

1. 宍道断層の評価 (2) 地質調査(宍道断層の東側) 宇井～福浦(ピット調査(Loc.T-2))

近接写真

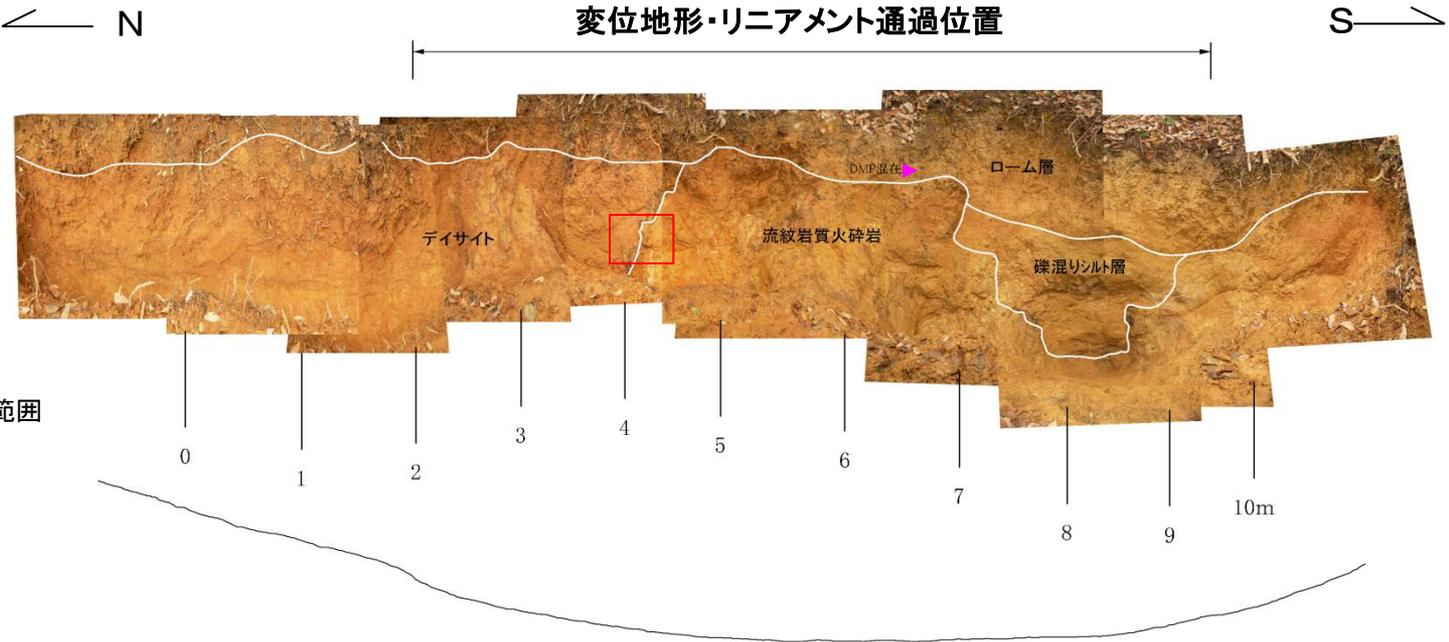


貫入面 / 接触変成部と考えられる範囲

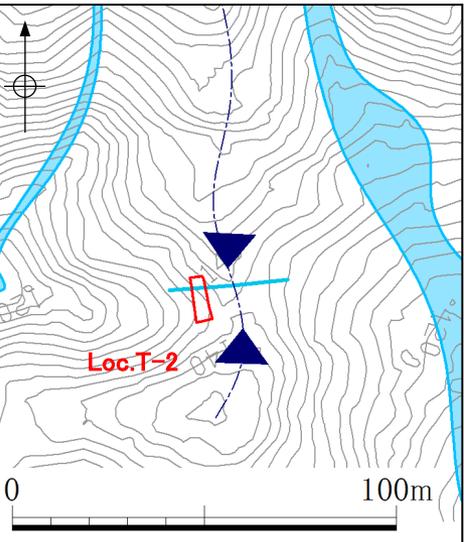
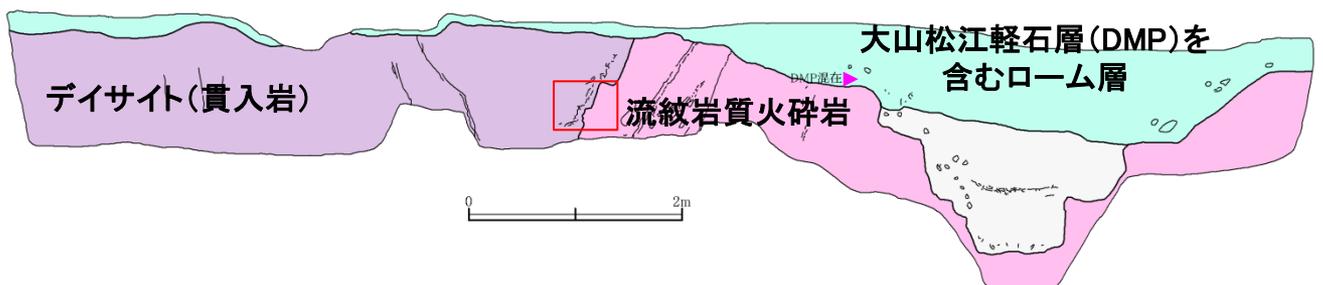
凡 例

- ローム層
- 礫混じりシルト層
- デイサイト(貫入岩)
- 流紋岩質火砕岩 } 古浦層
- 火砕岩中の流理

DMP: 大山松江軽石 ▶



鞍 部



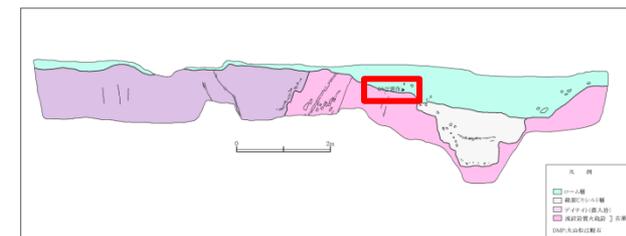
- ・変位地形・リニアメントを含む幅広いピット調査の結果、急傾斜する古浦層の流紋岩質火砕岩と貫入岩*との境界を確認したが、断層は認められず、その上位には大山松江軽石層(DMP)を含むローム層がほぼ水平に分布している。
- ・貫入境界は密着しており、古浦層の流紋岩質火砕岩は境界から幅数cmにわたり接触変成を受けて細粒化する。
- ・なお、本地点が文献断層の通過位置とほぼ一致することを踏まえると、断層が貫入岩によって置き換えられたとも考えられる。

*本地点のデイサイト(貫入岩)の貫入時期の詳細は不明であるが、下宇部尾東の安山岩(貫入岩)はK-Arの測定結果から14.6±0.3Maが得られている。

1. 宍道断層の評価 (2) 地質調査(宍道断層の東側) 宇井～福浦(Loc.T-2(火山灰分析))

【Loc.T-2における火山灰分析結果(重鉱物等)】

試料採取深度 (GL- m)	重鉱物の含有量 (/3000粒子)			β 石英 (/3000粒子)	特記鉱物	
	Opx	GHo				
		5	10			15
0.2	1	9			+ (1/20000)	
0.3		8			+ (1/20000)	
0.4		5				Cum含む (1/3000)。
0.5		5				Cum含む (2/3000)。
0.6		0.5				



採取位置図

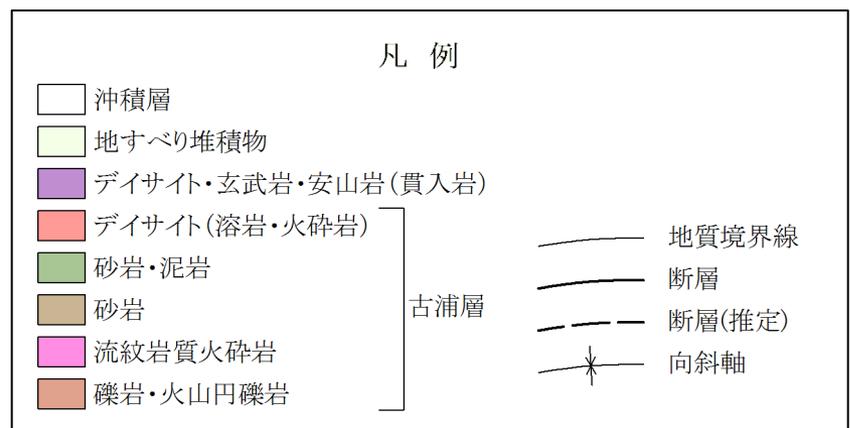
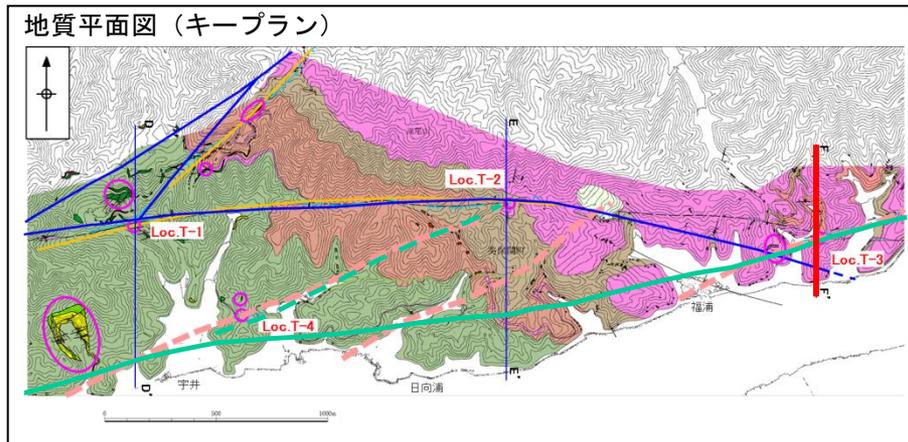
※ Opx: 斜方輝石, GHo: 普通角閃石, Cum: カシグトン閃石
含有量の値は、特に記載のない場合は3000粒子あたりの個数である。

【中国地方に分布が知られる広域テフラのうちGHOとCumを含むもの】 (町田・新井(2011)から引用)

テフラ名	年代(ka)	主な鉱物* ()は少量含まれるもの	屈折率 Opx	屈折率 GHo	屈折率 Cum
大山松江 (DMP)	<130	GHo, Cum, (bi, Opx)	—	1.670~1.676	1.656~1.664
大山奥津 (DOP)	190±60	GHo, Opx, (bi, Cum)	1.702~1.706	1.670~1.675	1.660~1.664
大山h1 (hpm1)	230±70, MIS7-6	GHo, (Cum, bi, Opx)	—	1.670~1.677	1.660~1.664

- ・町田・新井(2011)によると、中国地方に分布が知られる広域テフラのうち、GHOとCumを含むものは、大山h1 (hpm1)、大山奥津(DOP)、大山松江(DMP)が示されている。
- ・DMPについてはCumが主な鉱物とされるのに対して、hpm1とDOPについてはCumが少量含まれるとされる。
- ・Loc.T-2では、深度0.5mにGHOとCumが混在することから、DMPが含まれると想定した。

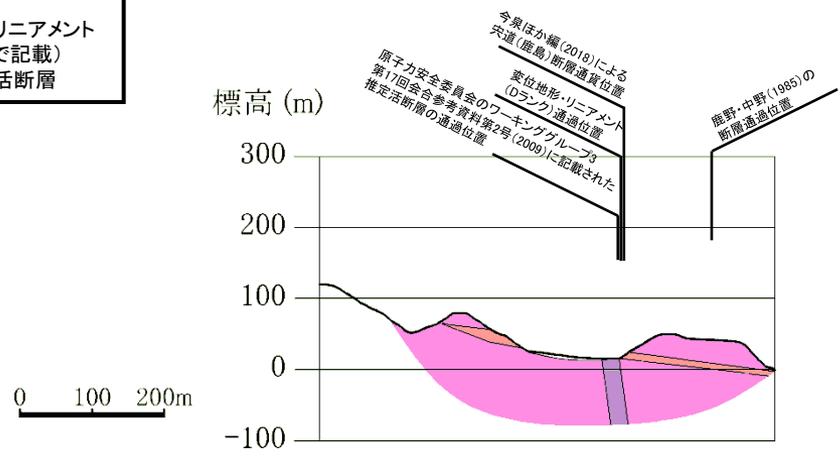
1. 宍道断層の評価 (2) 地質調査(宍道断層の東側) 福浦付近(地表地質踏査(地質断面図))



— 原子力安全委員会のワーキンググループ3第17回会合参考資料第2号(2009)に記載された推定活断層の位置
鹿野・吉田(1985)及び鹿野・中野(1985)の断層, 伏在断層(縮尺:5万分の1)
— 鹿野・吉田(1985)の法田リニアメント及び高尾山リニアメント(高尾山リニアメントの東側は文献の図郭範囲まで記載)
— 今泉ほか編(2018)による宍道(鹿島)断層, 推定活断層

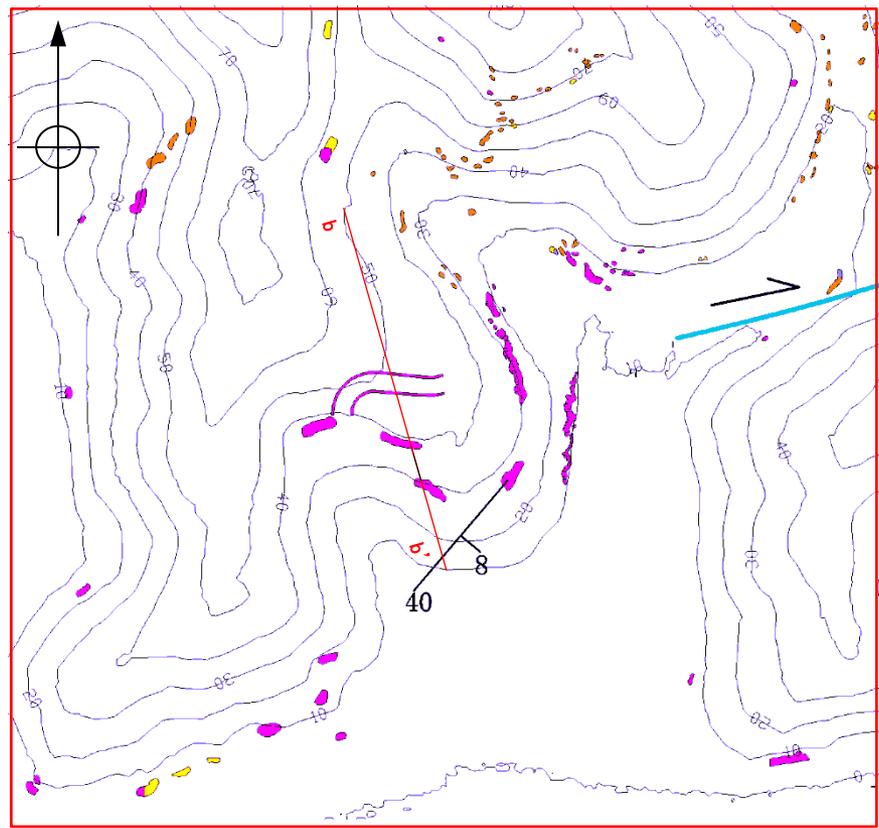
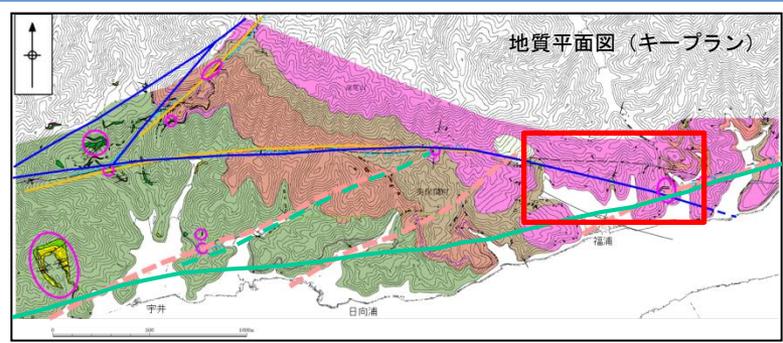
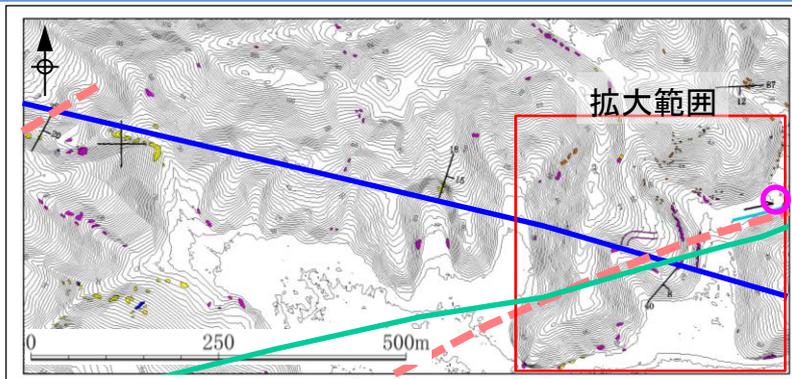
○ 調査地点

— 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)



F-F' 断面図

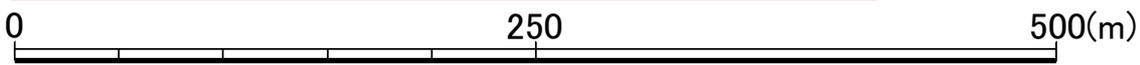
・ F-F' 断面図では, 北側の変位地形リニアメント及び文献断層の通過位置付近において, 古浦層の流紋岩質火砕岩等が分布し貫入岩が認められるが, 断層は認められない。また, 南側の文献断層の通過位置付近に断層は認められない(次頁参照)。



- 調査地点
- 鹿野・吉田(1985)及び鹿野・中野(1985)の断層, 伏在断層 (縮尺:5万分の1)
- 今泉ほか編(2018)による突道(鹿島)断層, 推定活断層
- 原子力安全委員会のワーキンググループ第3第17回 会合参考資料第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(Dランク)

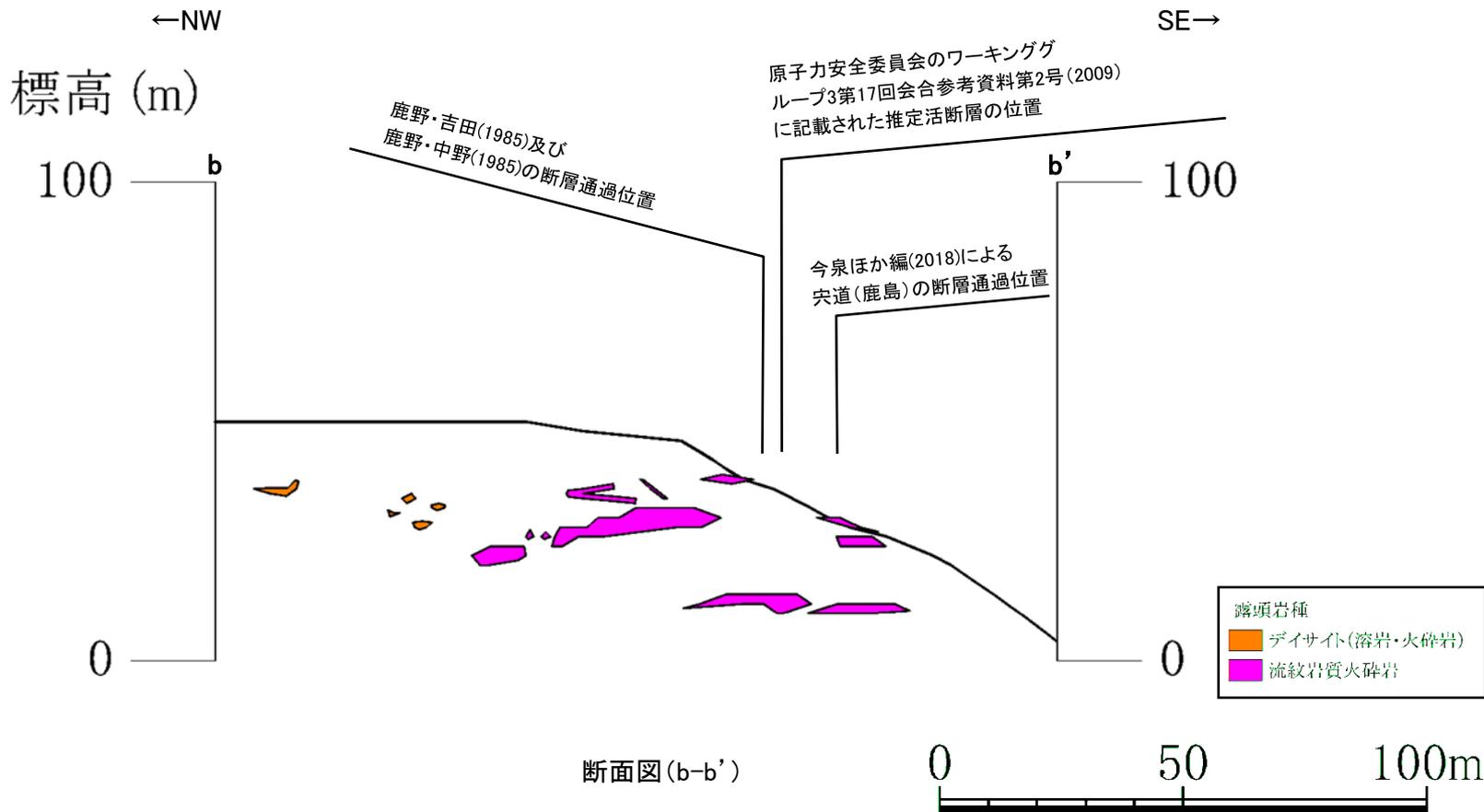
- 露頭位置
 - 層理面の走向・傾斜
- 露頭岩種
- 貫入岩
 - 泥岩
 - 砂岩
 - デイサイト(溶岩・火砕岩)
 - 流紋岩質火砕岩

