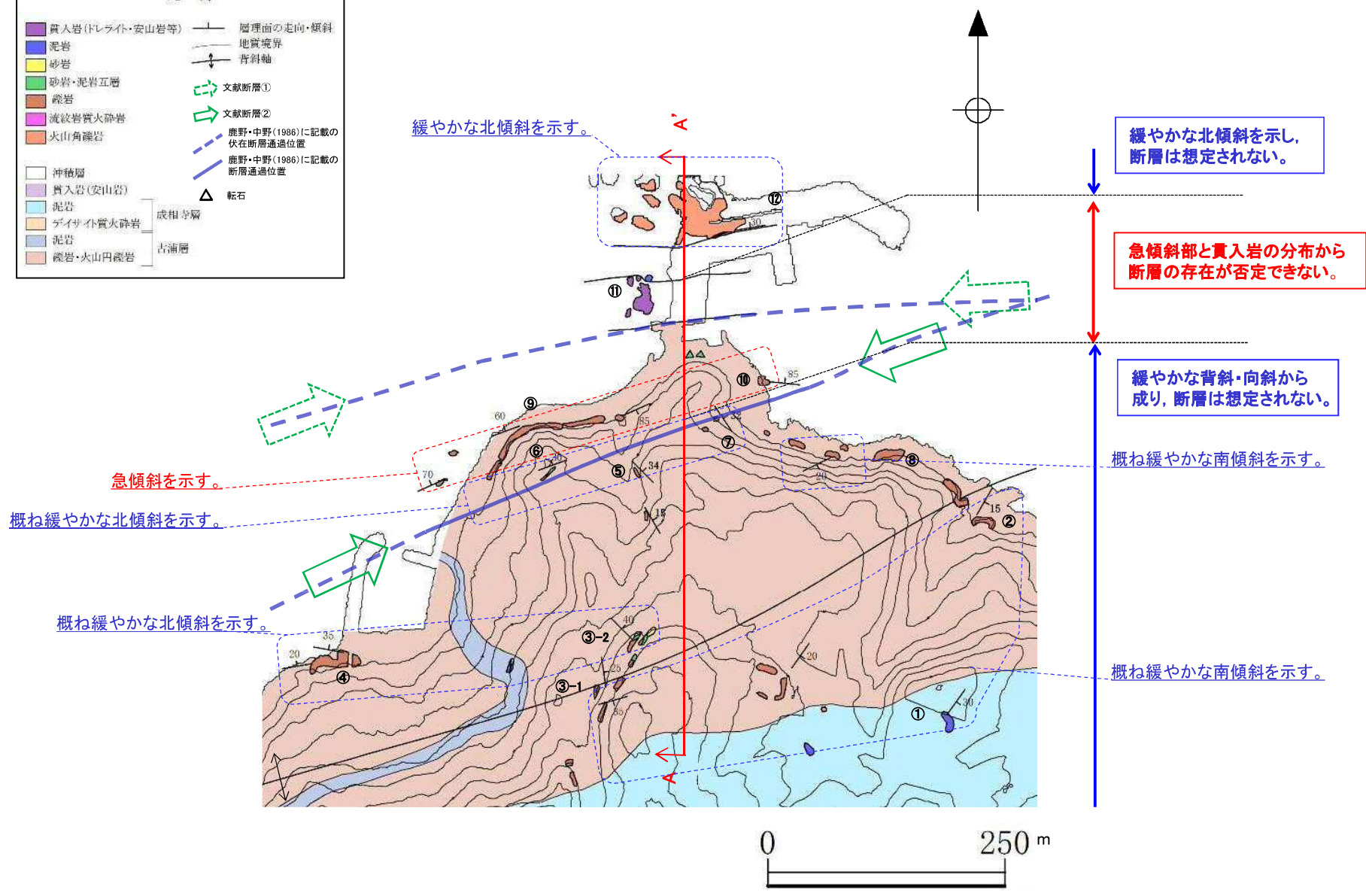
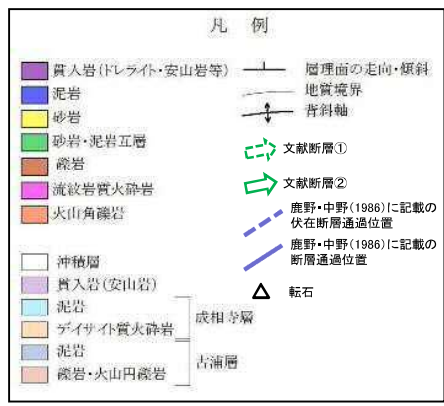
3. 宍道断層の評価 (3) 地質調査(宍道断層の西側) ①各地点の調査結果
 女島(地表地質踏査(女島付近ルートマップ))



・女島西方の沿岸部の地表地質踏査の結果, 文献断層②の通過位置付近の露頭に断層は認められない。
 ・女島西方の西側では北傾斜の古浦層及び女島西方の東側では北傾斜の古浦層が分布することに対し, 女島西方の南側では南傾斜の古浦層が分布することから, その間を背斜軸が通過し, 女島から女島西方まで連続した構造と考えられる。
 ・以上のことから, 女島西方において, 文献断層②に対応する断層は推定されない。

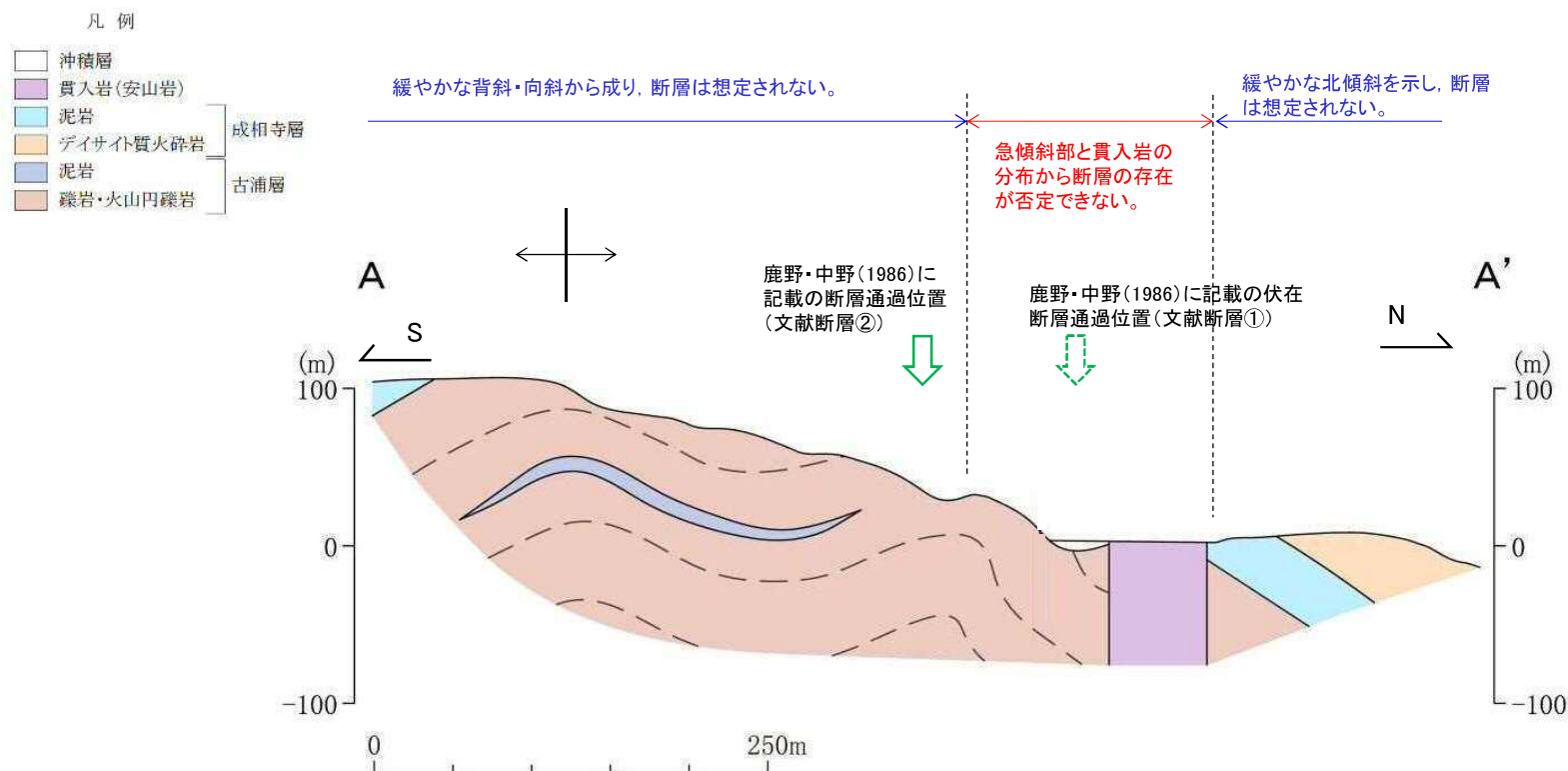
余白

3. 宍道断層の評価 (3) 地質調査(宍道断層の西側) ①各地点の調査結果 女島(地表地質踏査(女島地点ルートマップ))



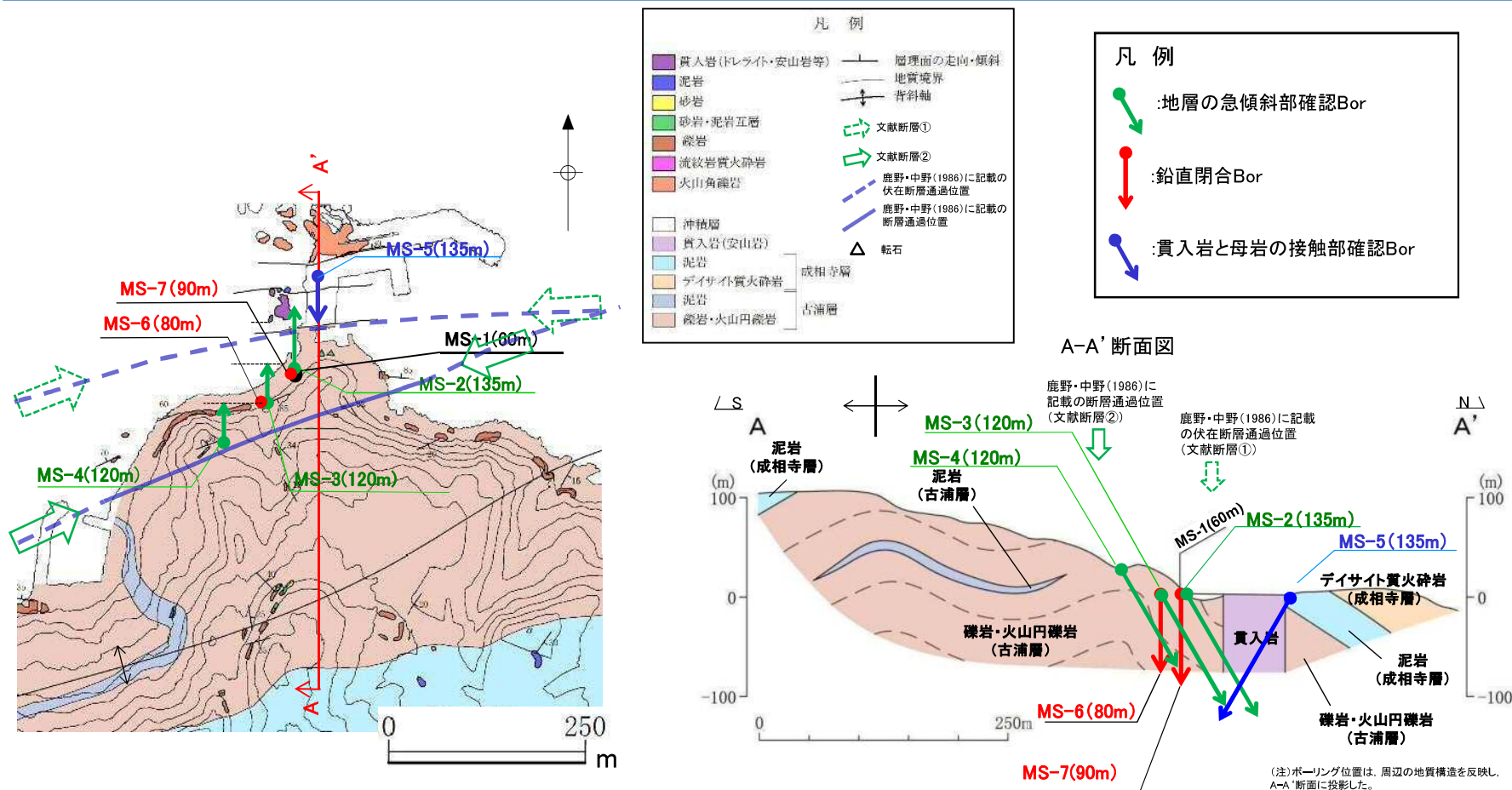
3. 宍道断層の評価 (3) 地質調査 (宍道断層の西側) ①各地点の調査結果 女島(地表地質踏査)

A-A' 断面図



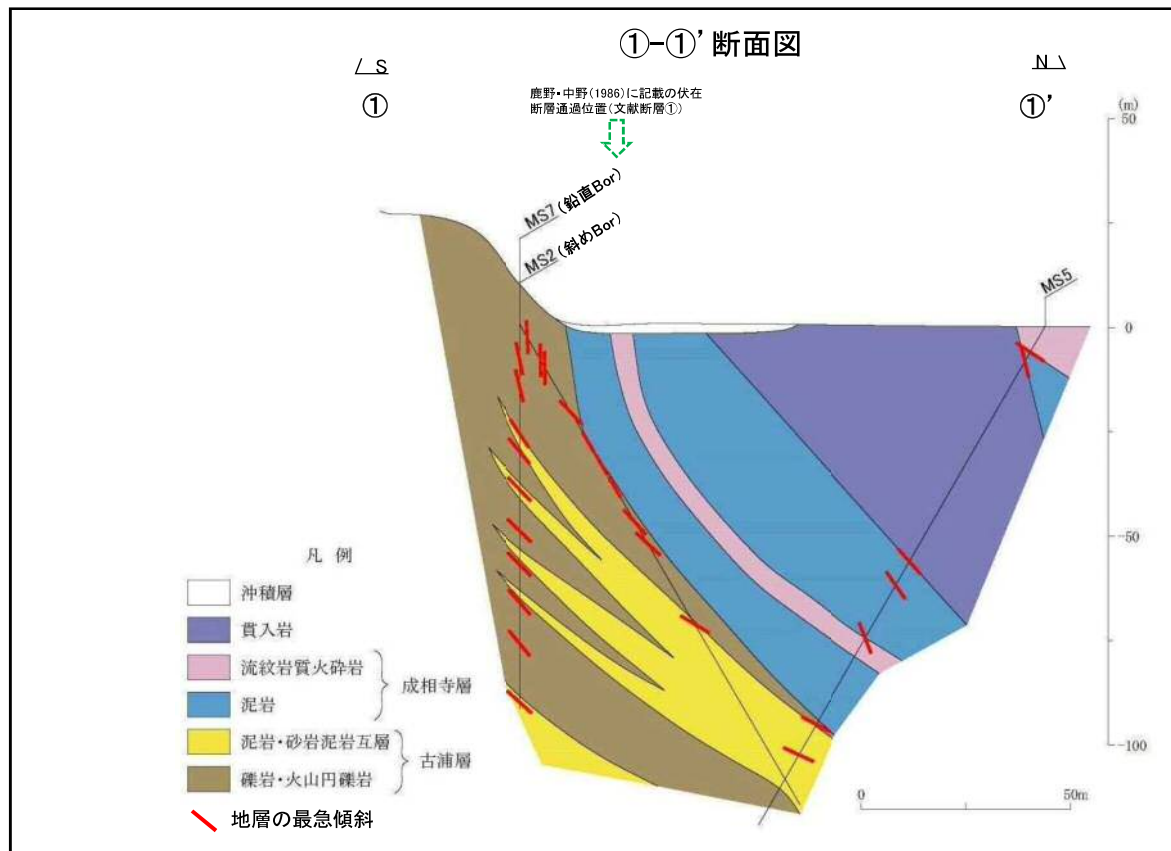
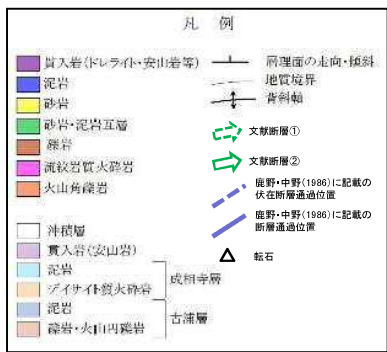
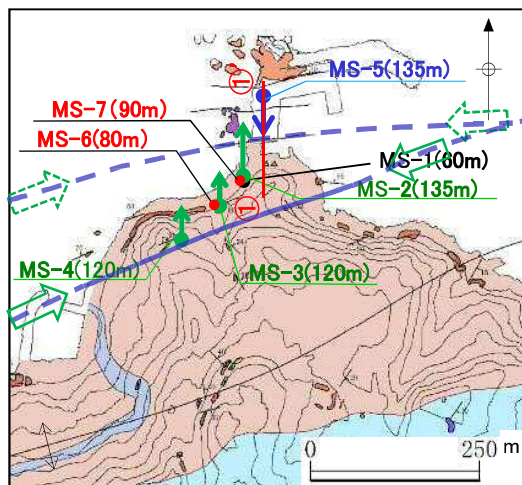
- ・女島地点の地表地質踏査の結果、沿岸部において、急傾斜(85°北)の古浦層の礫岩・火山円礫岩と、やや緩傾斜(30°北)の成相寺層のデイサイト質火砕岩が分布することから、文献断層①の通過位置付近に、南傾斜の逆断層の存在が否定できない。
- ・陸域部において、文献断層②の通過位置付近の露頭に断層は認められない。
- ・また、露頭③-1から露頭⑦までの区間は、古浦層の礫岩・火山円礫岩が緩やかな背斜・向斜を示すことから、断層は推定されない。
- ・以上のことから、女島地点では、沿岸部の急傾斜を示す古浦層と緩傾斜を示す成相寺層との間に、南傾斜の逆断層が推定される。

3. 宍道断層の評価 (3) 地質調査(宍道断層の西側) ①各地点の調査結果 女島(ボーリング調査位置図)



- 文献調査及び地表地質踏査の結果、沿岸部において、急傾斜を示す古浦層と緩傾斜を示す成相寺層との間に、南傾斜の逆断層が推定されることから、当該地層の急傾斜部において、斜めボーリング3孔(MS-2, MS-3, MS-4)により断層の存否を確認する。
さらに、断層の存否の確認について万全を期すため、上記斜めボーリングを閉合するように、鉛直ボーリング2孔(MS-6, MS-7)を実施する。
- また、貫入岩と母岩の接触部において、斜めボーリング1孔(MS-5)により断層の存否を確認する。

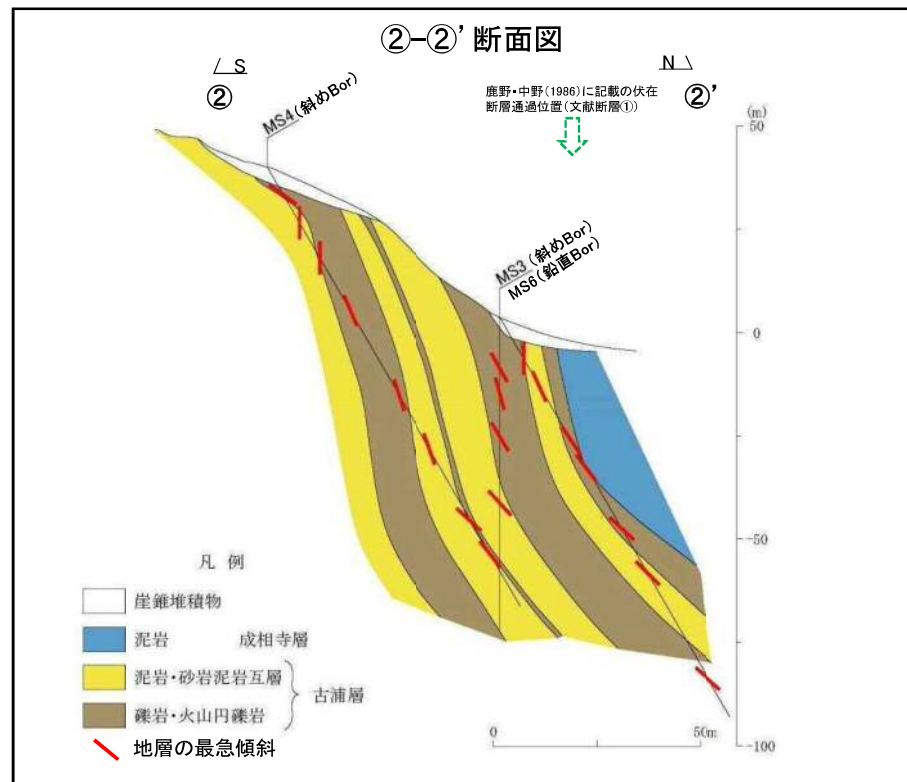
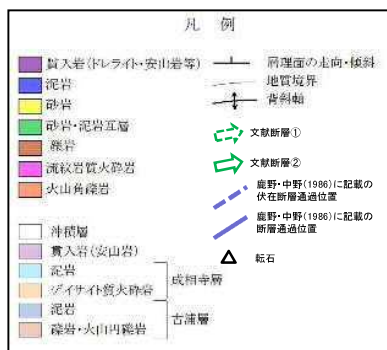
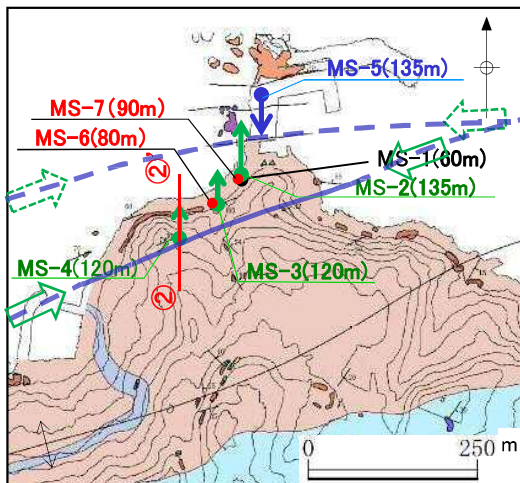
女島(地質断面図(①-①'断面図)(MS-2, MS-5, MS-7孔))



- ・ボーリング調査の結果, 文献断層①の通過位置付近において地表から約20mまでの地層は急傾斜を示し, それ以深の地層は緩傾斜を示しており, 断層は認められない。
- ・古浦層内の地層は連続して分布していること及び古浦層と成相寺層が整合関係と考えられることから, 地層に顕著な不連続は想定されない。
- ・成相寺層の泥岩に貫入岩が分布しており, 貫入岩と貫入境界にせん断面及び破碎は認められない。

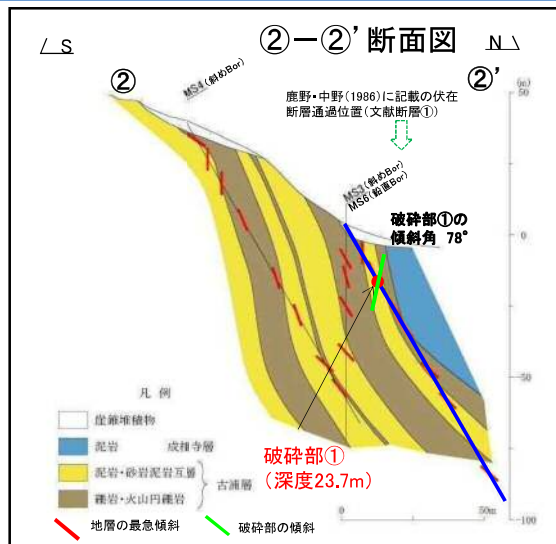
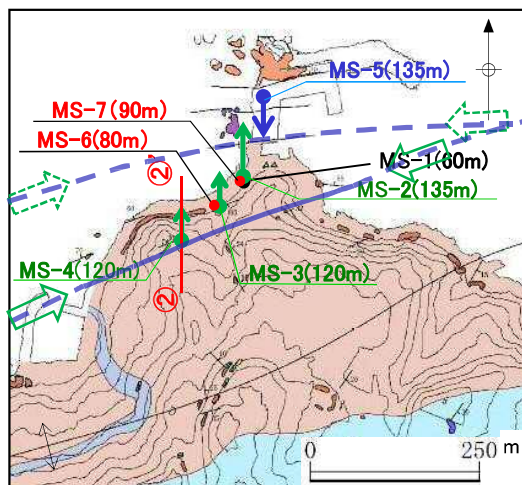
3. 宍道断層の評価 (3) 地質調査(宍道断層の西側) ①各地点の調査結果

女島(地質断面図(②-②'断面図)(MS-3, MS-4, MS-6孔))

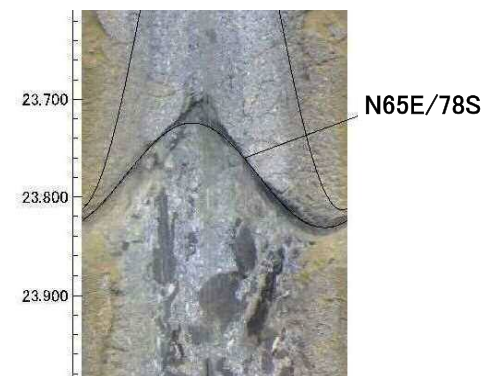


- ・ボーリング調査の結果, 地表から約20mまでの地層は急傾斜を示し, それ以深の地層は緩傾斜を示しており, 顕著な断層は認められない。
- ・古浦層内の地層は連続して分布していることから, 地層に顕著な不連続は想定されない。

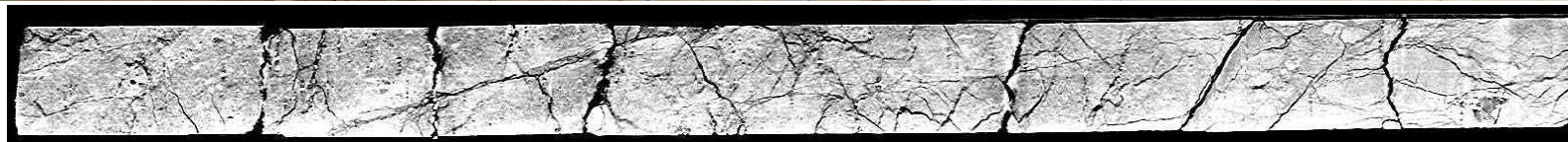
3. 中央断層の評価 (3) 地質調査(中央断層の西側) ①各地点の調査結果
 女島(破碎部①)の性状(MS-3, 深度23.7m)



BHTV撮影 (23.65~23.95m)



MS-3コア写真, CT画像解析(コア箱上から撮影) (23~24m)

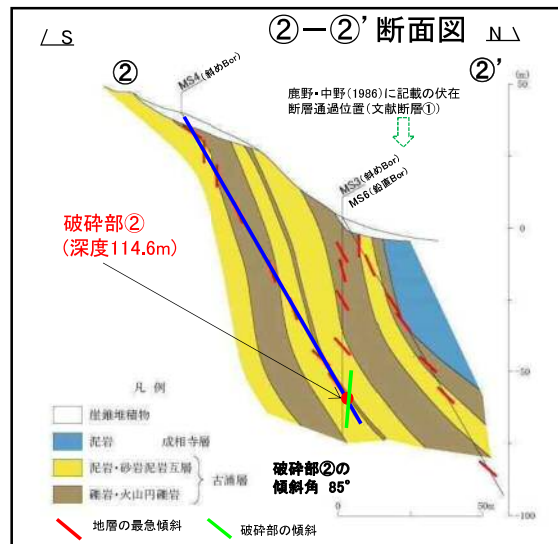
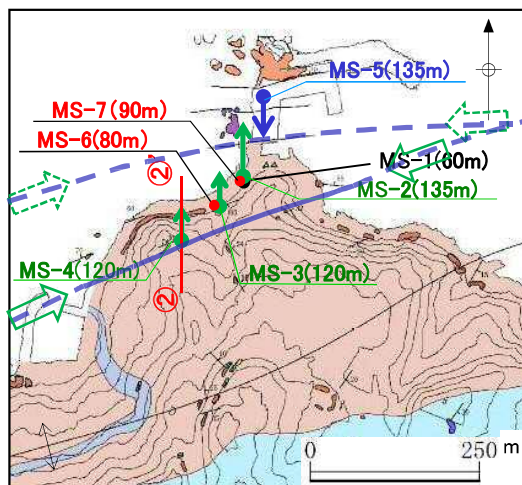


破碎部

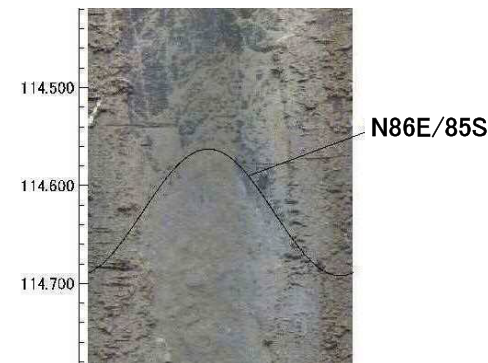
- ・コア観察の結果, MS-3の深度23.7m付近において, 古浦層の礫岩と砂岩・泥岩互層を境する破碎部が確認された。
- ・肉眼観察の結果, 破碎部には, 0~3mm程度の細粒部(砂混り粘土)が見られるが, 条線方向はほぼ縦ずれ(走向方向から80°左回転)であり, 母岩に破碎は認められない。
- ・実体顕微鏡による条件観察の結果, 下盤側に縦ずれ(走向方向から70°左回転)の条線が見られ, 運動センスとして逆断層センスが認められる。



3. 宍道断層の評価 (3) 地質調査(宍道断層の西側) ①各地点の調査結果 女島(破碎部②)の性状(MS-4, 深度114.6m)



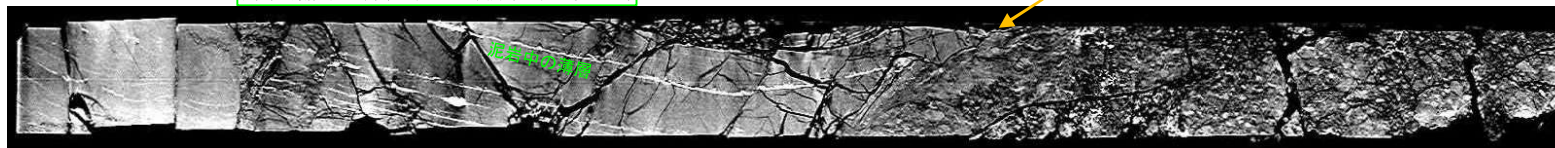
BHTV撮影 (114.46~114.74m)



MS-4コア写真, CT画像解析(コア箱上から撮影) (114~115m)



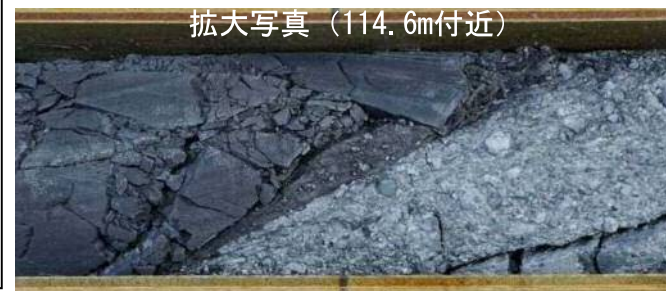
泥岩中の薄層は、白色、細粒であることから、凝灰岩であると考えられる。



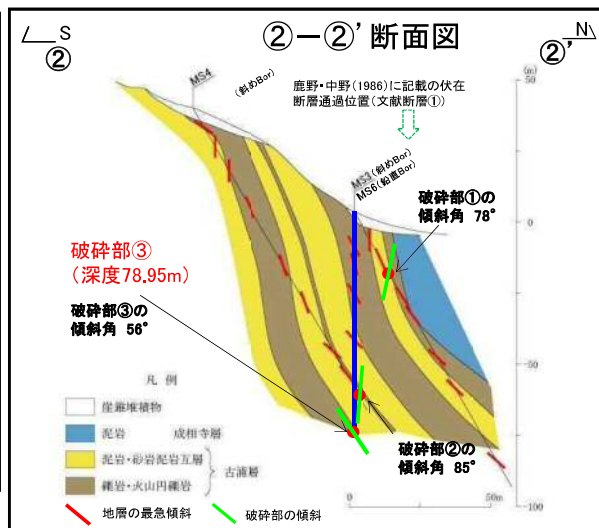
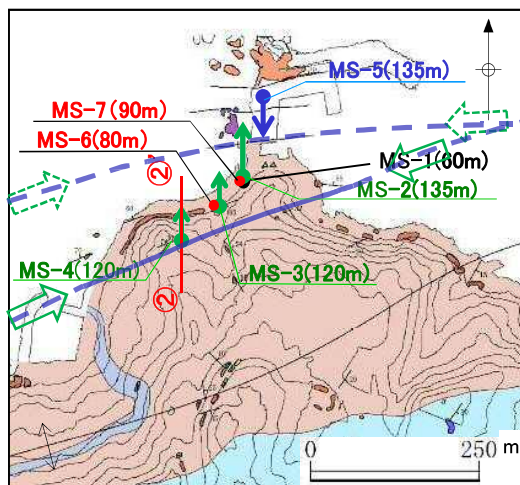
破碎部

- ・コア観察の結果, MS-4の深度114.6m付近において, 古浦層の泥岩と礫岩を境する破碎部が確認された。
- ・破碎部には, 1~3mm程度の細粒部(砂混り粘土)が見られるが, 条線は縦ずれ(走向方向から90°左回転)であり, 母岩に破碎は認められない。
- ・実体顕微鏡観察の結果, 下盤側の礫岩に破碎部と一連の変形構造と考えられる構造(逆断層センス)が認められる。

拡大写真 (114.6m付近)



3. 宍道断層の評価 (3) 地質調査(宍道断層の西側) ①各地点の調査結果 女島(破碎部③)の性状(MS-6, 深度78.95m)



BHTV撮影 (78.62~79.14m)



MS-6コア写真 (78~79m)



- ・コア観察の結果、MS-6の深度78.95m付近において、古浦層の泥岩中に破碎部が確認された。
- ・破碎部には、2mm程度の細粒部(砂混り粘土)が見られるが、母岩に破碎は認められない。
- ・BHTV観察の結果、破碎部上位の地層の傾斜が北傾斜(N89E/35N)であることから、破碎部の走向傾斜はN1W/56Eと想定※した。
- ・実体顕微鏡による条件観察の結果、上盤側に縦ずれ(走向方向から70°左回転)の条線が見られ、運動センスとして逆断層センスが認められる。

BHTVにより層理面(N89E/35N)が認められる箇所

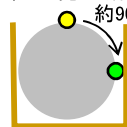
破碎部の傾斜角 56°

拡大写真 (78.95m付近)



※深度78.70~78.75m付近の面構造の最浅部(黄丸)と破碎部の面構造の最浅部はコア周囲水平面上で約90°程度ずれた位置関係であったことから、走向はN89Eから90°右回転させた値、傾斜はコア観察の値(56°)とした。

模式図 (浅部から見た断面図)

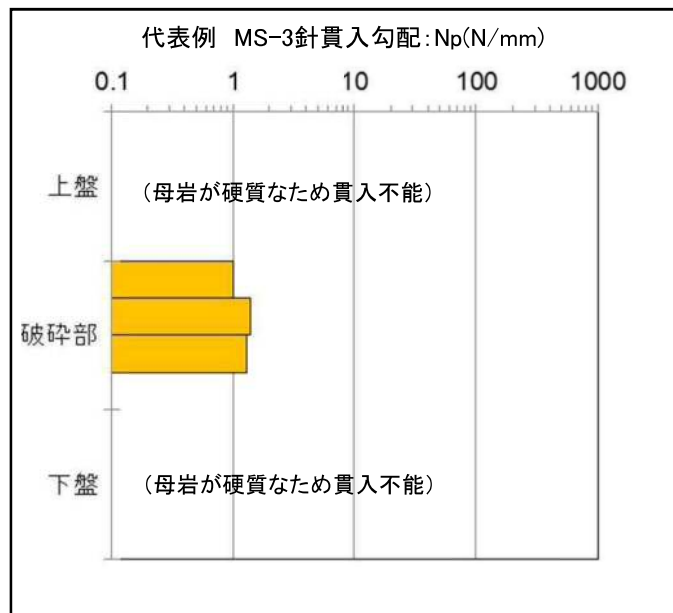


- : 深度78.70~78.75m付近の面の頂部
- : 破碎部③(深度78.95m)の面の頂部

3. 宍道断層の評価 (3) 地質調査(宍道断層の西側) ①各地点の調査結果
女島(破碎部①, ③の針貫入試験)

- ・破碎部①(MS-3, 深度23.7m), 破碎部③(MS-6, 深度114.6m)およびその近傍において, 針貫入試験を実施した。
- ・針貫入試験は, 軟質な岩石の力学的性質を簡便に求めるための試験であるが, 今回は破碎部を挟む母岩が破碎部近傍から硬質であることを確認するため実施した。

代表例 MS-3コア写真 (23~24m)



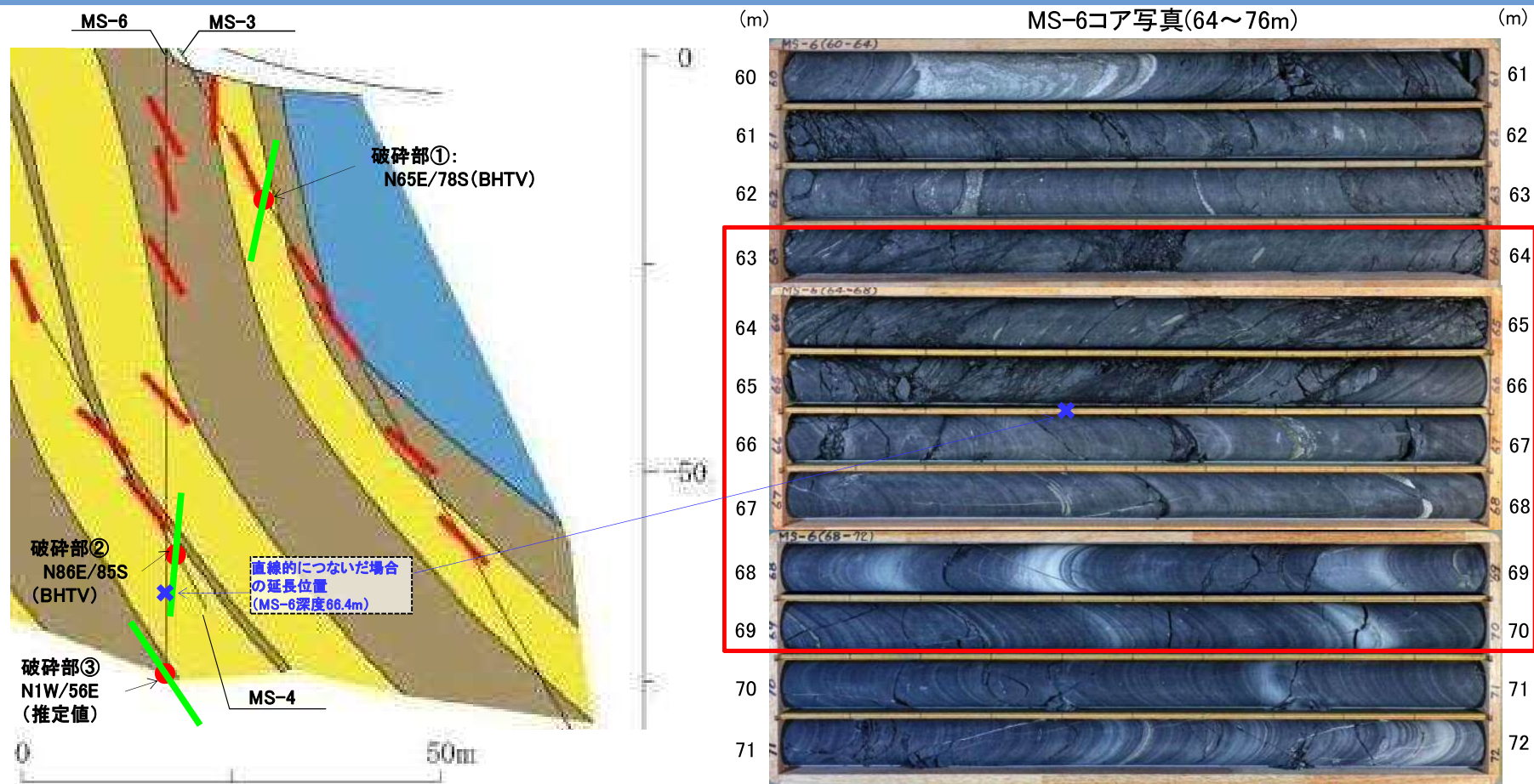
○: 針貫入試験実施位置(母岩)
 ●: 針貫入試験実施位置(破碎部)

→: 破碎部

針貫入勾配: $N_p(N/mm) = P/L$
 P: 貫入荷重(N)
 L: 貫入量(L)
 針貫入試験は地盤工学会基準に従い, 貫入量(L)は10mmとした。

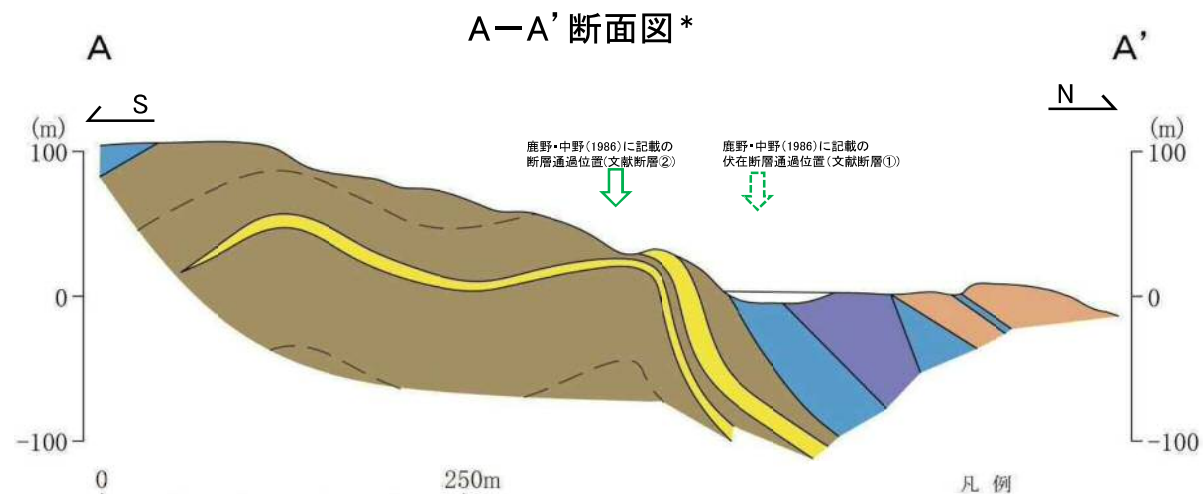
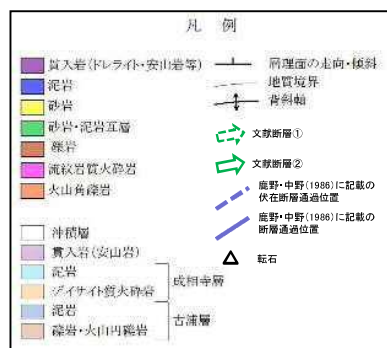
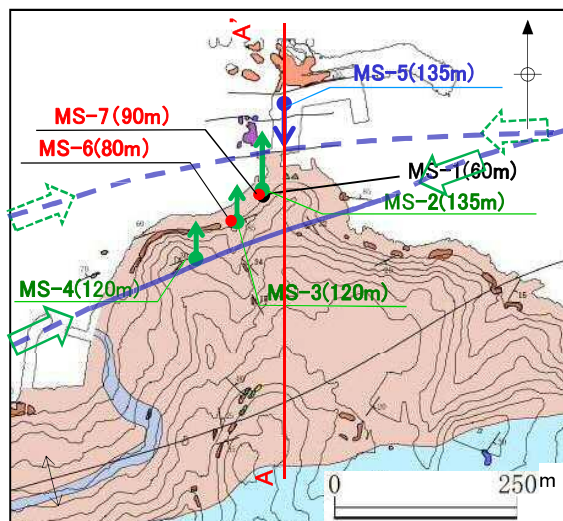
- ・針貫入試験の結果, 破碎部①, ③の針貫入勾配は, 0.5~1.4N/mmである。
 また, 破碎部近傍の母岩は, 硬質なため貫入不能であった。
- ・宍道断層の活断層区間である南講武における針貫入試験と比較すると, 破碎部①, ③は破碎部近傍から硬質であり貫入不能であることに対して, 南講武は破碎幅が広く(基盤岩が軟質な範囲: 約2m), 針貫入勾配は上盤側において平均2.5N/mm, 下盤側において平均1.4N/mmと軟質である。

3. 宍道断層の評価 (3) 地質調査(宍道断層の西側) ①各地点の調査結果
 女島(破砕部①, 破砕部②及び破砕部③の連続性)



- 破砕部①, ②, ③の性状について, コア観察, 針貫入試験及びCT画像解析等の結果, 破砕部近傍の母岩は硬質であり角礫状の破砕は認められない。
- 破砕部①, ②, ③の走向・傾斜について, BHTVの結果, 破砕部①はN65E/78S, 破砕部②はN86E/85Sであることに対して, 破砕部③はN1W/56Eである。
- 以上のことから, 破砕部①, ②, ③は一連の構造ではないと考えられる。なお, 破砕部①と破砕部②が連続すると仮定した場合, その延長位置はMS-6の深度66.4m付近となるが, 当該位置付近に破砕部は認められない。
- 更に, 破砕部③は南北走向であり, 東西走向の文献断層①と対応しないこと, 及び破砕部①, ②は文献断層①の走向と概ね対応するが, 条線方向が南北系(逆断層センス)であることから, 現在の東西圧縮応力場に活動したものではないと判断される。

3. 宍道断層の評価 (3) 地質調査 (宍道断層の西側) ①各地点の調査結果 女島(まとめ)



* 地表地質踏査及びボーリング調査結果から、A-A'断面を作成
(①-①'断面を基本とし、②-②'断面を参考に作成)



女島(まとめ)

1. 文献調査

- ・鹿野・中野(1986)によると、地質断層としての宍道断層について、「古浦から西方での行方は確認されていないが、その延長に当たる魚瀬や、更に西方に宍道断層と同規模の北上がり高角逆断層があることから、それに続く可能性が高い。宍道断層やその延長部に当たる断層の南側にある断層の多くは北あるいは南傾斜40-90°の逆断層で宍道断層同様複背斜を切っており、恐らく宍道断層とほぼ同時期に形成された。」とされている。
- ・鹿野・中野(1986)によると、女島地点において、地質断層としての宍道断層の延長に当たる可能性が高いとして、沿岸部に90°の急傾斜を示す古浦層と30°の緩傾斜を示す成相寺層との間に伏在断層(文献断層①)、その分岐断層として、陸域部に25°の緩傾斜を示す古浦層と70°の急傾斜を示す古浦層との間に断層(文献断層②)が示されている。また、文献断層②は、女島西方において、東北東-西南西方向の背斜軸を切る断層として示されている。
- ・山陰地域における応力場の変遷について、鹿野・吉田(1985)によると、中期～後期中新世頃まで主応力(σ_{Hmax})の方向はNS方向であり、宍道断層は中期中新世末期～後期中新世に形成されたとしている。また、多井(1973)を引用し、宍道褶曲帯を形成した運動は、和久羅山安山岩噴出(後期中新世末期)前に終了したと考えられているとしている。

2. 変動地形学的調査

- ・鹿島町古浦～福原町の間は尾根・谷の系統的かつ明瞭な右屈曲が認められるが、古浦西方においては、変位地形・リニアメントは認められない。さらに、宍道断層の主要部が尾根・谷の右屈曲を示すのに対して、男島付近では左屈曲が認められる。
- ・女島付近においては、変位地形・リニアメントは認められない。

