

島根原子力発電所 2号炉 審査資料	
資料番号	EP(E)－070改01
提出年月	令和3年3月15日

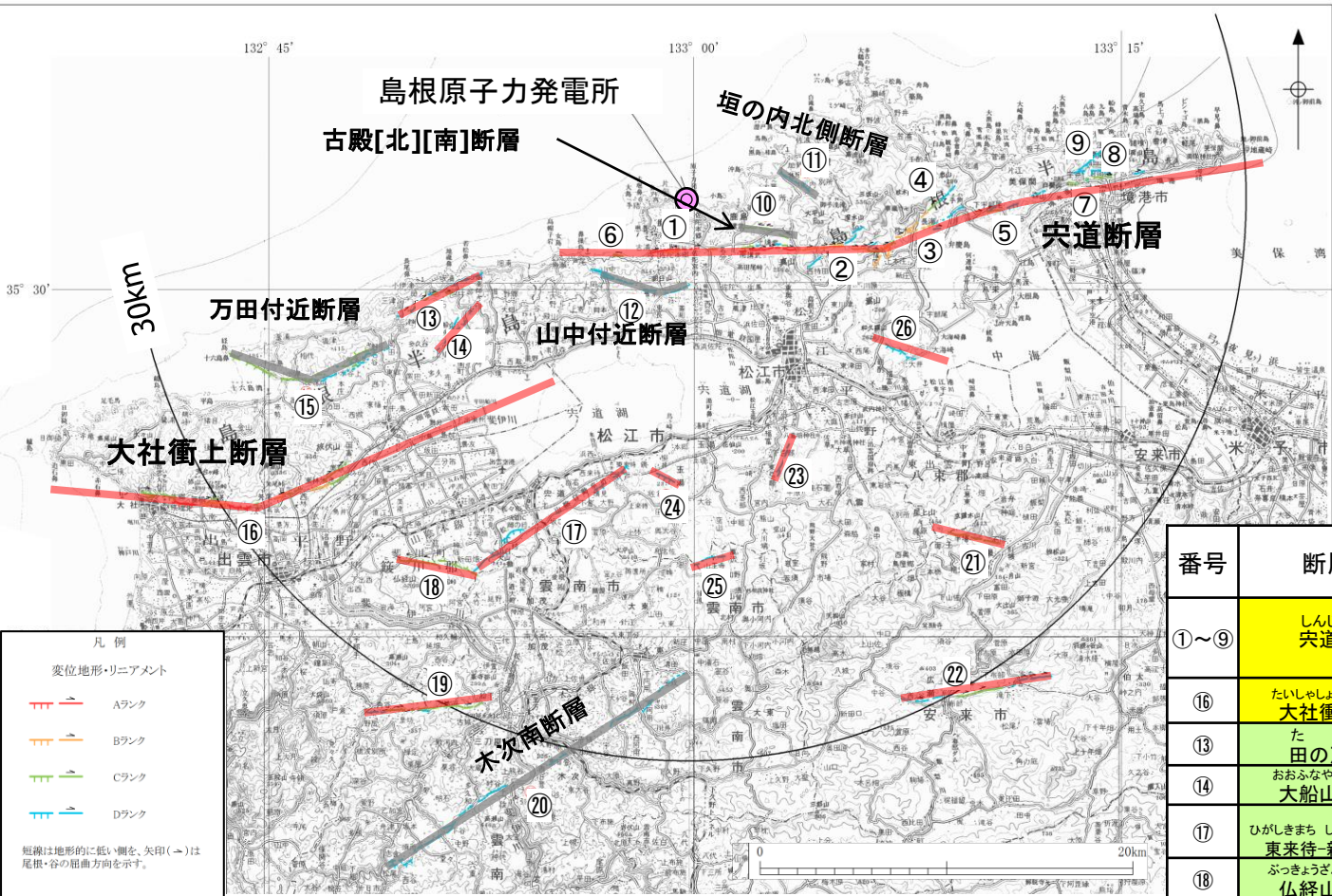
# 島根原子力発電所

## 地盤(敷地周辺陸域の地質・地質構造)

---

令和3年3月15日  
中国電力株式会社

# 概要(敷地周辺陸域の活断層評価(敷地から半径30km以内の陸域))



・敷地を中心とする半径30km範囲の陸域における主要な断層を下表に示す。  
 ・突道断層(①~⑨)は、端部評価の不確実性を踏まえ、申請時の西端より西方における陸海境界付近のデータ空白域及び申請時の東端より東方の断層の有無を確認するためにデータ拡充を実施し、その長さを約39kmと評価した。  
 ・大社衝上断層(⑬)は、追加の音波探査を実施し、その長さを28kmと評価した。  
 ・⑬、⑭、⑰~⑱、⑳~㉔については、孤立した短い活断層として評価した。  
 ・⑩~⑫、⑮、⑳については、組織地形と評価した。

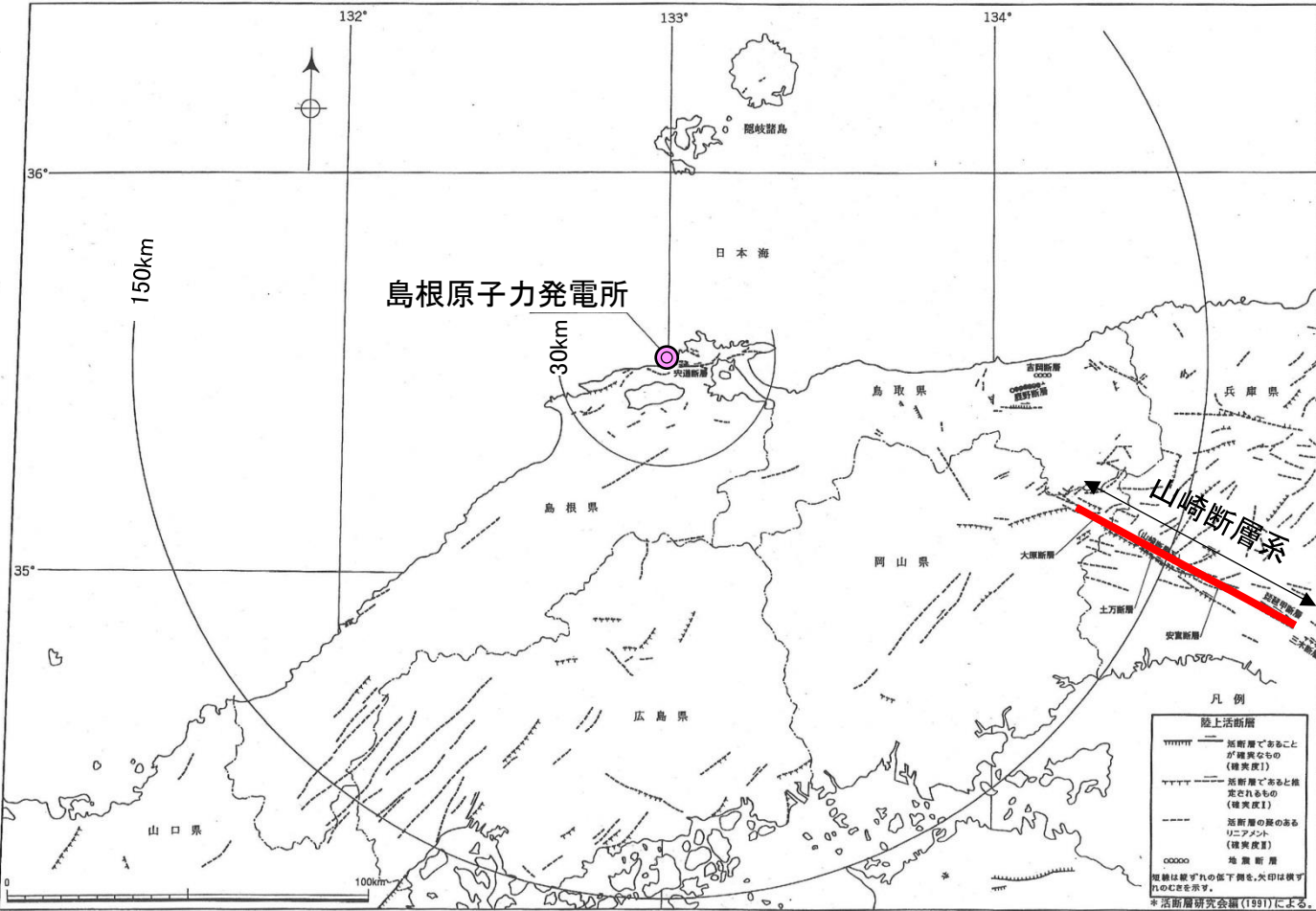
番号	断層名	評価長さ ( )		掲載頁
		申請時	最終評価	
①~⑨	しんじ 突道断層	約22km	約39km	本資料 P31~163 補足説明 P5~526
⑬	たいしゃしょうじょう 大社衝上断層	約29km	約28km	補足説明 P527~541
⑭	た と 田の戸断層	約5km	変更なし	補足説明 P579~585
⑮	おおふなやまひがし 大船山東断層	約4km		補足説明 P586~587
⑰	ひがしきまち しんたばた 東来待-新田畑断層	約11km		補足説明 P588~589
⑱	ぶつきょうざんきた 仏経山北断層	約5km		補足説明 P590~591
⑲	みとやきた 三刀屋北断層	約7km		補足説明 P592~597
㉑	はんぼ いしはら 半場一石原断層	約5km		補足説明 P598~599
㉒	ふべ 布部断層	約8km		補足説明 P600~607
㉓	ひがしいんべ 東忌部断層	約3km		補足説明 P608~6609
㉔	やない 柳井断層	約2km		補足説明 P610~611
㉕	さんのうし 山王寺断層	約3km		補足説明 P612~613
㉖	おおい 大井断層	約5km	補足説明 P614~617	

番号	断層名	評価結果 ( )		掲載頁
		申請時	最終評価	
⑩	ふるとん 古殿[北][南]断層	組織地形	変更なし	補足説明 P543~548
⑪	かき うちきたがわ 垣の内北側断層			補足説明 P549~554
⑫	やまなかふきん 山中付近断層			補足説明 P555~562
⑮	まんだふきん 万田付近断層			補足説明 P563~567
⑳	きすきみなみ 木次南断層			補足説明 P568~573

凡例	
	基準地震動の策定に考慮する活断層
	孤立した短い活断層
	後期更新世以降の活断層が認められない断層

# 概要 (敷地周辺陸域の活断層評価 (敷地から半径30km以遠の陸域))

・敷地を中心とする半径30km以遠の陸域における主要な断層としては、山崎断層系があり、地震調査研究推進本部(2013)の評価に基づき約79kmと評価した。



凡例	
	基準地震動の策定に考慮する活断層

断層名	評価長さ( )		掲載頁
	申請時	最終評価	
やまさき 山崎断層系	約79km※	変更なし	補足説明 P574~575

※ 地震調査研究推進本部(2013)による

# 申請時(H25.12.25)からの主な変更内容

## 宍道断層について

申請時の評価(H25.12.25)	申請後の検討・反映事項(審査会合での主な議論)	最終評価	該当頁
<p>評価長さ:約22km 古浦西方の西側から下宇部尾東までの約22kmを評価する。</p>	<p>宍道断層の端部の評価, 末端性状及び重力異常について検討を行うために, 申請時の宍道断層の西端の西方及び東端の東方の追加調査を実施し, 宍道断層の評価長さを検討した。</p>	<p>評価長さ:約39km 女島から美保関町東方沖合いまでの約39kmを評価する。</p>	<p>33～169</p>
<p>西端:古浦西方の西側 古浦西方では変位地形・リニアメントが認められないこと, 古浦西方の海岸部では断層は認められないこと, 男島付近では変位地形・リニアメントは認められるが, 後期更新世以降の断層活動はないこと, 及び古浦沖の海上音波探査結果によると断層・褶曲は認められないことから宍道断層の西端を古浦西方の西側とする。</p>	<p><b>【古浦沖, 古浦西方, 古浦沖以西, 古浦沖～大田沖断層】</b> 陸海境界付近のデータ空白域を断層が通過する可能性を否定できないことから, データ拡充を実施。 ・ 音波探査, 地表地質踏査(海陸境界付近), 潜水調査, 海底面調査 <b>【男島, 女島】</b> 文献断層の評価に当たっては, 男島付近以西の地質・地質構造を踏まえた検討を実施。 ・ 地表地質踏査, ボーリング調査 <b>【古浦～十六島沿岸付近】</b> 重力異常の要因について地質・地質構造を踏まえた検討を実施。 ・ 音波探査, 重力データ解析</p>	<p>西端:女島 申請時の西端「古浦西方の西側」より更に西側において, 宍道断層の延長部に対応する断層は認められないが, 陸海境界の調査結果の不確かさを考慮し, 「古浦西方の西側」と比較して, 精度や信頼性のより高い調査結果が得られている「女島」を西端として評価する。</p>	<p>52～106 ・ 補足説明 5～85</p>
<p>東端:下宇部尾東 長海町以東では, 下宇部尾北トレンチを除いて後期更新世以降の断層活動を示唆する変位や変形が認められないことから, 断層活動が低下していること, その東方の下宇部尾東では約30mの幅広のはざり調査の結果, 断層は認められないこと, 及び下宇部尾東より更に東方の美保関町森山～福浦では, 後期更新世以降の断層活動はないことから下宇部尾東を東端とする。</p>	<p><b>【下宇部尾東】</b> 下宇部尾東の北東側の谷筋に向かって, 断層が伏在している可能性を否定できないことから, データ拡充を実施。また, はざり調査地点の地質分布に関するデータ拡充を実施。 ・ ボーリング調査, はざり調査 <b>【中海北岸付近】</b> 重力異常の要因について地質・地質構造を踏まえた検討を実施。 ・ 音波探査, 重力データ解析 <b>【森山～地蔵崎】</b> 既往の反射法地震探査測線CMP490付近に想定される伏在断層の活動性を否定できないことから, 断層の活動性に関するデータ拡充を実施。また, 森山から地蔵崎の地質・地質構造に関するデータ拡充を実施。 ・ 地表地質踏査, 露頭観察, ボーリング調査, トレンチ調査, はざり調査 <b>【美保湾及び美保関町東方沖合い】</b> 宍道断層東方延長のデータ拡充を実施。 ・ 音波探査 <b>【鳥取沖断層西部断層及び宍道断層～鳥取沖西部断層】</b> 宍道断層と鳥取沖西部断層の連動評価を行うため, 地質・地質構造に関するデータ拡充を実施。 ・ 音波探査, 重力データ解析</p>	<p>東端:美保関町東方沖合い (No.3.5測線) 音波探査により精度や信頼性のより高い調査結果が得られており, かつ, 明瞭な重力異常が認められないことを確認している「美保関町東方沖合い」を東端として評価する。 なお, 宍道断層と鳥取沖西部断層の間で後期更新世以降の断層活動は認められないこと, 宍道断層で認められる明瞭な重力異常が鳥取沖西部断層へ連続しないこと等から, 宍道断層と鳥取沖西部断層は連動しないと評価する。</p>	<p>108～168 ・ 補足説明 86～516</p>

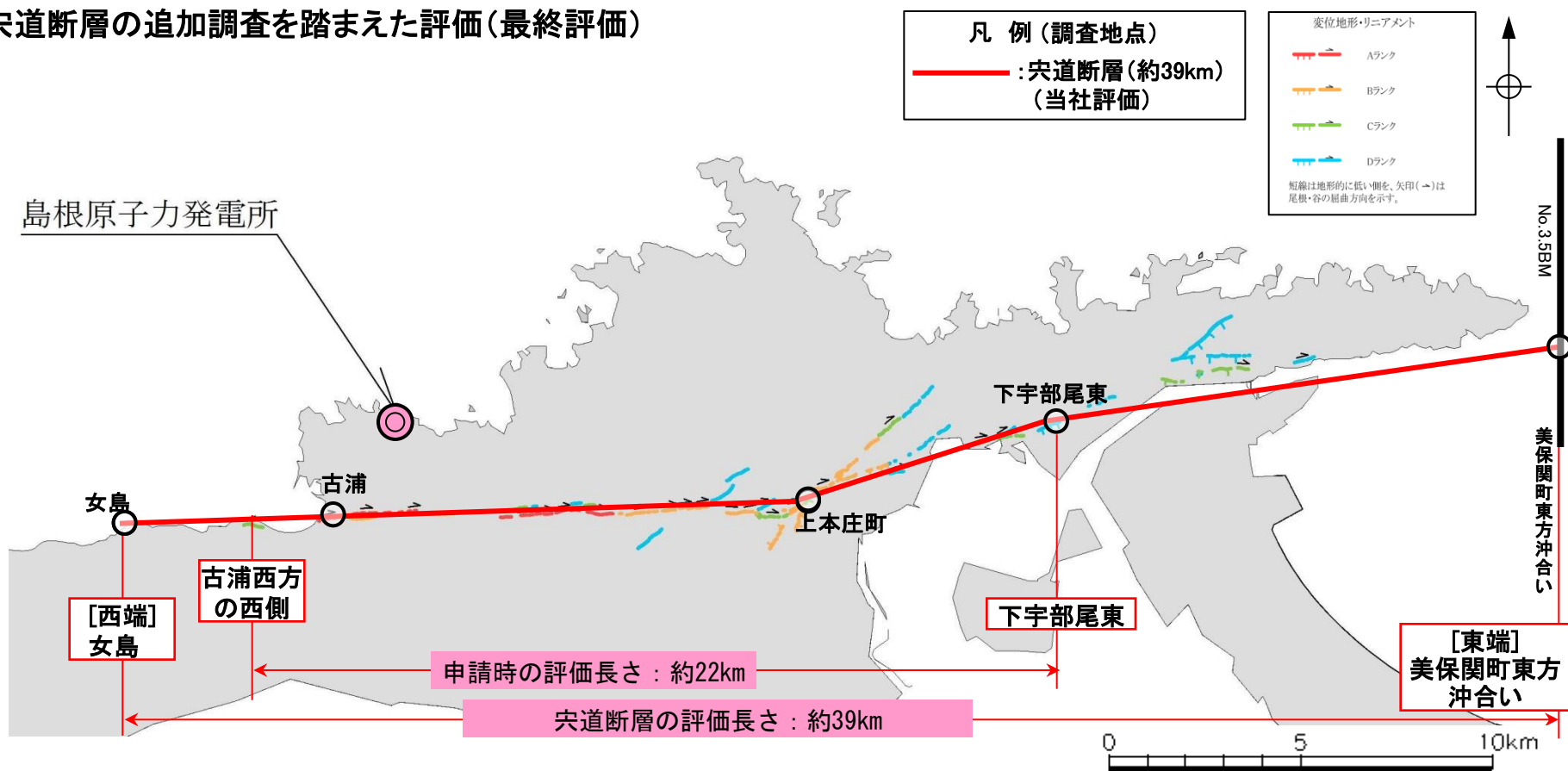
# 申請時(H25.12.25)からの主な変更内容

## 大社衝上断層について

申請時の評価(H25.12.25)	申請後の検討・反映事項(審査会合での主な議論)	最終評価	該当頁
評価長さ:約29km No.36測線からS7M測線までの約29kmを評価する。	大社衝上断層の西端に関する追加調査結果(音波探査)を反映した。	評価長さ:約28km No.35測線からS7M測線までの約28kmを評価する。	補足説明 517~531
西端:No.36測線	大社衝上断層の西端付近において音波探査を実施。	西端:No.35測線 大社衝上断層の西端測線について、既往調査のNo.36測線から、断層活動を示唆する変位や変形が認められないことが確認されたNo.35測線を西端とする。	補足説明 523, 524
東端:S7M測線	申請時の評価から変更なし。	東端:S7M測線 大社衝上断層の東端測線について、断層が認められないことが確認されたS7M測線を東端とする。	補足説明 525, 526

# 申請時 (H25.12.25) からの主な変更内容

## ■ 宍道断層の追加調査を踏まえた評価 (最終評価)



### 【西端の評価】

○申請時の西端「古浦西方の西側」より更に西側において、宍道断層の延長部に対応する断層は認められないが、陸海境界の調査結果の不確かさを考慮し、「古浦西方の西側」と比較して、精度や信頼性のより高い調査結果が得られている「女島」を西端として評価する。

### 【東端の評価】

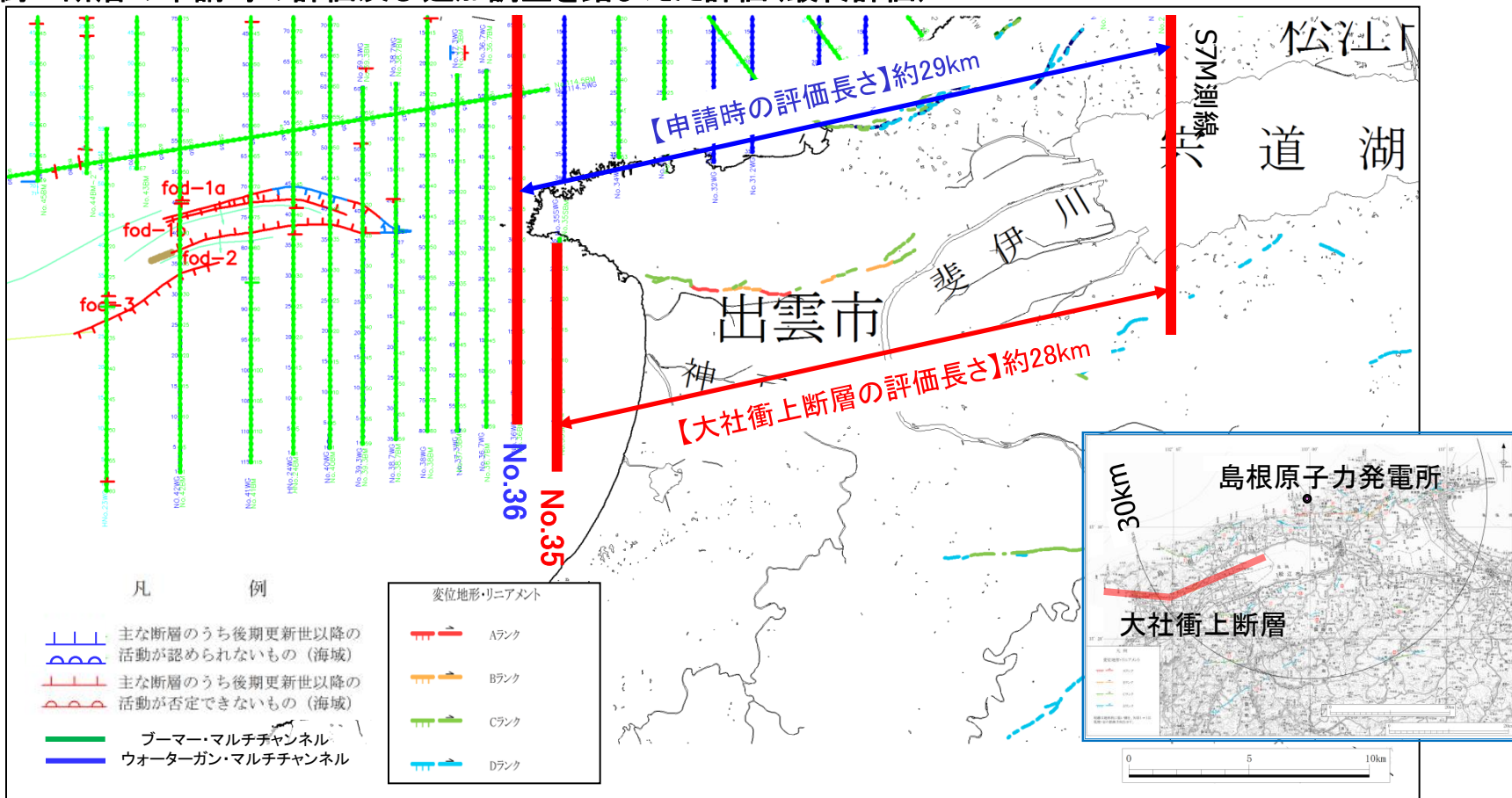
○音波探査により精度や信頼性のより高い調査結果が得られており、かつ、明瞭な重力異常が認められないことを確認している「美保関町東方沖合い」を東端として評価する。

### 【評価長さ】

○宍道断層の長さとして、女島から美保関町東方沖合いまでの約39kmを評価する。

# 申請時(H25.12.25)からの主な変更内容

## ■大社衝上断層の申請時の評価及び追加調査を踏まえた評価(最終評価)



大社衝上断層を活断層とする文献はないが、変位地形・リニアメントが判読されること、上部更新統が欠如し活動性が明確に判断できないこと等を踏まえ、震源として考慮する活断層として考慮し、その端部は海域及び伊道湖で実施した音波探査結果により評価している。

### 【申請時の評価長さ】

評価長さについては、大社町西方海域において鮮新統～下部更新統に変位や変形が認められない音波探査測線から、伊道湖において断層が認められない音波探査測線までの約29kmとした。

### 【追加調査を踏まえた評価長さ】

大田沖断層に関する追加調査の結果、大社衝上断層の西端測線について、既往調査のNo.36測線から、断層活動を示唆する変位や変形が認められないことが確認されたNo.35測線を西端とし、約28kmとして評価する。

## 第515回審査会合(H29.9.29)からの変更内容

No.	第515回審査会合(H29.9.29)からの変更内容	頁
1	今泉ほか編(2018)「活断層詳細デジタルマップ[新編]」の反映	24, 26, 35, 50,106 ・ 補足説明 7~343 527~617
2	島根半島の海岸地形の形成要因に関する検討を追加	18 ・ 補足説明 618~701



## 目次

1. 山陰地域の地質構造発達史(概要).....	9
2. 敷地周辺陸域の地質・地質構造.....	13
3. 宍道断層の評価.....	31
(1)文献調査.....	32
(2)変動地形学的調査.....	38
(3)地質調査(宍道断層の西側).....	49
調査結果の概要.....	50
①西端(女島)の調査結果.....	52
②西端付近の断層活動性.....	96
③西端の評価.....	101
(4)地質調査(宍道断層の東側).....	107
調査結果の概要.....	104
①東端(美保湾及び美保関町東方沖合い)の調査結果.....	106
②東端付近の断層活動性.....	155
③東端の評価.....	158
(5)宍道断層の評価結果.....	161
4. まとめ.....	164
参考文献.....	167
別冊 島根原子力発電所 敷地周辺陸域の地質・地質構造(補足説明)	

# 1. 山陰地域の地質構造発達史(概要)

第309回審査会合  
資料2-2 P6 再掲

10

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)

時代	陸域(山陰)	山陰沖～対馬沖	福江海盆	五島灘	フィリピン海プレート
更新世	都野津層群	東西圧縮	???	南北伸張場での正断層形成	200万年前～現在
鮮新世		対馬五島断層の左横ずれ運動	火成岩貫入	火成岩貫入	
後期中新世	和久羅山安山岩	南北圧縮	震探解釈ホライゾン 平行不整合		600～200万年前

九州西方～山陰沖海域テクトニックイベント一覧

AGE	STAGE	UNIT DISCONTINUITY	TECTONIC EVENTS
第四紀	遁生階	A	dc 10
鮮新世	氷見階	B	dc 10
		C	dc 20
後中新世	菅川階	D	dc 30
		E	dc 40
	八尾階	F	dc 50
新中新世	岩稱階		
	檜原階		

TECTONIC EVENTS:

- 北東-南西方向の逆断層 (能登台地・金沢陸棚)
- 東西方向の断層・褶曲 (隠岐トラフ南部の両縁辺部および能登台地)
- 東西方向の断層・褶曲 (丹後陸棚, 宍道褶曲帯)
- 北東-南西方向, 東西方向の正断層 (隠岐トラフ, 隠岐リッジ)
- 火成活動

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)<sup>(1)</sup>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」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	堆積環境	構造運動	放射年代及び化石・群集	
	島根半島	中央低地帯 中国山地北縁						
第四紀	完新世	三角州、扇状地、氾濫原、砂州及び海岸砂丘堆積物及び沖積層(<50m)	砂、泥及び礫 (泥炭を挟む)		内湾-海湖と 海岸平野		汽水-海生動物化石	
	後期更新世	低位段丘堆積物	礫、砂及び泥		河川流域			
		中位I段丘堆積物 中位II段丘堆積物 古扇状地堆積物	泥、砂及び礫 (泥炭及び火山灰を挟む)	泥、礫及び砂 礫及び砂質泥		河川平野 扇状地		汽水-海生動物化石
	中期更新世	大根島玄武岩	アルカリ玄武岩溶岩及びスコリア		火山活動	海岸平野		
		高位III段丘堆積物	礫、砂及び泥			湖と海岸平野		
		高位II段丘堆積物	礫、砂及び泥			湖と海岸平野		
		高位I段丘堆積物	礫、砂及び泥			湖と海岸平野		
	前期更新世	和久羅山デイサイト質溶岩	アルカリ玄武岩溶岩	火山活動	内陸		1Ma(K-Ar)	
	新第三紀	和久羅山安山岩	角閃石含有安山岩溶岩	火山活動	海岸平野		5-6Ma(K-Ar)	
		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		火山活動	内湾-海湖		
中新世	古江層 (450-900m)	布志名層 (500m)	泥岩及びシルト岩	火山活動	内湾-海湖			
	牛切層 (<300m)	大森層 (<500m)	流紋岩凝灰岩凝灰質砂岩泥質岩互層	火山活動	沿岸			
	成相寺層 (>1200m)	久利層 (200-800m)	泥質岩、流紋岩溶岩、流紋岩火砕岩など	火山活動	沿岸			
	古浦層 (>800m) (伏在)	波多層 (<800m)	砂岩、礫岩、泥質岩、安山岩溶岩・火砕岩及び流紋岩火砕岩	火山活動	沿岸			
古第三紀	下久野花園岩	細粒黒雲母花園岩		火山活動	中国山地北縁		36Ma(K-Ar) 36-53Ma(K-Ar)**	
	高野花園岩 輪花園岩	細-中粒黒雲母 花園岩		火山活動	中国山地北縁		54Ma(K-Ar) 43-60Ma(K-Ar)**	
	大東花園閃緑岩	中-粗粒黒雲母 角閃石花園閃緑岩		火山活動	中国山地北縁		44-63Ma(K-Ar)**	
	八雲火山岩類 (>800m)	流紋岩 デイサイト 火砕岩(主として溶結)及び流紋岩溶岩		火山活動	内陸			
白堊紀後期	上意東成成岩 鳥屋郷成成岩	スカルン及び角閃石 ホルンフェルス(砂岩、泥岩及び礫岩起源)		内陸				

・鹿野ほか(1994)<sup>(2)</sup>によると、中期～後期中新世頃まで主応力( $\sigma_{Hmax}$ )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されている。

・多井(1973)<sup>(3)</sup>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されている。

・Pineda-Velasco et al.(2018)<sup>(4)</sup>によると、和久羅山の一部を構成するデイサイト溶岩のK-Ar放射年代値が約0.7～0.9Maを示し、第四紀の活動があったとされている。

\*: Blow(1969)の浮遊性有孔虫化石帯 K-Ar: K-Ar年代 FT: フィッシュトトラック年代 \*\*: 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)<sup>(5)</sup>, 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宍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。

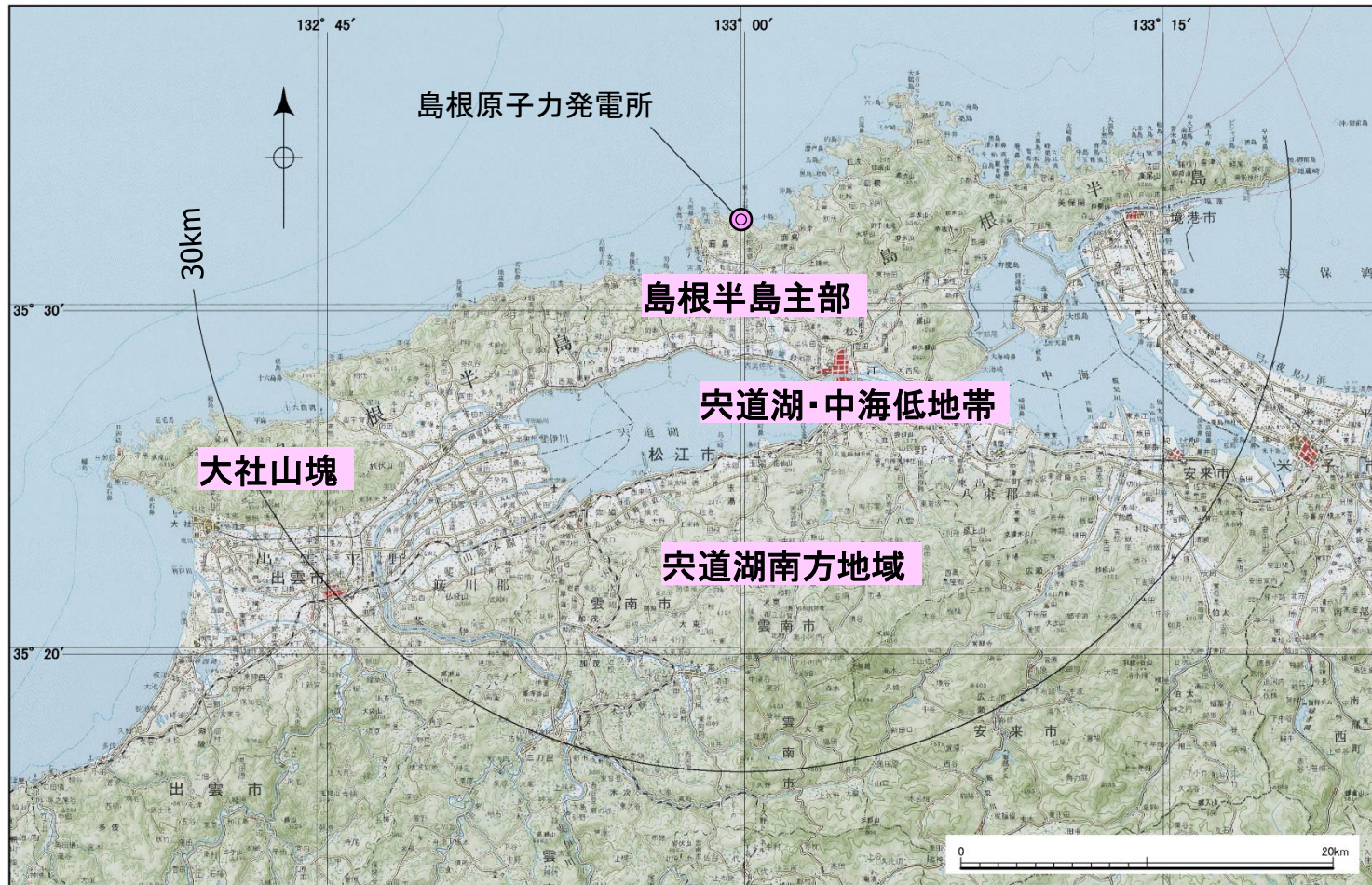
## 【新第三紀鮮新世末期～前期更新世～現在】

伊藤・荒戸(1999), 鎌田(1999)<sup>(6)</sup>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, 宍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

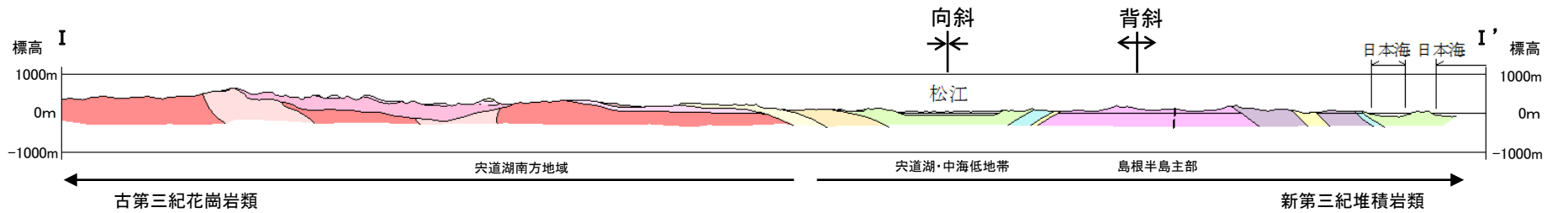
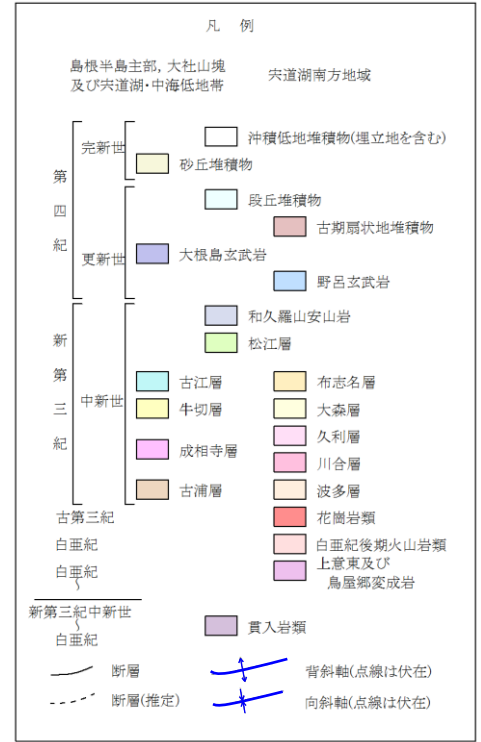
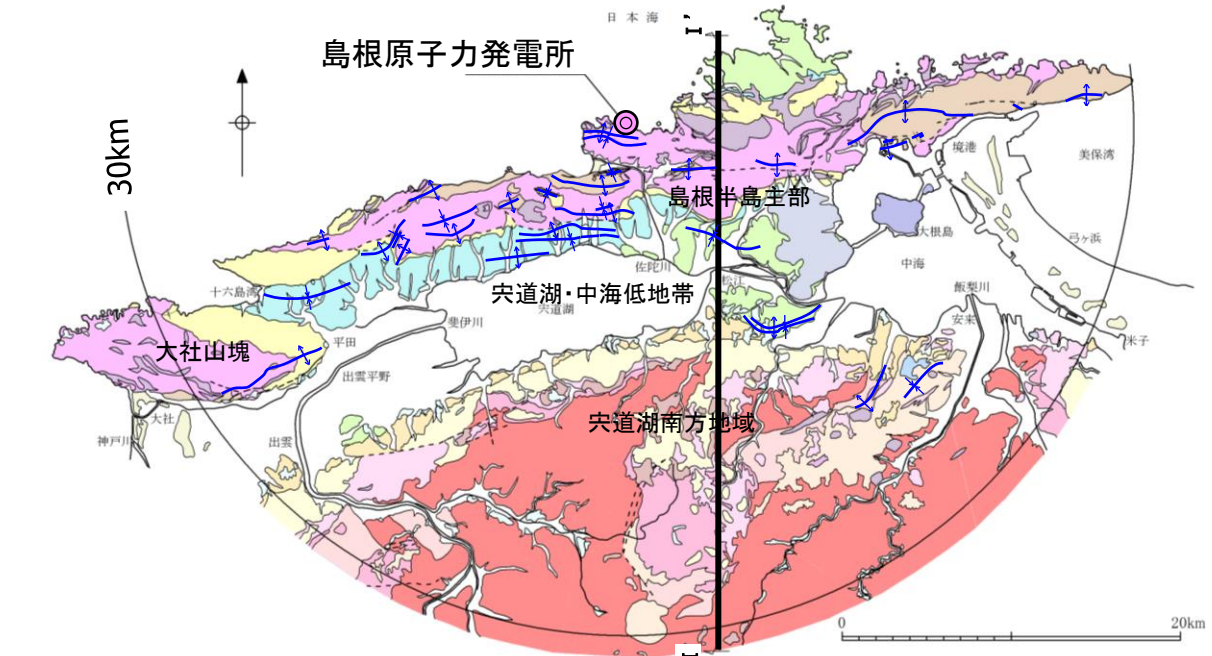
## 2. 敷地周辺陸域の地質・地質構造 敷地周辺陸域の地形



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。

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、東西ないし東北東－西南西方向に軸を持つ褶曲構造が認められる。大局的にみると、島根半島主部及び大社山塊ではそれぞれ背斜をなし、突道湖・中海低地帯では向斜をなす。これらの大構造としての背斜及び向斜は、更に多くの小規模な背斜及び向斜の複合から成り、この島根半島の新第三系の褶曲帯は、突道褶曲帯(多井(1973)等)と呼ばれている。鹿野ほか(1994)等によると、中期中新世頃から後期中新世頃まで主応力( $\sigma_{Hmax}$ )の方向はNS方向であり、突道褶曲帯(東西ないし東北東－西南西方向の軸を有する褶曲構造と同方向の逆断層)が形成されたとしている。