地表地質踏査の結果、
b-b' 断面図付近では断層は認められない。



地表地質踏査(詳細ルートマップ(Loc. T-3付近))

・地表地質踏査の結果, Loc.T-3付近(b-b' 断面図付近)において, 断層は認められない。

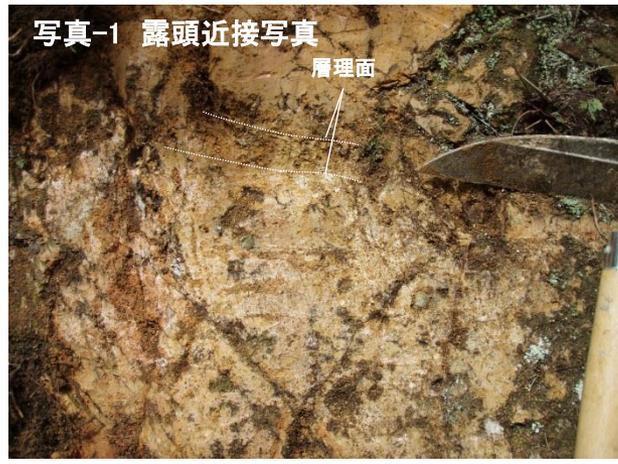
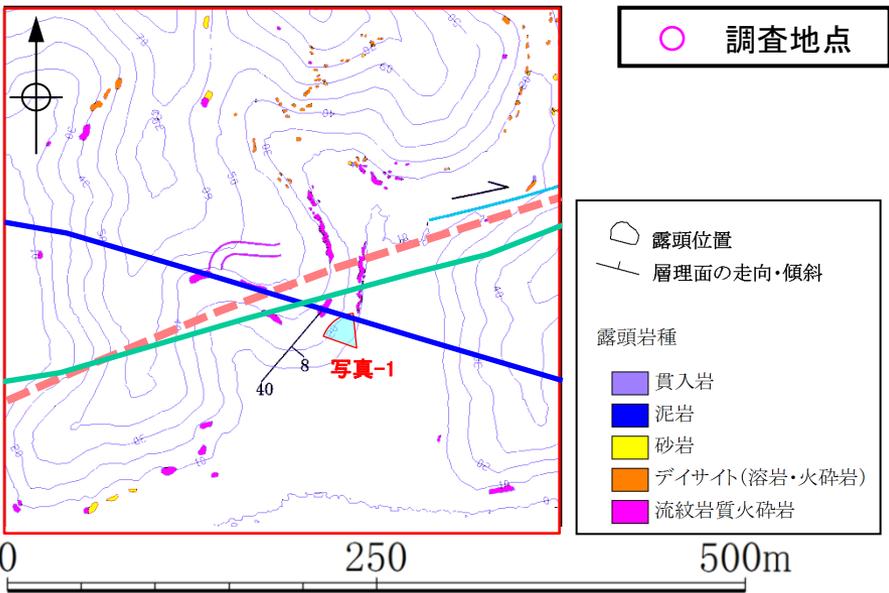
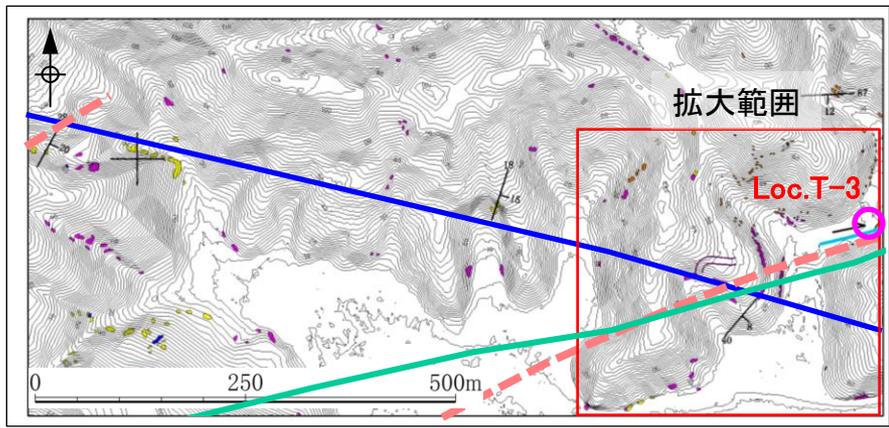


・b-b' 断面図付近では, 文献断層の通過位置付近を含む幅広い地表地質踏査の結果, 断層は認められない(次頁参照)。

・断層の延長が推定される変位地形・リニアメントの通過位置付近において, ピット調査(Loc.T-3)を実施した。

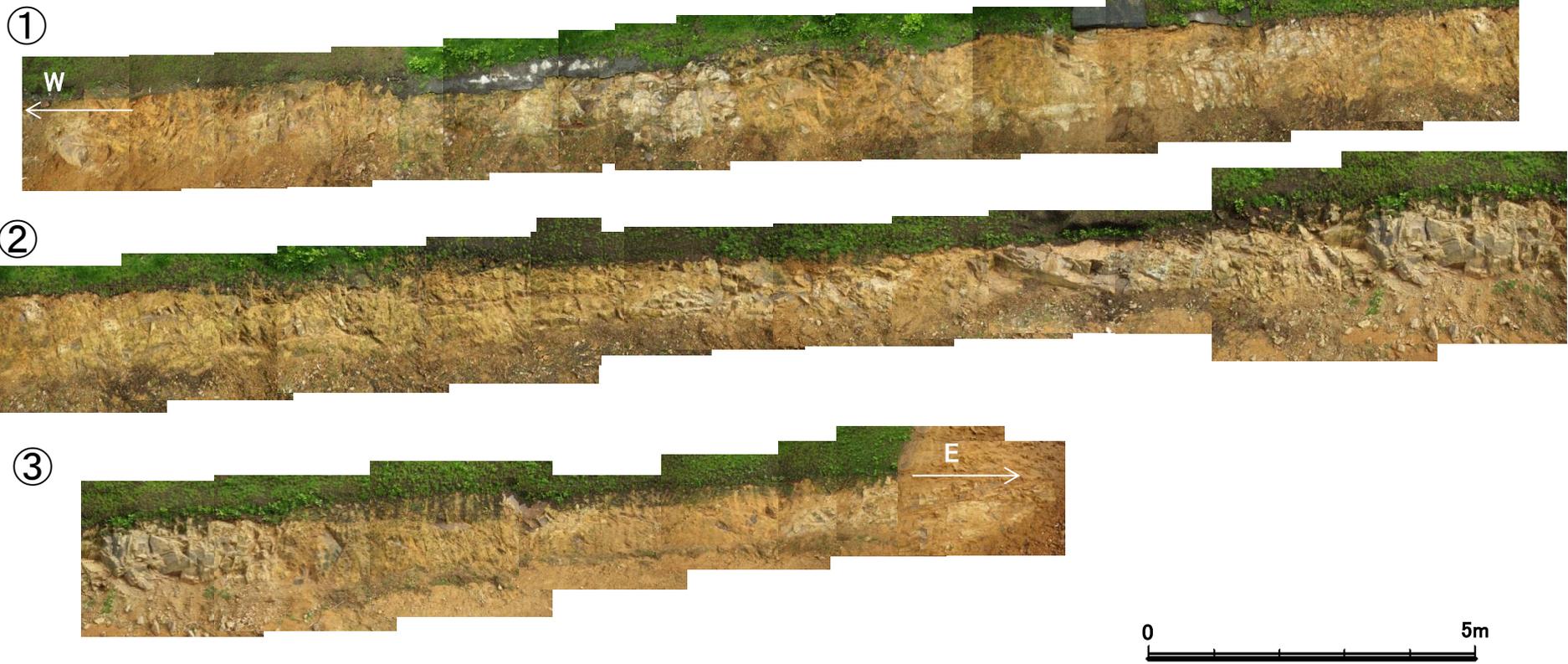
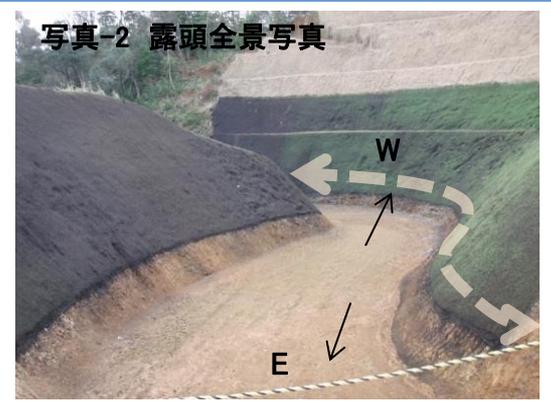
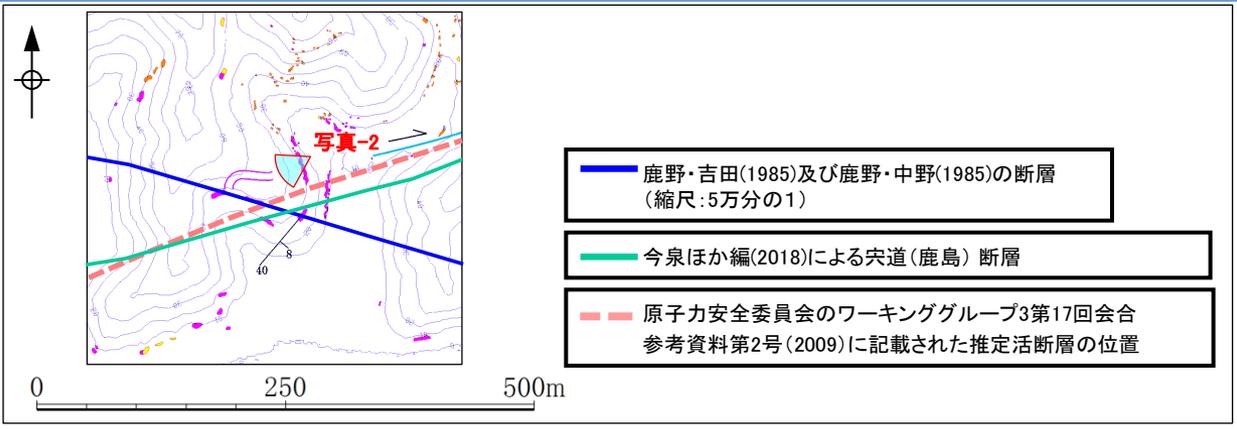
1. 突道断層の評価 (2) 地質調査(突道断層の東側) Loc. T-3付近の道路沿い(露頭写真)

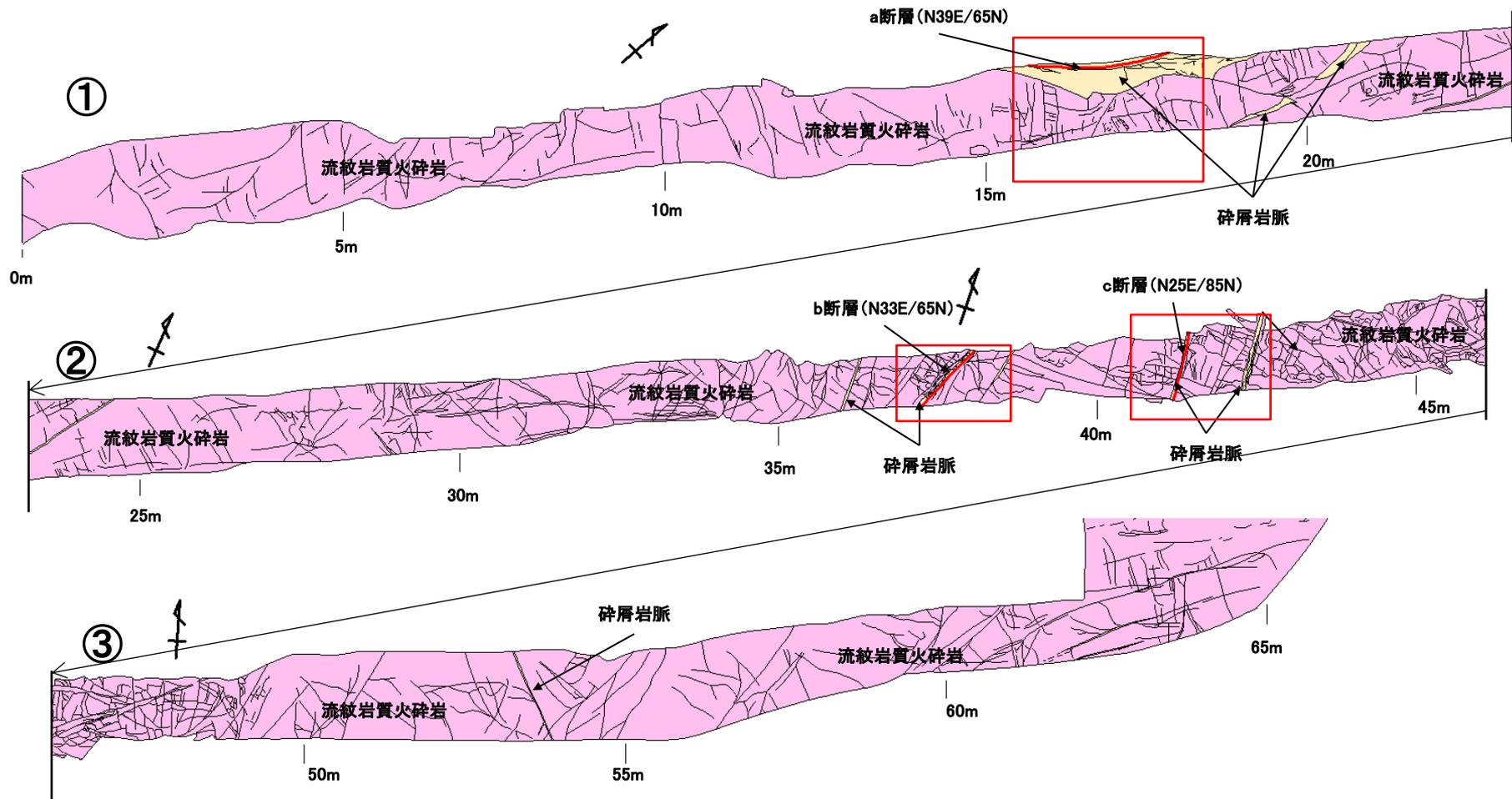
— 鹿野・吉田(1985)及び鹿野・中野(1985)の断層 (縮尺: 5万分の1)
— 今泉ほか編(2018)による突道(鹿島)断層
— 原子力安全委員会のワーキンググループ3第17回会合参考資料第2号(2009)に記載された推定活断層の位置



・道路沿いの古浦層の流紋岩質火砕岩の露頭は連続して分布しており、断層は認められない。
 また、層理面の走向傾斜はN40E/8SEを示す。

1. 突道断層の評価 (2) 地質調査(突道断層の東側)
Loc. T-3' の道路改良に伴う切土部(道路北側法面露頭写真)





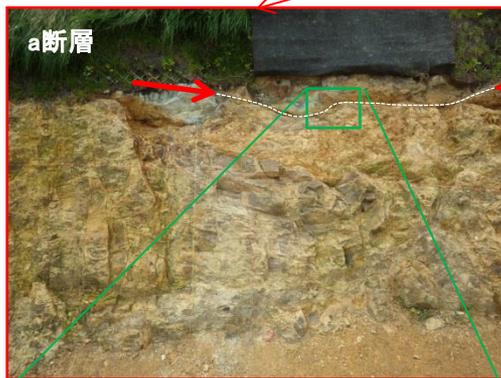
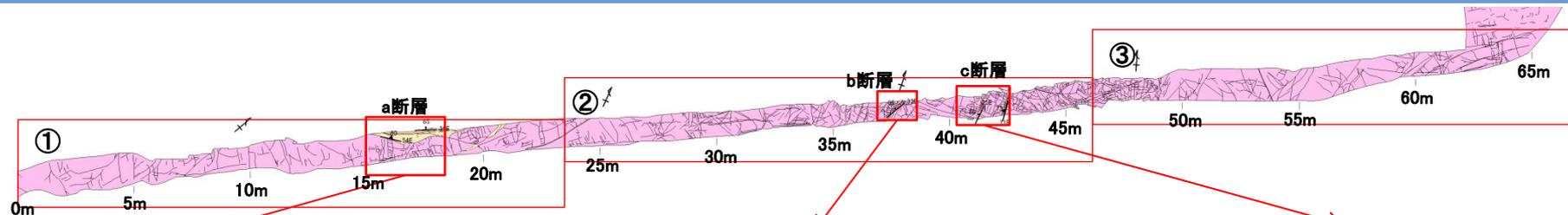
凡 例

- | | | |
|--|-------|--|
| 碎屑岩脈 | } 古浦層 | 亀裂・貫入面 |
| 流紋岩質火砕岩 | | 小断層 |
| | | 貫入面の走向傾斜 |
| | | 小断層の走向傾斜 |

・道路改良に伴う切土部の北側法面には、古浦層の流紋岩質火砕岩が連続して分布し、薄い碎屑岩脈が認められる。
 ・まれに碎屑岩脈の貫入面が弱く破碎し、小断層(a断層, b断層, c断層)が認められる。
 ・これらの小断層は、N25~39Eの走向を示し、文献断層の走向とは異なる。

1. 突道断層の評価 (2) 地質調査(突道断層の東側)

Loc. T-3'の道路改良に伴う切土部(道路北側法面スケッチ)

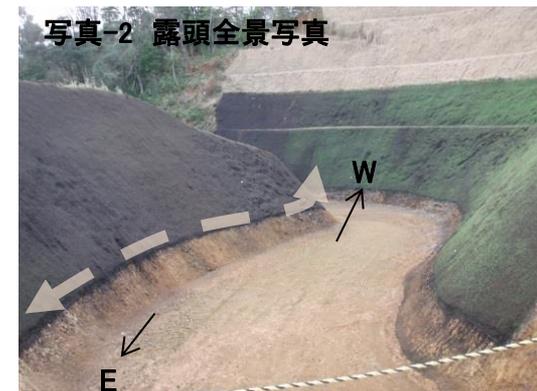
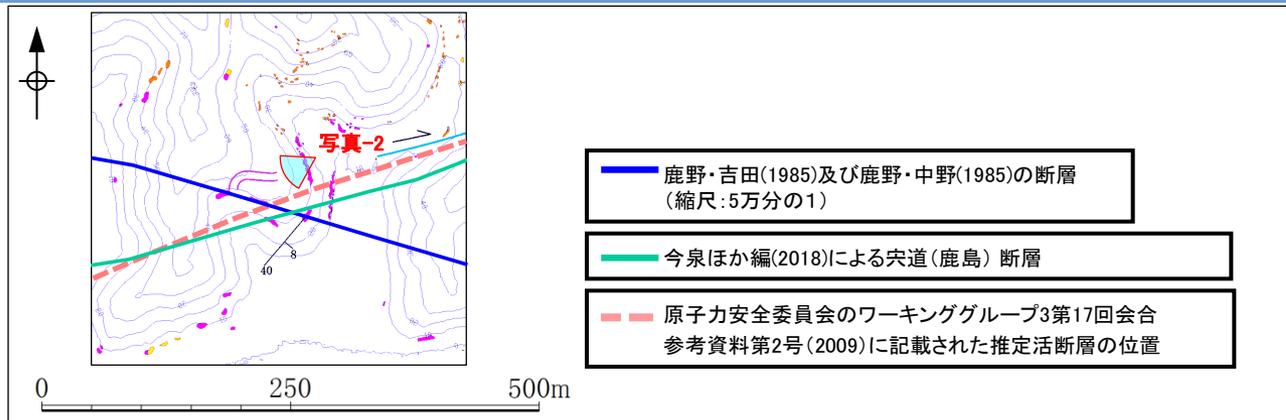