3. 地表地質踏査

(1)女島西方

- ・文献断層②の通過位置付近の露頭に断層は認められない。
- ・女島から女島西方まで背斜軸が通過し、連続した構造と考えられる。

(2)女島

- ・文献断層②の通過位置付近の露頭に断層は認められない。また、古浦層の礫岩・火山円礫岩が緩やかな背斜・向斜を示すことから、断層は推定されない。
- ・急傾斜(85°北)の古浦層の礫岩・火山円礫岩と、やや緩傾斜(30°北)の成相寺層のデイサイト質火砕岩が分布することから、文献断層①の通過位置付近に、南傾斜の逆断層が推定される。

1～3の調査結果から、文献断層②の通過位置付近に断層は推定されない。急傾斜を示す古浦層と緩傾斜を示す成相寺層との間の文献断層①の通過位置付近に、南傾斜の逆断層が推定されることから、ボーリング調査により、断層の存否を確認した。

女島(まとめ)

4. ボーリング調査

(1) ①-①'断面(MS-2, MS-5, MS-7)

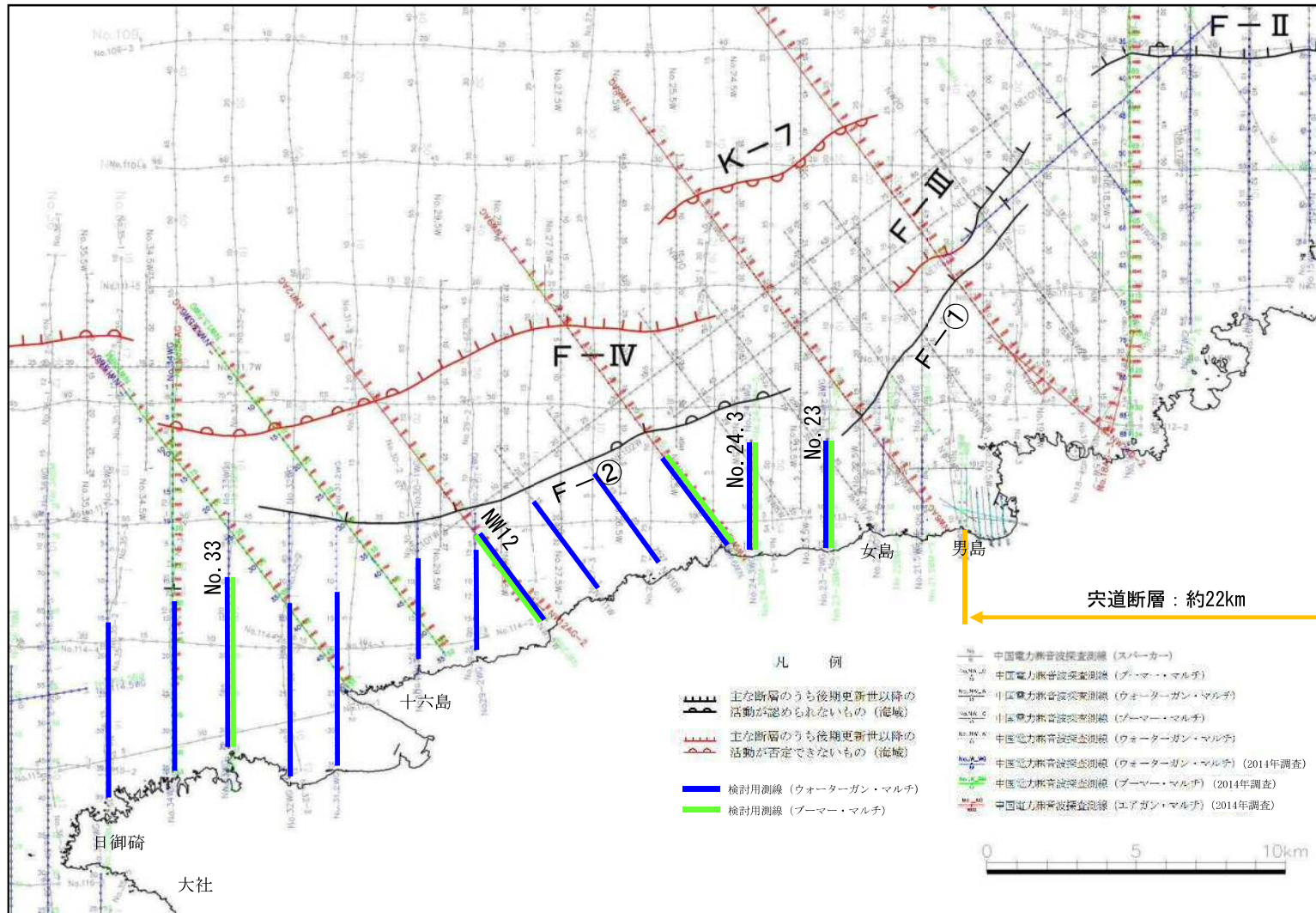
- ・地表から約20mまでの地層は急傾斜を示し、それ以深の地層は緩傾斜を示しており、断層は認められない。また、傾斜変換部において、破碎部は認められない。
- ・古浦層内の地層は連続して分布していること及び古浦層と成相寺層が整合関係と考えられることから、地層に顕著な不連続は想定されない。
- ・成相寺層の泥岩に貫入岩が分布しており、貫入岩と貫入境界付近に、貫入後の断層活動は認められない。

(2) ②-②'断面(MS-3, MS-4, MS-6)

- ・文献断層①の通過位置付近において、細粒部を伴う破碎部①, ②, ③が認められる。
- ・破碎部①, ②, ③の連続性について、コア観察、針貫入試験及びCT画像解析等の結果、破碎部近傍の母岩は硬質であり角礫状の破碎は認められないこと、及び破碎部①, ②が概ね東西走向であることに対して、破碎部③が南北走向であることから、一連の構造ではないと考えられる。
更に、破碎部③は南北走向であり、東西走向の文献断層①と対応しないこと、及び破碎部①, ②は文献断層①の走向と概ね対応するが、条線方向が縦ずれ優勢(逆断層センス)であることから、現在の東西圧縮応力場に活動したものではないと判断される。
- ・地表から約20mまでの地層は急傾斜を示し、それ以深の地層は緩傾斜を示しており、傾斜変換部において破碎部は認められない。
- ・古浦層内の地層は連続して分布していることから、地層に顕著な不連続は想定されない。
- ・以上のことから、文献断層①に対応する断層は認められない。

以上の1~4の調査結果から、女島地点において宍道断層の延長部に対応する断層は認められない。

3. 中央断層の評価 (3) 地質調査 (中央断層の西側) ①各地点の調査結果 女島～大田沖断層(音波探査)(まとめ)

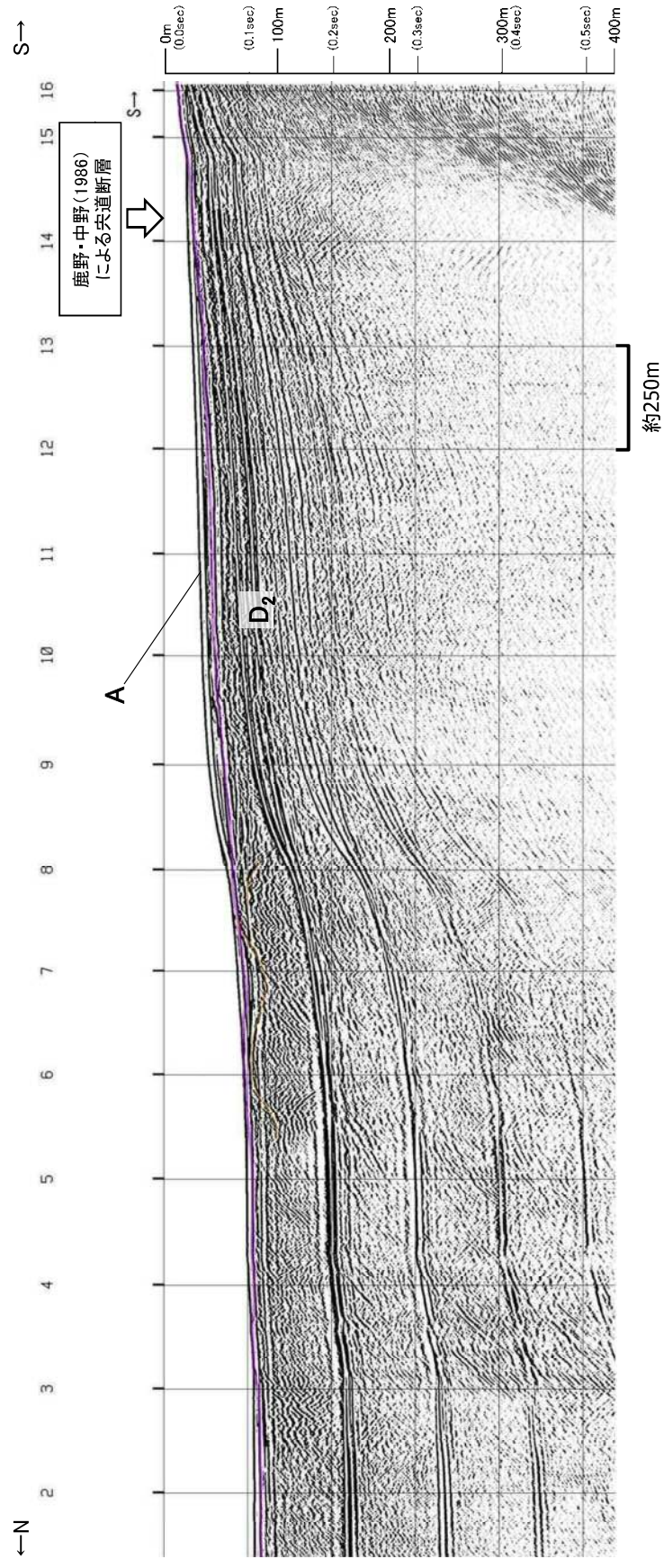


・女島～大田沖断層までの島根半島沿岸部について、複数の音源を用いた音波探査により、断層の存否を確認した。
 ・音波探査の結果、沿岸部付近において、D₂層(中新統)上面に断層活動を示唆する変状は認められない。

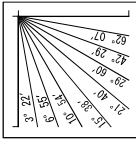
3. 中央断層の評価 (3) 地質調査 (中央断層の西側) ①各地点の調査結果

(参考) 女島～大田沖断層(音波探査解析図(No.23WG測線))

No.23WG
[ウォーターガン・マルチ]



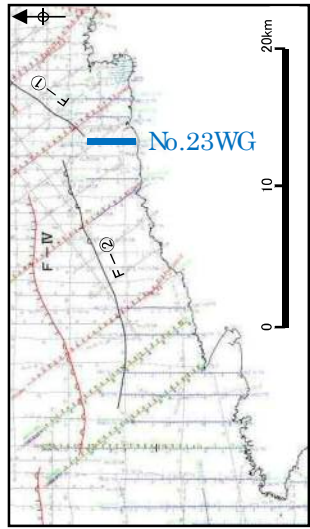
鹿野・中野(1986)
による中央断層



V₁E₁ ≒ 3

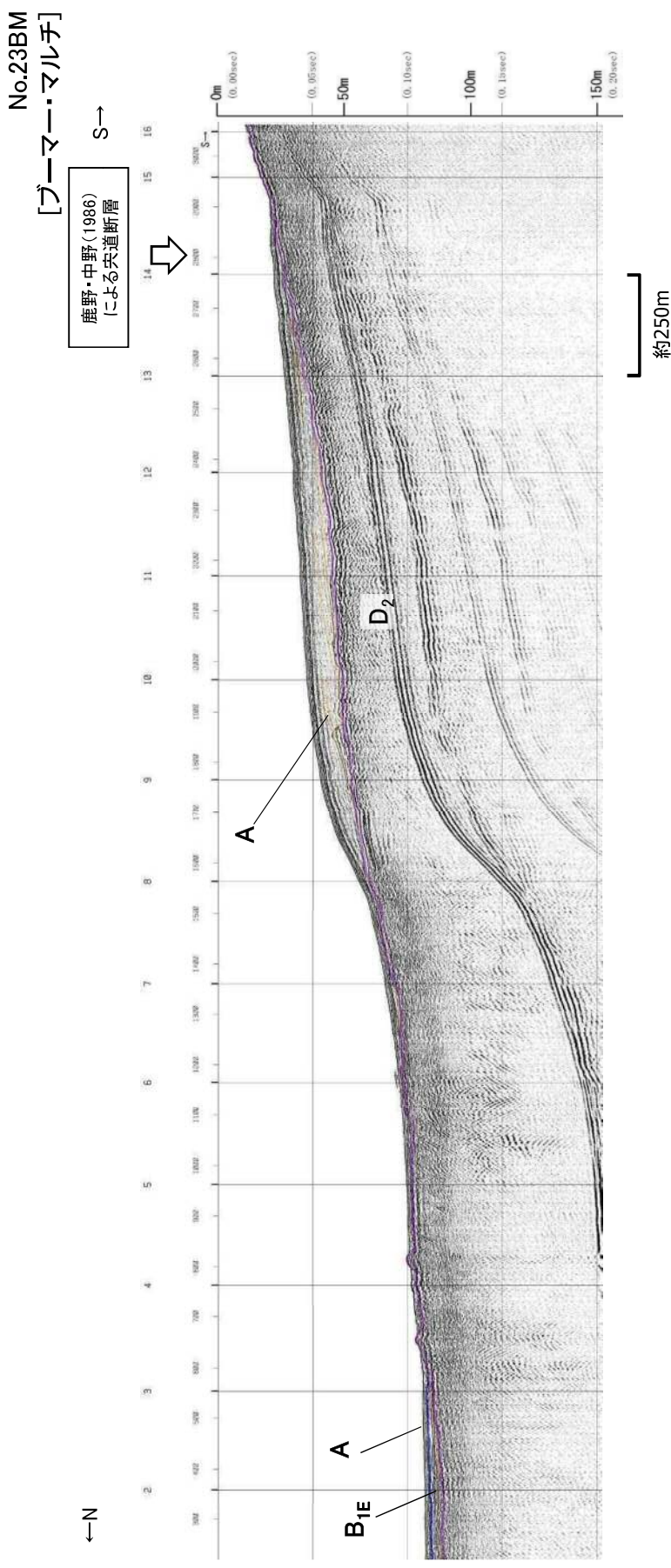
| | | |
|---------|-----|----------------------------------|
| 第四紀 | 更新世 | A |
| 第四紀 | 後期 | B ₁₊₂ |
| | 前期 | B ₃₊₄ |
| 第三紀 | 中新世 | C |
| | 古新世 | D ₁
D ₂ |
| 火山岩・貫入岩 | V | |

断層(変形)
断層(変位)



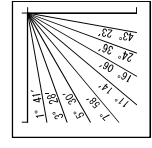
沿岸付近において、D₂層上面以上に断層活動を示唆する変位は認められない。

3. 中央断層の評価 (3) 地質調査 (中央断層の西側) ①各地点の調査結果 (参考) 女島～大田沖断層 (音波探査解析図 (No.23BM測線))

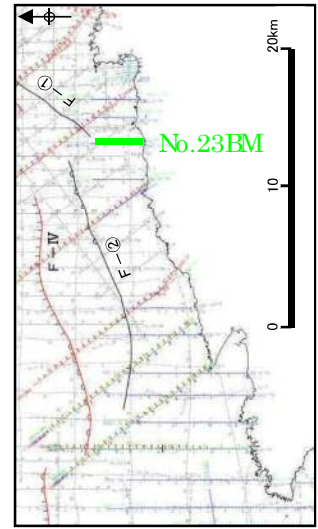


| | | |
|---------|-----|-----------------|
| 第四紀 | 沖積層 | A |
| 第四紀 | 沖積層 | B _{1E} |
| | | B ₂ |
| 第三紀 | 礫層 | C |
| 第三紀 | 礫層 | D ₁ |
| | | D ₂ |
| 火砕層・貫入岩 | | V |

— 断層(変形)
— 断層(変位)



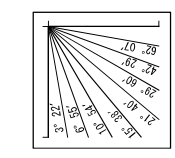
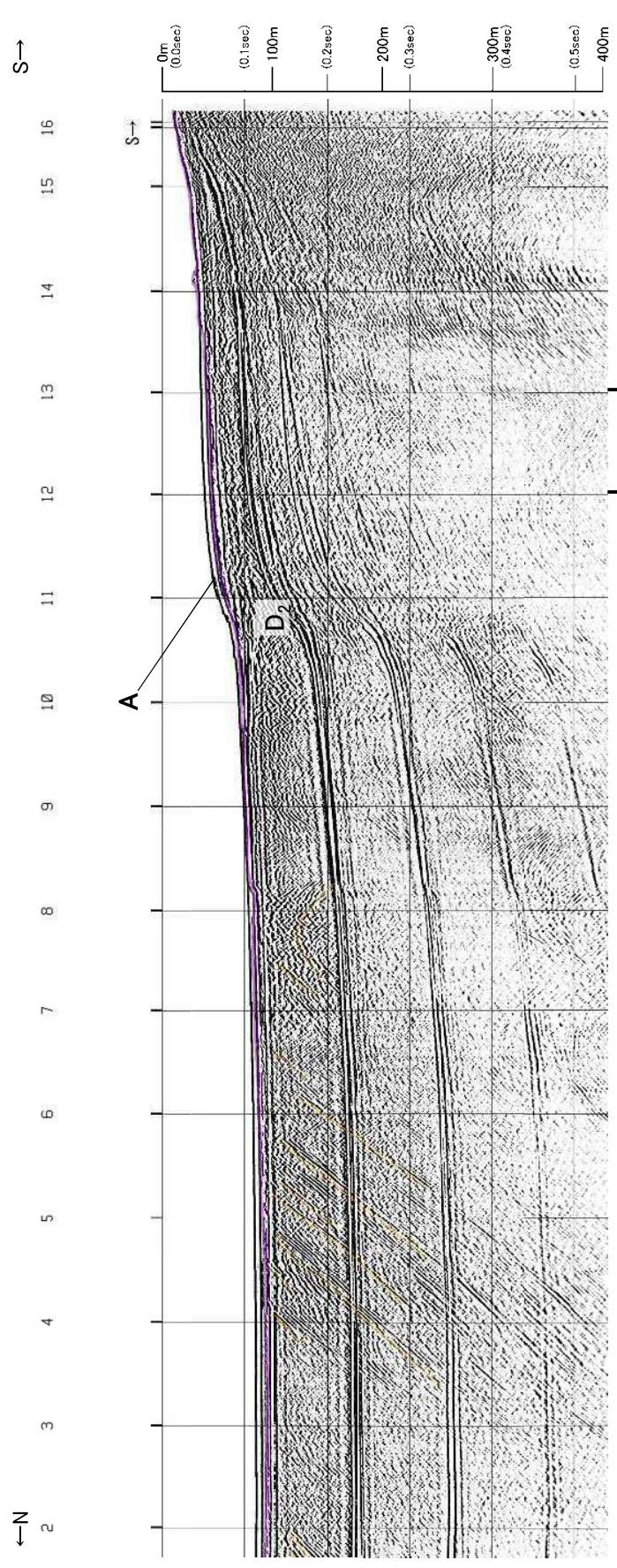
V.E. ≒ 6



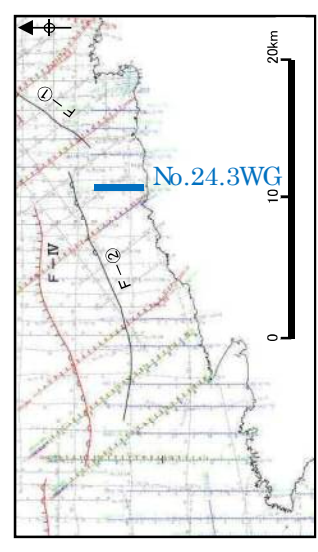
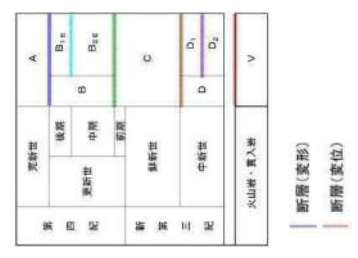
沿岸付近において、D₂層上面以上に断層活動を示唆する変位は認められない。

3. 央道断層の評価 (3) 地質調査 (央道断層の西側) ①各地点の調査結果 (参考) 女島～大田沖断層(音波探査解析図(No.24.3WG測線))

No.24.3WG
[ウォーターガン・マルチ]



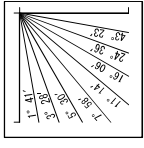
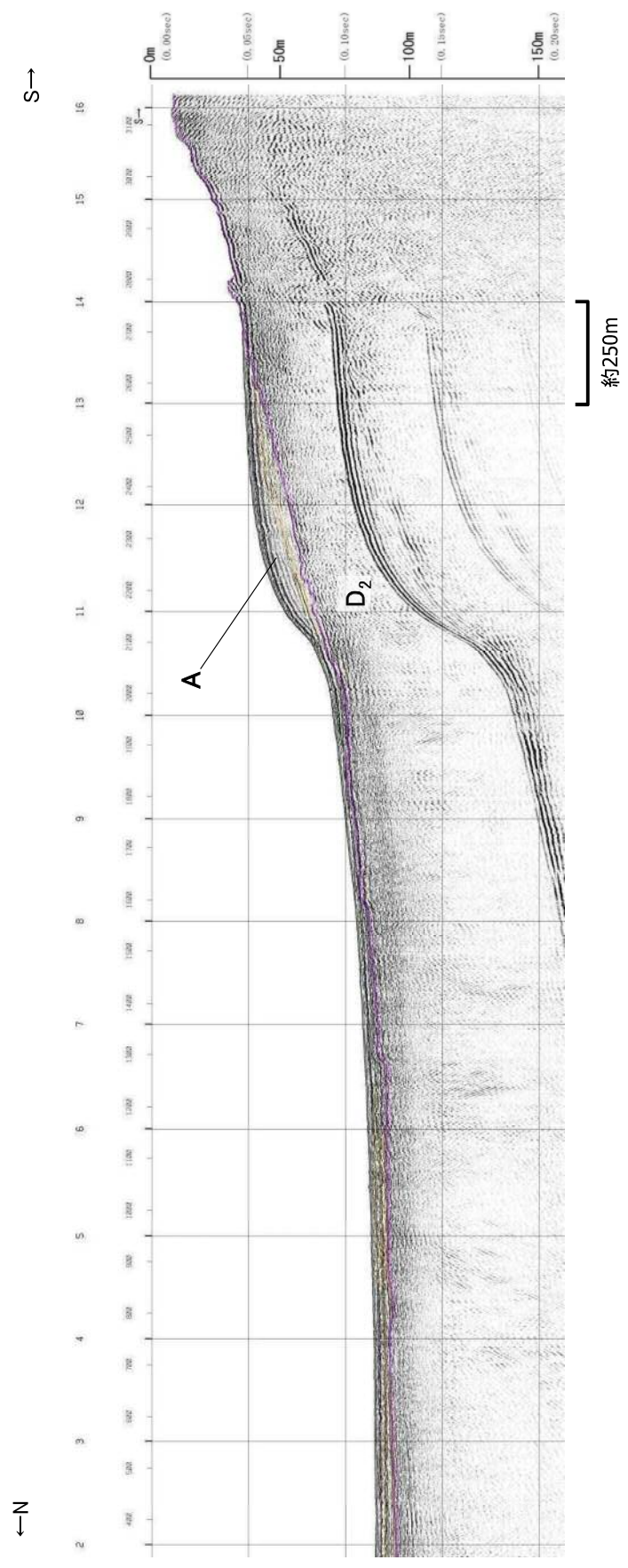
V.E. ≒ 3



沿岸付近において、D₂層上面に断層活動を示唆する変状は認められない。

3. 中央断層の評価 (3) 地質調査 (中央断層の西側) ①各地点の調査結果
 (参考) 女島～大田沖断層 (音波探査解析図 (No.24.3BM測線))

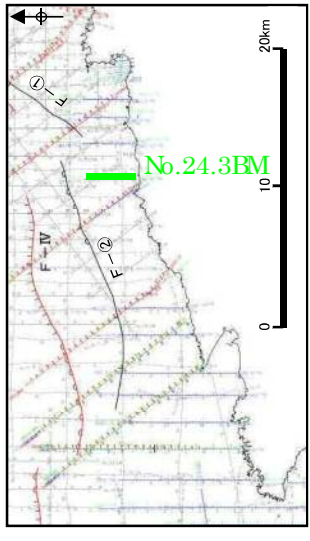
No.24.3BM
 [ブーマー・マルチ]



V.E. ≒ 6

| | | |
|-----|-------|----------------------------------|
| 第四紀 | 沖積層 | A |
| 第四紀 | 後期 | B ₁₊₂ |
| | 前期 | B ₁₊₂ |
| 第三紀 | 中新世 | C |
| | 古新世 | D ₁
D ₂ |
| 白垩紀 | 層状侵入岩 | V |

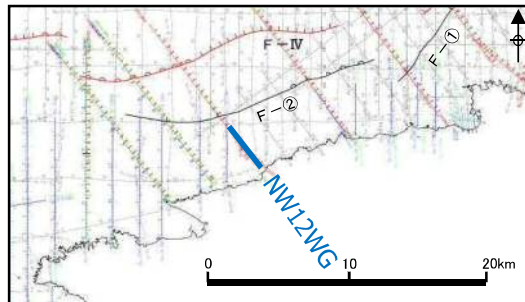
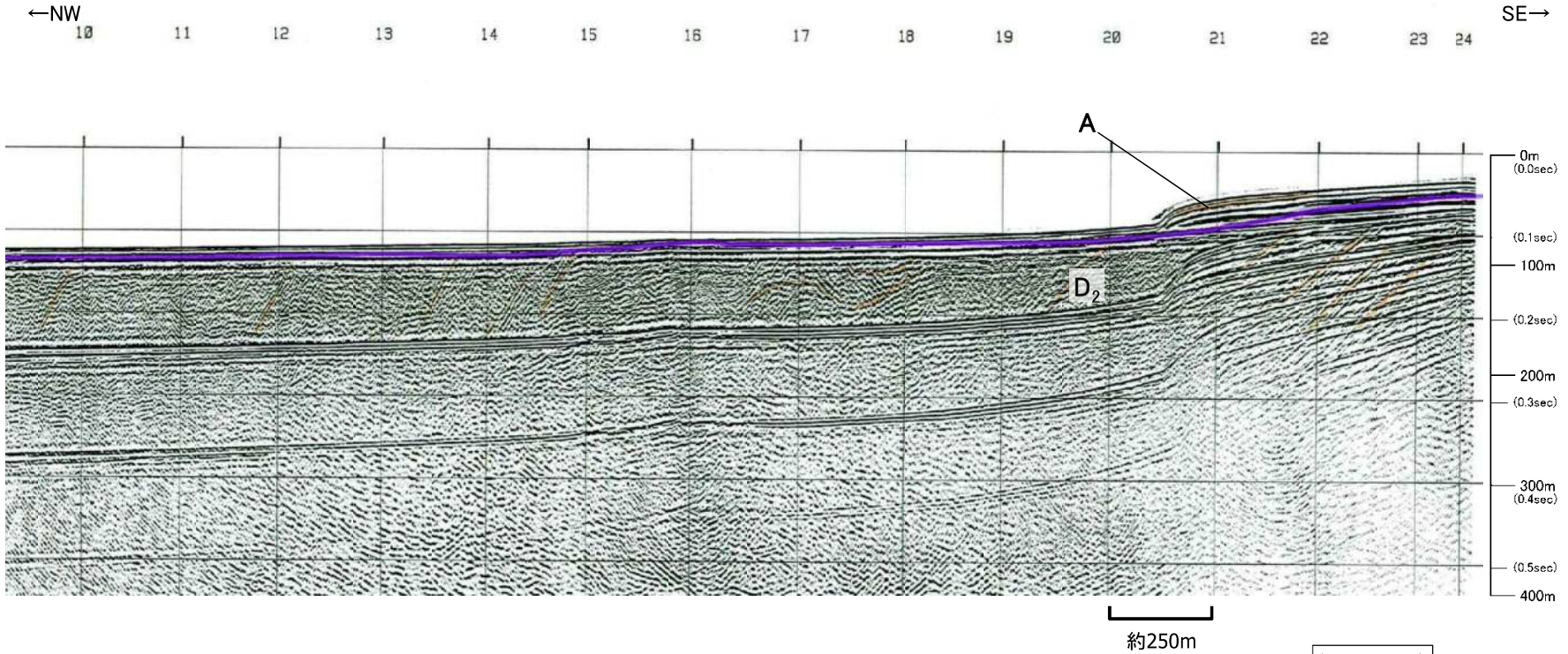
— 断層(変形)
 — 断層(変位)



沿岸付近において、D₂層上面に断層活動を示唆する変状は認められない。

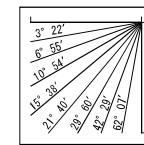
(参考) 女島～大田沖断層(音波探査解析図(NW12W測線))

NW12W
[ウォーターガン・マルチ]



| | | |
|---------|-----|----------------------------------|
| | 完新世 | A |
| 第四紀 | 後期 | B _{1a} |
| | 中期 | B _{2a} |
| | 前期 | B _{2b} |
| 第三紀 | 新新世 | C |
| | 中新世 | D ₁
D ₂ |
| 火山岩・貫入岩 | | V |

断層(変形)
断層(変位)

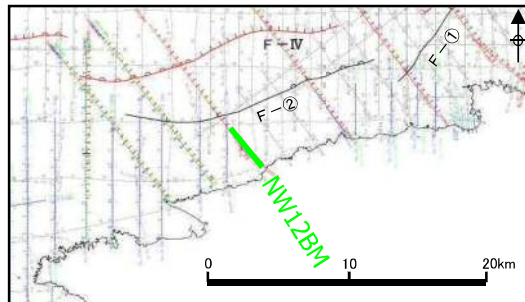
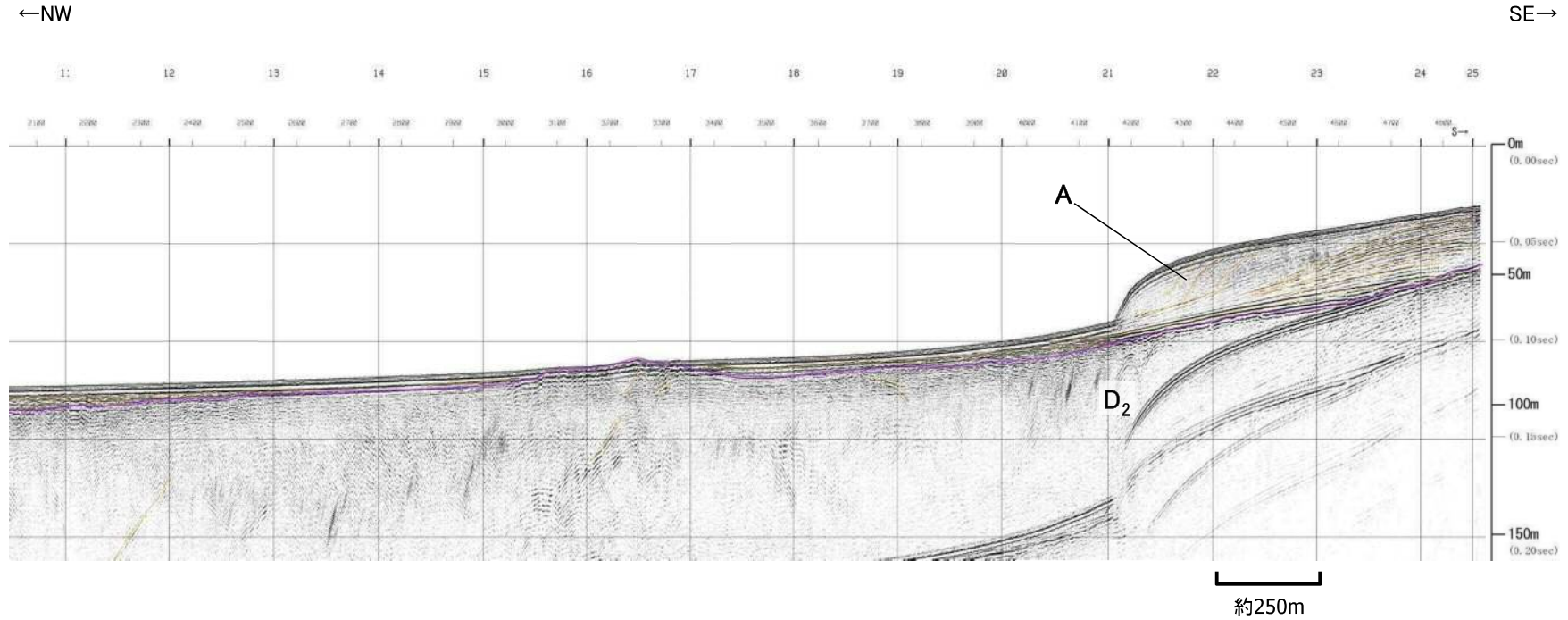


V.E. ≒ 3

沿岸付近において、D₂層上面以上に断層活動を示唆する変状は認められない。

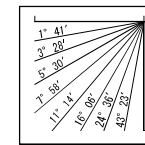
3. 宍道断層の評価 (3) 地質調査 (宍道断層の西側) ①各地点の調査結果
 (参考) 女島～大田沖断層(音波探査解析図(NW12BM測線))

NW12BM
 [ブーマー・マルチ]
 ←NW →SE



| | | |
|---------|-----|----------------------------------|
| | 完新世 | A |
| 第四紀 | 後期 | B _{1a} |
| | 中期 | B _{2a} |
| | 前期 | B _{2b} |
| 第三紀 | 新新世 | C |
| | 中新世 | D ₁
D ₂ |
| 火山岩・貫入岩 | | V |

断層(変形)
 断層(変位)



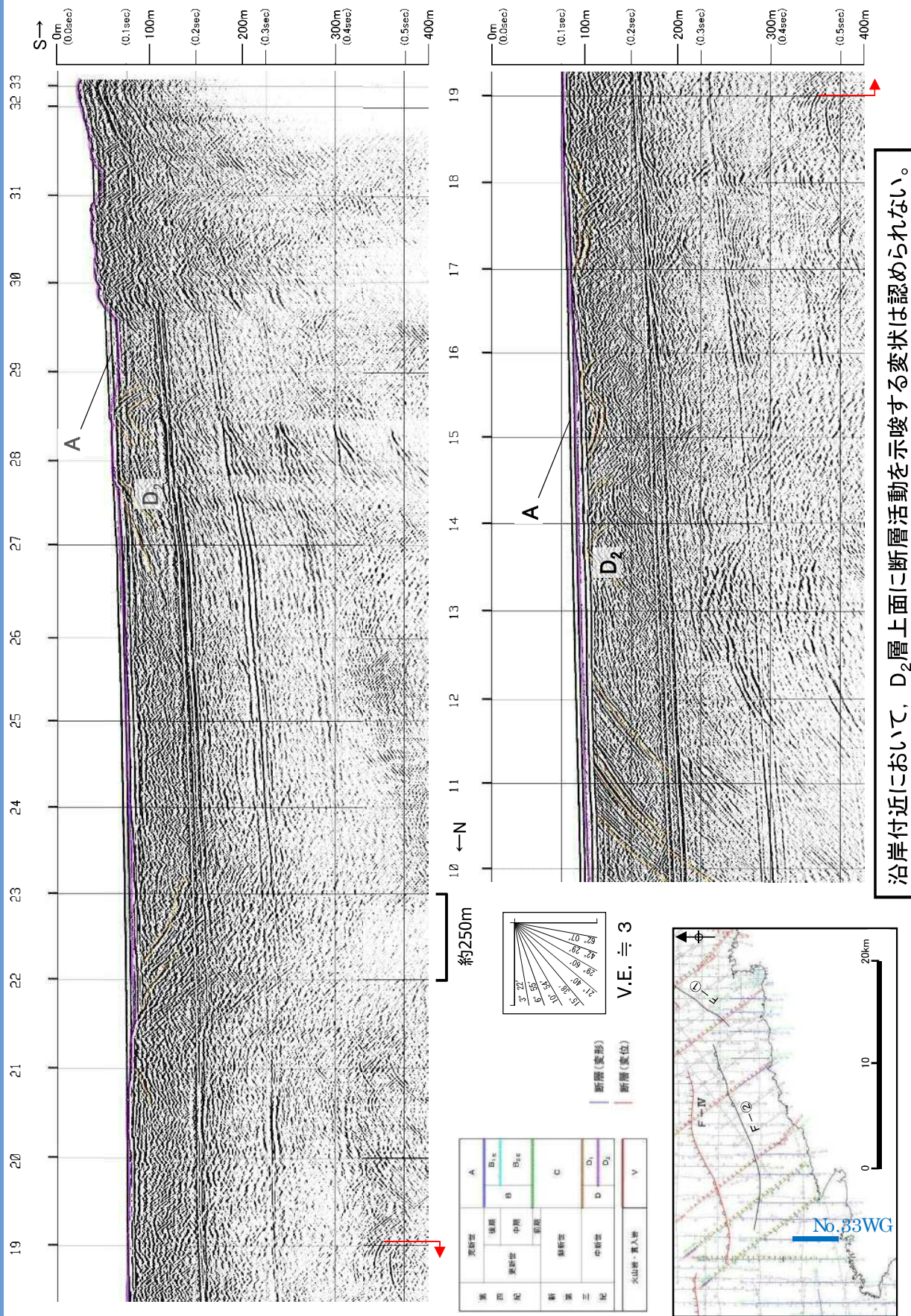
V.E. ≒ 6

沿岸付近において、D₂層上面以上に断層活動を示唆する変状は認められない。

3. 中央断層の評価 (3) 地質調査 (中央断層の西側) ①各地点の調査結果 (参考) 女島～大田沖断層(音波探査解析図(No.33WG測線))

89

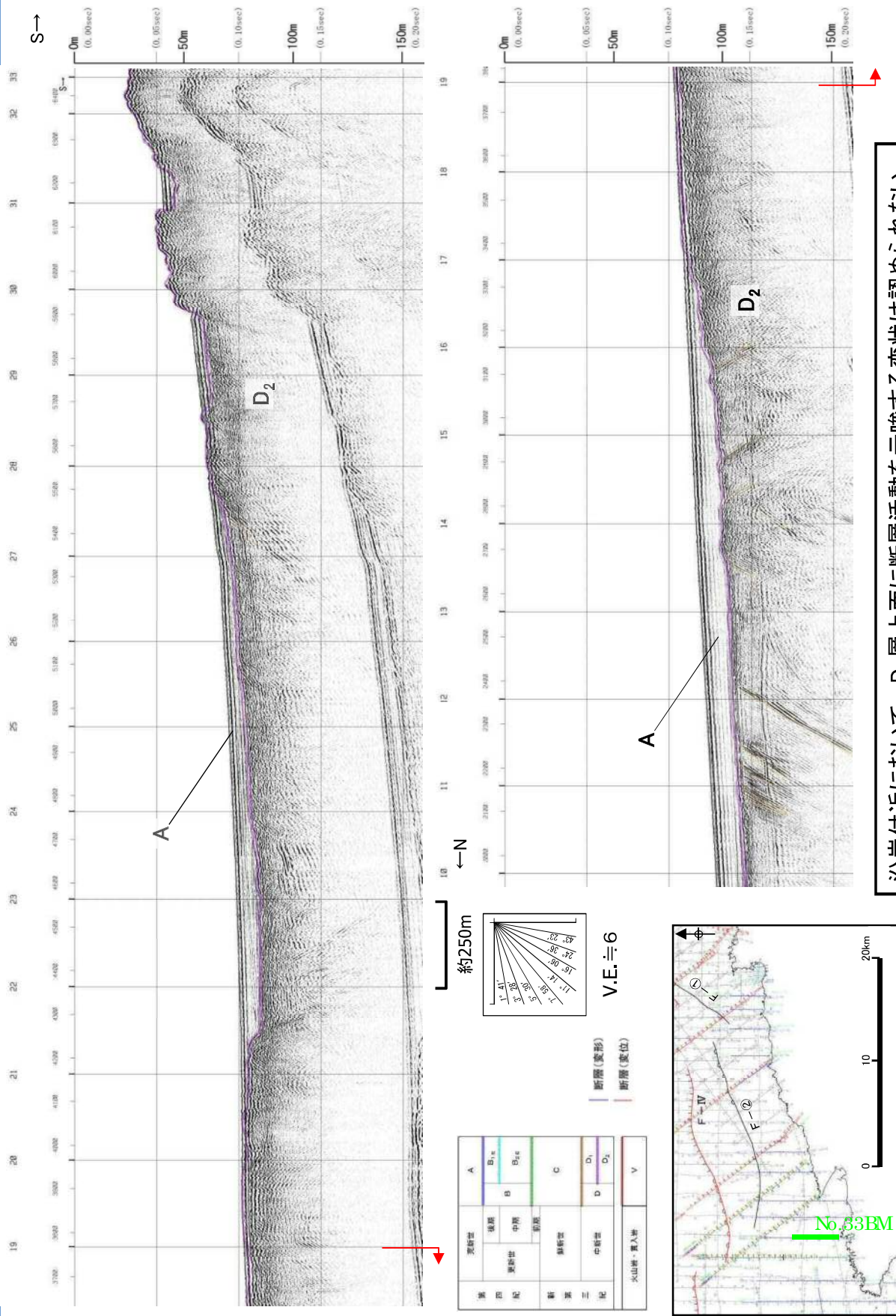
No.33WG
[ウォーターガン・マルチ]



3. 中央断層の評価 (3) 地質調査 (中央断層の西側) ①各地点の調査結果 (参考) 女島～大田沖断層(音波探査解析図(No.33BM測線))

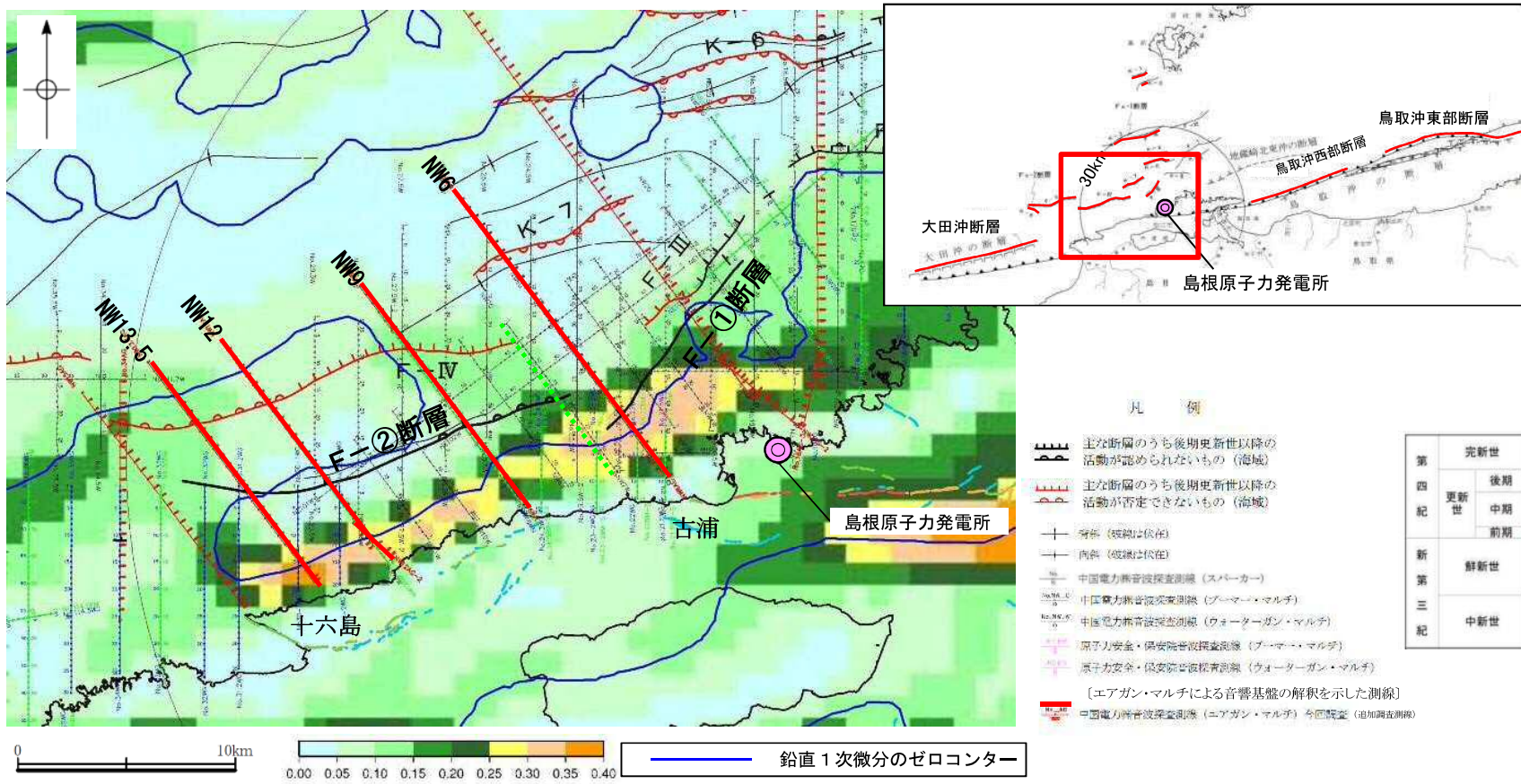
90

No.33BM
[ブーマー・マルチ]



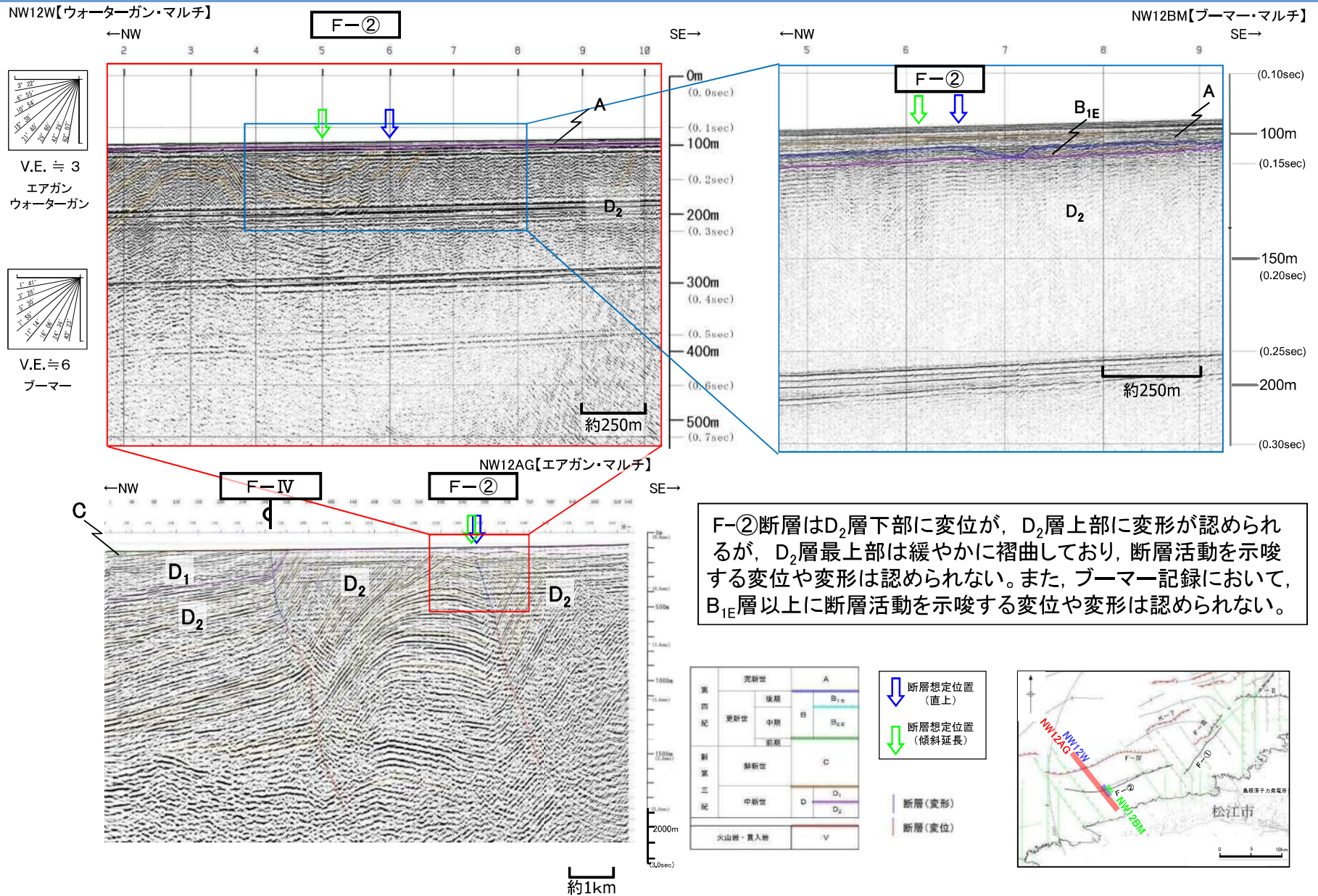
沿岸付近において、D₂層上面に断層活動を示唆する変状は認められない。

3. 突道断層の評価 (3) 地質調査 (突道断層の西側) ①各地点の調査結果
古浦一十六島沿岸付近(重力異常)(まとめ)