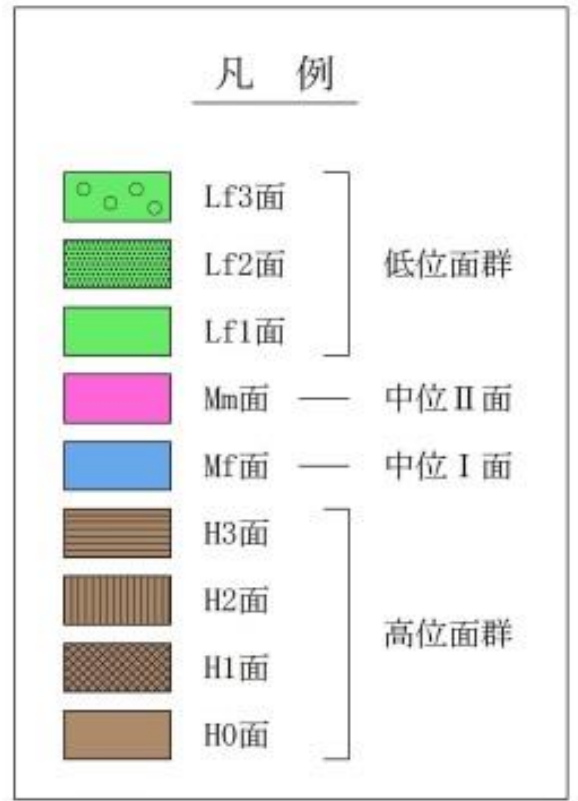
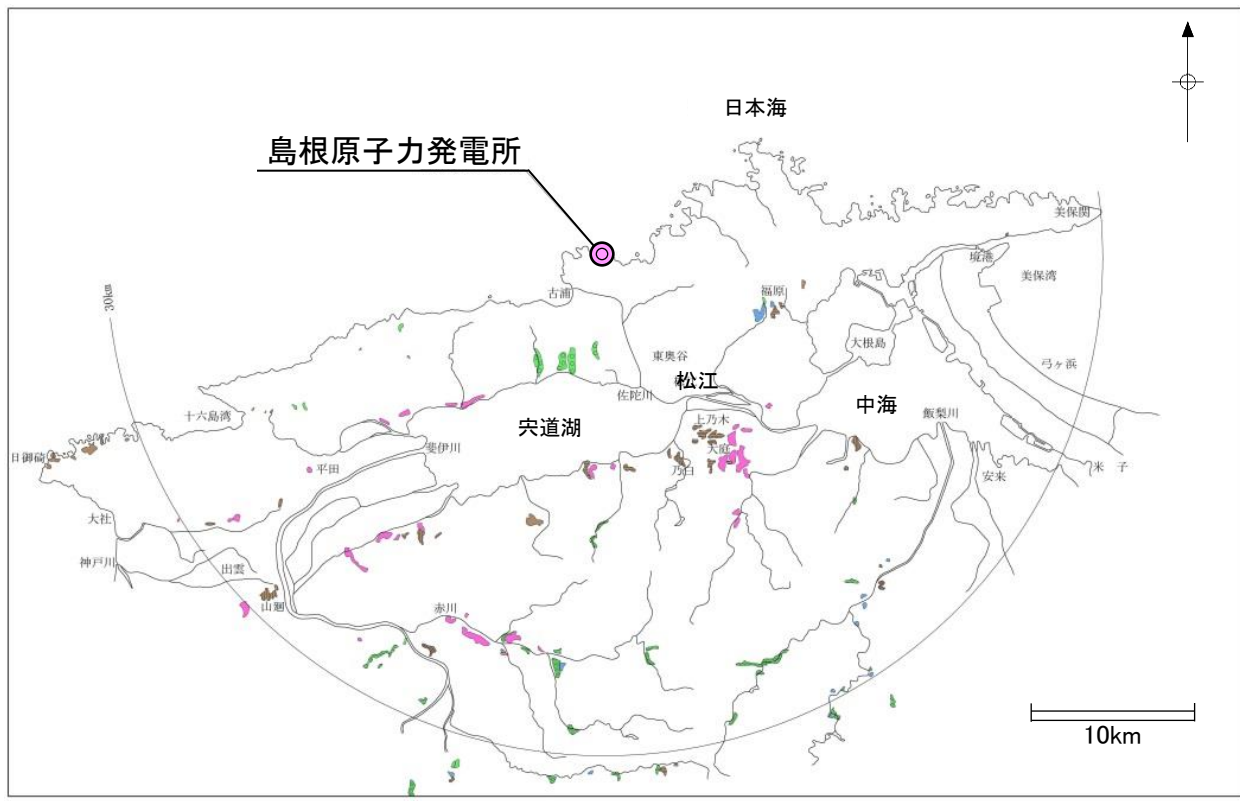
# 敷地周辺陸域の地質層序

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	完新世	沖積低地堆積物		礫、砂、シルト～粘土	
		砂丘堆積物		砂	
	更新世	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	
		高位面段丘堆積物 *3		礫、砂、シルト～粘土	
	中期	大根島玄武岩	玊呂玄武岩	玄武岩溶岩	玄武岩溶岩
		和久嶽山デイサイ石質溶岩		デイサイ石質溶岩	
	前期	和久嶽山安山岩	安山岩溶岩	安山岩溶岩	安山岩溶岩
		和久嶽山安山岩		安山岩溶岩	
	中生代	鮮新世	松江層	布志名層	砂岩、玄武岩溶岩、玄武岩質火砕岩、シルト岩
古江層			大森層		泥岩、シルト岩
中新世		牛切層	久利層	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、デイサイ石質溶岩
		成相寺層		川合層	泥岩、流紋岩溶岩、流紋岩質火砕岩、デイサイ石質火砕岩、安山岩質火砕岩
新世		古浦層	波多層	泥岩、砂岩、礫岩、火山円礫岩、流紋岩質火砕岩、デイサイ石質火砕岩、安山岩質火砕岩、安山岩溶岩	砂岩、礫岩
					安山岩溶岩、デイサイ石質火砕岩
古第三紀		花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	安山岩質火砕岩、安山岩溶岩、デイサイ石質火砕岩
					花崗岩、花崗閃緑岩
白亜紀		白亜紀後期火山岩類	白亜紀後期火山岩類	白亜紀後期火山岩類	安山岩質火砕岩、流紋岩質火砕岩
					安山岩質火砕岩、流紋岩質火砕岩
中生代	白亜紀	白亜紀後期火山岩類	白亜紀後期火山岩類	ホルンフェルス	
				ホルンフェルス	
新生代新第三紀		貫入岩類		トレライト、玄武岩、安山岩、石英斑岩、花崗斑岩	

\*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。

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

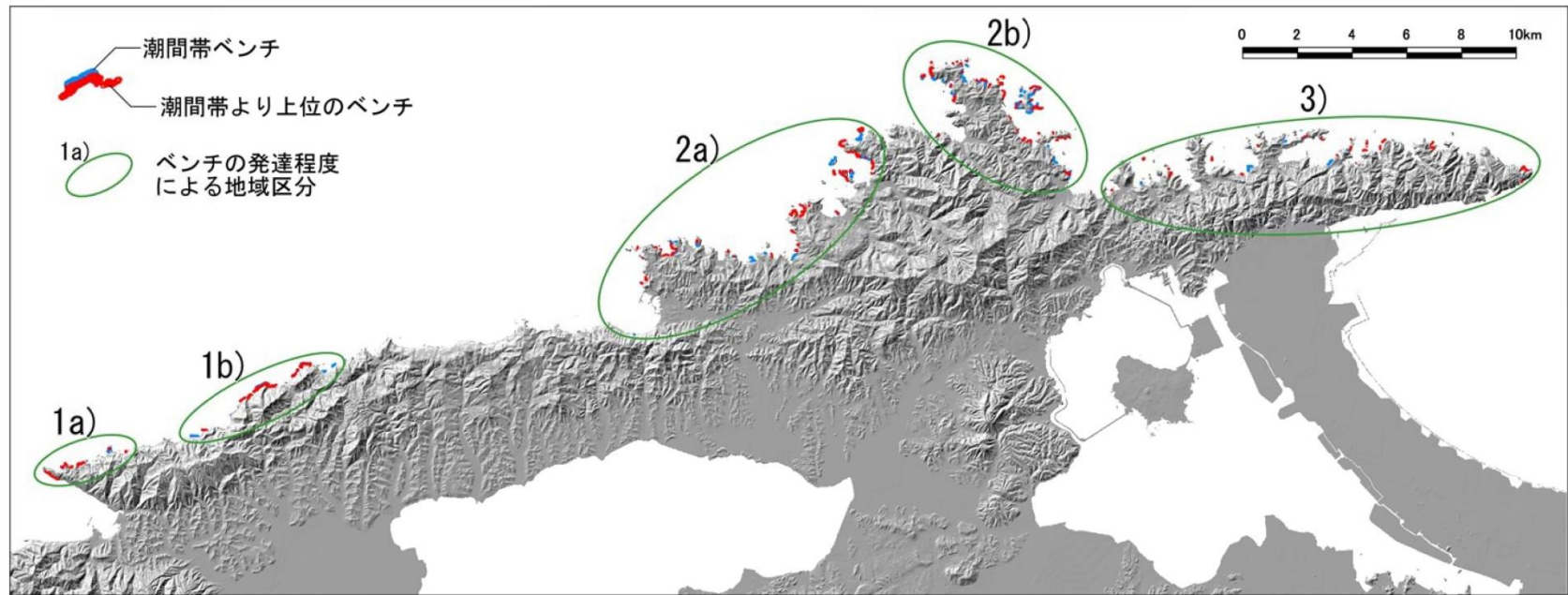
# 敷地周辺陸域の段丘面分布図



敷地周辺陸域の段丘面分布図

・島根半島では段丘地形の発達が悪く、段丘堆積物の分布は極めて断片的であるが、宍道湖・中海低地帯の南岸沿いでは、何段かの段丘面を形成している。

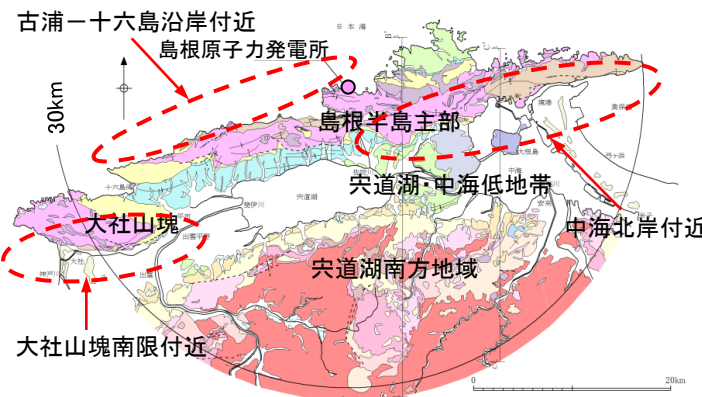
## 敷地周辺陸域の海岸浸食地形分布図



敷地周辺陸域の海岸浸食地形分布図

- ・日本海に面する島根半島北岸は、主に岩石海岸から成り、潮間帯やそれよりも高い位置に形成された波食棚(ベンチ)が認められる。
- ・ベンチの平面的な分布については、数10kmスケールあるいは数kmスケールで見ると、発達程度の地域的な偏りが認められる。断片的に分布するベンチの幅は、数m～数10m程度のものが大半であり、また、潮間帯より上位に発達するベンチも様々なものが存在し、定高性及び系統的な高度変化等の規則性は認められない。

# 2. 敷地周辺陸域の地質・地質構造 敷地周辺の重力異常(ブーゲー異常図)



凡例

|                     |                 |
|---------------------|-----------------|
| 島根半島主部、大社山塊、突道湖南方地域 | 沖積区地層種別(埋立地を含む) |
| 新第三紀                | 新第四紀            |
| 更新世                 | 野呂式武彦           |
| 中更新世                | 和久福山安山岩         |
| 古更新世                | 松江層             |
| 旧第三紀                | 有田系層            |
| 白垩紀                 | 大森層             |
| 白垩紀                 | 久利層             |
| 白垩紀                 | 川合層             |
| 白垩紀                 | 淡多層             |
| 白垩紀                 | 花巻砂層            |
| 白垩紀                 | 合栗紀後期火山岩類       |
| 白垩紀                 | 島根系灰岩           |
| 白垩紀                 | 島根系灰岩           |
| 新第三紀中新世             | 貫入岩類            |
| 白垩紀                 | 背斜(点線は伏在)       |
| 白垩紀                 | 向斜(点線は伏在)       |

凡例

陸域  
変位地形・リニアメント

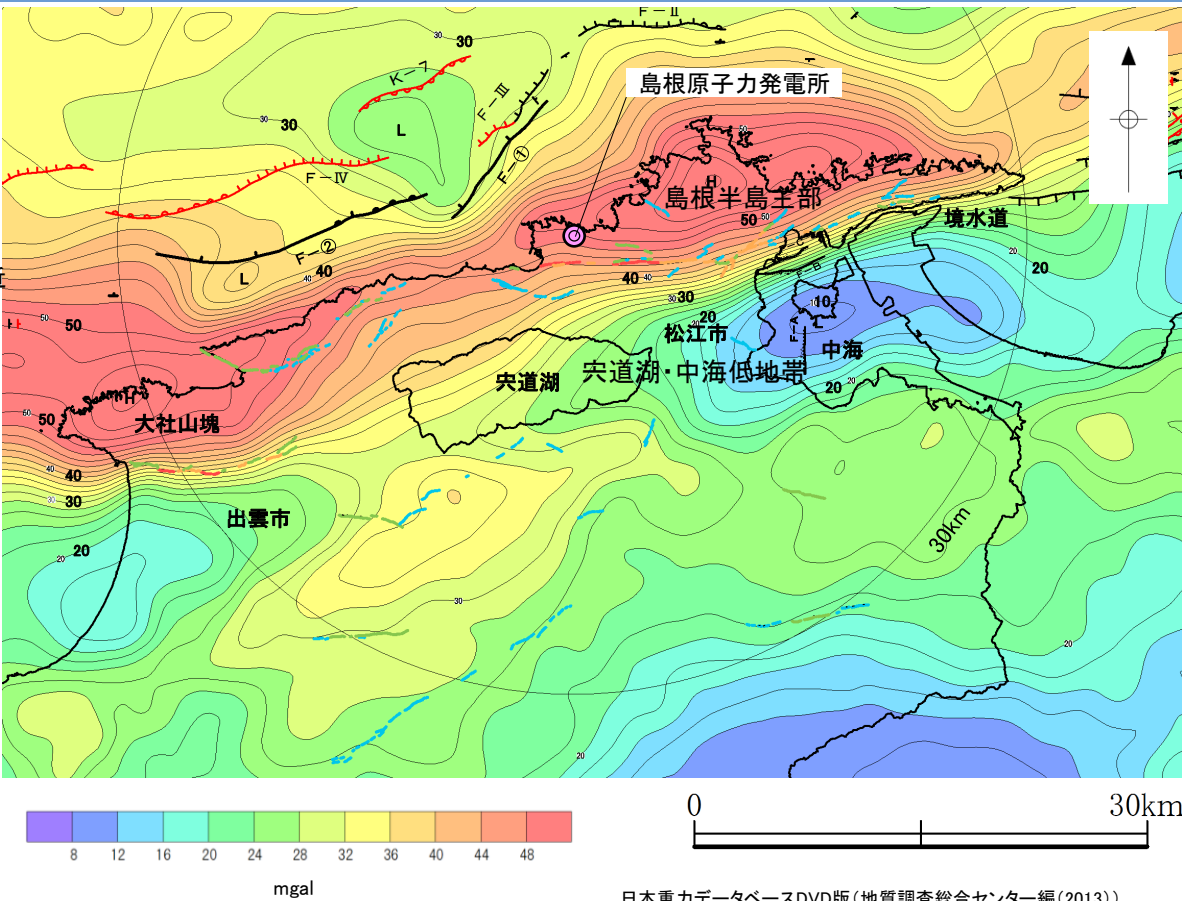
|      |
|------|
| Aランク |
| Bランク |
| Cランク |
| Dランク |

短縮は地形的に低い側を、矢印(→)は尾根・谷の屈曲方向を示す。

中海  
断層及び断層名(破線は推定断層)

海域  
後期更新世以降の活動を考慮しない断層または構造  
後期更新世以降の活動を考慮する断層または構造

重力コンターの急傾斜部または傾斜部

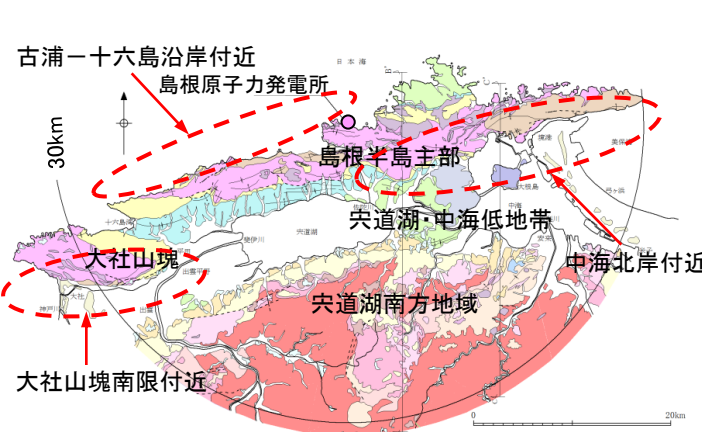


日本重力データベースDVD版(地質調査総合センター編(2013))ブーゲー異常図(仮定密度:2.67g/cm<sup>3</sup>, 陸域・海域)を用いて作成

・「日本の重力データベース DVD版」(地質調査総合センター編, 2013)<sup>(7)</sup>のデータセットを用いて敷地周辺の重力異常図(ブーゲー異常図)を作成した。

・大局的にみると、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、向斜をなす突道湖・中海低地帯では低重力域が認められる。

# 敷地周辺の重力異常(水平勾配図及び鉛直1次微分図)



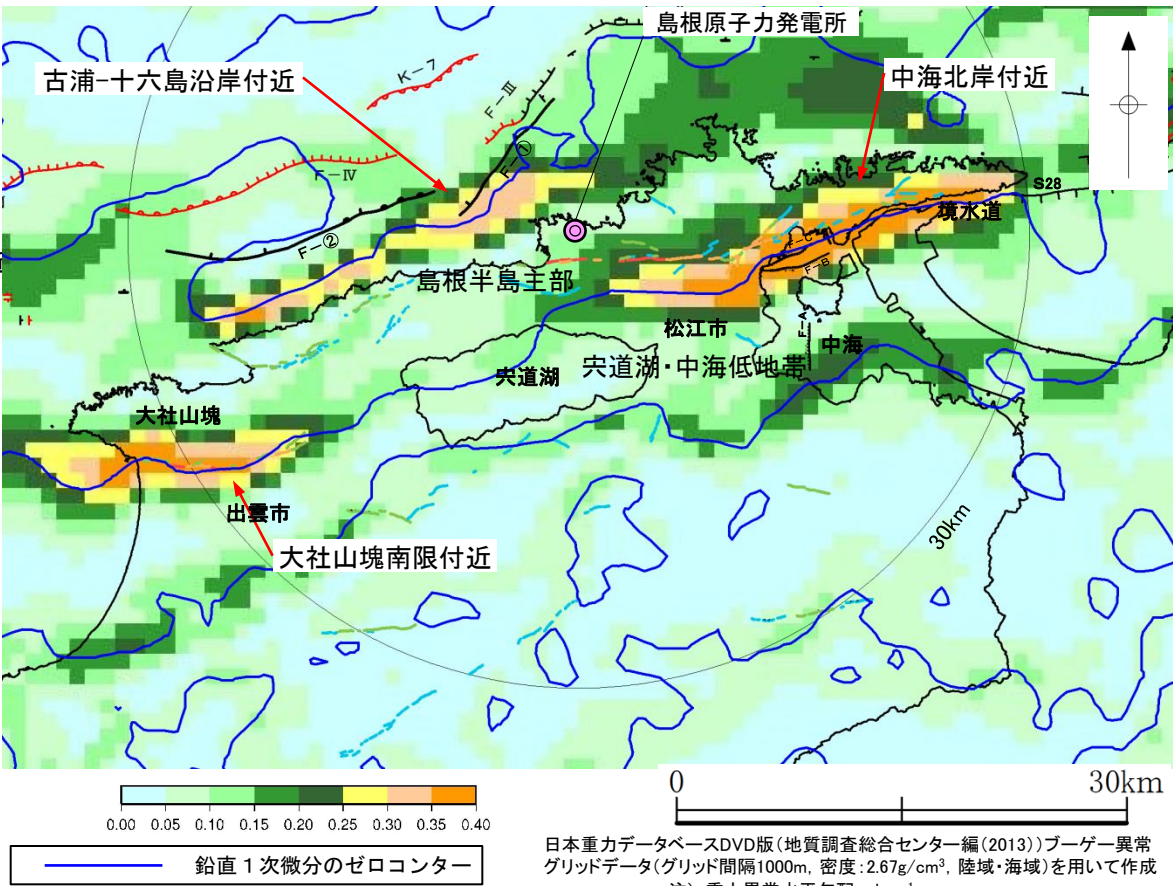
凡例

|                        |               |
|------------------------|---------------|
| 島根半島主部、大社山塊及び中道湖・中海低地帯 | 沖積区地層(埋立地を含む) |
| 第四紀                    | 埋立堆積物         |
| 更新世                    | 現在堆積物         |
| 更新世                    | 古河原式地層        |
| 更新世                    | 野点式式層         |
| 更新世                    | 和久瀬山塊山岳       |
| 更新世                    | 松江層           |
| 更新世                    | 有志層           |
| 更新世                    | 大栗層           |
| 更新世                    | 久利層           |
| 更新世                    | 川合層           |
| 更新世                    | 渡多層           |
| 更新世                    | 花瀬層           |
| 更新世                    | 白雲紀後期火山岩類     |
| 更新世                    | 山部系及び         |
| 更新世                    | 島根期変成岩        |
| 更新世                    | 貫入岩類          |

凡例

|      |                         |
|------|-------------------------|
| 陸域   | 変位地形・リニアメント             |
| Aランク | 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 | 変位地形・リニアメント             |
| 中海   | 断層及び断層名(破線は推定断層)        |
| 海域   | 後期更新世以降の活動を考慮しない断層または塊曲 |
| 海域   | 後期更新世以降の活動を考慮する断層または塊曲  |

--- 重力コンターの急傾斜部または傾斜部



日本重力データベースDVD版(地質調査総合センター編(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))

- ・「日本の重力データベース DVD版」(地質調査総合センター編, 2013)のデータセットを用いて敷地周辺の重力異常の水平勾配図及び鉛直1次微分図を作成した。
- ・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(重力コンターの急傾斜部)として, ①中海北岸付近及び②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(重力コンターの傾斜部)として, ③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。

## 2. 敷地周辺陸域の地質・地質構造 (参考) 重力異常の概要

・重力異常は、断層等に伴う基盤の落差や異なる岩体の密度差による構造境界を境に重力変化が大きく生じる。このような構造境界の抽出には、重力異常分布の水平1次微分(水平勾配)や鉛直1次微分が有効である。

### 【水平1次微分(水平勾配)分布の性質】

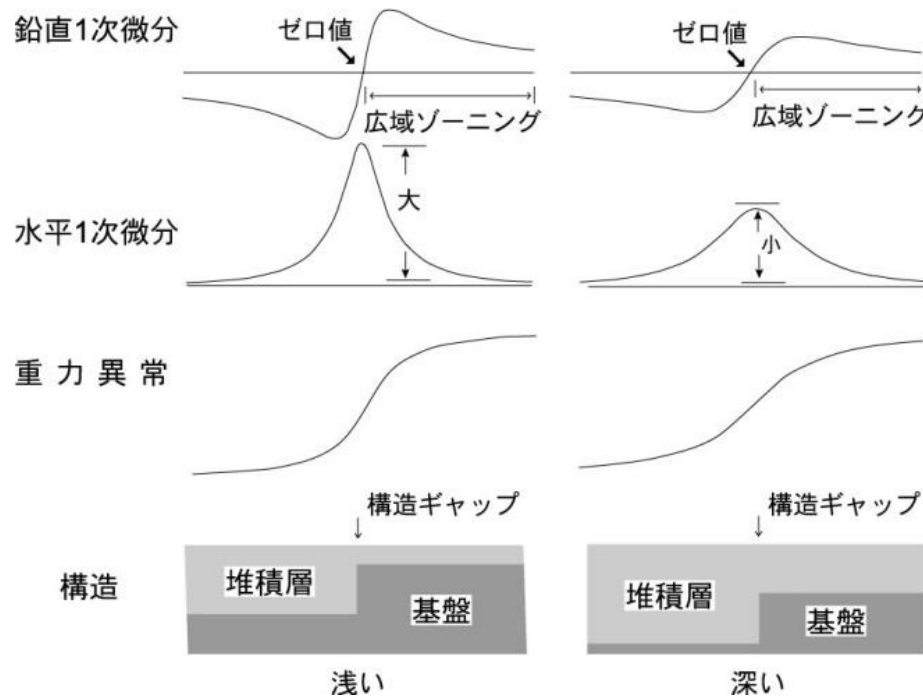
比較的ノイズに強く、常に正の値をとり、その最大値の箇所が、基盤等の鉛直な段差構造の直上に位置する。

### 【鉛直1次微分分布の性質】

比較的ノイズに強く、かつ、鉛直1次微分=0(鉛直1次微分のゼロコンター)が基盤等の鉛直な段差構造の直上に位置する。また、断層面が傾斜している逆断層や正断層の場合にも、そのゼロコンターが断層面の中央直上に位置する。

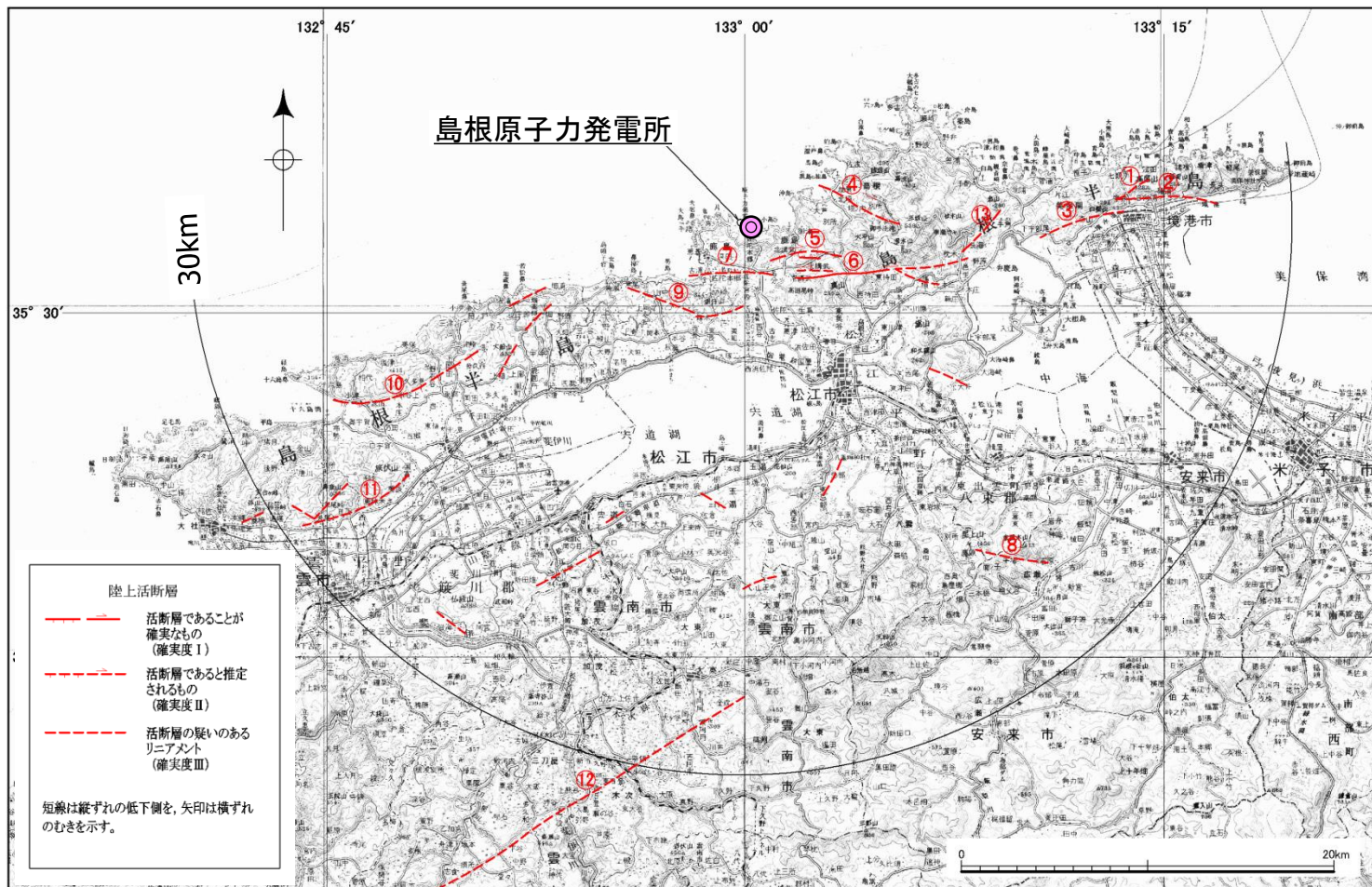
### 重力異常と1次微分の関係

基盤の落差が同じで深度が異なる場合の事例



・「水平1次微分の値がある程度大きい地域」かつ「鉛直1次微分のゼロコンターが通過している箇所」に着目することにより、断層等の構造境界の抽出が可能となる。

余白



| 断層番号 | 断層名                |
|------|--------------------|
| ①    | ほうだ<br>法田          |
| ②    | たかおさん<br>高尾山       |
| ③    | もりやま<br>森山         |
| ④    | かき うちきたがわ<br>垣の内北側 |
| ⑤    | ふるとん<br>古殿[北]      |
|      | ふるとん<br>古殿[南]      |
| ⑥    | しんじ<br>宍道断層[北]     |
|      | しんじ<br>宍道断層[南]     |
| ⑦    | こうらとうほう<br>古浦東方    |
| ⑧    | はんば いしはら<br>半場一石原  |
| ⑨    | やまなかふきん<br>山中付近    |
| ⑩    | まんだふきん<br>万田付近     |
| ⑪    | やびちょうふきん<br>矢尾町付近  |
| ⑫    | きすきみなみ<br>木次南      |
| ⑬    | まくらぎさんひがし<br>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>(9)</sup>は、敷地を中心とする半径約30kmの範囲の陸域に確実度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。
- ・確実度Ⅰ、長さ10kmの活断層として、宍道断層[南]を記載している。



2. 敷地周辺陸域の地質・地質構造

敷地周辺陸域の文献断層②

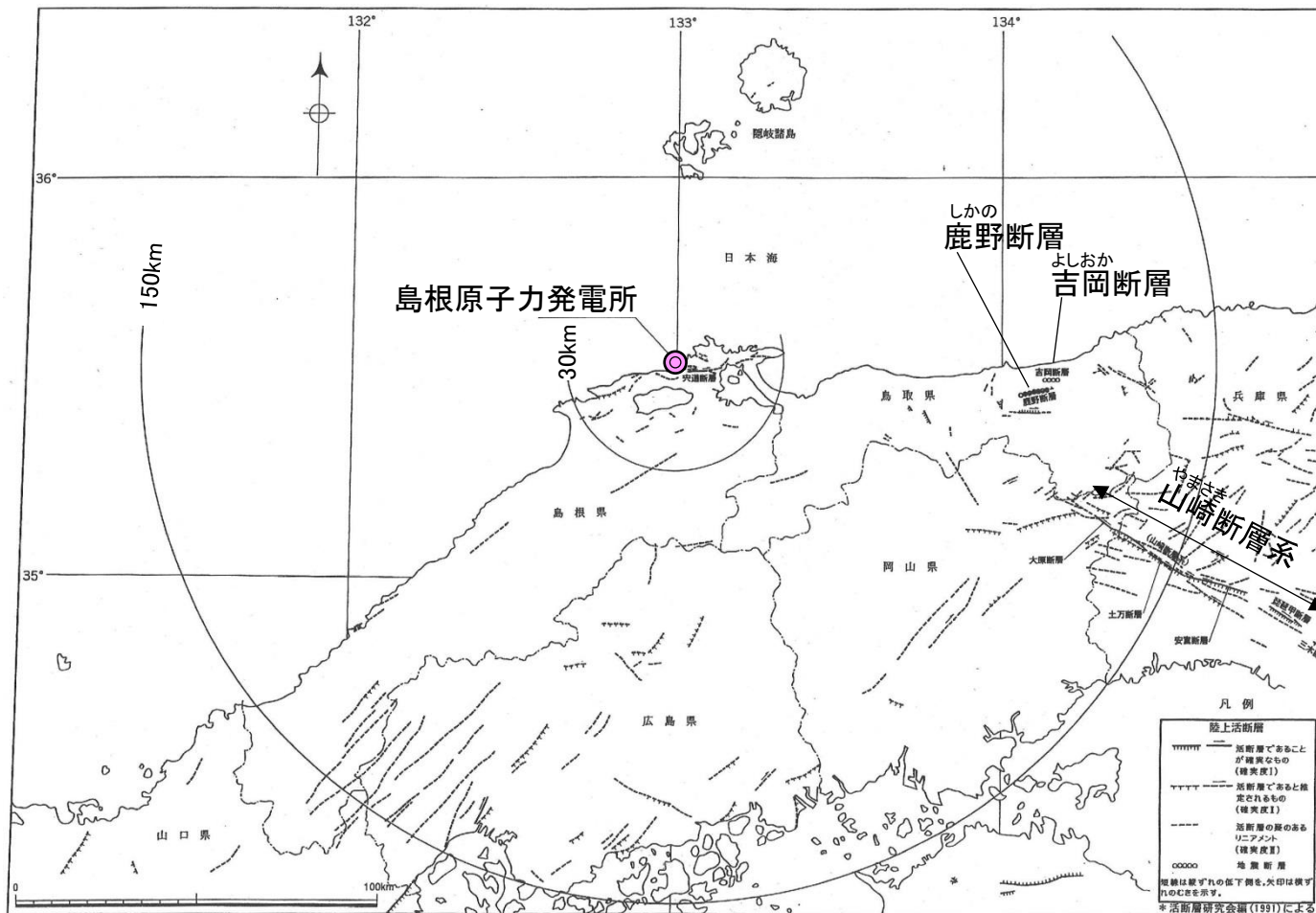


| 断層番号 | 断層帯名              |
|------|-------------------|
| ①    | しんじ かしま<br>宍道(鹿島) |
| ②    | ふべ<br>布部          |

活断層分布図(敷地を中心とする半径約30kmの範囲の陸域; 今泉ほか編(2018))より引用・加筆

- ・今泉ほか編(2018)<sup>(10)</sup>は、敷地を中心とする半径約30kmの範囲の陸域に活断層及び推定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。
- ・活断層として、長さ約30kmの宍道(鹿島)断層帯及び長さ約10kmの布部断層帯を記載している。

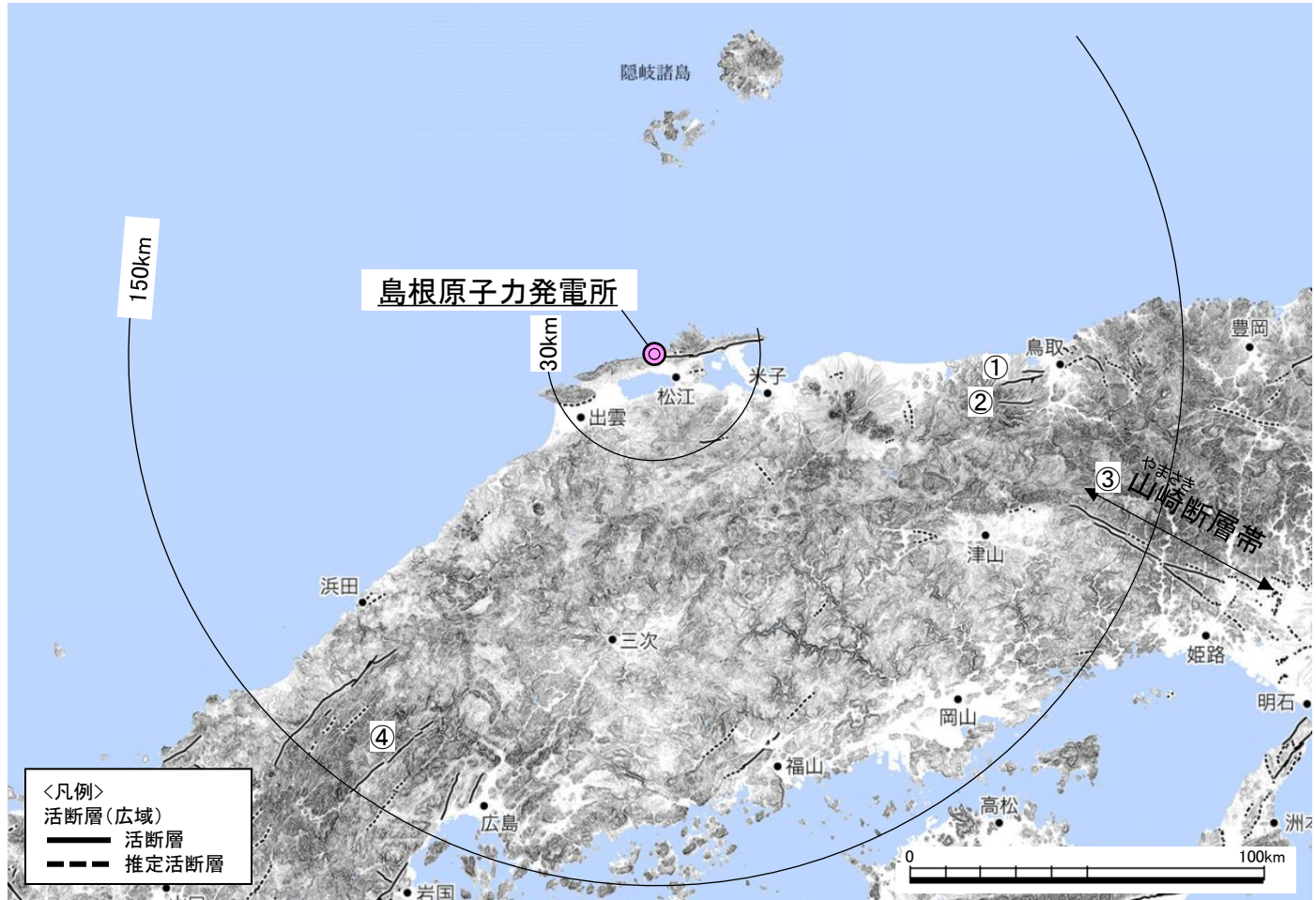
# 敷地周辺陸域の文献断層③



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

・活断層研究会編(1991)によると、敷地を中心とする半径30km以遠の陸域には、地震断層として吉岡断層及び鹿野断層があり、比較的延長の長い確実度 I の活断層としては山崎断層系がある。

敷地周辺陸域の文献断層④



| 断層番号 | 断層帯名              |
|------|-------------------|
| ①    | しかの よしおか<br>鹿野・吉岡 |
| ②    | いわつぼ<br>岩坪        |
| ③    | やまさき<br>山崎        |
| ④    | つつが<br>筒賀         |

活断層分布図(敷地を中心とする半径約30km以遠の陸域;今泉ほか編(2018))より引用・加筆

・今泉ほか編(2018)によると、敷地を中心とする半径30km以遠の陸域には、活断層帯として複数の断層帯があり、比較的延長の長い活断層帯としては山崎断層帯がある。

# 敷地周辺陸域の変位地形・リニアメント

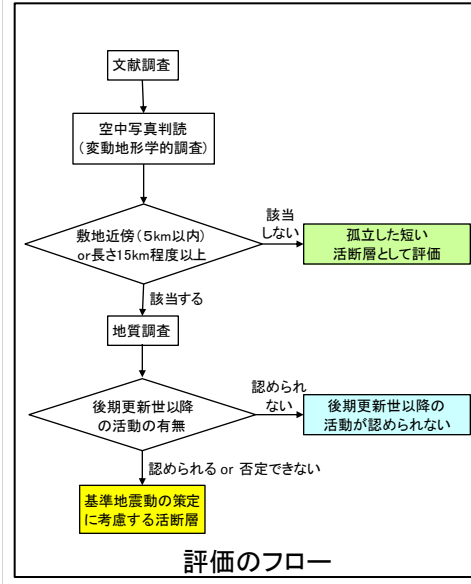
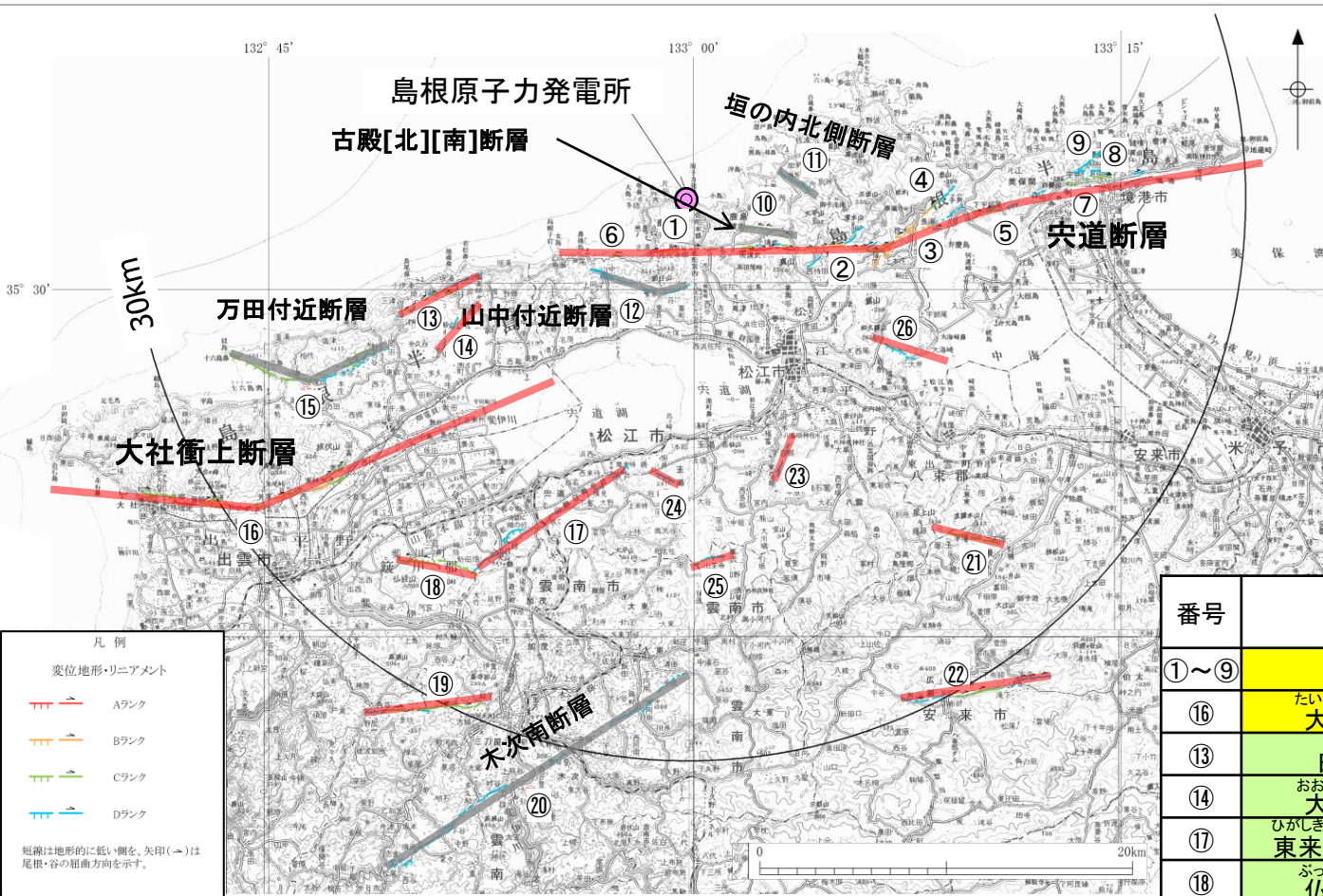


| 番号  | 変位地形・リニアメントの名称<br>(ランク)                     |
|-----|---------------------------------------------|
| ①～⑨ | しんじ<br>突道(A～D)                              |
| ⑩   | ふるとん<br>古殿(C)                               |
| ⑪   | かき うちきたがわ<br>垣の内北側(D)                       |
| ⑫   | やまなかふきん<br>山中付近(D)                          |
| ⑬   | た<br>田の戸(C,D)                               |
| ⑭   | おおふなやまひがし<br>大船山東(D)                        |
| ⑮   | まんだふきん<br>万田付近(C,D)                         |
| ⑯   | たいしゃしょうじょうたいしゃ くにとみ<br>大社衝上(大社－国富)(A,B,(C)) |
| ⑰   | ひがしきまち しんたばた<br>東来侍－新田畑(D)                  |
| ⑱   | ぶつきょうざんきた<br>仏経山北(C)                        |
| ⑲   | みと やきた<br>三刀屋北(C,(D))                       |
| ⑳   | きすきみなみ<br>木次南(D)                            |
| ㉑   | はんば いしはら<br>半場－石原(C)                        |
| ㉒   | ふべ<br>布部(C,D)                               |
| ㉓   | ひがしいんべ<br>東忌部(D)                            |
| ㉔   | やない<br>柳井(D)                                |
| ㉕   | さんのうじ<br>山王寺(D)                             |
| ㉖   | おおい<br>大井(D)                                |