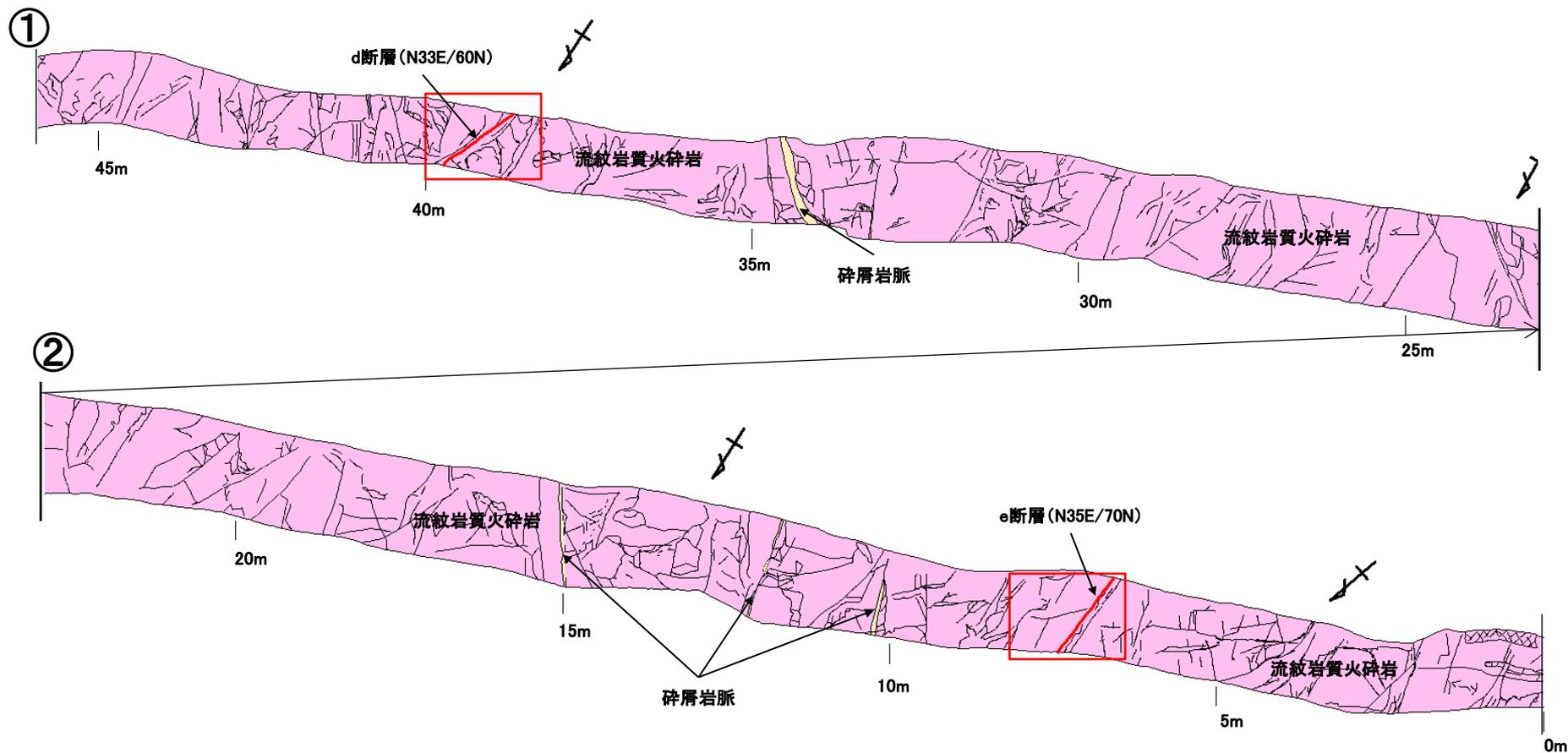
a断層の走向傾斜はN39E65Nであり、碎屑岩脈の上盤側境界面に沿って分布し、部分的に風化変質により軟質化した箇所が認められる。

b断層の走向傾斜はN33E65Nであり、碎屑岩脈の下盤側境界面に沿って分布し、部分的に風化変質により軟質化した箇所が認められる。

c断層の走向傾斜はN25E85Nであり、碎屑岩脈の下盤側境界面に沿って分布し、部分的に風化変質により軟質化した箇所が認められる。

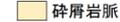
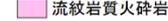
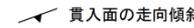
1. 宍道断層の評価 (2) 地質調査(宍道断層の東側) Loc. T-3'の道路改良に伴う切土部(道路南側法面露頭写真)

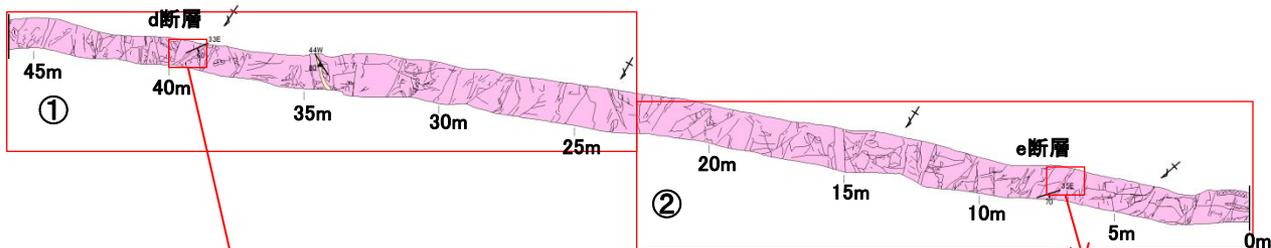




・道路改良に伴う切土部の南側法面には、古浦層の流紋岩質火砕岩が連続して分布し、薄い碎屑岩脈が認められる。
 ・流紋岩質火砕岩中には、小断層(d断層, e断層)が認められる。
 ・これらの小断層は、N35E程度の走向を示し、文献断層の走向とは異なる。

凡例

- | | | | | |
|---|---------|-------|---|----------|
|  | 碎屑岩脈 | } 古浦層 |  | 亀裂・貫入面 |
|  | 流紋岩質火砕岩 | |  | 小断層 |
| | | |  | 貫入面の走向傾斜 |
| | | |  | 小断層の走向傾斜 |

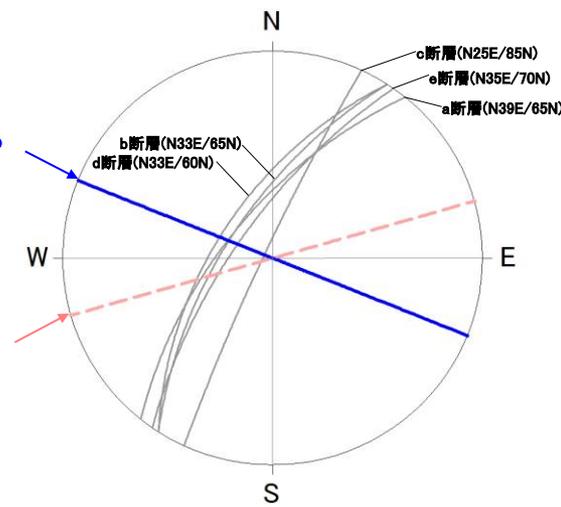
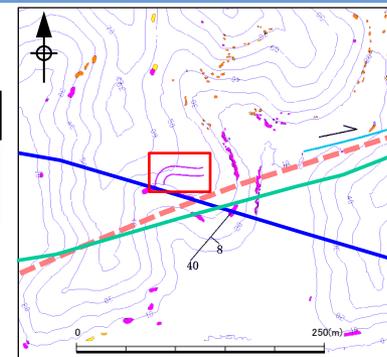
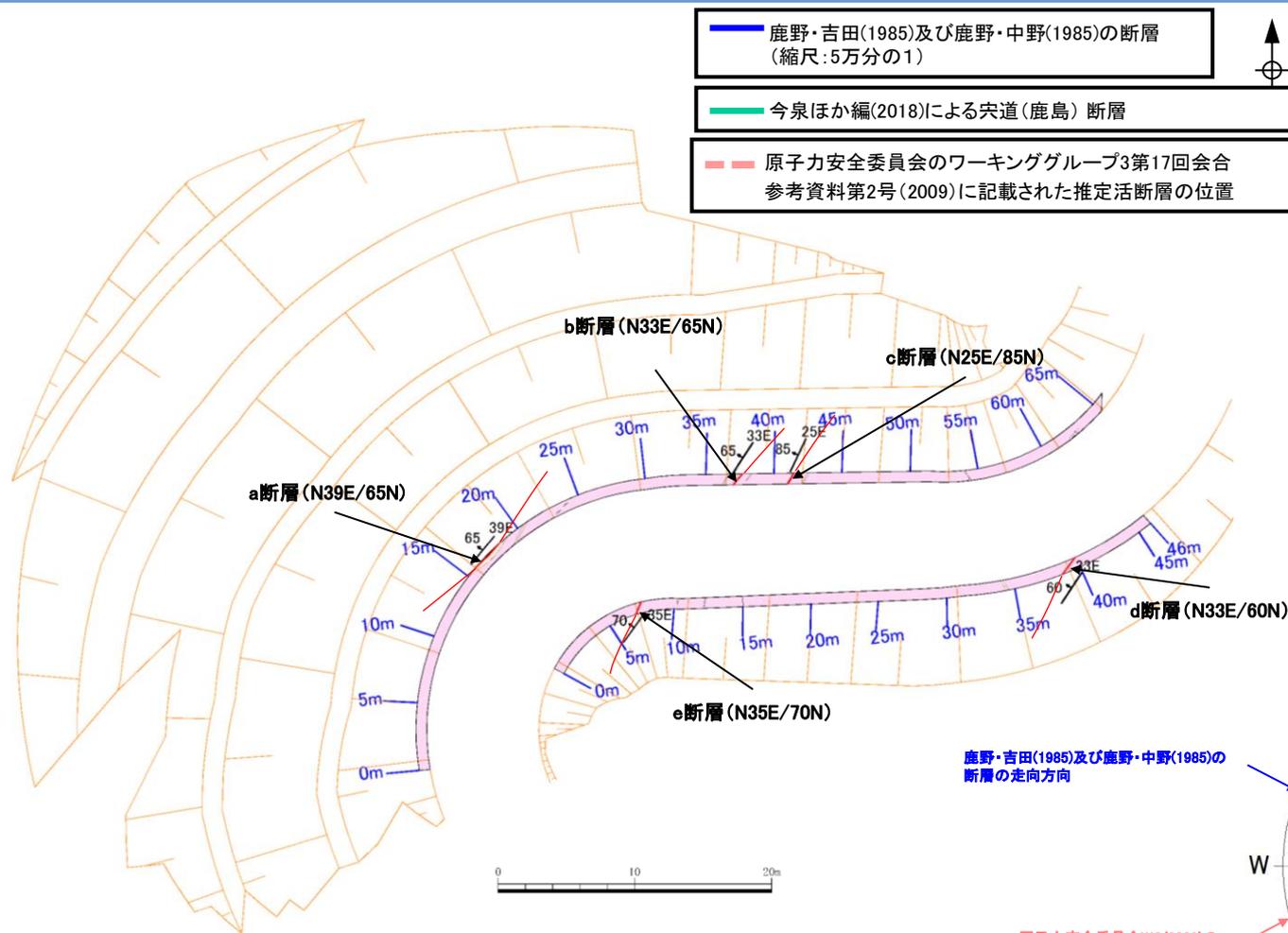


d断層の走向傾斜はN33E60Nであり、部分的に風化変質により軟質化した箇所が認められる。



e断層の走向傾斜はN35E70Nであり、部分的に風化変質により軟質化した箇所が認められる。

Loc. T-3' の道路改良に伴う切土部(平面図)

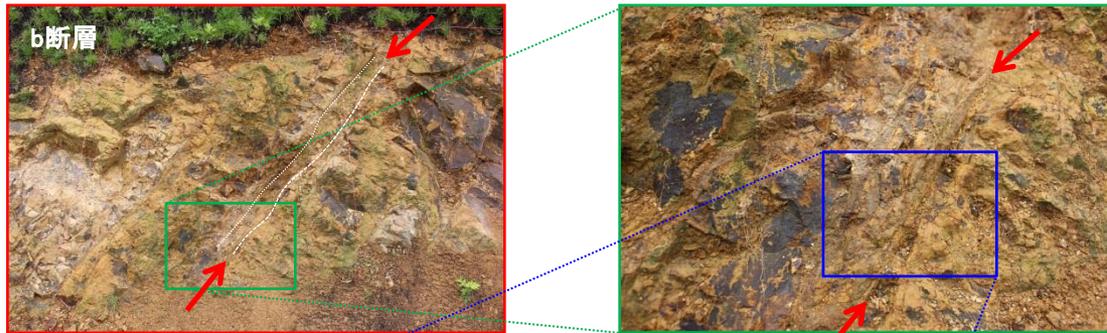
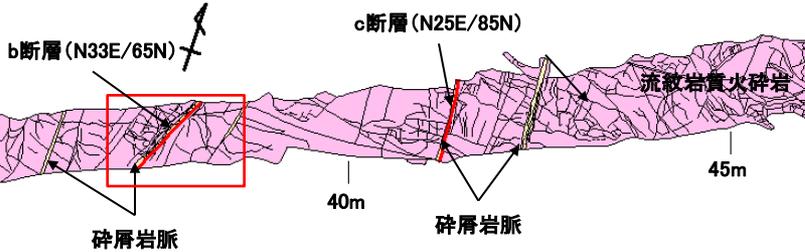


・道路改良に伴う切土部法面に認められる小断層は、N25~39E/60~85Nを示し同系統の断層であるが、文献断層の走向とは異なる。

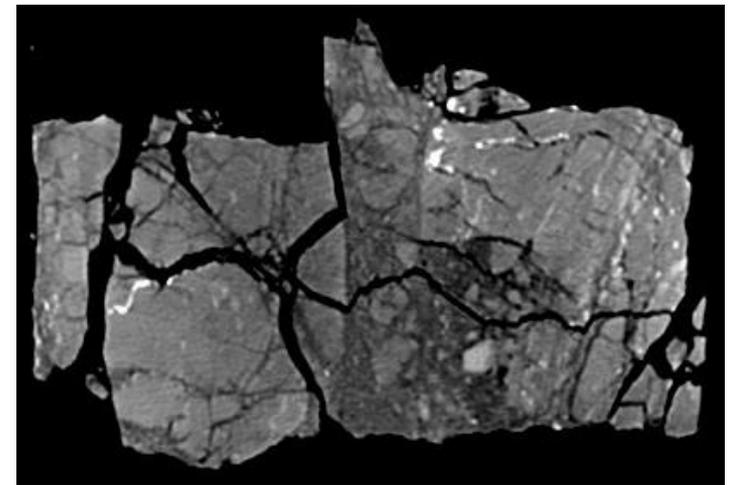
ステレオ投影図(下半球投影)
断層の走向傾斜を大円で表示

1. 突道断層の評価 (2) 地質調査(突道断層の東側) Loc. T-3'の道路改良に伴う切土部(b断層(CT画像解析))

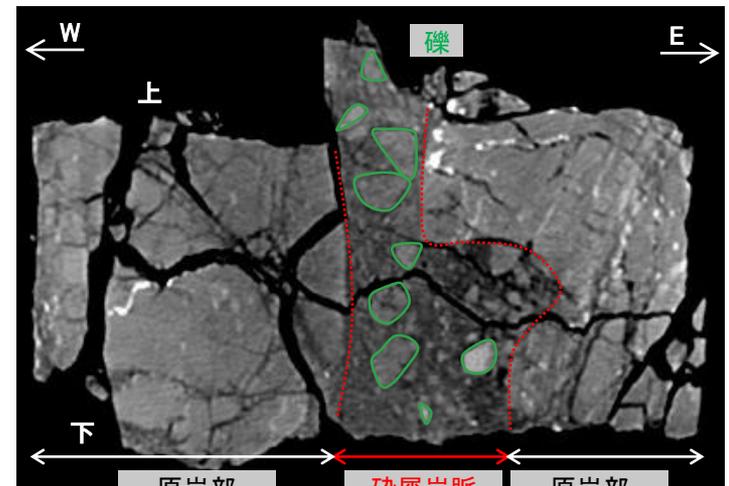
KEY-PLAN



ブロック試料 (CT画像撮影) 10cm



CT画像 (解釈線なし)

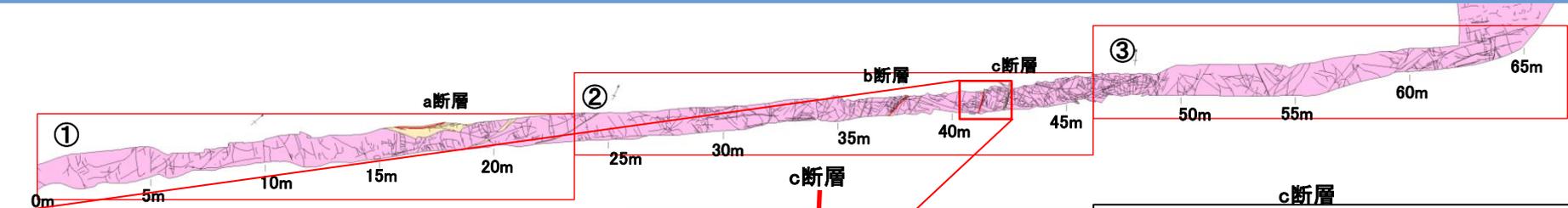


CT画像 (解釈線あり) 1cm

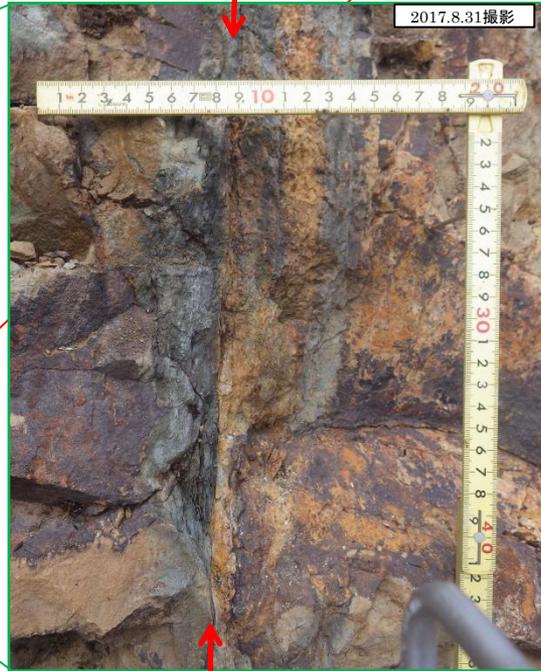
- ・b断層を対象としたCT画像解析の結果、西から、原岩部、碎屑岩脈、原岩部に分帯される。
 - ・碎屑岩脈には、径約1cmの角礫が含まれる。角礫は定向配列を示さない。
 - ・碎屑岩脈と原岩の境界に、せん断による破碎はほとんど認められない。
- ・以上のことから、b断層は連続性のない小断層であると考えられる。

1. 突道断層の評価 (2) 地質調査(突道断層の東側)