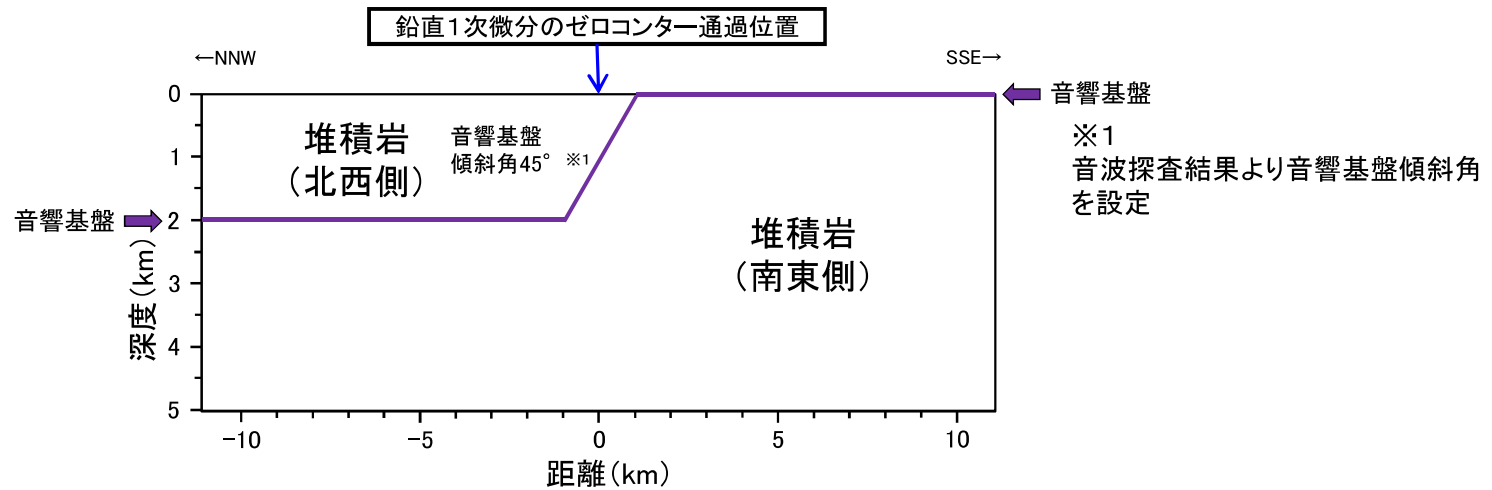
- ・古浦一十六島沿岸付近に重力コンターの傾斜部が認められる。
- ・古浦一十六島沿岸付近について、深部地質構造を把握するための追加音波探査の結果、F-①断層及びF-②断層が認められる。
- ・重力コンターの傾斜部は、F-①断層及びF-②断層の南側に位置するものの、音響基盤の傾斜部に概ね対応している。
- ・F-①断層及びF-②断層は、D₂層(中新統)に変位や変形が認められるが、少なくとも後期更新世以降の断層活動を示唆する変位や変形は認められない。
- ・以上のことから、古浦一十六島沿岸付近に認められる重力コンターの傾斜部は、F-①断層及びF-②断層に伴う音響基盤の落差(音響基盤の傾斜部)を反映したものと考えられる。

3. 央道断層の評価 (3) 地質調査 (央道断層の西側) ①各地点の調査結果 (参考) 古浦一十六島沿岸付近(音波探査解析図(F-②断層位置))



3. 宧道断層の評価 (3) 地質調査 (宧道断層の西側) ①各地点の調査結果
 (参考) 古浦一十六島沿岸付近(重力データ解析(解析モデル))

- ・古浦一十六島沿岸付近に認められる重力コンターの傾斜部は、F-①断層及びF-②断層に伴う音響基盤の落差(音響基盤の傾斜部)を反映したものと考えられる。
- ・音波探査による速度構造や音響基盤形状をもとに2層の堆積岩からなる均質地盤モデルを作成し、音響基盤の落差に焦点を当てた重力データ解析を行った。



密度の設定

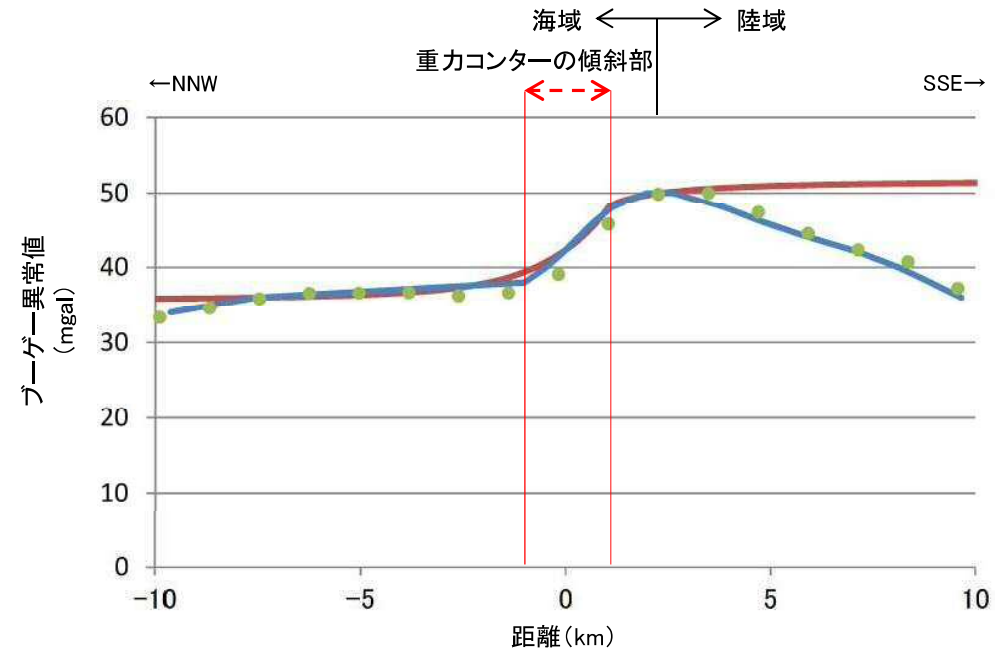
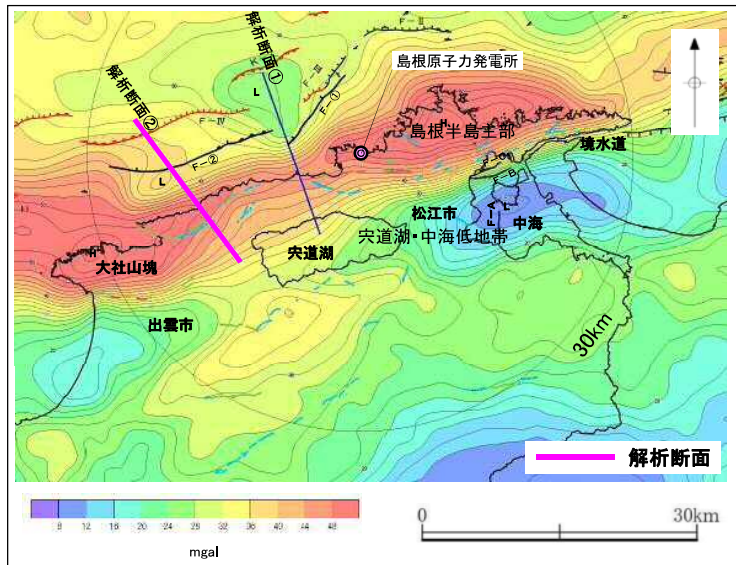
| 地層 | 密度 (g/cm ³) | 設定根拠※2 |
|-----------|-------------------------|---|
| 堆積岩 (北西側) | 2.1 | 音波探査による速度解析結果(深度約190m付近の平均的な速度Vp=約2.5km/sを仮定)より、Ludwig et al. (1970) ⁽¹⁴⁾ の関係図から設定 |
| 堆積岩 (南東側) | 2.3 | 音波探査による速度解析結果(深度約190m付近の平均的な速度Vp=約3.5km/sを仮定)より、Ludwig et al. (1970)の関係図から設定 |

音響基盤上面深度の設定

| 音響基盤 | 深度 (km) | 設定根拠 |
|------|---------|---------------------------------------|
| 南東側 | 0 | 音波探査結果より設定(ほぼ海底面付近) |
| 北西側 | 2.0 | 音波探査結果より設定(深度約1.5~2.0km (2.0~2.6s)付近) |

※2 NW13.5測線の速度解析結果よりVpを設定

3. 宍道断層の評価 (3) 地質調査(宍道断層の西側) ①各地点の調査結果
(参考)古浦一十六島沿岸付近(重力データ解析)



↔ 重力異常水平勾配
0.30~

↔ 重力異常水平勾配
0.25~0.30

— 日本の重力データベース(ブーゲー異常図のコンターライン(コンター間隔: 2mgal)より読取)

●●●● 日本の重力データベース(グリッドデータ(グリッド間隔: 約1km)より読取)

— 解析値

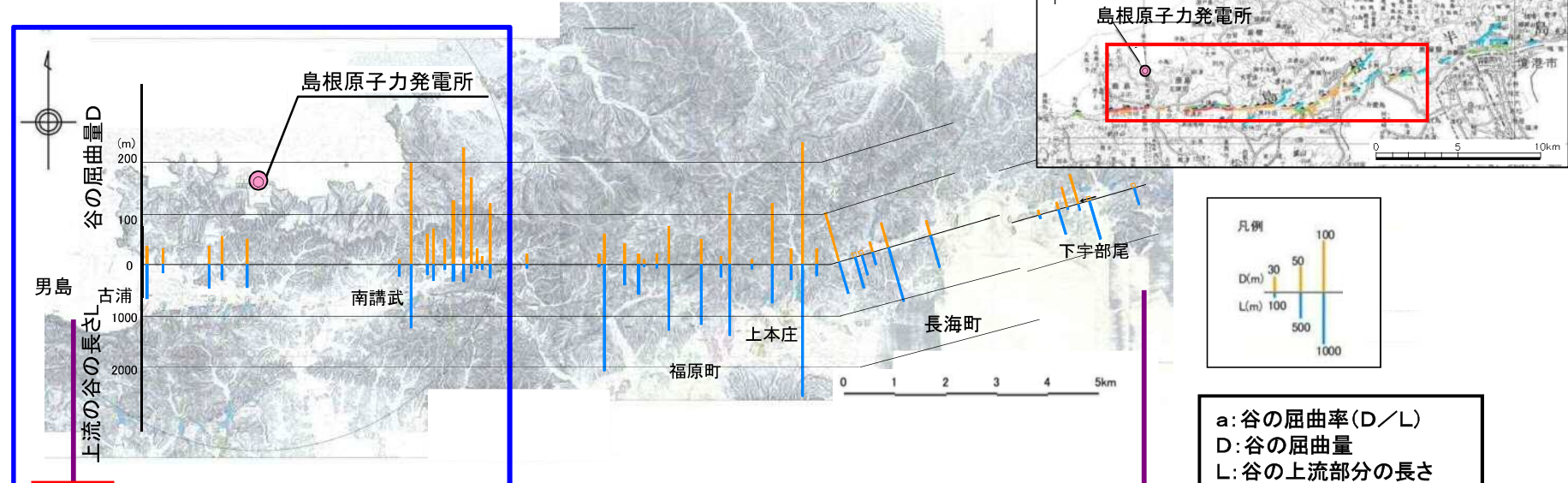
・音響基盤の落差を仮定した重力データ解析の結果, 解析値は重力変化(日本の重力データベース(地質調査総合センター編, 2013))を概ね表現している。

宍道断層の西端付近の断層活動性を評価するために、以下の観点から、各地点の調査結果を比較・検討した。

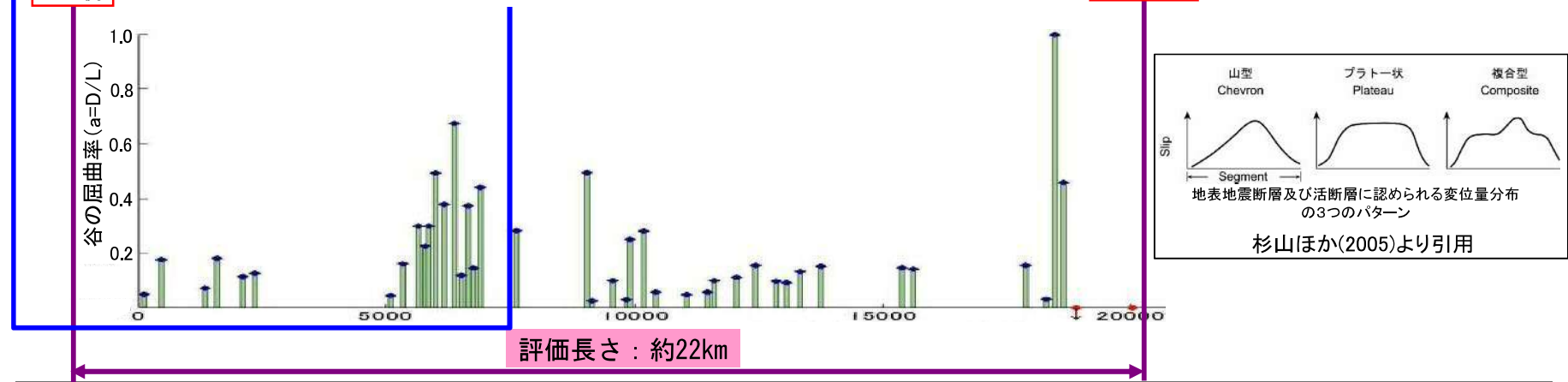
- ・変動地形学的調査による谷の屈曲量・屈曲率
- ・地層の高度差(断層による鉛直変位量)
- ・断層の性状

3. 突道断層の評価 (3) 地質調査 (突道断層の西側) ②西端付近の断層活動性 谷の屈曲量・屈曲率の比較検討

変動地形学的調査による谷の屈曲量 (鹿島町古浦～下宇部尾)



変動地形学的調査による谷の屈曲率 (鹿島町古浦～下宇部尾)



評価長さ：約22km

・谷の屈曲量・屈曲率について、西端付近は南講武付近と比較して、次第に小さくなる傾向が認められ、杉山ほか(2005)⁽¹⁵⁾で示された横ずれ断層の変位量分布のパターン(山型・複合型)と整合的であると考えられる。
 ・なお、男島付近では、主要部が尾根・谷の右屈曲を示すのに対して、左屈曲が認められる。更に女島では、変位地形・リニアメントは認められない。

3. 宍道断層の評価 (3) 地質調査 (宍道断層の西側) ②西端付近の断層活動性
鉛直変位量の比較検討



地層の年代毎の鉛直変位量の比較

| | 廻谷 | 佐陀宮内仲田 | 南講武 |
|-------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 鉛直変位量 | 約0*~約0.4m
(約7千~1万年前の地層) | 約1.3m
(約1.2万年前の地層) | 約1.3m
(約1.1万年前の地層) |
| | 約0.8*~約1.3m
(約2万年前の地層) | — | 約1.6m
(約2万年前の地層) |
| | 約1.0*~約1.5m
(約2.5万年前の地層) | — | — |

※地表面の傾斜(約0.5m北側低下)を考慮した場合

- 地層の高度差を断層による鉛直変位量として検討した結果、廻谷の鉛直変位量は、東側(佐陀宮内仲田及び南講武)に比べて小さい。

3. 宍道断層の評価 (3) 地質調査(宍道断層の西側) ②西端付近の断層活動性 断層の性状の比較検討



断層の性状の比較

| 地点
検討項目 | 女島
(ボーリング調査) | 廻谷
(ボーリング調査) | 長廻池西方
(断層露頭) | 佐陀本郷
(ボーリング調査,
トレンチ調査) | 南講武～尾坂間
の平野部
(ボーリング調査) | 南講武
(ボーリング調査,
トレンチ調査) | 七田南方
の沢
(断層露頭) |
|-------------|---|------------------------------|--|---|------------------------------------|--|--|
| せん断面の
性状 | —
(破碎部は確認されたが、宍道断層の延長部に対応する断層は認められない。) | 断層部に明瞭なせん断面は認められず、断層粘土を伴わない。 | 断層部に明瞭なせん断面が認められる。 | 礫岩と安山岩質火砕岩との間に、幅30cm程度の断層粘土と連続性の良いせん断面が認められる。 | 断層部は粘土化し、明瞭なせん断面が認められる。 | 新第三系に接する幅10cm程度の断層粘土と、連続性の良いせん断面が認められる。 | 幅5cm程度の断層粘土を切る直線的なせん断面が認められる。 |
| 基盤岩の
性状 | — | 断層上盤側の古浦層の泥岩は、顕著な破碎を被っていない。 | 断層を挟んで成相寺層の流紋岩及び泥岩は、断層粘土を伴うが、顕著な破碎は被っていない。 | 断層を挟んで古浦層の安山岩質火砕岩は角礫化し、断層粘土を伴うが、顕著な破碎は被っていない。 | 断層を挟んで成相寺層の泥岩・流紋岩質火砕岩は顕著な破碎を被っている。 | 断層を挟んで、古浦層の安山岩質火砕岩及び成相寺層の泥岩・流紋岩質凝灰岩が顕著な破碎を被っている。 | 古浦層と成相寺層が断層で接しており、断層面沿いでは成相寺層の泥岩の破碎が著しい。 |

- ・南講武(宍道断層の主要部)では、連続性の良いせん断面が認められ、基盤岩は断層による顕著な破碎を被っている。
- ・佐陀本郷、長廻池西方、廻谷では、基盤岩は断層による顕著な破碎を被っていない。
- ・廻谷では、明瞭なせん断面は認められない(断層粘土を伴わない)。
- ・女島では、宍道断層の延長部に対応する断層は認められない。なお、女島で確認された破碎部の性状は、南講武の活断層の性状と著しく異なる(次頁以降参照)。

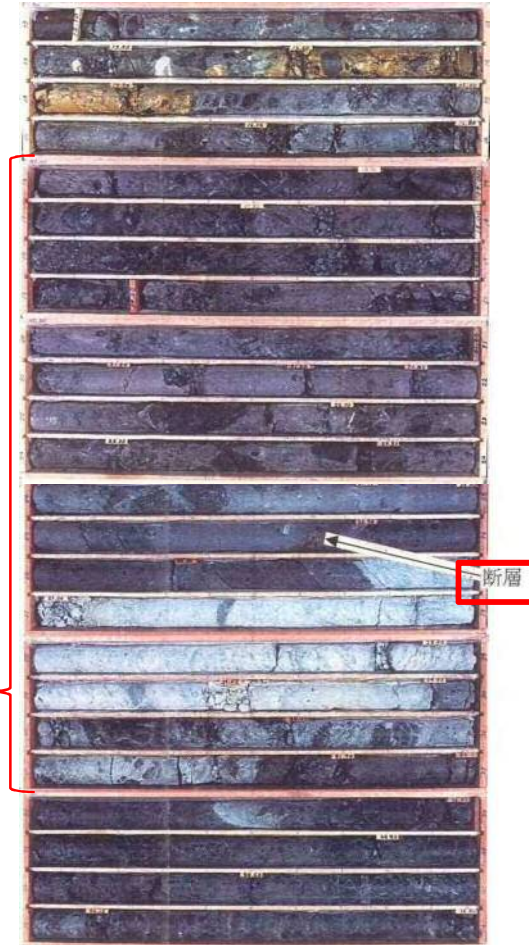
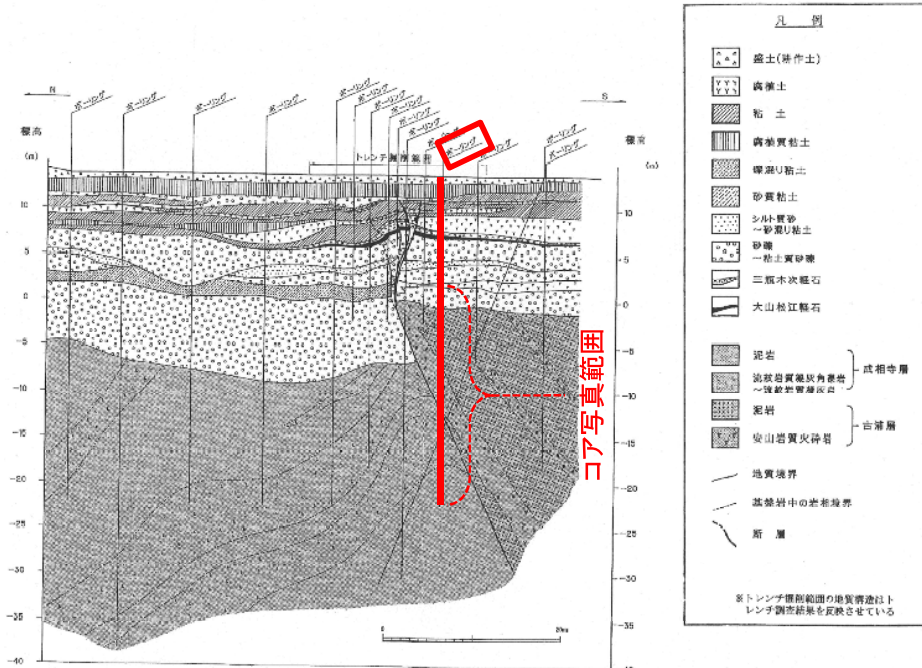
3. 宍道断層の評価 (3) 地質調査(宍道断層の西側) ②西端付近の断層活動性 (参考)断層及び破碎部の性状の比較検討(南講武, 女島)

【南講武】

断層を挟んで、古浦層の安山岩質火砕岩及び成相寺層の泥岩・流紋岩質凝灰岩が顕著な破碎を被っている。断層部は粘土化し、明瞭なせん断面が認められる。

【女島】

破碎部は、細粒部が数mmであり、破碎部近傍の母岩が破碎を被っていないこと等から、活断層とは性状が著しく異なる。

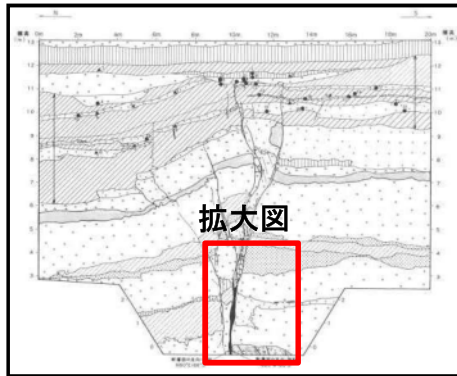


著しく破碎を被っている範囲(約16m)



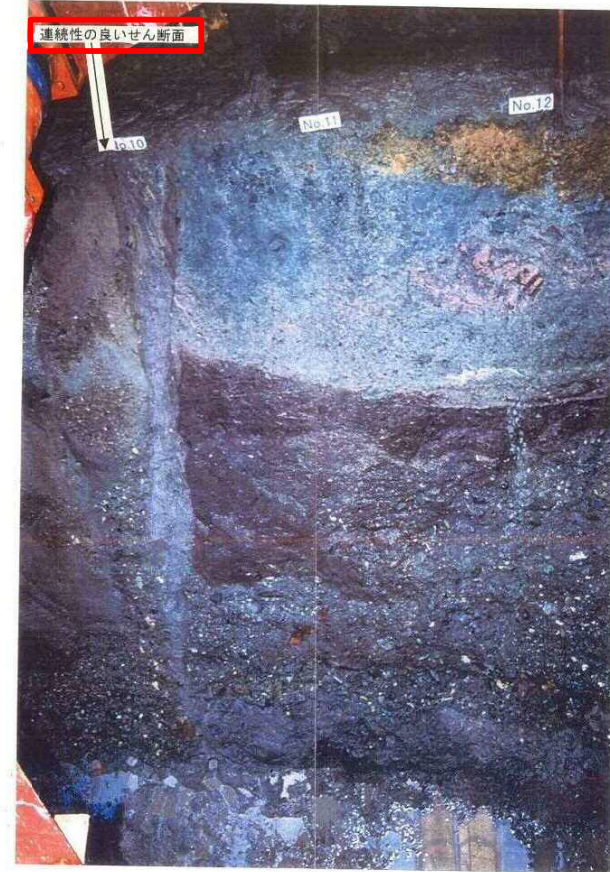
粘土化したゾーン(古浦層安山岩質火砕岩)

3. 突道断層の評価 (3) 地質調査(突道断層の西側) ②西端付近の断層活動性
(参考)断層及び破碎部の性状の比較検討(南講武, 女島)



【南講武】
トレンチ最下部において、新第三系に接する幅10cm程度の断層粘土と、連続性の良いせん断面が認められる。

【女島】
破碎部は、細粒部が数mmであり、活断層とは性状が著しく異なる。



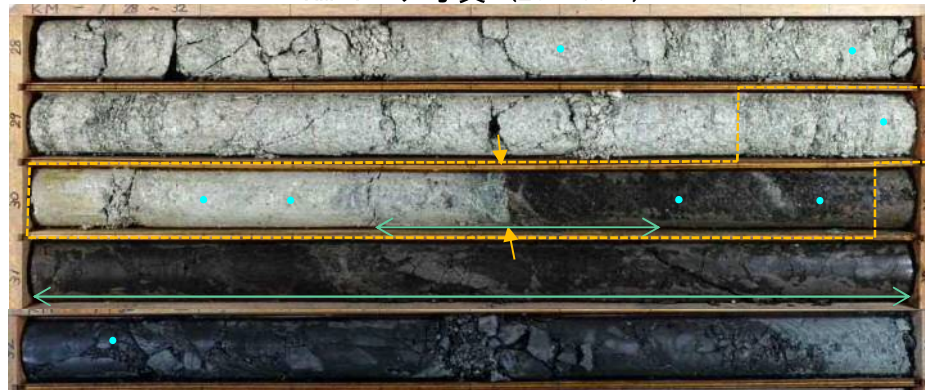
トレンチ法面スケッチ

トレンチ法面写真

3. 宍道断層の評価 (3) 地質調査(宍道断層の西側) ②西端付近の断層活動性
(参考)断層及び破碎部の性状の比較検討(南講武, 女島)

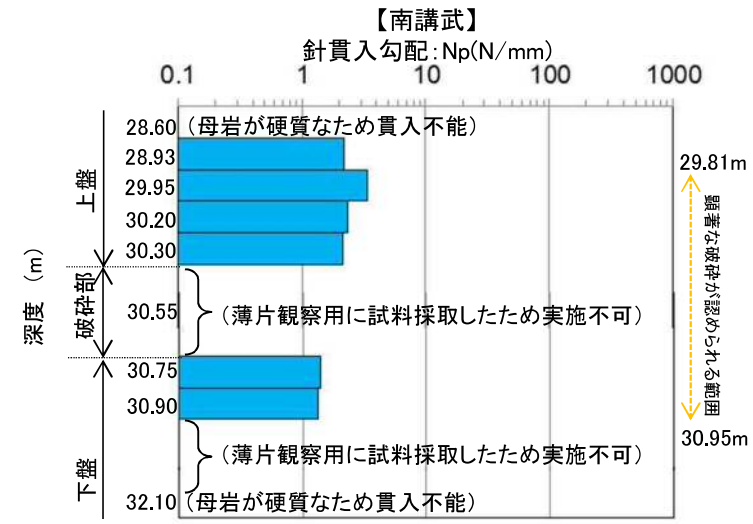
・南講武の活断層(宍道断層)の破碎部(KM-1, 深度30.55m)の近傍において, 針貫入試験を実施した。

KM-1コア写真 (28~33m)



● : 針貫入試験実施位置
 ⇔ : 薄片観察用に試料採取したため実施不可
 ↘ : 破碎部
 [] : 顕著な破碎が認められる範囲

針貫入勾配: $N_p(N/mm) = P/L$
 P: 貫入荷重(N)
 L: 貫入量(L)
 針貫入試験は地盤工学会基準に従い, 貫入量(L)は10mmとした。

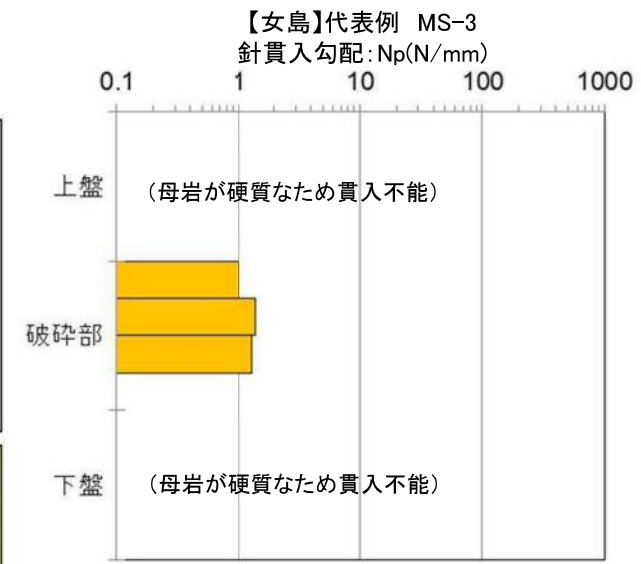


【南講武】

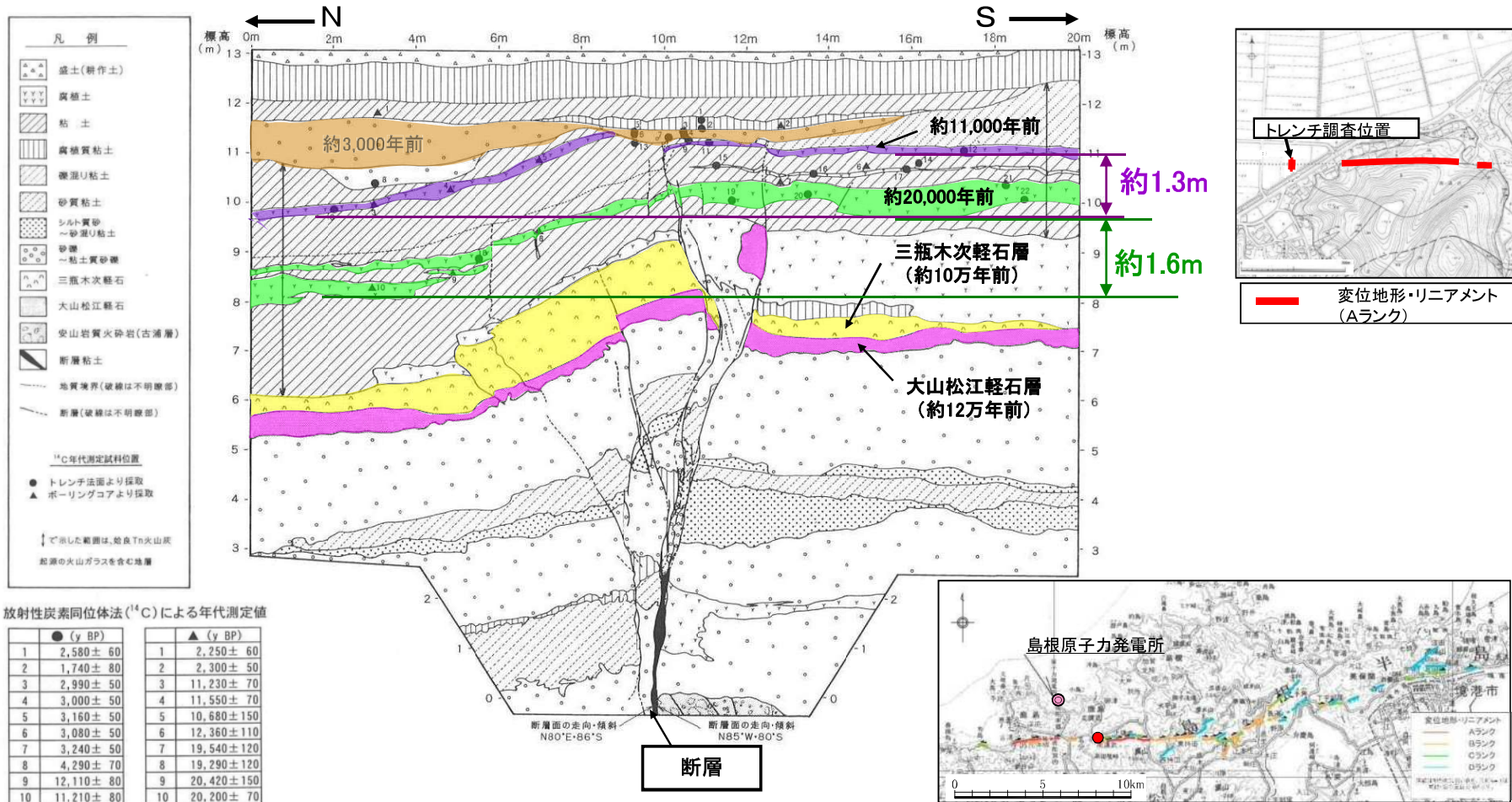
- 針貫入試験の結果, 活断層を挟んだ基盤岩が, 深度28.93~30.90mの幅約2mの区間において軟質であることを確認した。
- 破碎部上盤側の針貫入勾配は2.12~3.38N/mmで平均値は2.5N/mmであり, 破碎部から離れた深度28.60mでは貫入不能である。
- 破碎部下盤側近傍の針貫入勾配は1.33~1.40N/mmで平均値は1.4N/mmであり, 破碎部から離れた深度32.10mでは貫入不能である。

【女島】

- 針貫入試験の結果, 破碎部近傍の基盤岩が, 硬質であり貫入不能であることから, 活断層とは性状が著しく異なる。



3. 宍道断層の評価 (3) 地質調査(宍道断層の西側) ②西端付近の断層活動性
(参考)断層及び破碎部の性状の比較検討(南講武, 女島)



放射性炭素同位体法(¹⁴C)による年代測定値

| ● (y BP) | ▲ (y BP) |
|-----------------|----------------|
| 1 2,580 ± 60 | 1 2,250 ± 60 |
| 2 1,740 ± 80 | 2 2,300 ± 50 |
| 3 2,990 ± 50 | 3 11,230 ± 70 |
| 4 3,000 ± 50 | 4 11,550 ± 70 |
| 5 3,160 ± 50 | 5 10,680 ± 150 |
| 6 3,080 ± 50 | 6 12,360 ± 110 |
| 7 3,240 ± 50 | 7 19,540 ± 120 |
| 8 4,290 ± 70 | 8 19,290 ± 120 |
| 9 12,110 ± 80 | 9 20,420 ± 150 |
| 10 11,210 ± 80 | 10 20,200 ± 70 |
| 11 11,810 ± 110 | |
| 12 12,300 ± 80 | |
| 13 11,420 ± 50 | |
| 14 11,540 ± 50 | |
| 15 17,180 ± 140 | |
| 16 16,520 ± 60 | |
| 17 16,240 ± 130 | |
| 18 18,540 ± 100 | |
| 19 20,680 ± 100 | |
| 20 17,390 ± 150 | |
| 21 17,950 ± 110 | |
| 22 19,390 ± 170 | |

<¹⁴C年代測定値の見方>
 数値は、西暦1,950年を基点として何年前かを計算し、安定同位体¹³Cによる年代補正を行ったものである。
¹⁴Cの半減期として5,568年を用いた。

【南講武】
 ・トレンチ調査の結果、横ずれ断層に特徴的な構造が認められる。
 ・断層は約11,000年前の地層を変位させているが、約3,000年前の地層を変位させていないことから、約3,000年前～約11,000年前の間に最新の活動が認められる。

【女島】
 ・南講武では横ずれ断層に特徴的な構造が認められることに対して、女島の破碎部の条線、運動センスは、縦ずれ優勢の逆断層センスを示す。

3. 宍道断層の評価 (3) 地質調査(宍道断層の西側) ②西端付近の断層活動性
(参考)断層及び破碎部の性状の比較検討(南講武, 女島)

| 項目 | 南講武
(活断層) | 女島
(破碎部①, ②, ③) |
|---------|---------------------------------------|---|
| 地形 | 変位地形・リニアメント(Aランク)が認められる。 | 変位地形・リニアメントは認められない。 |
| 破碎部の連続性 | 連続性の良いせん断面が認められる。 | 破碎部①, ②, ③が確認されたが, それらの走向・傾斜等から, 一連の構造ではないと考えられる。 |
| 粘土幅 | 10cm | 数mm |
| 基盤岩の性状 | 顕著な破碎を被っている。 | 破碎を被っていない。 |
| 針貫入試験 | 活断層を挟んだ基盤岩が, 幅約2mの区間で軟質である。 | 破碎部近傍の基盤岩が, 硬質であり貫入不能である。 |
| 運動センス | 横ずれ断層センスを示す。
(横ずれ断層に特徴的な構造が認められる。) | 縦ずれ優勢の逆断層センスを示す。 |
| 活動時期 | 東西圧縮応力場の下にある後期更新世以降に活動している。 | 運動センスから東西圧縮応力場に活動したものではないと判断される。 |

- ・女島の破碎部と, 南講武の活断層の比較検討の結果, 性状等が著しく異なる。
- ・女島では, 宍道断層の延長部に対応する断層は認められない。

まとめ

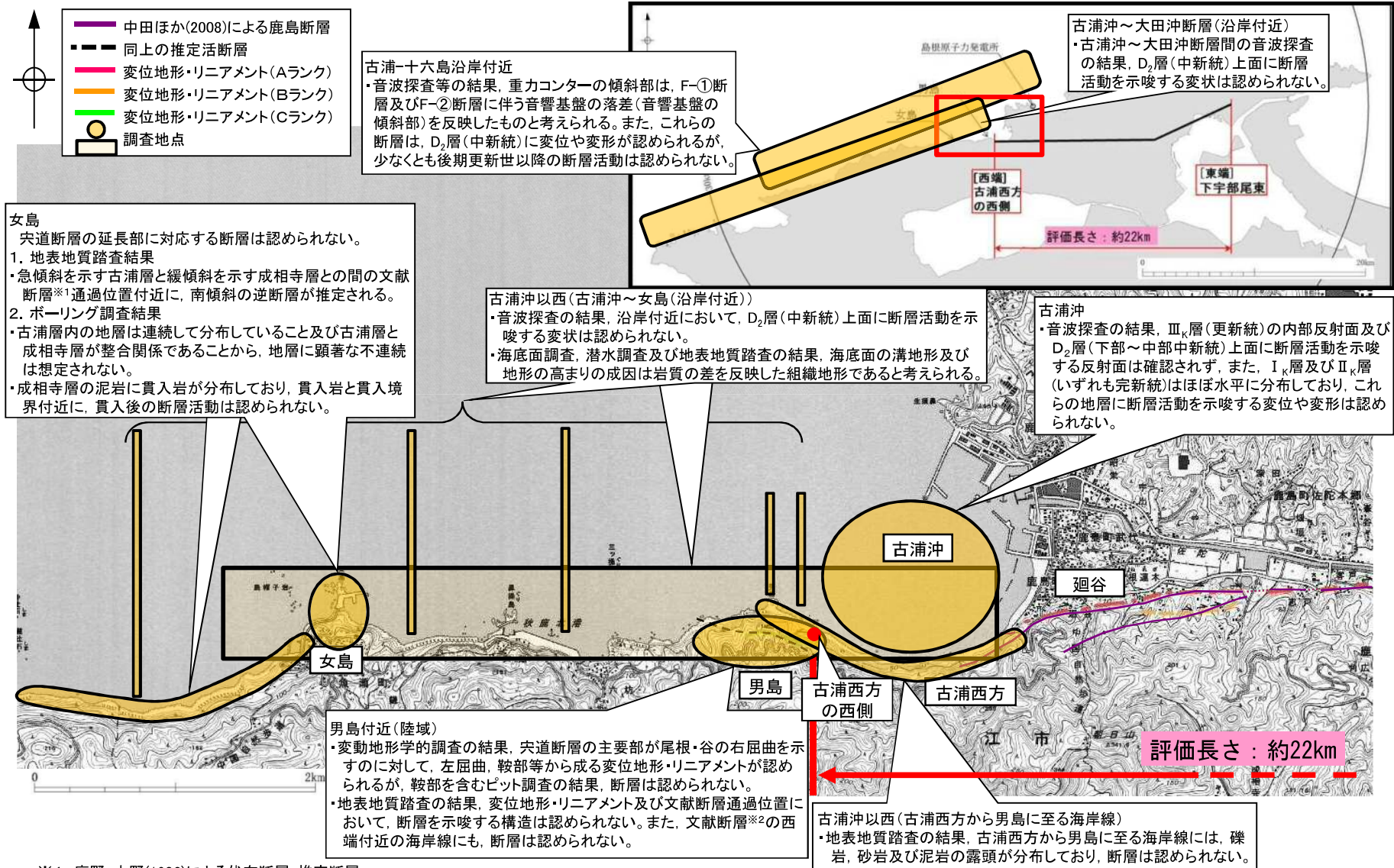
宍道断層の西端付近の断層活動性を評価するために、各地点の調査結果を比較・検討した結果、以下のことを確認した。

- ・変動地形学的調査による谷の屈曲量・屈曲率を比較・検討した結果、西端付近は南講武付近と比較して、次第に小さくなる傾向が認められ、杉山ほか(2005)で示された横ずれ断層の変位量分布のパターン(山型・複合型)と整合的であると考えられる。
- ・地層の高度差を断層による鉛直変位量として比較・検討した結果、廻谷の鉛直変位量は、東側(佐陀宮内仲田及び南講武)に比べて小さい。
- ・断層性状を比較・検討した結果、佐陀本郷、長廻池西方、廻谷では、基盤岩は断層による顕著な破碎を被っていない。また、廻谷では明瞭なせん断面は認められない。

以上のことから、断層活動性について、西端付近は南講武付近と比べて低下していると考えられる。また、女島では、宍道断層の延長部に対応する断層は認められない。なお、女島で確認された破碎部の性状は、南講武の活断層の性状と著しく異なる。

余白

③西端の評価



※1 鹿野・中野(1986)による伏在断層・推定断層

※2 中田ほか(2008)による鹿島断層(推定活断層)

3. 宍道断層の評価 (3) 地質調査 (宍道断層の西側)

③西端の評価(まとめ)

| | 古浦沖～大田沖断層
古浦～十六島沿岸付近 | 女島付近 | 男島付近 | 古浦沖, 古浦西方 | 古浦(廻谷) |
|------|--|--|--|--|--|
| 海域 | <p>【古浦沖～大田沖断層】</p> <ul style="list-style-type: none"> 音波探査の結果, D₂層上面に断層活動を示唆する反射面は確認されない。 <p>【古浦沖～十六島沿岸付近】</p> <ul style="list-style-type: none"> 音波探査等の結果, 重力コンターの傾斜部はF-①断層及びF-②断層に伴う音響基盤の落差を反映したものと考えられる。また, これらの断層は, D₂層(中新統)に変位や変形が認められるが, 少なくとも後期更新世以降の断層活動は認められない。 | <ul style="list-style-type: none"> 音波探査の結果, D₂層上面に断層活動を示唆する反射面は確認されない。 | | <p>【古浦沖】</p> <ul style="list-style-type: none"> 音波探査の結果, III₁層(更新統)の内部反射面及びD₂層上面に, 断層活動を示唆する反射面は確認されない。 | — |
| 沿岸付近 | — | <ul style="list-style-type: none"> 海底面調査の結果, 男島付近の溝地形及び女島付近の海底地形の高まりを除き, 海底地形面には東西方向へ連続する構造は認められない。また, 溝地形及び海底地形の高まりの成因は, 潜水調査, はぎ取り調査等の結果, 岩質の差を反映した組織地形と考えられる。 陸海境界を横断する配置でのボーリング調査等の結果, 宍道断層の延長部に対応する断層は認められない。 | <ul style="list-style-type: none"> 男島では泥岩及び火山円礫岩が緩やかに北に傾斜しており, 断層は推定されない。 | — | — |
| 陸域 | — | <ul style="list-style-type: none"> 変位地形・リニアメントは認められない。 地表地質踏査の結果, 露頭に断層は認められない。また, 緩やかな地質構造を示し, 断層は推定されない。 | <ul style="list-style-type: none"> 左屈曲の変位地形・リニアメント(Gランク)が認められる。 変位地形・リニアメント直下付近でのピット調査等の結果, 断層は認められない。 | <p>【古浦西方】</p> <ul style="list-style-type: none"> 変位地形・リニアメントは認められない。 古浦～男島に至る海岸線には, 礫岩, 砂岩及び泥岩の露頭が分布しており, 断層は認められない。 | <ul style="list-style-type: none"> 右屈曲の変位地形・リニアメント(Aランク)が認められる。 ボーリング調査等の結果, 基盤に断層が確認され, 後期更新世以降の断層活動が認められる。 |
| 活動性 | <p>宍道断層の延長部に対応する断層は認められない。
(女島で確認された破碎部は, 南講武の活断層と性状が著しく異なる。)</p> | | | | <p>谷の屈曲量・屈曲率等の検討の結果, 西端付近の廻谷は, 南講武付近と比べて, 断層活動性が低下していると考えられる。</p> |

← 古浦西方の西側(宍道断層 約22km)

【既往評価】

古浦西方, 男島付近及び古浦沖での調査の結果, 断層は認められないことから, 宍道断層の西端を古浦における変位地形・リニアメント延長上の「古浦西方の西側」と評価した。

【調査結果】

- 海域(古浦沖, 男島付近, 女島付近, 古浦沖～大田沖断層)における音波探査の結果, 後期更新世以降の断層活動を示唆する変位や変形は認められない。また, 古浦～十六島沿岸付近の重力コンターの傾斜部は, 音波探査等の結果, F-①断層及びF-②断層に伴う音響基盤の落差を反映したものと考えられる。また, これらの断層は, D₂層(中新統)に変位や変形が認められるが, 少なくとも後期更新世以降の断層活動は認められない。
- 沿岸付近(古浦沖, 男島付近, 女島付近)における海底面調査の結果, 男島付近の溝地形及び女島付近の海底地形の高まりを除き, 海底地形面には東西方向へ連続する構造は認められない。また, 溝地形及び海底地形の高まりの成因は, 潜水調査, はぎ取り調査等の結果, 岩質の差を反映した組織地形と考えられる。さらに, 女島では陸海境界を横断するボーリング調査等の結果, 宍道断層の延長部に対応する断層は認められない。
- 陸域(女島付近, 男島付近, 古浦西方)における地表地質踏査, ピット調査等の結果, 断層は認められない。