・変位地形・リニアメントは、活断層研究会編(1991)等に概ね対応した位置に抽出している。  
 ・変位地形・リニアメントは、変動地形の可能性が高いものから、ランクをA～Dに区分した。

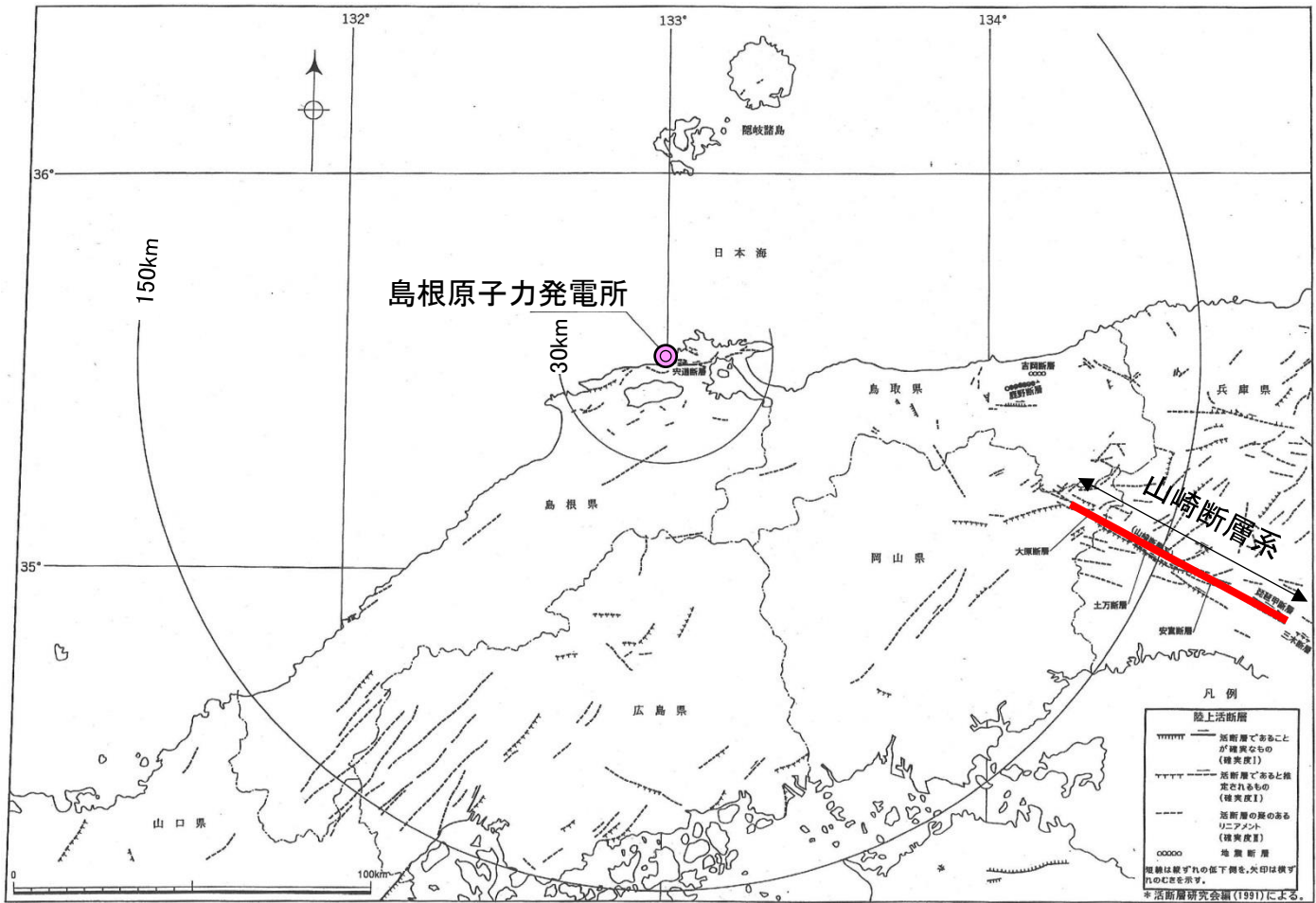
## 2. 敷地周辺陸域の地質・地質構造

### 敷地周辺陸域の活断層評価①(変位地形・リニアメントの評価結果)



| 番号  | 断層名                       | 評価長さ<br>( ) | 評価結果                                                                            |
|-----|---------------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| ①~⑨ | しんじ<br>大井断層               | 約39km       | 基準地震動の<br>策定に考慮。                                                                |
| ⑬   | た<br>田の戸断層                | 約5km        |                                                                                 |
| ⑭   | おおふなやまがし<br>大船山東断層        | 約4km        | 評価長さから想<br>定される地震規<br>模と敷地からの<br>距離とを考慮す<br>ると、大井断層<br>の影響を上回ら<br>ないと判断され<br>る。 |
| ⑰   | ひがしきまち しんたはた<br>東来待-新田畑断層 | 約11km       |                                                                                 |
| ⑱   | ぶつきょうざんきた<br>仏経山北断層       | 約5km        |                                                                                 |
| ⑲   | みややきた<br>三刀屋北断層           | 約7km        |                                                                                 |
| ⑳   | はんば いしはら<br>半場一石原断層       | 約5km        |                                                                                 |
| ㉑   | はんば いしはら<br>半場一石原断層       | 約5km        |                                                                                 |
| ㉒   | ふべ<br>布部断層                | 約8km        |                                                                                 |
| ㉓   | ひがしいんべ<br>東忌部断層           | 約3km        |                                                                                 |
| ㉔   | やない<br>柳井断層               | 約2km        |                                                                                 |
| ㉕   | さんのうじ<br>山王寺断層            | 約3km        |                                                                                 |
| ㉖   | おおい<br>大井断層               | 約5km        |                                                                                 |

| 番号 | 断層名                  | 評価結果<br>( ) |
|----|----------------------|-------------|
| ⑩  | ふるとん<br>古殿[北][南]断層   | 組織地形        |
| ⑪  | かき うちきたがわ<br>垣の内北側断層 |             |
| ⑫  | やまなかふきん<br>山中付近断層    |             |
| ⑮  | まんだふきん<br>万田付近断層     |             |
| ⑳  | きすきみなみ<br>木次南断層      |             |



|    |                  |
|----|------------------|
| 凡例 |                  |
|    | 基準地震動の策定に考慮する活断層 |

| 断層名           | 評価長さ   | 評価結果         |
|---------------|--------|--------------|
| やまさき<br>山崎断層系 | 約79km※ | 基準地震動の策定に考慮。 |

※ 地震調査研究推進本部(2013)<sup>(11)</sup>による

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

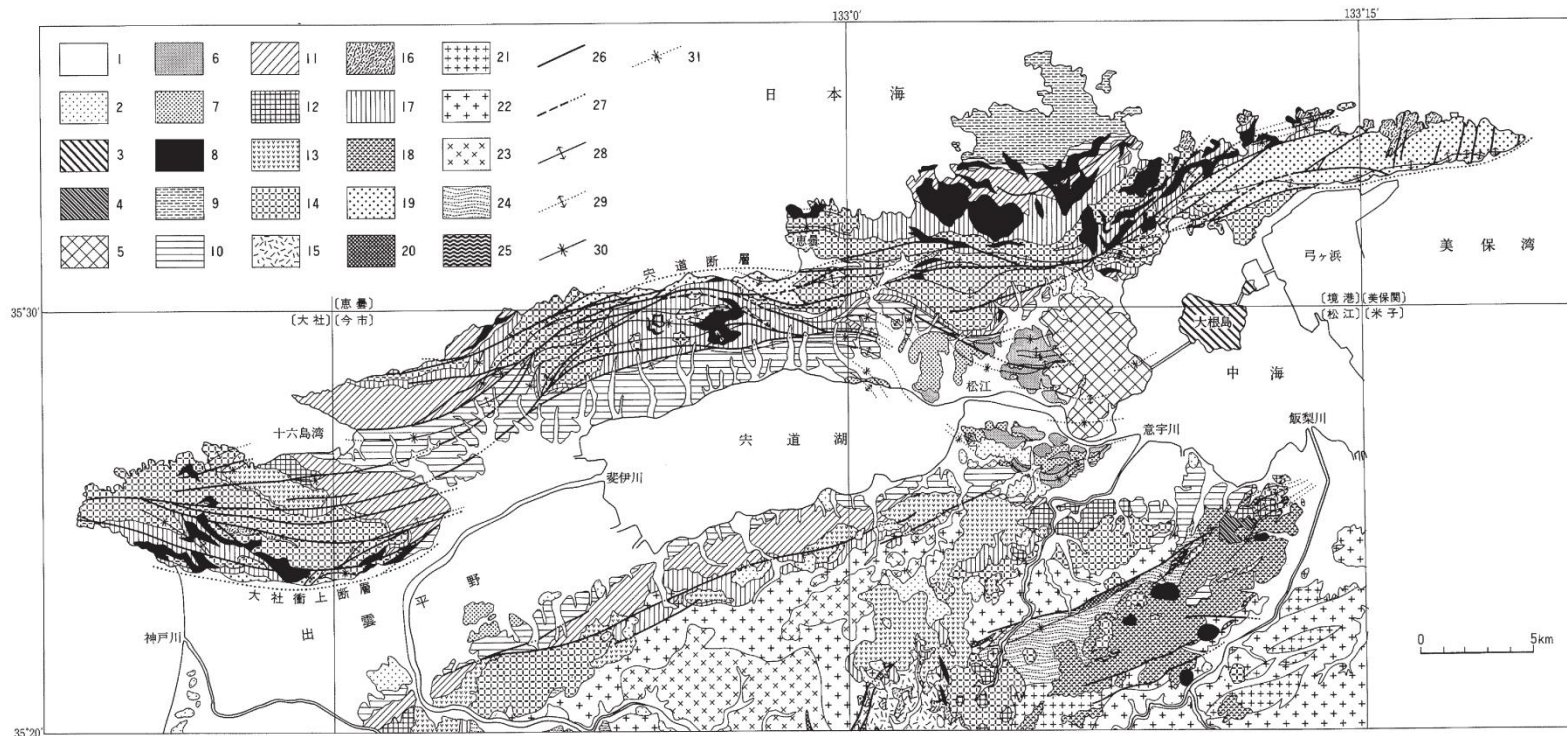
余白

### 3. 宍道断層の評価



### 3. 宍道断層の評価

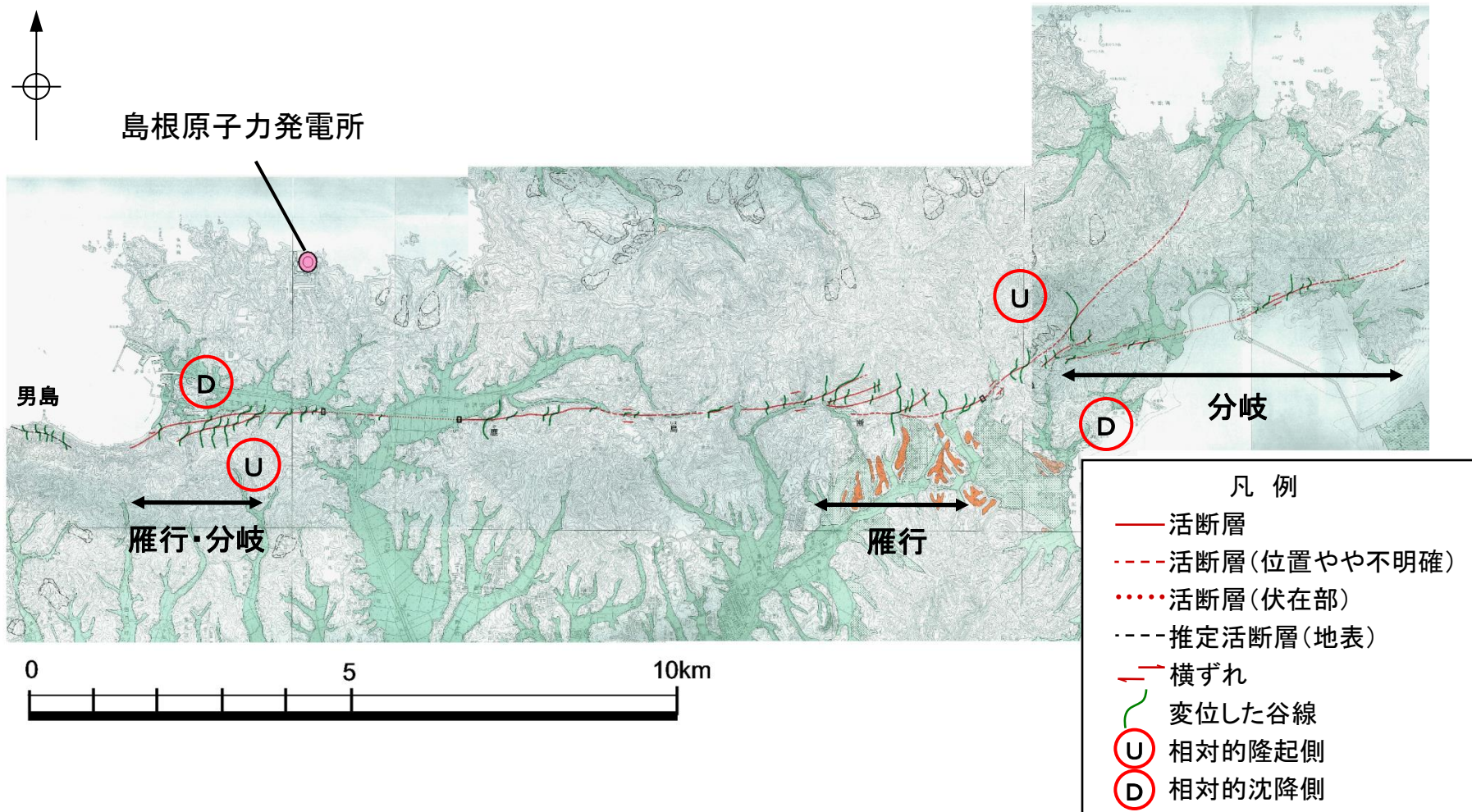
#### (1) 文献調査



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(1989, 1991)及び本報告の地質図より編集。1-4=第四系, 5-19=中新統, 20-23=古第三系, 24=上部白亜系, 25=時代未詳の變成岩類, 1=完新世堆積物及び埋立地, 2=更新世堆積物, 3=大規模玄武岩, 4=野呂玄武岩, 5=和久羅山安山岩, 6=松江層アルカリ玄武岩-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=塩基性-中性貫入岩, 9=高嶽山層, 10=古江層及び布志名層, 11=牛切層及び大森層の砕屑岩, 12=牛切層及び大森層のデイサイト-流紋岩溶岩・火砕岩, 13=牛切層及び大森層の安山岩溶岩・火砕岩, 14=成相寺層及び川合層, 久利層の流紋岩溶岩・火砕岩, 15=成相寺層及び川合層, 久利層のデイサイト火砕岩・溶岩とそれらの再堆積物, 16=成相寺層及び川合層, 久利層の安山岩溶岩・火砕岩, 17=成相寺層及び川合層, 久利層の砕屑岩, 18=波多層の安山岩溶岩・火砕岩, デイサイト火砕岩及びそれらの再堆積物, 19=古浦層, 20=石英斑岩及び花崗斑岩の岩類, 21=下久野花崗岩, 22=鴨花崗岩及び布都花崗岩, 23=大東花崗閃緑岩, 24=八雲火山岩類及び上島火山岩類, 25=上意東變成岩及び島屋郷變成岩, 26=断層, 27=推定断層(破線)及び伏在断層(点線), 28=背斜, 29=伏在背斜, 30=向斜, 31=伏在向斜。

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。
- ・地質断層としての央道断層について、多井(1952)<sup>(12)</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、央道断層と命名し、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、央道断層は相対的に北上がりの逆断層と考えられ、周辺には央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、央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。



中田ほか(2008)より引用・加筆

・中田ほか(2008)<sup>(13)</sup>では、中田ほか(2002)<sup>(14)</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>(15)</sup>に示された断層線の分岐形態と整合する。

### 3. 宍道断層の評価 (1)文献調査 今泉ほか編(2018)



今泉ほか編(2018)より引用・加筆

・今泉ほか編(2018)では、長さ約30kmの東西方向に延びる右横ずれ断層帯に、地質断層である宍道断層と区別するために、宍道(鹿島)断層帯と命名した。断層に沿って河谷の系統的な右屈曲が明瞭に認められ、閉塞丘が発達する。活動度はB~C級と推定される。トレンチ調査により、完新世の活動が確認されている。

# 原安委WG3(2009)

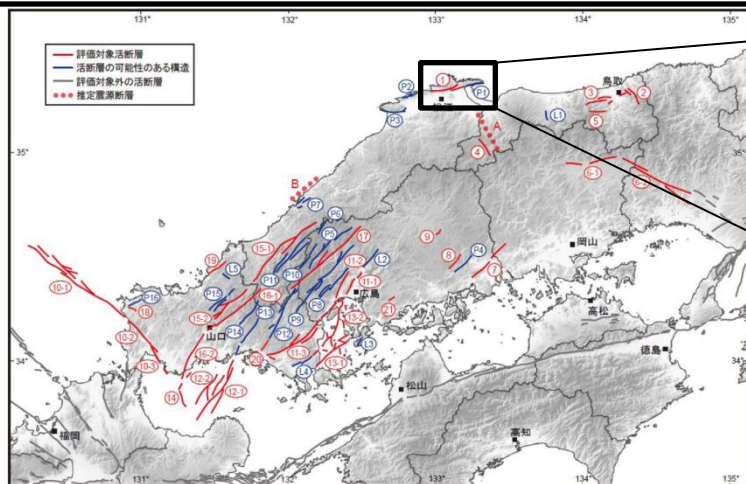


原子力安全委員会ワーキンググループ3第17回参考資料第2号(2009)より引用

・原子力安全委員会のワーキンググループ3第17回会合において提示された参考資料第2号(2009)によると、島根半島東部の最終氷期に流れていた川の支流が上流側(西側)に曲がり、その支流の屈曲部に活断層が推定されるとしている。

(注)原安委WG3(2009):原子力安全委員会ワーキンググループ3第17回参考資料第2号(2009)

### 3. 中央断層の評価 (1) 文献調査 地震調査研究推進本部(2016a)



中央(鹿島)断層 活断層の可能性のある構造( P1 )

| 構造の名称(図16での番号) | 内容                                                                                                                                                                            |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 中央断層 東部 (P1)   | 高田ほか(2003)で、一部がリニアメントとして示されている。重力異常による構造不連続はあるが、活断層である確実な証拠はない。島根半島東部の地形的特徴(南側に著しく偏った分水界、分水界に良く発達する截頭谷、山地南縁の直線的な急斜面)が、北上がりの断層変位により形成された可能性もある。重力異常の構造と地質断層の中央断層が概ね一致すると推定される。 |

図16 中国地域及びその周辺領域において評価対象とした活断層(赤)、及び評価対象としなかった構造(青)と活断層(灰)の分布  
評価対象活断層の番号は図2に対応する。評価対象外の構造のうち、青線は本評価で検討されたが評価対象外となった構造を表し、番号は付表3-1、3-2に対応する。灰線は評価対象外の活断層のトレース線を表す。Aは2000年鳥取県西部地震の震源断層、Bは1872年浜田地震の震源断層の推定位置。

### 中央(鹿島)断層 活断層の特性(①)

| 活断層のくくり<br>(付録2) | 評価単位区間<br>(付録2) | 位置・形状             |          |      |                     |       | 過去の活動             |               |                  |                                                          |               |
|------------------|-----------------|-------------------|----------|------|---------------------|-------|-------------------|---------------|------------------|----------------------------------------------------------|---------------|
|                  |                 | 断層長               | ずれの向きと種類 |      | 断層面の傾斜<br>(向きまたは角度) | 断層面の幅 | 地震発生層<br>下限の深さD90 | 平均変位速度        | 1回のずれ量<br>(最大値)  | 最新活動時期                                                   | 平均活動間隔        |
|                  |                 |                   | 断層の走向    | 断層の型 |                     |       |                   |               |                  |                                                          |               |
| 中央(鹿島)断層         | 中央(鹿島)断層        | 約21km<br>もしくはそれ以上 | N80° E   | 右横ずれ | ほぼ鉛直                | 不明    | 15-20km程度         | 0.4-0.6m/千年程度 | 2m程度<br>もしくはそれ以上 | ケース1:奈良時代以後、<br>鎌倉時代以前<br>ケース2:約5,900年前以<br>後、約3,700年前以前 | 約3,300-4,900年 |

- ・地震調査研究推進本部(2016a)<sup>(16)</sup>において、中央断層(鹿島)東部に、活断層の可能性のある構造(P1)が記載されているが、これは活断層の可能性のあるものの、活断層としての証拠が揃っていないことから評価から外したとされている。また、活断層の可能性のある構造(P1)については、重力異常による構造不連続、島根半島東部の地形的特徴等により、東延長の海陸境界付近には、地質構造が連続する可能性があるものの、活断層としての活動性については詳細なデータが不足し判断できていないとされている。
- ・その後、地震調査研究推進本部(2016b)<sup>(17)</sup>において、中央(鹿島)断層の断層長さについては、21km(M7.0)に設定されている。

### 3. 宍道断層の評価

#### (2) 変動地形学的調査

# 変位地形・リニアメントの判読基準(申請時(H25.12.25))

・変位地形・リニアメントの抽出に当たっては、井上ほか(2002)<sup>(18)</sup>※の判読基準を参考に、当サイトの地形・地質構造を考慮して横ずれに重点をおき、不明瞭な変動地形を見逃さないよう、尾根・水系の屈曲を重視した独自の判読基準を設定している。

※井上ほか(2002)は、土木学会(1985)<sup>(19)</sup>の判読基準に、横ずれ断層による変動地形に関する記載を充実させた判読基準を設定している。なお、この判読基準は、日本電気協会「原子力発電所耐震設計技術指針(JEAG4601-2015)」のリニアメント・変動地形の分類の例として参考引用されている。

| ランク | 山地・丘陵内                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                       | 段丘面、扇状地等の地形面                                                                                                                                                              |                                                                                                   |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | 崖・鞍部等                                                                                                                                                                     | 尾根・水系の屈曲                                                                                                                              | 崖・溝状凹地等                                                                                                                                                                   | 段丘崖や旧流路等の屈曲                                                                                       |
| A   | <p>・鮮明な崖、鞍部等が長く、連続の良い配列をなし、山地高度・丘陵高度に一樣な高度差が認められるもの。そして、延長上至近距離あるいはリニアメントを横切る谷に沿って分布する扇状地や段丘に明瞭な崖等や高度不連続があるもの。</p>                                                        | <p>・さまざまな規模の尾根・水系が長い区間で連続性が高く、同方向に屈曲し、形態が鮮明であり、水系の規模と屈曲量との相関がみられるもの。</p>                                                              | <p>・かつて一連であったことが明瞭な段丘面等の上にもみられる鮮明な崖、溝状凹地、撓み、急傾斜面等が連続の良い配列をなし、<br/>(1)時代の異なる複数の地形面に連続し、古い地形面ほど比高、撓み量、傾斜等が大きいもの。<br/>(2)地形面の傾斜方向とは逆向きの崖からなるもの。<br/>(3)山地・丘陵内の崖等に連続するもの。</p> | <p>・段丘崖、旧流路等に累積的な同方向の屈曲がみられ、<br/>(1)山地、丘陵内の屈曲、崖等の延長上至近距離にあるもの。<br/>(2)段丘面、扇状地の崖・溝状地などと連続するもの。</p> |
| B   | <p>・崖、鞍部等が長く、連続の良い配列をなし、山地高度・丘陵高度に一樣な高度差が認められるもので、<br/>(1)地形形態は鮮明であるが、新期の地形面の変位が不確実なもの。<br/>(2)地形形態はやや不鮮明であるが、延長上あるいはリニアメントを横切る谷に沿って分布する扇状地や段丘に崖等があったり、高度不連続が推定されるもの。</p> | <p>・さまざまな規模の尾根・水系が同方向に屈曲し、形態が鮮明であり、<br/>(1)屈曲が長い区間で連続的にみられるが、水系の規模と屈曲量との相関があまり良くないもの。<br/>(2)屈曲のみみられる区間は短い、水系の規模と屈曲量との相関が認められるもの。</p> | <p>・かつて一連であったと推定される段丘面等の上にもみられる崖、溝状凹地、撓み、急傾斜面等が連続の良い配列をなし、<br/>(1)時代の異なる複数の地形面に連続し、古い地形面で比高、撓み量、傾斜等が大きいもの。<br/>(2)地形面の傾斜方向とは逆向きの崖からなるもの。<br/>(3)山地・丘陵内の崖等に連続するもの。</p>     | <p>・段丘崖、旧流路等に同方向の屈曲がみられ、<br/>(1)山地、丘陵内の屈曲、崖等の延長上至近距離にあるもの。<br/>(2)段丘面、扇状地の崖・溝状地などと連続するもの。</p>     |
| C   | <p>・崖、鞍部等が長い配列をなし、山地高度・丘陵高度に一樣な高度差があるが、<br/>(1)地形形態が不鮮明なもの<br/>(2)連続性が悪いもの。</p>                                                                                           | <p>・尾根・水系が同方向に屈曲するもので、<br/>(1)長い区間でみられるが、鮮明さに欠け、水系の規模と屈曲量との相関が認められないもの。<br/>(2)短い屈曲は鮮明あるいは屈曲量の相関があるもの。</p>                            | <p>・かつて一連であったかどうか不明な段丘面等の上にもみられる崖、溝状凹地、撓み、急傾斜面等が連続的な配列をなし、<br/>(1)一部で不鮮明となるもの。<br/>(2)鮮明だが、一部で不連続となるもの。</p>                                                               | <p>・段丘崖、旧流路等に同方向の屈曲がみられ、<br/>(1)屈曲は一部で不鮮明だが、連続の良いもの。<br/>(2)一部で不連続だが、屈曲が鮮明なもの。</p>                |
| D   | <p>・崖、鞍部等が配列するが、山地高度・丘陵高度に高度差はみられるが局地的で、<br/>(1)長いが不鮮明なもの。<br/>(2)やや鮮明であるが短いもの。</p>                                                                                       | <p>・尾根・水系が部分的に屈曲しているもので、<br/>(1)屈曲のみみられる区間が断片的で短いもの。<br/>(2)屈曲のみみられる区間は長い、屈曲に例外があるもの。</p>                                             | <p>・段丘面等の上に崖、溝状凹地、撓み、急斜面等が配列し、<br/>(1)不鮮明なもの。<br/>(2)断続するもの。</p>                                                                                                          | <p>・段丘崖、旧流路等に同方向の屈曲がみられ、<br/>(1)不鮮明なもの。<br/>(2)断続するもの。</p>                                        |



## 3. 突道断層の評価 (2) 変動地形学的調査

## 変位地形・リニアメントの判読基準(地震調査研究推進本部(2016a)を踏まえた記載内容の充実化)

- ・地震調査研究推進本部(2016a)は、「島根半島東部の地形的特徴(南側に著しく偏った分水界, 分水界に良く発達する<sup>せうとうこく</sup>截頭谷, 山地南縁の直線的な急斜面)が, 北上がりの断層変位により形成された可能性もある。」としている。
- ・当社の変動地形学的調査においても, 島根半島東部には, 島根半島南北の水系を境する分水界が認められ, 分水界には截頭谷の上流端に「風隙」が判読されている。
- ・地震調査研究推進本部(2016a)を踏まえ, 今回, 風隙等の地形要素に関する記載内容を充実化した変位地形・リニアメントの判読基準を作成した。

| ランク | 山地・丘陵内                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                 | 段丘面, 扇状地等の地形面                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                           |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | 崖・鞍部等                                                                                                                                                                                                    | 尾根・水系の屈曲                                                                                                                                                                                                                                        | 崖・溝状凹地・挽み・傾斜面                                                                                                                                                                                                               | 段丘崖や旧流路等の屈曲                                                                                                               |
| A   | <p>・鮮明な崖, 鞍部等が長く, 連続の良い配列をなし, 山地高度・丘陵高度に一律な高度差が認められるもの。そして, 延長上至近距離あるいはリニアメントを横切る谷に沿って分布する扇状地や段丘に明瞭な崖等や高度不連続があるもの。</p>                                                                                   | <p>・さまざまな規模の尾根・水系が長い区間で連続性がよく, 同方向に屈曲し, 形態が鮮明であり, <b>かつ,</b></p> <p>(1) 水系の規模と屈曲量との相関がみられるもの。</p> <p>あるいは,<br/><b>(2) 隣接して閉塞丘, 風隙等の特異な地形のいずれかが認められるもの。</b></p>                                                                                  | <p>・かつて一連であったことが明瞭な段丘面等の上にもみられる鮮明な崖, 溝状凹地, 挽み, 急傾斜面等の連続性がよく, <b>長く</b>配列をなし,</p> <p>(1) 時代の異なる複数の地形面に連続し, 古い地形面ほど比高, 挽み量, 傾斜等が大きいもの。</p> <p>あるいは,<br/>(2) 地形面の傾斜方向とは逆向きの崖からなるもの。</p> <p>あるいは,<br/>(3) 山地・丘陵内の崖等に連続するもの。</p> | <p>・段丘崖, 旧流路等に累積的な同方向の屈曲がみられ,</p> <p>(1) 山地, 丘陵内の屈曲, 崖等の延長上至近距離にあるもの。</p> <p>あるいは,<br/>(2) 段丘面, 扇状地の崖・溝状地などと連続するもの。</p>   |
| B   | <p>・崖, 鞍部等が長く, 連続の良い配列をなし, 山地高度・丘陵高度に一律な高度差が認められ, <b>かつ,</b></p> <p>(1) 地形形態は鮮明であるが, 新期の地形面の変位が不確実なもの。</p> <p>あるいは,<br/>(2) 地形形態はやや不鮮明であるが, 延長上あるいはリニアメントを横切る谷に沿って分布する扇状地や段丘に崖等があったり, 高度不連続が推定されるもの。</p> | <p>・さまざまな規模の尾根・水系が同方向に屈曲し, 形態が鮮明であり, <b>かつ,</b></p> <p>(1) 屈曲が長い区間で連続的にみられるが, 水系の規模と屈曲量との相関があまり良くないもの。</p> <p>あるいは,<br/>(2) 屈曲のみられる区間は短い, 水系の規模と屈曲量との相関が認められるもの。</p> <p>あるいは,<br/><b>(3) 屈曲のみられる区間は短い, 隣接して閉塞丘, 風隙等の特異な地形のいずれかが認められるもの。</b></p> | <p>・かつて一連であったと推定される段丘面等の上にもみられる崖, 溝状凹地, 挽み, 急傾斜面等の連続性がよく, <b>長く</b>配列をなし,</p> <p>(1) 時代の異なる複数の地形面に連続し, 古い地形面ほど比高, 挽み量, 傾斜等が大きいもの。</p> <p>あるいは,<br/>(2) 地形面の傾斜方向とは逆向きの崖からなるもの。</p> <p>あるいは,<br/>(3) 山地・丘陵内の崖等に連続するもの。</p>    | <p>・段丘崖, 旧流路等に同方向の屈曲がみられ,</p> <p>(1) 山地, 丘陵内の屈曲, 崖等の延長上至近距離にあるもの。</p> <p>あるいは,<br/>(2) 段丘面, 扇状地の崖・溝状地などと連続するもの。</p>       |
| C   | <p>・崖, 鞍部等が配列をなし, 山地高度・丘陵高度に一律な高度差があるが,</p> <p>(1) <b>長い区間でみられるが,</b> 地形形態が不鮮明なもの。</p> <p>あるいは,<br/>(2) <b>短い</b>が地形形態が鮮明なもの。</p>                                                                        | <p>・尾根・水系が同方向に屈曲するもので,</p> <p>(1) 長い区間でみられるが, <b>一部</b>で鮮明さに欠け, 水系の規模と屈曲量との相関が認められないもの。</p> <p>あるいは,<br/>(2) 短い屈曲は鮮明あるいは屈曲量の相関があるもの。</p>                                                                                                        | <p>・かつて一連であったかどうか不明な段丘面等の上にもみられる崖, 溝状凹地, 挽み, 急傾斜面等が連続的な配列をなし,</p> <p>(1) <b>長い</b>が, 一部で不鮮明となるもの。</p> <p>あるいは,<br/>(2) 鮮明だが, <b>短く</b>一部で不連続となるもの。</p>                                                                      | <p>・段丘崖, 旧流路等に同方向の屈曲がみられ,</p> <p>(1) 屈曲は一部で不鮮明だが, <b>長く</b>連続の良いもの。</p> <p>あるいは,<br/>(2) <b>短く</b>一部で不連続だが, 屈曲が鮮明なもの。</p> |
| D   | <p>・崖, 鞍部等が配列するが, 山地高度・丘陵高度に高度差はみられるが局地的で,</p> <p>(1) 長い不鮮明なもの。</p> <p>あるいは,<br/>(2) やや鮮明であるが短いもの。</p>                                                                                                   | <p>・尾根・水系が部分的に屈曲しているが<b>水系の規模と屈曲量との相関はなく,</b></p> <p>(1) 屈曲はやや鮮明であるが短いもの。</p> <p>あるいは,<br/>(2) 屈曲のみられる区間は長い, <b>不鮮明である</b>もの。</p>                                                                                                               | <p>・段丘面等の上に崖, 溝状凹地, 挽み, 急傾斜面等が配列し,</p> <p>(1) <b>短い</b>もの。</p> <p>あるいは,<br/>(2) 断続するもの。</p>                                                                                                                                 | <p>・段丘崖, 旧流路等に同方向の屈曲がみられ,</p> <p>(1) <b>短い</b>もの。</p> <p>あるいは,<br/>(2) 断続するもの。</p>                                        |

※ 朱記: 記載の充実化を図った箇所

# 変位地形の地形要素

・変位地形の抽出に当たっては、活断層研究会編(1991)、土木研究所材料地盤研究グループ(地質)他(2006)<sup>(20)</sup>等に示される地形要素を抽出している。敷地周辺に認められる主な変位地形の地形要素を下表に示す。

## 横ずれ断層による変位地形の例

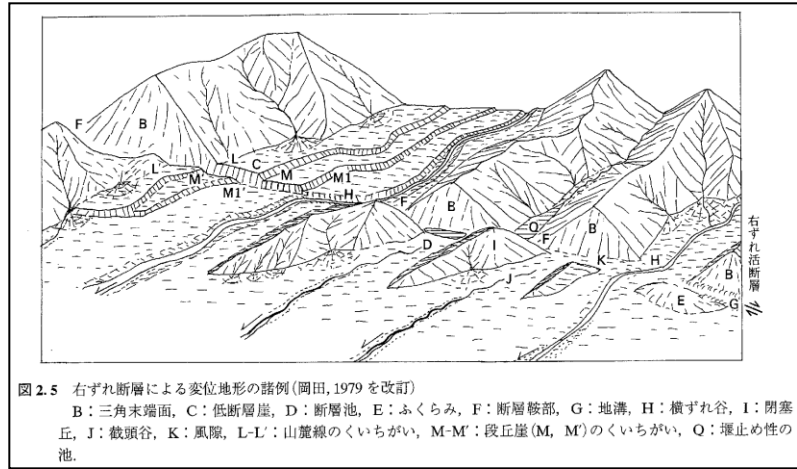


図 2.5 右ずれ断層による変位地形の諸例(岡田, 1979 を改訂)  
B: 三角末端面, C: 低断層崖, D: 断層池, E: ふくらみ, F: 断層鞍部, G: 地溝, H: 横ずれ谷, I: 閉塞丘, J: 截頭谷, K: 風隙, L-L': 山麓線のくいちがひ, M-M': 段丘崖(M, M')のくいちがひ, Q: 堰止めの池。

活断層研究会編(1991)より引用

## 敷地周辺に認められる主な変位地形の地形要素

| 変位地形の種類 | 記号       | 記載例 | 説明                                                                                        |
|---------|----------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 崖地形群    | 崖        |     | 浸食作用, 斜面崩壊, 人工的なものを除く崖を指す。断層のずれで生じた崖は一般的に直線的である。高さが低い崖は低崖と呼ばれる。                           |
|         | 逆向き崖     |     | 周辺斜面の傾斜方向に逆行する方向の崖を指す。逆向き崖は、新しい断層変位を示す証拠となることが多いので、重要である。                                 |
|         | 挽み崖(急傾斜) |     | 地形面が挽み変形した地形であり、幅が広く、上に凸の急斜面である。新第三系, 第四系の軟らかい地質で多く見られる。断層変位でのみ形成される特徴的な地形の一つである。挽曲崖とも呼ぶ。 |
|         | 三角末端面    |     | 稜線を、稜線の延伸方向に直交する方向で切断したような形状の崖で、崖面の形状が三角形になる。他の変位地形に連続する場合は、断層変位の存在を示唆する根拠となりうる。          |
|         | 急斜面      |     | 周辺よりも傾斜の急な斜面を指す。他の変位地形に連続する場合は、崖や三角末端面などの変位地形が開析されて形成された可能性がある。                           |
|         | 傾斜変換線    |     | 崖や挽み崖としては不明瞭なものや斜面中に見られる、傾斜変換点の線状の連なりを指す。一般に変位基準が不明瞭で断層変位の証拠となることは少なく、リニアメント位置の把握に利用される。  |
|         | 高度不連続    |     | ある部分を境にして、地形面や山地高度に差がある場合で、高度差が生じている場所が明確に特定できない場合に用いる。                                   |

| 変位地形の種類 | 記号    | 記載例 | 説明                                                                                       |
|---------|-------|-----|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 横ずれ地形群  | 谷の屈曲  |     | 谷(尾根)がクランク状に屈曲したものの。想定されるリニアメント沿いに同方向の横ずれ変位地形が他にも1つ以上ある場合に抽出し、いくつも連なる場合は活断層である可能性が非常に高い。 |
|         | 尾根の屈曲 |     |                                                                                          |
| 群凸地形    | 孤立丘   |     | 横ずれ変位によって稜線から切断されて孤立した小地塊を指す。分離丘陵とも呼ぶ。このうち上流側の河川の出口を塞ぐ位置にあるものを閉塞丘という。                    |
| 凹地形群    | 鞍部    |     | 稜線上の2つの峰の間に挟まれる、高さの低い部分。浸食地形としても普通に形成されるが、断層沿いは岩盤が破碎されて浸食されやすいため、鞍部が形成されやすい。             |
|         | 風隙    |     | 河川争奪された河川の最上流部に形成される、元々は河床であった部分が幅広い鞍部のような地形。河川争奪は断層変位によっても生じるので、変位地形の要素に含まれる。           |
|         | 溝状地   |     | 概ね平行な2本以上の断層により、断層間が相対的に沈降して形成された地形。山腹斜面に分布する場合は、逆向き崖や低崖と似た形状となる可能性がある。地溝とも呼ぶ。           |
|         | 直線状の谷 |     | 直線状の谷は、様々な要因で形成されるが、断層沿いは岩盤が破碎されて浸食されやすいことなどから、断層に沿って形成されることも多い。                         |

## 変位地形・リニアメントの判読方法

- ・地形調査としては、主に国土地理院で撮影された縮尺2万分の1及び8千分の1の空中写真、米軍で撮影された縮尺約1万分の1の空中写真並びに国土地理院発行の縮尺5万分の1及び2万5千分の1の地形図に加えて航空レーザ測量による高精度の2千5百分の1の等高線図を使用して行った。
- ・なお、宍道断層が分布する島根半島の地形調査については、敷地周辺陸域の地形調査に用いた縮尺2万分の1より小縮尺である縮尺4万分の1の空中写真も使用している。

使用空中写真一覧表

| 項目        | 撮影機関  | 縮尺        | 撮影年  | 整理番号          | コース番号                                               |
|-----------|-------|-----------|------|---------------|-----------------------------------------------------|
| 空中写真      | 国土地理院 | 1/40,000  | 1973 | CG-73-5Y      | C2, C6, C6木                                         |
|           |       | 1/20,000  | 1965 | CG-65-2X      | C1~C4, C5A                                          |
|           |       |           | 1967 | CG-67-2X      | C1~C4, C5A, C5B, C5C, C6~C10, C12                   |
|           |       | CG-67-3X  |      | C1~C9         |                                                     |
|           | 米軍    | 約1/10,000 | 1947 | M517(ミッション番号) |                                                     |
|           | 国土地理院 | 1/8,000   | 1976 | C CG-76-1     | C5~C8, C9A, C10, C11, C13A<br>C15, C23A, C23B, C24A |
| C CG-76-3 |       |           |      | C2A           |                                                     |

## 【地震調査研究推進本部(2016a)】

- ・地震調査研究推進本部(2016a)によると、宍道(鹿島)断層の活断層の可能性のある構造(P1)については、「高田ほか(2003)<sup>(21)</sup>で、一部がリニアメントとして示されている。」とされている。
- ・高田ほか(2003)によると、リニアメントの判読において、1/40,000の空中写真を使用したとされている。



- ・当社は、島根半島東部について、地震調査研究推進本部(2016a)の引用文献(高田ほか(2003))で使用されている1/40,000の空中写真も含め、記載内容を充実化した判読基準に基づき、変位地形・リニアメントに見落としが無いことを再確認した。なお、田力ほか(2016)<sup>(22)</sup>の「断層活動を反映している可能性のあるリニアメント等(以下、リニアメント)」も参考とした。

### 3. 央道断層の評価 (2) 変動地形学的調査 文献調査(田力ほか(2016))

島根半島周辺の活断層とそのテクトニックな意義

Active faults around the Shimane Peninsula and their tectonic implications, northern Chugoku region, Japan

\*田力 正好<sup>1</sup>、中田 高<sup>2</sup>、堤 浩之<sup>3</sup>、後藤 秀昭<sup>2</sup>、松田 時彦<sup>1</sup>、水本 匡起<sup>1</sup>

\*Masayoshi Tajikara<sup>1</sup>, Takashi Nakata<sup>2</sup>, Hiroyuki Tsutsumi<sup>3</sup>, Hideaki Goto<sup>2</sup>, Tokihiko Matsuda<sup>1</sup>, Tadaki Mizumoto<sup>1</sup>

1.公益財団法人 地震予知総合研究振興会、2.広島大学、3.京都大学

1.Association for the Development of Earthquake Prediction, 2.Hiroshima Univ., 3.Kyoto Univ.