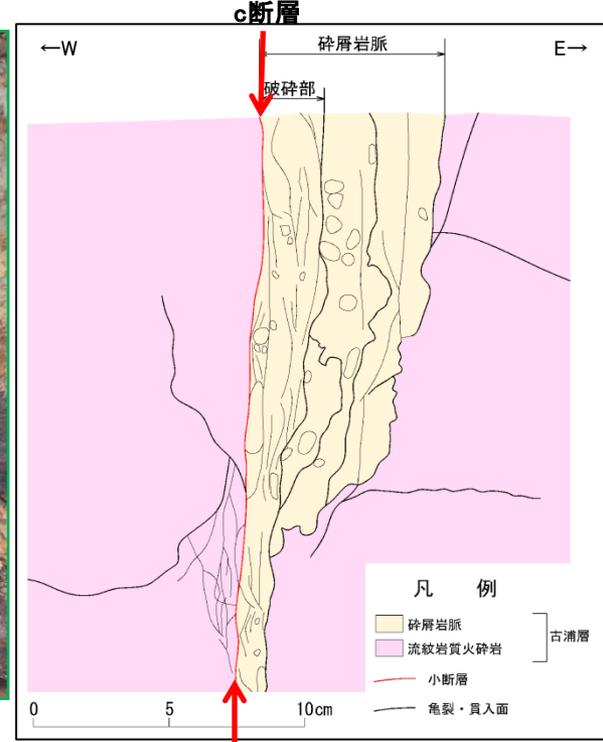
Loc. T-3' の道路改良に伴う切土部(c断層詳細観察)



c断層全体写真



c断層拡大写真



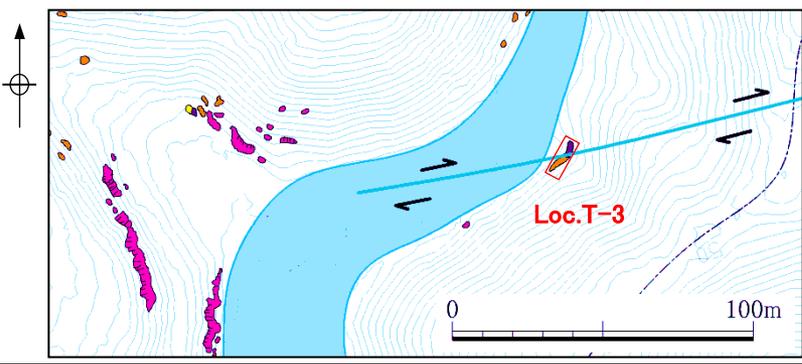
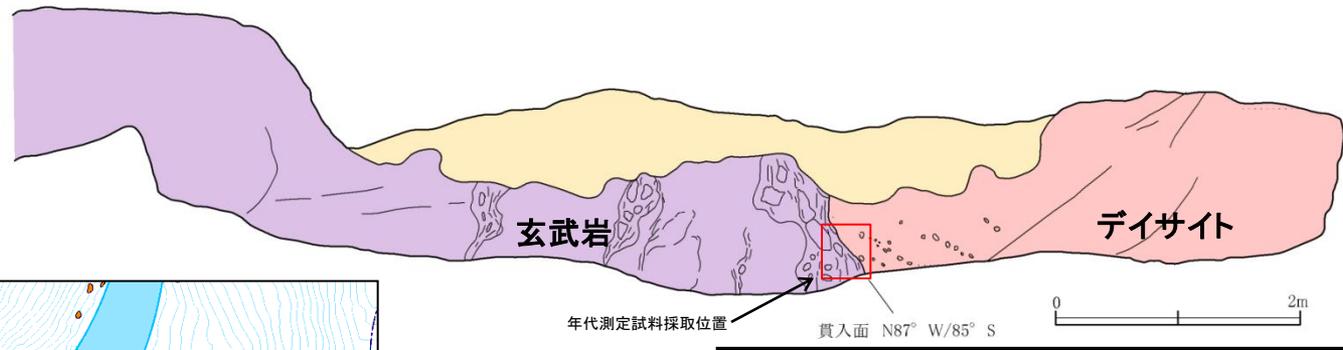
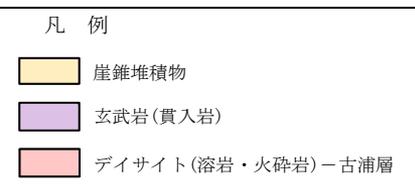
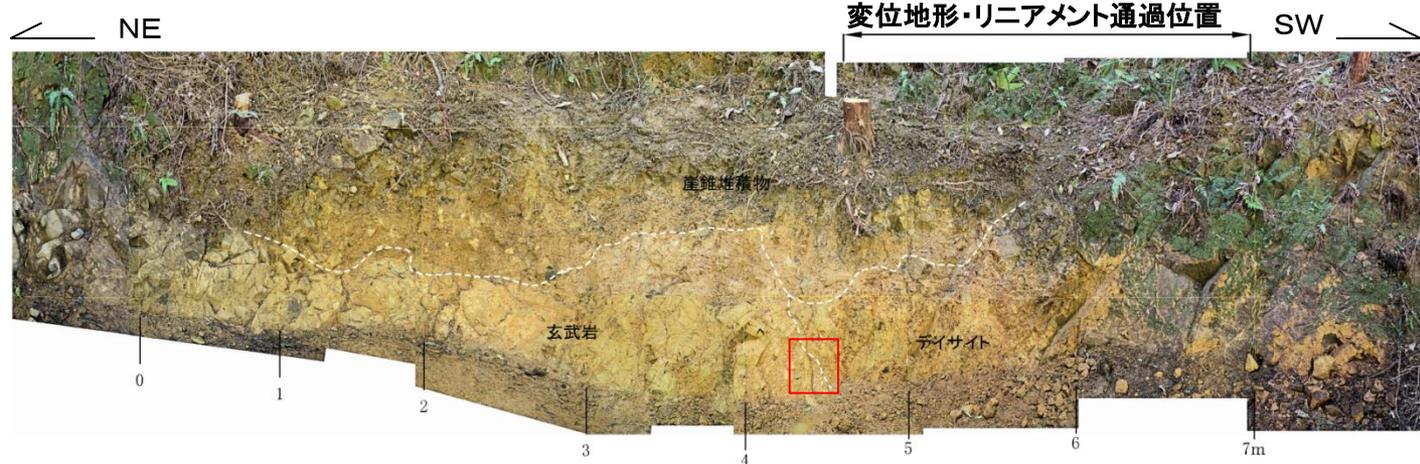
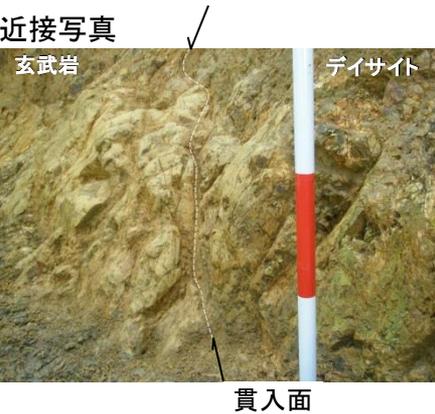
c断層拡大スケッチ

坂(1993)⁽³⁷⁾は、碎屑岩脈について以下のとおりとしている。

- ・碎屑岩脈には、①堆積直後で未固結状態の堆積物が浮力あるいは液状化によって上の上の地層中に注入したものと、②固結した基盤岩の上の未固結堆積物が基盤岩中に生じた開口裂隙に落ち込んでこれを充填したものがある。
- ・後者の岩脈では、まわりの岩石(岩脈となっている岩石の堆積時の基盤)と、種類・固結度が大きく異なっているのが普通である。前者の岩脈は、まわりの岩石とほぼ同じ時代の堆積物であり、したがって、岩質・固結度もよく似かよっている。なお前者には砂岩からなるものが多いが、礫岩、泥岩の岩脈も知られている。

- ・c断層沿いの幅約2~8cmの範囲には、φ 1cm以下の亜円~円礫主体の流紋岩質礫が認められ、基質支持である。
- ・岩質・固結度が周囲の流紋岩質火砕岩と同質であり、顕著な破碎構造は全体に認められず固結・密着していることから、碎屑岩脈と判断した。
- ・碎屑岩脈のうち、西側境界沿いの幅約2~3cmには、微細な割れ目が発達しており、円~亜円礫の他にφ 5mm以下の角礫が一部認められ、直線的な境界を有することから、c断層に伴う破碎部と考えられる。

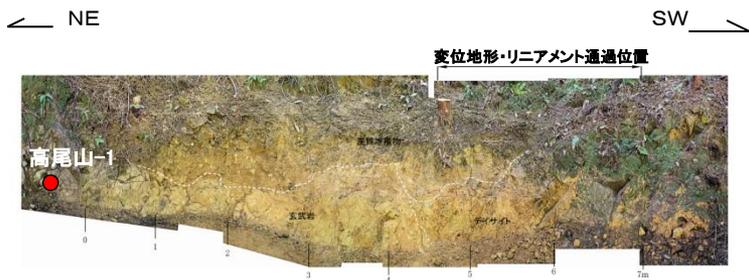
1. 宍道断層の評価 (2) 地質調査(宍道断層の東側) 宇井～福浦(ピット調査(Loc.T-3))



- ・変位地形・リニアメントを含む幅広いピット調査の結果、古浦層のデイサイトとそれに貫入する玄武岩(次頁参照、K-Ar年代測定値 $15.1 \pm 0.5\text{Ma}$) が分布しており、断層は認められない。
- ・ピット調査地点の西方では、変位地形・リニアメントの延長位置付近に古浦層の流紋岩質火砕岩の露頭が連続して分布している。
- ・なお、Loc.T-3'の地表地質踏査(b-b'断面図)の結果、文献断層の通過位置付近に断層が認められないこと及び本地点においてLoc.T-2と同様に、貫入岩が認められることから、断層が貫入岩によって置き換えられたとも考えられる。

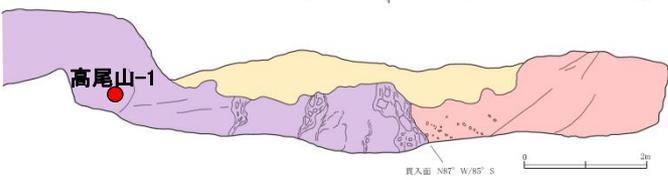
・高尾山南側(北)の変位地形・リニアメント通過位置付近における各地点(Loc.T-1, Loc.T-2, Loc.T-3)の調査の結果、Loc.T-1では断層が認められ、縦ずれ優勢の条線が確認されるが、現在の応力場を東西圧縮応力場として推定されるすべり角の計算結果とは対応しない。なお、鹿野ほか(1994)等によるとEW方向の正断層運動は前期中新世から中期中新世前期とされている。更に、Loc.T-1と同様な地形要素が認められ、断層の延長が推定される地点(Loc.T-2, Loc.T-3)において、断層は認められない。

1. 突道断層の評価 (2) 地質調査(突道断層の東側) (参考) Loc. T-3 (ピット調査: 薄片観察)



凡例
Pl 斜長石
Cpx 単斜輝石
Opq 不透明鉱物

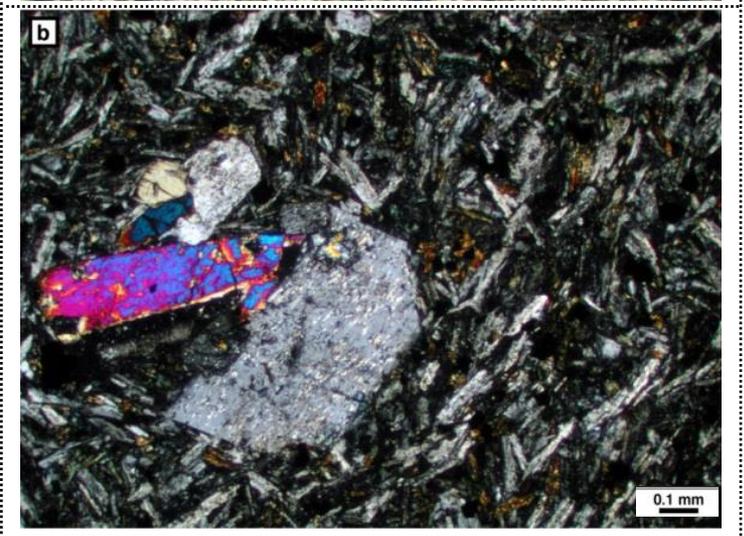
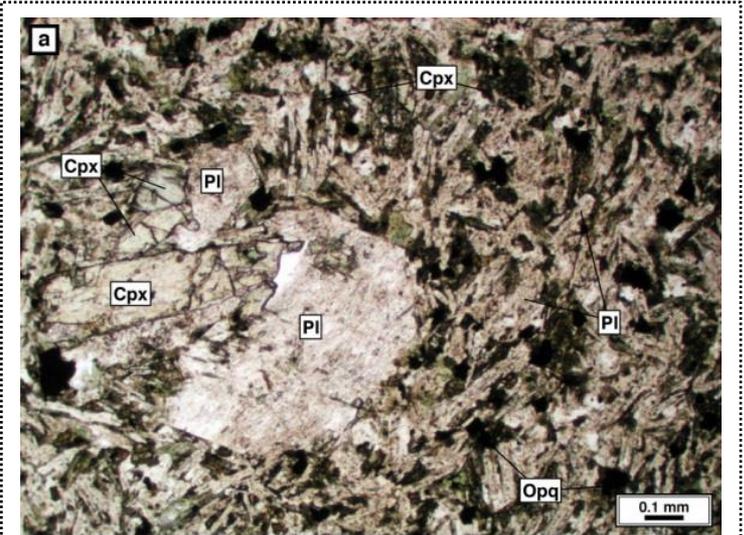
写真上: 単ニコル
写真下: 直交ニコル



凡例

- 崖錐堆積物
- 玄武岩(貫入岩)
- デイサイト(溶岩・火砕岩)-古浦層
- 薄片試料採取位置と試料番号

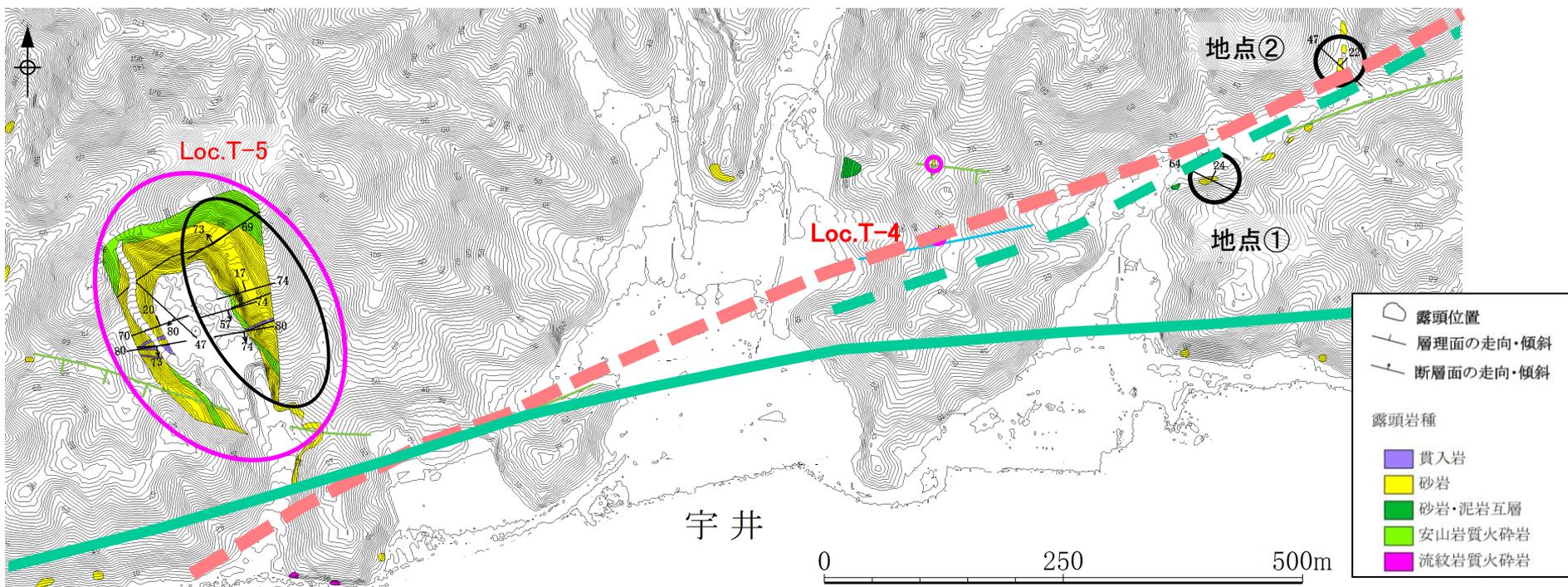
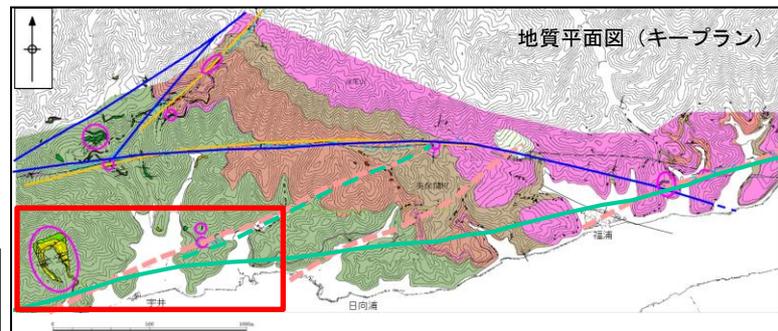
・構成物質が完晶質で斜長石・単斜輝石から成ること及び気泡跡が認められないことから、玄武岩(貫入岩)であると判断される。



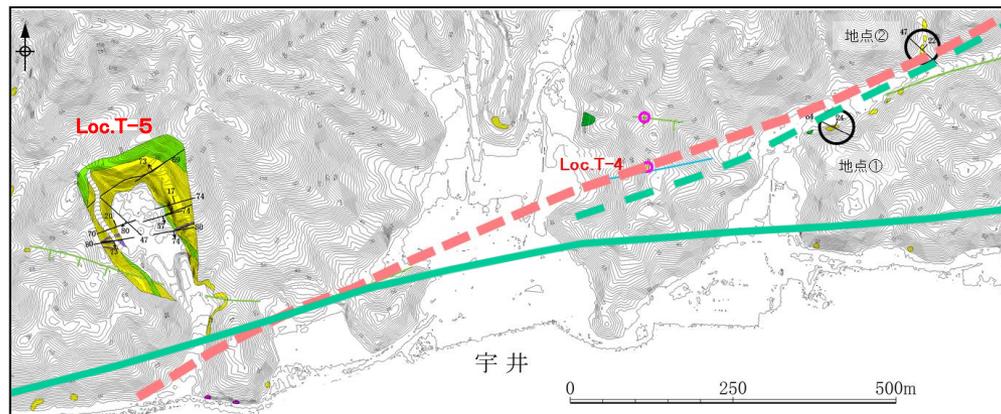
- ・石基は完晶質で、斜長石・単斜輝石の斑晶を含む。
- ・鉱物の伸長方向に定向性は認められない。

- 調査地点
- 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)
- 今泉ほか編(2018)による突道(鹿島)断層, 推定活断層
- 原子力安全委員会のワーキンググループ3第17回会合
参考資料第2号(2009)に記載された推定活断層の位置

○ : 写真撮影地点



・地表地質踏査の結果, 文献断層通過位置付近の南北に位置する古浦層の砂岩は北緩傾斜を示すことから, 文献断層に対応する断層は推定されない(次頁参照)。
 ・変位地形・リニアメント及び原安委WG3(2009)に記載された推定活断層の通過位置において, ピット調査(Loc.T-4(北), Loc.T-4(南))を実施した。



\bigcirc	露頭位置
---	層理面の走向・傾斜
---	断層面の走向・傾斜
露頭岩種	
	貫入岩
	砂岩
	砂岩・泥岩互層
	安山岩質火砕岩
	流紋岩質火砕岩