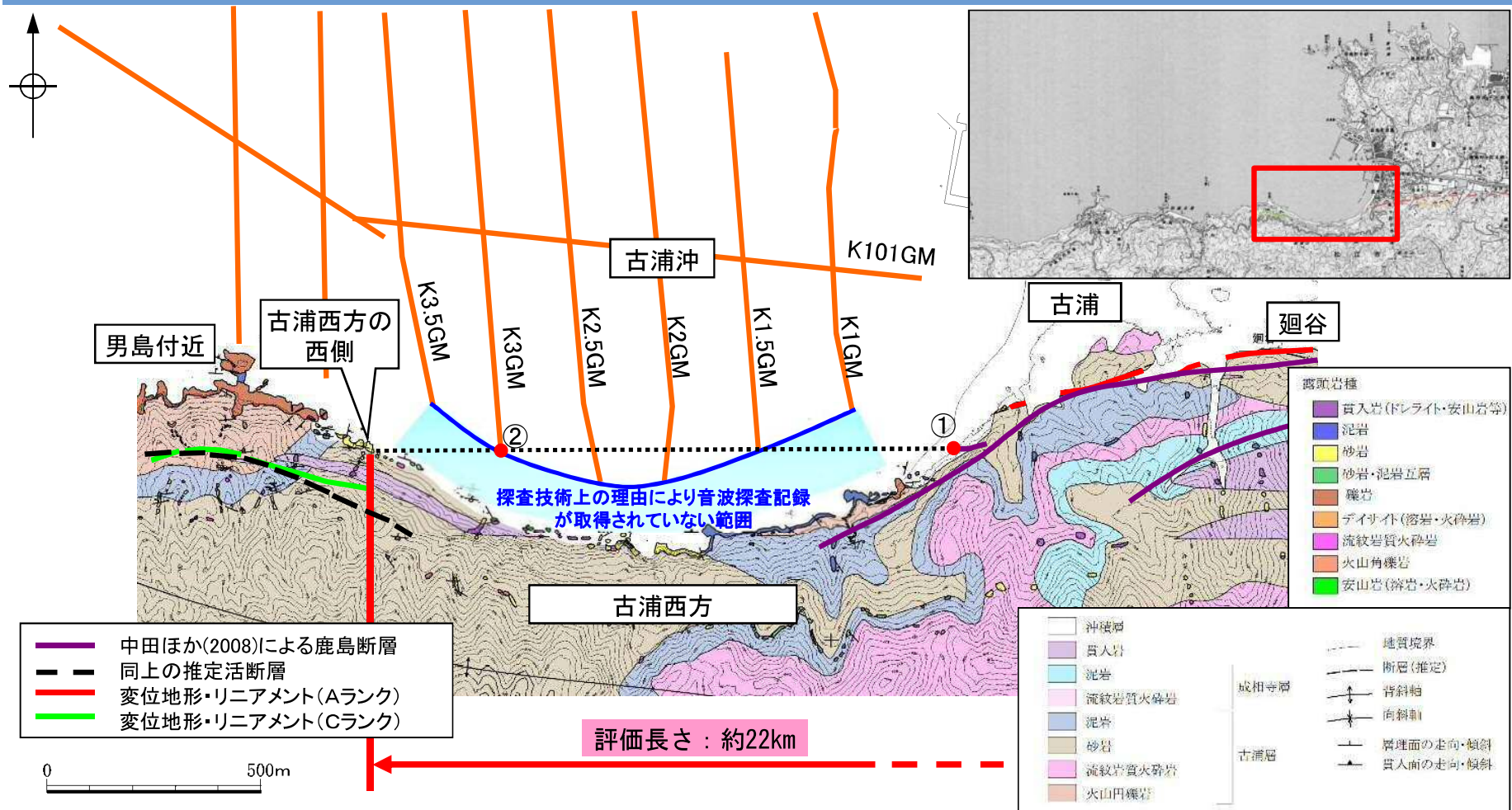
【活動性検討】

西端付近の廻谷は, 南講武付近と比べて, 断層活動性が低下していると考えられる。

【まとめ】

「古浦西方の西側」より更に西側における, いずれの調査地点においても, 宍道断層の延長部に対応する断層が認められないことから, 「古浦西方の西側」を西端とすることは妥当と考えられる。

③西端の評価(端部位置の設定)



・古浦沖付近において、古浦西方、男島付近及び古浦沖での調査の結果、断層は認められないが、古浦西方の沿岸部が探査技術上の理由により音波探査記録が取得されていないことを考慮して、西端を次のように設定した。

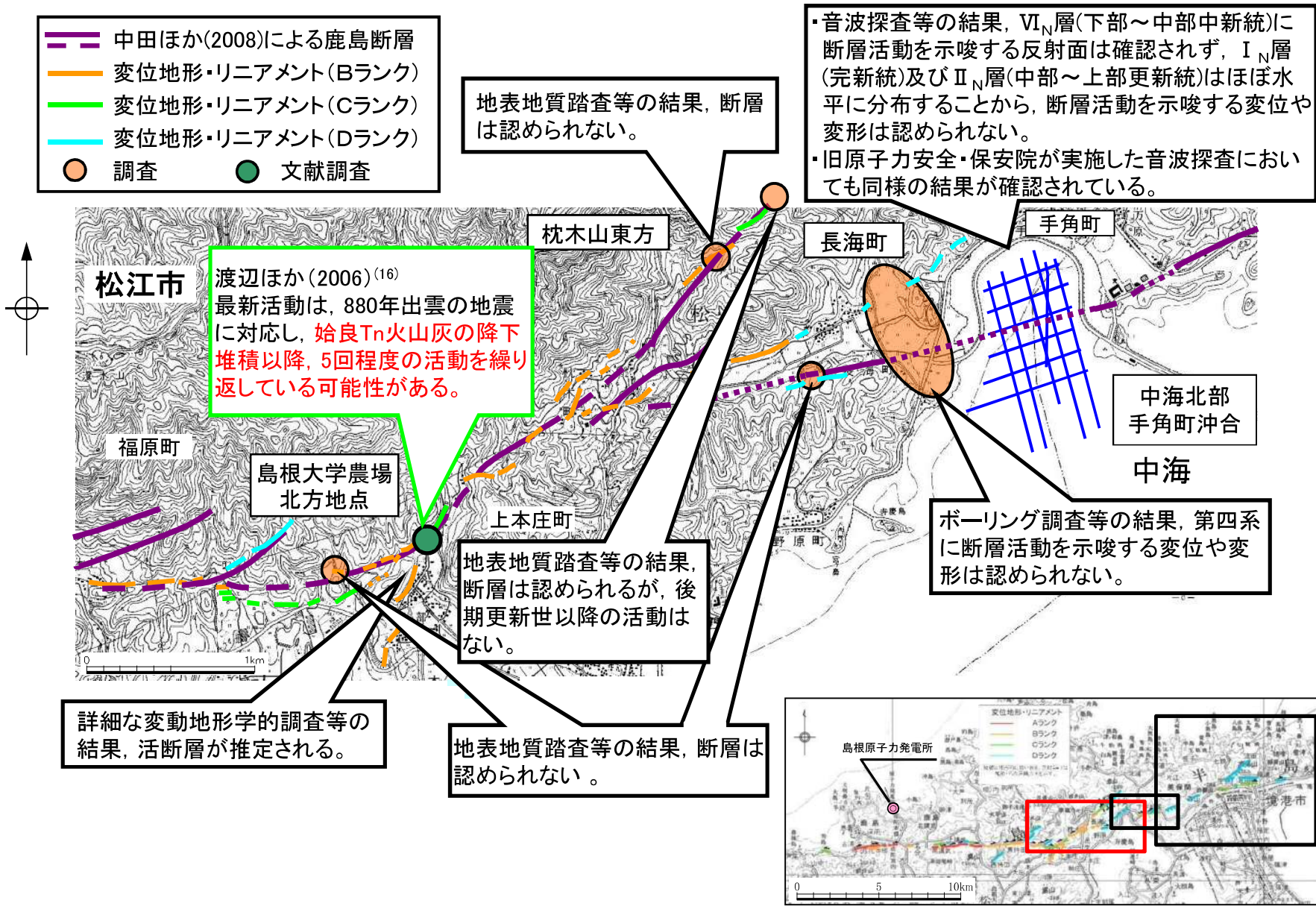
・突道断層の走向はほぼ東西方向であることを踏まえ、最も沿岸部まで活断層を記載している文献の端①と、古浦沖において良好な音波探査記録が得られており、断層・褶曲が認められないK3GM測線の端②を結んだ西方延長が海岸部の露頭とぶつかる点である「古浦西方の西側」を西端とする。

3. 宍道断層の評価

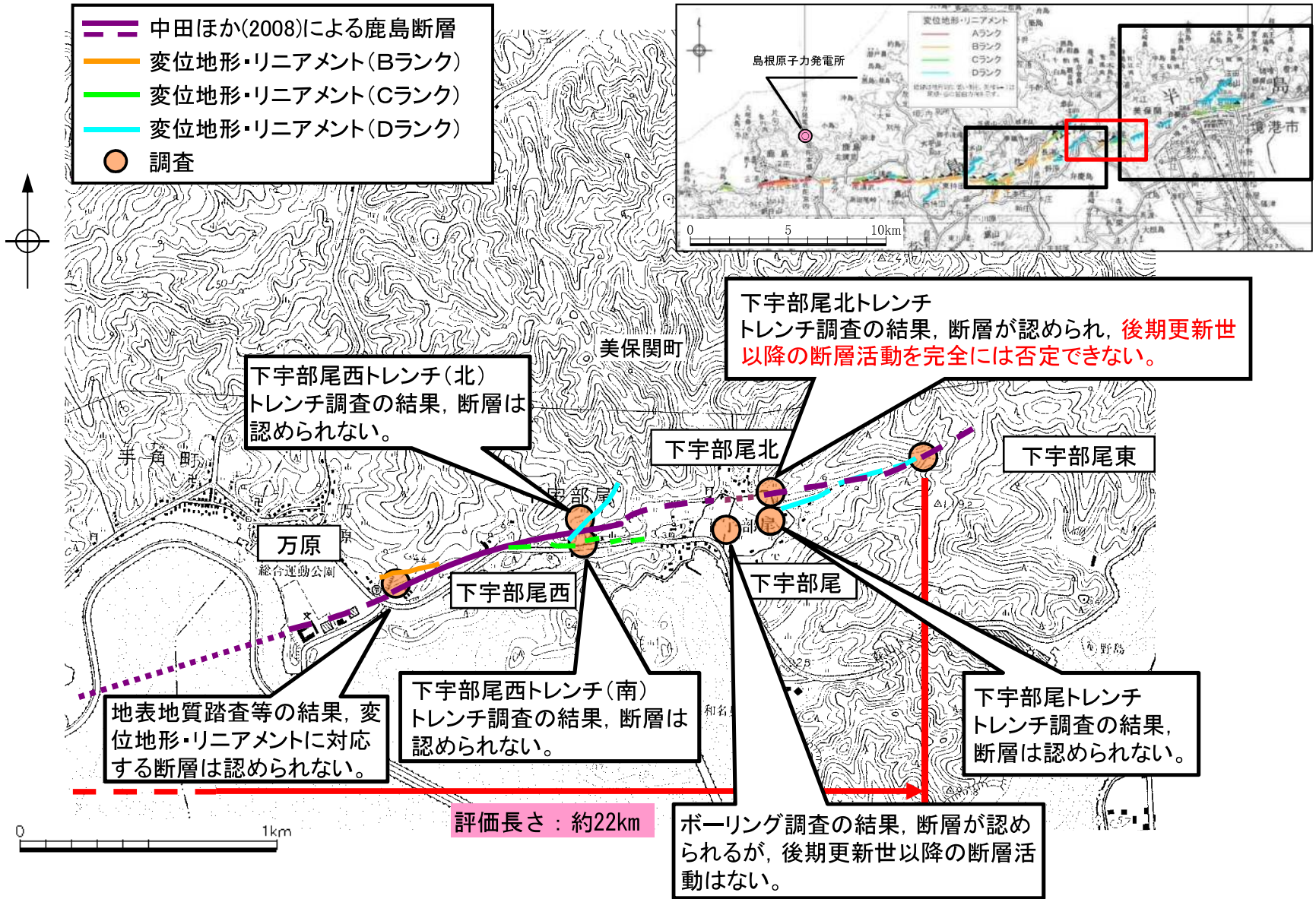
(4) 地質調査(宍道断層の東側)

調査結果の概要(1)(福原町～手角町付近)

- 中田ほか(2008)による鹿島断層
- 変位地形・リニアメント(Bランク)
- 変位地形・リニアメント(Cランク)
- 変位地形・リニアメント(Dランク)
- 調査
- 文献調査

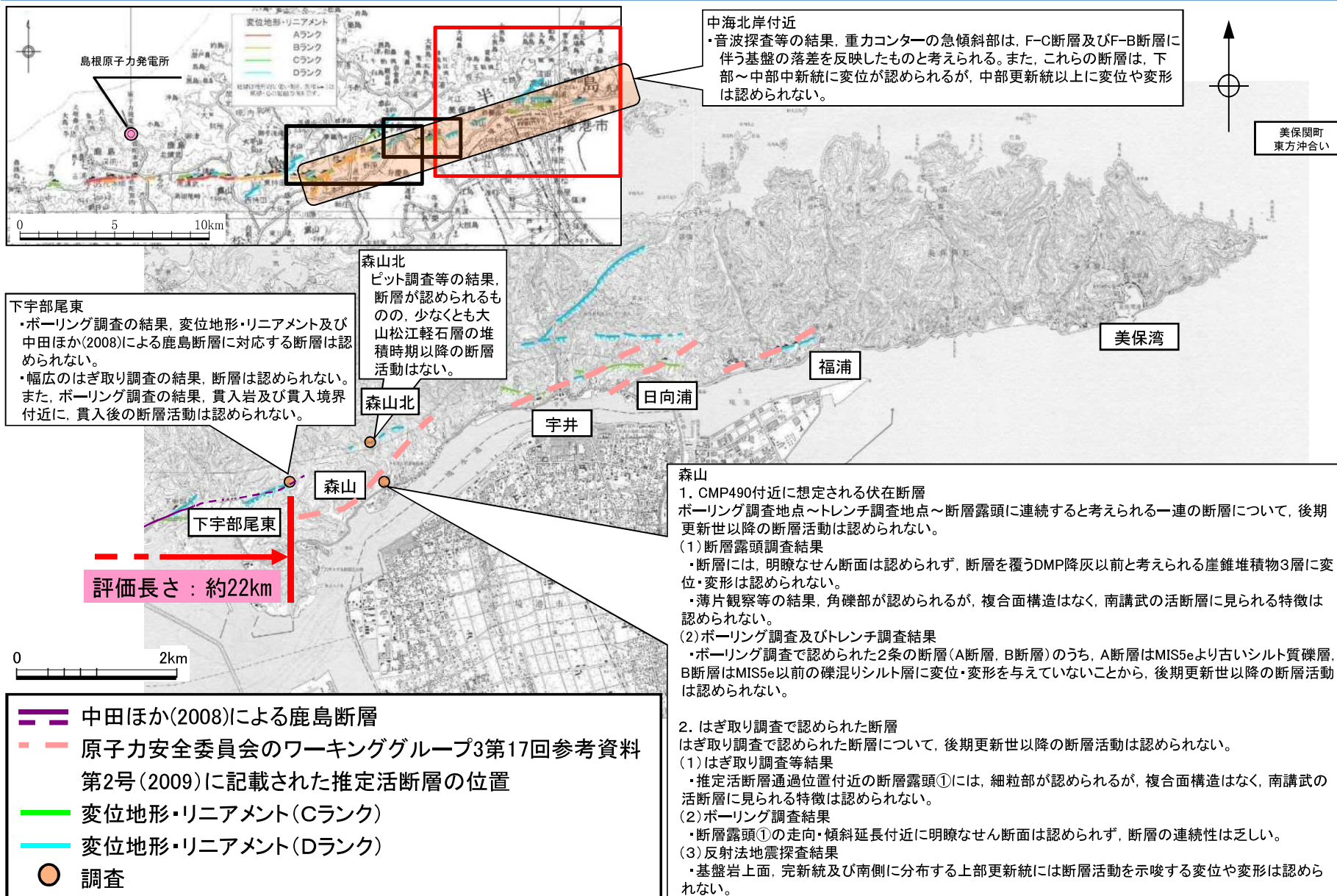


調査結果の概要(2)(美保関町下宇部尾付近)

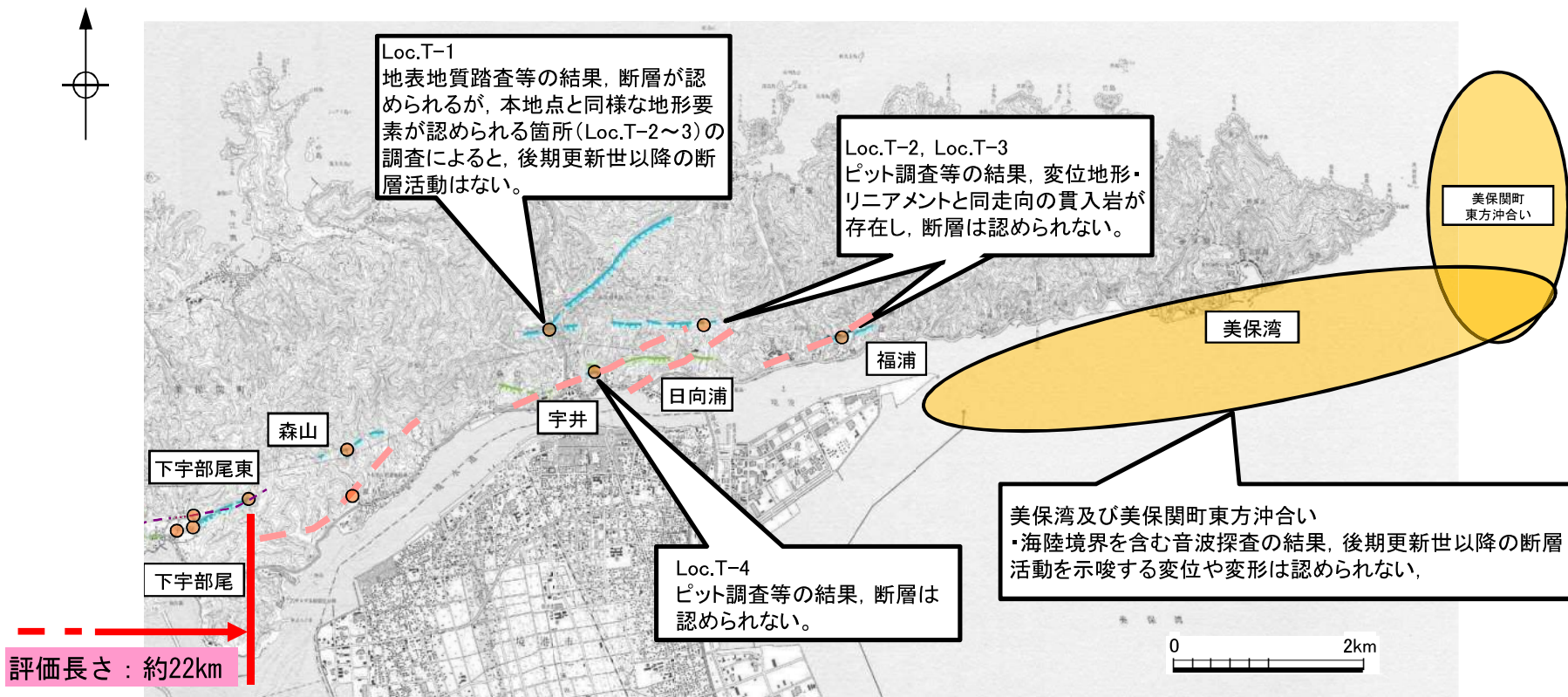


3. 宍道断層の評価 (4) 地質調査(宍道断層の東側)

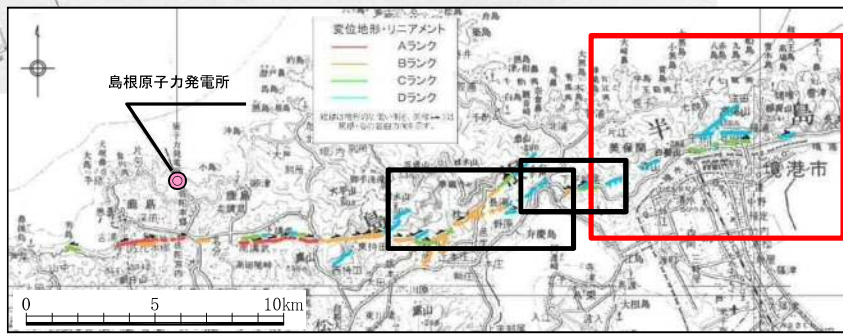
調査結果の概要(3)(美保関町下宇部尾東～美保関町森山)



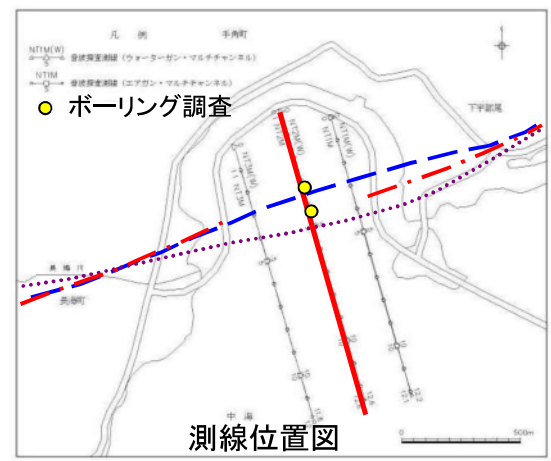
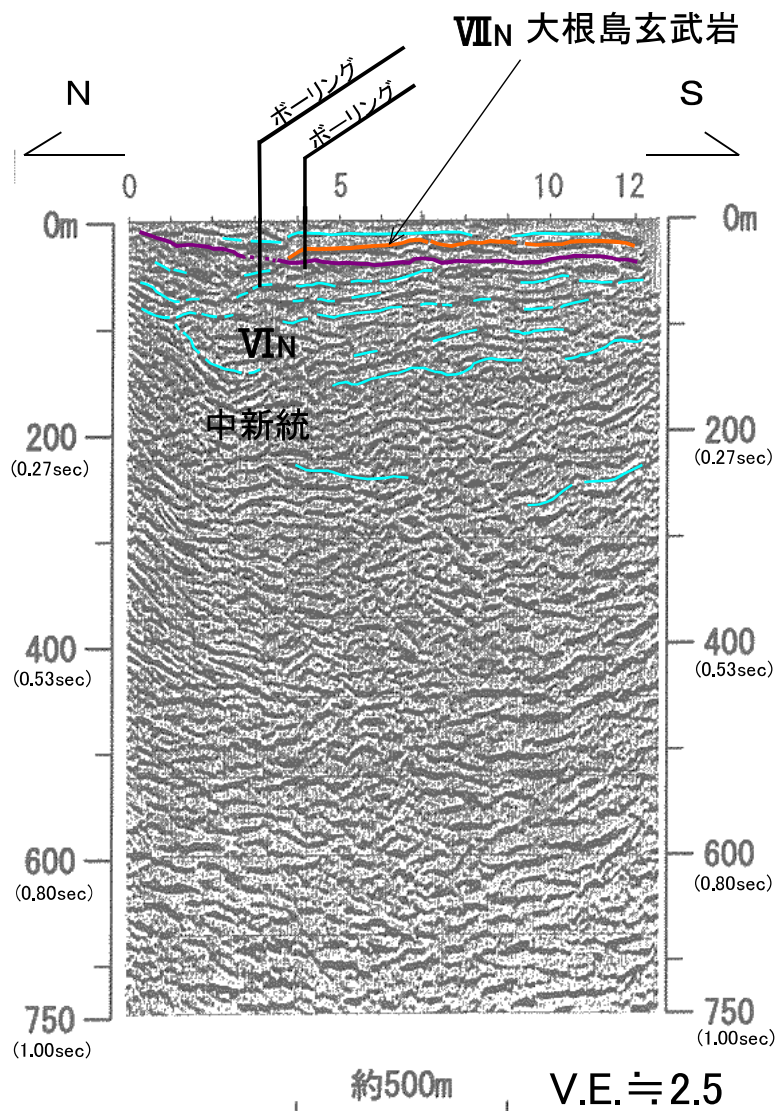
調査結果の概要(4)(美保関町森山～美保関町東方沖合い)



- 中田ほか(2008)による鹿島断層
- 原子力安全委員会のワーキンググループ第3第17回参考資料第2号(2009)に記載された推定活断層の位置
- 変位地形・リニアメント(Cランク)
- 変位地形・リニアメント(Dランク)
- 調査



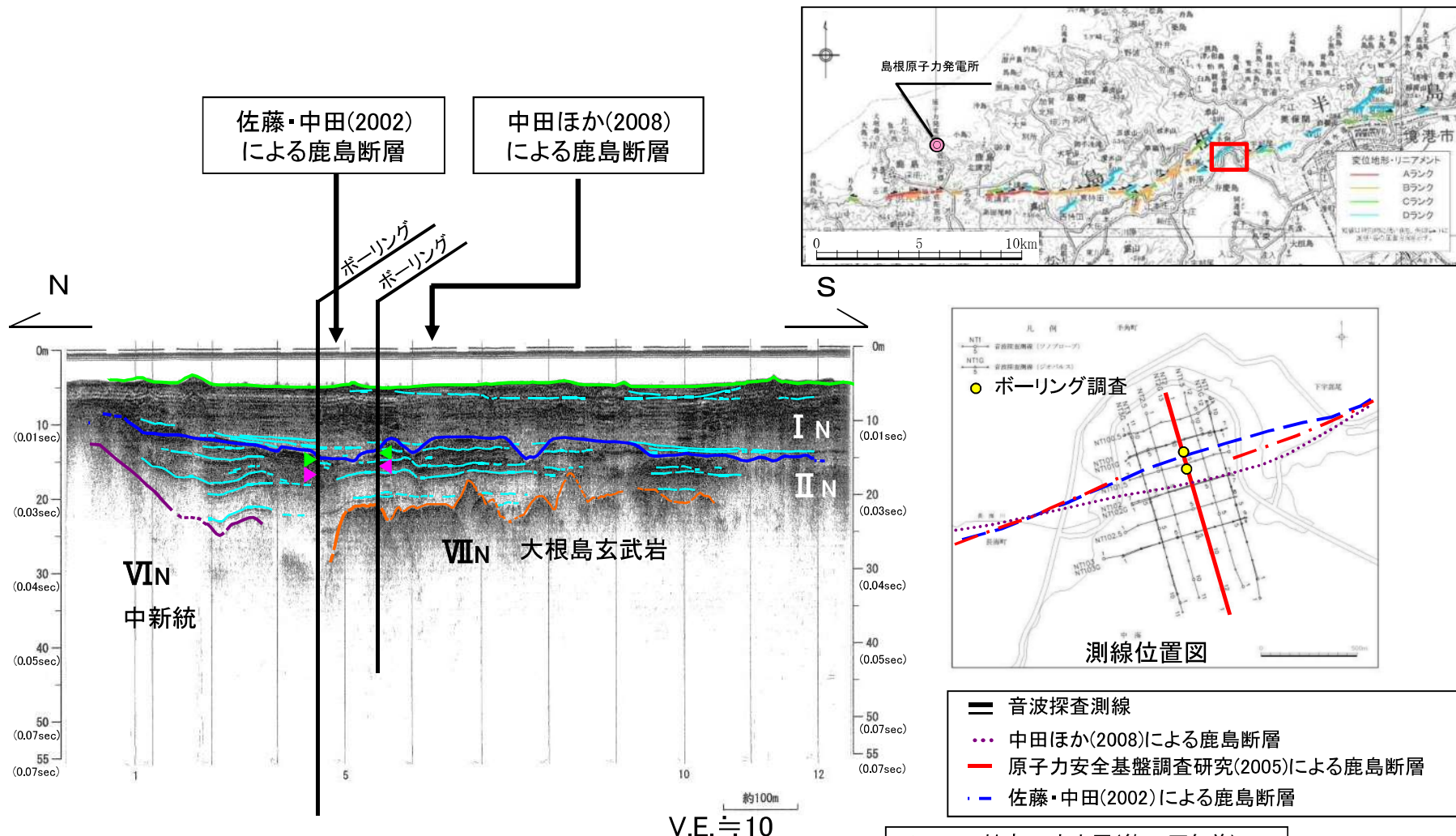
3. 宍道断層の評価 (4) 地質調査(宍道断層の東側) ①各地点の調査結果
 中海北部(音波探査解析図(ウォーターガン))



- 音波探査測線
- ... 中田ほか(2008)による鹿島断層
- 原子力安全基盤調査研究(2005)による鹿島断層
- - 佐藤・中田(2002)による鹿島断層

・音波探査の結果, VI_N層(中新統)に断層活動を示唆する反射記録は認められない。

3. 宍道断層の評価 (4)地質調査(宍道断層の東側) ①各地点の調査結果 中海北部(音波探査解析図(ソノプローブ))

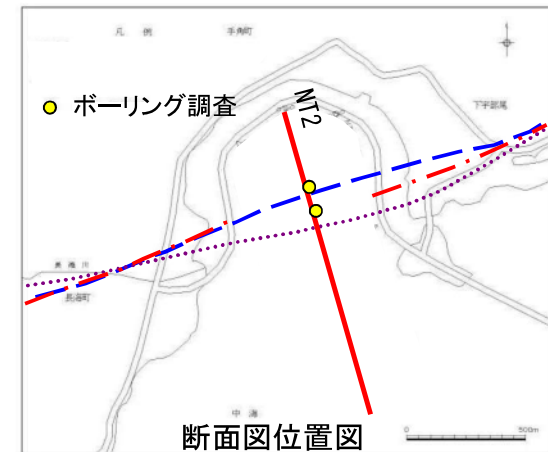


音波探査の結果, I_N 層(完新統)並びに大山松江軽石層及び始良Tn火山灰を含む II_N 層(中部~上部更新統)はほぼ水平に分布しており, 断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

- ▶ AT: 始良Tn火山灰(約2.5万年前)
- ▶ DMP: 大山松江軽石(約12万年前)

3. 宍道断層の評価 (4)地質調査(宍道断層の東側) ①各地点の調査結果 中海北部(地質断面図)

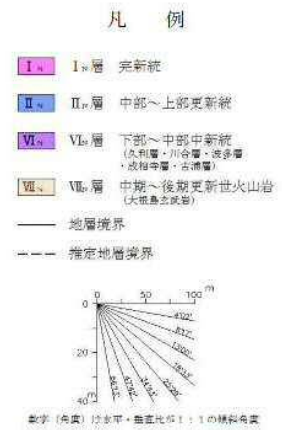
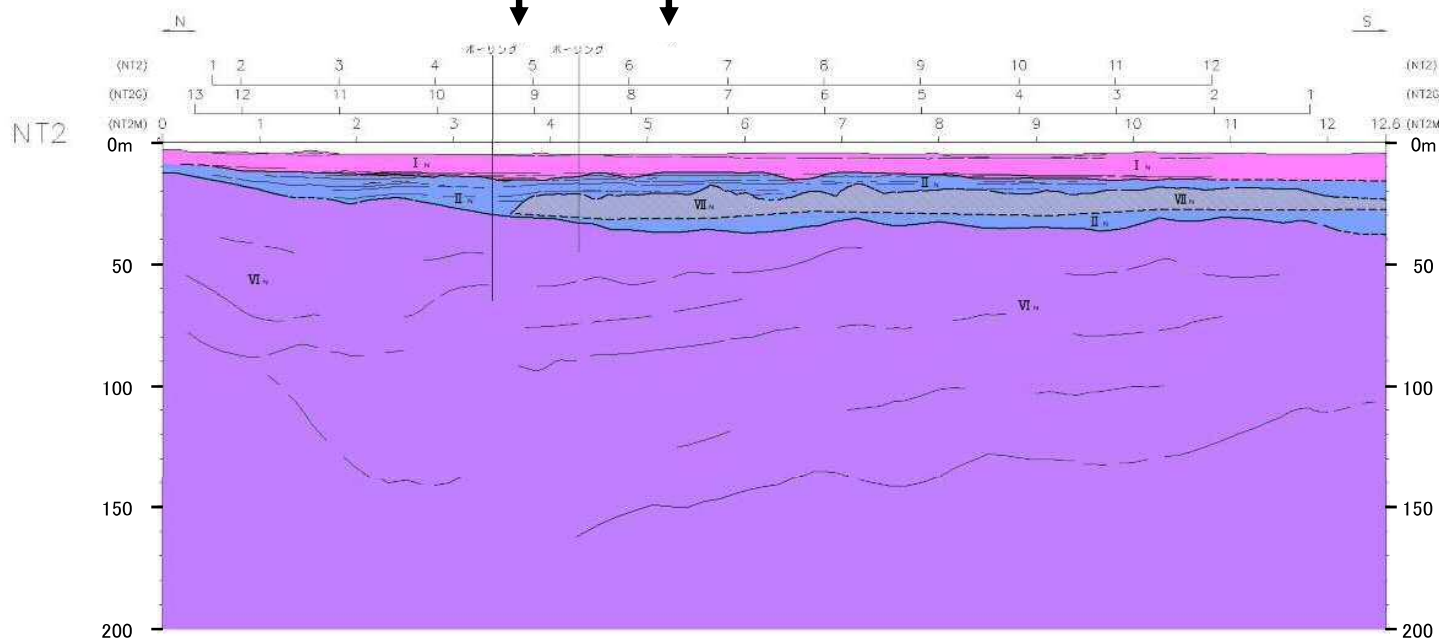
- 音波探査及びボーリング調査結果によると、VI_N層(下部～中部中新統)に断層活動を示唆する顕著な反射記録は認められない。
- I_N層(完新統)並びに大山松江軽石層及び始良Tn火山灰を含むII_N層(中部～上部更新統)はほぼ水平に分布しており、断層活動を示唆する変位や変形は認められない。



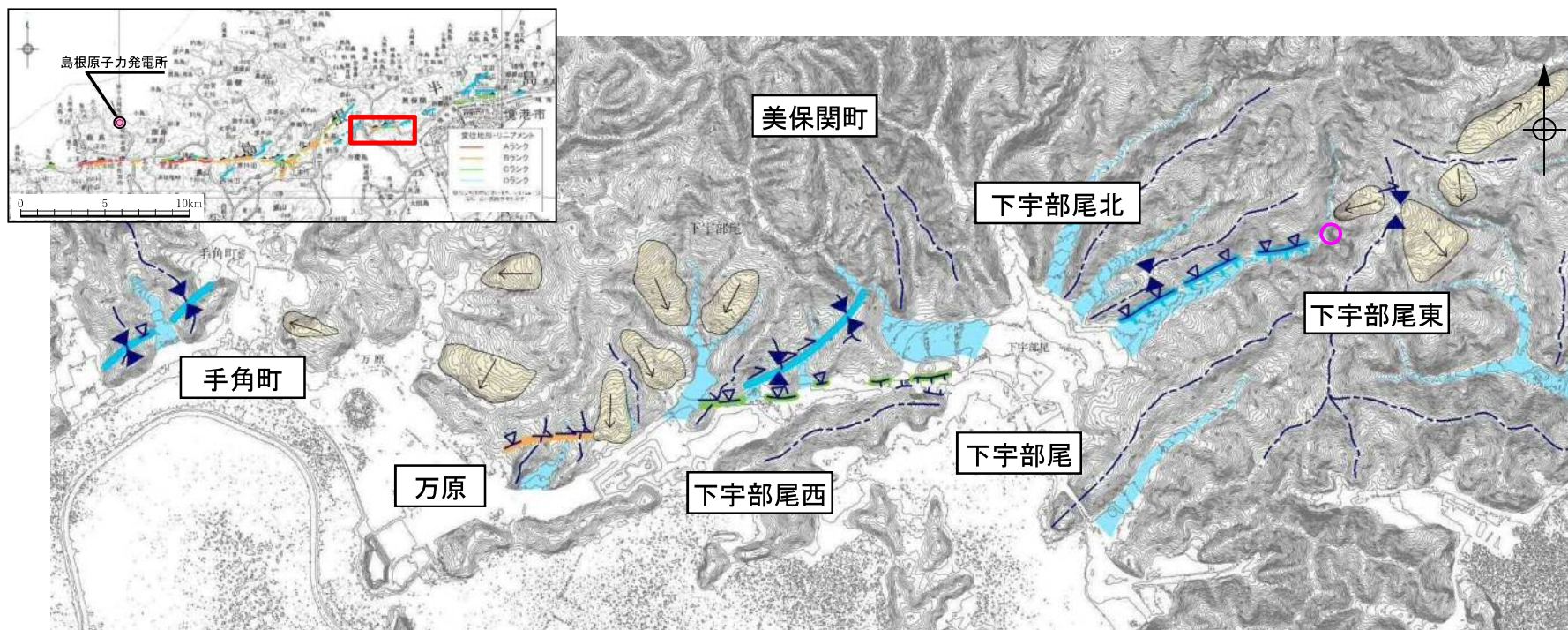
佐藤・中田(2002)
による鹿島断層

中田ほか(2008)
による鹿島断層

- 中田ほか(2008)による鹿島断層
- 原子力安全基盤調査研究(2005)による鹿島断層
- 佐藤・中田(2002)による鹿島断層



3. 宍道断層の評価 (4)地質調査(宍道断層の東側) ①各地点の調査結果
 下宇部尾付近(変動地形学的調査)



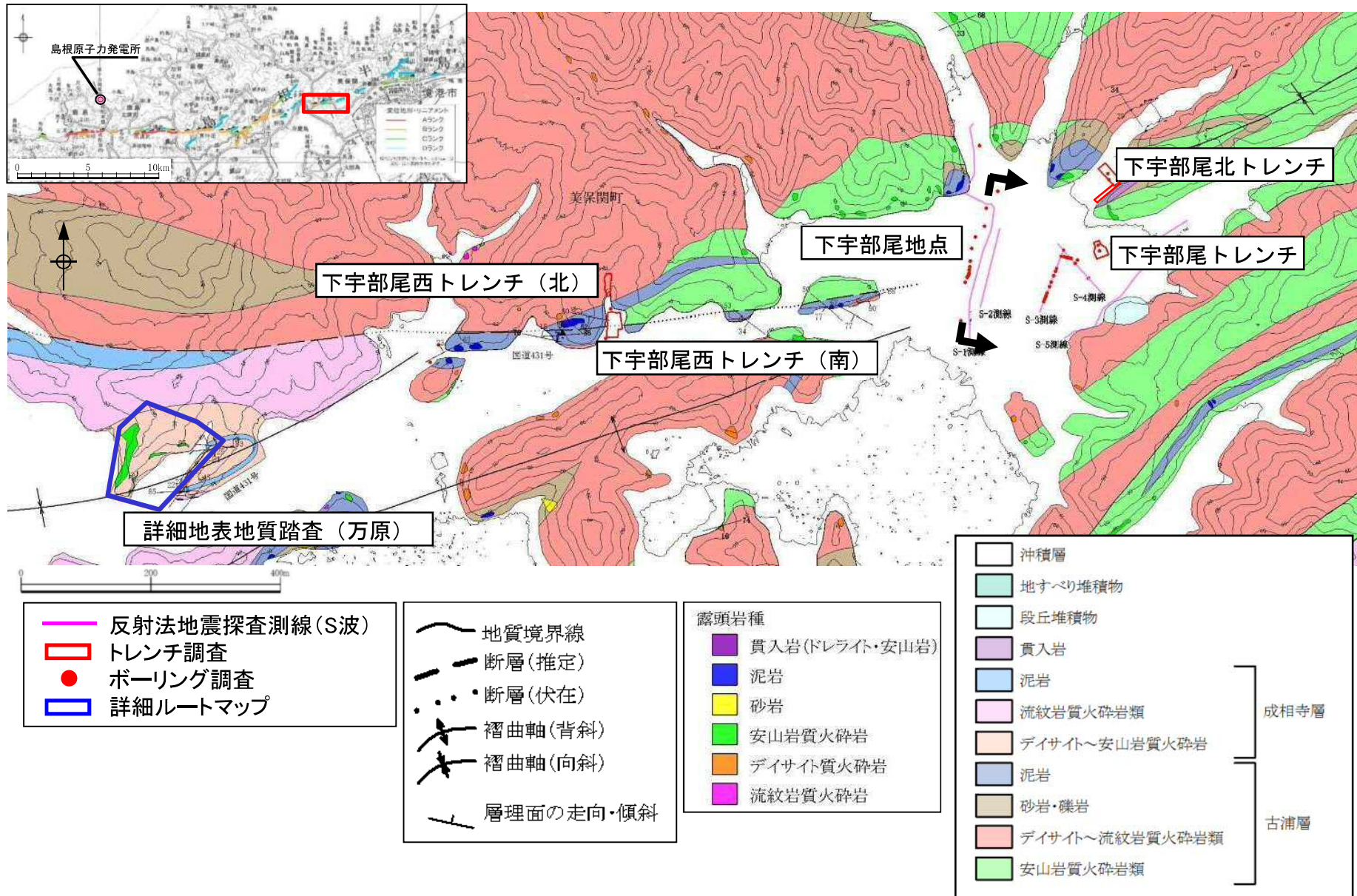
地形要素

- 傾斜変換線(遷緩線)
- 谷線(→は屈曲の方向を示す)
- 尾根線(→は屈曲の方向を示す)
- 鞍部
- 溝状地
- 地すべり

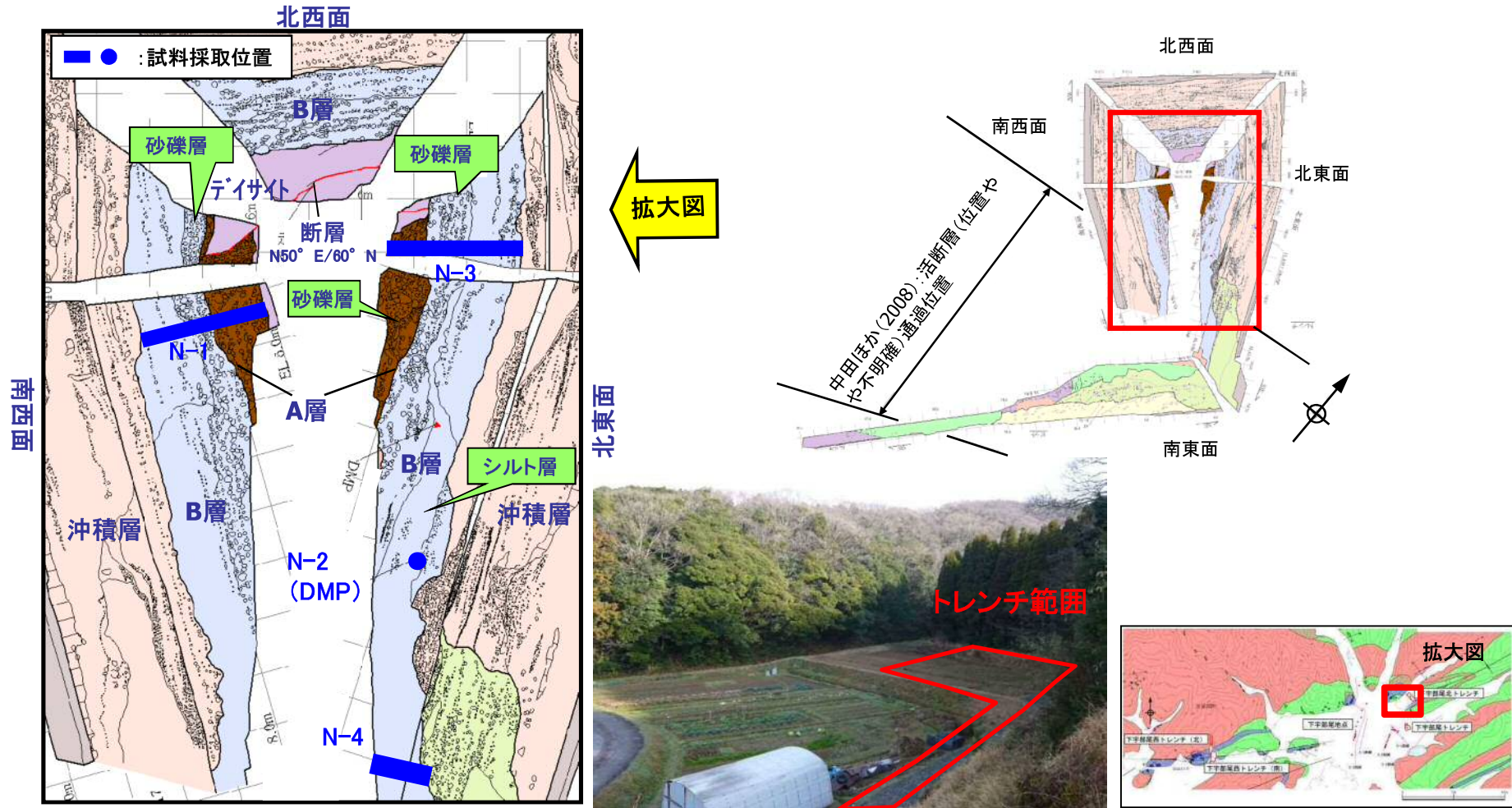
- 変位地形・リニアメント(Bランク)
- 変位地形・リニアメント(Cランク)
- 変位地形・リニアメント(Dランク)

- ・美保関町万原から下宇部尾の間では河谷や尾根の右屈曲が認められ、また道路に沿って直線的な凹地が認められる。
- ・下宇部尾東までは傾斜変換線が認められるが、その東では変位地形・リニアメントは認められない。

3. 宍道断層の評価 (4)地質調査(宍道断層の東側) ①各地点の調査結果
 下宇部尾付近(調査位置及び地質図)

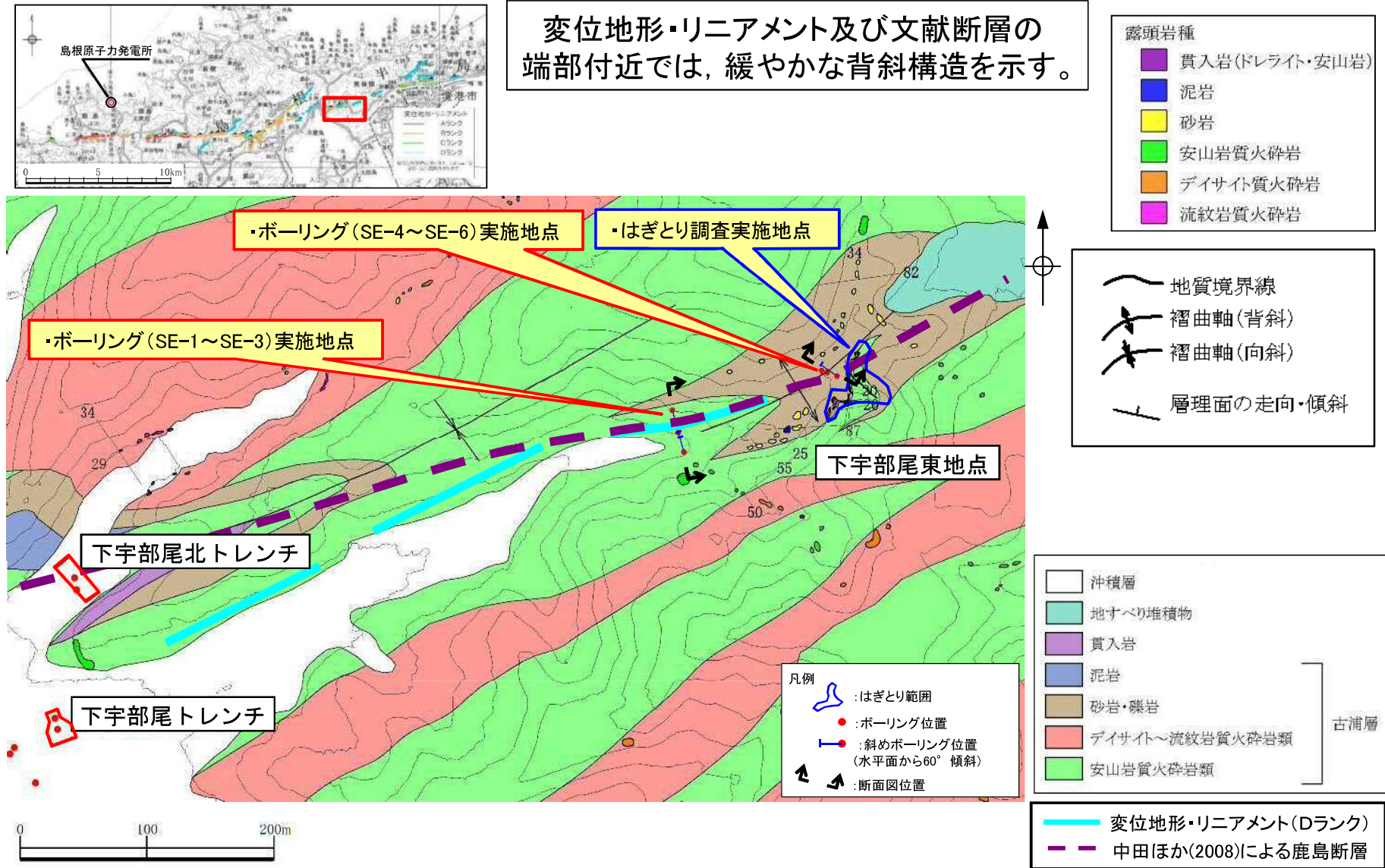


3. 宍道断層の評価 (4)地質調査(宍道断層の東側) ①各地点の調査結果
 下宇部尾付近:下宇部尾北トレンチ(スケッチ)