島根半島は中国地方北部の日本海沿岸に位置し、雁行配列する西列・中列・東列の三つの山地からなっている。西列山地は出雲市街地北方付近、中列山地は宍道湖北方付近、東列山地は松江市街地北方から境港市街地北方付近にかけて分布する。これらの山地は主として新第三系の堆積岩類・火山岩類からなり、ほぼ東西走向の褶曲・断層が発達する(鹿野・吉田, 1985; 鹿野・中野, 1986; 鹿野ほか, 1998など)。これらの山地の南側にはほぼ東西走向の宍道低地帯が発達し、山地と低地帯はそれぞれ新第三系の複背斜と複向斜に対応するとされている(鹿野ほか, 1998)。東列山地の西部南縁には鹿島断層(宍道断層)が発達する(活断層研究会編, 1991; 佐藤・中田, 2002など)が、それ以外の地域においては明確な活断層の存在は知られていなかった。今回、詳細な空中写真判読および国土地理院5m~10mDEM立体視画像の検討の結果、既報の活断層の東西延長部に活断層の可能性のある変動地形が見いだされた。本発表では、これらの変動地形の分布と特徴について報告し、そのテクトニックな意義について若干の考察を行う。

既報で報告された活断層は、鹿島町恵曇付近~美保関町下宇部尾間に分布する。河谷・尾根の明瞭かつ系統的な右屈曲に基づいて、確実な右横ずれ活断層とされている(佐藤・中田, 2002など)。東部では地質断層(宍道断層)にほぼ一致する1条のトレースであるが、西部では長さ数kmの右雁行するトレース群からなり、それらの位置は地質断層に一致しない。

東列山地の東半部は、東方に突き出た半島状の地形をなしている。この区域の東列山地は、1) 北岸は入り組んだリアス海岸、南岸は直線的な海岸線・山麓線となっている、2) 分水界が著しく南側に偏り南側斜面は開析が進んでいない急崖状を呈する、3) 分水界には北流する河谷の上流部が断ち切られたような風隙地形が多数発達する、といった特徴を持つ。以上の地形学的特徴から、東列山地の南側の沖積低地下・海底に北上がりの活断層が伏在している可能性が考えられる。山地南側の急崖は外洋側ではなく内湾側であることから、その成因が海食である可能性は低いと考えられる。また、東列山地の南縁付近には北東-南西走向の短い(数km)のリニアメント群が発達し、それを横切る河谷に右屈曲が認められる。これらの屈曲は、東列山地南縁の伏在・海底活断層の右横ずれ変位によって生じた可能性が考えられる。

既報の鹿島断層の西側、中列山地の北縁付近では、長さ数km~5km程度の3条の推定活断層が右雁行しながら分布する。河谷・尾根の右屈曲が多数発達することから、右横ずれ活断層と考えられるが、リニアメントの地形がやや不明瞭で屈曲が系統的ではないことから確実な活断層とは言えない。これらの断層の一部は地質断層の宍道断層とほぼ一致することから、既存の弱線が再活動したものの可能性がある。中列山地北側海岸付近には既報で海底活断層は報告されていないが、中列山地は分水界が北側に偏り、海岸線が直線的な急崖をなすことから、海岸付近の海底に北上がりの活断層が存在する可能性が考えられる。陸上の推定活断層は、この海底活断層から派生した副次的な断層と考えられ、中列山地北岸の海底活断層の右横ずれ変位を示唆する。西列山地の地形は前述した東列山地東部の地形と類似し、北岸は入り組んだリアス海岸、南岸は直線的な海岸線・山麓線をなす、分水界が著しく南側に偏り南側斜面が開析の進んでいない急崖をなす、北流する河谷の上流部が断ち切られたような風隙地形が多数発達する、といった特徴を持っている。さらに、山地北西端部の宇竜付近では、海成段丘が北方へ傾動している。以上のことから、西列山地の南縁沿いの沖積面下・海底に北上がりの伏在活断層が存在し、山地が北方へ傾動していることが推定される。この伏在活断層の位置は地質断層(大社衝上断層)にほぼ一致する。また、西列山地東端付近には東北東-西南西走向の数kmの右横ずれ断層が認められる。この断層は山地南縁の伏在断層の副次的な断層と考えられ、伏在断層の右横ずれ変位を示唆する。

島根半島の東西沖の海底には、ほぼ東西走向の長大な海底活断層群が発達することが知られている(日本海における大規模地震に関する調査検討会, 2015など)。これらの活断層群は島根県~鳥取県の日本海沿岸部に発達し、数100kmにおよぶ長大な変動帯をなしている。直接的な関連は不明であるが、島根半島に発達する活断層群は、これらの海底活断層の延長上に位置し同様な走向を持つことから、これらの海底活断層と一連の構造であり、日本海沿岸の長大な変動帯の一部が陸上に現れたものと解釈できる。

キーワード: 鹿島断層、活断層、中国地方、内陸地震、海底断層、空中写真

Keywords: Kashima fault, active fault, Chugoku, inland earthquake, submarine fault, aerial photograph

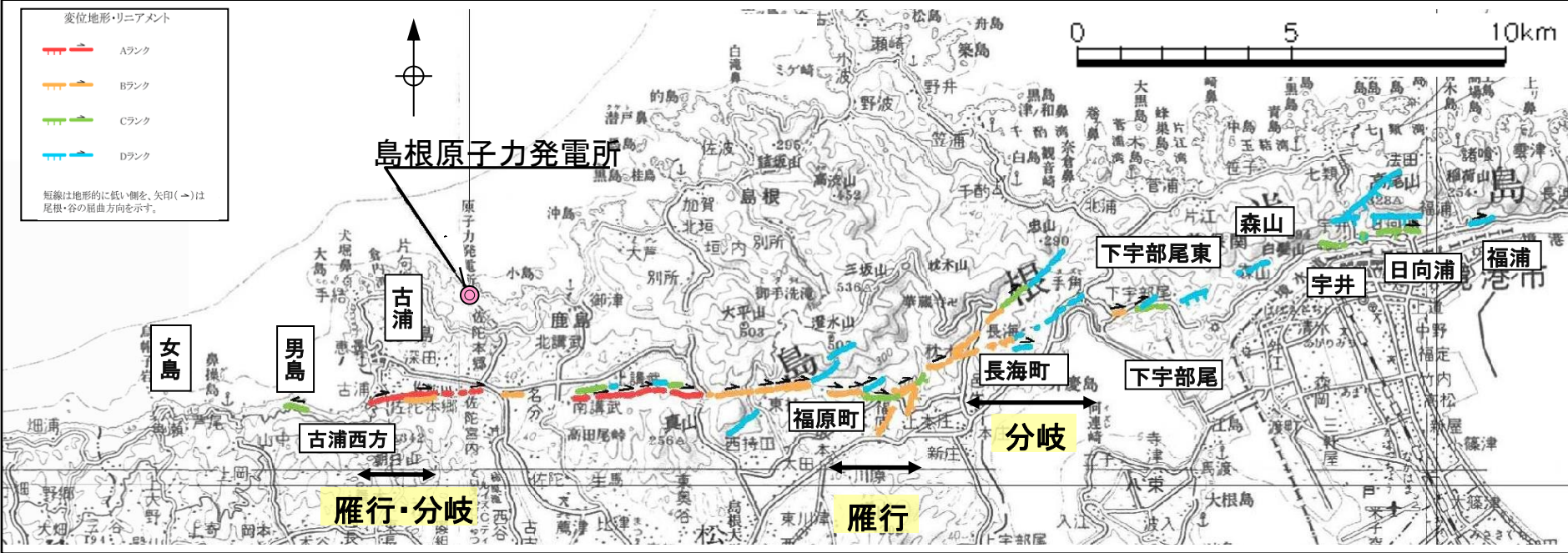
- ・田力ほか(2016)によると、島根半島東部の地形学的特徴としては、「1) 北岸は入り組んだリアス海岸、南岸は直線的な海岸線・山麓線となっている、2) 分水界が著しく南側に偏り南側斜面は開析が進んでいない急崖状を呈する、3) 分水界には北流する河谷の上流部が断ち切られたような風隙地形が多数発達する」とされている。また、これらの地形学的特徴から、「東列山地の南側の沖積低地下・海底に北上がりの活断層が伏在している可能性が考えられる。」としている。
- ・田力ほか(2016)は、「東列山地の南縁付近には北東-南西走向の短い(数km)のリニアメント群が発達し、それを横切る河谷に右屈曲が認められる。これらの屈曲は、東列山地南縁の伏在・海底活断層の右横ずれ変位によって生じた可能性が考えられる。」としている。

余白

# 変位地形・リニアメント分布図(女島～福浦)

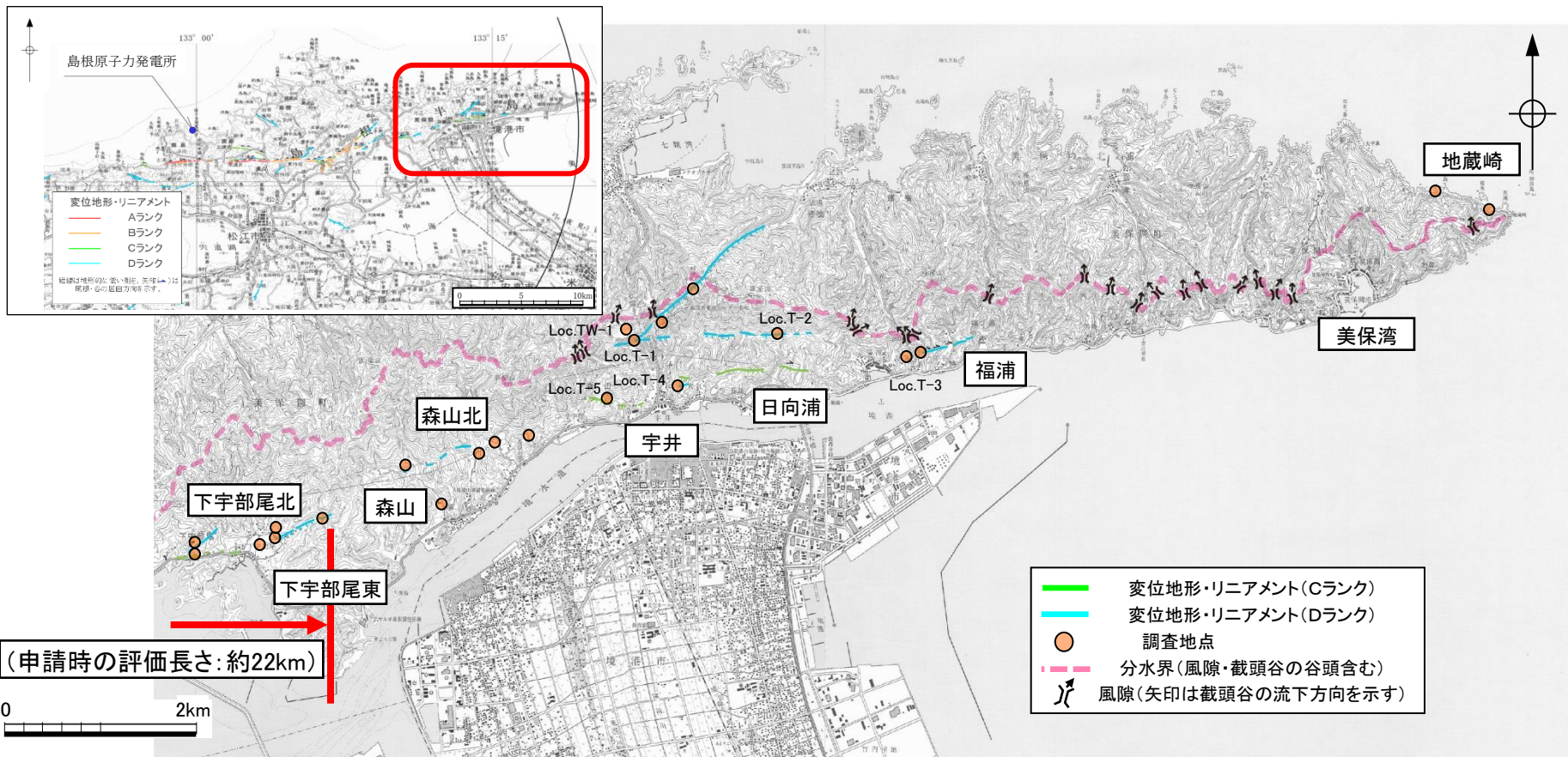
不明瞭な変動地形を見逃さないように、当サイトの地形・地質構造を考慮し、井上ほか(2002)を参考に設定した判読基準に基づき、空中写真、地形図等を用いて空中写真判読を実施し、震源として考慮する活断層の存在が疑われる尾根・水系の屈曲等の横ずれ変位に起因する地形、崖等の縦ずれ変位に起因する地形を抽出した。さらに、空中写真判読のみでは認定が難しい微地形については、航空レーザー測量により精度の高い地形情報を取得して、詳細な調査を実施した。

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、央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～福浦の間では、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、更に東方の森山以东においては、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。
- ・更に東方の福浦以东においては、変位地形・リニアメントは認められない。

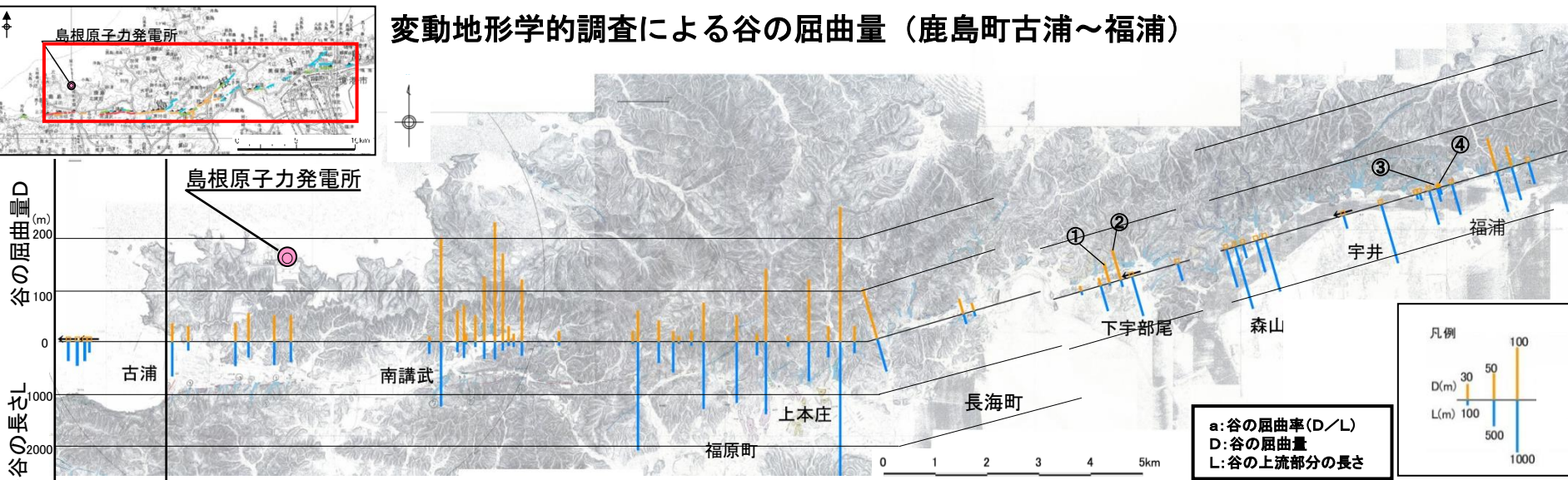
# 下宇部尾以東の変動地形学的調査



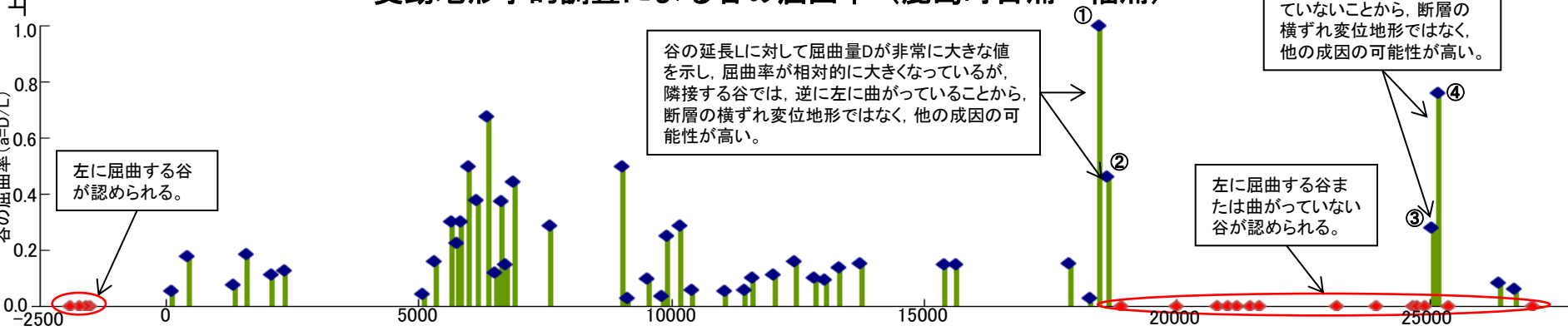
- ・下宇部尾以東において不明瞭な変動地形を見逃さないように変動地形学的調査を行い、尾根・水系の屈曲、崖・鞍部等の地形要素を判読し、変位地形・リニアメントを抽出した。  
 なお、変動地形学的調査にあたっては、田力ほか(2016)のリニアメントも参考とした。
- ・島根半島南北の水系を境する分水界が認められる。また、福浦～地蔵崎の間では、分水界が南側へ偏っており、分水界には風隙、截頭谷が発達する。
- ・下宇部尾以東における変位地形・リニアメントとして認められない地形要素については、いずれも系統的ではないことを確認した。
- ・変動地形学的調査結果の詳細については、後述する各地点の調査結果に示す。

# 谷の屈曲量・屈曲率①

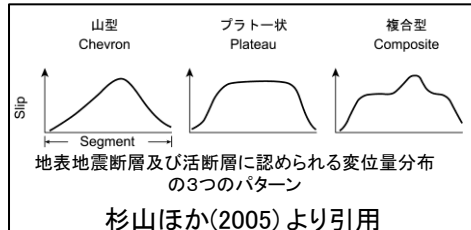
変動地形学的調査による谷の屈曲量 (鹿島町古浦～福浦)



変動地形学的調査による谷の屈曲率 (鹿島町古浦～福浦)



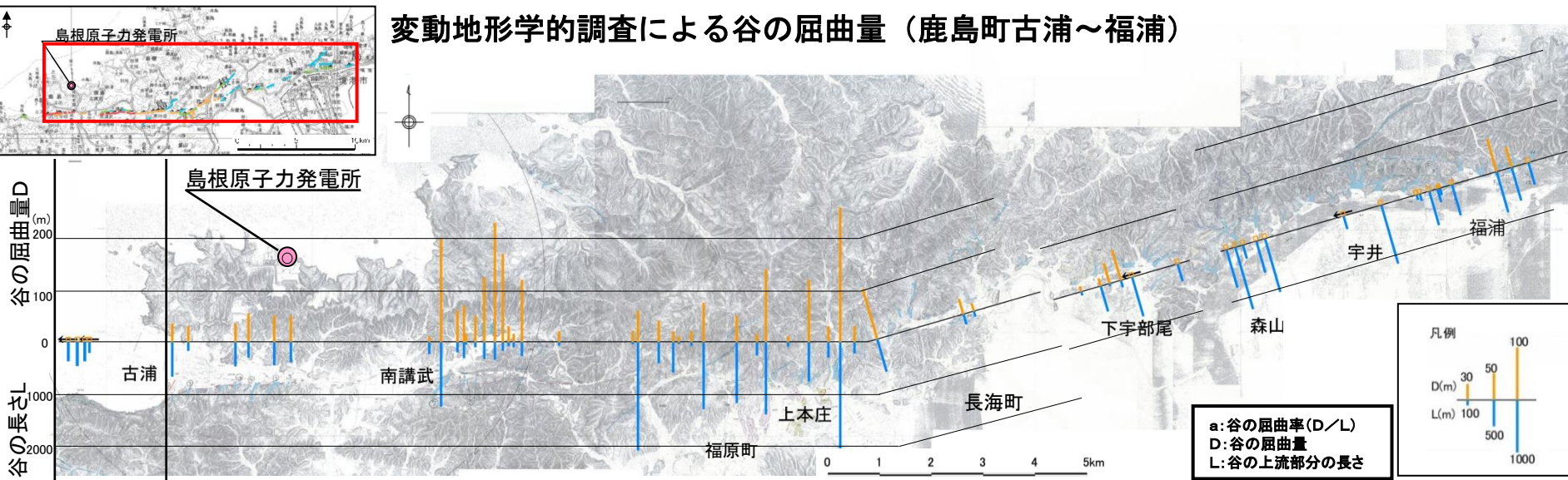
・谷の屈曲量・屈曲率について、西端付近は南講武付近と比較して、次第に小さくなる傾向が認められる。東側では、断層が東西走向で直線的な上本庄までの一部において南講武付近と同程度の屈曲量が認められるが、長海町以東の屈曲量・屈曲率は南講武付近と比較して、ばらつきは認められるものの、大局的には、次第に小さくなる傾向が認められる。  
・これらの傾向は、杉山ほか(2005)<sup>(23)</sup>で示された地表地震断層(1995年兵庫県南部地震ほか)及び活断層(立川断層ほか)に認められる変位量分布のパターン(山型・複合型)と整合的であると考えられる。



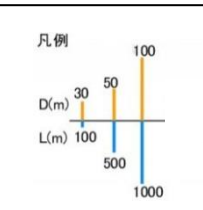


# 谷の屈曲量・屈曲率②

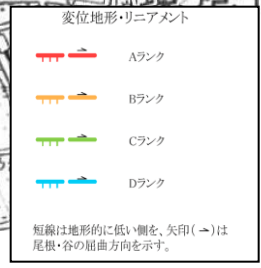
変動地形学的調査による谷の屈曲量 (鹿島町古浦～福浦)



a: 谷の屈曲率(D/L)  
D: 谷の屈曲量  
L: 谷の上流部分の長さ



変位地形・リニアメント分布図



- ・Aランクの変位地形・リニアメントが認められる南講武付近では、谷の屈曲量・屈曲率が大きくなる傾向が認められる。西端付近では、Aランクの変位地形・リニアメントが認められるものの、谷の屈曲量・屈曲率は、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る。
- ・長海町～下宇部尾の間では、変位地形・リニアメントは、大局的には東方に向かってBランクからDランクへ移行し、谷の屈曲量・屈曲率も同様に、大局的には東方に向かって次第に小さくなる傾向が認められる。
- ・更に東方の下宇部尾以東においては、Cランク及びDランクの変位地形・リニアメントが認められるものの、左に屈曲する谷または直線状の谷が複数認められ、谷の屈曲率に一定の規則性は認められず、系統的でない。

### 3. 宍道断層の評価

#### (3) 地質調査(宍道断層の西側)

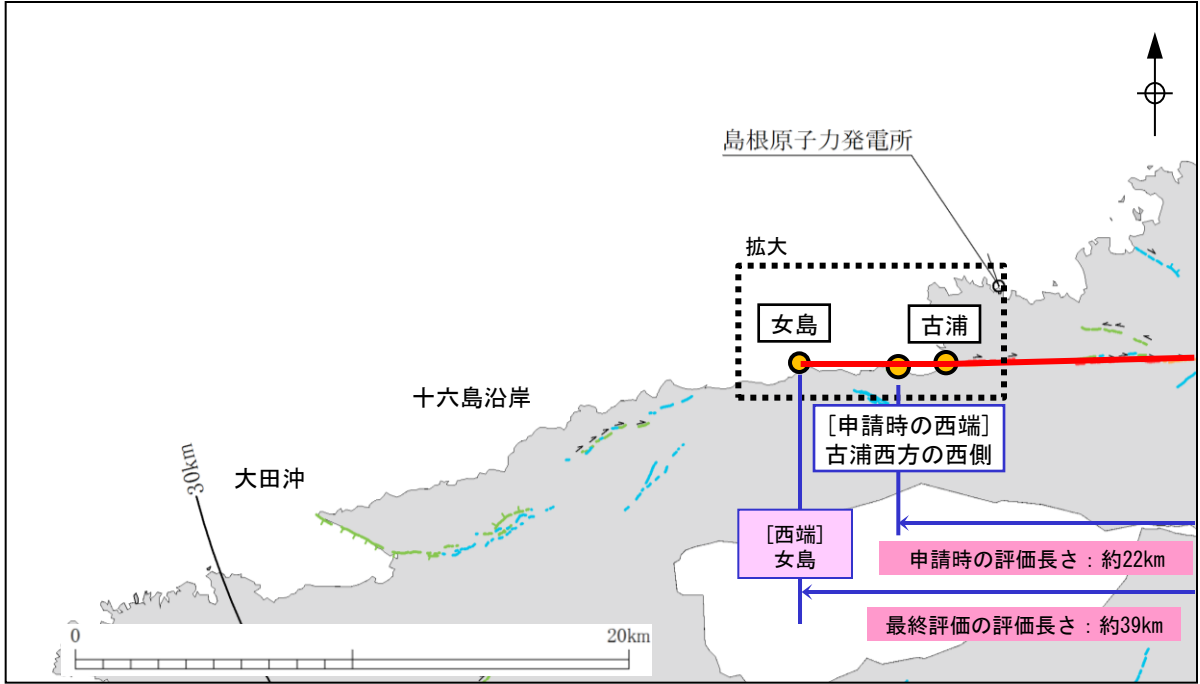
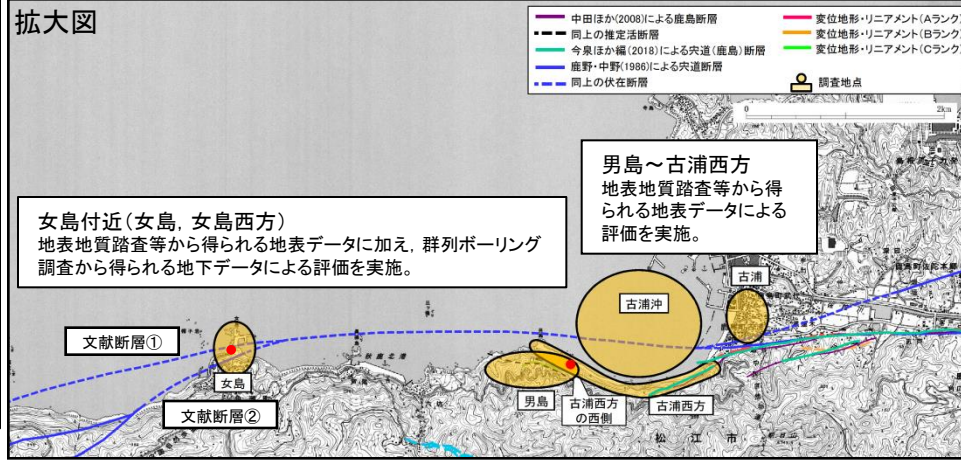
### 3. 宍道断層の評価 (3)地質調査(宍道断層の西側)

## 調査結果の概要(宍道断層の西端評価)

**宍道断層の西端検討**  
**文献調査**  
 ・鹿野・中野(1986)は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ものの、その延長に当たる女島地点において、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)を示している。

**当社調査**  
 ・宍道断層の西端評価において、陸海境界付近のデータ空白域を断層が通過する可能性を否定できないことから、古浦沖以西のデータ拡充を実施した。  
 ・調査の結果、申請時の西端「古浦西方の西側」より更に西側において、宍道断層の延長部に対応する断層は認められないことを確認した。

**宍道断層の西端評価**  
 ・陸海境界の調査結果の不確かさを考慮し、「古浦西方の西側」と比較して、精度や信頼性のより高い調査結果が得られている「女島」を西端として評価する。  
 (西端の詳細な調査結果は「3.(3)①西端(女島)の調査結果」に示す。それ以外の地点の詳細な調査結果は「補足説明1.(1)地質調査(宍道断層の西側)」に示す。)



**凡例**

— : 宍道断層(約39km)  
 (当社評価)

**凡例**

変位地形・リニアメント

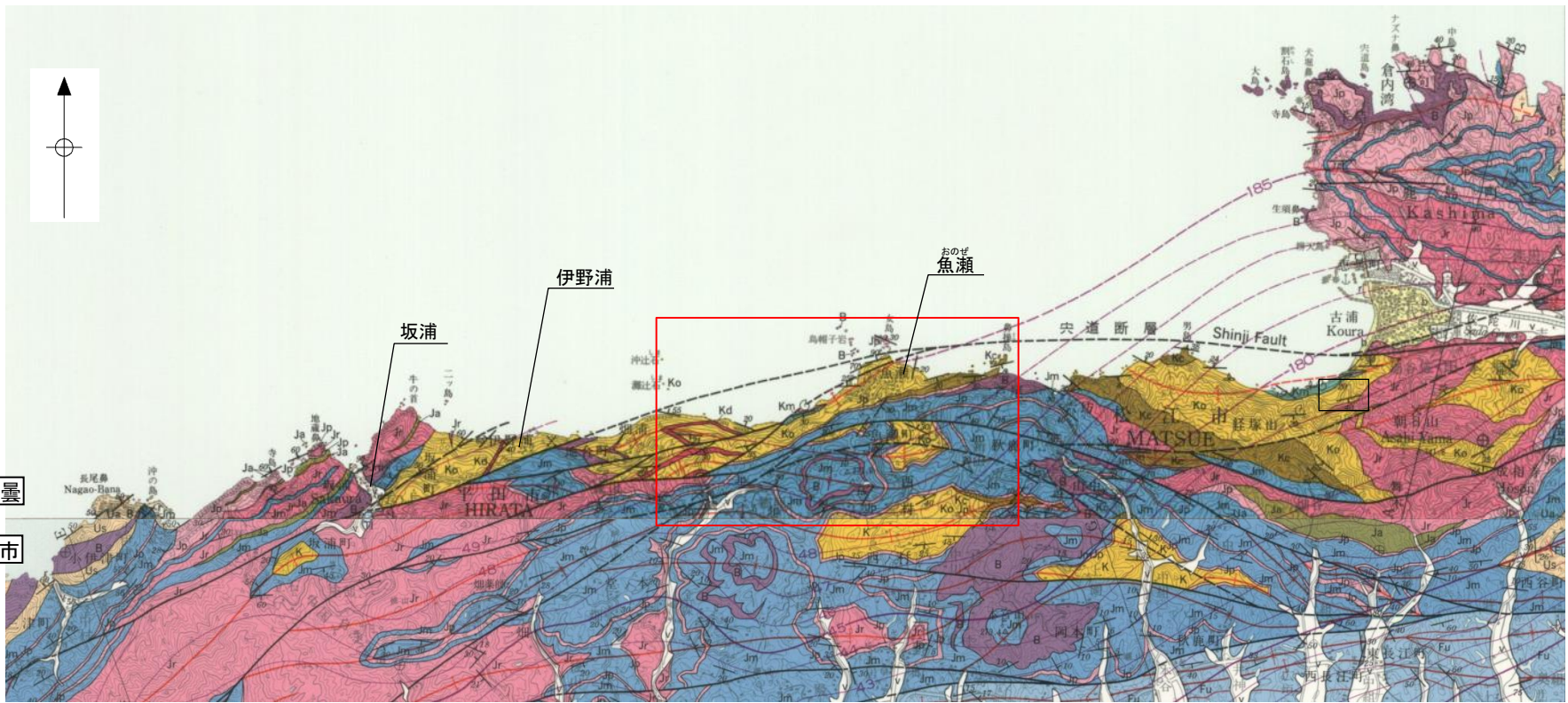
Aランク  
 Bランク  
 Cランク  
 Dランク

短線は地形的に低い側を、矢印(→)は尾根・谷の屈曲方向を示す。

申請時の西端「古浦西方の西側」より更に西側において、宍道断層の延長部に対応する断層は認められないが、陸海境界の調査結果の不確かさを考慮し、「古浦西方の西側」と比較して、精度や信頼性のより高い調査結果が得られている「女島」を西端として評価する。

余白

### 3. 宍道断層の評価 (3)地質調査(宍道断層の西側) ①西端(女島)の調査結果 女島(文献調査及び変動地形学的調査)

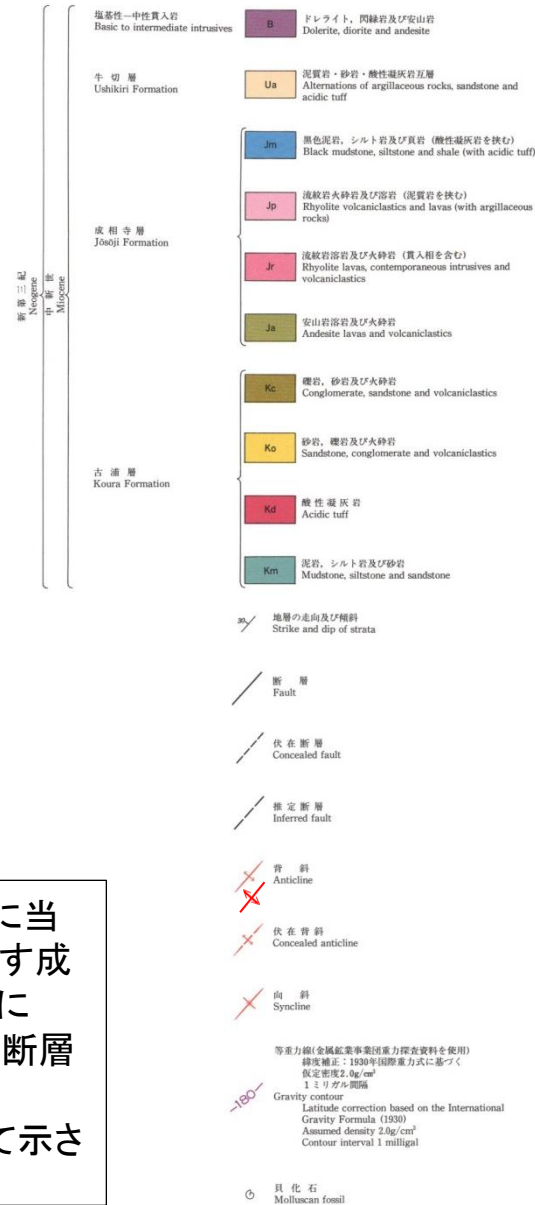
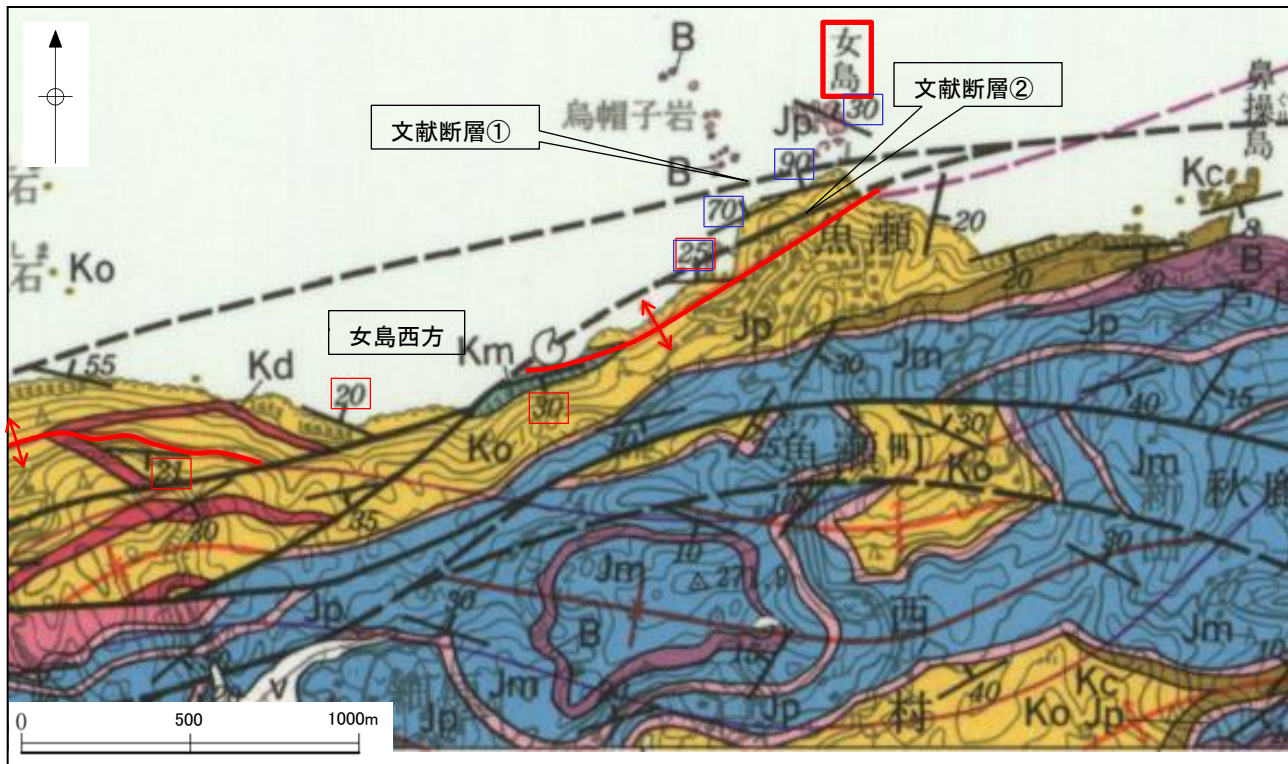


鹿野・中野(1986)及び鹿野ほか(1991)より引用・加筆

・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。

・また、鹿野・中野(1986)は、橋本ほか(1980)<sup>(27)</sup>及び活断層研究会編(1980)<sup>(28)</sup>を引用し、伊野浦から坂浦付近を通るENE-WSW方向のリニアメントは地質断層とほぼ一致するが、リニアメントは不明瞭であるとし、確実な変位地形も認められないことから活断層である可能性は低いとしている。