\bigcirc : 写真撮影地点

今泉ほか編(2018)による宍道(鹿島)断層, 推定活断層

原子力安全委員会のワーキンググループ3第17回会合参考資料第2号(2009)に記載された推定活断層の位置



地点① 古浦層の砂岩は, N64W/24NEを示す(河床部の露頭を撮影)。



地点② 古浦層の砂岩は, N47W/22NEを示す(露頭壁面を撮影)。

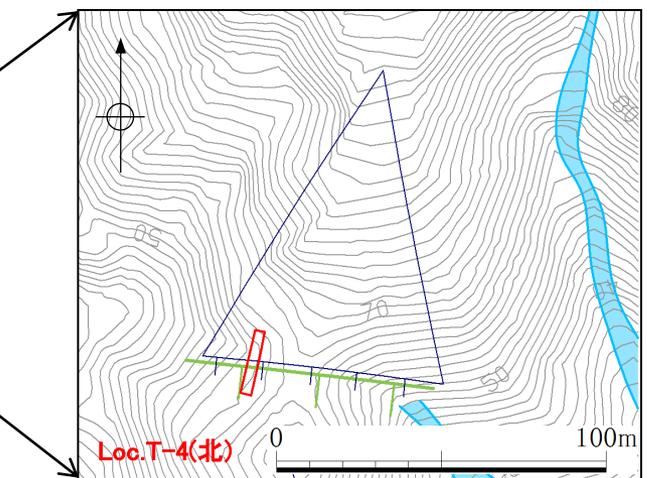
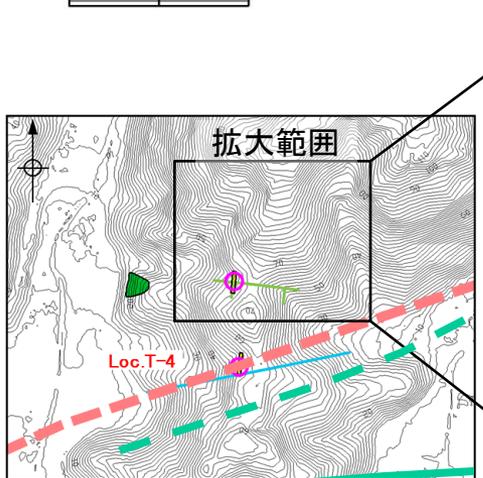
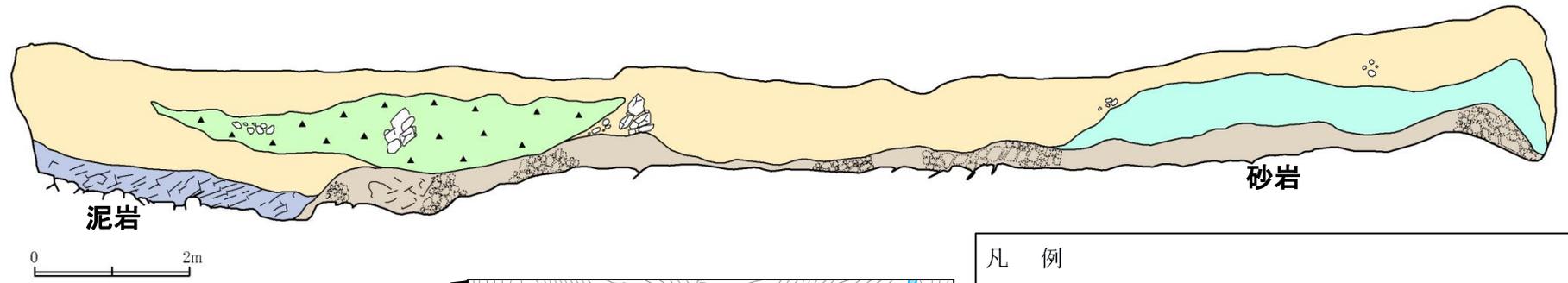
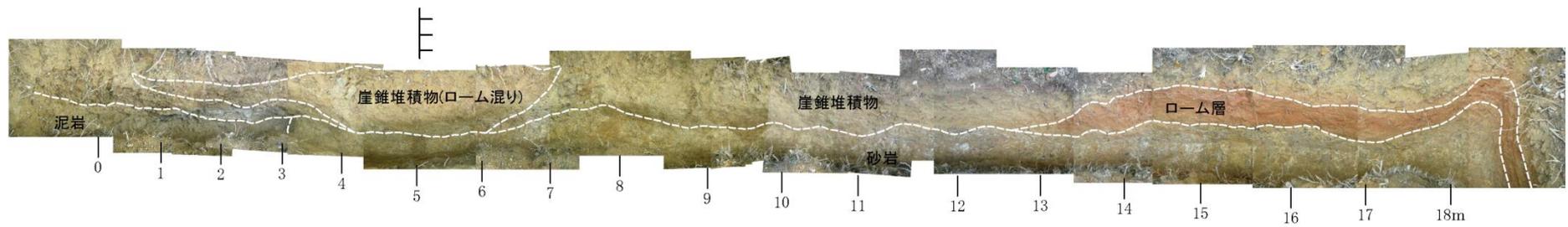
1. 宍道断層の評価 (2)地質調査(宍道断層の東側)
 宇井～福浦(ピット調査(Loc.T-4(北)))

← N

(北)

S →

変位地形・リニアメント通過位置



凡例

	崖錐堆積物		砂岩
	崖錐堆積物(ローム混り)		泥岩
	ローム層		

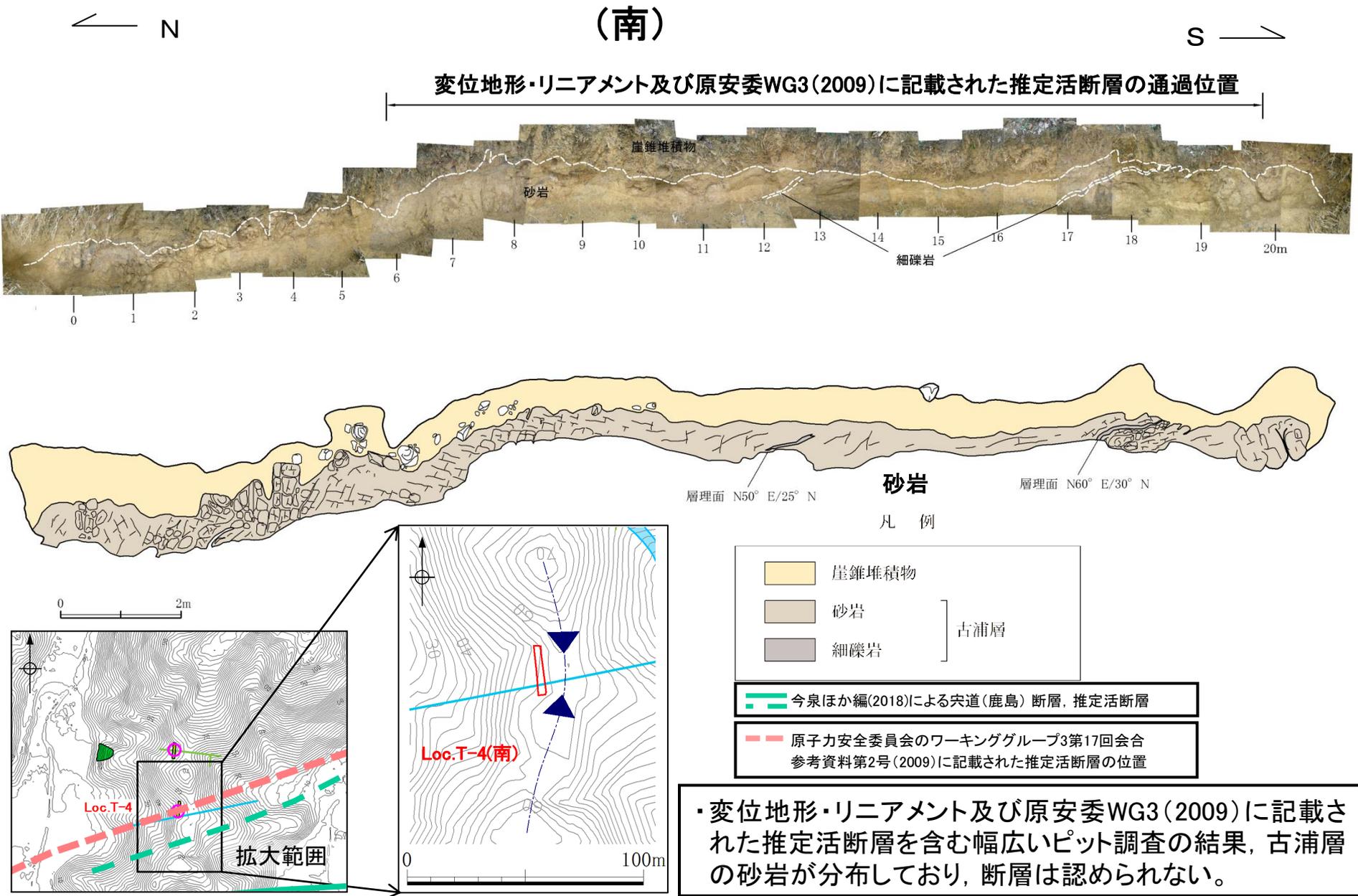
古浦層

今泉ほか編(2018)による宍道(鹿島)断層, 推定活断層

原子力安全委員会のワーキンググループ第3第17回会合参考資料第2号(2009)に記載された推定活断層の位置

・変位地形・リニアメントを含む幅広いピット調査の結果, 古浦層の砂岩・泥岩が分布しており, 断層は認められない。

1. 宍道断層の評価 (2) 地質調査(宍道断層の東側)
 宇井～福浦(ピット調査(Loc.T-4(南)))

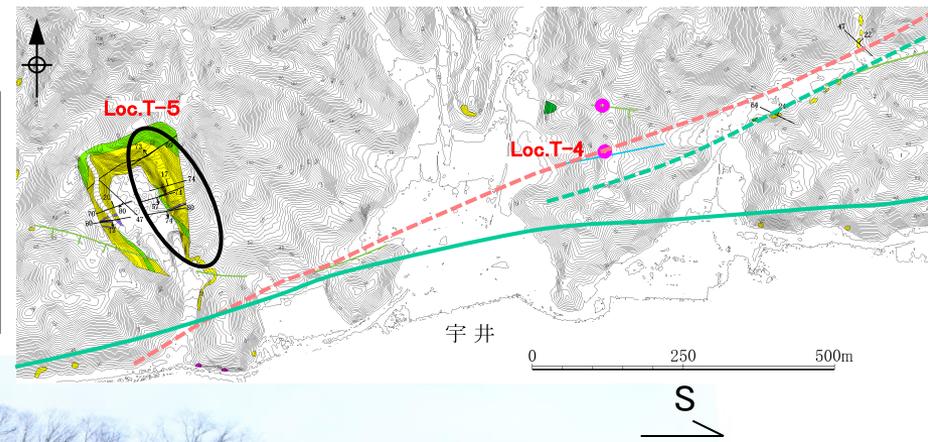


1. 突道断層の評価 (2) 地質調査(突道断層の東側) 高尾山南側 Loc.T-5 (露頭写真)

○ : 写真撮影地点

今泉ほか編(2018)による突道(鹿島)断層, 推定活断層
原子力安全委員会のワーキンググループ3第17回会合
参考資料第2号(2009)に記載された推定活断層の位置

F/D	露頭位置
F	層理面の走向・傾斜
D	断層面の走向・傾斜
露頭岩種	
■	貫入岩
■	砂岩
■	砂岩・泥岩互層
■	安山岩質火砕岩
■	流紋岩質火砕岩



- ・Loc.T-5には、古浦層の砂岩・泥岩互層及び安山岩質火砕岩、安山岩(貫入岩)が分布し、主として2条の小断層が認められる。
- ・a断層は、N72E/72Sの走向傾斜を示し、安山岩の貫入面に沿って断層面が連続し、正断層変位を与えている。
- ・b断層は、N74E/57Sの走向傾斜を示し、古浦層の砂岩・泥岩互層に正断層変位を与えている。
- ・なお、Loc.T-5南部の変位地形・リニアメント通過位置付近に断層は認められない。



【b断層】

・破碎幅は最大で10cm程度で、風化により軟質化している。

【a断層】

・破碎幅は最大で60cm程度で一部風化が進んでいるが、固結・密着している。また、中石を含む範囲は比較的硬い。
・断層面には、最大4mm程度の薄い粘土が一部で認められるが、連続性に乏しい。

・Loc.T-5で確認される2条の小断層は、概ね同一の走向傾斜を示し、いずれも正断層変位を与えていることから、ほぼ同時期に形成された断層であると考えられる。なお、鹿野ほか(1994)等によるとEW方向の正断層運動は前期中新世から中期中新世前期とされている。
・a断層の破碎幅は、最大で60cm程度で一部風化は進んでいるが、固結・密着している。また、b断層の破碎幅は、最大で10cm程度で一部風化は進んでいる。
・これらの断層に対応する変位地形・リニアメントは認められず、破碎幅の大きいa断層は固結・密着している。

1. 宍道断層の評価 (2)地質調査(宍道断層の東側)

まとめ(高尾山南側)

1. 文献調査

- ・美保関町宇井から福浦の間では, ①鹿野・吉田(1985)及び鹿野・中野(1985)の断層, 伏在断層, ②鹿野・吉田(1985)の高尾山リニアメント, ③原子力安全委員会のワーキンググループ3第17回会合参考資料第2号(2009)に記載された推定活断層, ④今泉ほか編(2018)に記載された活断層, 伏在活断層が示されている。

2. 変動地形学的調査

- ・美保関町宇井から福浦間の北側では, 変位地形は不明瞭であるが, 北側には鞍部列を境に南側の山地高度が低く, 崖地形が断続的に認められる。
- ・鹿野・吉田(1985)に示される高尾山リニアメントに対応する高尾山南側(北)の変位地形・リニアメントの成因について, 鹿野・吉田(1985)は, 「地質断層とリニアメントが一致するものの, リニアメントに沿って確実に断層変位地形と認められるものがないこと及び断層両側の地層の浸食に対するコントラストが大きいことなどから, リニアメントは組織地形であると判断される。」としている。
- ・美保関町宇井から福浦間の南側には, 尾根・谷の屈曲, 鞍部, 直線谷が断続的に認められる。
- ・今回, その他の地形要素を再確認した結果, いずれも系統的でないことを確認している。

3. 地表地質踏査, はぎ取り調査及びピット調査

(1)Loc.T-1付近

- ・地表地質踏査の結果, Loc.T-1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が認められる。
- ・Loc.T-1におけるはぎ取り調査の結果, 古浦層中に断層が認められ, その周辺には正断層センスの引きずり込み構造が認められ, 断層ガウジが見られるが, 断層面は凹凸が著しい。また, 縦ずれ優勢の条線が認められるが, 現在の応力場を東西圧縮応力場として推定されるすべり角の計算結果とは対応しない。なお, 鹿野ほか(1994)等によるとEW方向の正断層運動は前期中新世から中期中新世前期とされている。
また, 研磨片観察の結果, 幅6mm程度の細粒部が認められるが, 複合面構造等は見られず, 南講武の活断層に見られる特徴は確認されない。
- ・Loc.TW-1において主として2条の正断層変位を伴う小断層が確認されるが, 上部の古浦層泥岩に変位や変形は認められず, また, 断層沿いにもガウジや角礫部は認められず固結・密着している。

1. 宍道断層の評価 (2)地質調査(宍道断層の東側)

まとめ(高尾山南側)

(2) Loc.T-2付近

- ・ Loc.T-2付近では、変位地形・リニアメントと文献断層の通過位置がほぼ一致し、Loc.T-1と同様な地形要素が認められることを踏まえ、地形的に断層が延長する可能性が高い鞍部において、ピット調査(Loc.T-2)を実施した。
- ・ Loc.T-2では、変位地形・リニアメントを含む幅広いピット調査の結果、急傾斜する流紋岩質火砕岩(古浦層)と貫入岩との境界を確認したが、断層は認められず、その上位には大山松江軽石層(DMP)を含むローム層がほぼ水平に分布している。なお、貫入境界は密着しており、古浦層の流紋岩質火砕岩は境界から幅数cmにわたり接触変成を受けて細粒化する。
- ・ なお、本地点が文献断層の通過位置とほぼ一致することを踏まえると、断層が貫入岩によって置き換えられたとも考えられる。

(3) Loc.T-3付近

- ・ 地表地質踏査の結果、Loc.T-2より東方における文献断層通過位置付近では、古浦層の流紋岩質火砕岩が連続して分布しており、文献断層に対応する断層は認められない。
- ・ 断層の延長が推定されるLoc.T-3では、変位地形・リニアメントを含む幅広いピット調査の結果、古浦層のデイサイトとそれに貫入する玄武岩が分布しており、断層は認められない。なお、Loc.T-3においてLoc.T-2と同様に、貫入岩が認められることから、断層が貫入岩によって置き換えられたとも考えられる。
- ・ Loc.T-3'の文献断層通過位置における道路改良に伴う切土部法面には、小断層が確認されるが、文献断層に対応する断層は認められない。

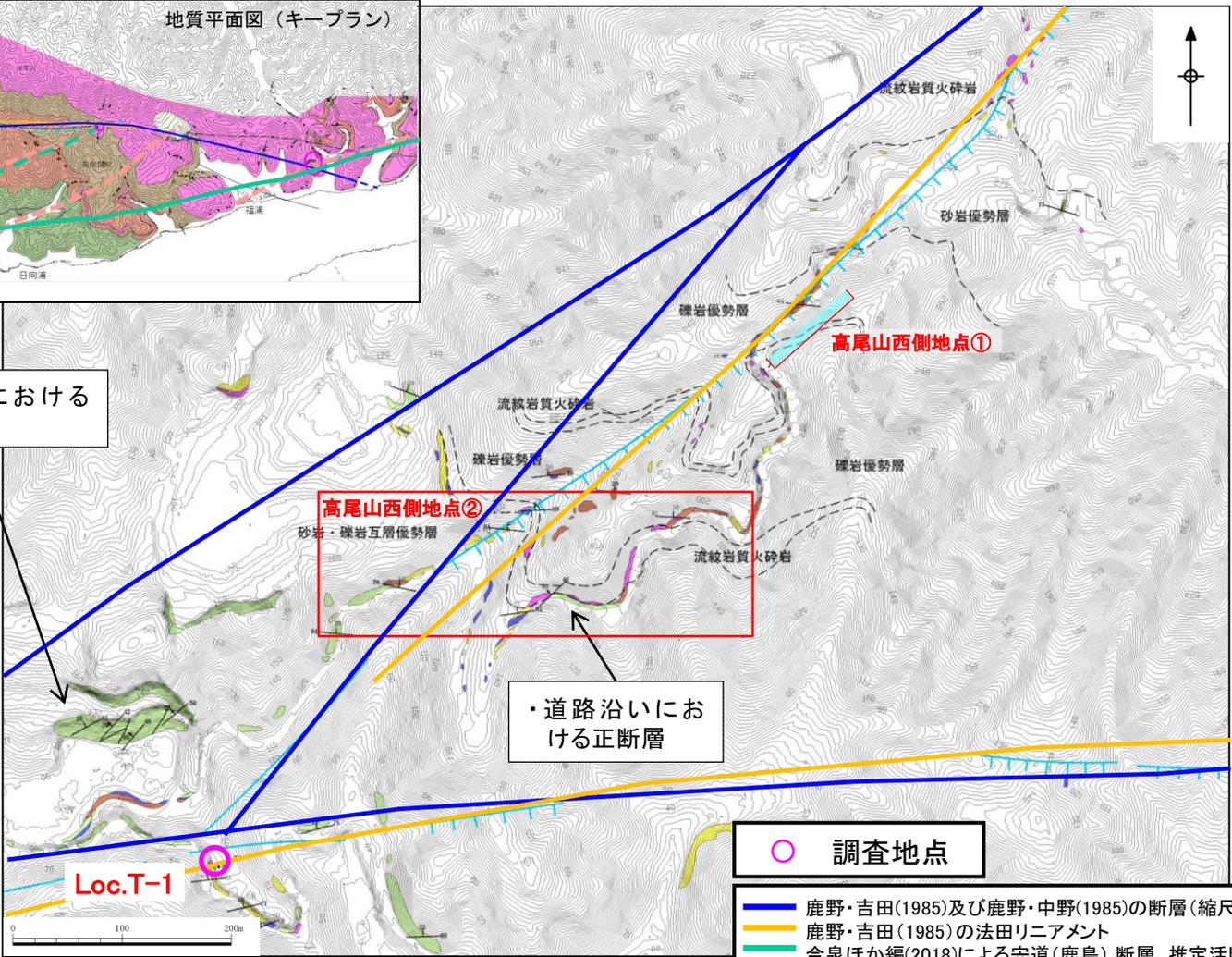
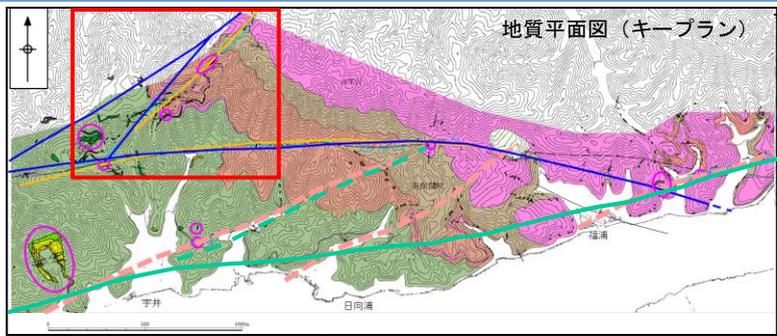
(4) Loc.T-4付近

- ・ 地表地質踏査の結果、文献断層通過位置付近の砂岩は北緩傾斜を示すことから、文献断層に対応する断層は推定されない。
- ・ 変位地形・リニアメントを含む幅広いピット調査の結果、Loc.T-4(北)では、古浦層の砂岩・泥岩が分布しており、断層は認められない。また、Loc.T-4(南)では、古浦層の砂岩が分布しており、断層は認められない。

(5) Loc.T-5

- ・ Loc.T-5には、主として2条の正断層変位を伴う小断層が確認されるが、これらの断層に対応する変位地形・リニアメントは認められず、破碎幅の大きいa断層は固結・密着している。

地表地質踏査(詳細ルートマップ(高尾山西側))