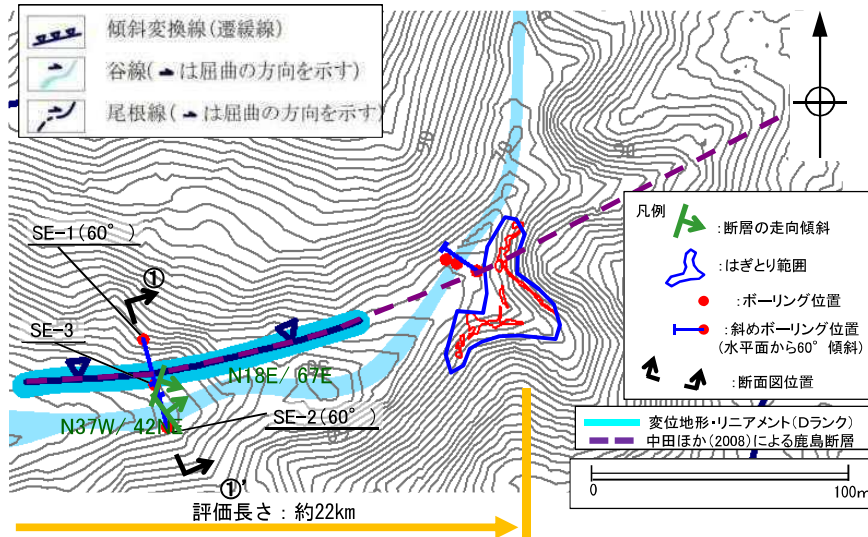
- 幅広いトレンチ調査の結果, 文献に示される範囲において断層は認められないが, 北西面の基盤(デイサイト)に断層を確認。
- 重鉱物分析, 花粉分析等の結果より, A層はMIS6(約13万年前)以前, B層はMIS5e(約11.5~13万年前)の堆積層と判断。
- 確認された断層はA層(MIS6以前の砂礫層)に変位を与えているものの, 上位のB層(MIS5eのシルト層及び砂礫層)に変位や変形が認められないため考慮する活断層ではないと考えているが, A層に含まれる火山灰は再堆積したものであると考えられることから, 後期更新世以降の断層活動を完全には否定できないと判断される。

下宇部尾東(地表地質踏査及び追加調査位置図)

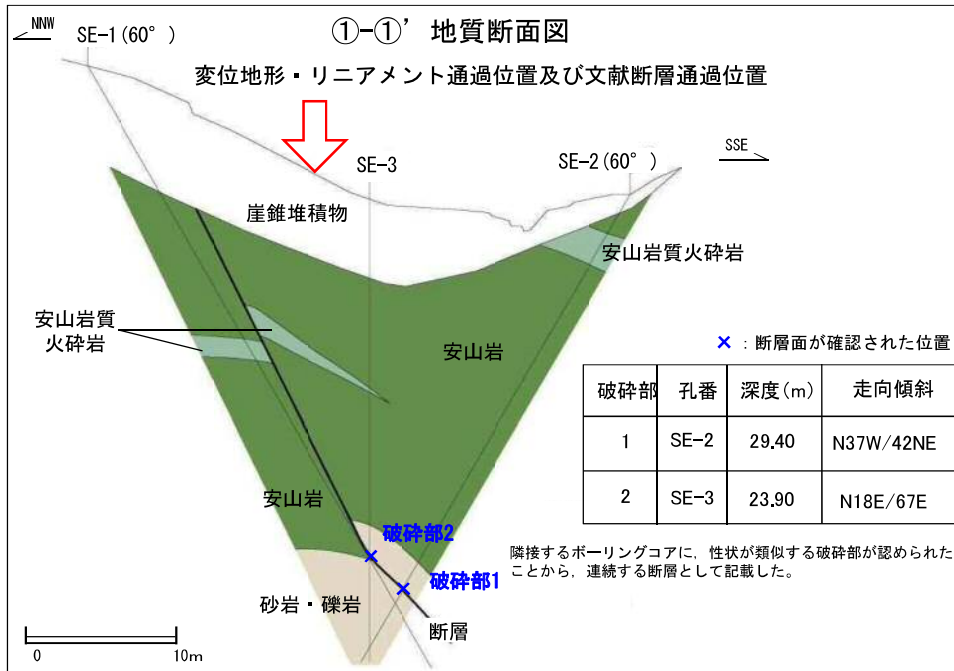
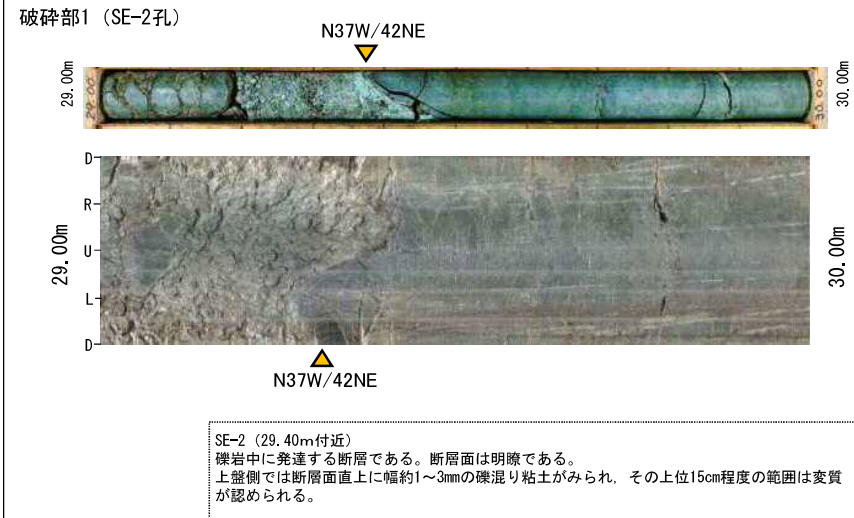


3. 宍道断層の評価 (4)地質調査(宍道断層の東側) ①各地点の調査結果

下宇部尾東(ボーリング調査 地質断面図(SE-1~SE-3))



断層部コア及びBHTV写真

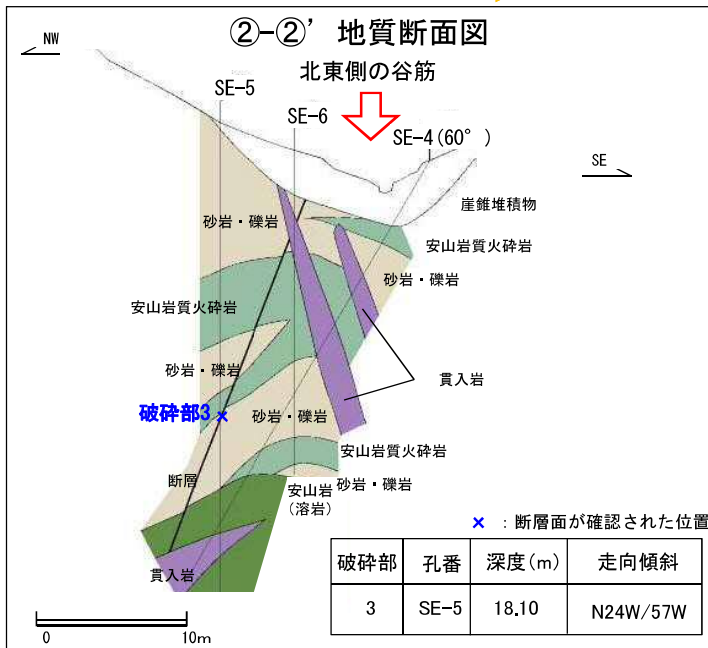
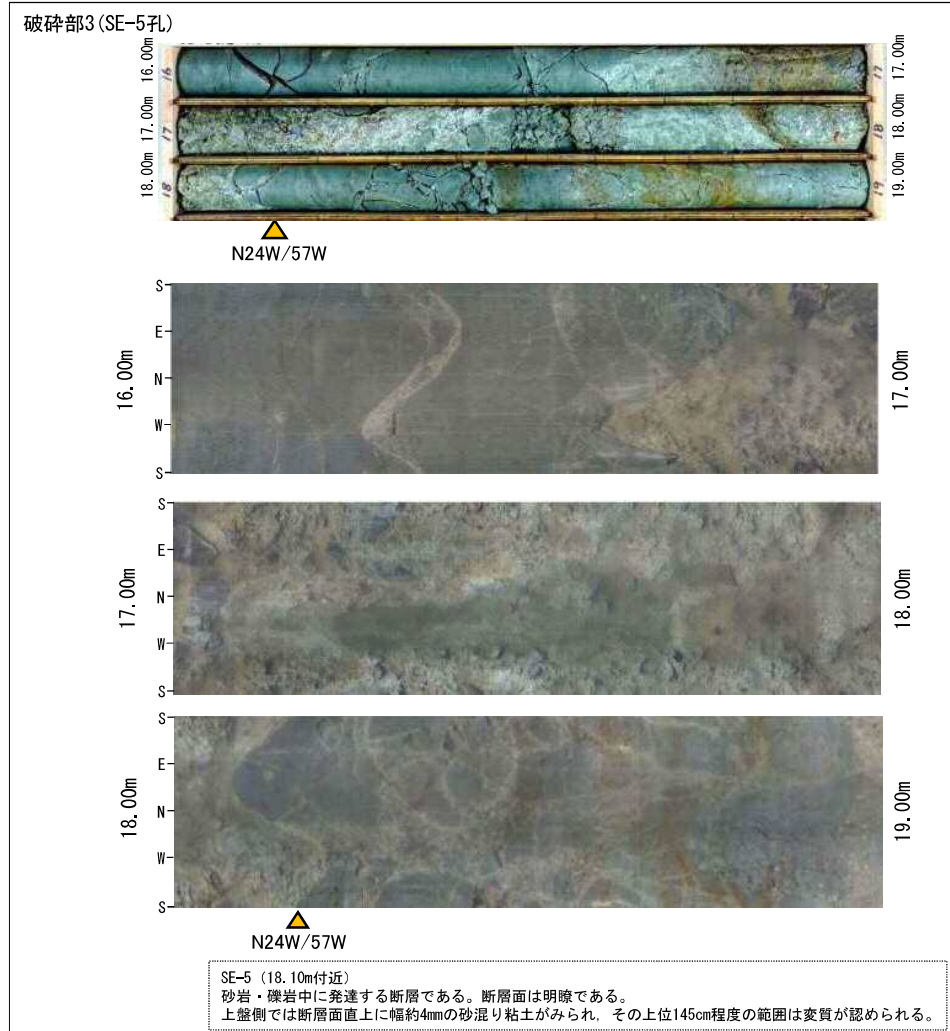
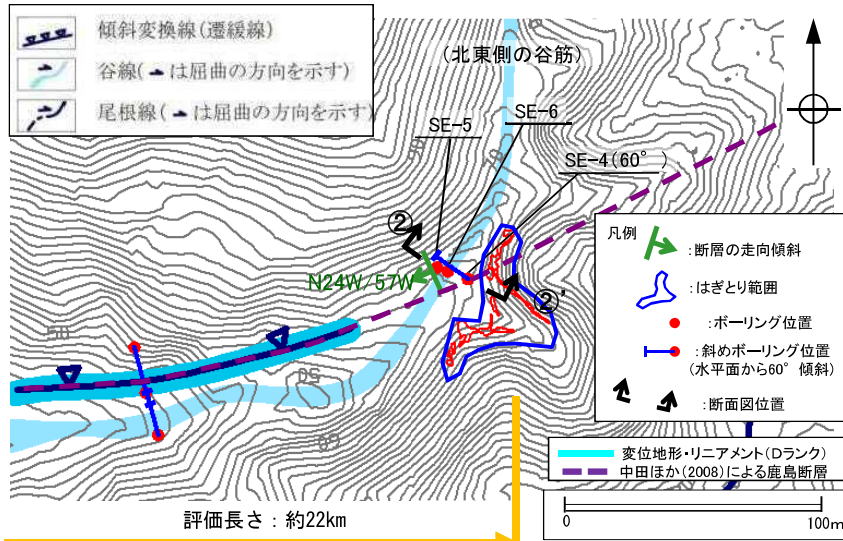


ボーリング調査の結果、ほぼ南北走向(北西-南東, 北北東-南南西 走向)の断層は認められるが、変位地形・リニアメント及び文献断層に対応する断層は認められない。

3. 宍道断層の評価 (4)地質調査(宍道断層の東側) ①各地点の調査結果

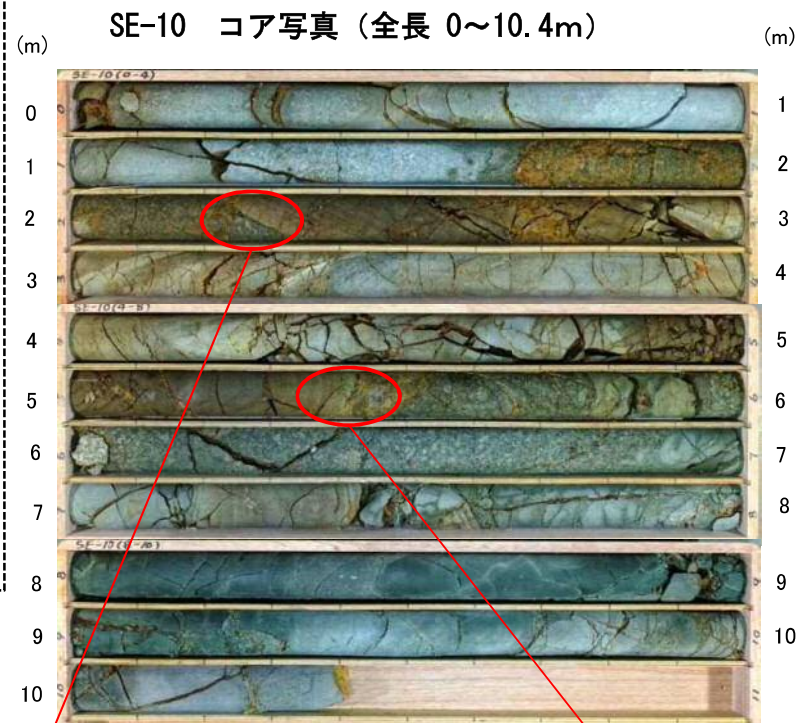
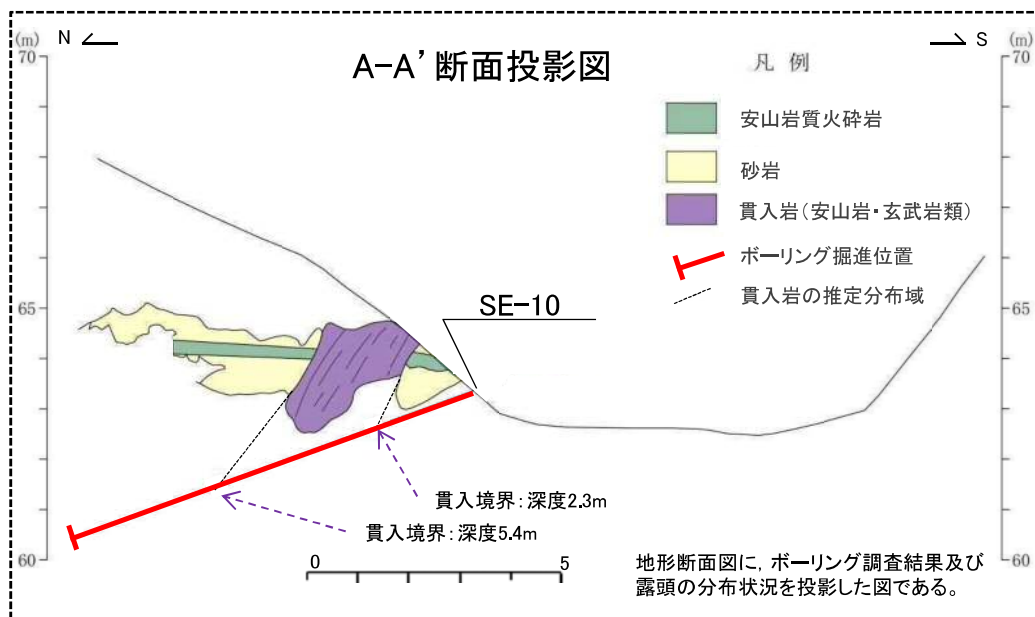
下宇部尾東(ボーリング調査 地質断面図(SE-4~SE-6))

断層部コア及びBHTV写真



ボーリング調査(SE-4~SE-6)の結果, ほぼ南北走向(北北西-南南東走向)の断層は認められるが, 北東側の谷筋に向かう断層は認められない。また, 変位地形・リニアメント及び文献断層に対応する断層も認められない。

3. 宍道断層の評価 (4)地質調査(宍道断層の東側) ①各地点の調査結果 下宇部尾東(ボーリング調査(コア写真))



深度2.3m付近の貫入境界

深度5.4m付近の貫入境界



・ボーリング調査の結果、深度2.3m付近と5.4m付近において、貫入岩と堆積岩の貫入境界を確認した。
・貫入岩には、貫入境界面と同方向の割れ目が発達するが、せん断面は認められない。

下宇部尾東(まとめ)

1. ボーリング調査

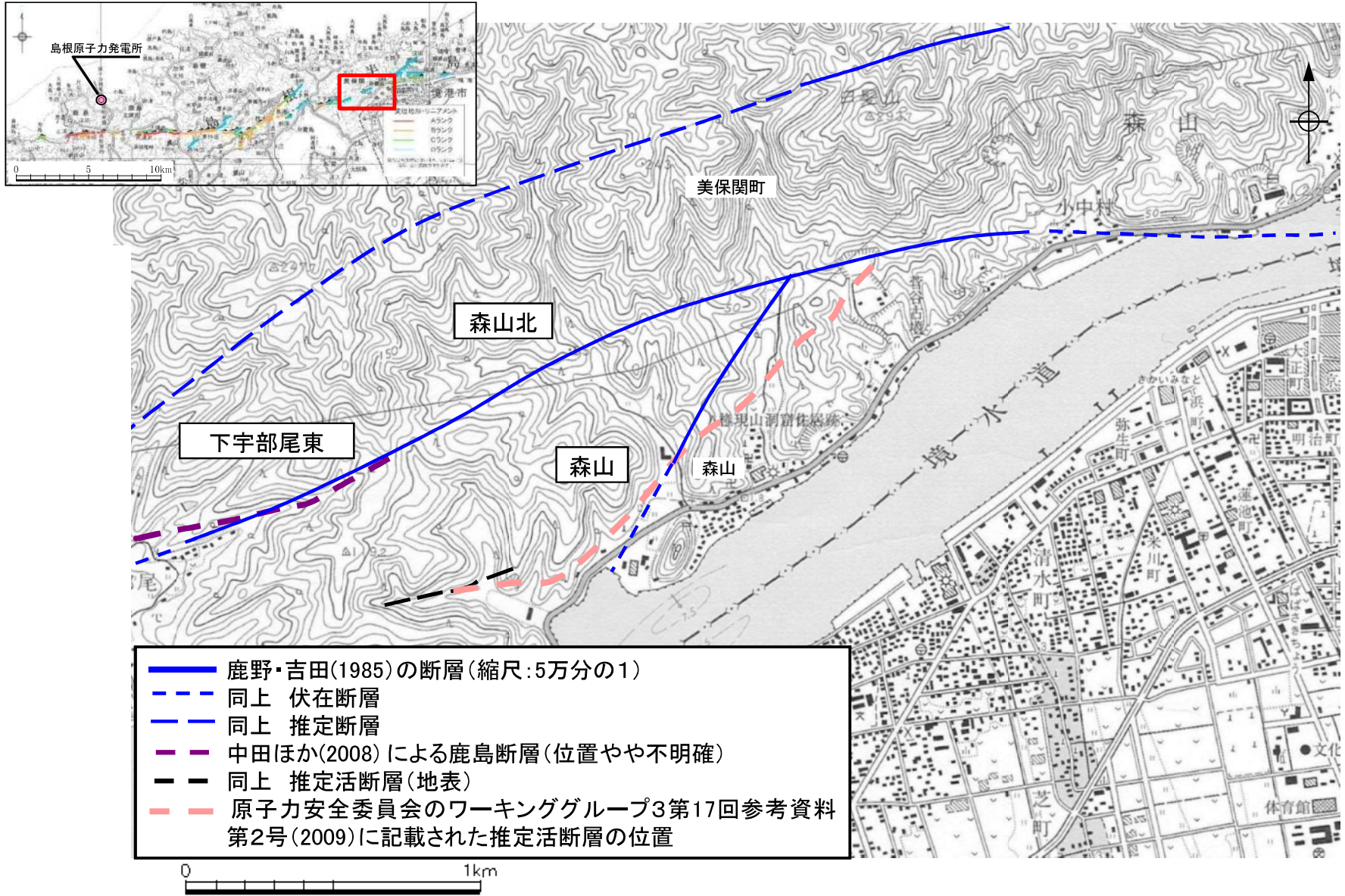
- ・ ほぼ南北走向の断層は認められるが、指摘事項の北東側の谷筋に向かう断層は認められない。
- ・ 変位地形・リニアメント及び文献断層に対応する断層も認められない。

2. はぎ取り調査結果

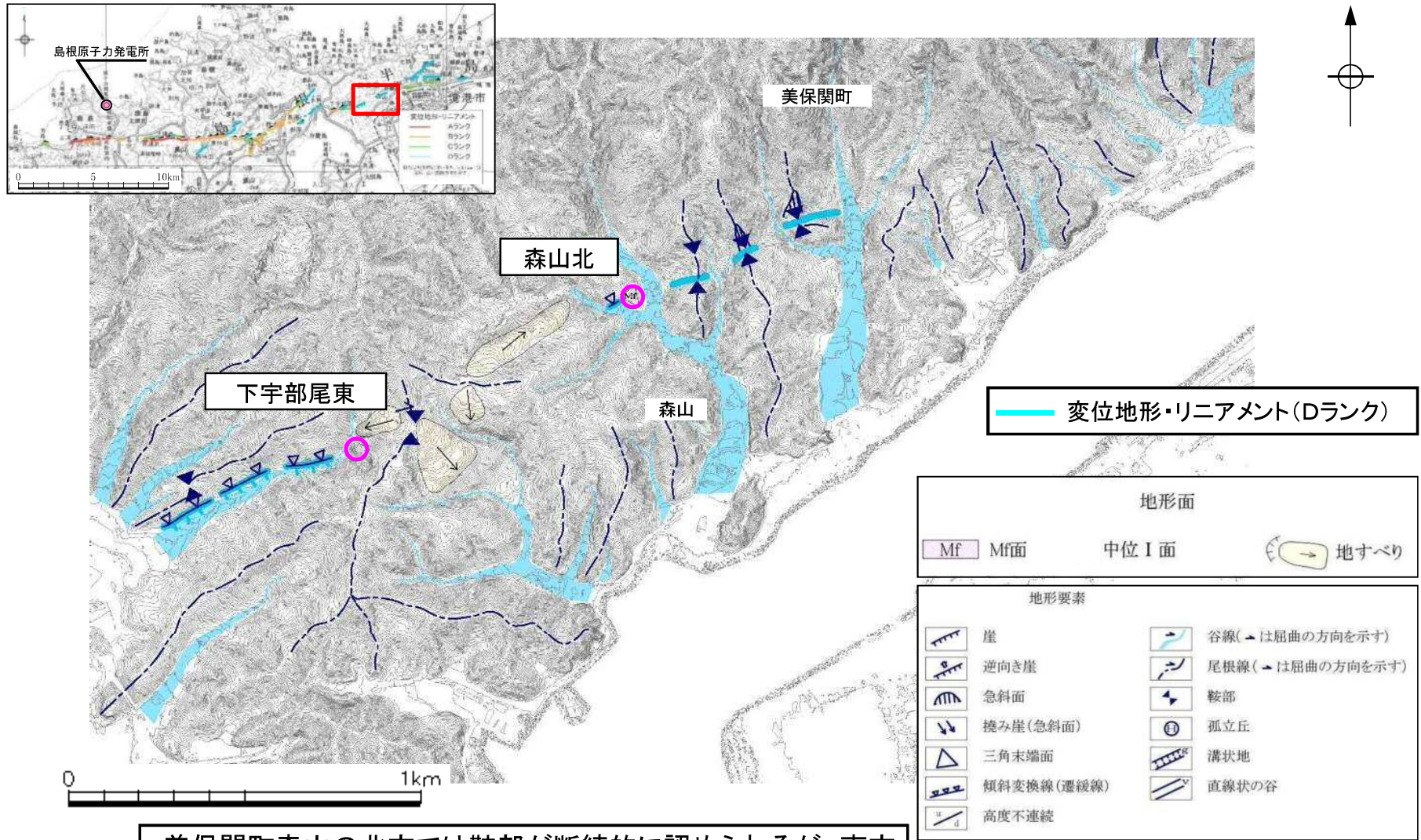
- ・ 地質の連続性を確認し、変位地形・リニアメントの延長位置及び文献断層の通過位置付近において、断層は認められない。
- ・ はぎ取り調査で確認された貫入岩を対象にボーリング調査を行った結果、深度2.3m付近と5.4m付近において、貫入岩と堆積岩の貫入境界を確認した。
- ・ 貫入岩には、貫入境界面と同方向の割れ目が発達するが、せん断面は認められない。

以上の追加調査を含む全ての調査結果から、「下宇部尾東」地点を宍道断層の東端とする評価は妥当であると考えられる。

森山周辺(文献調査)



3. 宍道断層の評価 (4) 地質調査(宍道断層の東側) ①各地点の調査結果
森山周辺(変動地形学的調査)

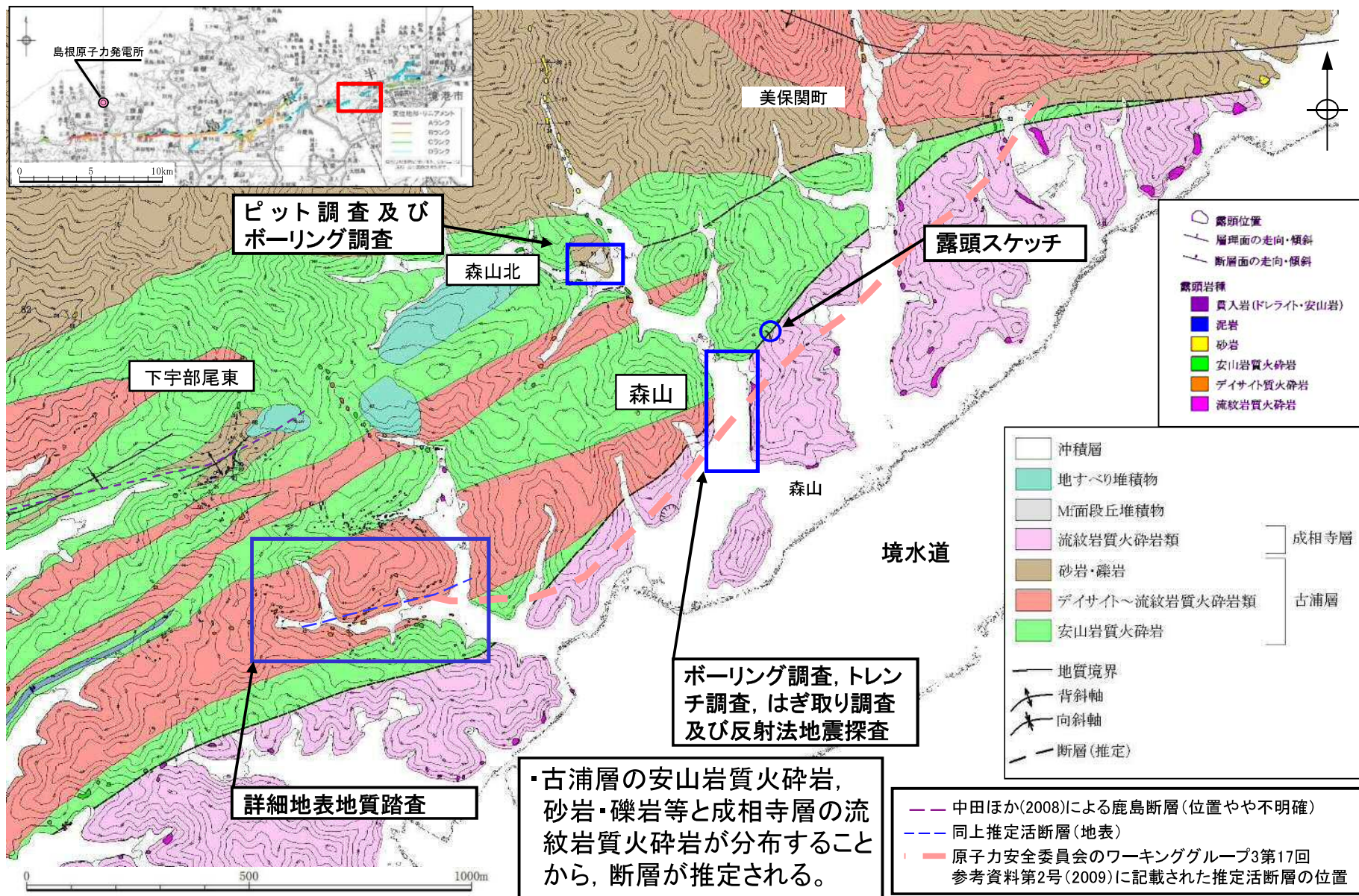


| 地形面 | |
|-----|--------|
| Mf | Mf面 |
| | 中位 I 面 |
| | 地すべり |

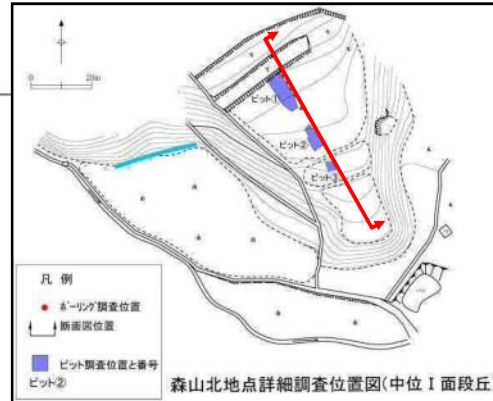
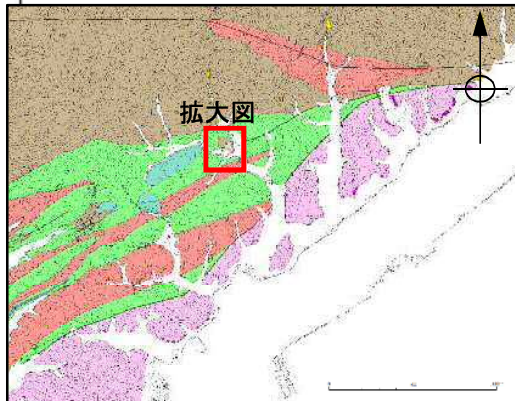
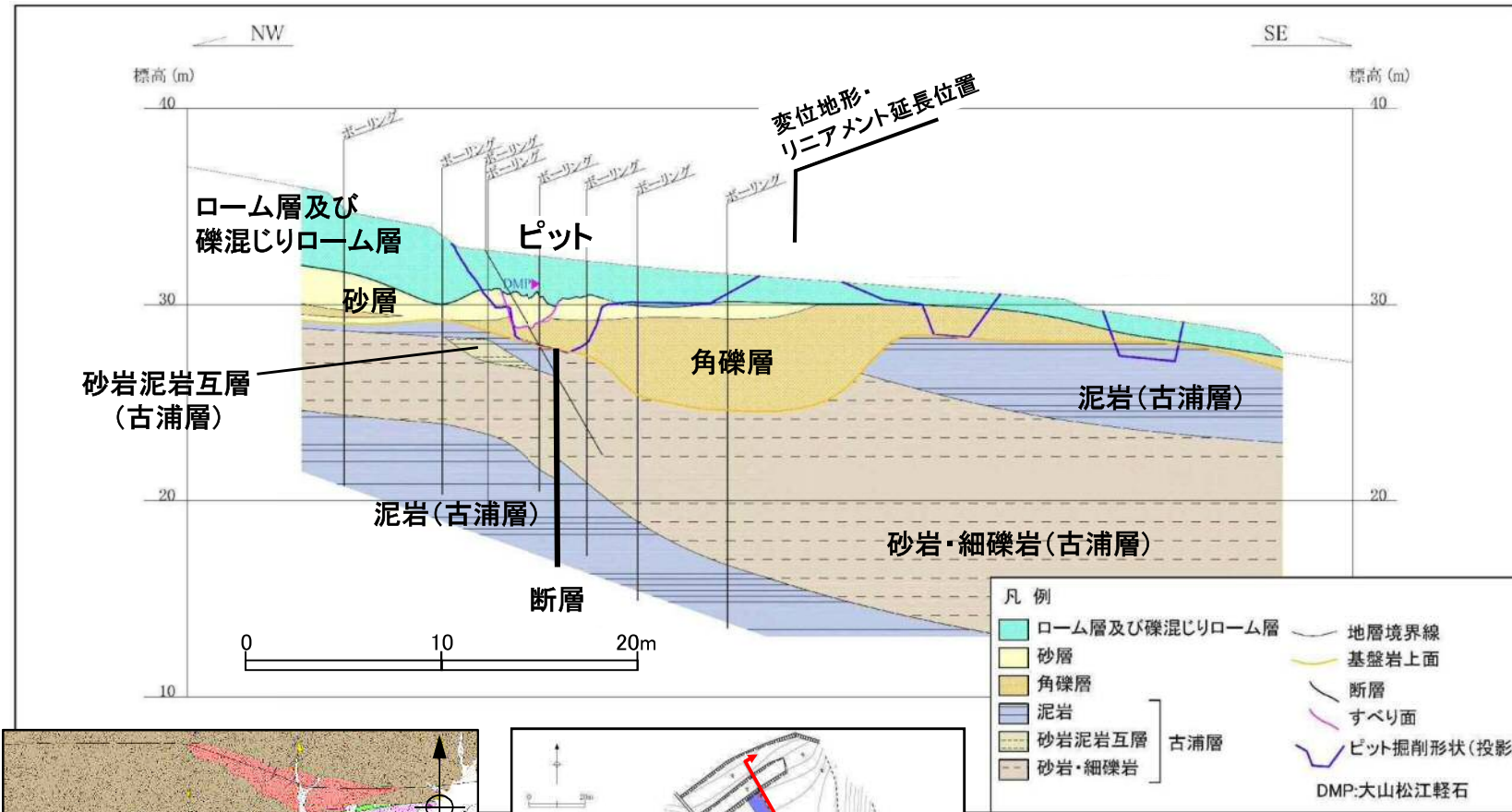
| 地形要素 | |
|------|-----------------|
| | 崖 |
| | 逆向き崖 |
| | 急斜面 |
| | 撓み崖(急斜面) |
| | 三角末端面 |
| | 傾斜変換線(遷緩線) |
| | 高度不連続 |
| | 谷線(→は屈曲の方向を示す) |
| | 尾根線(→は屈曲の方向を示す) |
| | 鞍部 |
| | 孤立丘 |
| | 溝状地 |
| | 直線状の谷 |

・美保関町森山の北方では鞍部が断続的に認められるが、南方も含めて尾根・谷の系統的な屈曲は認められない。

3. 宍道断層の評価 (4)地質調査(宍道断層の東側) ①各地点の調査結果
森山周辺(地質図)



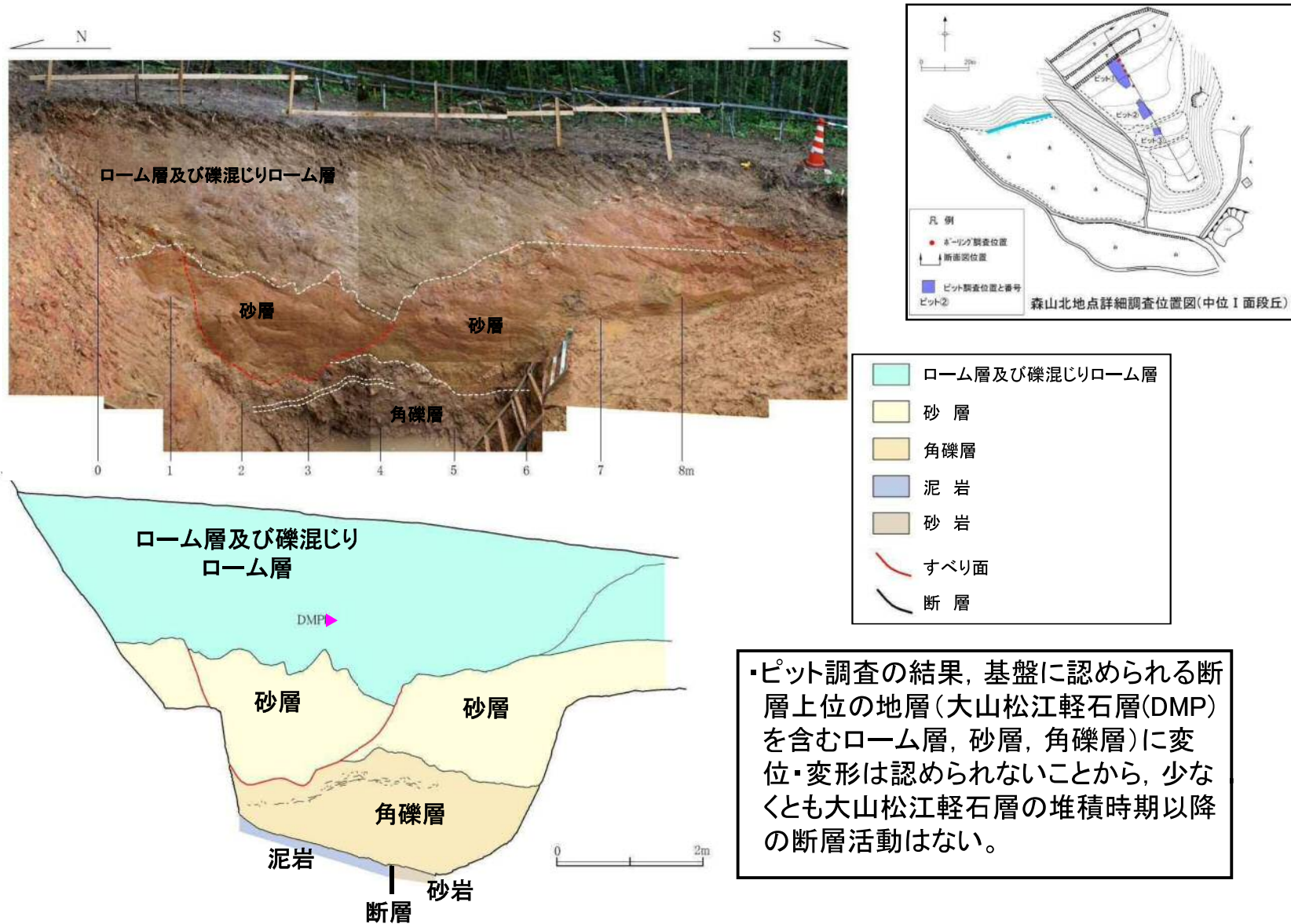
森山周辺: 森山北(地質断面図)



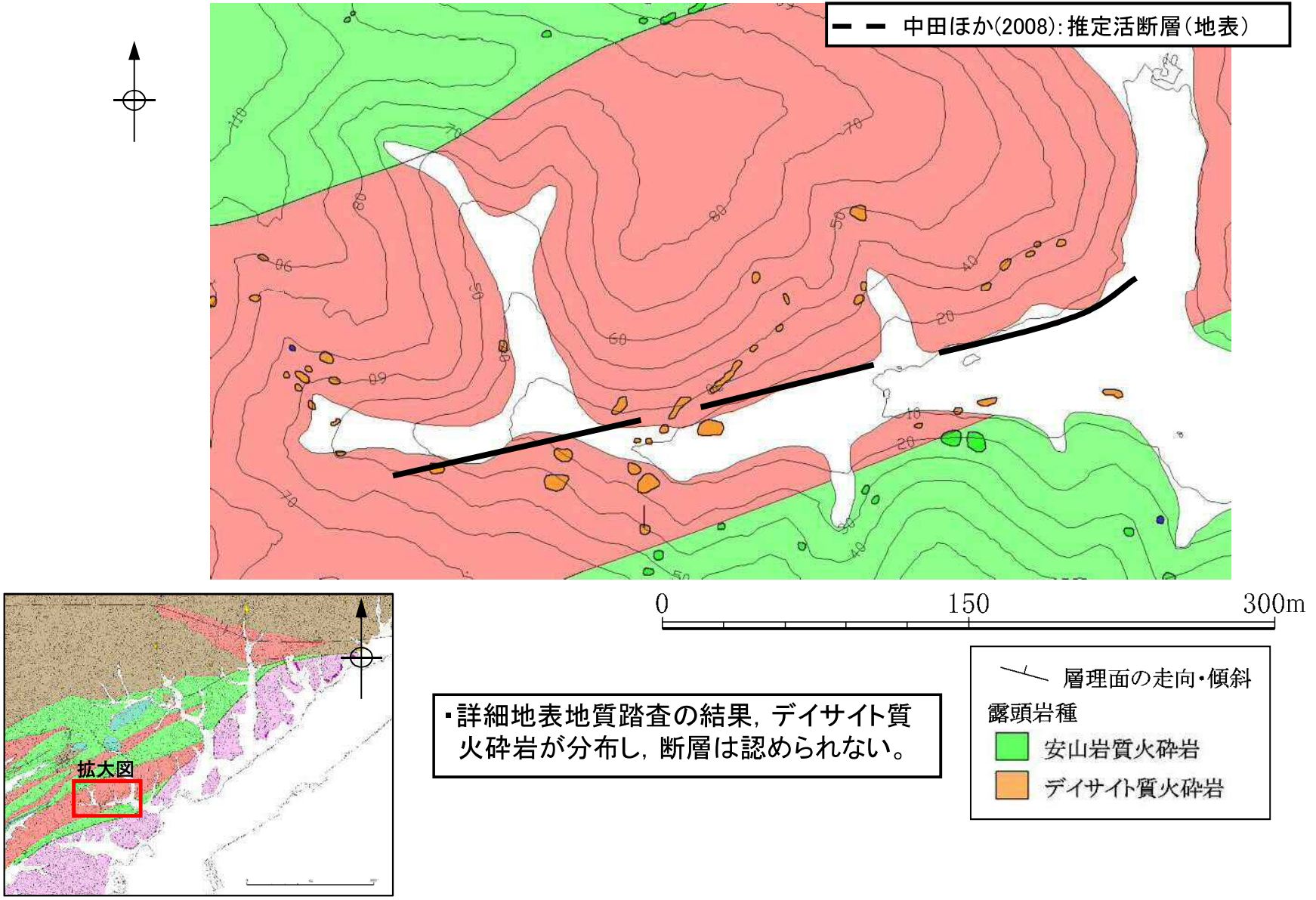
・変位地形・リニアメントの延長位置のMf面(中位I面)におけるボーリング調査の結果, 断層を確認した。

・活動性を確認するためピット調査を実施した。

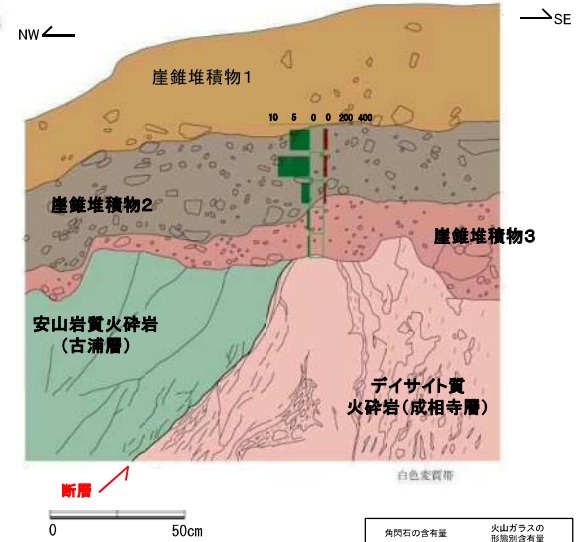
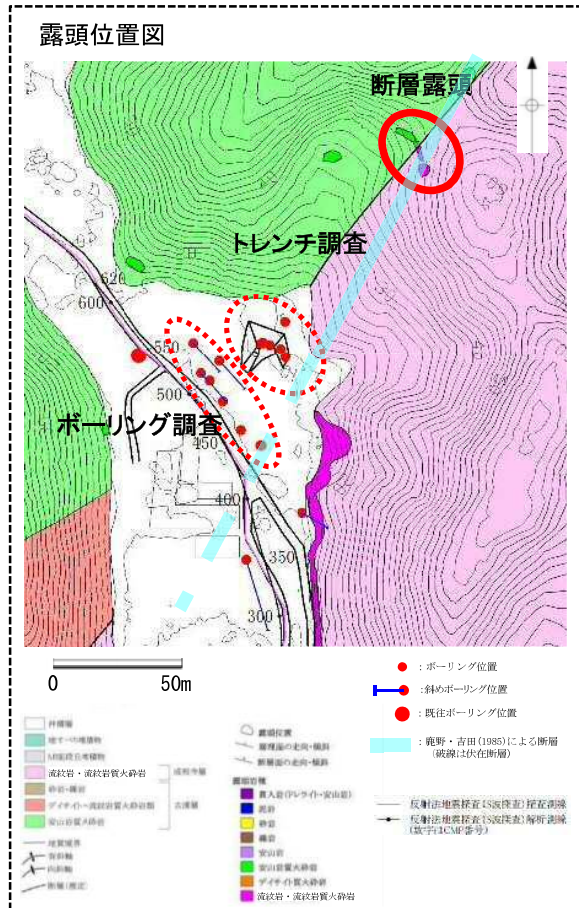
3. 宍道断層の評価 (4)地質調査(宍道断層の東側) ①各地点の調査結果
 森山周辺: 森山北(ピット調査:ピット①)



森山周辺(詳細地表地質踏査)

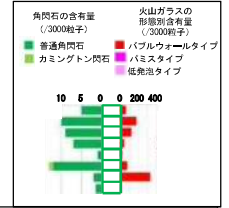


3. 宍道断層の評価 (4) 地質調査(宍道断層の東側) ①各地点の調査結果 森山周辺(露頭観察及び火山灰分析)



崖錐堆積物は、砂混り礫からなり、安山岩質の礫に富む。中礫サイズの亜角礫主体である。

- 崖錐堆積物1: 灰褐～暗褐色を呈する。崖錐堆積物2、崖錐堆積物3に比較し礫率はやや低い。
- 崖錐堆積物2: 暗赤褐色を呈する。
- 崖錐堆積物3: 赤褐色を呈し、基盤を覆う。