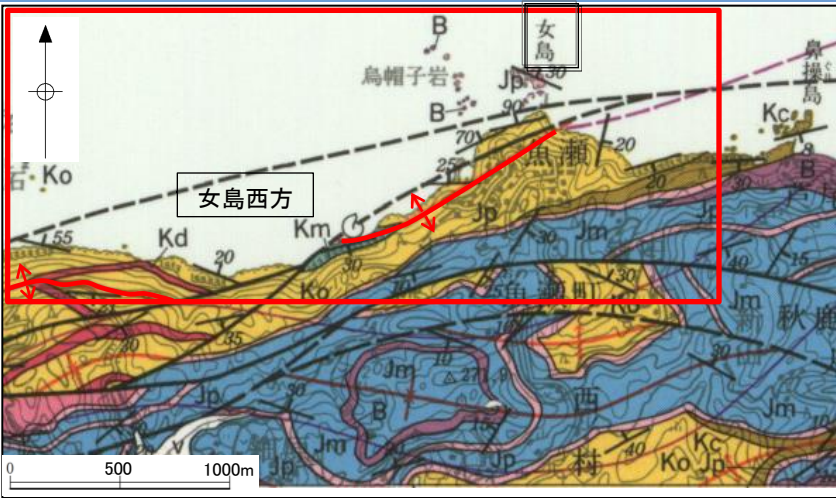
### 3. 宍道断層の評価 (3)地質調査(宍道断層の西側) ①西端(女島)の調査結果 女島(文献調査及び変動地形学的調査)



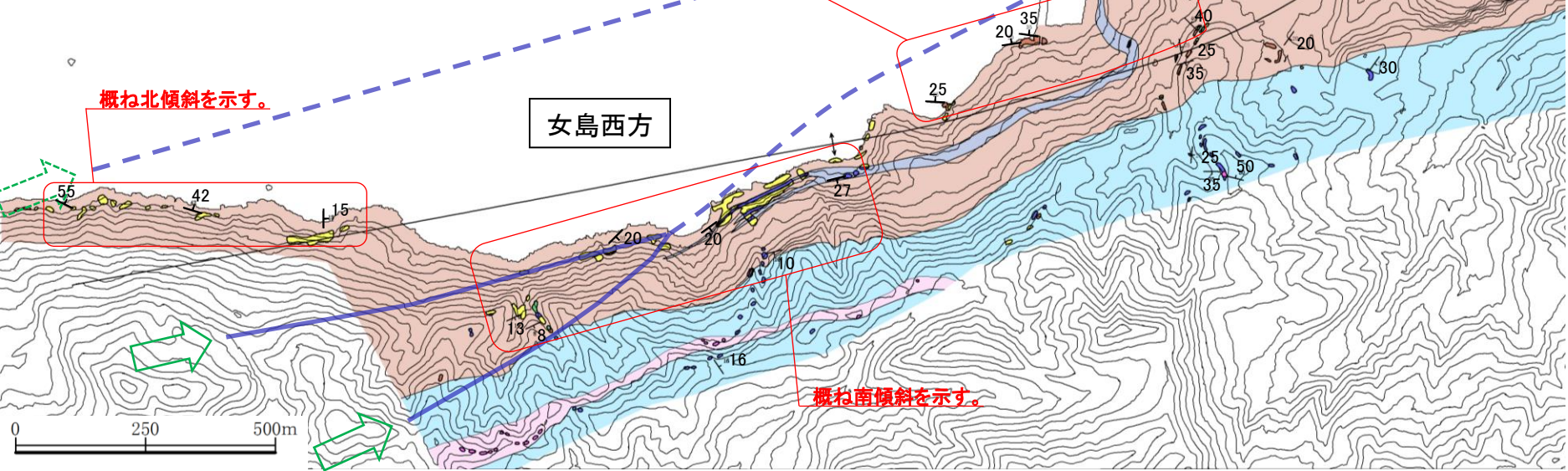
・鹿野・中野(1986)によると、女島地点において、地質断層としての宍道断層の延長に当たる可能性が高いとして、沿岸部に90°の急傾斜を示す古浦層と30°の緩傾斜を示す成相寺層との間に伏在断層(以下、文献断層①という。), その分岐断層として、陸域部に25°の緩傾斜を示す古浦層と70°の急傾斜を示す古浦層との間に断層(以下、文献断層②という。)が示されている。

・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西端(女島)の調査結果 女島(女島付近)(地表地質踏査(ルートマップ))

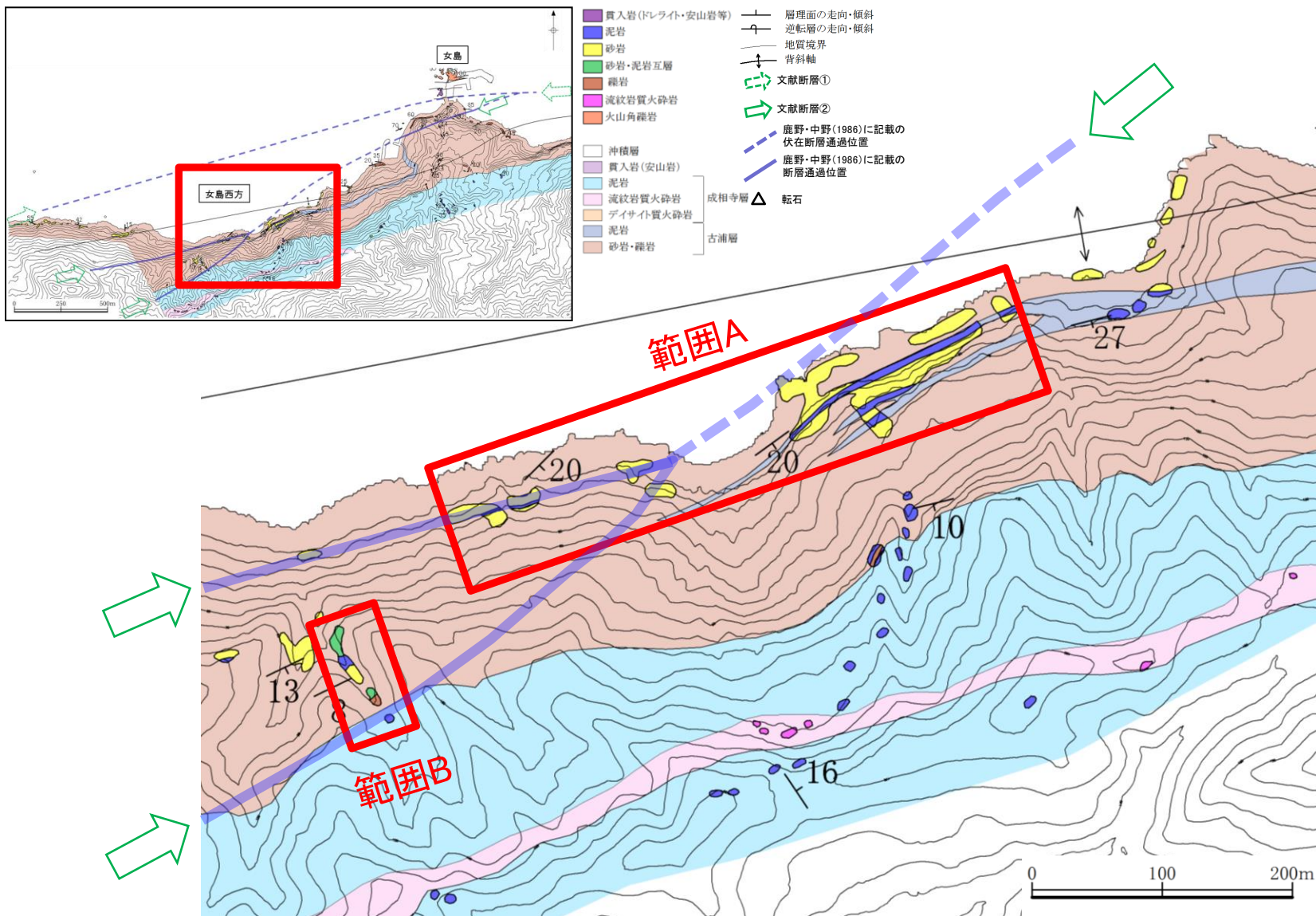


- 凡例
- 貫入岩(ドレイイト・安山岩等)
  - 泥岩
  - 砂岩
  - 砂岩・泥岩互層
  - 礫岩
  - 流紋岩質火砕岩
  - 火山角礫岩
  - 層理面の走向・傾斜
  - 逆転層の走向・傾斜
  - 地質境界
  - 背斜軸
  - 文献断層①
  - 文献断層②
  - 鹿野・中野(1986)に記載の伏在断層通過位置
  - 鹿野・中野(1986)に記載の断層通過位置
  - 沖積層
  - 貫入岩(安山岩)
  - 泥岩
  - 流紋岩質火砕岩
  - デイサイト質火砕岩
  - 泥岩
  - 砂岩・礫岩
  - △ 成相寺層
  - △ 転石
  - 古浦層



・女島西方の西側では北傾斜の古浦層, 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。

# 女島(女島西方地点)(地表地質踏査(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。  
 ・次頁以降に, 文献断層②の通過位置付近の範囲A, 範囲Bの露頭状況の詳細を示す。

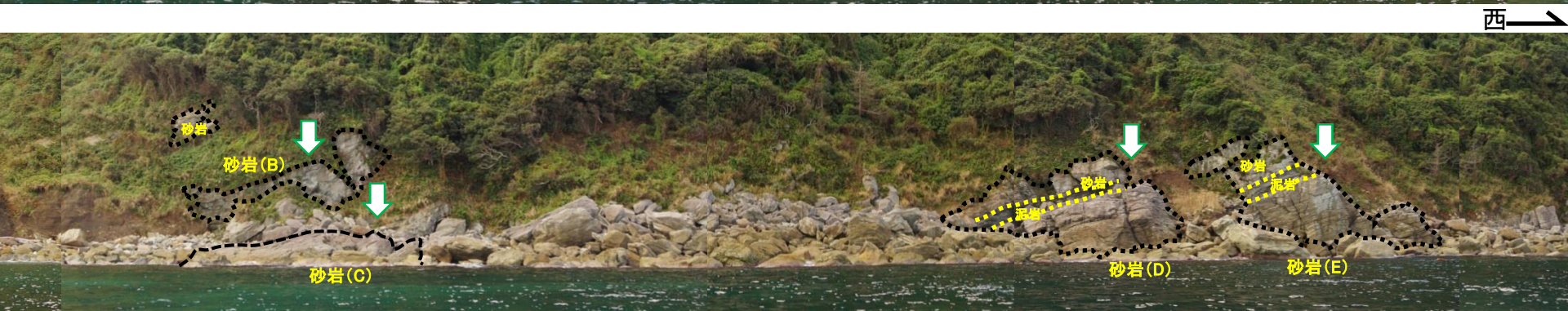
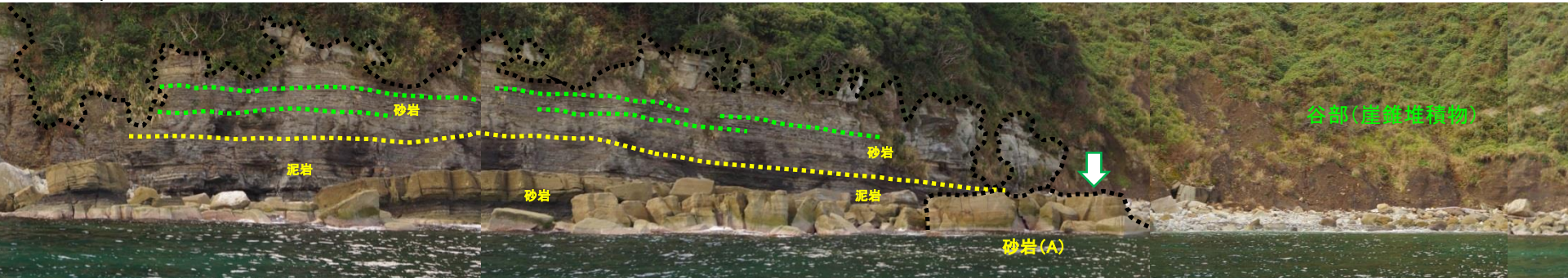
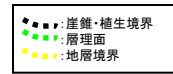
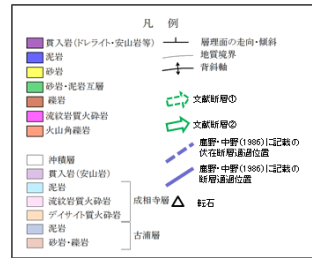
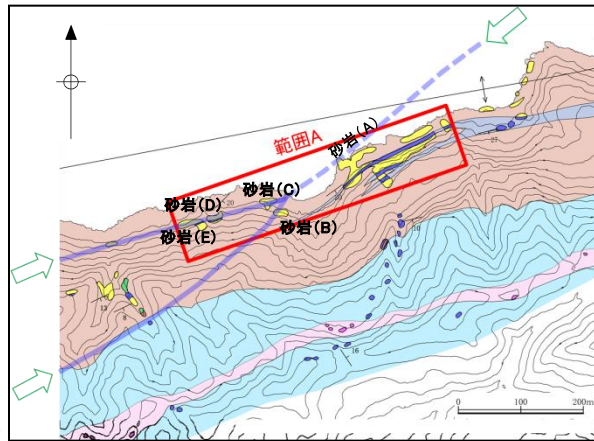


# 女島(女島西方地点)(地表地質踏査(ルートマップ))

- 凡 例
- 貫入岩(ドレライト・安山岩等)
  - 泥岩
  - 砂岩
  - 砂岩・泥岩互層
  - 礫岩
  - 流紋岩質火砕岩
  - 火山角礫岩
- 層理面の走向・傾斜
- ➡ 文献断層②

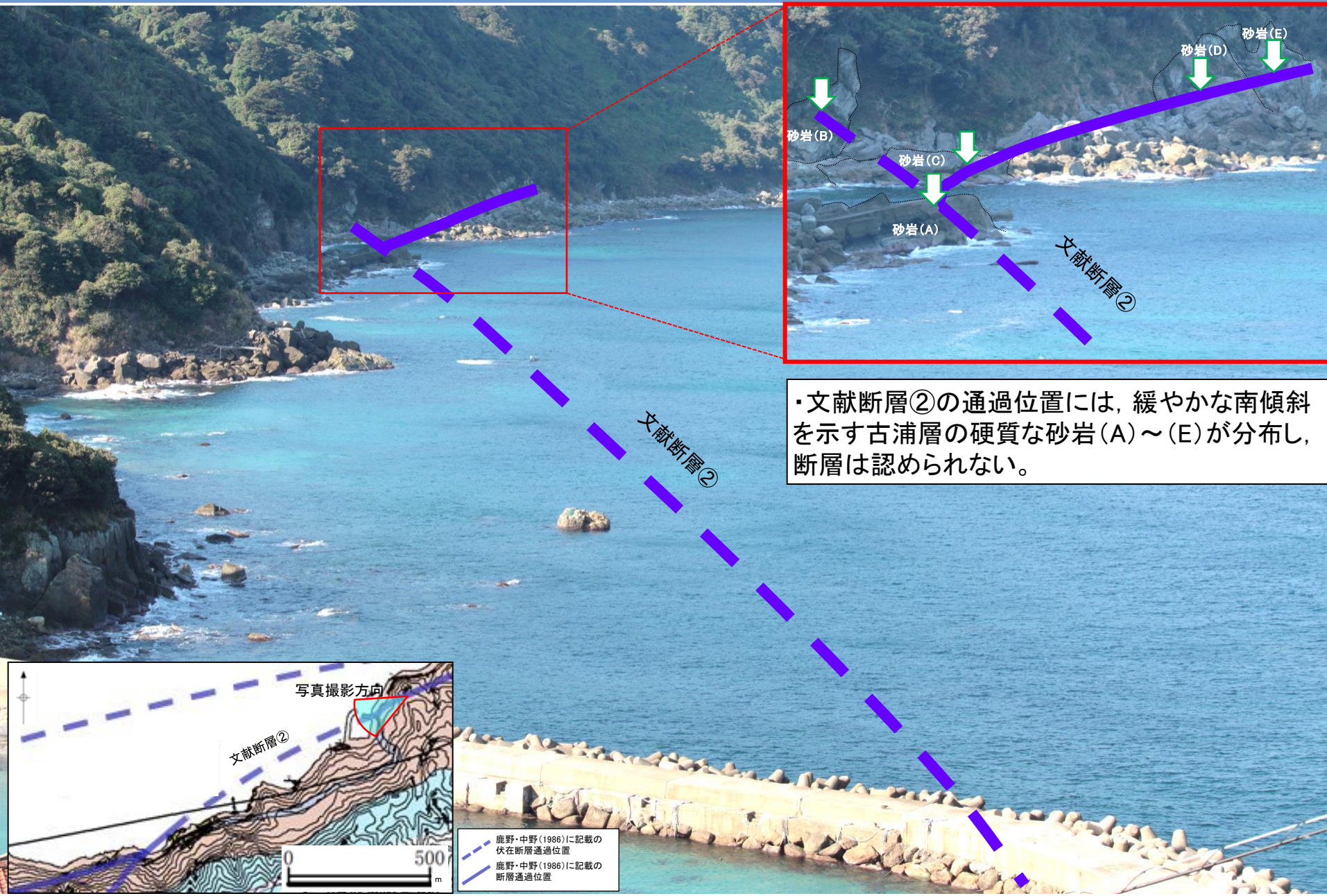


3. 突道断層の評価 (3)地質調査(突道断層の西側) ①西端(女島)の調査結果  
女島(文献断層②の通過位置付近)(地表地質踏査(範囲A:正面))



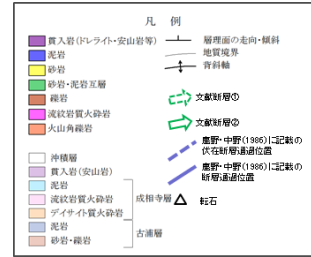
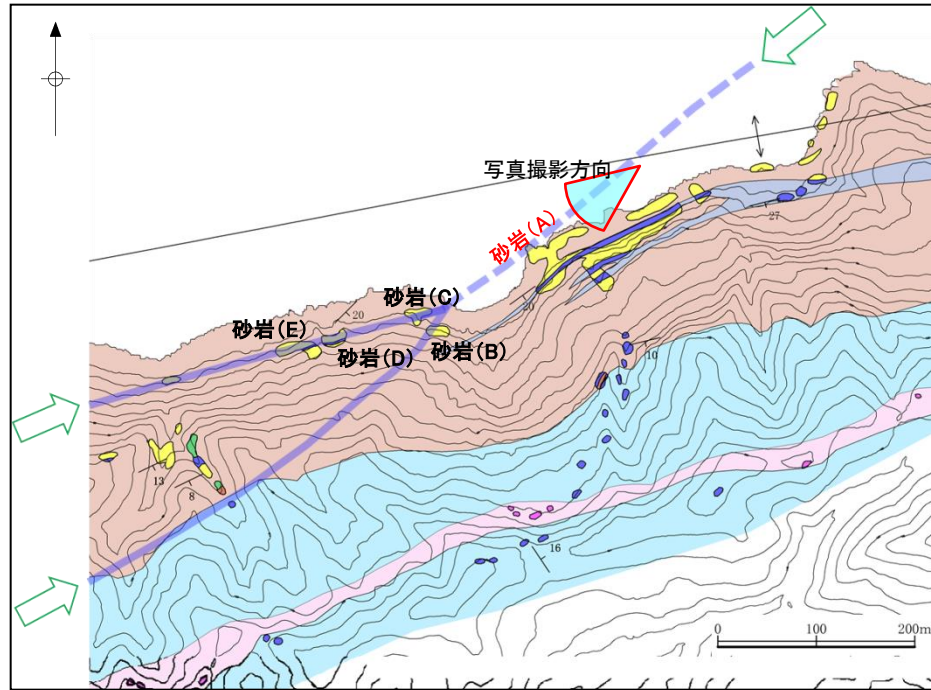
- ・文献断層②の通過位置付近について、古浦層の砂岩が分布し、断層は認められない。
- ・また、古浦層の砂岩は全体的に緩傾斜を示す。

3. 宍道断層の評価 (3)地質調査(宍道断層の西側) ①西端(女島)の調査結果  
女島(文献断層②の通過位置付近)(地表地質踏査(範囲A: 走向方向))

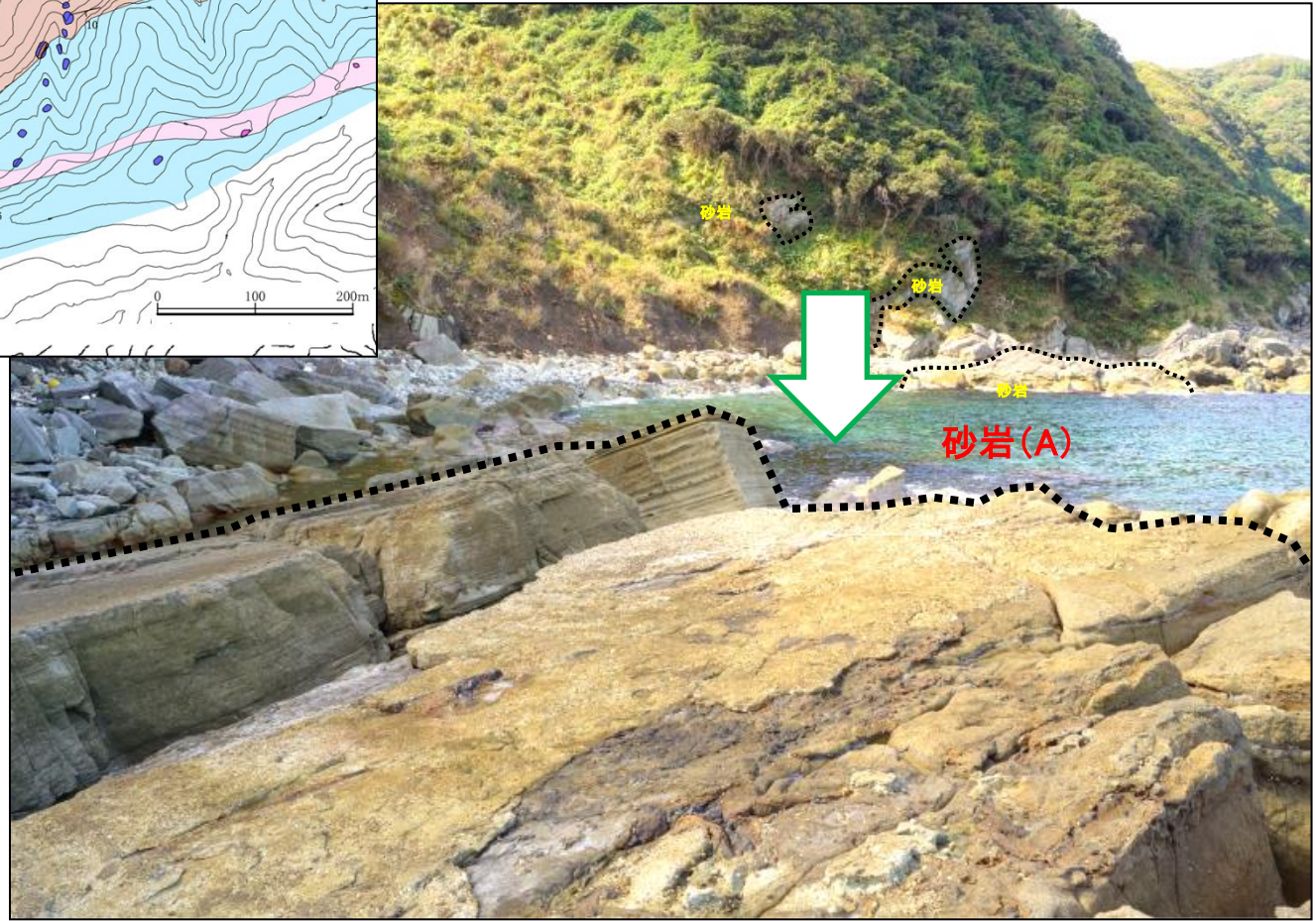


・文献断層②の通過位置には、緩やかな南傾斜を示す古浦層の硬質な砂岩(A)～(E)が分布し、断層は認められない。

3. 突道断層の評価 (3)地質調査(突道断層の西側) ①西端(女島)の調査結果  
女島(文献断層②の通過位置付近)(地表地質踏査(範囲A: 走向方向))

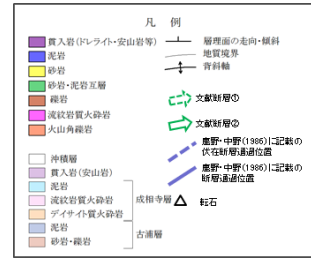
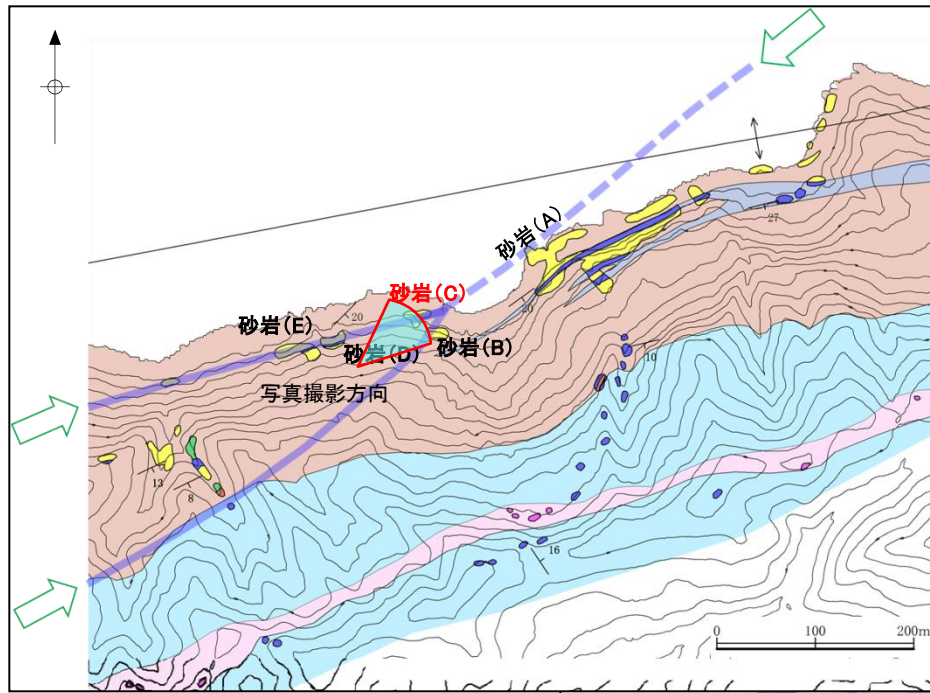


凡例  
↓ : 文献断層②通過位置



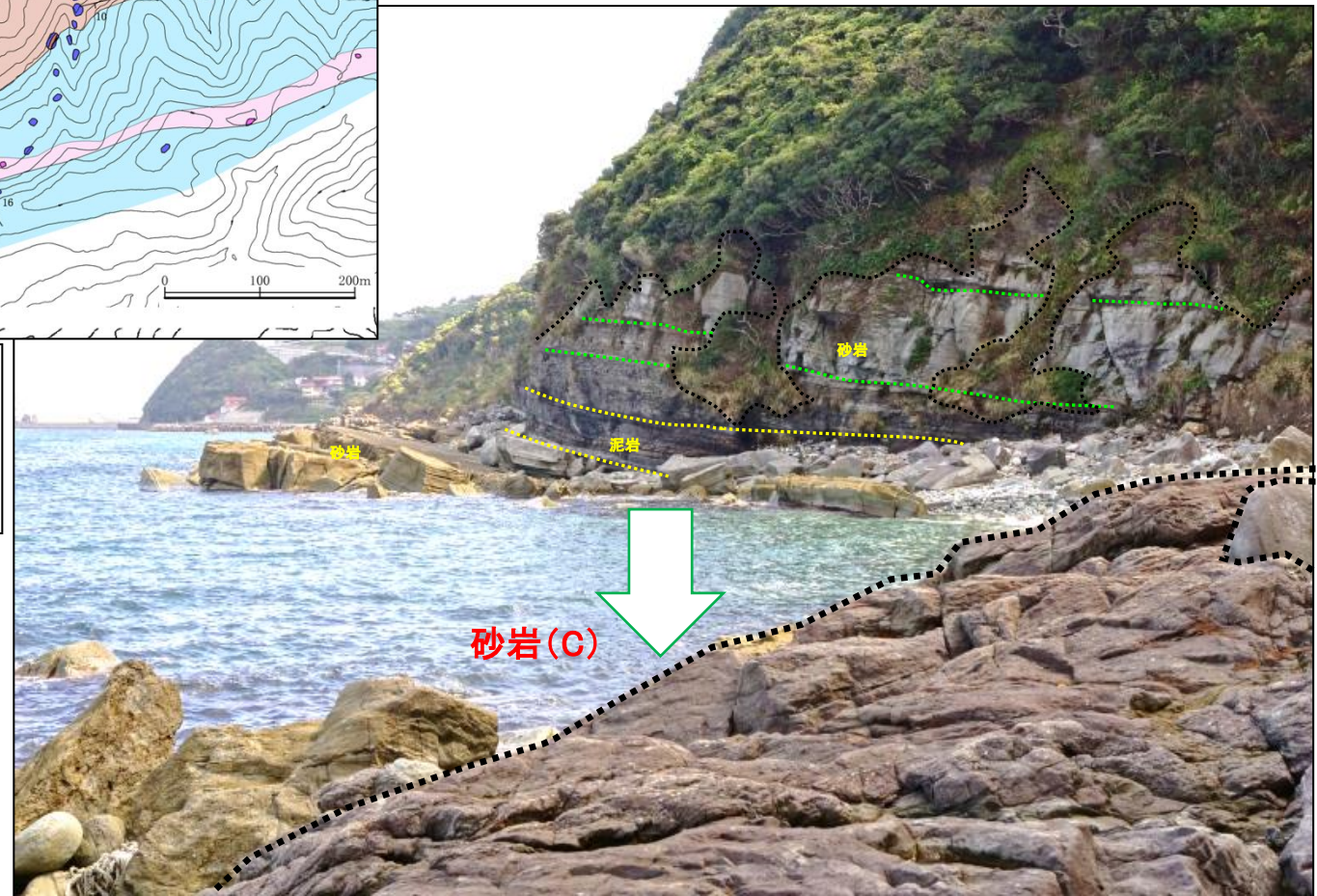
・文献断層②が沿岸部を通過する付近では、古浦層の硬質な砂岩が緩やかな南傾斜を示し、断層は認められない。

3. 突道断層の評価 (3)地質調査(突道断層の西側) ①西端(女島)の調査結果  
女島(文献断層②の通過位置付近)(地表地質踏査(範囲A: 走向方向))

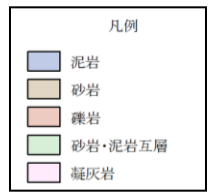
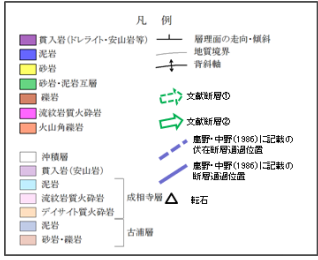
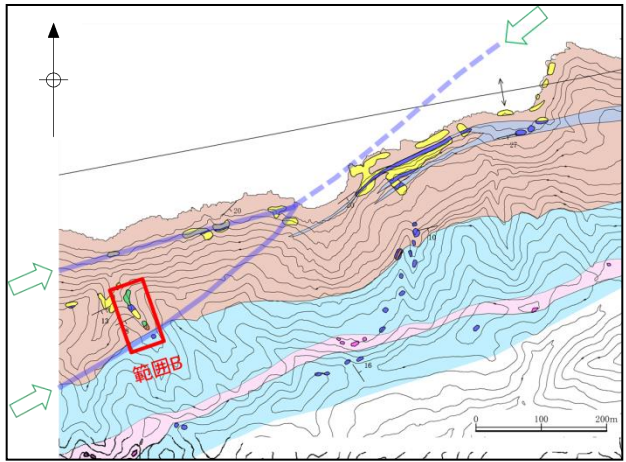


凡例  
↓ : 文献断層②通過位置

・文献断層②が海域から陸域に延長する付近では、古浦層の硬質な砂岩が緩やかな南傾斜を示し、断層は認められない。



3. 突道断層の評価 (3)地質調査(突道断層の西側) ①西端(女島)の調査結果  
 女島(文献断層②の通過位置付近)(地表地質踏査(範囲B))

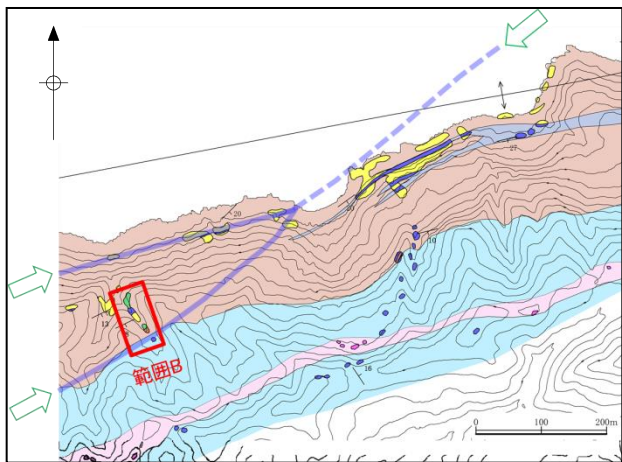


・鹿野・中野(1986)によると、文献断層②は北東側から古浦層内を通過し、本地点付近では古浦層と成相寺層の境界付近を通過するとされている。

・地表地質踏査の結果、礫岩(古浦層の最上部層の一部)が認められることから、その南側の泥岩分布域から北側について、幅広い露頭調査を行った。また、同地点には、変位地形・リニアメントは認められないが、北東側の尾根に遷急点が認められる。

・露頭調査の結果、礫岩、砂岩、泥岩、凝灰岩が南傾斜の同斜構造としてほぼ連続的に分布し、断層を示唆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西端(女島)の調査結果  
 女島(文献断層②の通過位置付近)(地表地質踏査(範囲B))

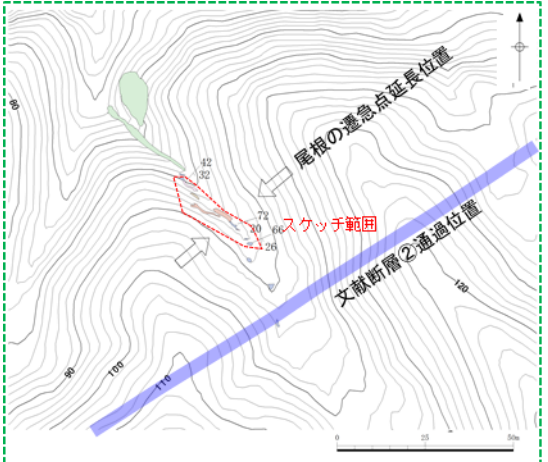
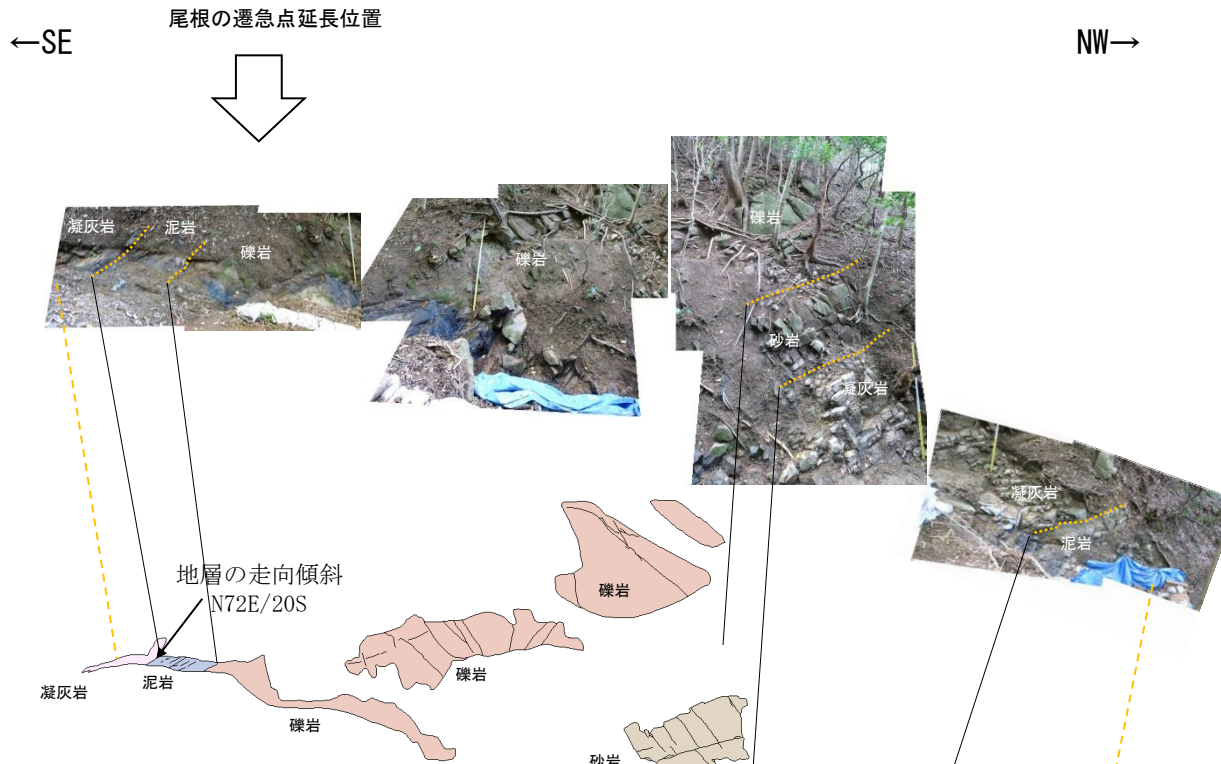


凡例

|                  |                   |
|------------------|-------------------|
| ■ 貫入岩(トライノ-安山岩等) | — 層理面の走向・傾斜       |
| ■ 泥岩             | — 地質境界            |
| ■ 砂岩             | — 背斜軸             |
| ■ 砂岩・泥岩互層        | ↔ 文献断層の           |
| ■ 礫岩             | ↔ 文献断層の           |
| ■ 凝灰岩貫入砕岩        | — 鹿野・中野(1986)に記録の |
| ■ 火山角礫岩          | — 伏在断層通過位置        |
| ■ 礫岩             | — 鹿野・中野(1986)に記録の |
| ■ 凝灰岩貫入砕岩        | — 断層通過位置          |
| ■ 流紋岩貫入砕岩        | ▲ 軽石              |
| ■ デイサイト貫入砕岩      |                   |
| ■ 泥岩             |                   |
| ■ 砂岩・礫岩          |                   |

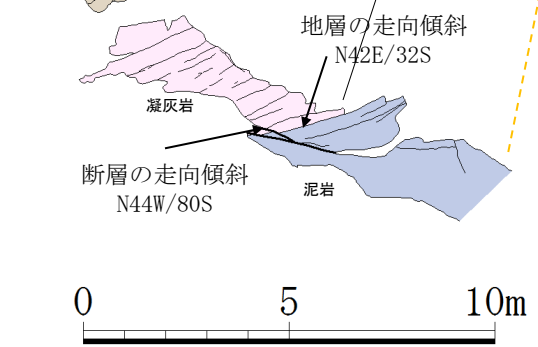
凡例

|       |
|-------|
| ■ 泥岩  |
| ■ 砂岩  |
| ■ 礫岩  |
| ■ 凝灰岩 |
| — 断層  |
| — 亀裂  |



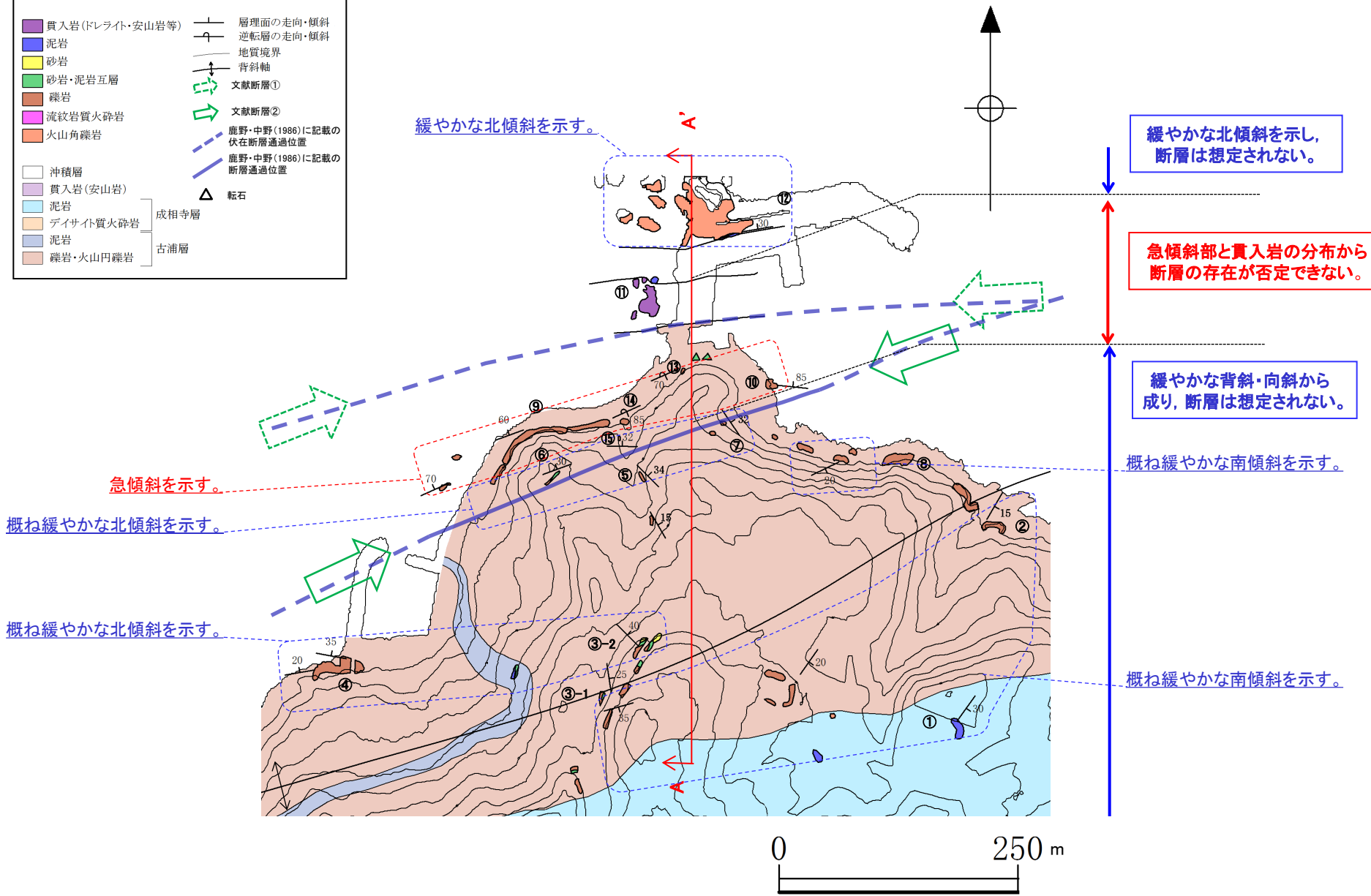
・礫岩, 砂岩, 泥岩, 凝灰岩が南傾斜の同斜構造としてほぼ連続的に分布する。  
 ・凝灰岩及び泥岩の地質境界付近において固結した断層が認められる。また, 断層の走向傾斜はN44W/80Sであり, 文献断層②とほぼ直交する。