・Loc.TW-1における正断層

露頭位置
層理面の走向・傾斜
断層面の走向・傾斜

露頭岩種

- 泥岩
- 砂岩
- 砂岩・泥岩互層
- 礫岩
- 流紋岩質火砕岩

TTT → 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。

○ 調査地点

- 鹿野・吉田(1985)及び鹿野・中野(1985)の断層(縮尺:5万分の1)
- 鹿野・吉田(1985)の法田リニアメント
- 今泉ほか編(2018)による宍道(鹿島)断層, 推定活断層

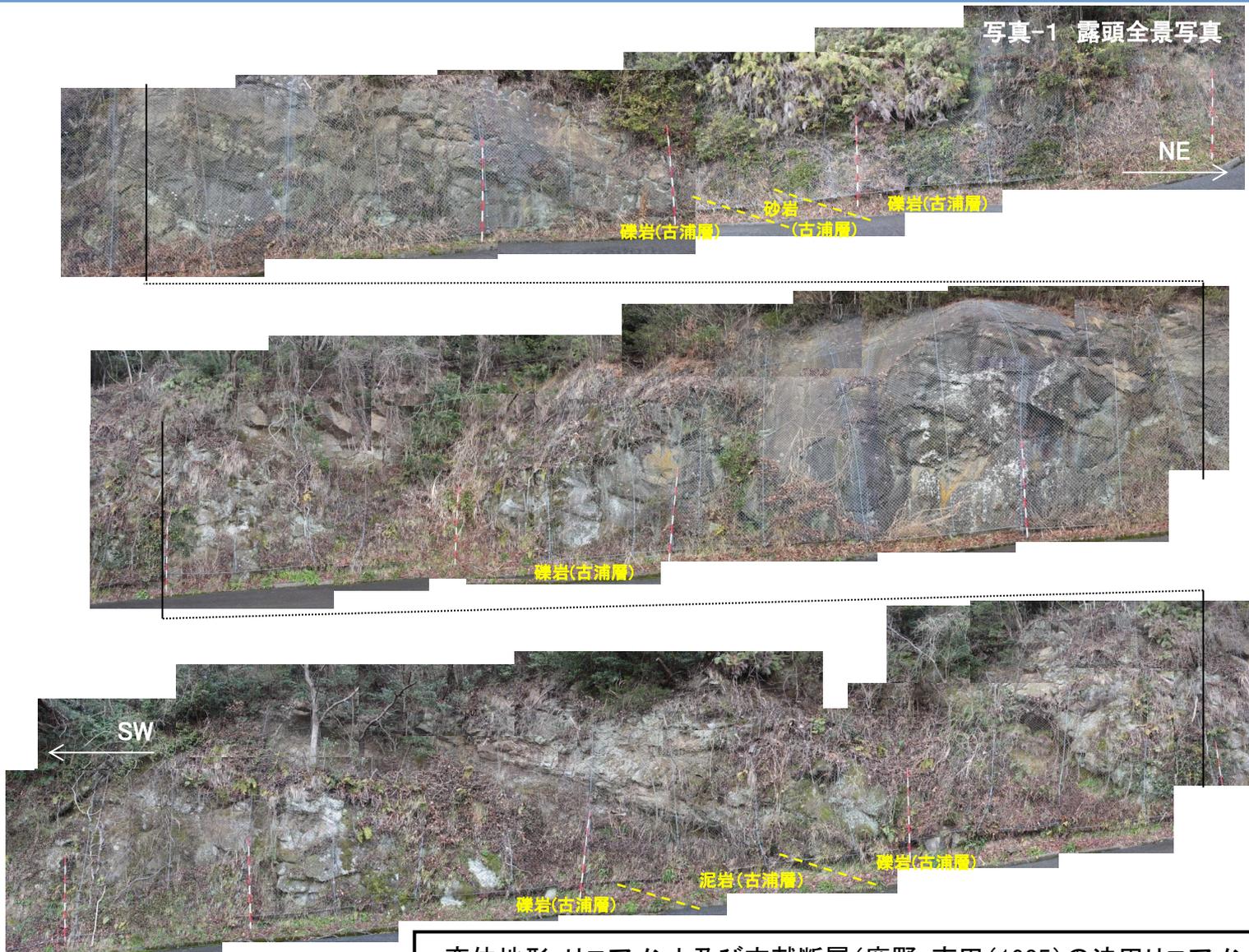
・文献調査及び変動地形学的調査の結果, 鹿野・吉田(1985)及び鹿野・中野(1985)の断層, 鹿野・吉田(1985)の法田リニアメント及び変位地形・リニアメントが示されている。

・鹿野・吉田(1985)の法田リニアメント及び変位地形・リニアメントの通過位置付近を含む幅広い地表地質踏査の結果, 古浦層の礫岩等が連続分布しており断層は認められない(露頭写真(地点①)を参照)。

・鹿野・吉田(1985)及び鹿野・中野(1985)の断層とほぼ同走向の断層がTW-1及び道路沿いにおいて認められ, これらは文献断層に対応する断層と考えられるが, いずれの地点も変位量の小さい正断層である。また, TW-1では, 上部の古浦層の泥岩または砂岩・泥岩互層に変位や変形は認められないことから, 後期更新世以降の断層活動は認められない(詳細は, 次頁以降を参照)。

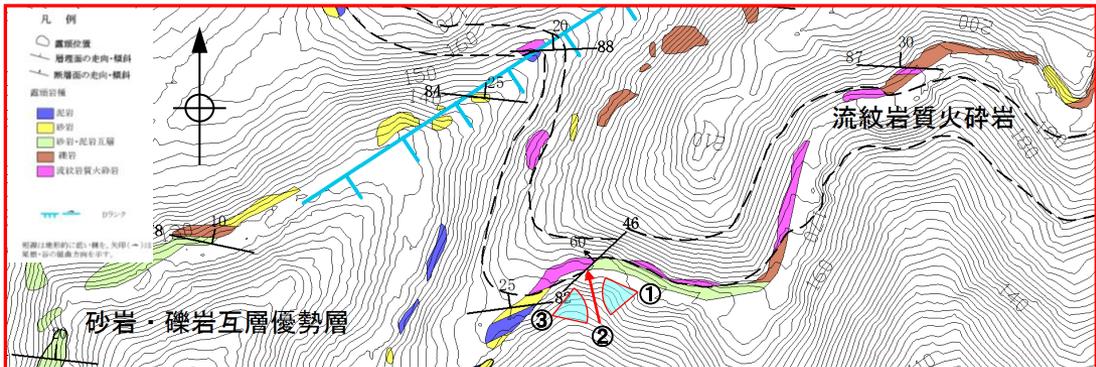
高尾山西側 地表地質踏査(地点①)(露頭写真)

写真-1 露頭全景写真



・変位地形・リニアメント及び文献断層(鹿野・吉田(1985)の法田リニアメント)の通過位置付近では、古浦層の礫岩が分布し、砂岩及び泥岩の薄層を挟む。
・一様に緩い北傾斜を示し、断層は認められない。

高尾山西側 地表地質踏査(地点②)(露頭写真)



・断層面沿いに風化は進むが、面は密着しており、破碎は認められない。また、古浦層中の砂岩泥岩互層中の層理面の走向傾斜の乱れもほとんど認められない。



・古浦層の流紋岩質火砕岩と砂岩泥岩互層を境する断層 (N46E/60N) である。
 ・断層の両側には、古浦層の流紋岩質火砕岩と砂岩泥岩互層が整合的に接する地層境界が認められる。地層境界の標高差から、断層は変位量5m程度の正断層変位を示す。
 ・断層面沿いに風化は進むが、面は密着しており、破碎は認められない。また、古浦層の砂岩泥岩互層中の層理面の走向傾斜の乱れもほとんど認められない。

1. 宍道断層の評価 (2)地質調査(宍道断層の東側)

まとめ(高尾山西側)

1. 文献調査

- ・高尾山の西側から美保関町法田の間では、①鹿野・吉田(1985)及び鹿野・中野(1985)の断層、②鹿野・吉田(1985)の法田リニアメントが示されている。

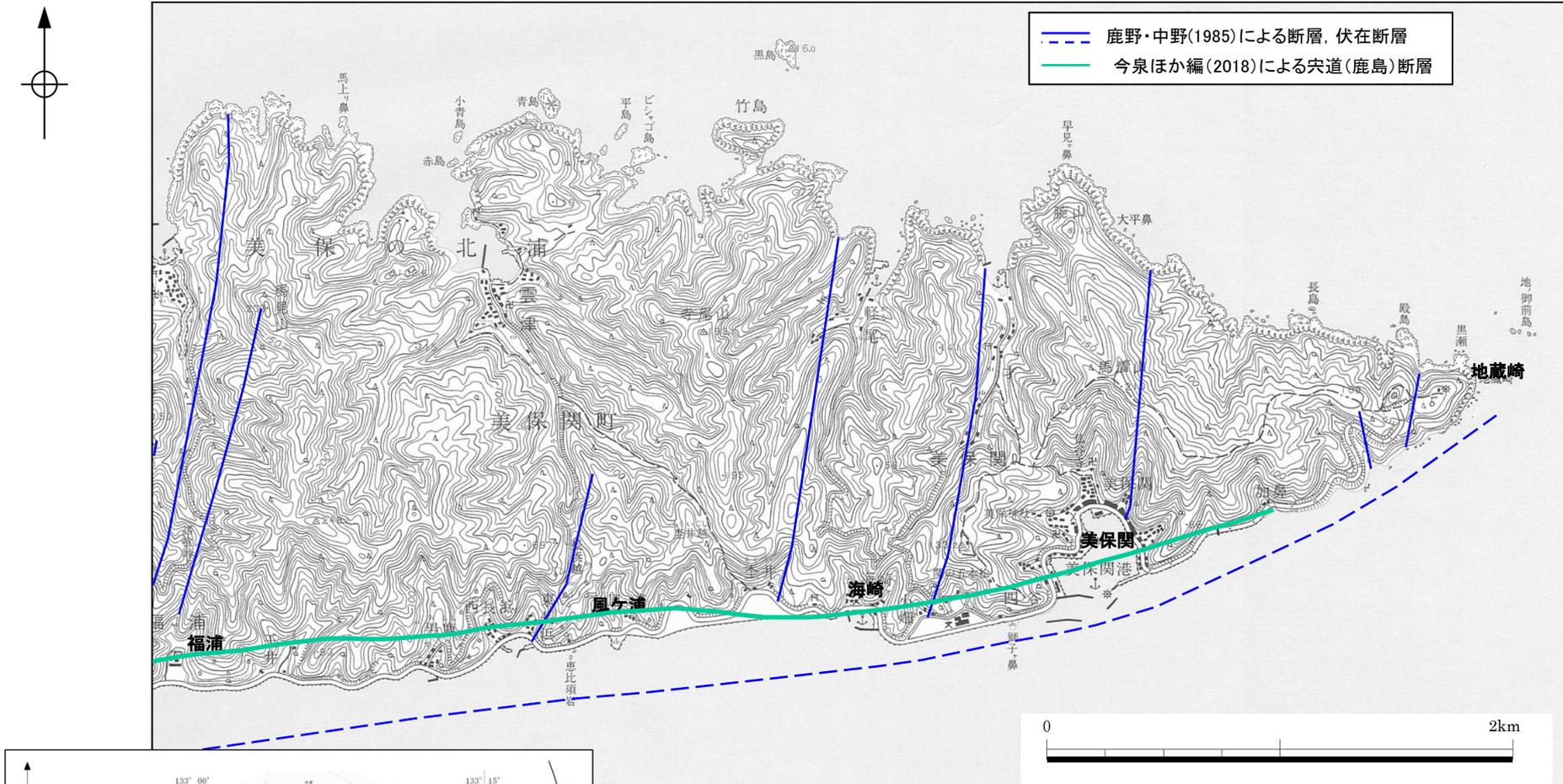
2. 変動地形学的調査

- ・高尾山の西側から美保関町法田の間では、直線谷と鞍部が認められ、山地高度は北西側がやや高い。
- ・高尾山西側リニアメントに対応する、鹿野・吉田(1985)による法田リニアメントについて、「北東-南西方向のリニアメント。このリニアメントは地質の上では古浦層を切る断層に一致し、断層の走向はほぼNE-SW、傾斜は50-70° NWであり、正断層である。地質断層と一致し、明瞭なリニアメントとして認められるものの断層変位地形は伴っていない。」とされている。
- ・今回、その他の地形要素を再確認した結果、いずれも系統的でないことを確認している。

3. 地表地質踏査

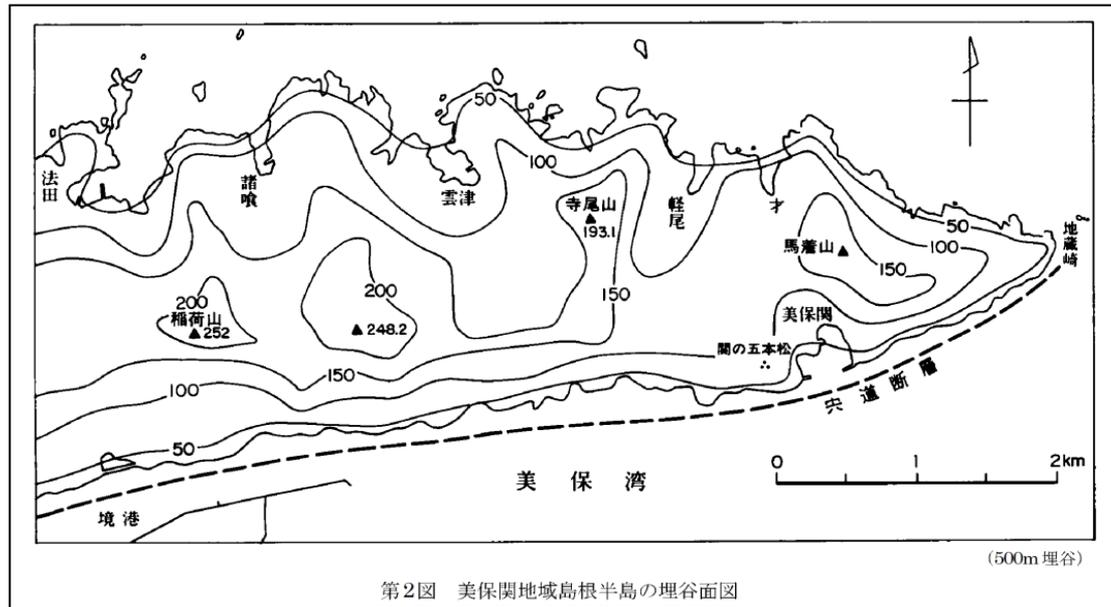
- ・文献調査及び変動地形学的調査の結果、鹿野・吉田(1985)及び鹿野・中野(1985)の断層、鹿野・吉田(1985)の法田リニアメント及び変位地形・リニアメントが示されている。
- ・鹿野・吉田(1985)の法田リニアメント及び変位地形・リニアメントの通過位置付近を含む幅広な地表地質踏査の結果、古浦層の礫岩等が連続分布しており断層は認められない。
- ・鹿野・吉田(1985)及び鹿野・中野(1985)の断層とほぼ同走向の断層がTW-1及び道路沿いにおいて認められ、これらは文献断層に対応する断層と考えられるが、いずれの地点も変位量の小さい正断層である。また、TW-1では、上部の古浦層の泥岩に変位や変形は認められないことから、後期更新世以降の断層活動は認められない。

1. 宍道断層の評価 (2) 地質調査(宍道断層の東側) 福浦～地蔵崎(文献調査)



- ・鹿野・中野(1985)によると、沿岸付近海域に、伏在断層(地質断層としての宍道断層)が記載されている。また、陸域部に、断層(南北走向の胴切り断層)が記載されている。
- ・今泉ほか編(2018)によると、地質断層である宍道断層と区別した東西方向に延びる右横ずれ断層帯(宍道(鹿島)断層)が陸域沿岸部に記載されている。

福浦～地蔵崎(文献調査)



第2図 美保関地域島根半島の埋谷面図

鹿野・中野(1985)より引用

- ・鹿野・中野(1985)によると、美保関地域の地形・地質構造について以下のとおりとされている。
- ・地形について、「島根半島の東端部は最高点250m程度の東西に延びた山地である。山稜線は南側に片寄っており、その南側は直線的な急斜面、そして北側は地層の傾斜とほぼ一致する10-30°の緩斜面となっている。」とされている。
- ・地質構造について、「美保関地域の新第三系は境水道—美保湾に面する島根半島の南岸沿いに東西に延びた背斜をなす。(中略)地形上、島根半島の南斜面は断層崖の特徴を備え、かつ半島南岸の海岸線が境港地域及びその西方で確認された宍道断層(多井, 1952)⁽³⁸⁾の延長線にほぼ一致することから、背斜の南翼は宍道断層によって断たれていると推定できる。鹿野・吉田(1985)によれば、宍道断層は北上りの逆断層である。また、背斜は中—後期中新世にかけて形成され、その末期に宍道断層が生じたという。」とされている。

- ・分水界が南側へ偏っている等の要因について、鹿野・中野(1985)によると、中—後期中新世における地質断層としての宍道断層(北上りの逆断層)の形成が関与していると推定されるとしている。

1. 央道断層の評価 (2) 地質調査(央道断層の東側)

福浦～地蔵崎(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¹、中田 高²、堤 浩之³、後藤 秀昭²、松田 時彦¹、水本 匡起¹*Masayoshi Tajikara¹, Takashi Nakata², Hiroyuki Tsutsumi³, Hideaki Goto², Tokihiko Matsuda¹, Tadaki Mizumoto¹

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央道低地帯が発達し、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、鹿島町志雲付近～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。

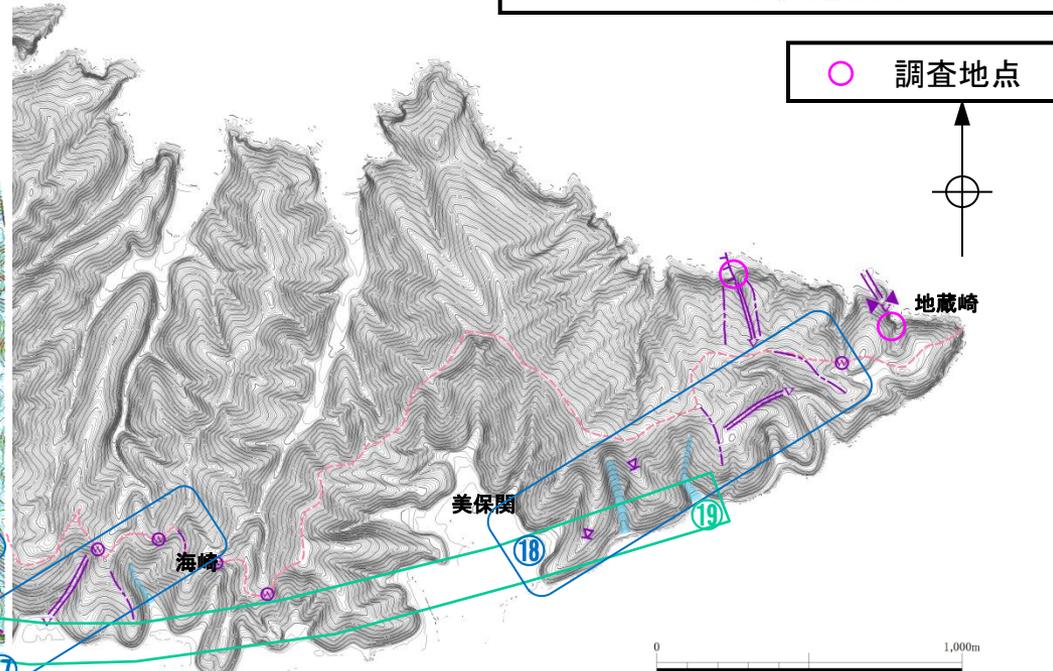
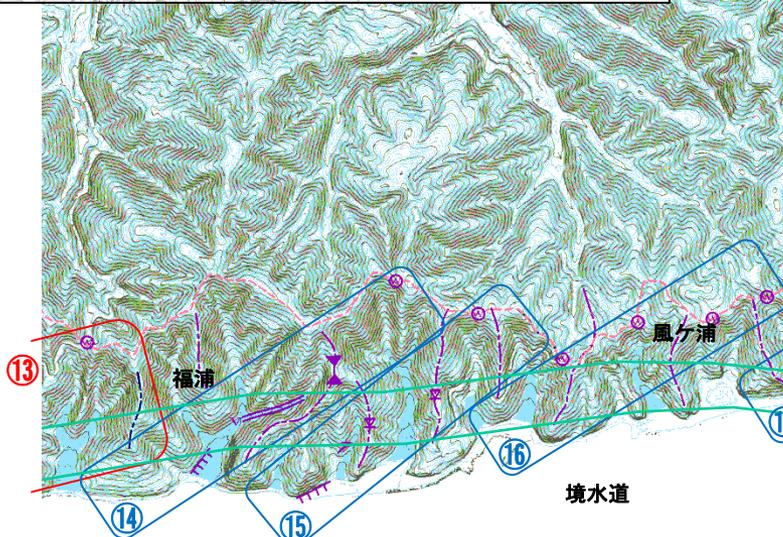
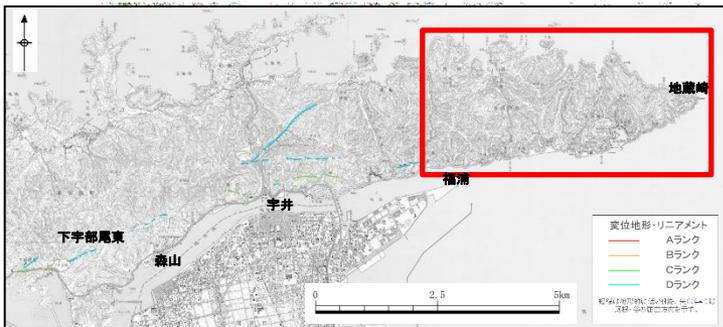
島根半島の東西沖の海底には、ほぼ東西走向の長大な海底活断層群が発達することが知られている(日本海における大規模地震に関する調査検討会, 2015など)。これらの活断層群は島根県～鳥取県の日本海沿岸部に発達し、数100kmにおよぶ長大な変動帯をなしている。直接的な関連は不明であるが、島根半島に発達する活断層群は、これらの海底活断層の延長上に位置し同様な走向を持つことから、これらの海底活断層と一連の構造であり、日本海沿岸の長大な変動帯の一部が陸上に現れたものと解釈できる。