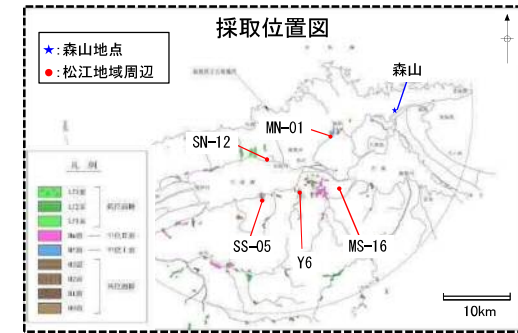
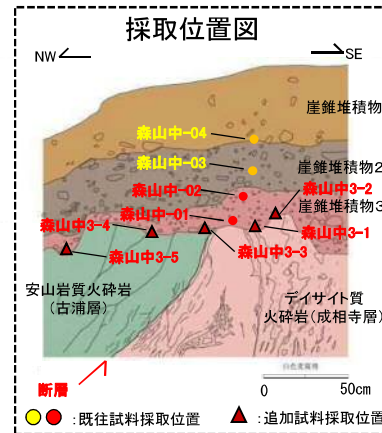
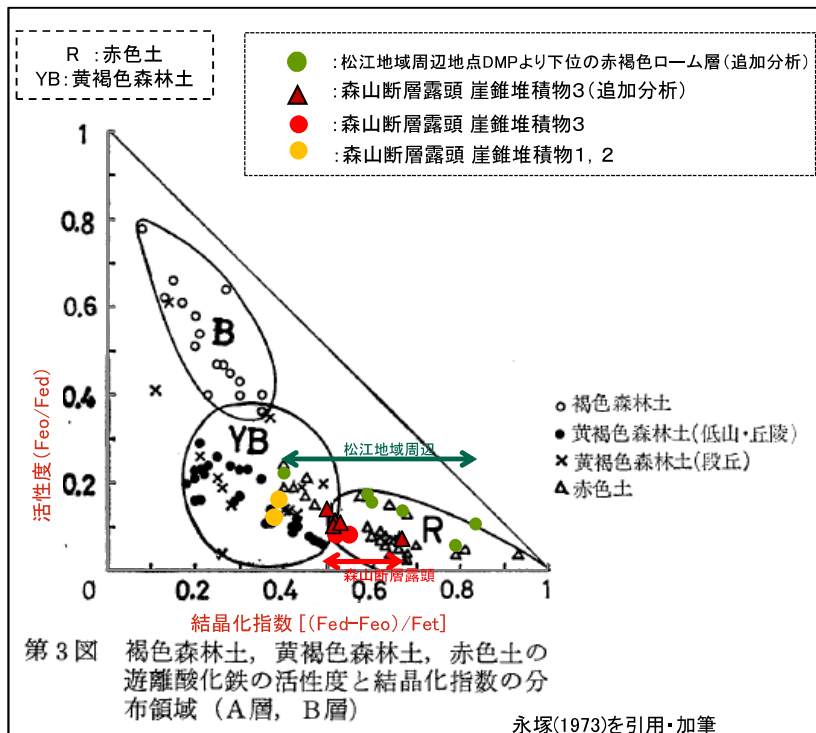


凡例
火山灰試料採取位置

- 露頭観察により、鹿野・吉田(1985)に示された断層に対応する、古浦層と成相寺層を境する断層を確認した。
- 断層には、明瞭なせん断面は認められず、北傾斜を示しており、断層を覆う崖錐堆積物に変位・変形は認められない。
- 崖錐堆積物における火山灰分析の結果、崖錐堆積物2層には、AT(始良Tn火山灰、約2.5万年前)が含まれる。

3. 宍道断層の評価 (4) 地質調査(宍道断層の東側) ①各地点の調査結果

森山周辺(遊離酸化鉄分析(森山断層露頭の赤色土との比較))



遊離酸化鉄分析結果

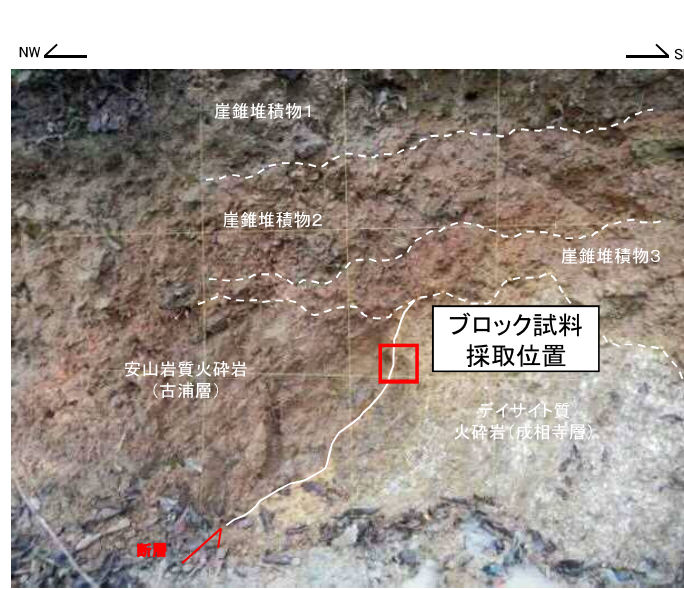
| 試料名 | 層準 | 酸性シュウ酸塩可溶鉄 | ジチオナイト可溶鉄 | 全鉄 | 活性度 | 結晶化指数 | 結晶化指数の範囲 |
|-----------|---------|------------|-----------|-------|------|-------|-----------|
| | | Feo(mg/g) | Fed(mg/g) | | | | |
| 森山中-03 | 崖錐堆積物2 | 5 | 44 | 102.9 | 0.12 | 0.38 | 0.38~0.39 |
| 森山中-04 | 崖錐堆積物1 | 6 | 39 | 84.2 | 0.16 | 0.39 | |
| 森山中-01 | 崖錐堆積物3 | 6 | 80 | 134.5 | 0.08 | 0.55 | 0.50~0.67 |
| 森山中-02 | 崖錐堆積物3 | 5 | 69 | 122.3 | 0.08 | 0.52 | |
| 森山中3-1 | 崖錐堆積物3 | 9 | 78 | 133.6 | 0.11 | 0.52 | |
| 森山中3-2 | 崖錐堆積物3 | 7 | 100 | 138.9 | 0.07 | 0.67 | |
| 森山中3-3 | 崖錐堆積物3 | 8 | 81 | 141.2 | 0.10 | 0.51 | |
| 森山中3-4 | 崖錐堆積物3 | 8 | 72 | 121.1 | 0.11 | 0.53 | |
| 森山中3-5 | 崖錐堆積物3 | 8 | 61 | 105.7 | 0.14 | 0.50 | 0.40~0.84 |
| SS-05 (1) | DMPより下位 | 10 | 43 | 83.7 | 0.22 | 0.40 | |
| SS-05 (2) | DMPより下位 | 8 | 48 | 67.3 | 0.17 | 0.59 | |
| Y-6 | DMPより下位 | 7 | 47 | 66.1 | 0.15 | 0.60 | |
| MN-01 | DMPより下位 | 7 | 55 | 70.3 | 0.13 | 0.67 | |
| SN-12 | DMPより下位 | 6 | 53 | 57.2 | 0.10 | 0.84 | |
| MS-16 | DMPより下位 | 4 | 72 | 86.5 | 0.06 | 0.79 | |

森山断層露頭 崖錐堆積物3(追加分析)

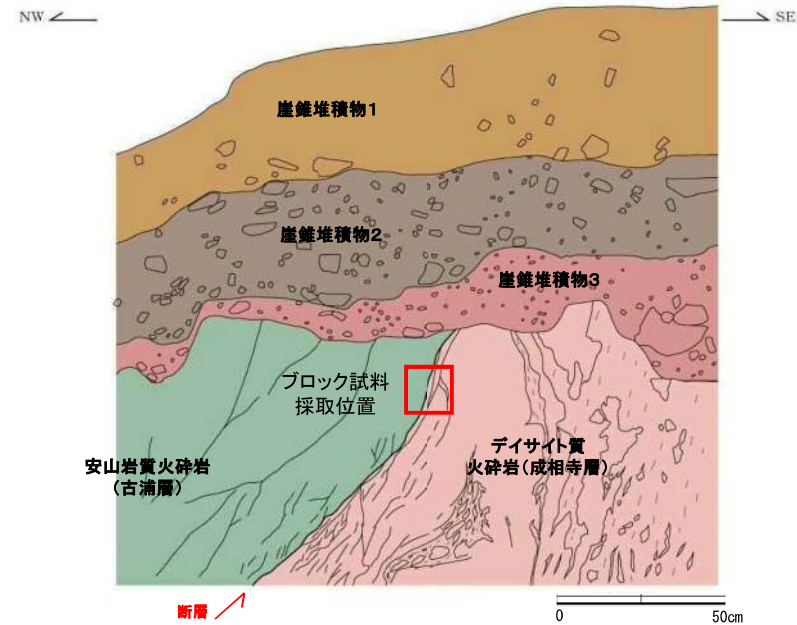
松江地域周辺地点DMPより下位の赤褐色ローム層(追加分析)

- 森山断層露頭における遊離酸化鉄分析の結果, 崖錐堆積物3層の遊離酸化鉄の結晶化指数は, 0.50~0.67の範囲にあり, 永塚(1973)⁽¹⁷⁾における赤色土に分類される。
- 松江地域周辺における遊離酸化鉄分析の結果, DMPより下位の遊離酸化鉄の結晶化指数は, 0.40~0.84の範囲にあり, 概ね永塚(1973)における赤色土に分類される。
- 以上のことから, 森山断層露頭の崖錐堆積物3層については, 遊離酸化鉄の結晶化指数が, 松江地域周辺におけるDMPより下位の赤褐色ローム層のそれと同程度であることから, その形成年代はDMP降灰(約13万年前)以前と考えられる。

3. 宍道断層の評価 (4)地質調査(宍道断層の東側) ①各地点の調査結果
森山周辺(ブロック試料採取位置)



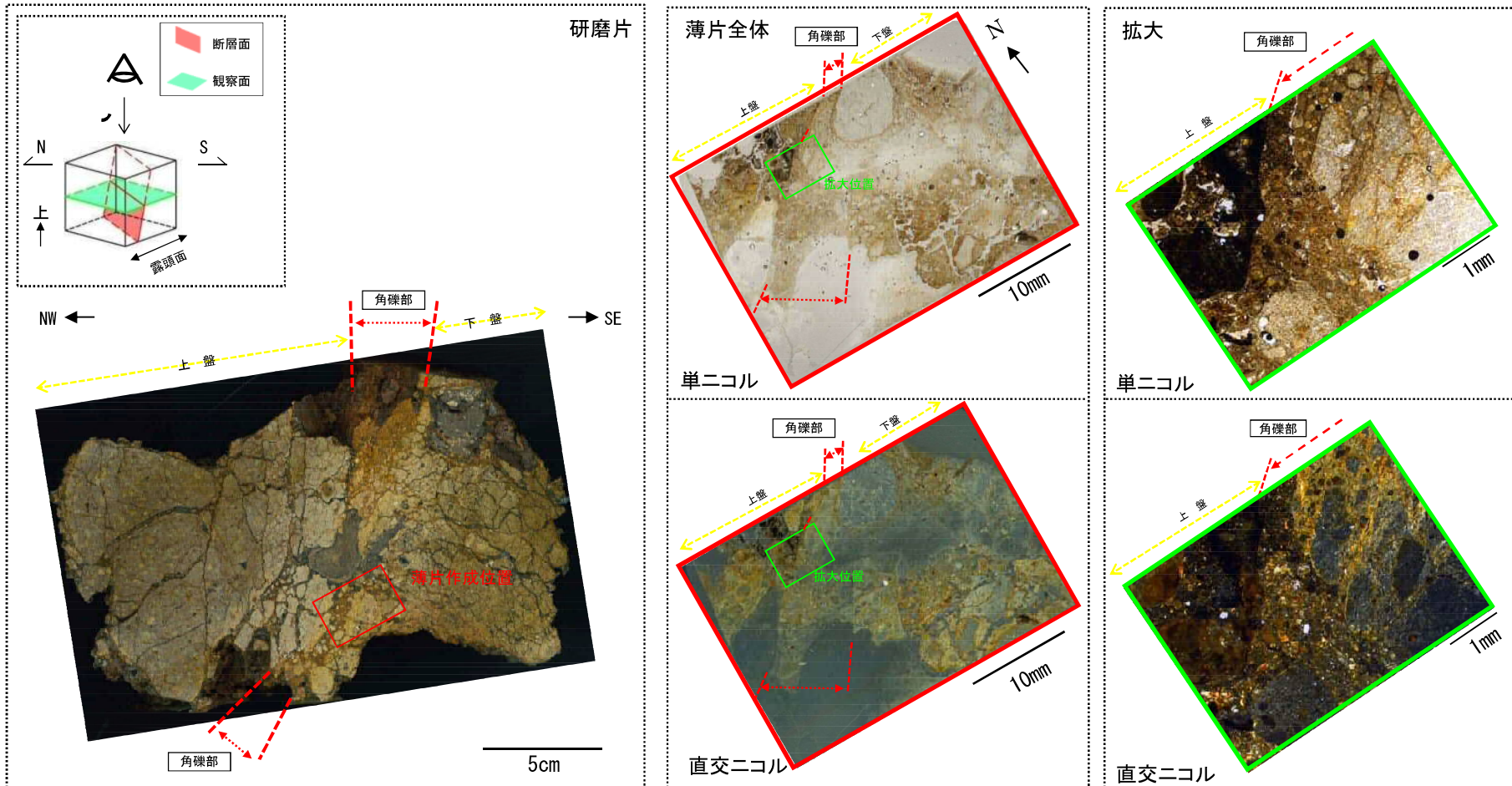
露頭写真



露頭スケッチ

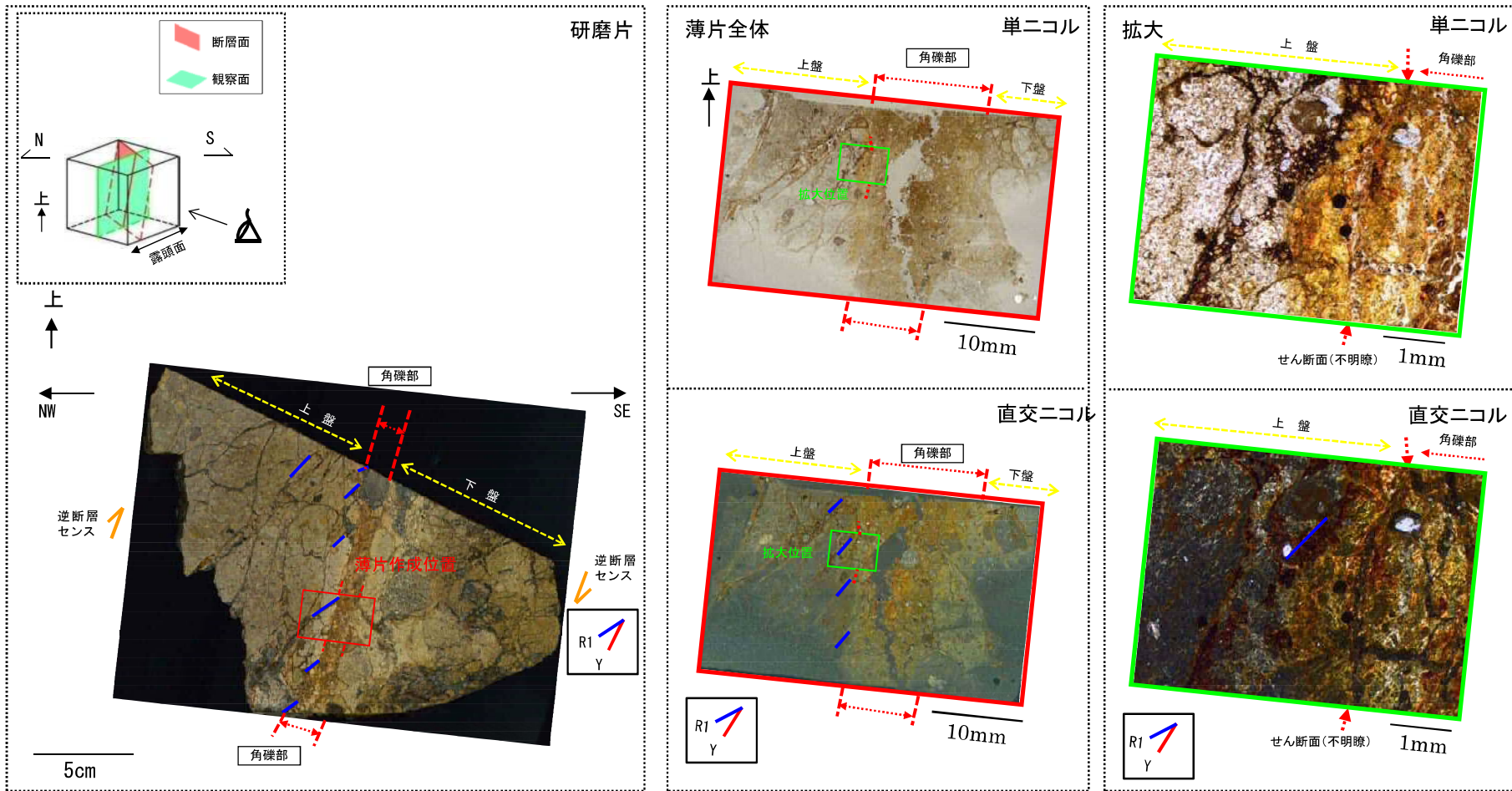
古浦層の安山岩質火砕岩と成相寺層のデイサイト質火砕岩を境し、直線性が比較的高い断層面でブロックサンプリングを行い、研磨片観察及び薄片観察を実施した。

森山周辺(研磨片観察及び薄片観察(断層の走向方向))



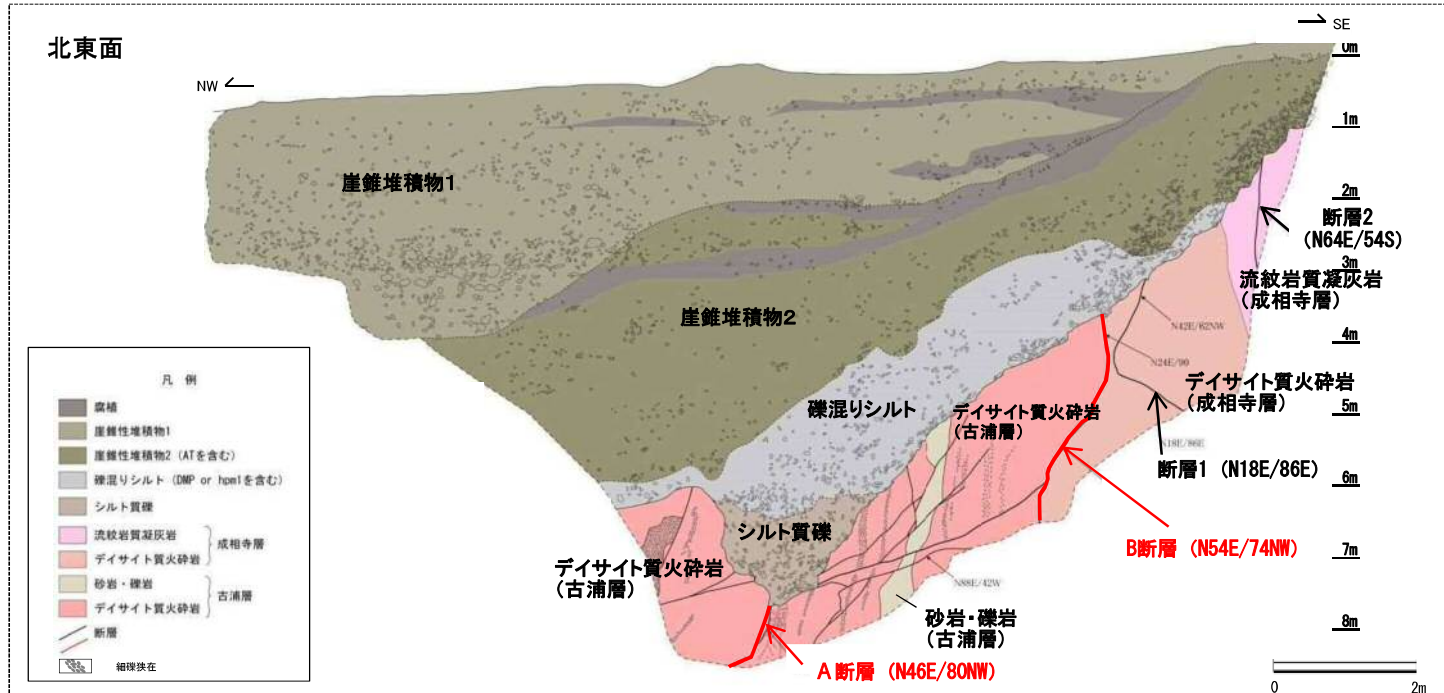
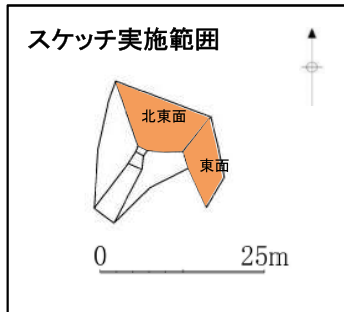
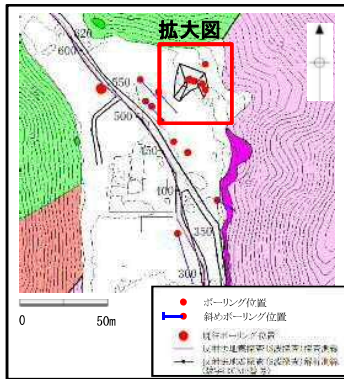
- 研磨片観察の結果, 幅2cm程度の角礫部が認められる。
- 薄片観察の結果, 複合面構造は認められない。

森山周辺(研磨片観察及び薄片観察(断層の傾斜方向))

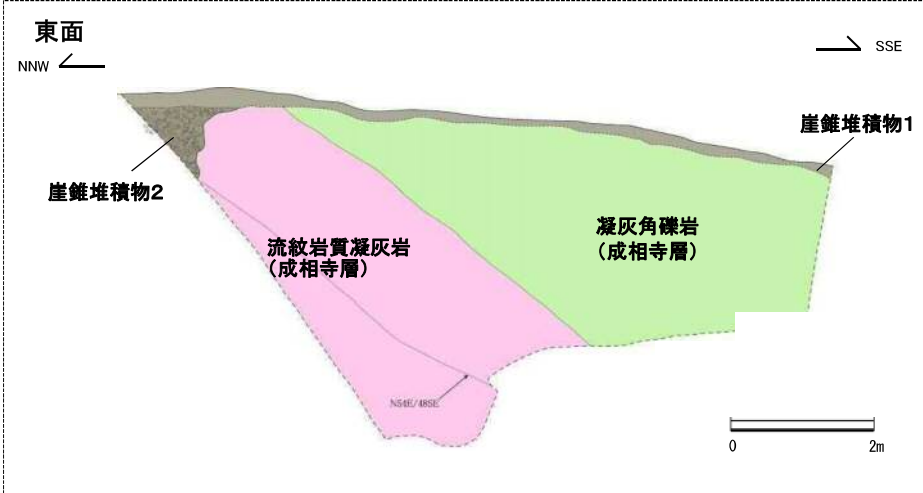


- 研磨片観察の結果, 幅2cm程度の角礫部が認められる。
- 薄片観察の結果, 複合面構造は認められない。なお, 角礫部の外側の上盤側に, 逆断層センスを示す不明瞭なR1面が認められる。

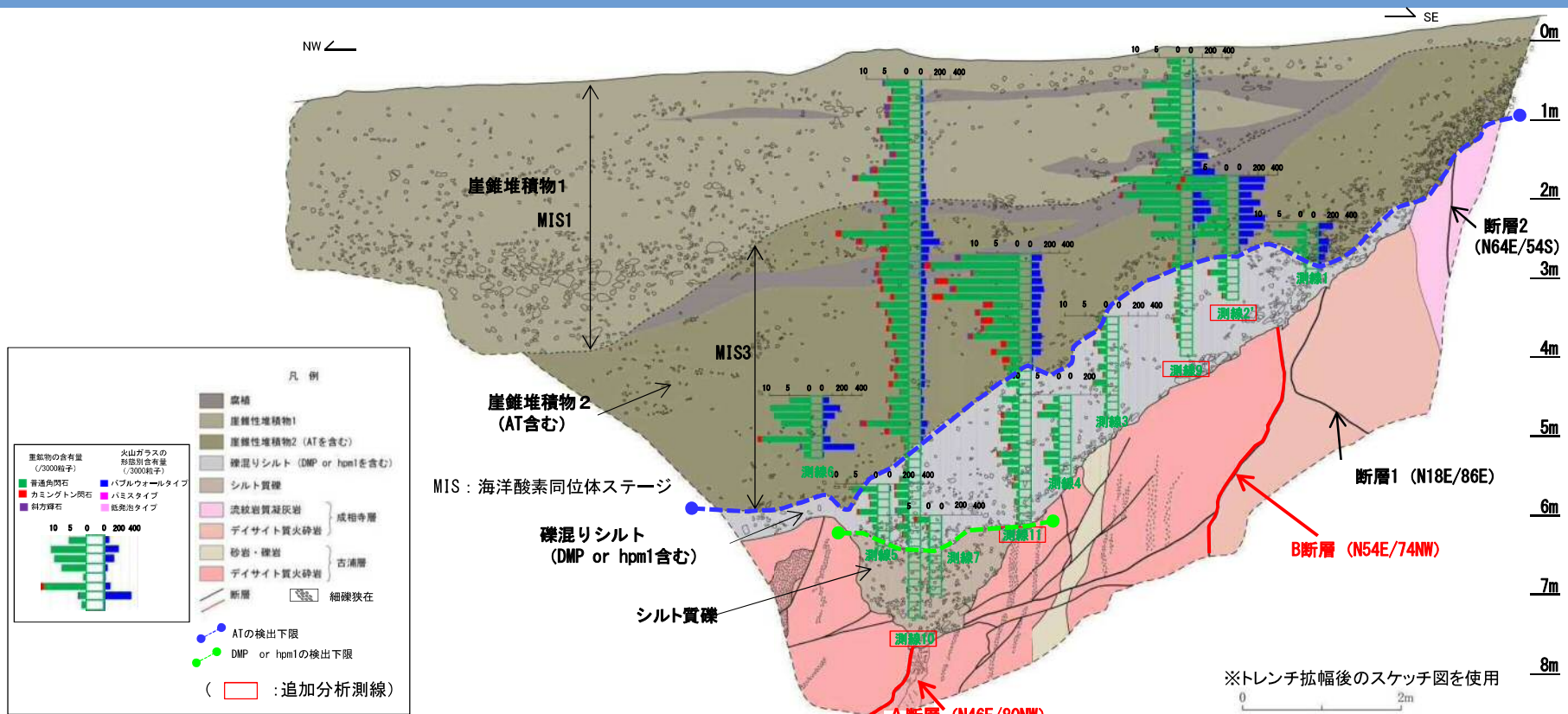
3. 宍道断層の評価 (4) 地質調査(宍道断層の東側) ①各地点の調査結果 森山周辺(トレンチ調査)



- トレンチ調査の結果、基盤に2条の断層(A断層, B断層)が認められた。
- A断層・B断層と、ボーリング調査で認められた2条の断層の走向は、北東方向であり、概ね一致する。
- A断層が古浦層中のデイサイト質火砕岩中に発達すること、B断層が古浦層と成相寺層の地質境界に発達することは、ボーリング調査による2条の断層と整合的である。
- B断層は、古浦層と成相寺層を境し、北傾斜を示すという点で、既往調査で確認された断層露頭と整合的である。
- 2条の断層(A断層, B断層)を覆う地層に変位・変形は認められない。
- なお、上記以外に、大きく屈曲している、または南傾斜を示す断層が2条認められた。



3. 宍道断層の評価 (4)地質調査(宍道断層の東側) ①各地点の調査結果 森山周辺(トレンチ調査)



【堆積層の形成年代】

- ・シルト質礫層には、hpm1もしくはDMPを示唆する普通角閃石やカミングトン閃石がほとんど含まれていない。後述するシルト質礫層の形成年代を踏まえると、MIS5eより古い地層と考えられる。
- ・シルト質礫層をほぼ水平に覆う礫混りシルト層には、hpm1もしくはDMPを示唆する普通角閃石やカミングトン閃石が含まれていることから、DMPあるいはhpm1降灰時から直後の堆積物であり、MIS5e以前の地層と考えられる。なお、DMPあるいはhpm1の検出下限は礫混りシルトの基底とほぼ一致している。
- ・崖錐堆積物2層は、ATを含むことからMIS3の地層と考えられる。なお、下位の礫混りシルト層を削り込んで堆積していることから、不整合関係にある。なお、ATの検出下限は崖錐堆積物2層の基底とほぼ一致している。
- ・崖錐堆積物1層はATを含むが、その含有量が崖錐堆積物2層のそれより少ないこと、及び礫層が下位の崖錐堆積物2層を削り込んで堆積しており不整合関係にあることから、MIS1の地層と考えられる。

【断層の活動性評価】

- ・ A断層は、シルト質礫層に変位・変形を与えていないことから、後期更新世以降の断層活動は認められない。
- ・ B断層は、礫混りシルト層に変位・変形を与えていないことから、後期更新世以降の断層活動は認められない。

森山周辺(断層露頭, トレンチ調査)(まとめ)

1. 断層露頭の調査

- 断層には, 明瞭なせん断面は認められず, 断層を覆う赤色土に分類される崖錐堆積物3層に変位・変形は認められない。なお, 本地点付近の松江地域周辺における赤色土の形成年代は, DMP降灰(約13万年前)以前と考えられる。
- 研磨片観察及び薄片観察の結果, 幅2cm程度の角礫部が認められるが, 複合面構造は認められない。

2. ボーリング調査結果

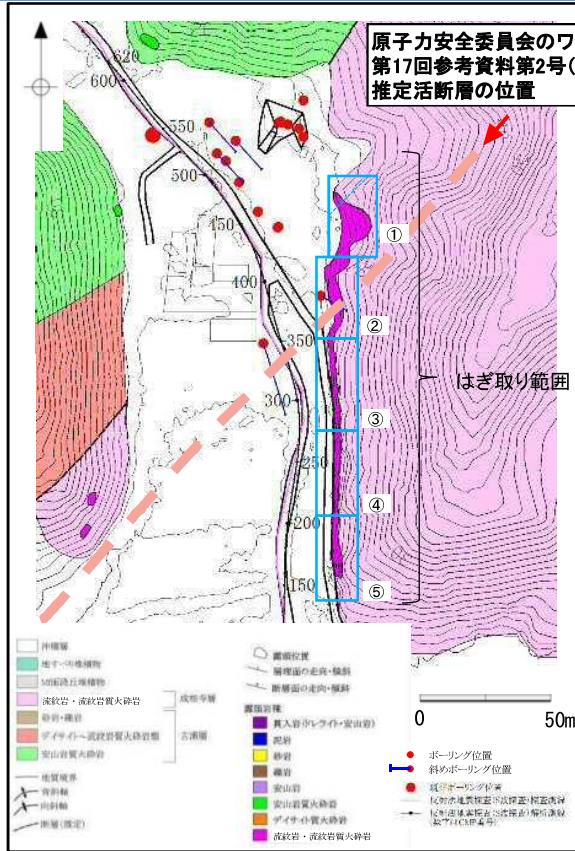
- 古浦層のデイサイト質火砕岩中に断層が認められ, その南側に, 古浦層と成相寺層を境する断層が認められる。

3. トレンチ調査

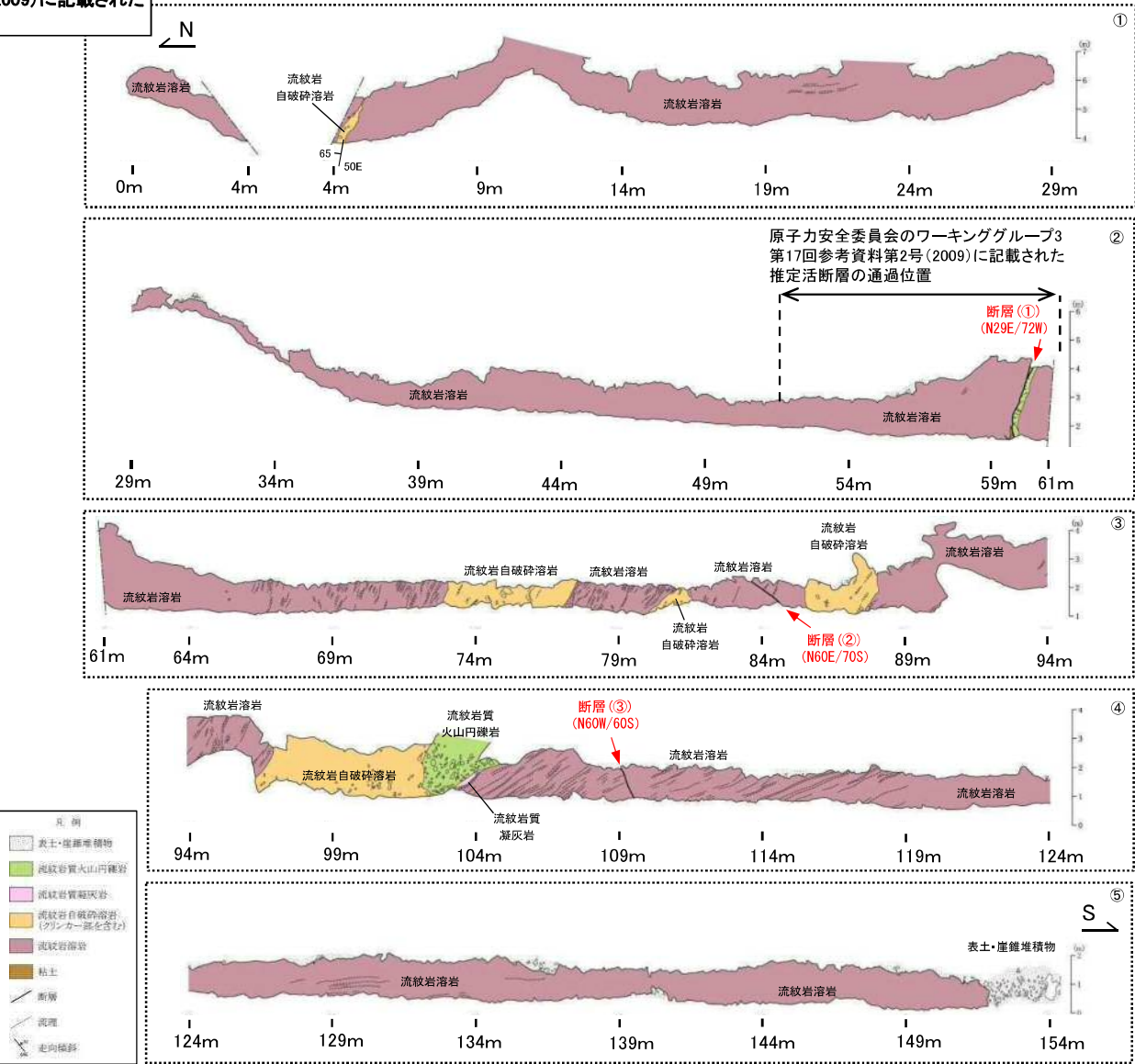
- ボーリング調査で認められた2条の断層に対応する, 断層(A断層, B断層)が認められる。
- A断層は, 断層面の凹凸が著しく, MIS5eより古いシルト質礫層に変位・変形を与えていないことから, 後期更新世以降の断層活動は認められない。
- B断層は, 断層面の凹凸が著しく, MIS5e以前の礫混りシルト層に変位・変形を与えていないことから, 後期更新世以降の断層活動は認められない。

以上のことから, ボーリング調査地点～トレンチ調査地点～断層露頭に連続すると考えられる一連の断層について, 後期更新世以降の断層活動は認められない。

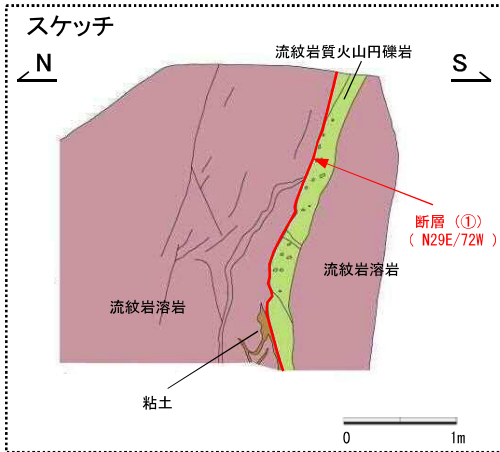
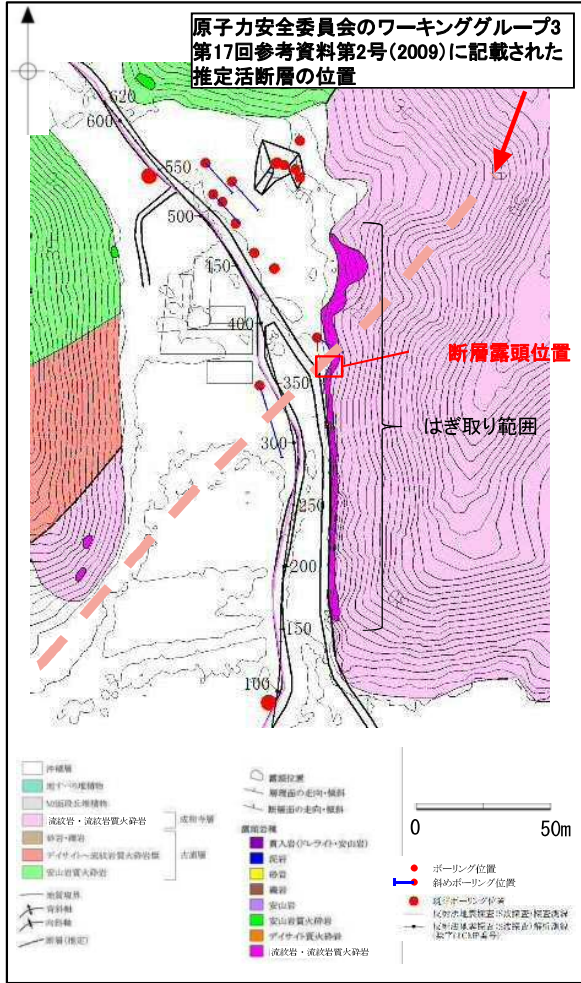
3. 宍道断層の評価 (4)地質調査(宍道断層の東側) ①各地点の調査結果 森山周辺(はぎ取り調査)



幅約150m区間のはぎ取り調査の結果、原子力安全委員会のワーキンググループ3第17回参考資料第2号(2009)に記載された推定活断層の通過位置付近に、断層が認められる。



3. 宍道断層の評価 (4) 地質調査(宍道断層の東側) ①各地点の調査結果 森山周辺(はぎ取り調査(断層露頭①))



断層接写写真

断層上部
(地表から1.7-2.4m)

断層

断層下部
(地表から0.3-1.2m)

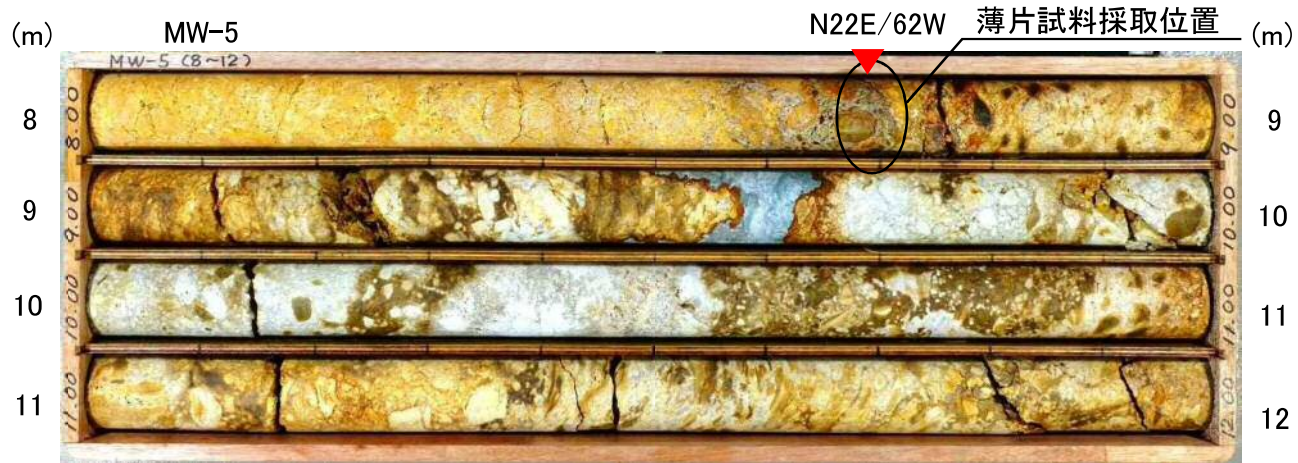
断層

流紋岩溶岩 断層 流紋岩質火山円礫岩 流紋岩溶岩

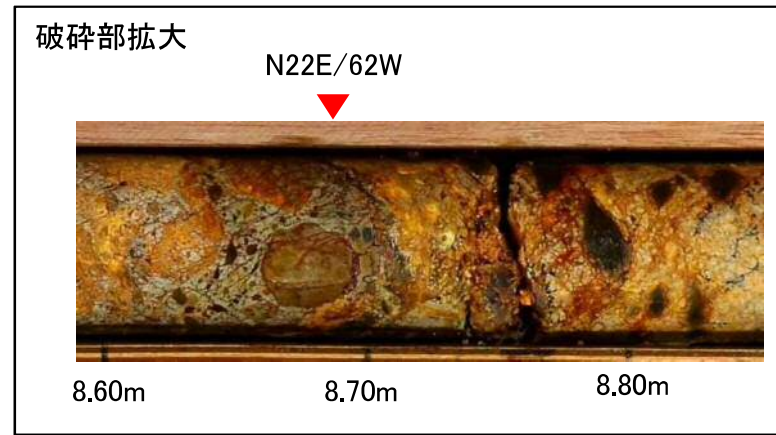
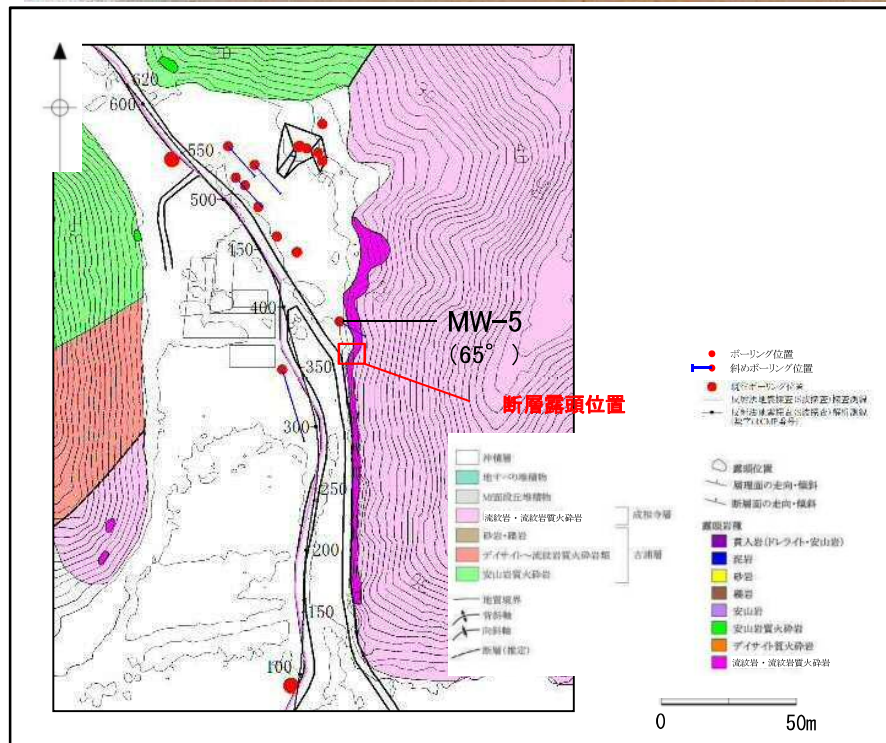
- 断層上部では比較的明瞭な断層面が認められる。
- 断層下部では断層面が湾曲しており、不明瞭である。
- 一部、断層ガウジが認められるものの、連続性は乏しい。
- 断層面には植物根が認められる。

・はぎ取り調査の結果、成相寺層の流紋岩溶岩と流紋岩質火山円礫岩を境する断層が認められる。
 ・断層面は湾曲しており、不明瞭である。また、断層ガウジが認められるものの、連続性は乏しい。

3. 宍道断層の評価 (4) 地質調査(宍道断層の東側) ①各地点の調査結果
 森山周辺(ボーリング調査(断層露頭①付近))

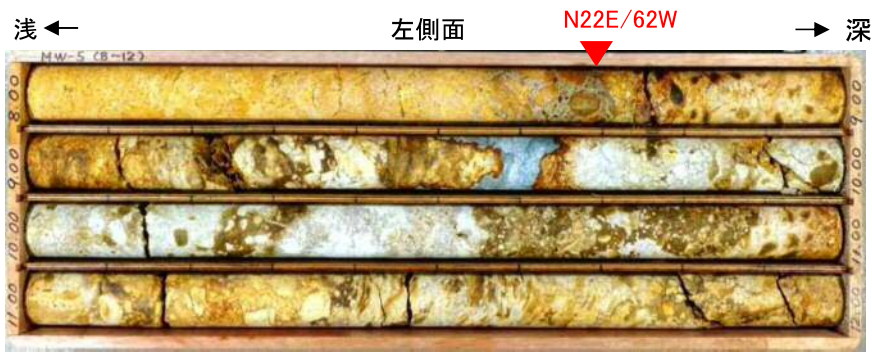


▪断層露頭①では断層ガウジが認められたことから、研磨片及び薄片の観察を実施した。
 ▪なお、地表付近では、全体的に断層露頭の風化が認められることから、ボーリング(MW-5)により深部から試料を採取した。

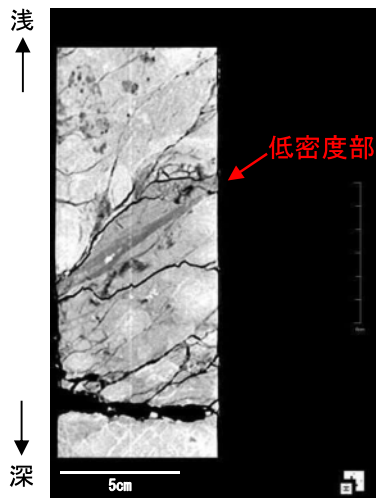


【破碎部】
 ▪成相寺層の流紋岩溶岩と流紋岩質火山円礫岩の境界に発達する断層である。
 ▪断層面はやや凸凹している。

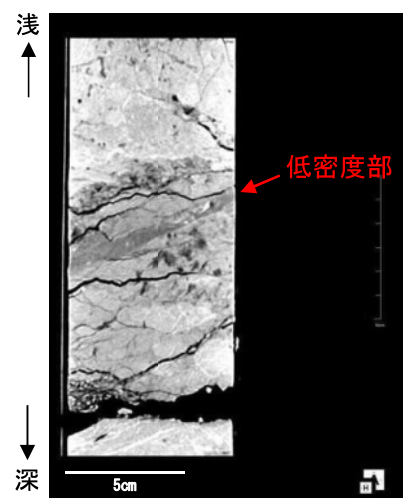
3. 宍道断層の評価 (4)地質調査(宍道断層の東側) ①各地点の調査結果
 森山周辺(CT画像解析)