文献断層②の通過位置付近の露頭状況(範囲A, 範囲B)に関する調査の結果, 文献断層②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西端(女島)の調査結果 女島(女島地点)(地表地質踏査(ルートマップ))

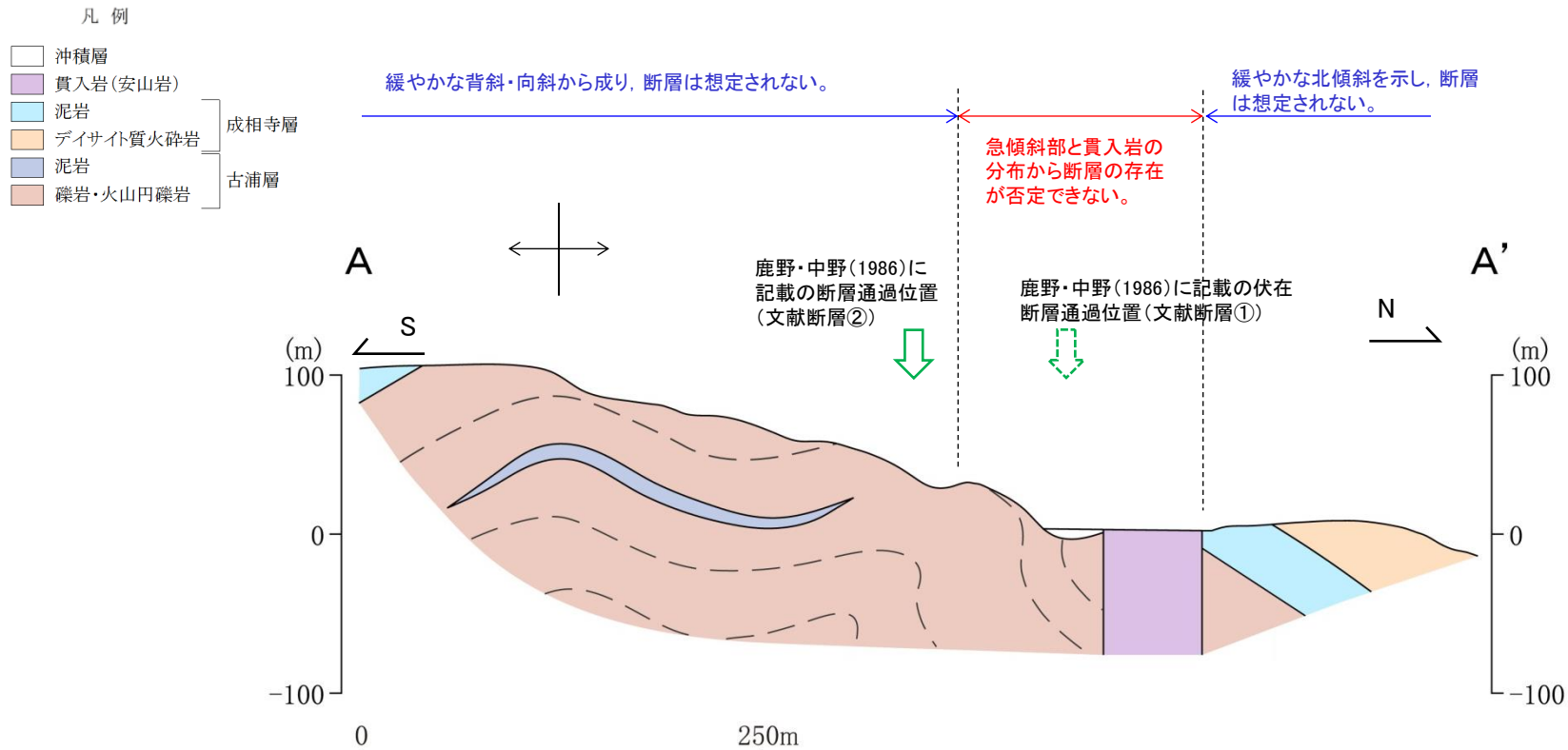
| 凡例              |                         |
|-----------------|-------------------------|
| 貫入岩(ドレライト・安山岩等) | 層理面の走向・傾斜               |
| 泥岩              | 逆転層の走向・傾斜               |
| 砂岩              | 地質境界                    |
| 砂岩・泥岩互層         | 背斜軸                     |
| 礫岩              | 文献断層①                   |
| 流紋岩質火砕岩         | 文献断層②                   |
| 火山角礫岩           | 鹿野・中野(1986)に記載の伏在断層通過位置 |
|                 | 鹿野・中野(1986)に記載の断層通過位置   |
| 沖積層             | 転石                      |
| 貫入岩(安山岩)        | 成相寺層                    |
| 泥岩              |                         |
| デイサイト質火砕岩       |                         |
| 泥岩              | 古浦層                     |
| 礫岩・火山円礫岩        |                         |





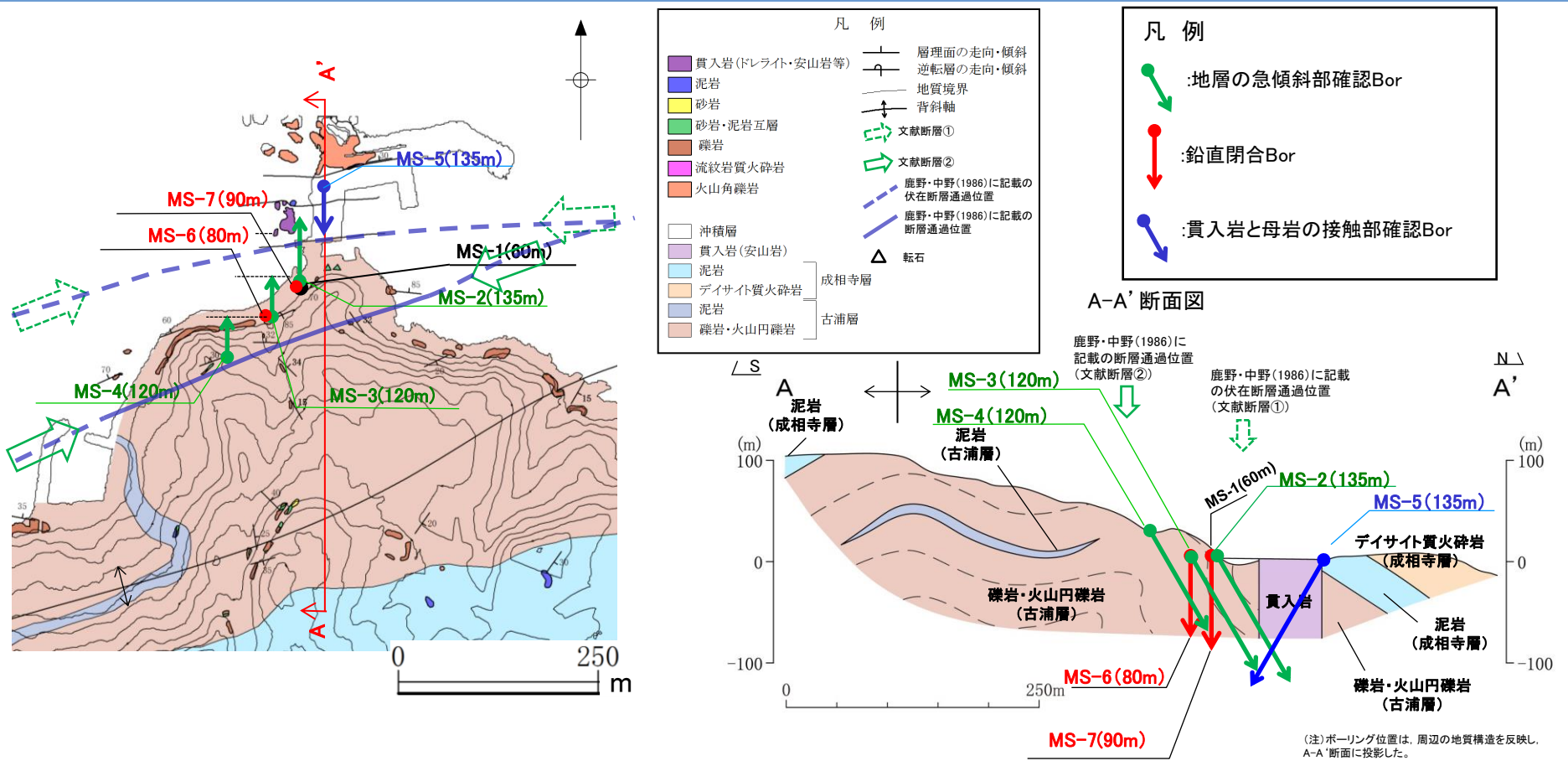
3. 宍道断層の評価 (3)地質調査(宍道断層の西側) ①西端(女島)の調査結果  
**女島(女島地点)(地表地質踏査)**

A-A' 断面図



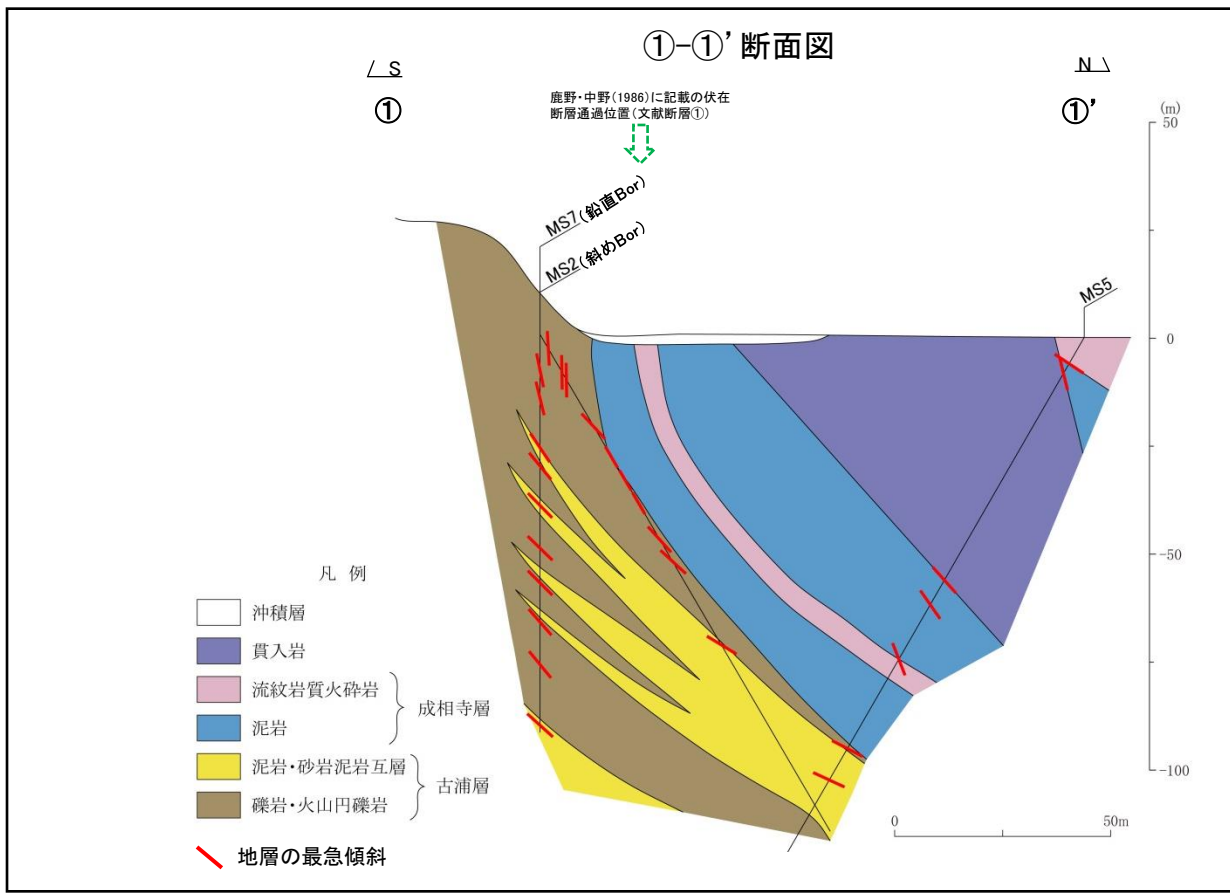
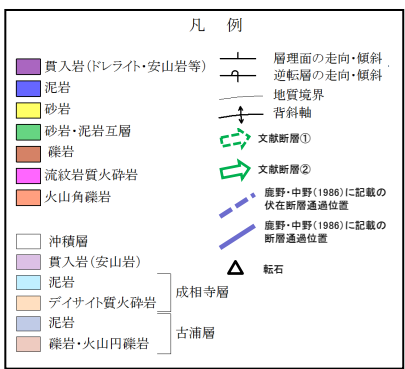
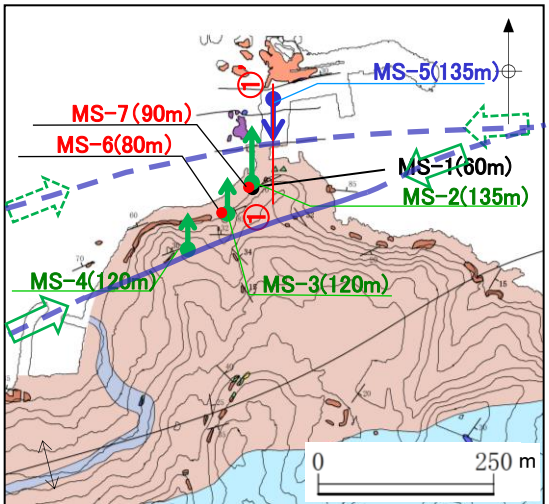
- ・女島地点の地表地質踏査の結果、沿岸部において、急傾斜(85°北)の古浦層の礫岩・火山円礫岩と、やや緩傾斜(30°北)の成相寺層のデイサイト質火砕岩が分布することから、文献断層①の通過位置付近に、南傾斜の逆断層の存在が否定できない。
- ・陸域部において、文献断層②の通過位置付近の露頭に断層は認められない。
- ・また、露頭③-1から露頭⑦までの区間は、古浦層の礫岩・火山円礫岩が緩やかな背斜・向斜を示すことから、断層は推定されない。
- ・以上のことから、女島地点では、沿岸部の急傾斜を示す古浦層と緩傾斜を示す成相寺層との間に、南傾斜の逆断層が推定される。

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



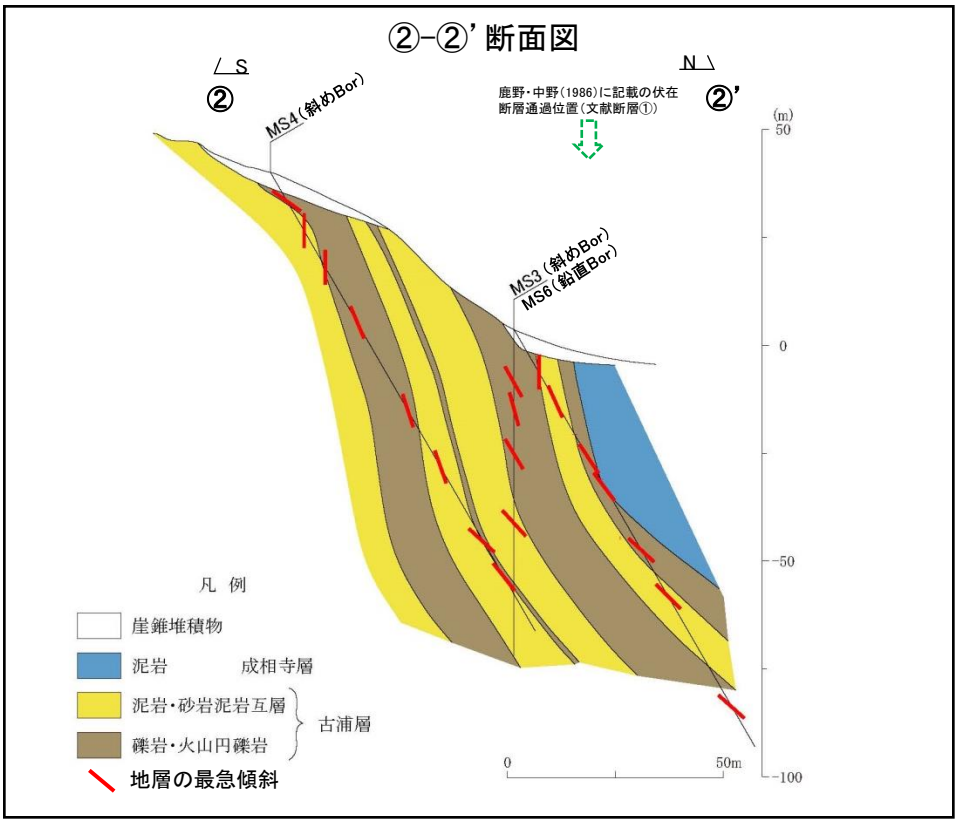
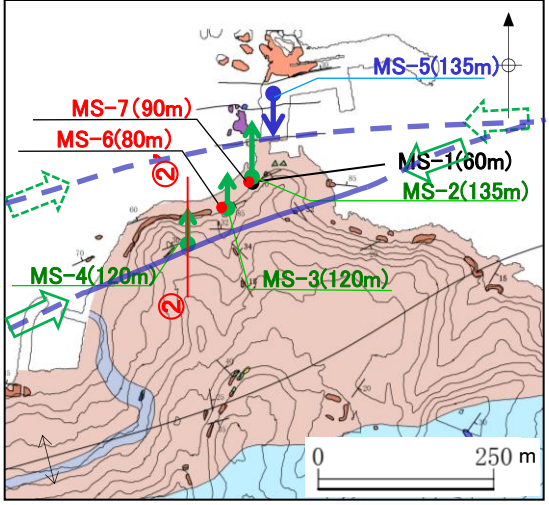
- ・文献調査及び地表地質踏査の結果、沿岸部において、急傾斜を示す古浦層と緩傾斜を示す成相寺層との間に、南傾斜の逆断層が推定されることから、当該地層の急傾斜部において、斜めボーリング3孔(MS-2, MS-3, MS-4)により断層の存否を確認する。
- ・さらに、断層の存否の確認について万全を期すため、上記斜めボーリングを閉合するように、鉛直ボーリング2孔(MS-6, MS-7)を実施する。
- ・また、貫入岩と母岩の接触部において、斜めボーリング1孔(MS-5)により断層の存否を確認する。

3. 宍道断層の評価 (3)地質調査(宍道断層の西側) ①西端(女島)の調査結果  
 女島(女島地点)(ボーリング調査(①-①'断面図))



- ・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。
- ・古浦層と成相寺層の境界に文献断層①に相当する断層は認められない。
- ・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西端(女島)の調査結果  
**女島(女島地点)(ボーリング調査(②-②'断面図))**



凡例

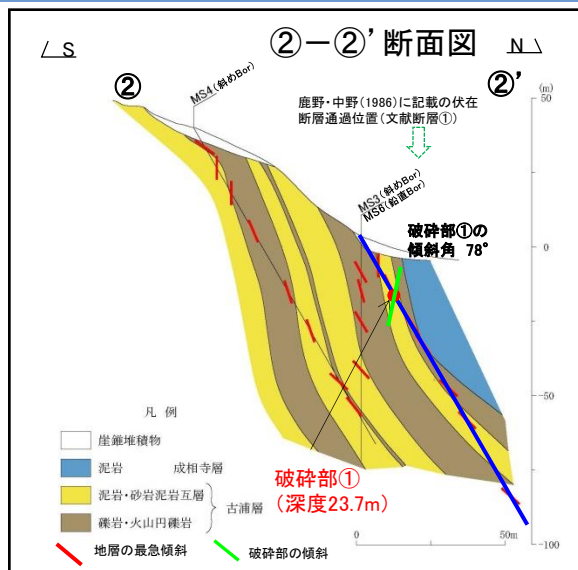
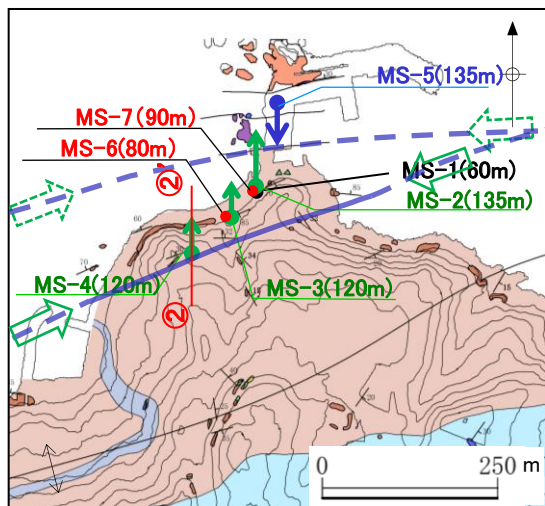
|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| 貫入岩(ドレライト・安山岩等) | 層理面の走向・傾斜               |
| 泥岩              | 逆転層の走向・傾斜               |
| 砂岩              | 地質境界                    |
| 砂岩・泥岩互層         | 背斜軸                     |
| 礫岩              | 文献断層①                   |
| 流紋岩質火砕岩         | 文献断層②                   |
| 火山角礫岩           | 鹿野・中野(1986)に記載の伏在断層通過位置 |
|                 | 鹿野・中野(1986)に記載の断層通過位置   |
| 沖積層             | 転石                      |
| 貫入岩(安山岩)        |                         |
| 泥岩              | 成相寺層                    |
| デイサイト質火砕岩       |                         |
| 泥岩              | 古浦層                     |
| 礫岩・火山円礫岩        |                         |

凡例

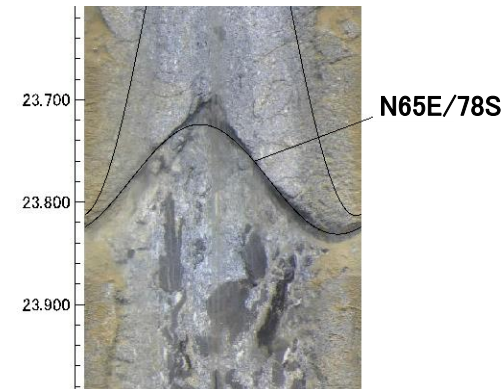
|           |      |
|-----------|------|
| 崖錐堆積物     | 成相寺層 |
| 泥岩        | 古浦層  |
| 泥岩・砂岩泥岩互層 |      |
| 礫岩・火山円礫岩  |      |
| 地層の最急傾斜   |      |

・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。

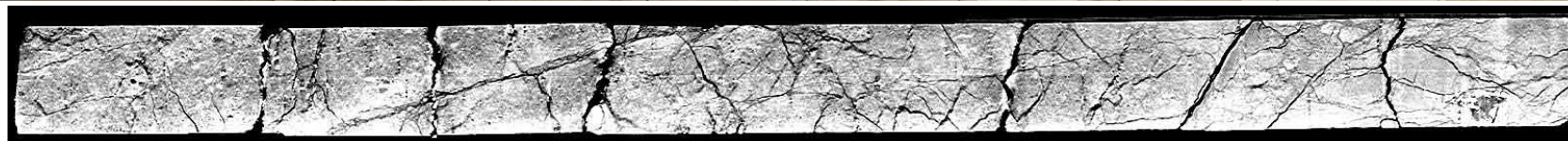
3. 宍道断層の評価 (3)地質調査(宍道断層の西側) ①西端(女島)の調査結果  
女島(女島地点)(ボーリング調査(破砕部①の性状))



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)



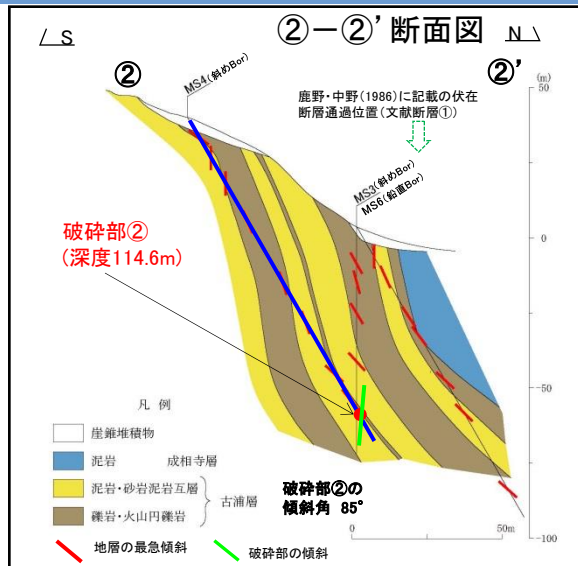
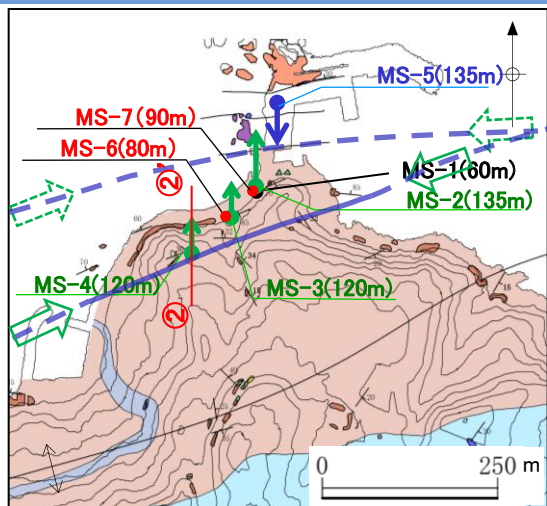
CT撮影スライス厚: 0.5mm, ウィンド処理 WL(ウィンドレベル): 1200, WW(ウィンド幅): 1000

拡大写真(23.7m付近)

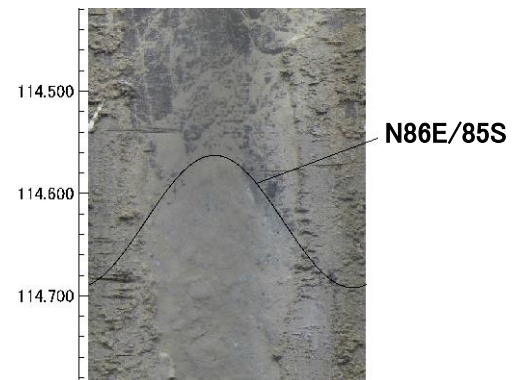


- ・コア観察の結果, MS-3の深度23.7m付近において, 古浦層の礫岩と砂岩・泥岩互層を境する破砕部が確認された。
- ・肉眼観察の結果, 破砕部には, 0~3mm程度の細粒部(砂混り粘土)が見られるが, 条線方向はほぼ縦ずれ(走向方向から80°左回転)であり, 母岩に破砕は認められない。
- ・実体顕微鏡による条線観察の結果, 下盤側に縦ずれ(走向方向から70°左回転)の条線が見られ, 運動センスとして逆断層センスが認められる。

### 3. 宍道断層の評価 (3)地質調査(宍道断層の西側) ①西端(女島)の調査結果 女島(女島地点)(ボーリング調査(破砕部②の性状))



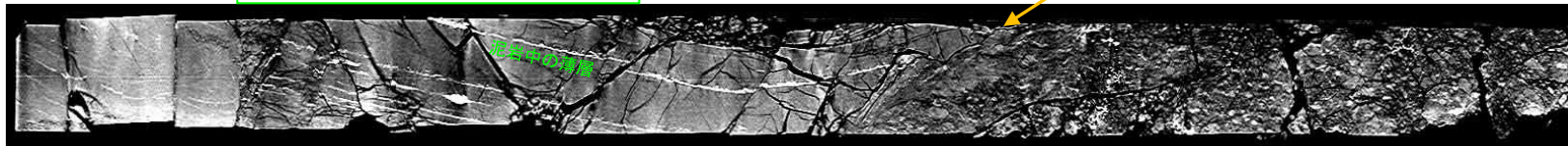
BHTV撮影 (114.46~114.74m)



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。



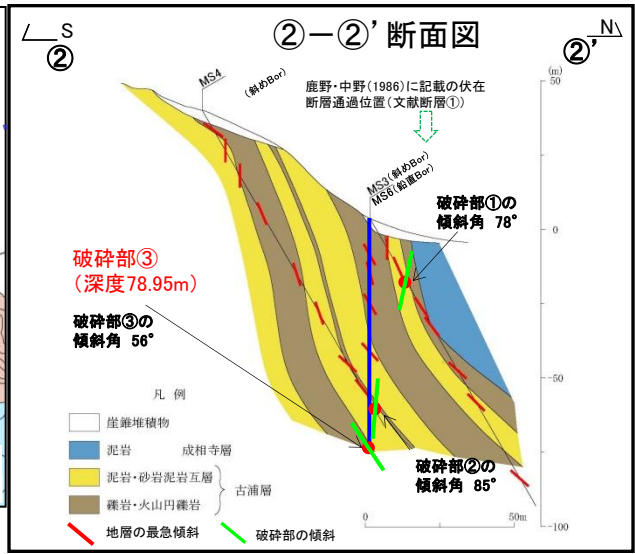
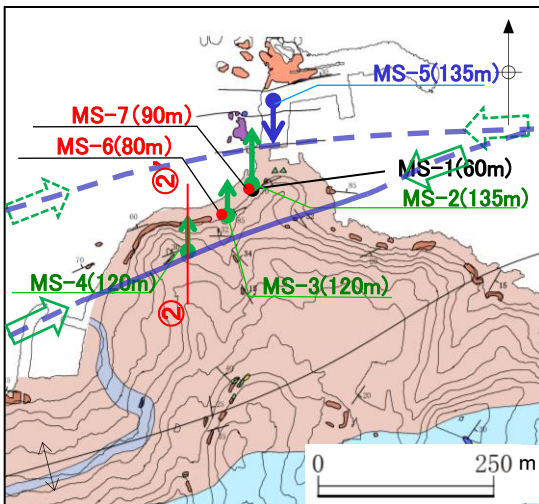
CT撮影スライス厚:0.5mm, ウィンド処理 WL(ウィンドレベル):1200, WW(ウィンド幅):1000

- ・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砕部が確認された。
- ・破砕部には, 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, 母岩に破砕は認められない。
- ・実体顕微鏡観察の結果, 下盤側の礫岩に破砕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。

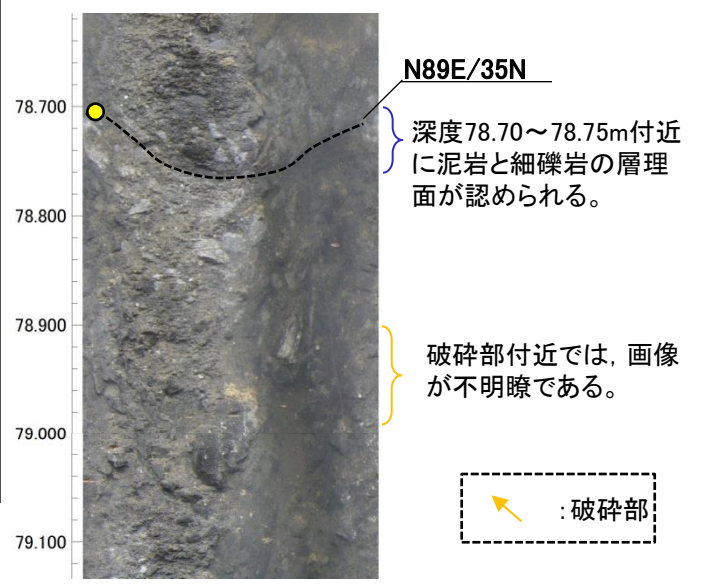
拡大写真 (114.6m付近)



### 3. 宍道断層の評価 (3)地質調査(宍道断層の西側) ①西端(女島)の調査結果 女島(女島地点)(ボーリング調査(破砕部③の性状))



BHTV撮影 (78.62~79.14m)

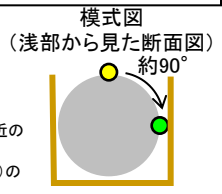


MS-6コア写真 (78~79m)



- ・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砕部が確認された。
- ・破砕部には、2mm程度の細粒部(砂混り粘土)が見られるが、母岩に破砕は認められない。
- ・BHTV観察の結果、破砕部上位の地層の傾斜が北傾斜(N89E/35N)であることから、破砕部の走向傾斜はN1W/56Eと想定\*した。
- ・実体顕微鏡による条線観察の結果、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。

\*深度78.70~78.75m付近の面構造の最浅部(黄丸)と破砕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。



BHTVIにより層理面(N89E/35N)が認められる箇所

破砕部の傾斜角 56°

拡大写真 (78.95m付近)

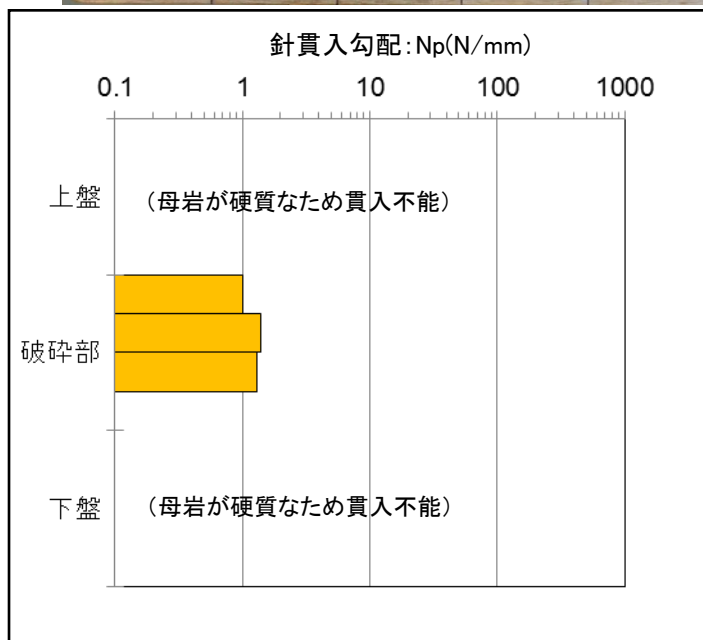


- : 深度78.70~78.75m付近の面の頂部
- : 破砕部③(深度78.95m)の面の頂部

### 3. 宍道断層の評価 (3)地質調査(宍道断層の西側) ①西端(女島)の調査結果 女島(女島地点)針貫入試験(破砕部①, ③)

- ・破砕部①(MS-3, 深度23.7m), 破砕部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, 今回は破砕部を挟む母岩が破砕部近傍から硬質であることを確認するため実施した。

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(破砕部)

↗: 破砕部

針貫入勾配:  $N_p(N/mm)=P/L$

P: 貫入荷重(N)

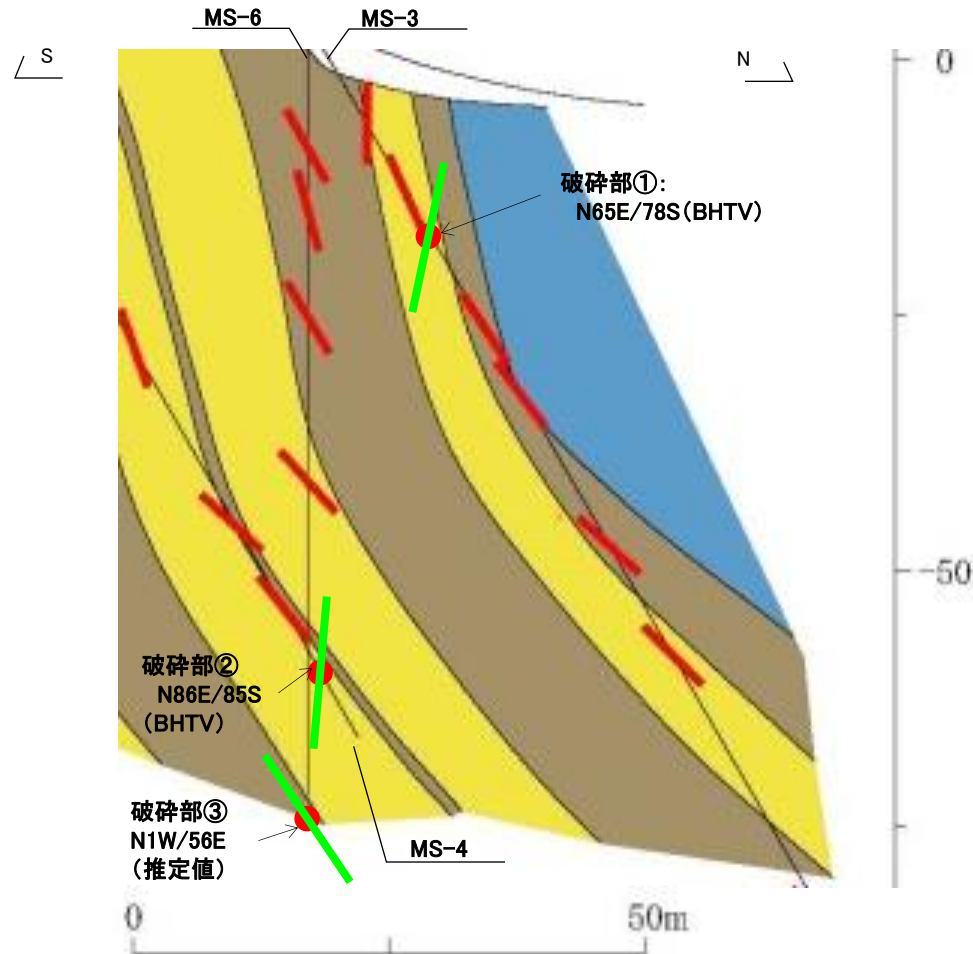
L: 貫入量(L)

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, 破砕部①, ③の針貫入勾配は, 0.5~1.4N/mmである。  
また, 破砕部近傍の母岩は, 硬質なため貫入不能であった。
- ・破砕部①の針貫入勾配が平均1.2N/mmであることに対して, 宍道断層の活断層区間である南講武(No.50)のせん断断面近傍の針貫入勾配は極めて軟質なため測定不能である。
- ・また, 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, 破砕部①, ③は破砕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(No.50)は破砕幅が広く(基盤岩が軟質な範囲: 約16m), 著しく破砕を被っている範囲の基盤岩の針貫入勾配は3.0N/mm以下と軟質である。



### 3. 宍道断層の評価 (3)地質調査(宍道断層の西側) ①西端(女島)の調査結果 女島(女島地点)(ボーリング調査(破砕部①, ②, ③の連続性))

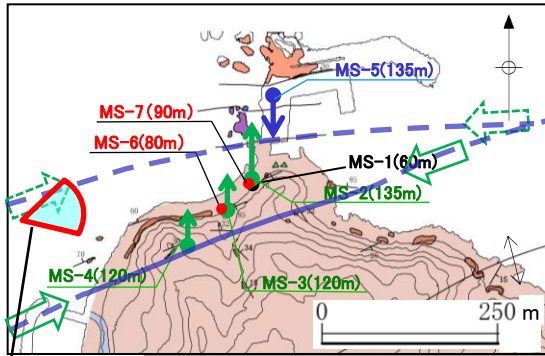


- ・破砕部①, ②, ③の性状について, コア観察, 針貫入試験及びCT画像解析等の結果, 破砕部近傍の母岩は硬質であり角礫状の破砕は認められない。
- ・破砕部①, ②, ③の走向・傾斜について, BHTVの結果, 破砕部①はN65E/78S, 破砕部②はN86E/85Sであることに対して, 破砕部③はN1W/56Eである。
- ・以上のことから, 破砕部①, ②, ③は一連の構造ではないと考えられる。