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)⁽³⁹⁾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。

1. 宍道断層の評価 (2) 地質調査(宍道断層の東側) 福浦～地蔵崎(変動地形学的調査)



変位地形・リニアメントを判読した地形群
その他の地形群(田力ほか(2016)のリニアメント記載範囲を含む)

調査地点

福浦～風ヶ浦(左図): 2007年中国電力取得の2mDEM(航空レーザー測量)を使用
海崎～地蔵崎(右図): 国土地理院公開の5mDEM(空中写真測量)を使用
(注)福浦～地蔵崎の間では、分水界より南側の地形要素を判読した。

凡例

- | | | |
|---|---|------------|
| <p>地形要素
(変位地形・リニアメントを判読したもの)</p> <ul style="list-style-type: none"> 谷線(▲は屈曲の方向を示す) 尾根線(▲は屈曲の方向を示す) <p>今泉ほか編(2018)による
宍道(鹿島)断層</p> | <p>地形要素
(その他の地形群)</p> <ul style="list-style-type: none"> 崖 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 風隙 直線状の谷 | <p>分水界</p> |
|---|---|------------|

- ・福浦～地蔵崎の間では、傾斜変換線、鞍部、風隙等の地形要素が判読される。
- ・福浦～地蔵崎の間では、島根半島南北の水系を境する分水界が南側へ偏る。また、分水界には風隙及び截頭谷が認められるが、分水界は蛇行する。
- ・境水道よりも北側(島根半島東部の南縁)に後期更新世以降の隆起を示す海成段丘面等の地形は分布していない。
- ・地形要素はいずれも系統的ではないことから、変位地形・リニアメントは認められない。

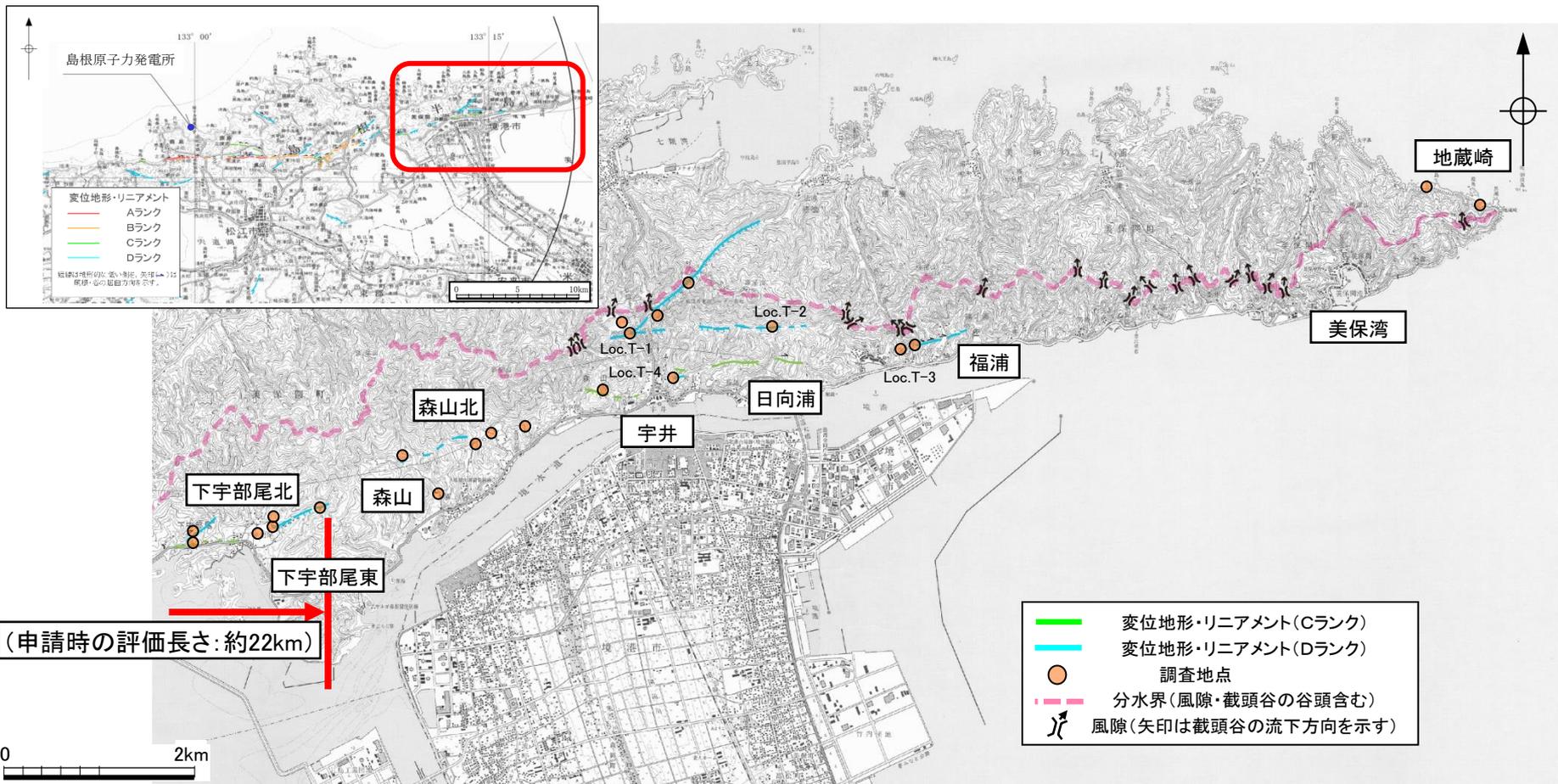
1. 宍道断層の評価 (2) 地質調査(宍道断層の東側)
福浦～地蔵崎(変位地形・リニアメント, その他の地形群)

変位地形・リニアメント及びその他の地形群一覧表(福浦～地蔵崎)

番号	変位地形・リニアメント及びその他の地形群の判読内容			活断層研究会編(1991), 中田ほか(2008), 原安委WG3(2009)及び 今泉ほか編(2018)との対比
	変位地形・リニアメント のランク	地形要素	理由	
⑬ (再掲)	D(高尾山南側(南))	隣り合う2本の谷, 1本の尾根が右屈曲。東延長に1箇所 ^⑬ の鞍部。尾根高度は <u>わずかに北が高い</u> 。なお, 西延長の尾根線⑬に右屈曲は認められない。	系統的な右屈曲が局地的に認められるが, 地形群の長さは非常に短いことからDランクとした。	・原安委WG(2009)の推定活断層に対応
⑭	—	各1箇所の崖, 直線状谷, 鞍部, 風隙からなり尾根高度は北上がりである。明瞭な地形要素は認められない。尾根に屈曲は認められない。南西部の尾根斜面にもリニアメント構成地形はない。	明瞭な地形要素は認められず, 系統的な屈曲地形及び高度差は認められないことから変動地形の可能性はない。	—
⑮	—	2箇所の傾斜変換線, 各1箇所の崖, 谷の右屈曲, 風隙。しかし, 3本の尾根, その他の谷に明瞭な屈曲は認められない。	系統的な屈曲地形及び高度差は認められず, 地形群が同一方向に横ずれあるいは縦ずれしたと解釈できないことから変動地形の可能性はない。	—
⑯	—	4箇所の風隙。しかし, 3本の尾根, その他の谷に明瞭な屈曲は認められない。	系統的な屈曲地形及び高度差は認められず, 地形群が同一方向に横ずれあるいは縦ずれしたと解釈できないことから変動地形の可能性はない。	—
⑰	—	1本の直線状谷, 2箇所の風隙。しかし, 分水界をなす尾根に系統的な高度差はない, また, 2本の尾根, その他の谷に明瞭な屈曲は認められない。	系統的な屈曲地形及び高度差は認められず, 地形群が同一方向に横ずれあるいは縦ずれしたと解釈できないことから変動地形の可能性はない。	—
⑱	—	2箇所の傾斜変換線からなり, 尾根高度は北上がりである。各1箇所の直線状谷, 風隙。明瞭な地形要素は認められない。2本の尾根, その他の谷に明瞭な屈曲は認められない。	明瞭な地形要素は認められず, 系統的な屈曲地形及び高度差は認められないことから変動地形の可能性はない。	—
⑲	—	3箇所の傾斜変換線からなり, 尾根高度は北上がりである。尾根線や谷線に明瞭な屈曲は認められない。	明瞭な地形要素は認められず, 系統的な屈曲地形及び高度差は認められないことから変動地形の可能性はない。	・今泉ほか編(2018)の活断層に対応

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

下線部:縦ずれ変位に起因する地形に関する記載箇所



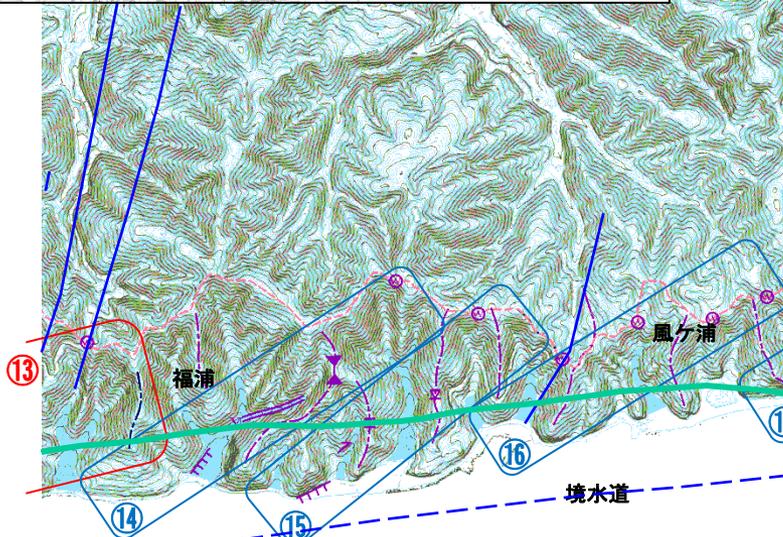
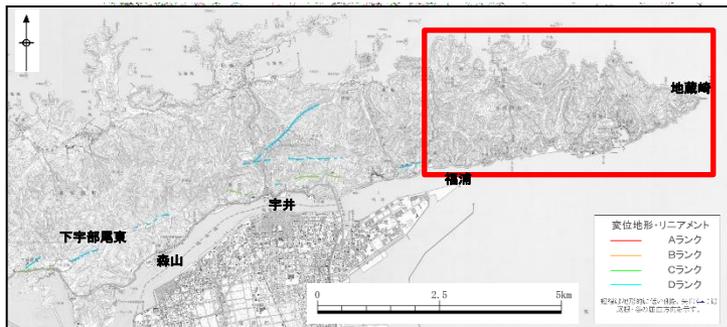
・下宇部尾以東において不明瞭な変動地形を見逃さないように変動地形学的調査を行い、尾根・水系の屈曲、崖・鞍部等の地形要素を判読し、変位地形・リニアメントを抽出した。
 なお、変動地形学的調査にあたっては、田力ほか(2016)のリニアメントも参考とした。

・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。

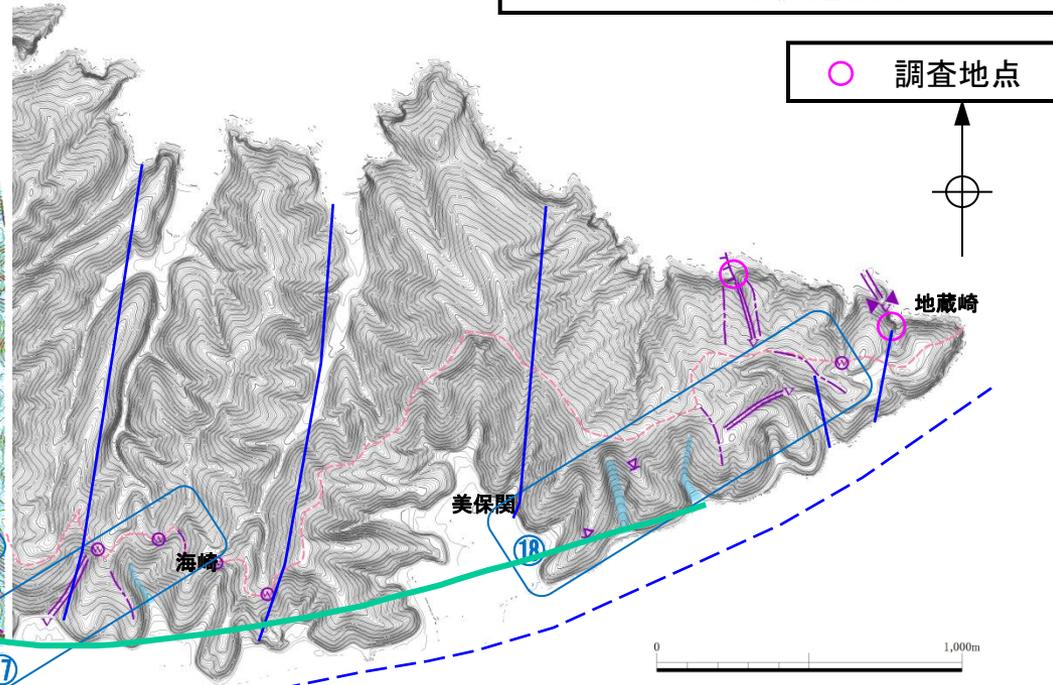
1. 宍道断層の評価 (2) 地質調査(宍道断層の東側)

(参考) 福浦～地蔵崎(変動地形学的調査)(鹿野・中野(1985)による断層, 伏在断層)



— 鹿野・中野(1985)による断層, 伏在断層
— 今泉ほか編(2018)による宍道(鹿島)断層

○ 変位地形・リニアメントを判読した地形群
□ その他の地形群(田力ほか(2016)のリニアメント記載範囲を含む)



○ 調査地点

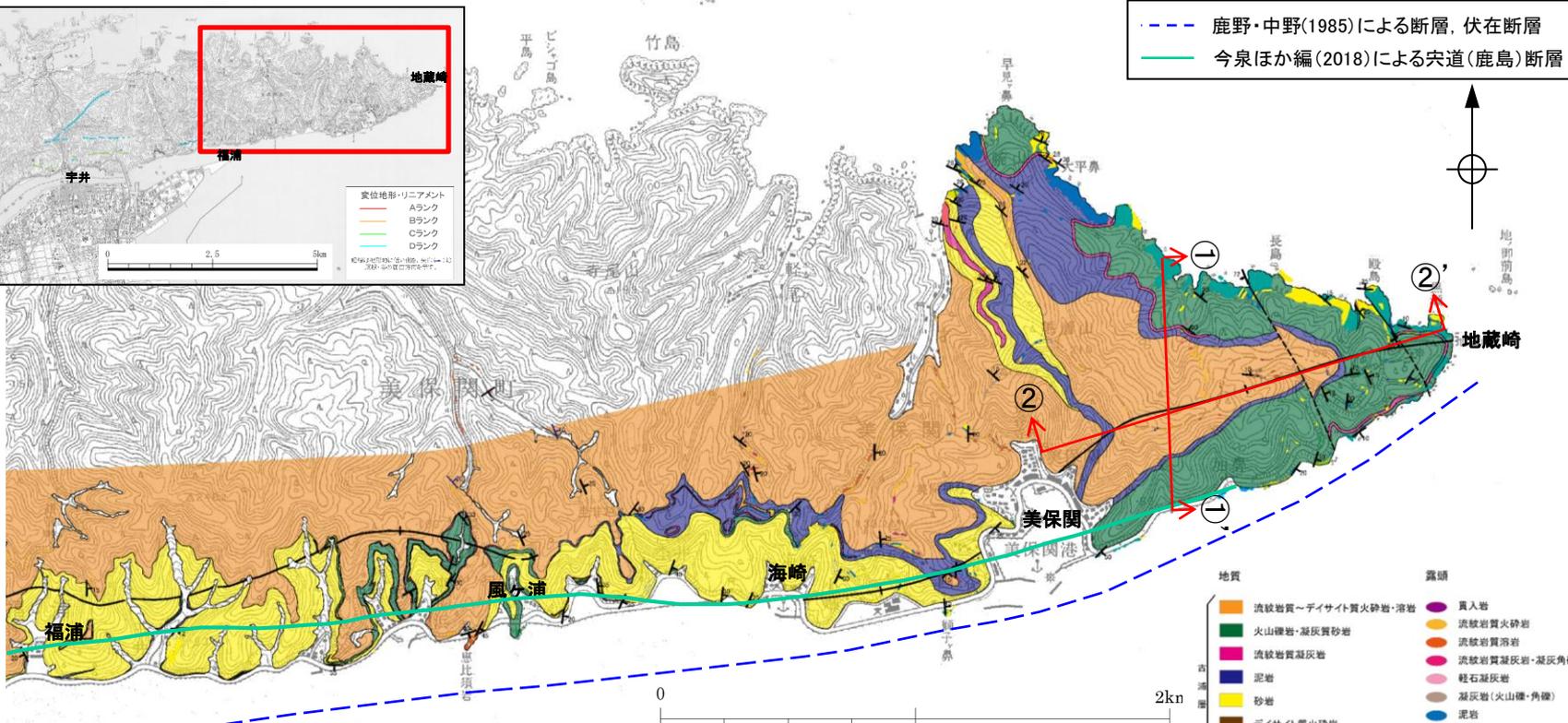
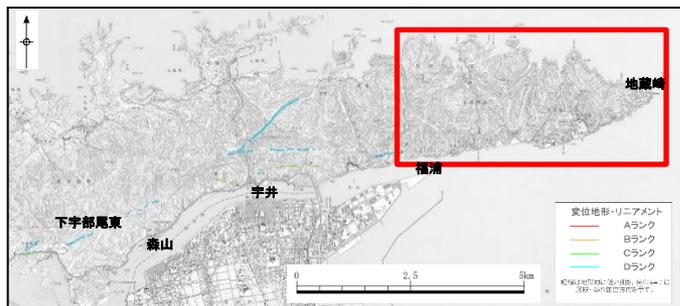
福浦～風ヶ浦(左図): 2007年中国電力取得の2mDEM(航空レーザー測量)を使用
海崎～地蔵崎(右図): 国土地理院公開の5mDEM(空中写真測量)を使用
(注) 福浦～地蔵崎の間では、分水界より南側の地形要素を判読した。

凡例

地形要素 (変位地形・リニアメントを判読したもの)		地形要素 (その他の地形群)
谷線(▲は屈曲の方向を示す)	崖	分水界
尾根線(▲は屈曲の方向を示す)	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	
	風隙	
	直線状の谷	