右側面

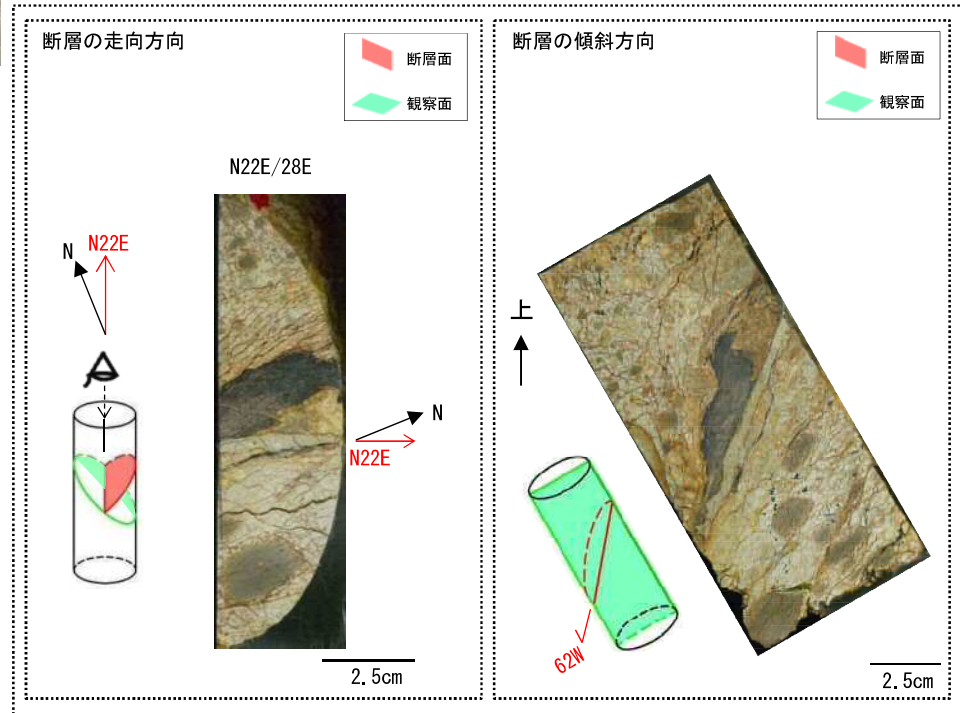


コア箱左側面から



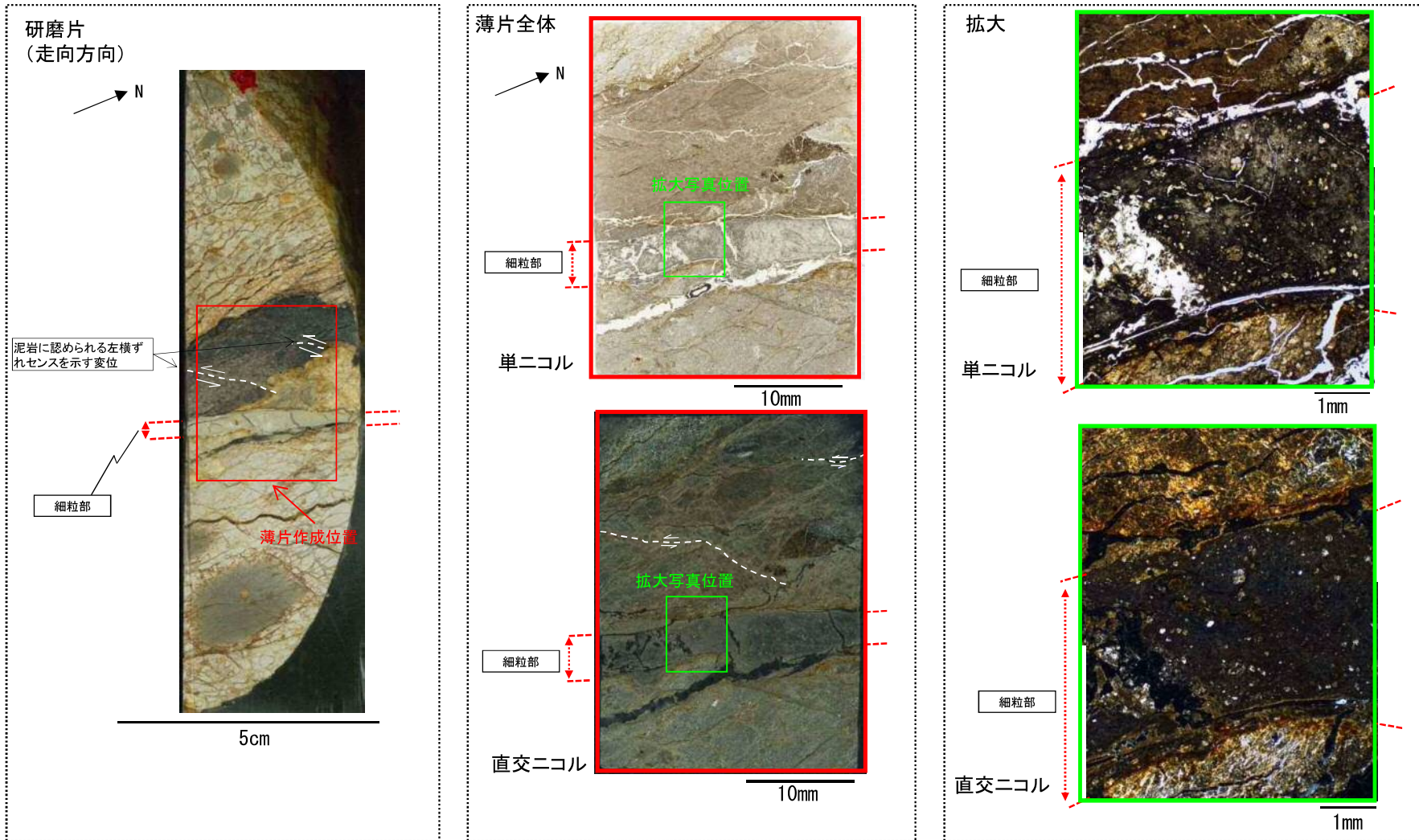
コア箱上方から

研磨片作成方向



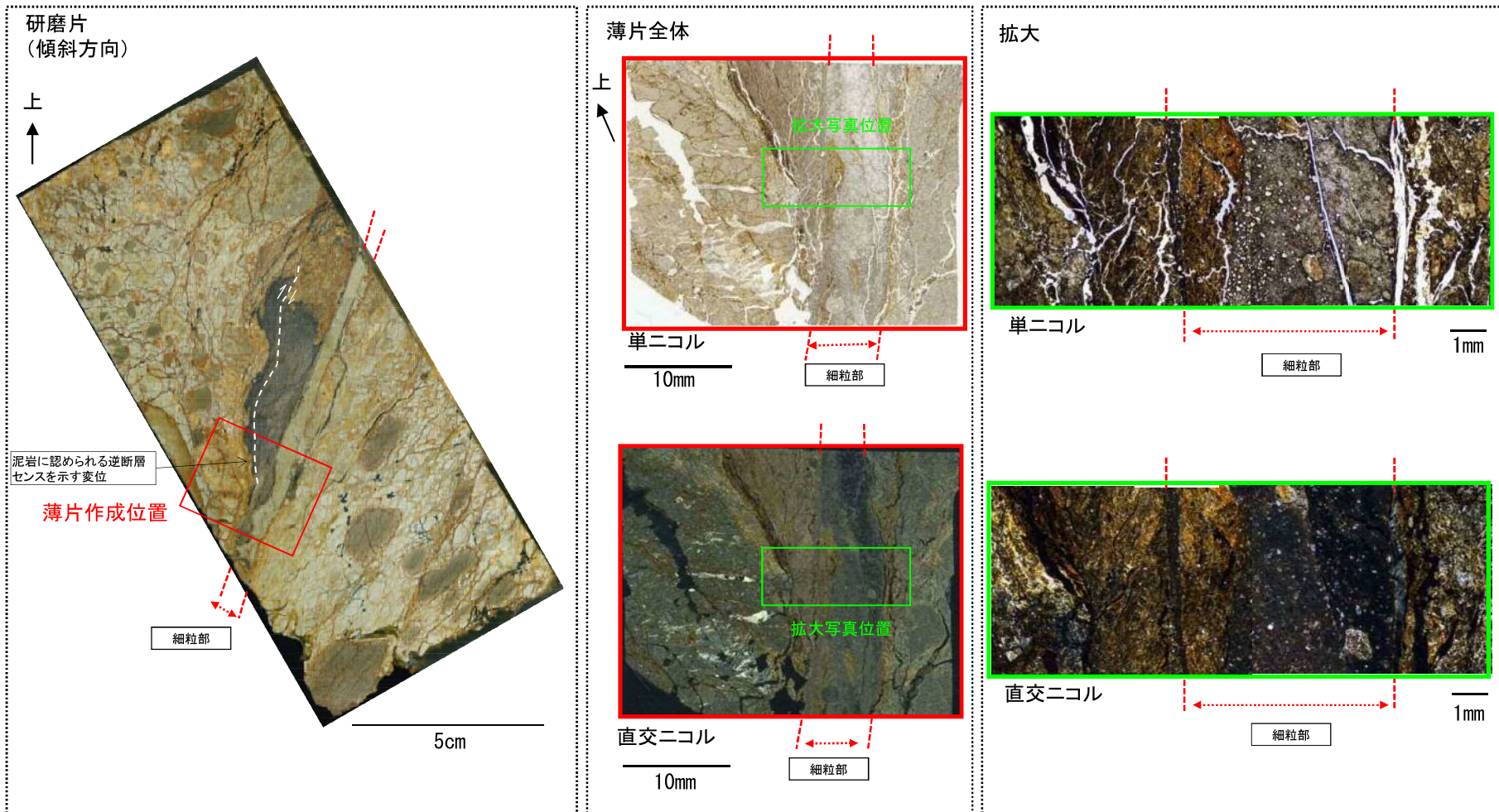
CT画像解析の結果、幅4mm程度の低密度部が認められる。

森山周辺(研磨片観察及び薄片観察(断層の走向方向))



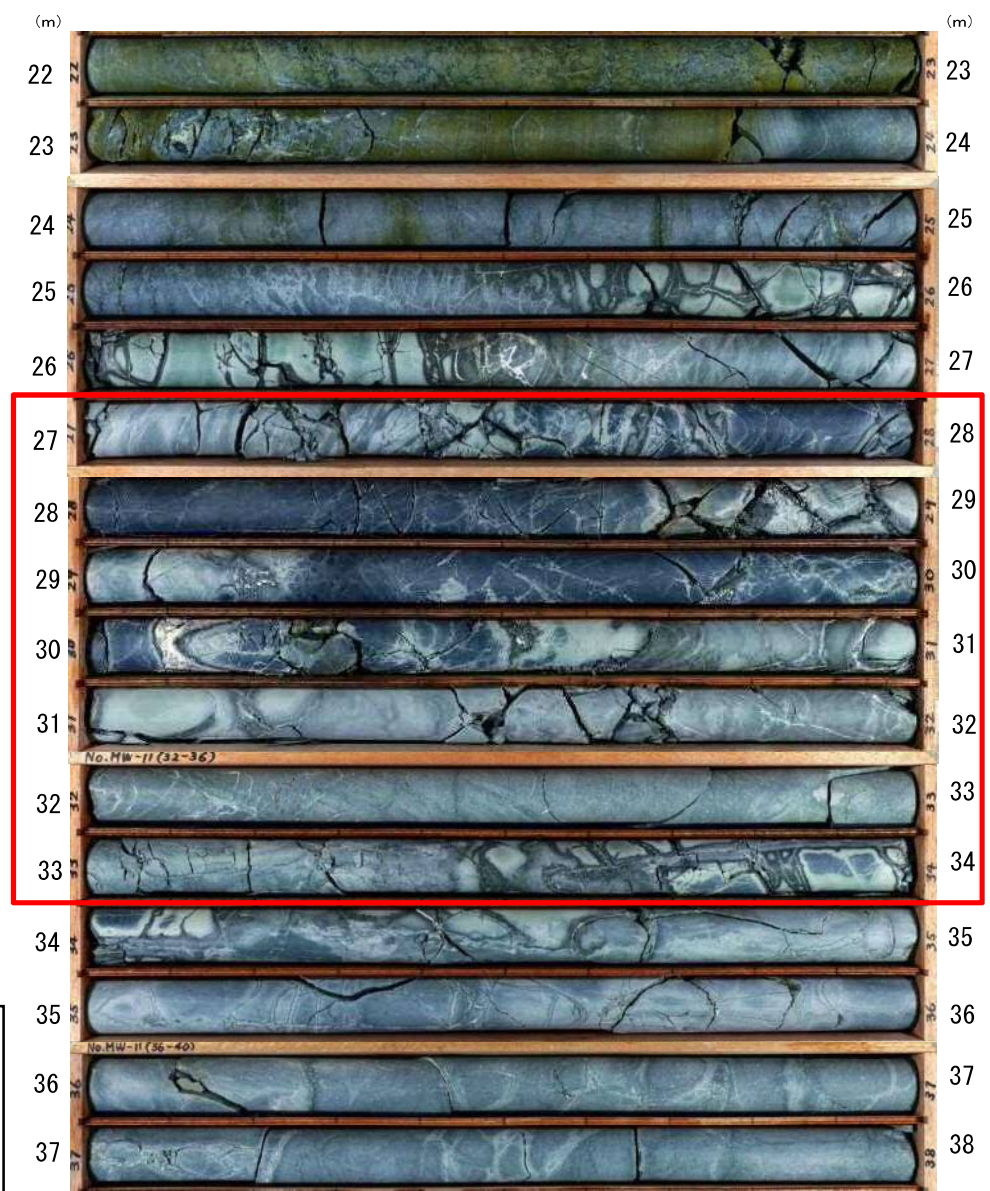
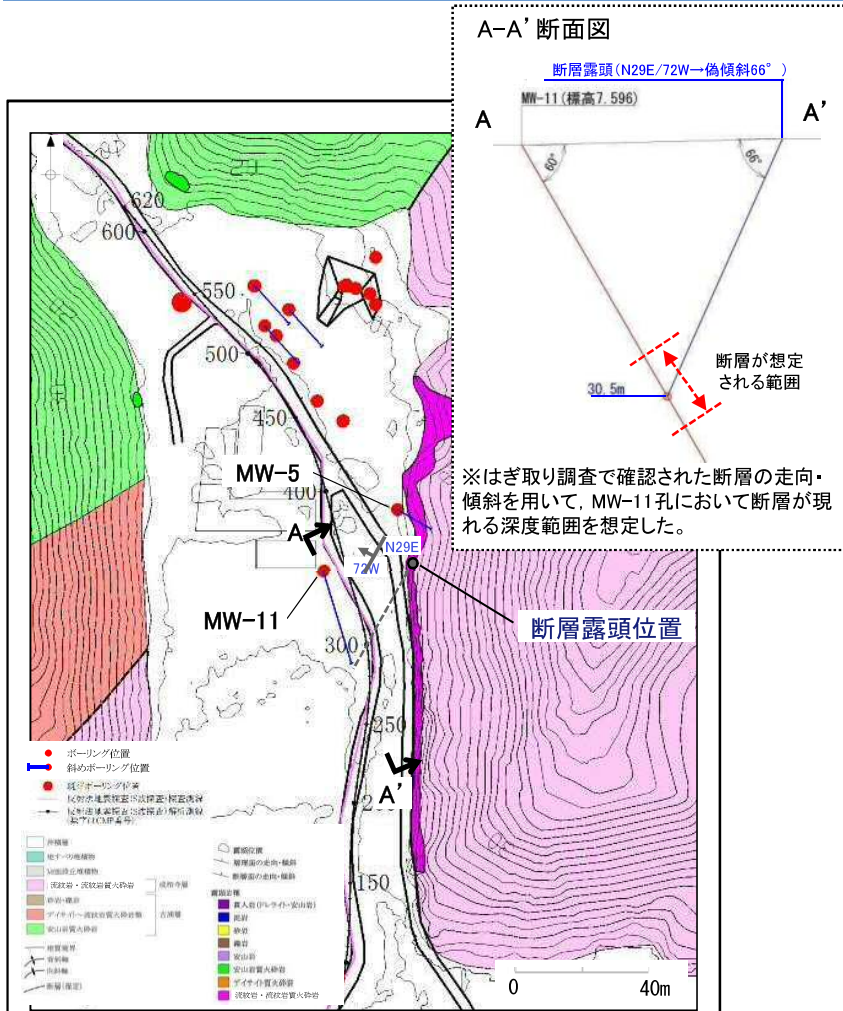
- 研磨片観察の結果、幅4mm程度の白色を呈する細粒部が認められる。
- 薄片観察の結果、複合面構造は認められない。

森山周辺(研磨片観察及び薄片観察(断層の傾斜方向))



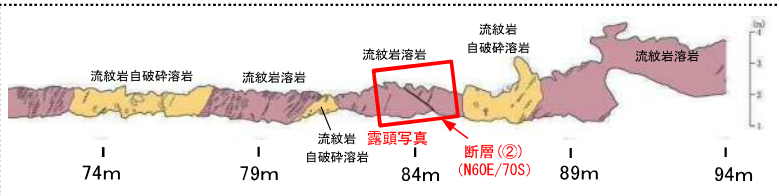
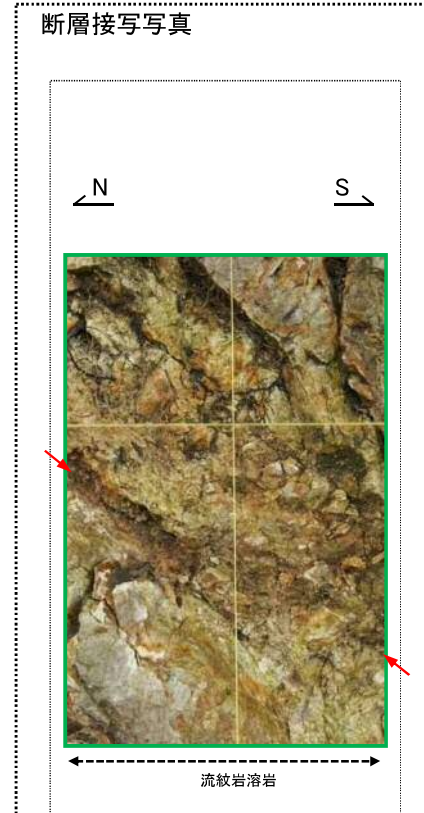
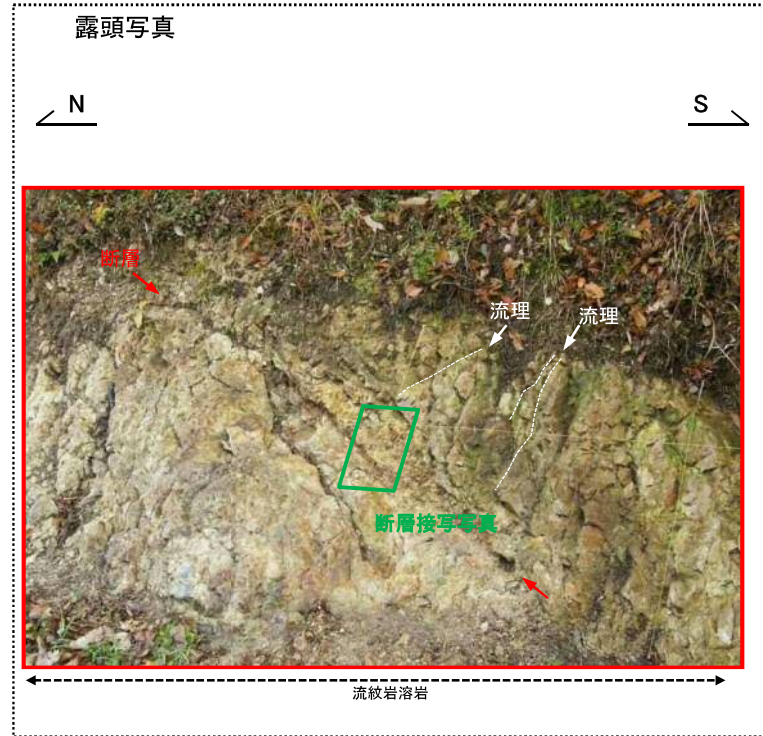
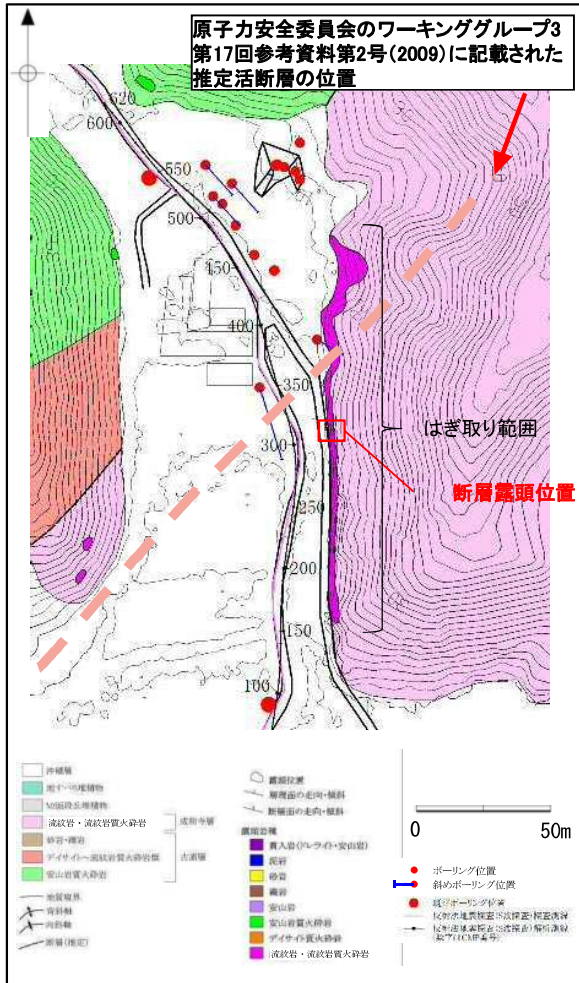
- 研磨片観察の結果、幅4mm程度の白色を呈する細粒部が認められる。
- 薄片観察の結果、複合面構造は認められない。

森山周辺(ボーリング調査(断層①の連続性確認))



- はぎ取り調査で確認された断層の連続性を確認するため、はぎ取り調査の南西側でボーリング調査(MW-11)を実施した。
- ボーリング調査の結果、はぎ取り調査で確認された断層の走向・傾斜の延長付近に明瞭なせん断面は認められないことから、当該断層の連続性は乏しいと考えられる。

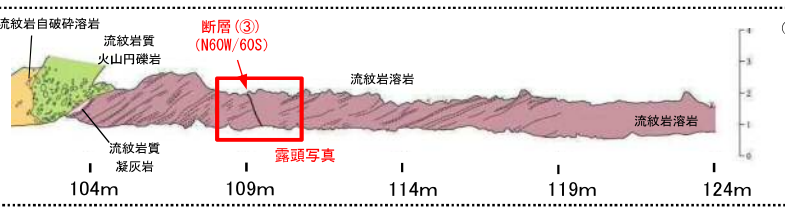
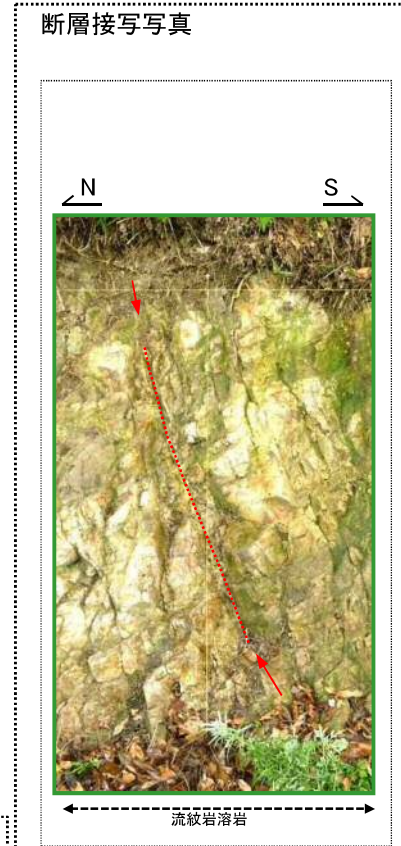
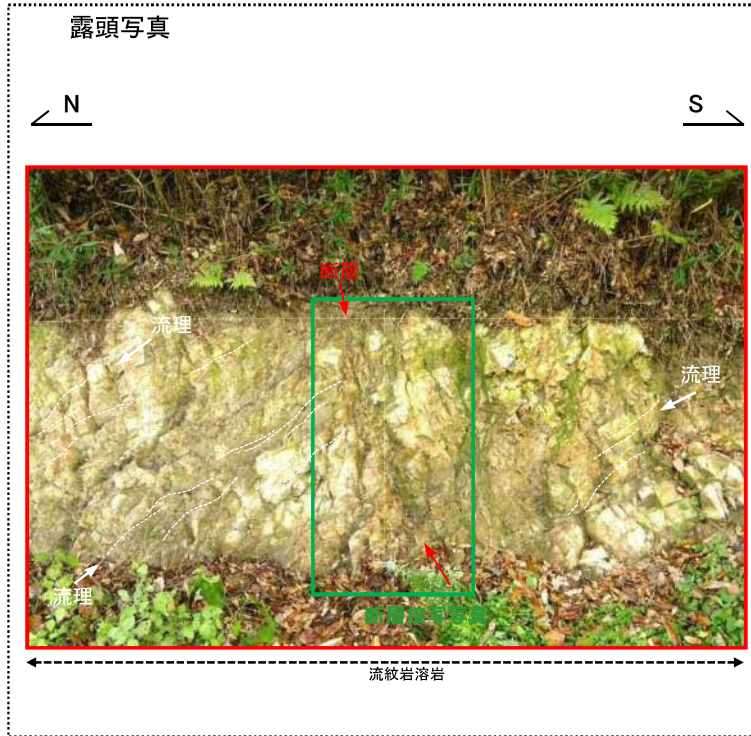
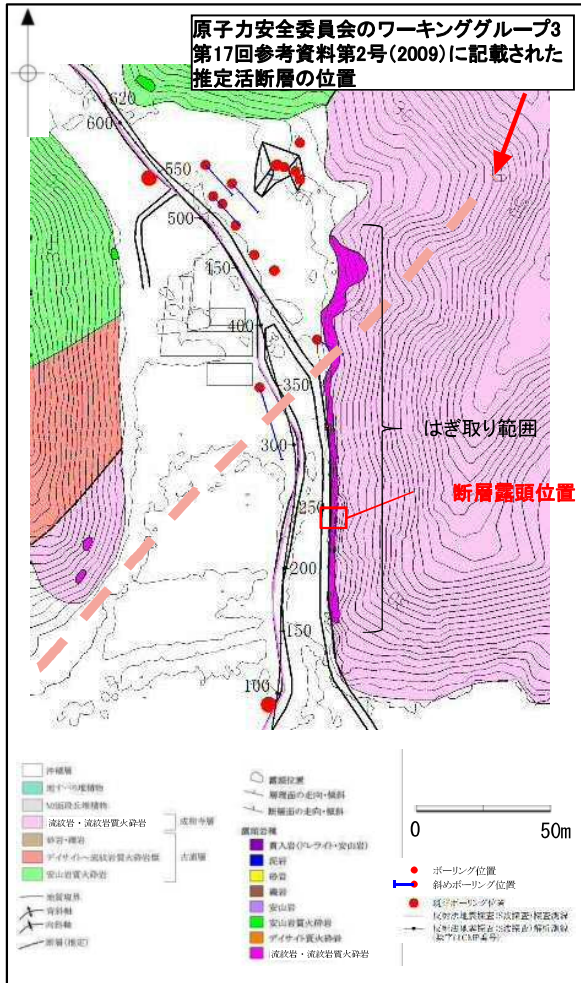
3. 宍道断層の評価 (4) 地質調査(宍道断層の東側) ①各地点の調査結果
森山周辺(はぎ取り調査(断層露頭②))



断層ガウジは認められず、周囲の母岩は破碎を受けていない。

- はぎ取り調査の結果、成相寺層の流紋岩溶岩中に断層が認められる。
- 断層ガウジは認められず、周囲の母岩は破碎を受けていない。

3. 宍道断層の評価 (4) 地質調査(宍道断層の東側) ①各地点の調査結果
 森山周辺(はぎ取り調査(断層露頭③))

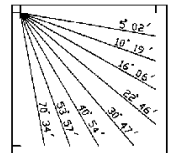
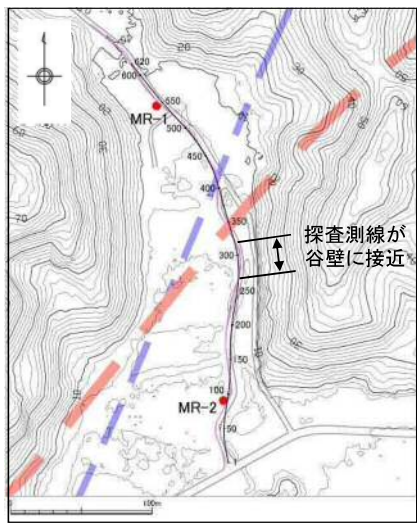
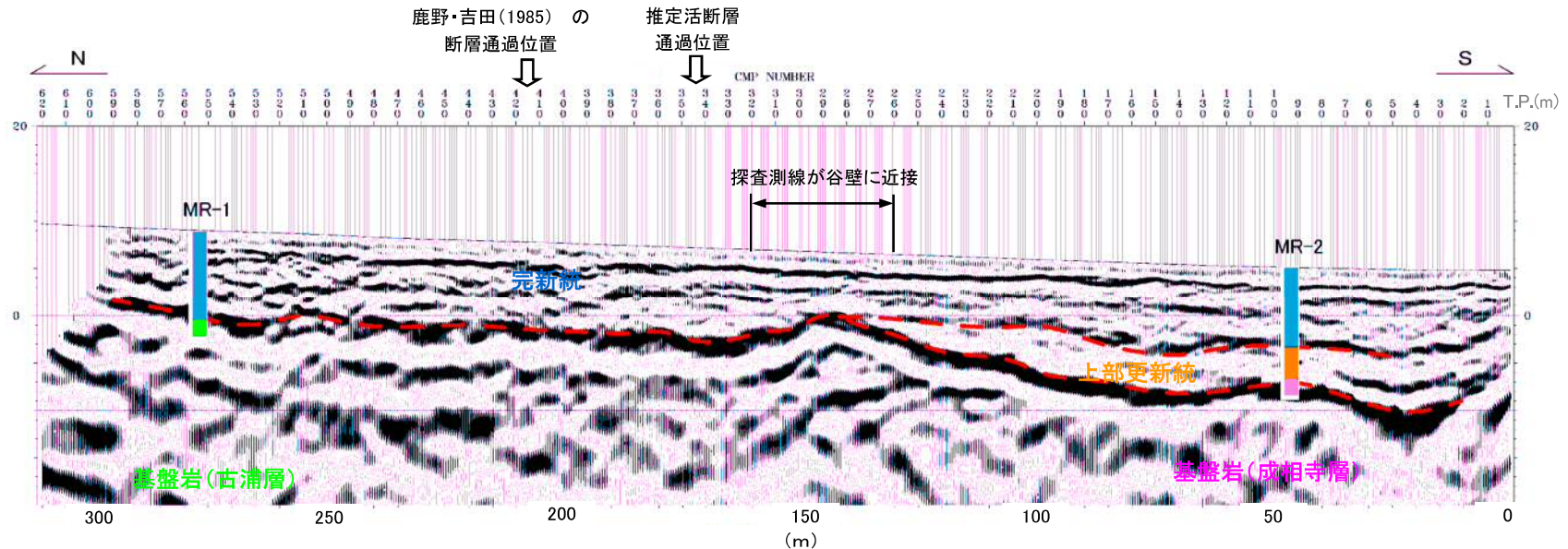


断層ガウジは認められず、周囲の母岩は破碎を受けていない。

- ・はぎ取り調査の結果、成相寺層の流紋岩溶岩中に断層が認められる。
- ・断層ガウジは認められず、周囲の母岩は破碎を受けていない。

3. 宍道断層の評価 (4) 地質調査(宍道断層の東側) ①各地点の調査結果

森山周辺(反射法地震探査(S波探査)の解析断面図)



- ボーリング調査位置
- 反射法地震探査(S波探査)探査測線
- 反射法地震探査(S波探査)解析測線 (数字はCMP番号)
- 鹿野・吉田(1985)の断層(縮尺:5万分の1) (破線は推定断層)
- 原子力安全委員会のワーキンググループ3 第17回参考資料第2号(2009)に記載された推定活断層の位置

- ・反射面の連続性とボーリング調査結果との対比により、下位から基盤岩(古浦層, 成相寺層), 上部更新統及び完新統に区分される。
- ・基盤岩上面の反射面は緩やかに下流(南)側へ傾斜し, 上部更新統及び完新統の反射面は地表面にほぼ平行な成層パターンを示す。
- ・基盤岩上面, 完新統及び南側に分布する上部更新統には断層活動を示唆する変位・変形は認められない。
- ・基盤岩上面は, 最終氷期において陸化した際に, 河川の流路変更に伴う削りこみにより不陸が生じている。なお, CMP260~320で認められる高まりは, 探査測線が東側の谷壁に近接していることも考えられる。

基盤岩上面, 完新統及び南側に分布する上部更新統には断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

森山周辺(はぎ取り調査, 反射法地震探査)(まとめ)

1. はぎ取り調査

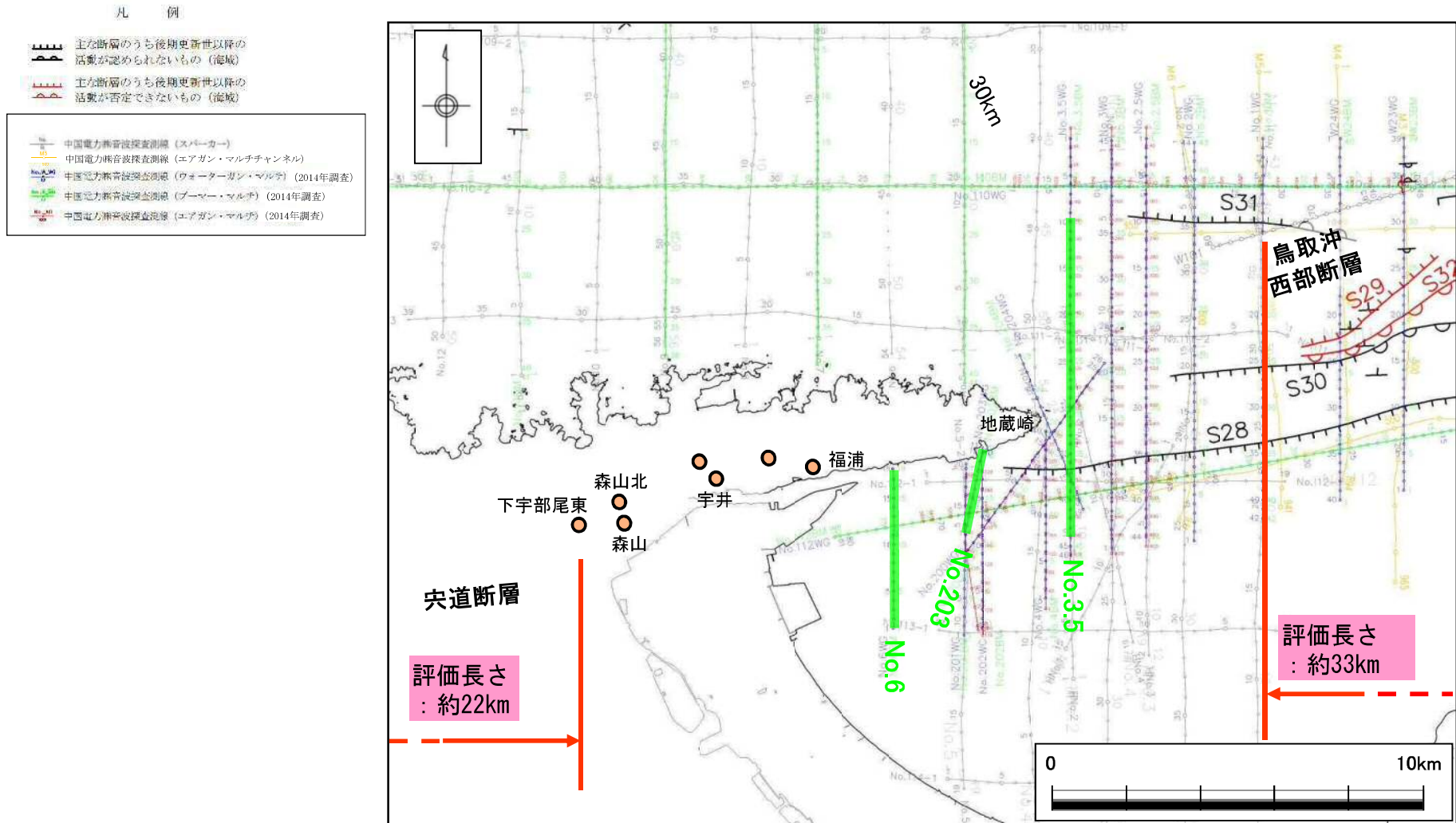
- はぎ取り調査の結果, 成相寺層の流紋岩溶岩と流紋岩質火山円礫岩を境する, または成相寺層の流紋岩溶岩中に発達する流理構造を切る断層が3条認められるものの, いずれも断層面は不明瞭である。
- そのうち断層露頭①では, 一部で断層ガウジが認められるため, 研磨片観察及び薄片観察を実施した結果, 幅4mm程度の白色を呈する細粒部が認められるが, 複合面構造は認められない。
- 断層露頭①の南西側で実施したボーリング調査の結果, 断層露頭で得られた走向・傾斜の延長付近に明瞭なせん断面は認められず, 断層の連続性は乏しいと考えられる。

2. 反射法地震探査(S波探査)

- 既往調査で実施した反射法地震探査(S波探査)の結果, 基盤岩上面, 完新統及び南側に分布する上部更新統には断層活動を示唆する変位・変形は認められない。

以上のことから, はぎ取り調査で認められた断層は, 後期更新世以降の活動は認められない。

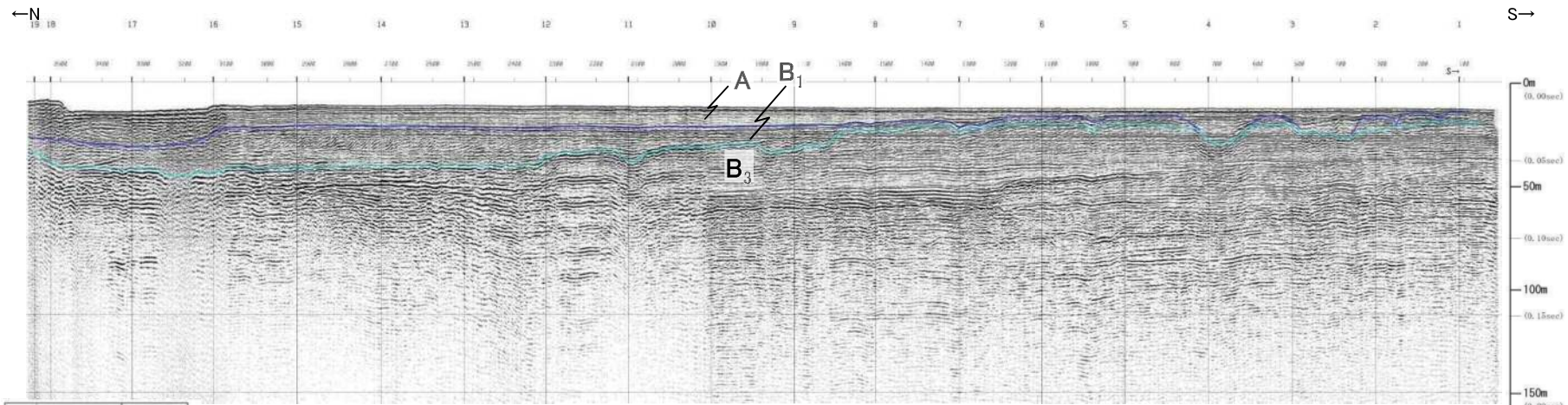
美保湾及び美保関町東方沖合い(音波探査)(まとめ)



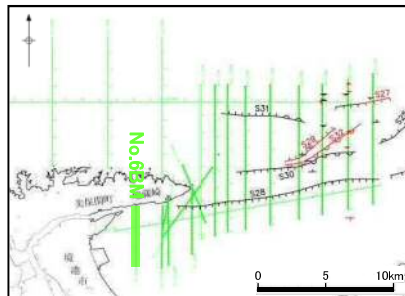
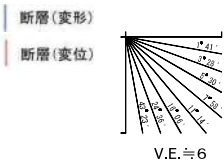
・美保湾及び美保関町東方沖合いにおいて、複数の音源を用いた音波探査により、断層の存否を確認した。
 ・音波探査の結果、少なくともB₁層(上部更新統)以上に断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

3. 宍道断層の評価 (4)地質調査(宍道断層の東側) ①各地点の調査結果 (参考)美保湾(音波探査解析図(No.6BM測線))

【ブーマー・マルチ】



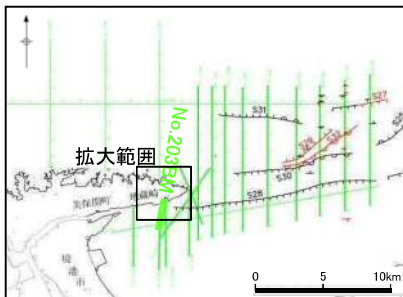
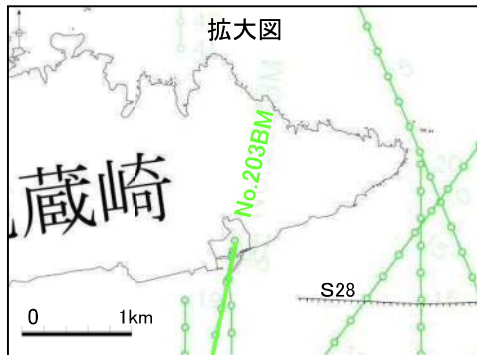
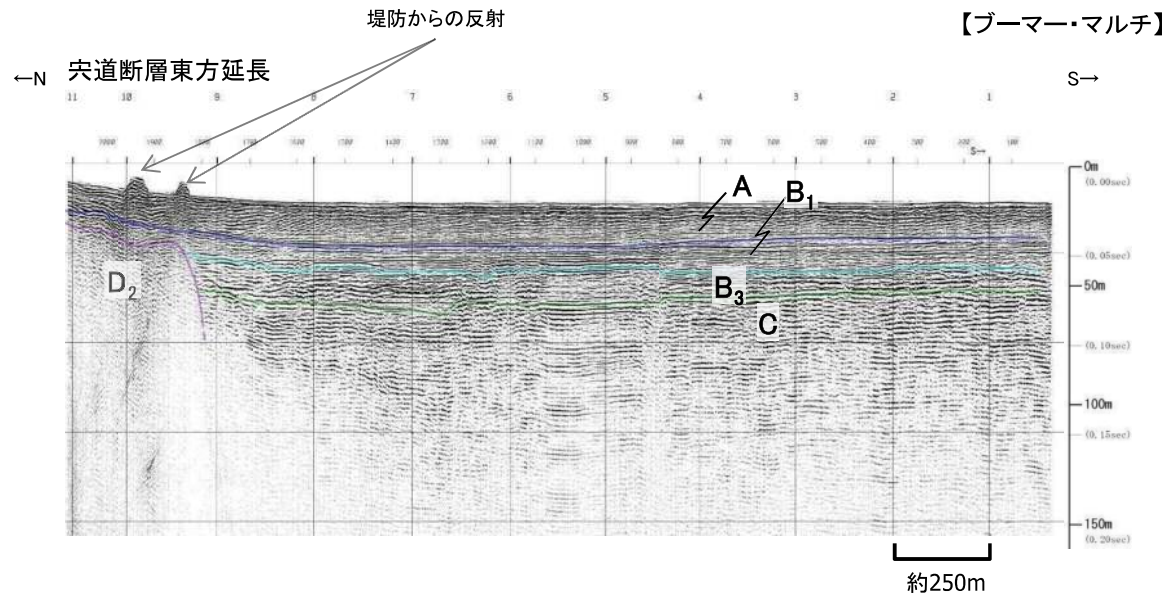
| | | |
|---------|-----|-------------------|
| 第四紀 | 完新世 | A |
| | 更新世 | 後期 B ₁ |
| | | 中期 B ₂ |
| | | 前期 B ₃ |
| 第三紀 | 鮮新世 | C |
| | 中新世 | D ₁ |
| | | D ₂ |
| 火山岩・貫入岩 | | V |



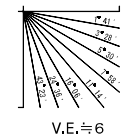
・B₁層以上に断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

3. 宍道断層の評価 (4)地質調査(宍道断層の東側) ①各地点の調査結果 (参考)美保湾(音波探査解析図(No.203BM測線))

| | | | |
|---------|------|----------------|----------------------------------|
| 第四紀 | 完新世 | A | |
| | 更新世 | 後期 | B ₁ |
| | | 中期 | B ₂
B ₃ |
| 前期 | C | | |
| 第三紀 | 新第三紀 | D ₁ | |
| | 中新世 | D ₂ | |
| 火山岩・貫入岩 | | V | |
| 断層(変形) | | | |
| 断層(変位) | | | |

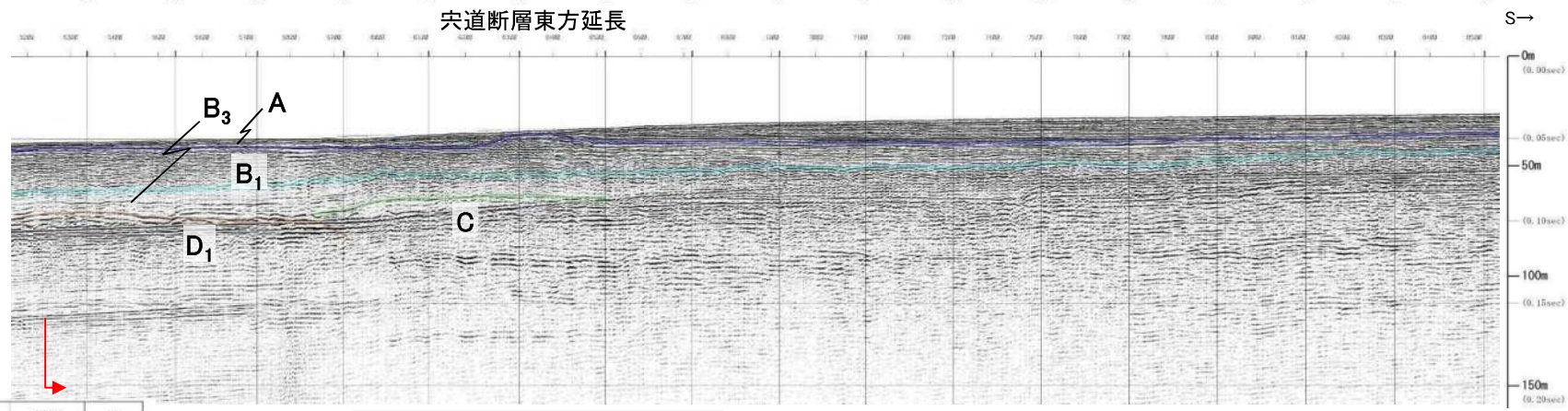
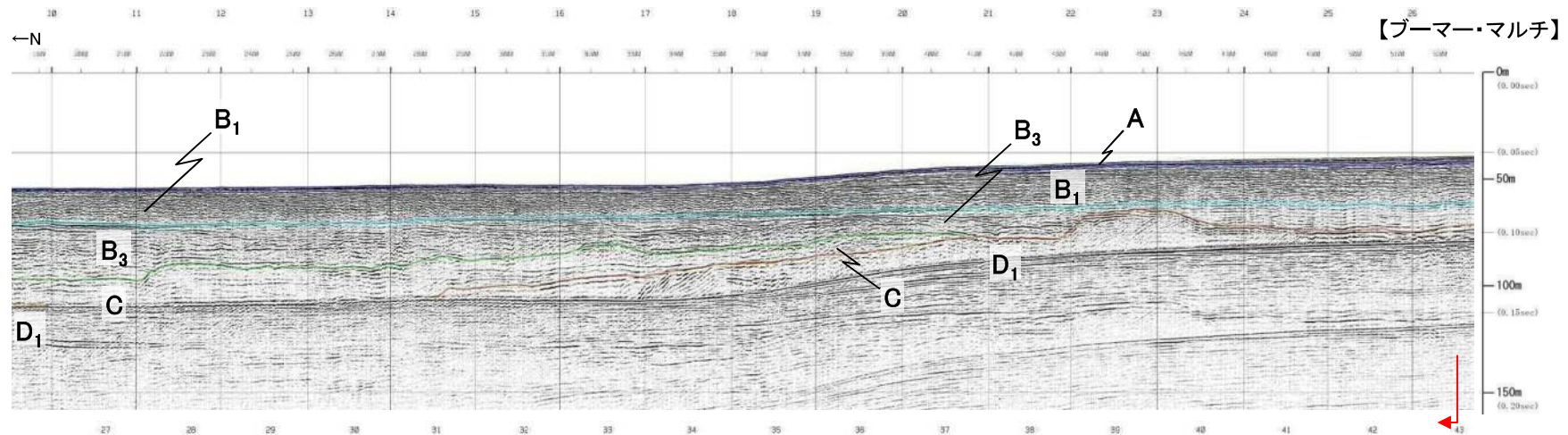