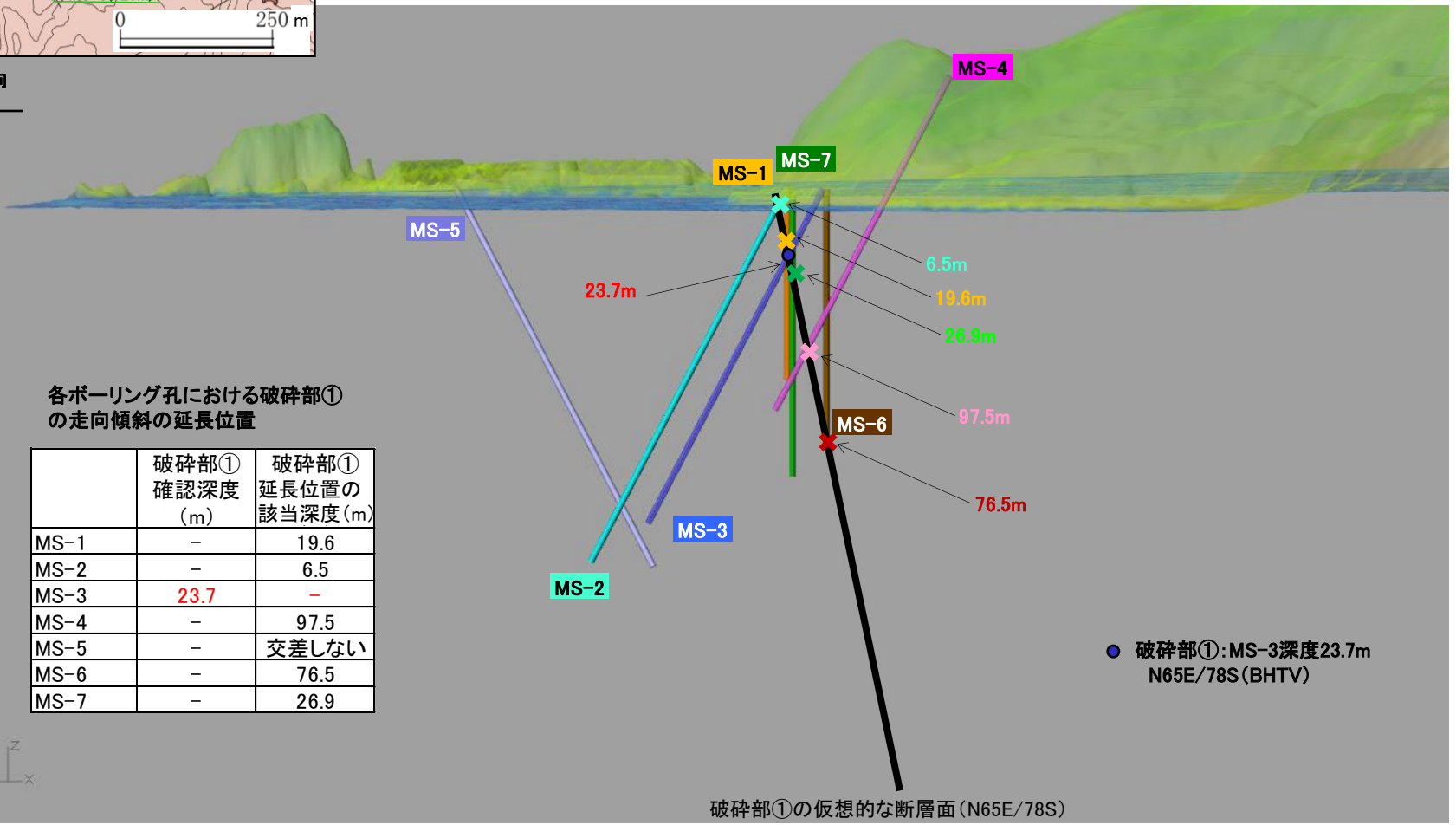
- ・しかしながら, 破砕部①, ②の走向は文献断層①の走向と概ね対応すること及び破砕部①, ②の傾斜が高角度であることから, 破砕部①, ②の各々の走向傾斜延長及び破砕部①②が連続すると仮定した場合の破砕部の連続性について, 3次元検討を行う。

女島(女島地点)(ボーリング調査(破砕部①の連続性))

- ・各ボーリング孔における破砕部①(MS-3)の延長位置を確認したところ、MS-1の深度19.6m、MS-2の深度6.5m、MS-4の深度97.5m、MS-6の深度76.5m、MS-7の深度26.9mに該当することを確認した。
- ・該当深度付近に、破砕部は認められない。



破砕部①走向方向より鳥瞰



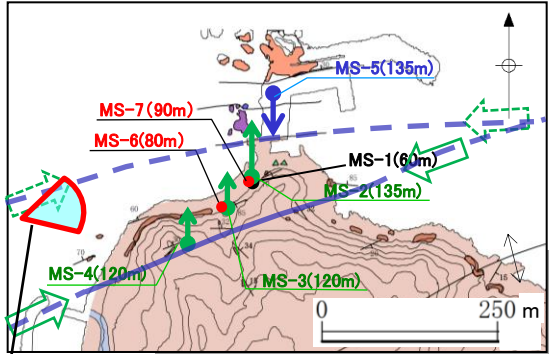
各ボーリング孔における破砕部①の走向傾斜の延長位置

|      | 破砕部①<br>確認深度<br>(m) | 破砕部①<br>延長位置の<br>該当深度(m) |
|------|---------------------|--------------------------|
| MS-1 | -                   | 19.6                     |
| MS-2 | -                   | 6.5                      |
| MS-3 | 23.7                | -                        |
| MS-4 | -                   | 97.5                     |
| MS-5 | -                   | 交差しない                    |
| MS-6 | -                   | 76.5                     |
| MS-7 | -                   | 26.9                     |

● 破砕部①: MS-3深度23.7m  
N65E/78S(BHTV)

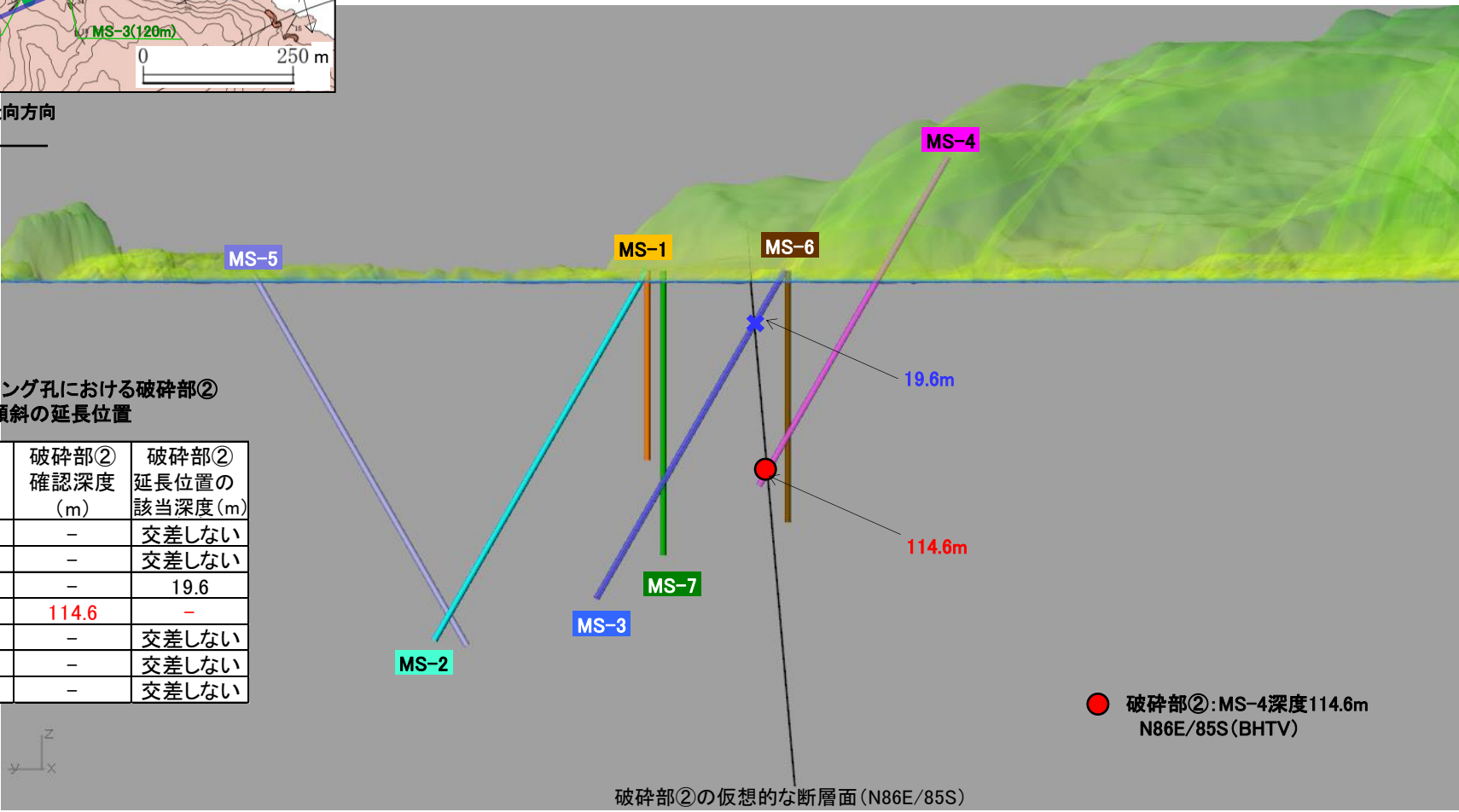
破砕部①の仮想的な断層面(N65E/78S)

3. 宍道断層の評価 (3)地質調査(宍道断層の西側) ①西端(女島)の調査結果  
**女島(女島地点)**(ボーリング調査(破砕部②の連続性))



破砕部②の走向方向  
 より鳥瞰

- ・各ボーリング孔における破砕部②(MS-4)の延長位置を確認したところ、MS-3の深度19.6mに該当することを確認した。
- ・該当深度付近に、破砕部は認められない。



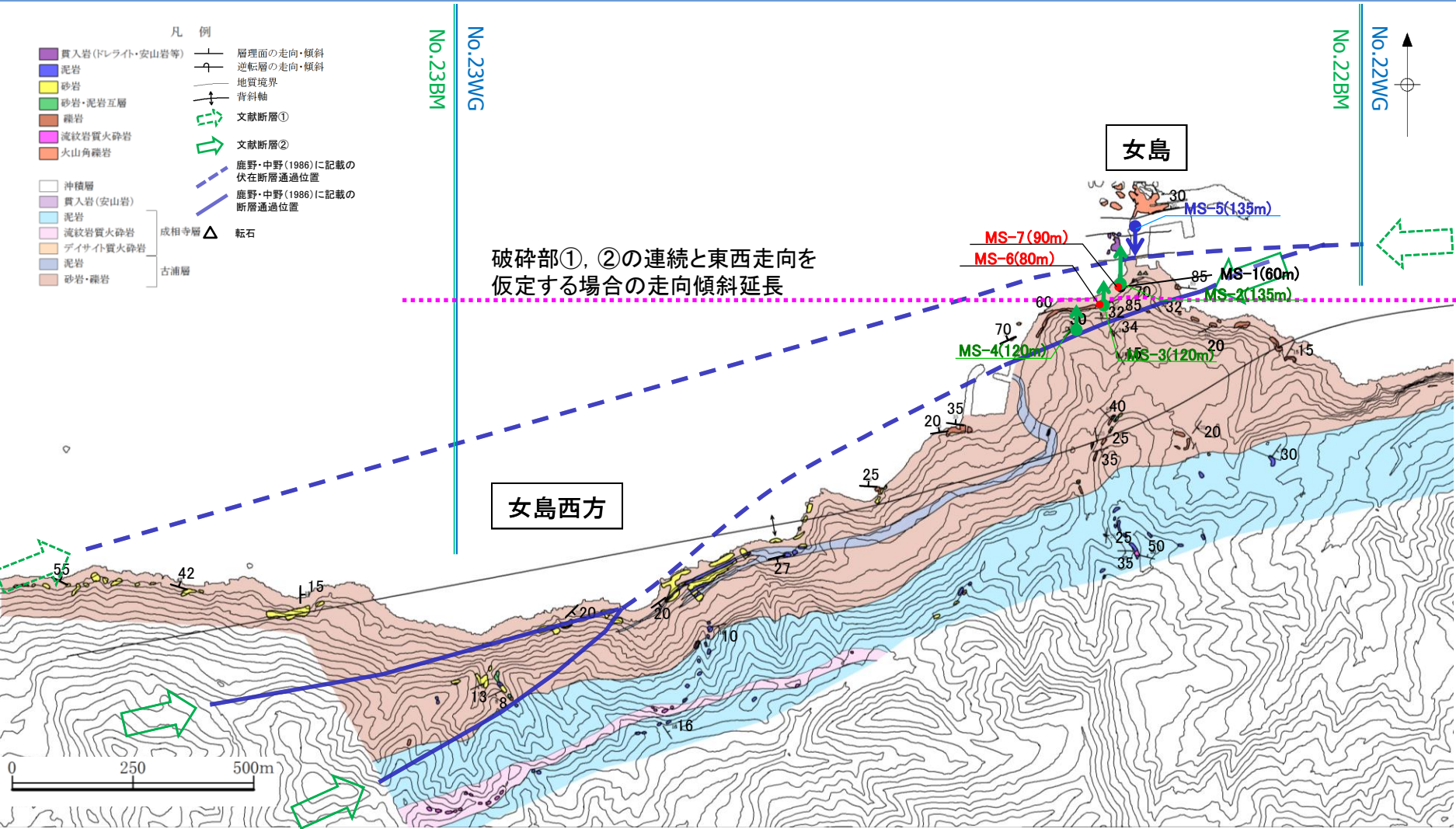
各ボーリング孔における破砕部②  
 の走向傾斜の延長位置

|      | 破砕部②<br>確認深度<br>(m) | 破砕部②<br>延長位置の<br>該当深度(m) |
|------|---------------------|--------------------------|
| MS-1 | -                   | 交差しない                    |
| MS-2 | -                   | 交差しない                    |
| MS-3 | -                   | 19.6                     |
| MS-4 | 114.6               | -                        |
| MS-5 | -                   | 交差しない                    |
| MS-6 | -                   | 交差しない                    |
| MS-7 | -                   | 交差しない                    |



破砕部②の仮想的な断層面(N86E/85S)

### 3. 宍道断層の評価 (3)地質調査(宍道断層の西側) ①西端(女島)の調査結果 女島(女島地点)(ボーリング調査(破砕部①, ②の連続性))



・破砕部①, ②が連続すると仮定した場合の破砕部の連続性について, 東西走向を仮定し各ボーリング孔における破砕部の延長位置を確認したところ, いずれのボーリング孔にも交差しないことが確認された。

・このため, 音波探査測線において破砕部の延長位置及び文献断層通過位置を確認し, 該当位置付近の記録を確認した。

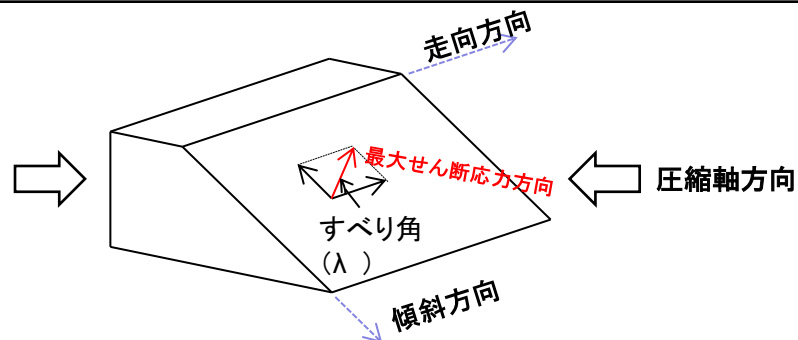
・破砕部の延長位置及び文献断層通過位置付近に, 断層活動を示唆する変状は認められない。

## 女島(女島地点)(ボーリング調査(破砕部の活動性))

破砕部の連続性は認められないが、仮に連続するとした安全側の評価として、「破砕部の条線観察結果」、「現在の東西圧縮応力場で推定されるすべり角計算値」及び「横ずれ断層の端部性状に係る文献調査結果」より、破砕部の活動性を検討する。

## 【検討方法】

すべり角は断層面上の最大せん断応力方向と一致するという仮定に基づき、現在の応力場を東西圧縮応力場として推定される破砕部①、②、③のすべり角を推定し、条線方向と比較検討した。



| 破砕部  | 観察結果            |     |                     | 計算値                            | 検討結果                                                |
|------|-----------------|-----|---------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------|
|      | 走向              | 傾斜  | 条線方向                | 東西圧縮応力場で推定されるすべり角( $\lambda$ ) |                                                     |
| 破砕部① | N65E<br>(概ね東西系) | 78S | 70° 左回転<br>(逆断層センス) | 5° 右回転<br>(右横ずれ断層センス)          | 走向: 文献断層①と概ね対応する。<br>条線方向: 東西圧縮応力場で推定されるすべり角と対応しない。 |
| 破砕部② | N86E<br>(東西系)   | 85S | 90° 左回転<br>(逆断層センス) | 0°<br>(右横ずれ断層センス)              | 走向: 文献断層①と対応する。<br>条線方向: 東西圧縮応力場で推定されるすべり角と対応しない。   |
| 破砕部③ | N1W*<br>(南北系)   | 56E | 70° 左回転<br>(逆断層センス) | (90° 左回転)<br>(逆断層センス)          | ※南北走向であることから、東西走向の文献断層①と対応しない。                      |

【条線観察結果】: 破砕部①、②の条線方向は、「縦ずれ優勢(逆断層センス)」を示す。

【すべり角計算値】: 現在の東西圧縮応力場で推定される破砕部①、②のすべり角は、「横ずれ」を示す。

【検討結果】: 破砕部①、②の条線方向は、東西圧縮応力場で推定されるすべり角と対応しない。

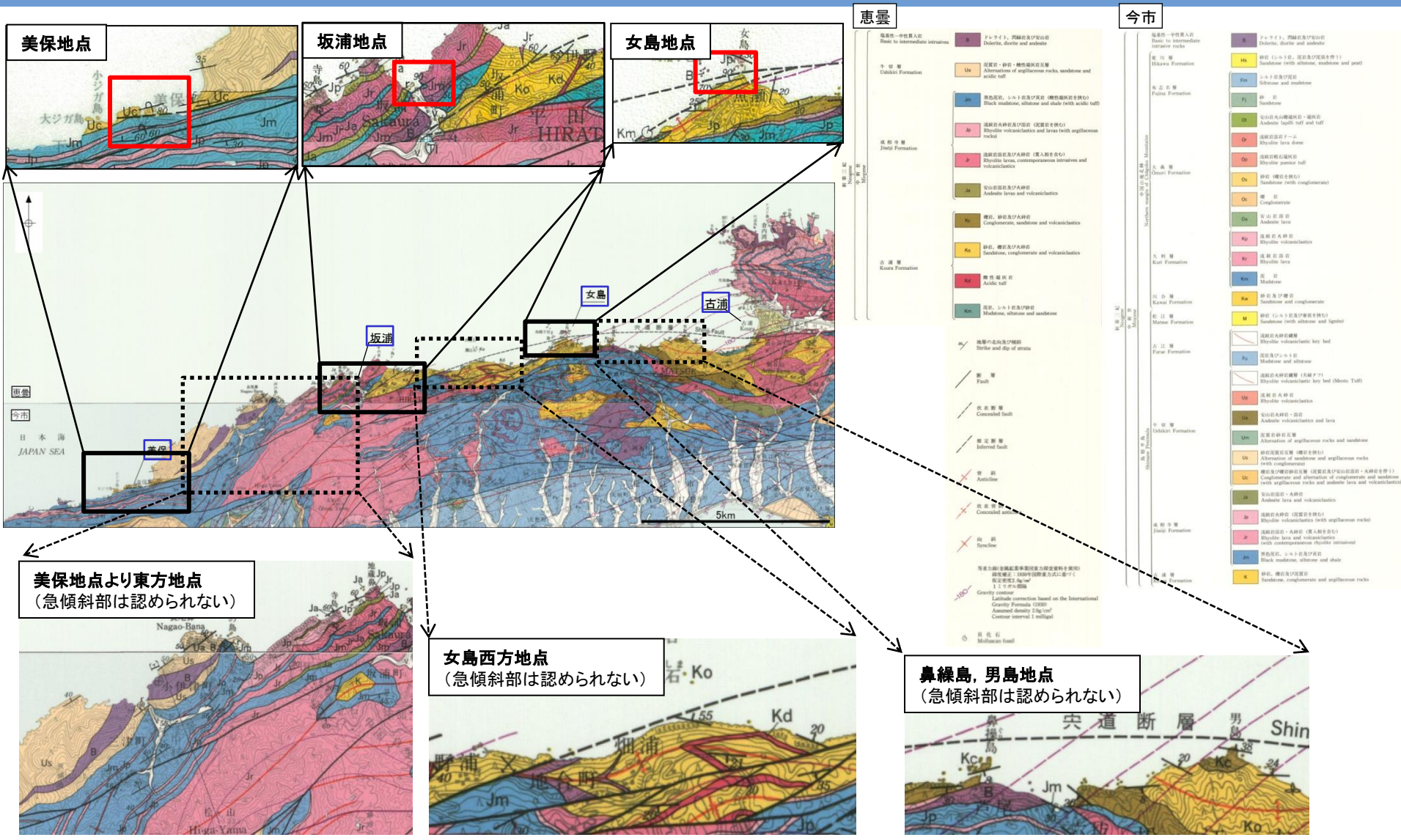
【文献調査結果】: 栗田ほか(1996)<sup>(29)</sup>の地震断層の変位量分布によると、右横ずれ逆断層の北淡地震断層系では、全域で水平変位とともに鉛直変位が確認されており、断層線が屈曲、ステップ、分岐する端部付近においても、水平変位と鉛直変位が認められ、鉛直変位が卓越する傾向は認められない。

## 女島(女島地点)(ボーリング調査(破砕部と活断層との性状比較))

| 項目                     | 南講武<br>(活断層)                             | 女島<br>(破砕部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。                                |
| 粘土幅                    | 10cm                                     | 数mm                                                |
| 針貫入試験<br>(せん断面近傍, 破砕部) | (せん断面近傍)極めて軟質なため針貫入勾配は測定不能である。           | (破砕部)針貫入勾配は, 0.65~1.25N/mmを示す。                     |
| 基盤岩の性状                 | 活断層を挟んだ基盤岩が, 幅約16mの区間が著しく破砕を被っている。       | 破砕部近傍の基盤岩が, 破砕を被っていない。                             |
| 針貫入試験<br>(基盤岩)         | 著しく破砕を被っている範囲の基盤岩の針貫入勾配は3.0N/mm以下と軟質である。 | 破砕部近傍の基盤岩が, 硬質であり貫入不能である。                          |
| 破砕部の連続性                | 連続性の良いせん断面が認められる。                        | 破砕部①, ②, ③が確認されたが, それらの走向・傾斜等から, 連続する構造ではないと考えられる。 |
| 運動センス                  | 横ずれ断層センスを示す。<br>(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。              | 東西圧縮応力場の下にある後期更新世以降に活動したものではないと判断される。              |

・女島の破砕部と, 南講武の活断層(宍道断層)の比較検討の結果, 性状等が著しく異なる。

3. 宍道断層の評価 (3)地質調査(宍道断層の西側) ①西端(女島)の調査結果  
**女島(地層の急傾斜部に係る検討)**



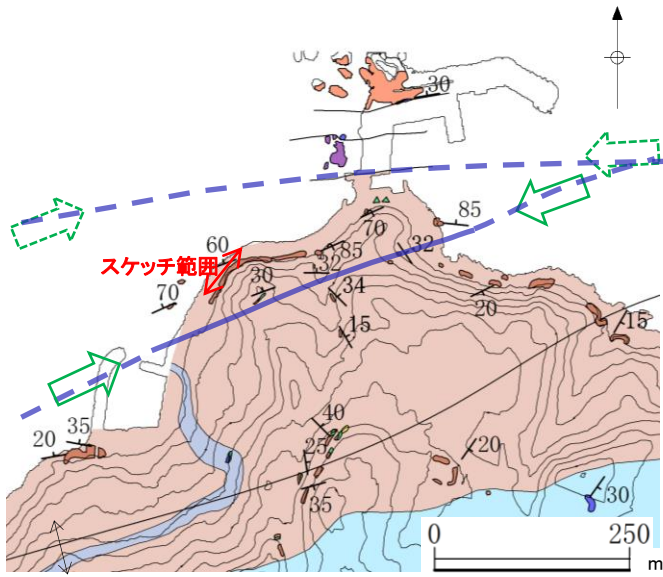
美保地点より東方地点  
 (急傾斜部は認められない)

女島西方地点  
 (急傾斜部は認められない)

鼻線島, 男島地点  
 (急傾斜部は認められない)

・鹿野・中野(1986), 鹿野・竹内ほか(1991)によると, 地質断層としての宍道断層の通過位置上における地層の急傾斜部は, 古浦~女島~美保地点の区間では女島地点と美保地点に示されているが, その他地点では示されていない。なお, 坂浦地点では, 宍道断層の通過位置の北側に地層の急傾斜部が示されている。  
 ・以上のことから, 女島地点, 美保地点, 坂浦地点の地層の急傾斜部の性状を詳細に観察した。

### 3. 宍道断層の評価 (3)地質調査(宍道断層の西側) ①西端(女島)の調査結果 女島(地層の急傾斜部の性状(女島地点))

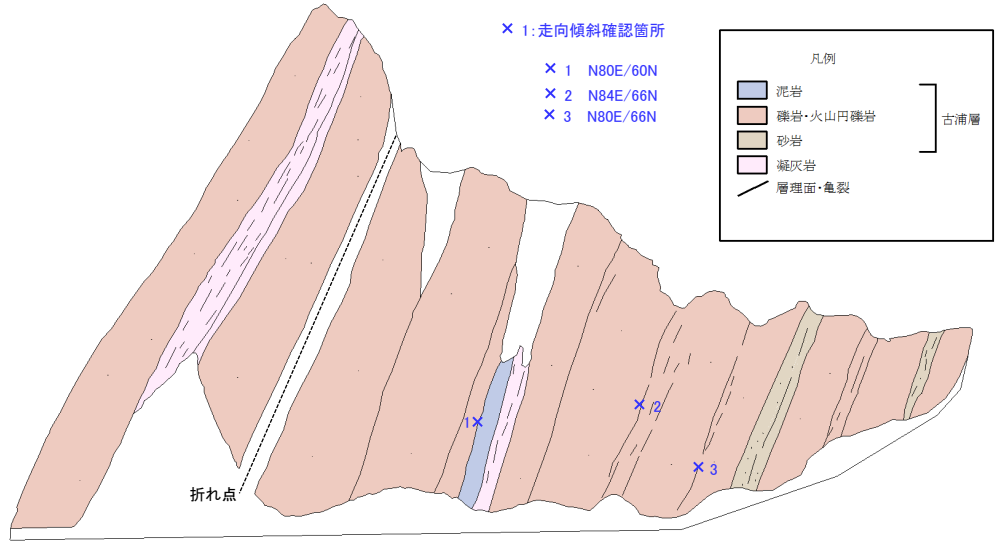


露頭写真全景

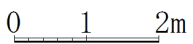


←NE

SW→



露頭スケッチ

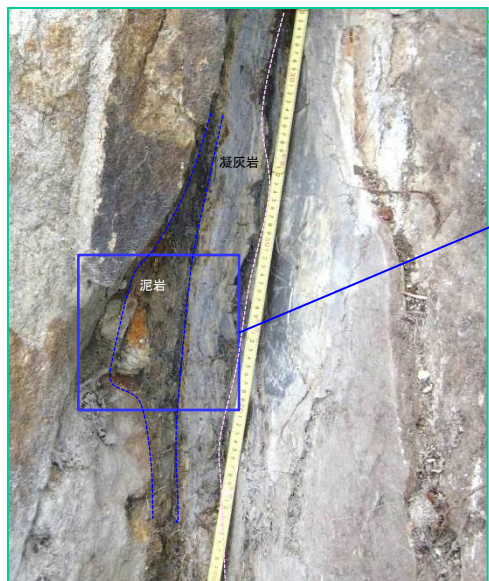
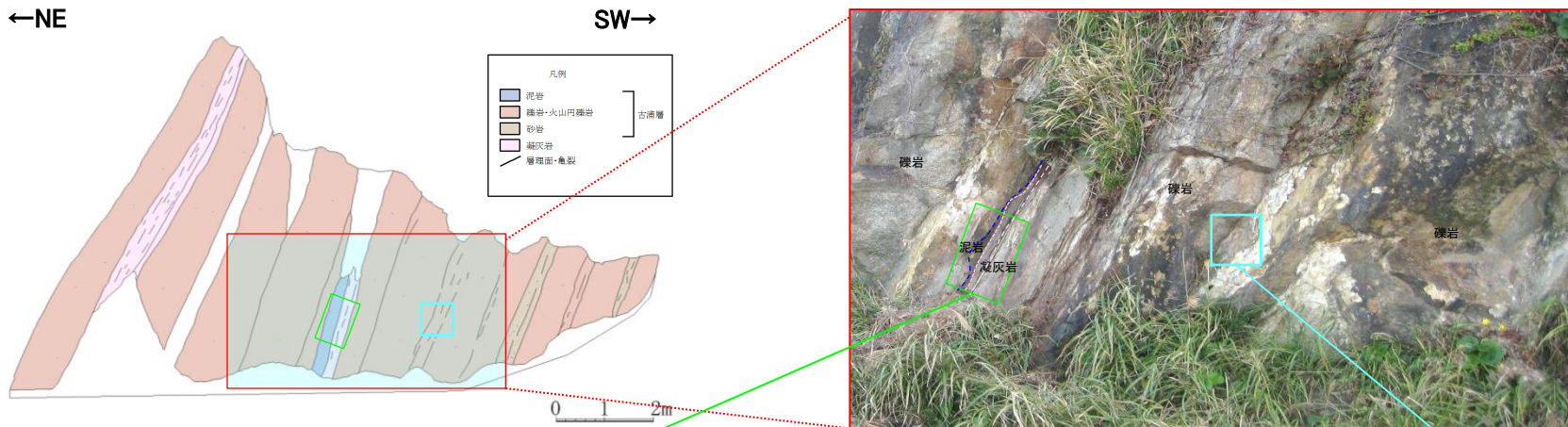


・地質断層としての宍道断層の通過位置上における地層の急傾斜部は、古浦層の礫岩・火山円礫岩及び一部泥岩・凝灰岩の薄層からなる。一部の凝灰岩は風化作用により明灰色の粘土混りシルト状となるが、上方及び下方へは連続しない。また、層理面沿いは固結密着している。

・以上のことから、固結後の断層活動は認められない。



### 3. 宍道断層の評価 (3)地質調査(宍道断層の西側) ①西端(女島)の調査結果 女島(地層の急傾斜部の性状(女島地点))



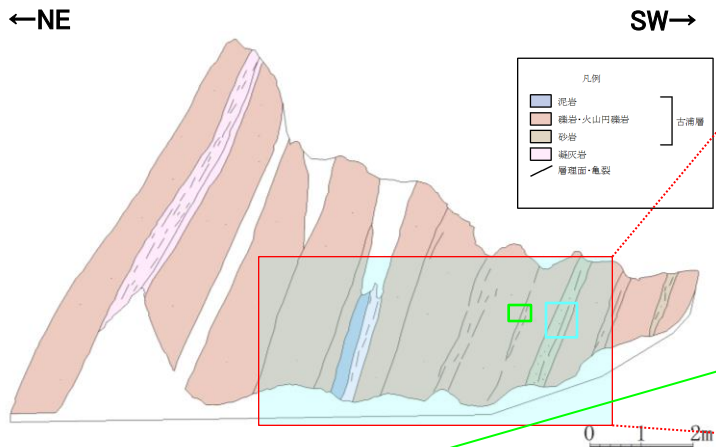
層理面は固結, 密着している。

層厚約20cmの泥岩・凝灰岩で明瞭な葉片状の層理面が発達している。地層下位の凝灰岩は風化作用により明灰色の粘土混りシルト状となるが、上方及び下方へは連続しない。

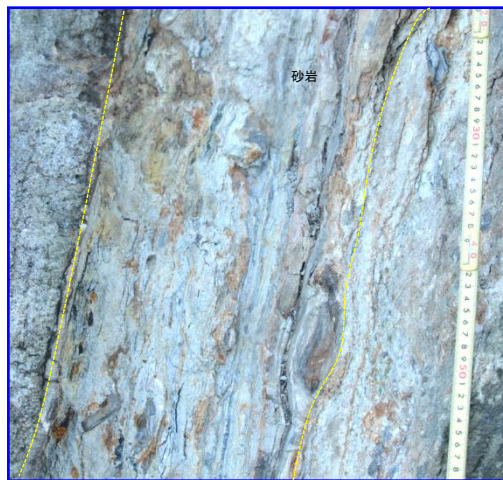
(拡大写真)

凝灰岩は、明瞭な葉片状の層理面が発達し、層理面は固結, 密着している。  
泥岩中には、扁平した偽礫等の未固結時の変形が認められる。

### 3. 宍道断層の評価 (3)地質調査(宍道断層の西側) ①西端(女島)の調査結果 女島(地層の急傾斜部の性状(女島地点))



層理面は固結、密着している。

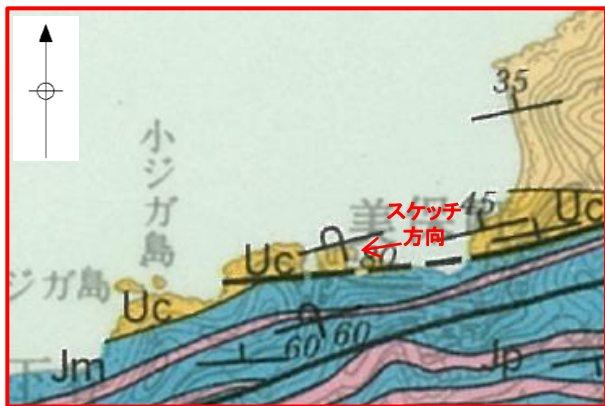


(拡大写真)  
砂岩は、明瞭な葉片状の層理面が発達し、  
層理面は固結、密着している。



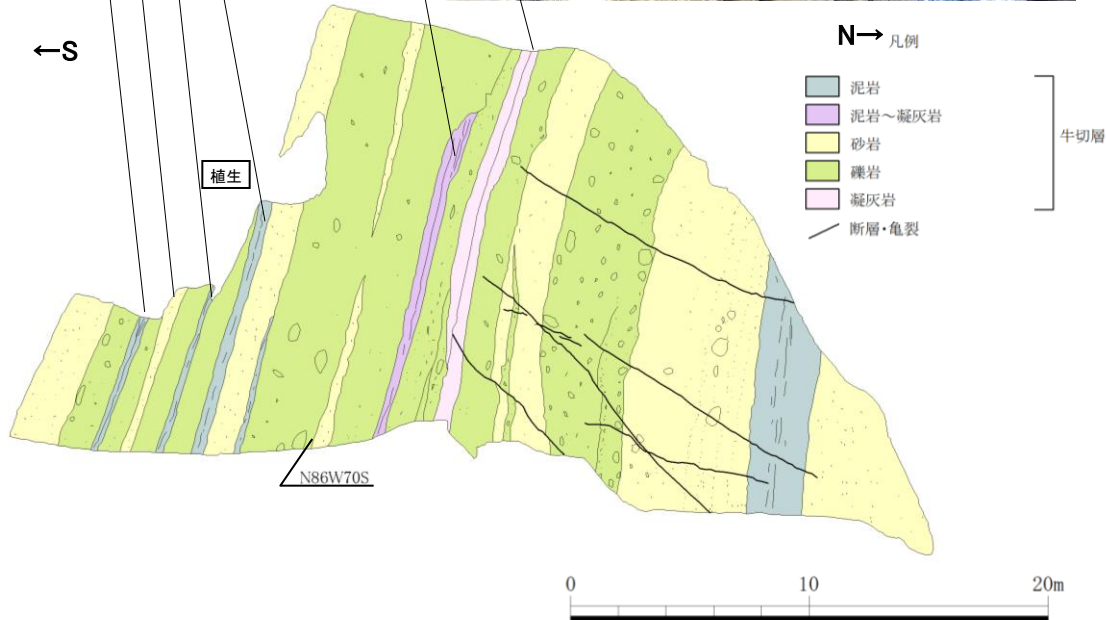
層厚約25cmの砂岩で泥岩を葉片状に挟み、  
細かな亀裂が発達している。

### 3. 宍道断層の評価 (3)地質調査(宍道断層の西側) ①西端(女島)の調査結果 女島(地層の急傾斜部の性状(美保地点))



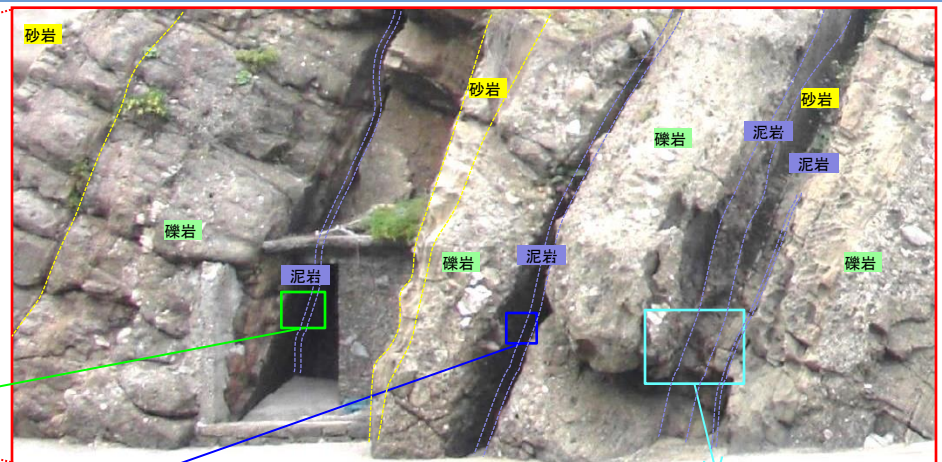
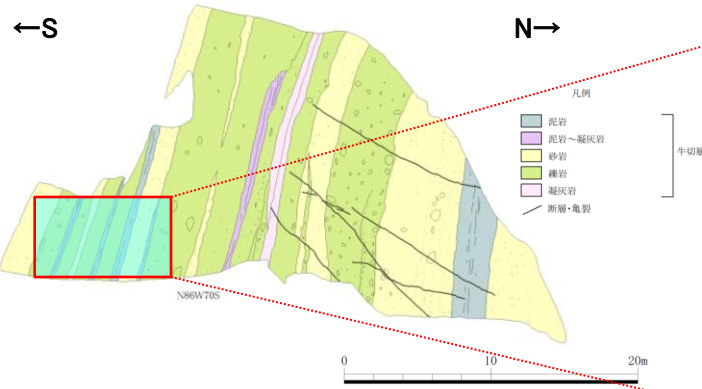
0 250 500m

| 凡例   |                                  |             |
|------|----------------------------------|-------------|
| 牛切層  | Us 砂岩泥質岩互層(礫岩を挟む)                | ↗ 地層の走向及び傾斜 |
|      | Uc 礫岩及び礫岩砂岩互層(泥質岩及び安山岩溶岩・火砕岩を伴う) | ⊥ 直立層       |
| 成相寺層 | Ja 安山岩溶岩・火砕岩                     | ↖ 逆転層       |
|      | Jp 流紋岩火砕岩(泥質岩を挟む)                | — 断層        |
|      | Jr 流紋岩溶岩・火砕岩(貫入相を含む)             | — 推定断層      |
|      | Jm 黒色泥岩, シルト岩及び頁岩                | — 伏在断層      |



- ・地質断層としての宍道断層の通過位置上における地層の急傾斜部は、牛切層の礫岩・火山円礫岩及び一部泥岩及び凝灰岩の薄層からなり、急傾斜を示す層理面沿いは固結、密着している。
- ・凝灰岩は、風化作用を受け亀裂が発達しやや軟質であるが、礫岩との境界部は固結、密着している。
- ・以上のことから、固結後の断層活動は認められない。

### 3. 宍道断層の評価 (3)地質調査(宍道断層の西側) ①西端(女島)の調査結果 女島(地層の急傾斜部の性状(美保地点))



泥岩の層理面及び礫岩との地層境界は固結，密着している。

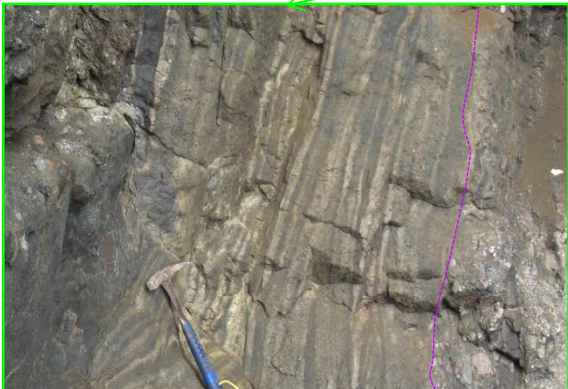
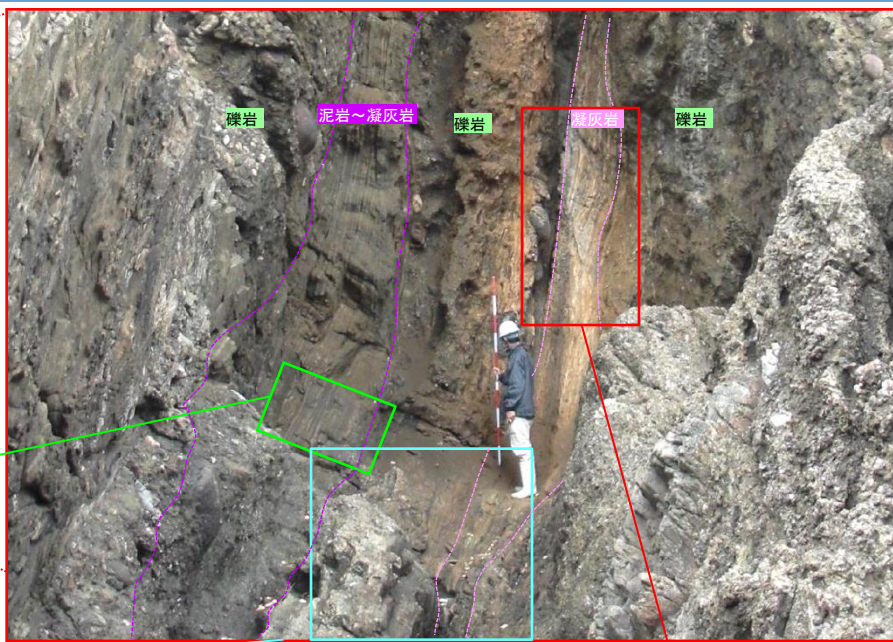
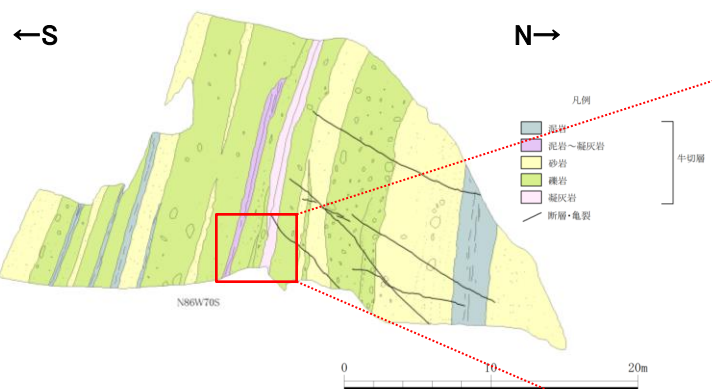