- ・陸海境界付近まで調査するため、堤防間を通り、湾内まで調査を実施した。
- ・宍道断層東方延長においてB₁層以上に断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

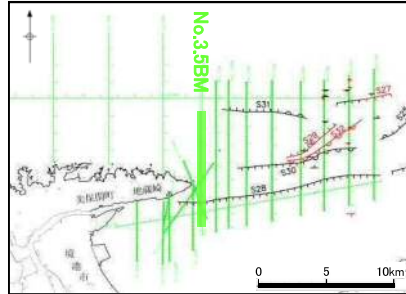
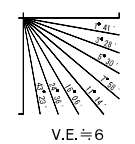


3. 宍道断層の評価 (4)地質調査(宍道断層の東側) ①各地点の調査結果

(参考)美保関町東方沖合い(音波探査解析図(No.3.5BM測線))



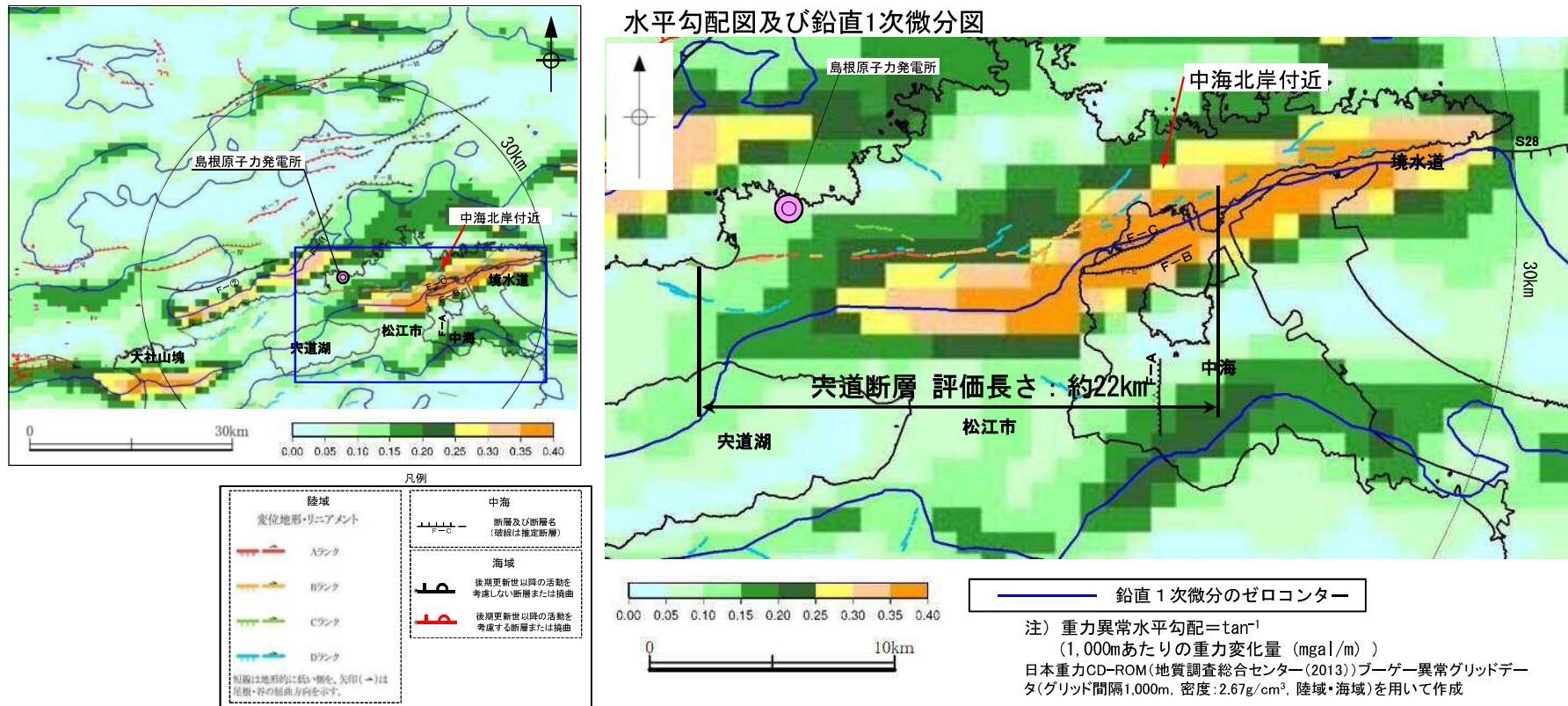
| | | | |
|---------|-----|----------------|----------------|
| 第 四 紀 | 更新世 | 後期 | A |
| | 中期 | B ₁ | B ₂ |
| | 前期 | B ₃ | C |
| 第 三 紀 | 新新世 | D ₁ | D ₂ |
| | 中新世 | D | V |
| 火山岩・貫入岩 | | | |



・宍道断層東方延長においてB₃層以上に断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

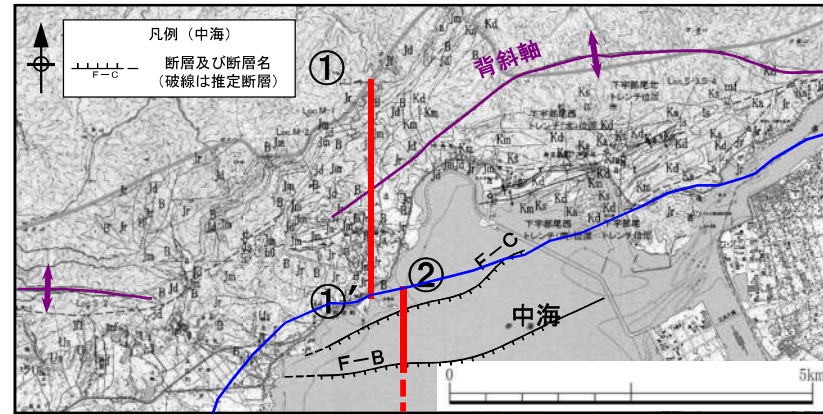
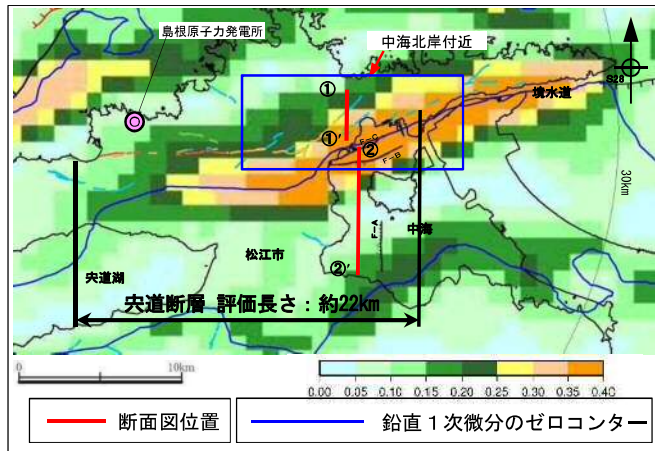
約250m

3. 宍道断層の評価 (4) 地質調査(宍道断層の東側) ①各地点の調査結果 中海北岸付近(重力異常)(まとめ)



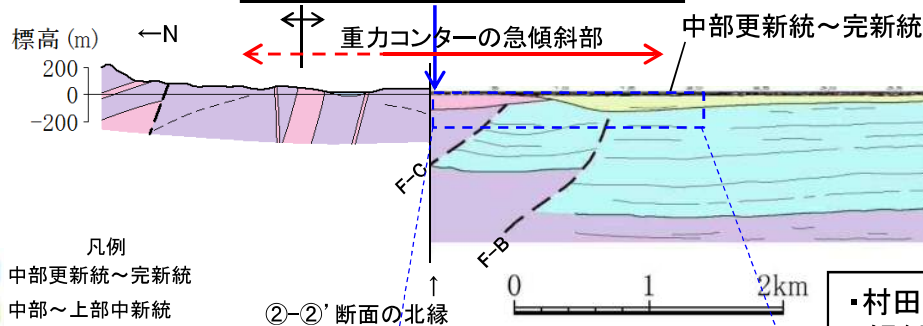
- ・中海北岸付近に重力コンターの急傾斜部が認められる。
- ・重力コンターの急傾斜部は、中海北岸以東では宍道断層に対応する変位地形・リニアメント、F-C断層及びF-B断層と概ね対応しているが、中海北岸以西では対応していない。
- ・重力コンター急傾斜部内の鉛直1次微分のゼロコンターは、中海において実施した音波探査により確認されたF-C断層及びF-B断層の位置と概ね対応する。
- ・また、鉛直1次微分のゼロコンターは、中海北岸以西では宍道断層に対応する変位地形・リニアメントの分布位置に対応せず数km南側を並行しているが、中海北岸以東では概ね対応し境水道沿いを通過して日本海へ抜ける。
- ・なお、境水道の東方延長部において実施した音波探査結果によると、D₂層(中新統)の高まりの南縁に分布するS28断層が認められるものの、C層(鮮新統～下部更新統)以上に断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

3. 宍道断層の評価 (4) 地質調査(宍道断層の東側) ①各地点の調査結果
 中海北岸付近(重力異常)(まとめ)



| 凡例 | |
|----------|---------------|
| [Symbol] | 沖積層 |
| [Symbol] | 最新期沖積層 |
| [Symbol] | 1,1前面段丘堆積物 |
| [Symbol] | 前面段丘堆積物 |
| [Symbol] | 旧面段丘堆積物 |
| [Symbol] | 旧面段丘堆積物 |
| [Symbol] | 段丘堆積物 |
| [Symbol] | 貫入岩 |
| [Symbol] | 灰岩・シルト岩 |
| [Symbol] | 泥岩 |
| [Symbol] | 赤岩・赤岩互層 |
| [Symbol] | 赤岩・緑岩 |
| [Symbol] | 流紋岩層 |
| [Symbol] | 流紋岩～デイサイト質火砕岩 |
| [Symbol] | 凝灰岩 |
| [Symbol] | 流紋岩質火砕岩 |
| [Symbol] | デイサイト～安山岩質火砕岩 |
| [Symbol] | 安山岩質火砕岩 |
| [Symbol] | 凝灰岩 |
| [Symbol] | 凝灰岩 |
| [Symbol] | 流紋岩質火砕岩 |
| [Symbol] | デイサイト～安山岩質火砕岩 |
| [Symbol] | 安山岩質火砕岩 |
| [Symbol] | 凝灰岩 |
| [Symbol] | 凝灰岩・火山円錐岩 |

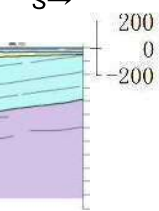
①-①' 断面図 鉛直1次微分のゼロコンター通過位置



②-②' 断面図

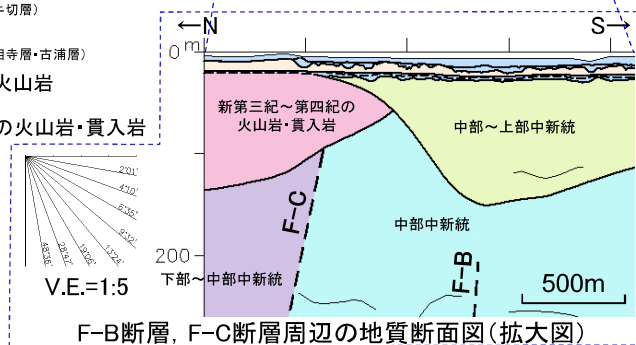
大海崎堤防

↔ 重力異常水平勾配 0.35~
 ↔ 重力異常水平勾配 0.25~0.35



| 凡例 | |
|----------|---------------------------------|
| [Color] | 中部更新統～完新統 |
| [Color] | 中部～上部中新統 (松江層) |
| [Color] | 中部中新統 (布志名層・古江層・大森層・牛切層) |
| [Color] | 下部～中部中新統 (久利層・川合層・波多層・成相寺層・古浦層) |
| [Color] | 中期～後期更新世火山岩 (大根島玄武岩) |
| [Color] | 新第三紀～第四紀の火山岩・貫入岩 |
| [Symbol] | 断層及び断層名 |
| [Symbol] | F-A |
| [Symbol] | 地層境界 |
| [Symbol] | 層理面 |

②-②' 断面の北縁



F-B断層, F-C断層周辺の地質断面図(拡大図)

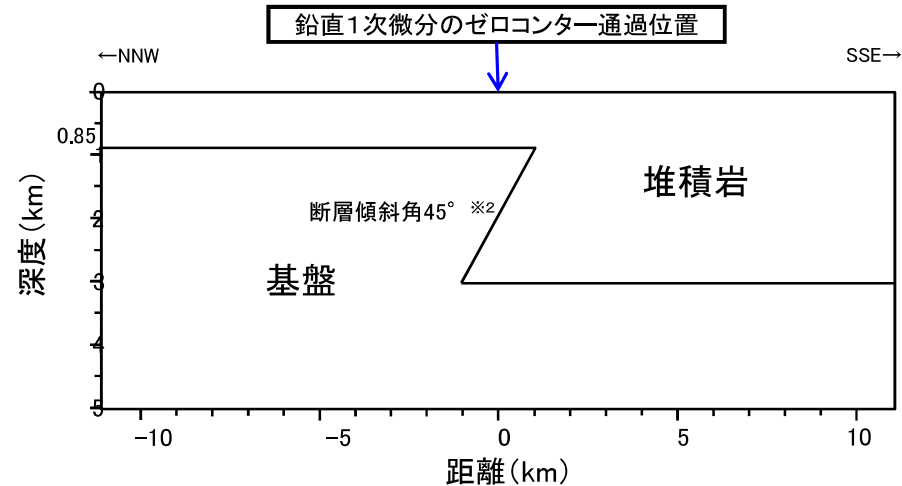
・村田ほか(2009)⁽¹⁸⁾によると、中海北岸付近の重力コンターの急傾斜部は、「基盤の昇降運動によって形成された地殻構造に起因していると思われる。」とされている。

・中海において実施した音波探査の結果、重力コンターの急傾斜部及び鉛直1次微分のゼロコンターは、中海において実施した音波探査により確認されたF-C断層及びF-B断層の位置と概ね対応しており、下部～中部中新統に変位が認められるが、中部更新統以上に変位や変形は認められない。

・以上のことから、中海北岸付近に認められる重力コンターの急傾斜部は、断層に伴う基盤の落差を反映したものと考えられる。また、これらの断層の後期更新世以降の活動は認められない。

(参考) 中海北岸付近(重力データ解析(解析モデル))

- ・中海北岸付近に認められる重力コンターの急傾斜部は、F-C断層及びF-B断層に伴う基盤の落差を反映したものと考えられる。
- ・既存の文献をもとに基盤の深度や落差を推定し、堆積岩と基盤の2層からなる均質地盤モデルを作成し、基盤の落差に焦点を当てた重力データ解析を行った。



※2
中海で実施した音波探査結果より断層傾斜角を設定

密度の設定

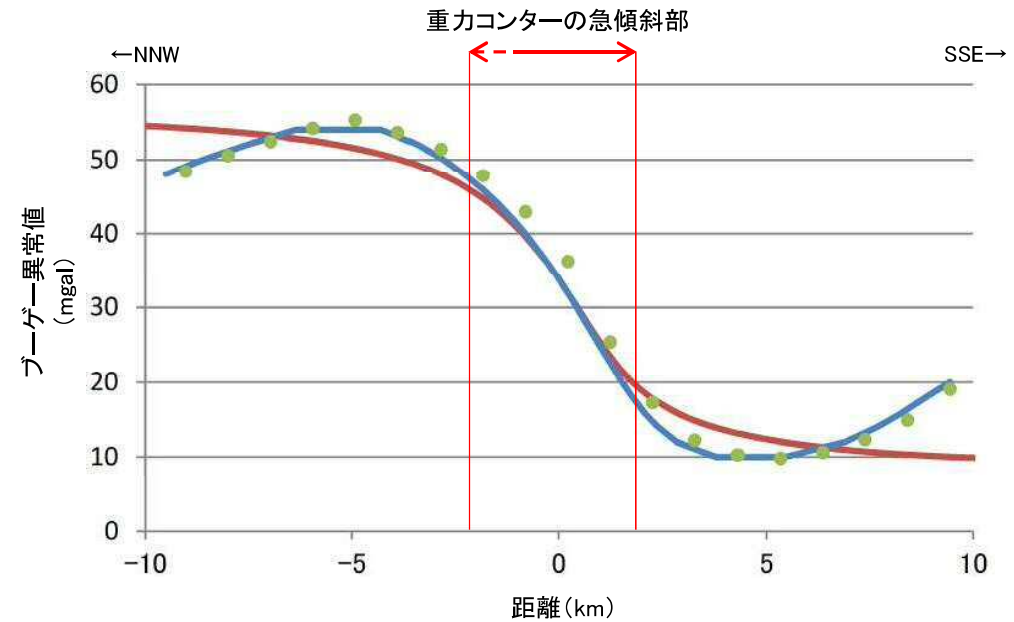
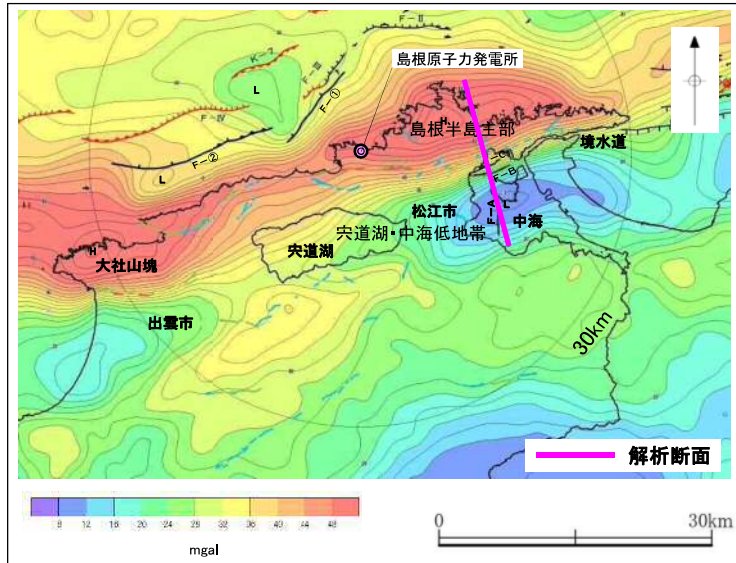
| 地層 | 密度 (g/cm ³) | 設定根拠 |
|-----|-------------------------|--|
| 堆積岩 | 2.1 | 宍道湖北岸で実施したボーリング孔(GL-56m~GL-232m)における速度検層結果Vp=2.6km/sより, Ludwig et al. (1970)の関係図から設定 |
| 基盤 | 2.67 | 基盤岩(花崗岩)※1 |

※1 産業技術総合研究所の岩石物性値データベースにおける北島根地域の花崗岩の密度平均値

基盤深度の設定

| 基盤 | 深度 (km) | 設定根拠 |
|----|---------|---|
| 上盤 | 0.85 | 山内(2000) ⁽¹⁹⁾ による中海北岸の美保関町万原にて実施したボーリング結果より設定(基盤深度約853m) |
| 下盤 | 3.0 | 鳥取県(2004) ⁽²⁰⁾ による反射法地震探査結果より設定(境水道付近の基盤深度約3km) |

3. 宍道断層の評価 (4) 地質調査(宍道断層の東側) ①各地点の調査結果
 (参考) 中海北岸付近(重力データ解析)



↔ 重力異常水平勾配
0.35~

↔ 重力異常水平勾配
0.25~0.35

— 日本重力データベース(ブーゲー異常図のコンターライン(コンター間隔: 2mgal)より読取)

●●●● 日本重力データベース(グリッドデータ(グリッド間隔: 約1km)より読取)

— 解析値

▪ 基盤の落差を仮定した重力データ解析の結果, 解析値は重力変化(日本の重力データベース(地質調査総合センター編, 2013))を概ね表現している。

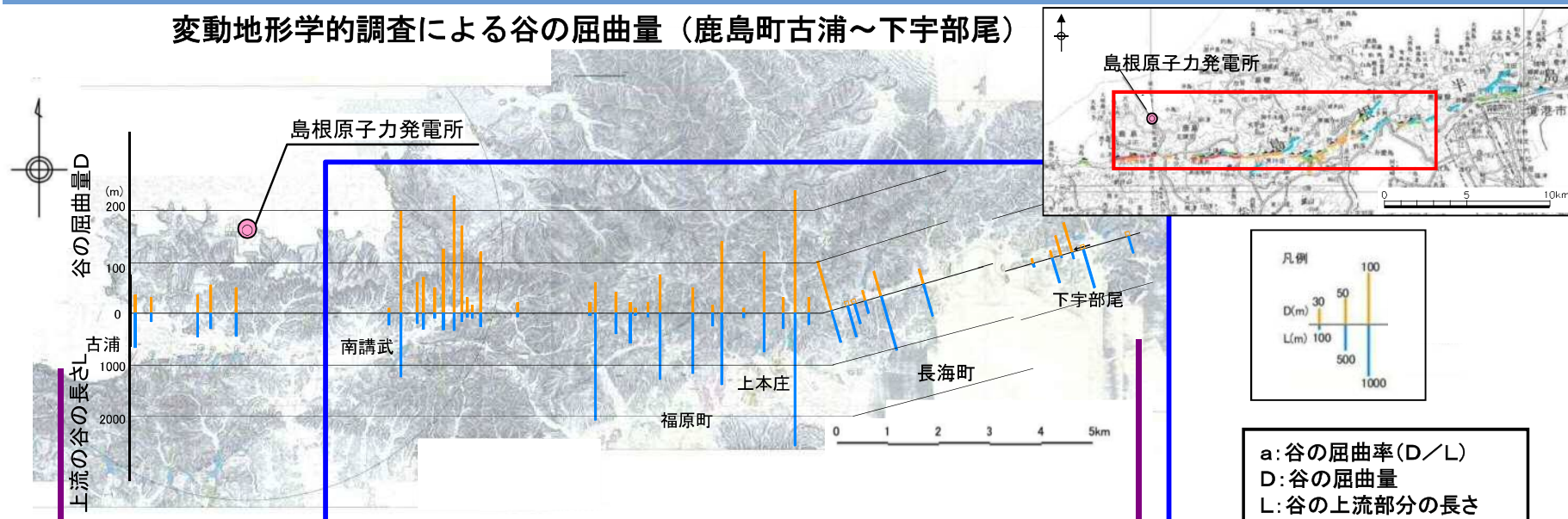
評価内容

宍道断層の東端付近の断層活動性を評価するために、以下の観点から、各地点の調査結果を比較・検討した。

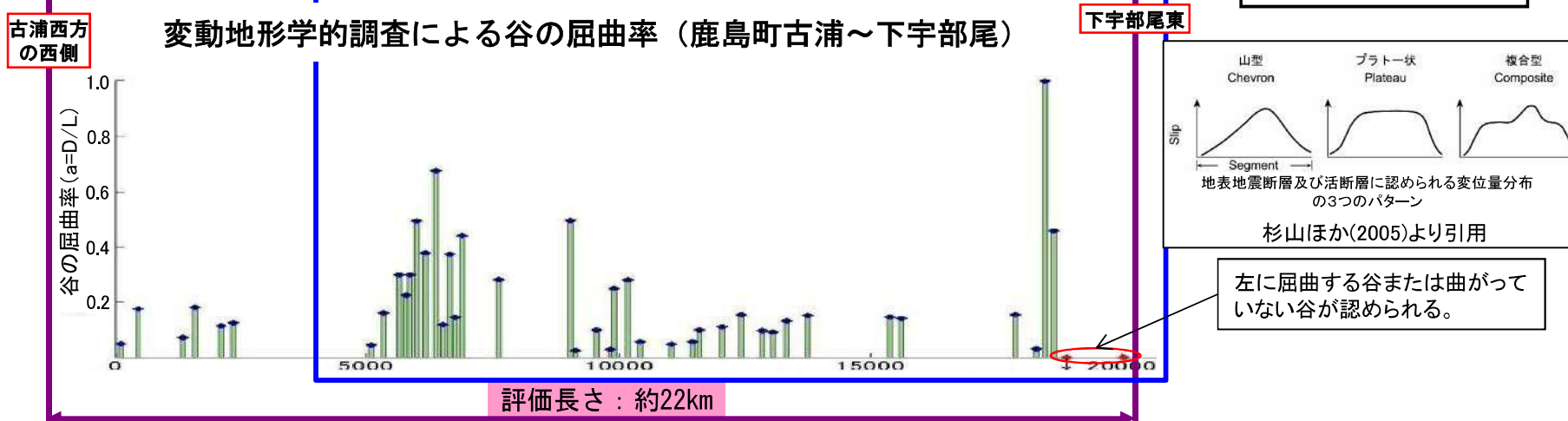
- ・変動地形学的調査による谷の屈曲量・屈曲率
- ・断層の最新活動時期による断層活動性検討
- ・薄片観察による断層の性状

3. 突道断層の評価 (4) 地質調査(突道断層の東側) ②東端付近の断層活動性 谷の屈曲量・屈曲率の比較検討

変動地形学的調査による谷の屈曲量 (鹿島町古浦～下宇部尾)

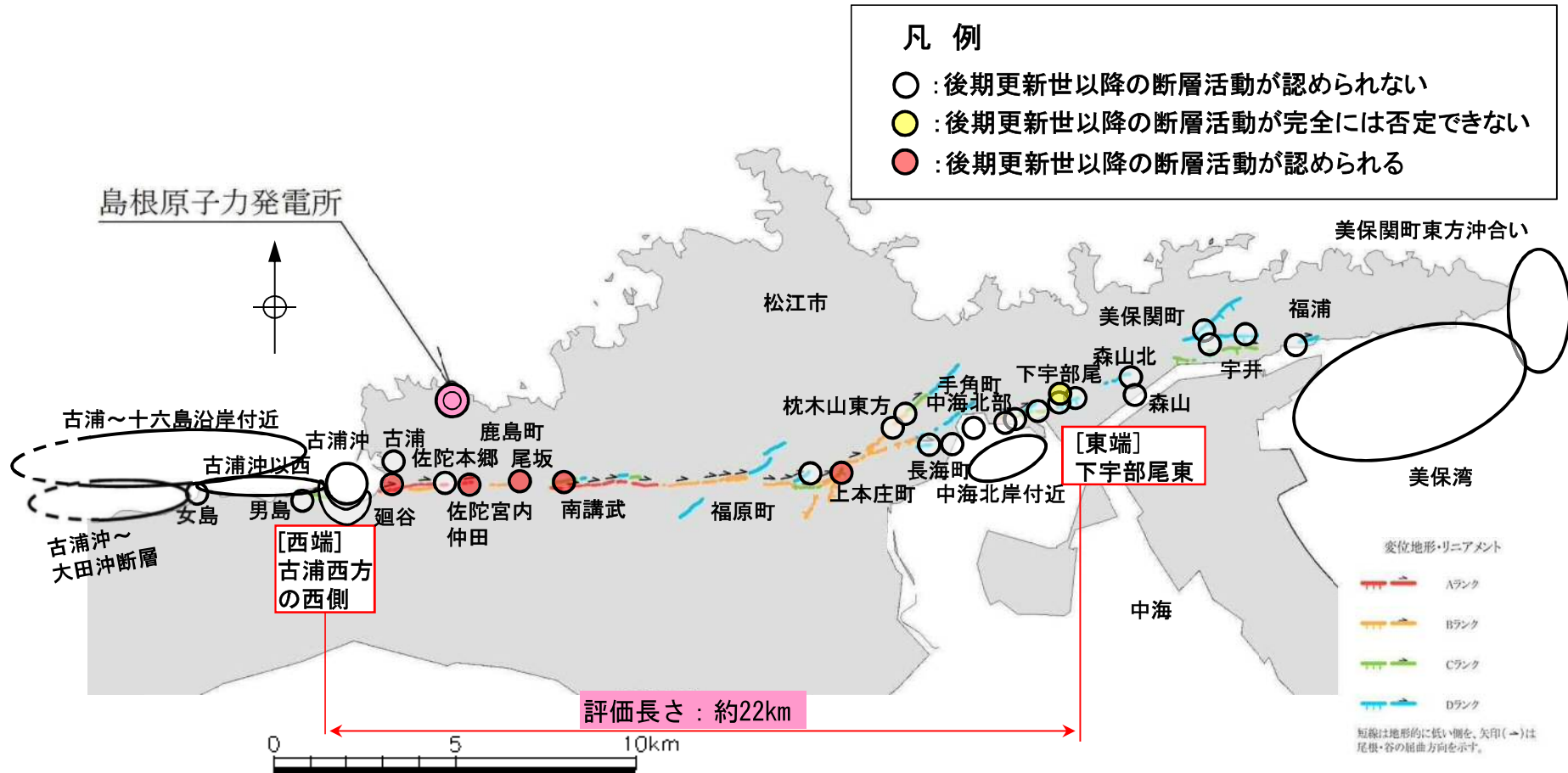


変動地形学的調査による谷の屈曲率 (鹿島町古浦～下宇部尾)



谷の屈曲量・屈曲率について、東端付近は南講武付近と比較して、ばらつきが認められるものの、大局的には、次第に小さくなる傾向が認められ、杉山ほか(2005)で示された横ずれ断層の変位量分布のパターン(山型・複合型)と整合的であると考える。

宍道断層の東側に関する断層活動性検討



・地質調査の結果、長海町以東から美保関東方沖合いにおいては、下宇部尾北を除いて、後期更新世以降の断層活動が認められない。
 ・下宇部尾北については、火山灰の再堆積を考慮した場合でも、断層は少なくとも大山松江(DMP)を含むB層(MIS5eの堆積層)の上部には、変位を与えていないことから、南講武(約3,000年前～約11,000年前の間に最新の活動が認められる)と比べて、断層の活動性が低下している。

薄片観察による断層性状の比較検討(宍道断層:南講武, 追加調査地点:森山)

| 南講武における活断層としての特徴 | 森山断層露頭の評価 | MW-5(森山はぎ取り調査断層露頭①)の評価 |
|--|---|--|
| (特徴①)
断層角礫及び断層ガウジの積層構造が認められる。 | 幅2cm程度の角礫部が認められるが、断層ガウジ及び積層構造は認められない。 | 幅4mm程度の白色を呈する断層ガウジは見られるが、積層構造は認められない。 |
| (特徴②)
直線的でシャープなガウジを伴う。 | | 薄片観察結果においては、直線的でシャープなガウジを伴うが、断層露頭では、断層面は湾曲しており不明瞭で連続性は乏しい。 |
| (特徴③)
最新面付近では、複合面構造が確認され、右横ずれセンスを示すR1面が認められる。 | 角礫部の外側の上盤側に、逆断層センスを示す不明瞭なR1面が認められるが、角礫部には、複合面構造は認められない。 | 断層ガウジには、複合面構造は認められない。 |
| (特徴④)
ガウジ中の岩片は角礫～亜円礫状を呈する。 | 断層ガウジは認められない。 | 断層ガウジ中の岩片は、角礫主体である。 |
| (特徴⑤)
最新面付近では、粘土鉱物の長軸は最新面に沿った方向に配列する。 | | 粘土鉱物の配列は認められない。 |

・薄片観察の比較検討の結果、森山断層露頭及びMW-5(森山はぎ取り調査断層露頭①)には、南講武の活断層に見られる複合面構造等の特徴は認められない。

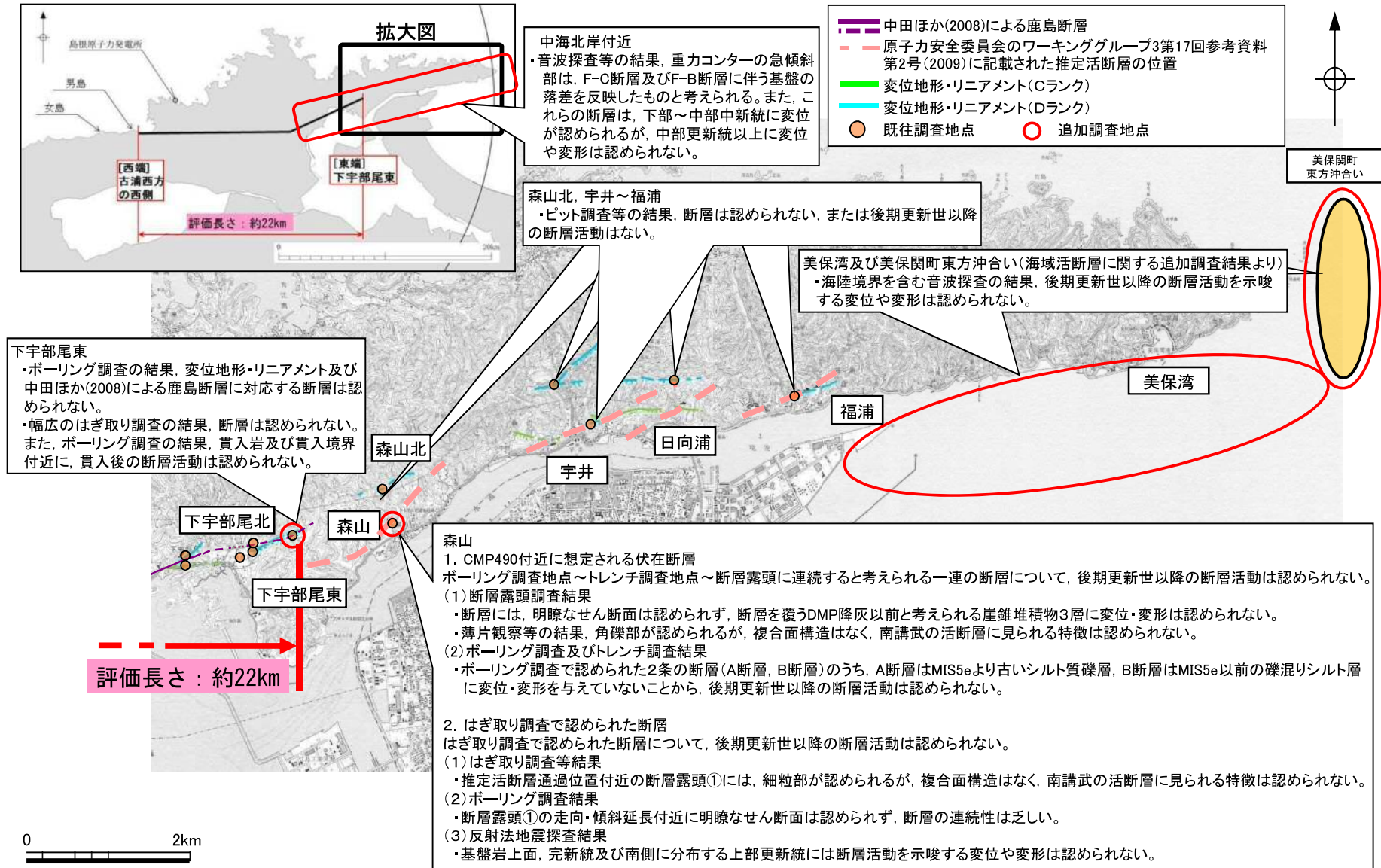
まとめ

宍道断層の東端付近の断層活動性を評価するために、各地点の調査結果を比較・検討した結果、以下のことを確認した。

- ・変動地形学的調査による谷の屈曲量・屈曲率を比較・検討した結果、東端付近は南講武付近と比較して、ばらつきが認められるものの、大局的には、次第に小さくなる傾向が認められ、杉山ほか(2005)で示された横ずれ断層の変位量分布のパターン(山型・複合型)と整合的であると考えられる。
- ・地質調査の結果、長海町以東では、下宇部尾北を除いて、後期更新世以降の断層活動が認められない。下宇部尾北については、火山灰の再堆積を考慮した場合でも、断層は少なくとも大山松江(DMP)を含むB層(MIS5eの堆積層)の上部には、変位を与えていないことから、南講武(約3,000年前～約11,000年前の間に最新の活動が認められる)と比べて、断層の活動性が低下している。
- ・薄片観察の比較検討の結果、森山断層露頭及びMW-5(森山はぎ取り調査断層露頭①)には、南講武の活断層に見られる複合面構造等の特徴は認められない。

以上のことから、断層活動性について、東端付近は南講武付近と比べて低下していると考えられる。

③ 東端の評価



3. 宍道断層の評価 (4) 地質調査 (宍道断層の東側)

③東端の評価(まとめ)

| | 下宇部尾付近 | 下宇部尾東 | 森山 | 森山北, 宇井～福浦 | 美保湾
美保関町東方沖合い |
|------------|---|--|---|---|--|
| 陸域 | <p>【下宇部尾西トレンチ(北), 下宇部尾西トレンチ(南), 下宇部尾トレンチ】</p> <ul style="list-style-type: none"> トレンチ調査の結果, 断層は認められない。 <p>【下宇部尾北トレンチ】</p> <ul style="list-style-type: none"> トレンチ調査の結果, 断層が認められ, 後期更新世以降の断層活動を完全には否定できない。 | <ul style="list-style-type: none"> ボーリング調査の結果, 変位地形・リニアメント等に対応する断層は認められない。 はぎ取り調査の結果, 断層は認められない。 <p>また, ボーリング調査の結果, 貫入岩及び貫入境界付近に, 貫入後の断層活動は認められない。</p> | <ul style="list-style-type: none"> トレンチ調査等の結果, 断層は認められるが, 後期更新世以降の断層活動はない。 はぎ取り調査等の結果, 断層は認められるが, 南講武の活断層に見られる特徴は認められず, また, ボーリング調査の結果, 断層の連続性は乏しい。 <p>更に, 反射法地震探査の結果, 基盤岩上面, 完新統及び南側に分布する上部更新統には断層活動を示唆する変位や変形は認められない。</p> | <ul style="list-style-type: none"> ピット調査等の結果, 断層は認められない, または後期更新世以降の断層活動はない。 | — |
| 沿岸付近
海域 | <p>【中海北岸付近】</p> <ul style="list-style-type: none"> 音波探査等の結果, 重力コンターの急傾斜部は, F-C断層及びF-B断層に伴う基盤の落差を反映したものと考えられる。また, これらの断層は, 下部～中部中新統に変位が認められるが, 中部更新統以上に変位や変形は認められない。 | | | | <ul style="list-style-type: none"> 海陸境界を含む音波探査の結果, 後期更新世以降の断層活動を示唆する変位や変形は認められない。 |
| 活動性 | <ul style="list-style-type: none"> 谷の屈曲量・屈曲率等の検討の結果, 東端付近の下宇部尾付近は, 南講武付近と比べて, 断層活動性が低下していると考えられる。 | <p style="text-align: center;">宍道断層の延長部に対応する断層は認められない。
(森山断層露頭, 森山はぎ取り調査で確認された断層は, 南講武の活断層と性状が著しく異なる。)</p> | | | |

下宇部尾東(宍道断層 約22km) →

【既往評価】

下宇部尾北トレンチにおいて, 後期更新世以降の断層活動を完全には否定できないが, 下宇部尾東では断層が認められず, さらに東方の美保関町森山～福浦及び美保関町東方沖合いでは, 後期更新世以降の断層活動は認められないことから, 「下宇部尾東」を東端と評価した。

【調査結果】

○陸域(下宇部尾東, 森山)について, 後期更新世以降の断層活動は認められない。

- 下宇部尾東におけるボーリング調査の結果, 変位地形・リニアメント等に対応する断層は認められない。また, はぎ取り調査の結果, 断層は認められない。
- 森山におけるトレンチ調査等の結果, 後期更新世以降の断層活動は認められない。また, はぎ取り調査等の結果, 断層は認められるが, 南講武の活断層に見られる特徴は認められず, また, ボーリング調査の結果, 断層の連続性は乏しい。
- 森山北, 宇井～福浦におけるピット調査等の結果, 断層は認められない, または後期更新世以降の断層活動はない。

○沿岸付近, 海域(美保湾, 美保関町東方沖合い)について, 海陸境界を含む音波探査の結果, 後期更新世以降の断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

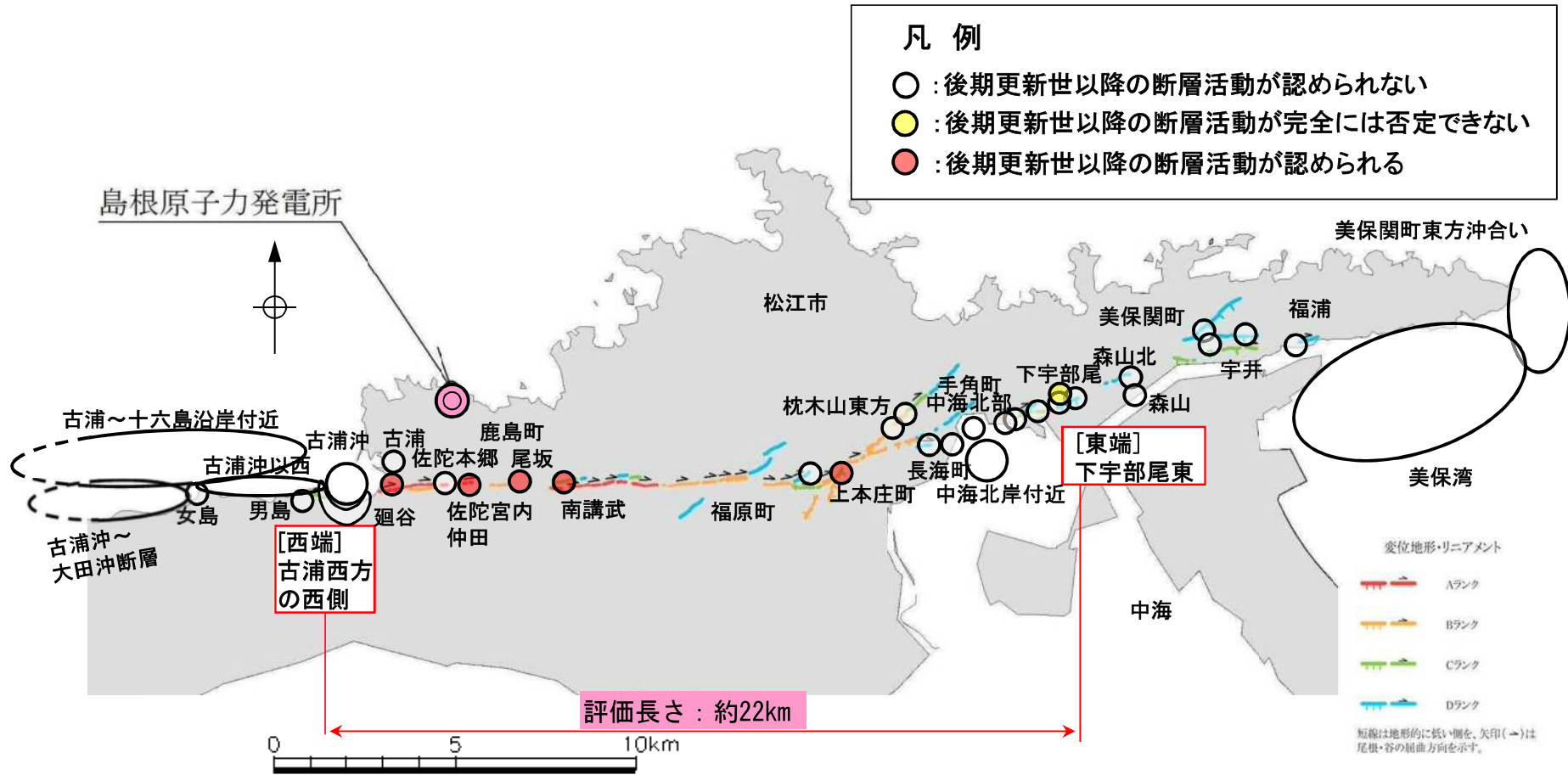
- また, 中海北岸付近の重力コンターの急傾斜部は, 音波探査等の結果, F-C断層及びF-B断層に伴う基盤の落差を反映したものと考えられる。これらの断層は, 下部～中部中新統に変位が認められるが, 中部更新統以上に変位や変形は認められない。

【活動性検討】

東端付近の下宇部尾付近は, 南講武付近と比べて, 断層活動性が低下していると考えられる。

【まとめ】

「下宇部尾東」及び下宇部尾東より更に東側における, いずれの調査地点においても, 宍道断層の延長部に対応する断層が認められないことから, 「下宇部尾東」を東端とすることは妥当と考えられる。



・宍道断層の西端，東端付近における追加調査を含む全ての調査結果を踏まえ，宍道断層の長さを，古浦西方の西側から下宇部尾東までの約22kmと評価した。

参考文献

- (1)伊藤康人・荒戸裕之(1999):九州西方一山陰・北陸海域日本海南部における鮮新世以降の応力場変遷, 地質ニュース 第541号
- (2)鹿野和彦・山内靖喜・高安克己・松浦浩久・豊遙秋(1994):松江地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所
- (3)多井義郎(1973):いわゆる宍道褶曲帯について, 地質学論集 第9号
- (4)鹿野和彦・吉田史郎(1985):境港地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所
- (5)鎌田浩毅(1999):西南日本弧と琉球弧の会合部に見られる6Maと2Maの広域テクトニクス転換の重要性, 月刊地球 Vol.21 No.10
- (6)地質調査総合センター(2013):日本重力CD-ROM. 第2版. 数値地質図, 地質調査総合センター
- (7)活断層研究会編(1991):[新編]日本の活断層一分布図と資料, 東京大学出版会
- (8)多井義郎(1952):島根半島中央地区の層序と構造-島根半島第三系の地椅子t学的研究(その1)-, 地質学雑誌, 第58巻, 第687号, p573-582
- (9)中田高・今泉俊文・岡田篤正・千田昇・金田平太郎・佐藤高行・高沢信司(2008):1:25,000都市圏活断層図「松江」第2版, 国土地理院技術資料D・1-No.502
- (10)中田高・今泉俊文・岡田篤正・千田昇・金田平太郎・佐藤高行・高沢信司(2002):1:25,000都市圏活断層図「松江」, 国土地理院技術資料D・1-No.396
- (11)佐藤高行・中田高(2002):鹿島断層の変位地形一括活動型活断層のモデルとして一, 活断層研究 21号
- (12)原子力安全基盤調査研究(2005):活動度の低い活断層による地震の評価手法に関する研究, 平成16年度原子力安全基盤調査研究 広島大学
- (13)鹿野和彦・中野俊(1986):恵曇地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所
- (14)Ludwig et al.(1970): Seismic refraction., Maxwell, A. ed.: The sea, 4. Wiley Interscience
- (15)杉山雄一・関口春子・堀川晴央・石山達也・加瀬祐子(2005):活断層情報によるシナリオ地震の設定法, 科学技術振興調整費成果報告書 総合研究事後評価「地震災害軽減の強震動予測マスターモデルに関する研究」
- (16)渡辺満久・中田高・奥村晃史・熊原秀昭・隈元崇・今泉俊文・徳岡隆夫・吹田歩(2006):鹿島断層(島根半島)東部におけるトレンチ調査, 日本地震学会
- (17)永塚鎮雄(1973):褐色森林土・黄褐色森林土・赤色土における遊離酸化鉄の存在状態について, ペドロジスト17
- (18)村田 泰章・駒澤 正夫・牧野 雅彦・佐藤 秀幸・名和 一成・上嶋 正人・岸本 清行・大熊 茂雄・志知 龍一・小室 裕明・西村 敬一・赤松 純平(2009):岡山地域重力図(ブーゲー異常)1:200,000
- (19)山内靖喜(2000):宍道断層の形成時期, 日本地質学会学術大会講演要旨 107, 41
- (20)鳥取県(2004):鳥取県西部地震関連地域の地下構造調査, 18p