泥岩の層理面は固結，密着している。



泥岩の層理面及び砂岩との地層境界は固結，密着している。

### 3. 宍道断層の評価 (3)地質調査(宍道断層の西側) ①西端(女島)の調査結果 女島(地層の急傾斜部の性状(美保地点))



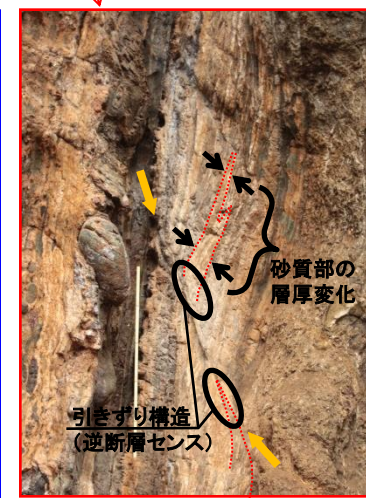
泥岩～凝灰岩の層理面及び礫岩との地層境界は固結，密着している。また，層理面は波打っており，未固結時の変形が認められる。



凝灰岩及び礫岩は，風化作用を受け亀裂が発達するが，明瞭な堆積構造を示す。



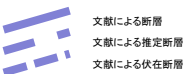
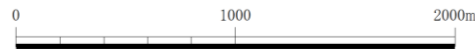
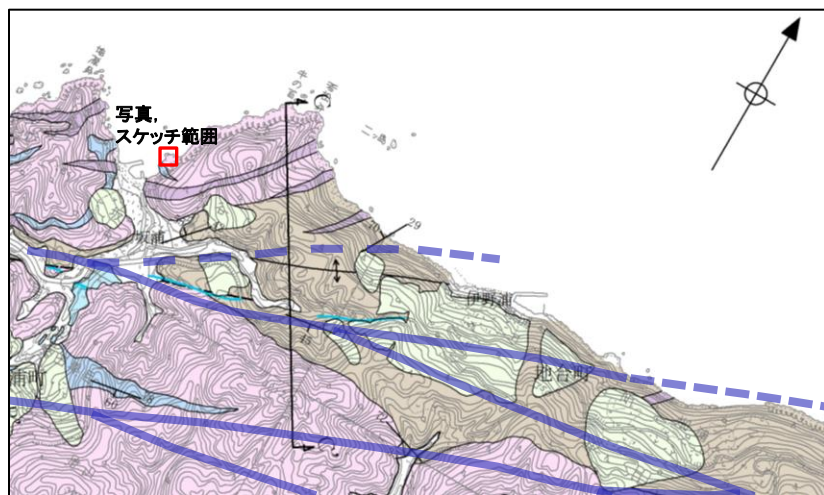
(拡大写真)  
凝灰岩と礫岩の境界は固結，密着している。



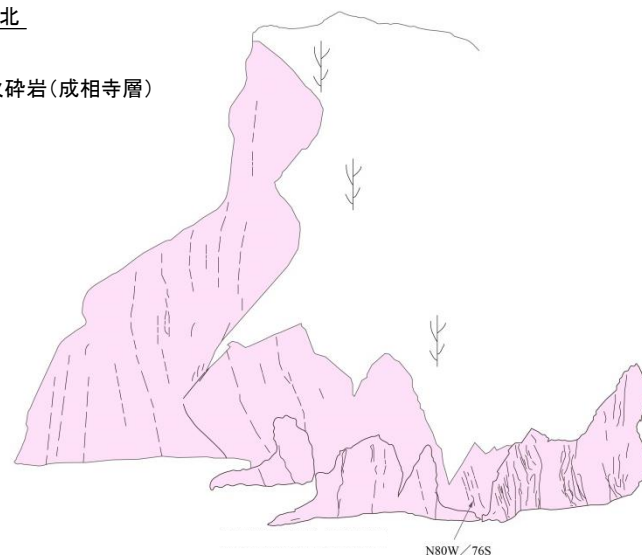
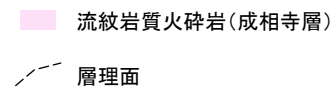
未固結時の変形として，凝灰岩中の砂質部に層厚変化が認められ，固結した断層沿いに引きずり構造が認められる。



### 3. 宍道断層の評価 (3)地質調査(宍道断層の西側) ①西端(女島)の調査結果 女島(地層の急傾斜部の性状(坂浦地点))

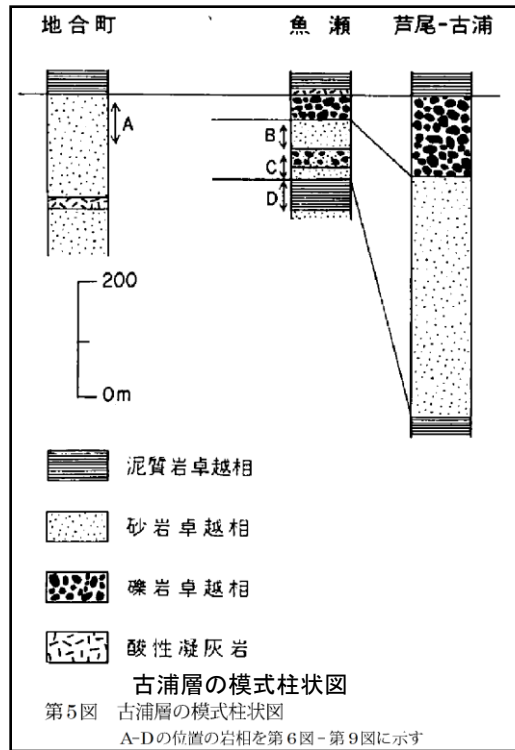
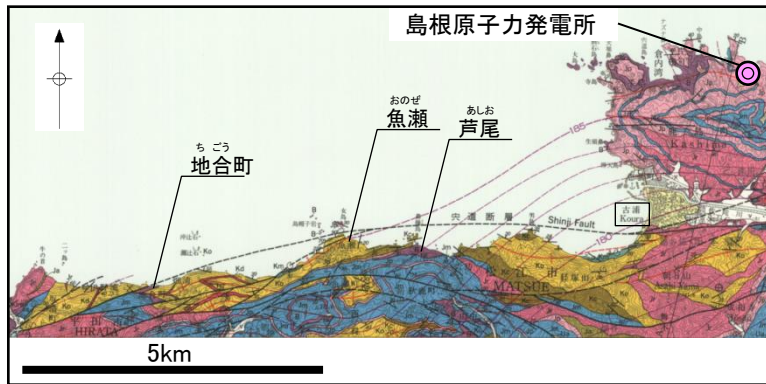


北

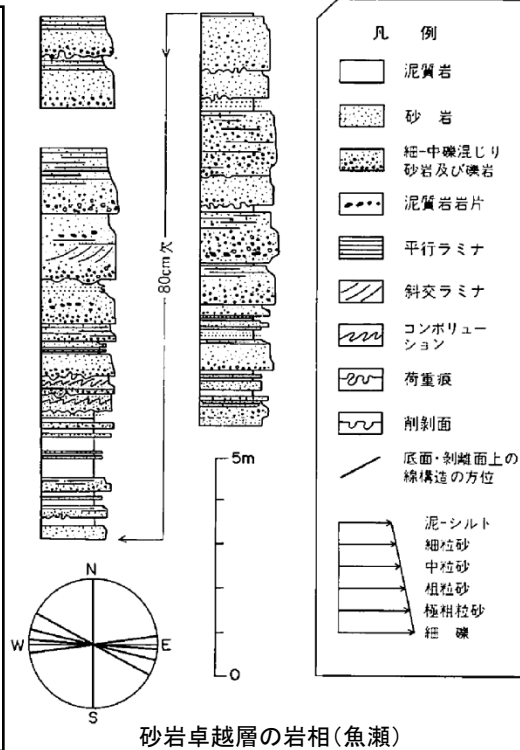


・坂浦の急傾斜部は、成相寺層の流紋岩質火砕岩から成り、急傾斜を示す露頭に断層は認められない。

女島(地層の急傾斜部の成因(文献調査(古浦層の堆積構造)))



第5図 古浦層の模式柱状図  
A-Dの位置の岩相を第6図-第9図に示す



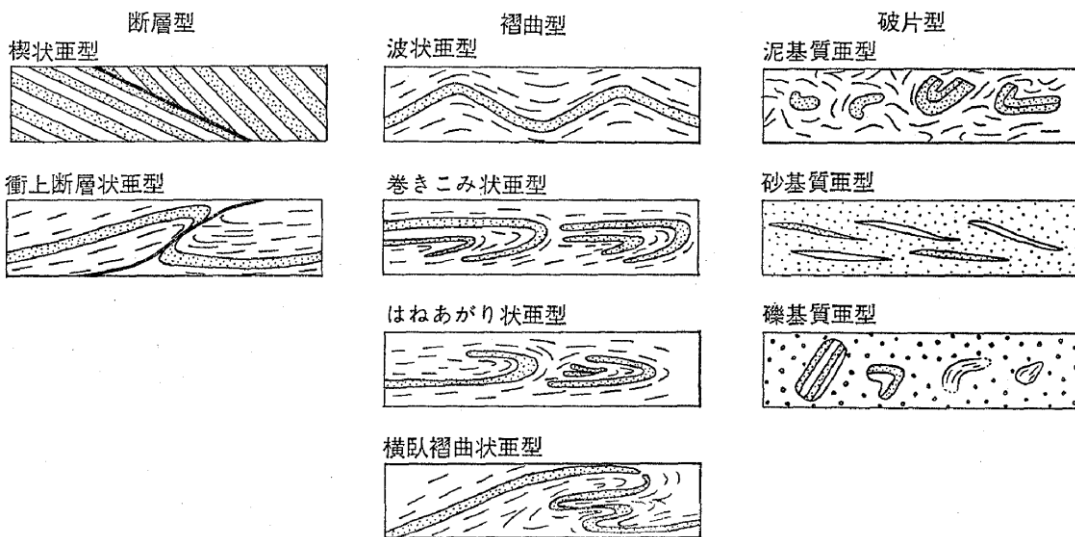
砂岩卓越層の岩相(魚瀬)  
第7図 第5図Bの岩相(魚瀬町)

柱状図に示される砂岩の底面・剥離面上にはほぼ縦構造が認められる。その方位を左下隅にまとめて示す  
鹿野・中野(1986)より引用・加筆

- 鹿野・中野(1986)によると、古浦層は、下部の方で泥質岩が卓越し、上位に向かうにつれて砂岩～礫岩が卓越するようになるとされている。また、砂岩は下部の方でタービダイトあるいはタービダイト類似の特徴を示すものが多いとされている。
- 鹿野・中野(1986)によると、古浦層の堆積環境は、上位層準ほど粗粒堆積物が卓越する等の特徴から、堆積場の水深が次第に浅くなったか、堆積物の供給源が近い所に迫ってきたことを意味しているとし、泥質岩は湖の静かな水底に堆積したことを示し、上方に向かうにつれてそこにより粗粒の重力流堆積物が流入するようになり、扇状地を形成したとされている。また、粗粒の重力流堆積物は扇状地のチャネル堆積物と考えられるとされている。
- 古川ほか(2008)<sup>(30)</sup>によると、古浦層中部～上部の地層に対して堆積相解析の方法を適用して、堆積環境の復元を試みた結果、波浪堆積構造やスランプ堆積物が頻繁に見られることから、この地層は比較的浅い斜面環境の地層であるとし、ファンデルタの地層が推定されるとされている。

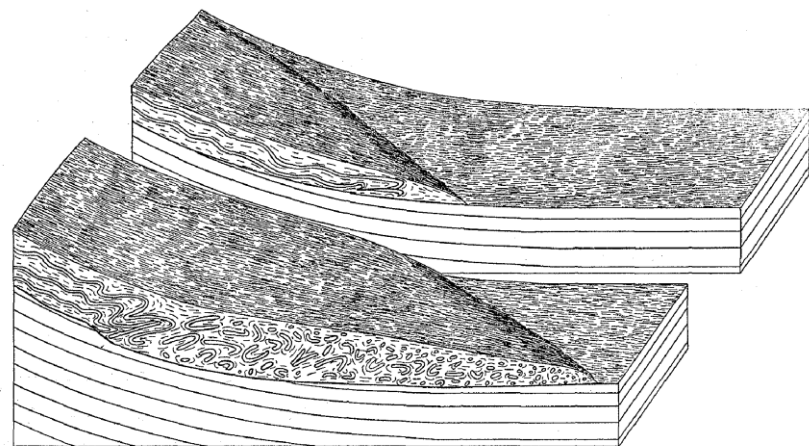


3. 宍道断層の評価 (3)地質調査(宍道断層の西側) ①西端(女島)の調査結果  
女島(地層の急傾斜部の成因(文献調査(中新統内の乱堆積構造)))



第2図 乱堆積構造の分類  
乱堆積(スランプ)構造の分類

山内(1977)より引用

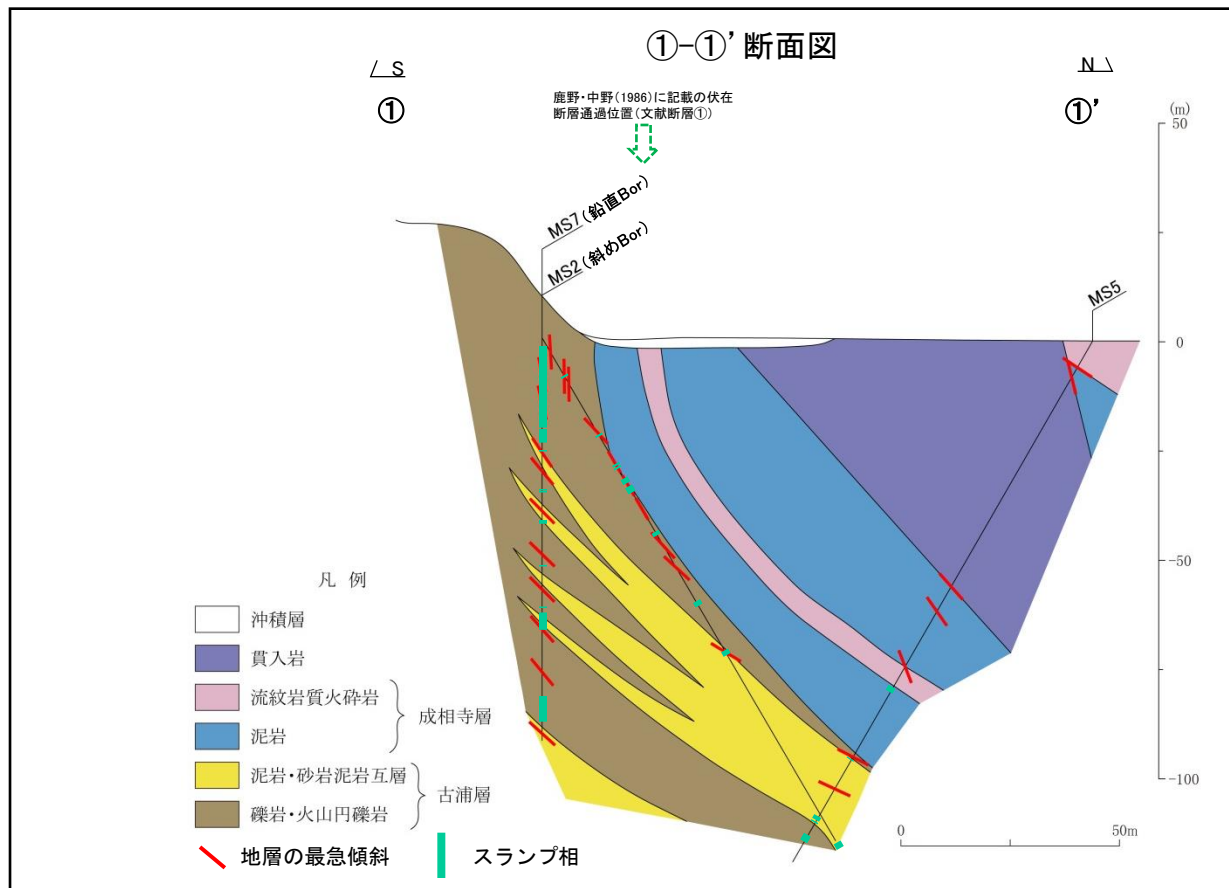
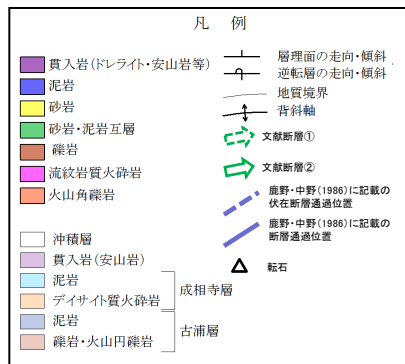
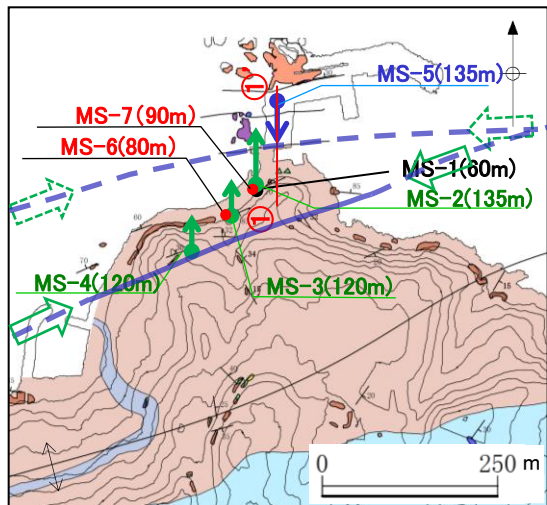


第16図 典型的な乱堆積構造の三次元モデル  
縦方向を誇張してある  
典型的な乱堆積(スランプ)構造の三次元モデル

山内(1977)より引用

- ・山内(1977)<sup>(31)</sup>によると、秩父盆地を事例として中新統内の乱堆積(スランプ)構造の形態的特徴を3つの型と9つの亜型に区分されている。また、山内(1977)は、乱堆積(スランプ)構造が比較的発達した段階の三次元モデルを示している。
- ・山内(1979)<sup>(32)</sup>によると、中新統内の乱堆積(スランプ)層は特定の層準に密集して発達しているものが多いとされている。また、山内(1979)は、乱堆積(スランプ)層を形成した海底地すべり(スランピング)の成因について、堆積物の可動性(滑動層の存在、滑動性に影響を与える岩相の相違等)と堆積面の傾斜にあるとし、後者について海底地すべりが発生した古海底斜面の傾斜を計算した結果、 $3\sim 10^\circ$ の緩傾斜であることを示している。

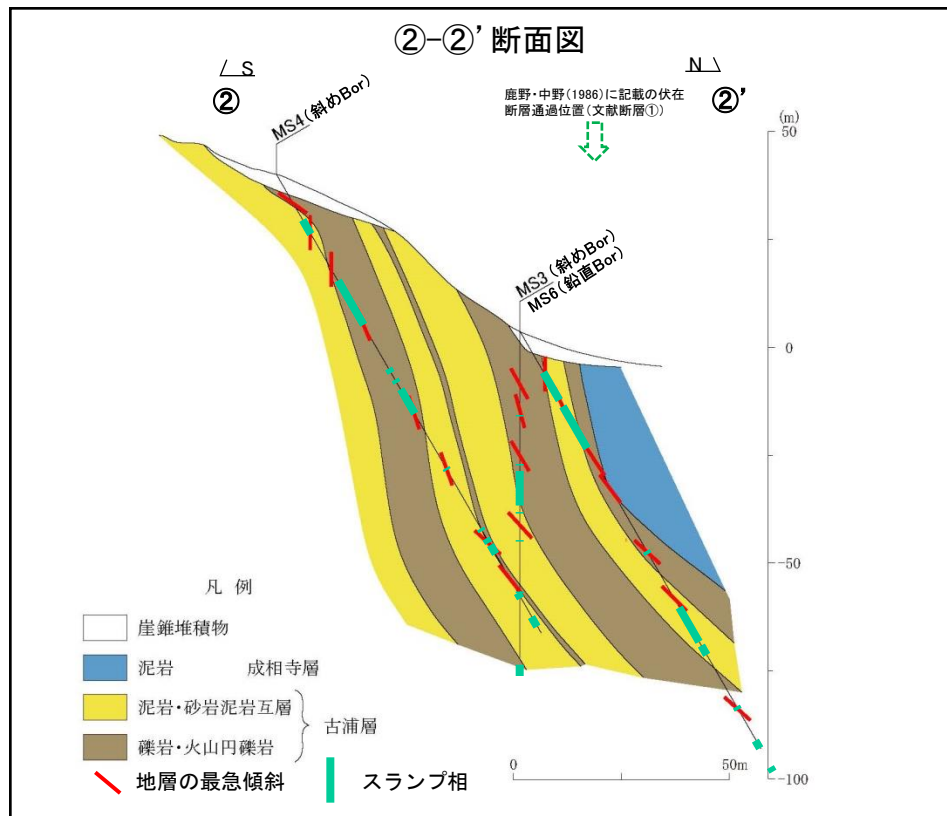
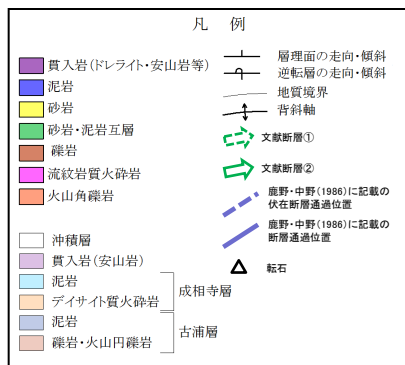
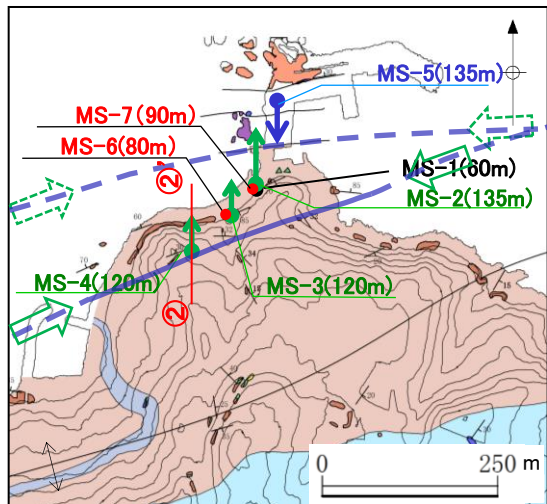
3. 宍道断層の評価 (3)地質調査(宍道断層の西側) ①西端(女島)の調査結果  
女島(地層の急傾斜部の成因(スランプ相の分布(①-①'断面図)))



・ボーリング調査の結果、古浦層には、偽礫を含む堆積層が複数箇所認められ、また、一部で堆積構造の乱れやスランプ褶曲が認められる(スランプ相)。これらの堆積構造は、古浦層中部～上部の地層に対して認められる未固結時の堆積構造(スランプ構造)と考えられ(古川ほか(2008)等)、女島では、比較的小規模であり連続性に乏しい。

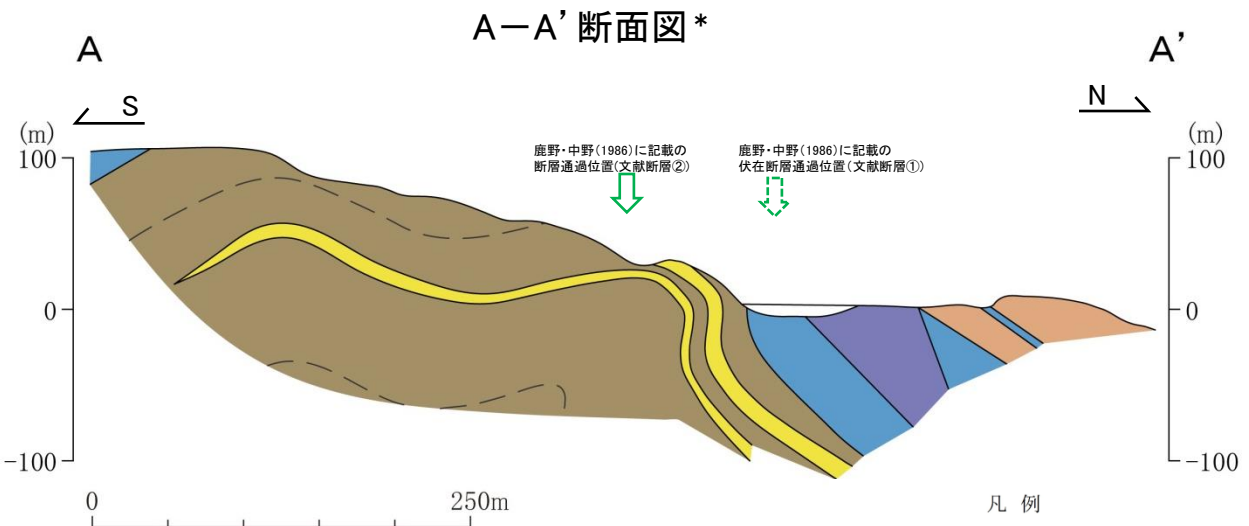
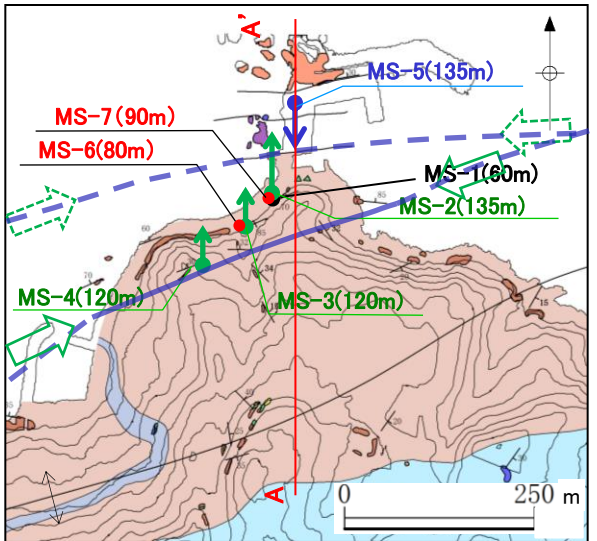
・スランプ相の分布と地層の傾斜との関係は認められない。

3. 宍道断層の評価 (3)地質調査(宍道断層の西側) ①西端(女島)の調査結果  
女島(地層の急傾斜部の成因(スランプ相の分布(②-②'断面図)))



- ・ボーリング調査の結果, ①-①'断面図と同様に, 古浦層において, 比較的小規模であり連続性に乏しいスランプ構造が認められる。
- ・スランプ相の分布と地層の傾斜との関係は認められない。

3. 宍道断層の評価 (3)地質調査(宍道断層の西側) ①西端(女島)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)

| 凡例              |                         |
|-----------------|-------------------------|
| 貫入岩(ドレライト・安山岩等) | 層理面の走向・傾斜               |
| 泥岩              | 逆転層の走向・傾斜               |
| 砂岩              | 地質境界                    |
| 砂岩・泥岩互層         | 背斜軸                     |
| 礫岩              | 文献断層①                   |
| 流紋岩質火砕岩         | 文献断層②                   |
| 火山角礫岩           | 鹿野・中野(1986)に記載の伏在断層通過位置 |
| 沖積層             | 鹿野・中野(1986)に記載の断層通過位置   |
| 貫入岩(安山岩)        | 転石                      |
| 泥岩              |                         |
| デイサイト質火砕岩       |                         |
| 泥岩              |                         |
| 礫岩・火山円礫岩        |                         |

| 凡例        |      |
|-----------|------|
| 沖積層       | 成相寺層 |
| 貫入岩       |      |
| 火山角礫岩     |      |
| 泥岩        | 古浦層  |
| 泥岩・砂岩泥岩互層 |      |
| 礫岩・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西端(女島)の調査結果

## 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( $\sigma_{Hmax}$ )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)女島西方地点

- ・文献断層②の通過位置付近の沿岸部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)女島地点

- ・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認められない。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。

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

#### 4. ボーリング調査(女島地点)

##### (1)①-①'断面

- ・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。なお、鹿野ほか(1994)によると、塩基性-中性の貫入岩の年代は中期中新世~後期中新世とされている。

##### (2)②-②'断面

- ・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。
- ・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。

##### a. 破碎部の連続性評価

- ・破碎部の連続性評価の結果、破碎部①はN65E/78S、破碎部②はN86E/85Sであることに対して、破碎部③はN1W/56Eであることから、破碎部①、②と破碎部③の連続性は認められない。
- また、3次元的な詳細な検討により、各ボーリングにおける破碎部①及び破碎部②の走向傾斜延長に位置するコア性状の確認の結果、破碎部は認められないこと等から、破碎部①、破碎部②及び破碎部③の連続性は認められない。

##### b. 破碎部の活動性評価

- ・破碎部の活動性評価の結果、横ずれ断層の端部性状に係る文献調査では横ずれ断層の端部は鉛直変位が卓越する傾向は認められないことから、破碎部①及び破碎部②の縦ずれ優勢の条線は、横ずれ断層の端部性状を示すものではない。
- 更に、現在の東西圧縮応力場で推定される破碎部のすべり角は横ずれを示すと考えられるが、破碎部の条線観察結果は縦ずれ優勢を示すことから、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。

##### c. 破碎部と活断層との性状比較

- ・破碎部と活断層(南講武地点)の性状の比較検討の結果、女島の破碎部の針貫入勾配が0.65~1.25N/mmを示すことに対して、南講武の破碎部は極めて軟質なため測定不能を示すこと等から、活断層とは性状が著しく異なる。

(1)、(2)の調査結果より、文献断層①の通過位置付近に、震源として考慮する活断層は認められない。

## 女島(まとめ)

## 5. 女島地点の地層の急傾斜部に係る検討

## (1)地層の急傾斜部の性状

- ・地質断層としての宍道断層の通過位置上における地層の急傾斜部は、古浦～女島～美保地点の区間では女島地点と美保地点に示されているが、その他地点では示されていない。なお、坂浦地点では、宍道断層の通過位置の北側に地層の急傾斜部が示されている。
- ・女島地点の地層の急傾斜部に関する露頭状況の調査の結果、急傾斜を示す層理面沿いは、概ね固結、密着していることから、固結後の断層活動は認められない。
- ・美保地点の地層の急傾斜部に関する露頭状況の調査の結果、急傾斜を示す層理面沿いは、固結、密着していることから、固結後の断層活動は認められない。
- ・坂浦地点の地表地質踏査の結果、文献と同様に貫入岩付近に地層の急傾斜が認められるが、貫入岩の末端に向かって地層が緩くなり、大局的には背斜軸から北では北傾斜を示す。また、急傾斜を示す露頭に断層は認められない。
- ・以上のことから、地層の急傾斜部の連続性は認められず、また少なくとも後期更新世以降の断層活動は認められない。

## (2)地層の急傾斜部の成因

- ・文献調査及びボーリング調査の結果、古浦層には、海底地すべりに伴うスランプ構造が複数認められるが、スランプ相の分布と地層の傾斜との関係は認められない。
- ・また、文献調査の結果、海底地すべりが発生する古海底斜面の傾斜は、 $3\sim 10^\circ$ の緩傾斜であるとされている。
- ・以上のことから、地層の急傾斜部の成因は、海底地すべりによるものでなく、中期中新世頃から後期中新世頃までの南北圧縮応力場による褶曲運動の可能性が考えられる。

(1)、(2)の調査結果より、女島地点の地層の急傾斜部の成因は、中期中新世頃から後期中新世頃までの南北圧縮応力場による褶曲運動の可能性が考えられる。

また、ボーリング調査等の結果、地層が非対称褶曲を示すことから、ボーリング調査範囲より更に深部に断層が存在する可能性は否定できないが、存在すると仮定した場合でも女島地点の連続露頭の調査の結果、少なくとも後期更新世以降の断層活動を示す性状が認められないことから、震源として考慮する活断層ではないと考えられる。

余白



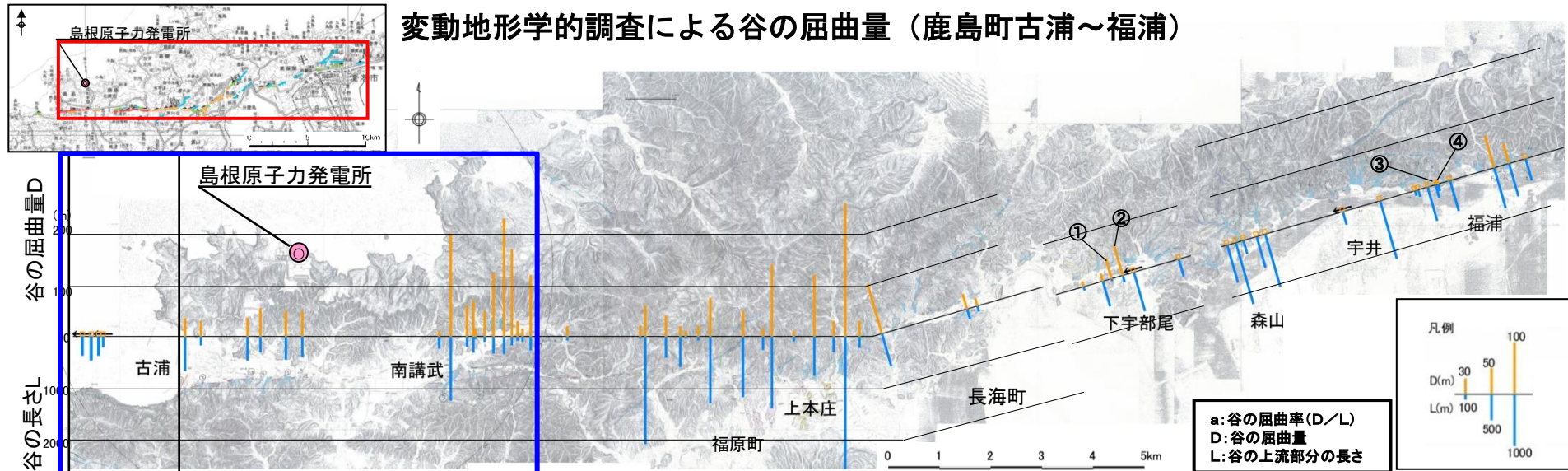
## ②西端付近の断層活動性(評価内容)

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。

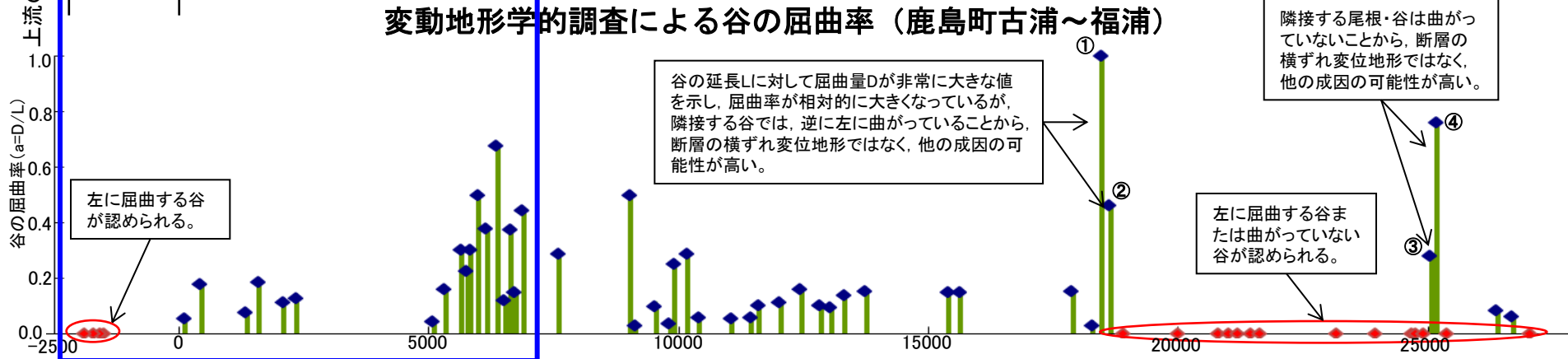
- ・変動地形学的調査による谷の屈曲量・屈曲率
- ・地層の高度差(断層による鉛直変位量)
- ・断層の性状

②西端付近の断層活動性(谷の屈曲量・屈曲率の比較)

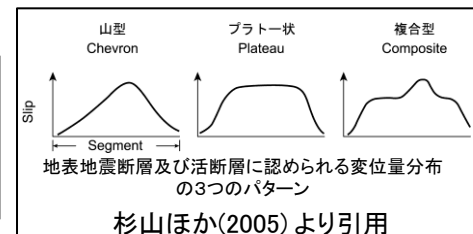
変動地形学的調査による谷の屈曲量 (鹿島町古浦～福浦)



変動地形学的調査による谷の屈曲率 (鹿島町古浦～福浦)



・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)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。



## ②西端付近の断層活動性(鉛直変位量の比較)



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<br>(約7千~1万年前の地層)  | 約1.3m<br>(約1.2万年前の地層) | 約1.3m<br>(約1.1万年前の地層) |
|       | 約0.8*~約1.3m<br>(約2万年前の地層)   | —                     | 約1.6m<br>(約2万年前の地層)   |
|       | 約1.0*~約1.5m<br>(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。

## ②西端付近の断層活動性(断層の性状比較)



断層の性状の比較

| 地点<br>検討項目  | 女島<br>(ボーリング調査)                           | 廻谷<br>(ボーリング調査)              | 長廻池西方<br>(断層露頭)                            | 佐陀本郷<br>(ボーリング調査,<br>トレンチ調査)                  | 南講武～尾坂間<br>の平野部<br>(ボーリング調査)       | 南講武<br>(ボーリング調査,<br>トレンチ調査)                      | 七田南方<br>の沢<br>(断層露頭)                     |
|-------------|-------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------|
| せん断面の<br>性状 | —<br>(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<br>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)。

## ②西端付近の断層活動性(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。

### 1. 谷の屈曲量・屈曲率の比較

- ・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。

### 2. 鉛直変位量の比較

- ・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。

### 3. 断層の性状比較

- ・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、西端付近は宍道断層の主要部である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。

### 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((参考)宍道断層と古浦～十六島沿岸付近の重力異常の関係について 1/2)

##### ■宍道断層の端部評価

###### ○ 精度や信頼性のより高い調査結果が得られている「女島」を宍道断層の西端とする

- ・古浦沖から大田沖断層の海域及び沿岸付近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。
- ・古浦沖から女島付近の陸海境界付近における海底面調査の結果、一部で組織地形と考えられる溝地形及び海底地形の高まりが認められるものの、東西方向へ連続する構造は認められない。さらに、女島では陸海境界付近を横断する群列ボーリング調査、急傾斜部における露頭調査等の結果、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は認められない。
- ・古浦西方から女島付近の陸域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。
- ・上記の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は認められないが、陸海境界付近の調査結果の不確かさを考慮し、精度や信頼性のより高い調査結果が得られている「女島」を西端とする。

##### ■宍道断層の末端性状

###### ○ 変動地形学的調査の結果、宍道断層の西端付近では、断層活動性が低下している

- ・変動地形学的調査(変位地形・リニアメントの有無、谷の屈曲量・屈曲率の検討)の結果、古浦以西では、南講武付近と比べて、断層活動性が低下している。

## 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((参考)宍道断層と古浦～十六島沿岸付近の重力異常の関係について 2/2)

## ■古浦～十六島沿岸付近の重力異常(補足説明「1. (1)・古浦～十六島沿岸付近」参照)

○古浦～十六島沿岸付近の重力コンターの傾斜部は、後期更新世以降の断層活動が認められない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

- ・古浦～十六島沿岸付近に重力コンターの傾斜部が認められる。
- ・深部の地質・地質構造に関する音波探査の結果、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対応している。
- ・音波探査の結果、F-①断層及びF-②断層は、D<sub>2</sub>層(中新統)に変位や変形が認められるが、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、古浦～十六島沿岸付近に認められる重力コンターの傾斜部は、後期更新世以降の断層活動が認められない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。

○古浦～十六島沿岸付近の重力異常は、宍道断層で認められる明瞭な重力異常へ連続しない

- ・古浦～十六島沿岸付近の重力異常は、女島より北側の海域において東北東～西南西方向へ帯状に分布し、宍道断層(中海北岸付近)で認められる明瞭な重力異常へ連続しない。



・地質調査の結果、

- ①古浦沖から大田沖断層の海域及び沿岸付近における音波探査の結果、古浦沖から女島付近の陸海境界付近における群列ボーリング調査等の結果、さらに、古浦西方から女島付近の陸域における地表地質踏査等の結果、宍道断層の延長部に対応する断層は認められないこと
- ②宍道断層の末端性状について、変動地形学的調査の結果、端部付近では断層活動性が低下していること
- ③古浦～十六島沿岸付近の重力コンターの傾斜部は、後期更新世以降の断層活動が認められない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、その重力異常は、宍道断層で認められる明瞭な重力異常へ連続しないこと

から、宍道断層と古浦～十六島沿岸付近の重力異常は関連しないものと評価する。