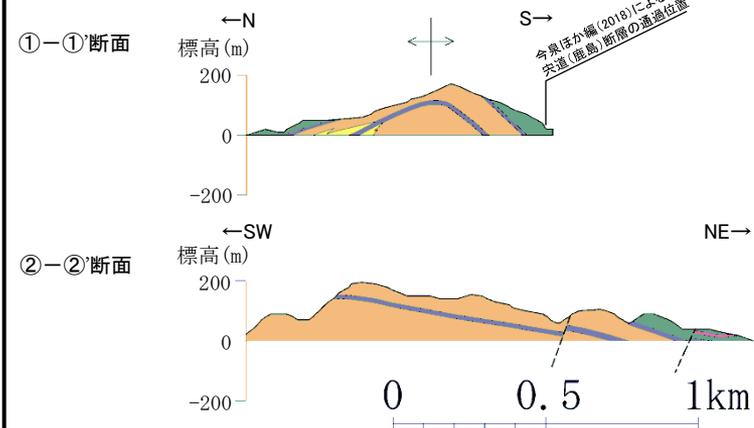
・鹿野・中野(1985)による断層(南北走向の洞切り断層), 及び今泉ほか編(2018)による宍道(鹿島)断層に対応する変位地形・リニアメントは認められない。

1. 宍道断層の評価 (2) 地質調査(宍道断層の東側) 福浦～地蔵崎(地表地質踏査(地質図))



--- 鹿野・中野(1985)による断層, 伏在断層
— 今泉ほか編(2018)による宍道(鹿島)断層

地質	露頭
流紋岩質～デイサイト質火砕岩・溶岩	貫入岩
火山礫岩・凝灰質砂岩	流紋岩質火砕岩
流紋岩質凝灰岩	流紋岩質溶岩
泥岩	流紋岩質凝灰岩・凝灰角礫岩
砂岩	軽石凝灰岩
デイサイト質火砕岩	凝灰岩(火山礫・角礫)
	泥岩
	凝灰質泥岩
	礫岩泥岩互層(凝灰岩含む)
	酸性凝灰岩
	砂岩
	砂岩泥岩互層
	デイサイト質火山礫岩・凝灰岩
	安山岩質火砕岩
	火山礫岩・角礫岩
	凝灰質砂岩
	凝灰質砂岩(緑色)

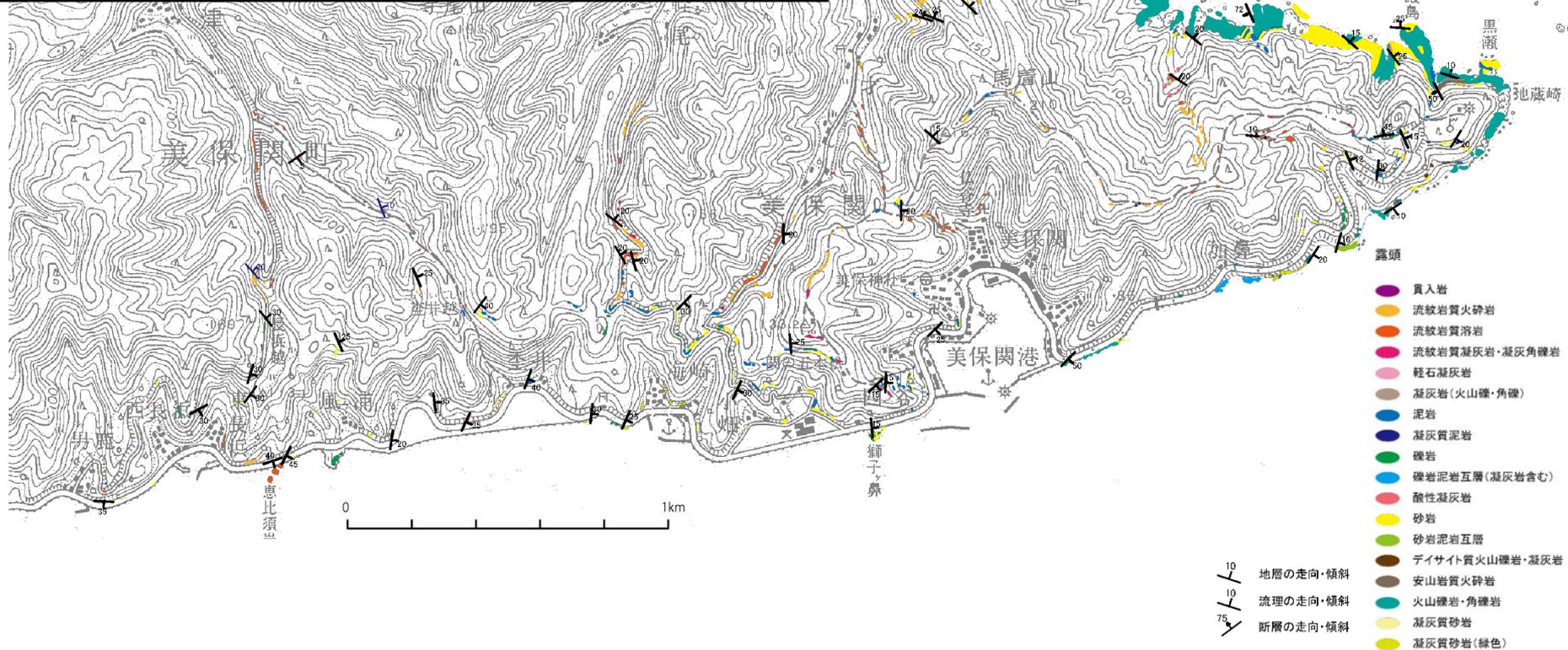
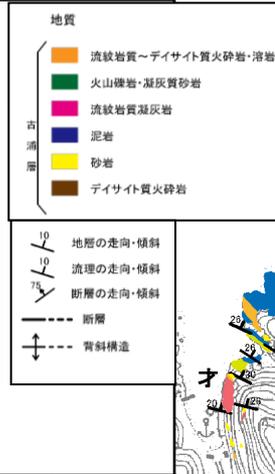
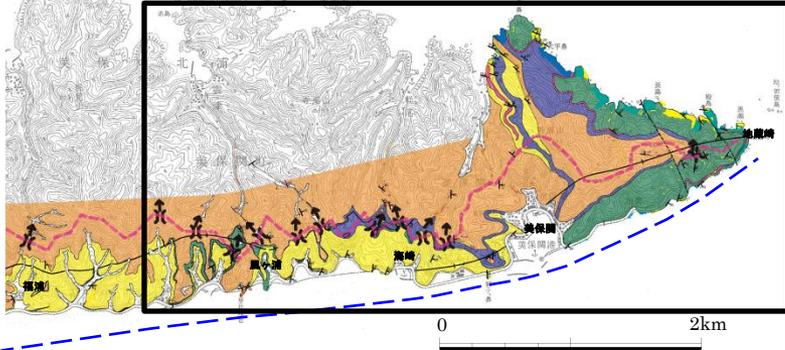


- 地蔵崎の北側において地表地質踏査の範囲を拡大し、広域的な地質分布をより詳細に確認するとともに、岩石の研磨片観察等を実施し、地質図を見直した。
- 地蔵崎の北側周辺において、当該地域の古浦層の鍵層とされている比較的連続性の良い酸性凝灰岩層が4枚認められた。
- 調査地域の尾根部から北側の広範囲に分布する火砕岩・凝灰岩は、その東側に分布する泥岩や火山礫岩・凝灰質砂岩よりも下位に位置し、薄片観察結果においてもデイサイト質であることが確認された。
- 以上のことから、当該地域の地層は、流紋岩質～デイサイト質火砕岩・溶岩、泥岩、火山礫岩・凝灰質砂岩の順で整合的に累重し、古浦層に対比されると判断した。

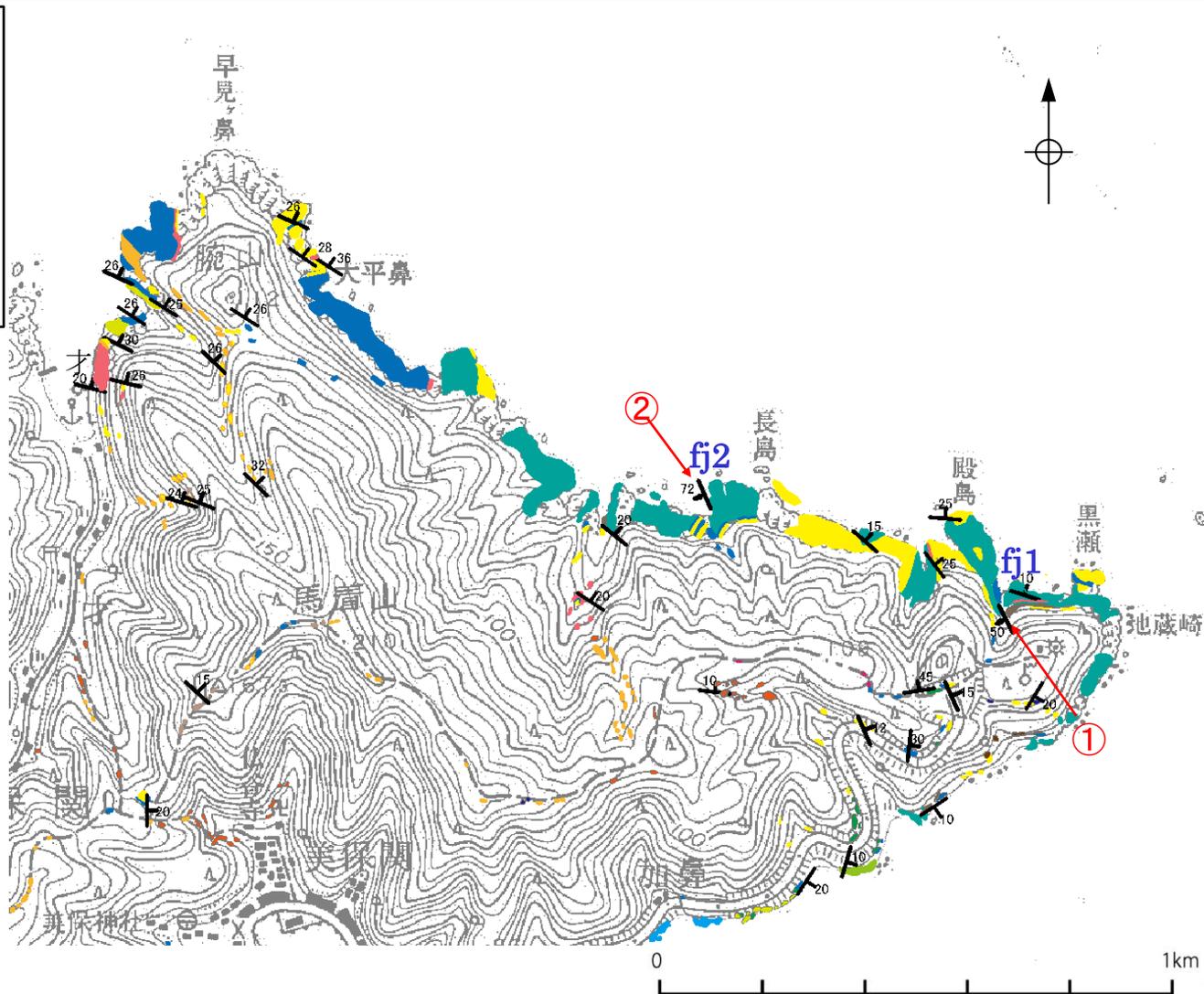
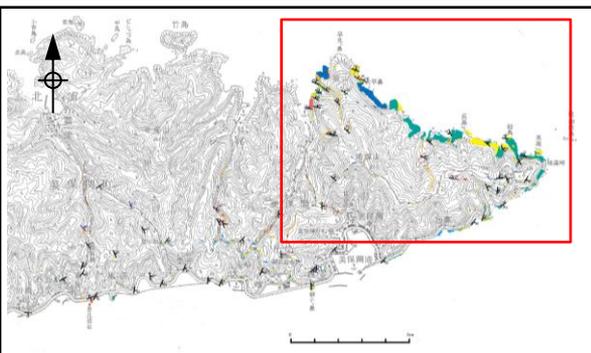
3. 島根半島東部(福浦～地蔵崎)の地質・地質構造(概要) (参考)地表地質踏査(詳細ルートマップ)

地質図(キープラン)

拡大範囲



1. 中央断層の評価 (2) 地質調査(中央断層の東側)
福浦～地蔵崎(地表地質踏査(露頭写真①～②(fj1断層露頭・fj2断層露頭)))



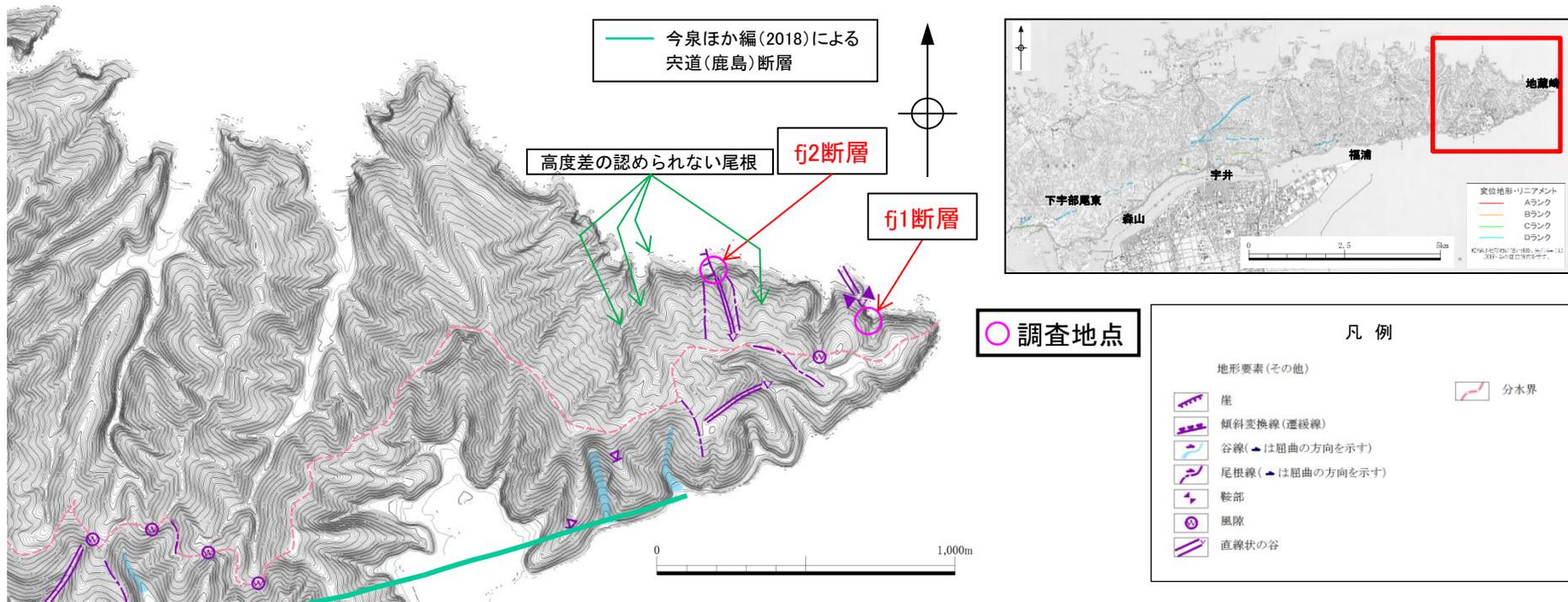
露頭

- 貫入岩
- 流紋岩質火砕岩
- 流紋岩質溶岩
- 流紋岩質凝灰岩・凝灰角礫岩
- 軽石凝灰岩
- 凝灰岩(火山礫・角礫)
- 泥岩
- 凝灰質泥岩
- 礫岩
- 礫岩泥岩互層(凝灰岩含む)
- 酸性凝灰岩
- 砂岩
- 砂岩泥岩互層
- デイサイト質火山礫岩・凝灰岩
- 安山岩質火砕岩
- 火山礫岩・角礫岩
- 凝灰質砂岩
- 凝灰質砂岩(緑色)

- 10 地層の走向・傾斜
- 10 流理の走向・傾斜
- 75 断層の走向・傾斜

・地蔵崎付近において、地表地質踏査範囲を拡大した結果、2本の断層を特定した。

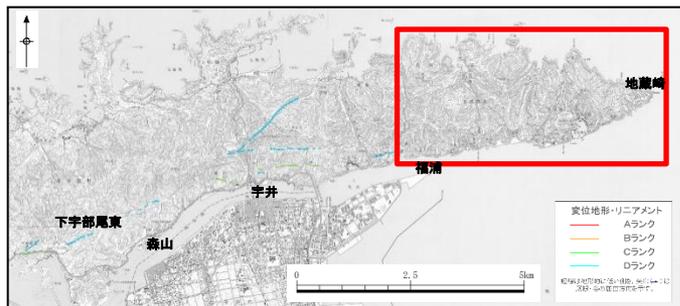
1. 宍道断層の評価 (2) 地質調査(宍道断層の東側)
福浦～地蔵崎(変位地形・リニアメント分布図(地蔵崎付近))



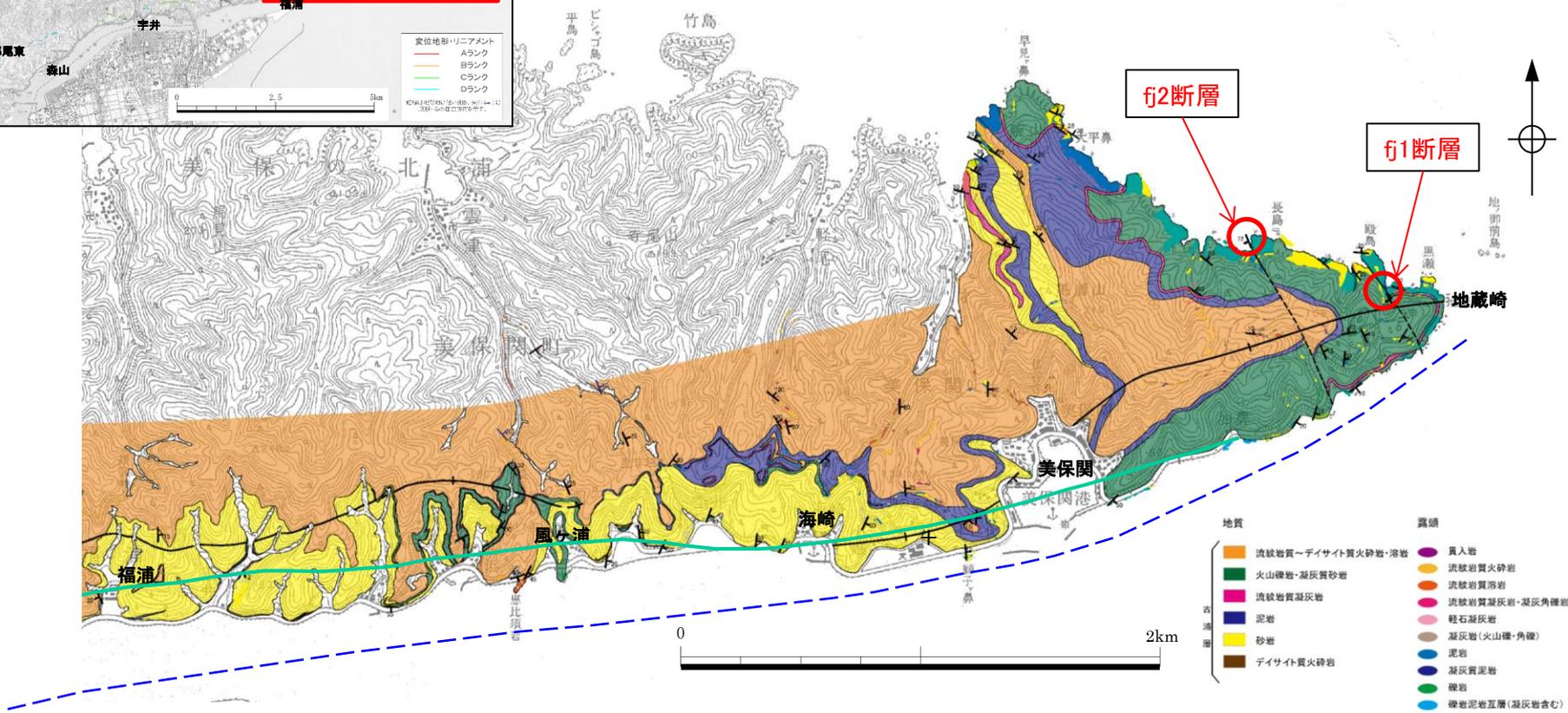
・fj1断層及びfj2断層に対応する変位地形・リニアメントは、認められない。
 ・活断層研究会編(1991)及び今泉ほか編(2018)によると、fj1断層及びfj2断層に対応する文献断層(活断層)は記載されていない。
 ・文献調査及び変動地形学的調査の結果、fj1断層及びfj2断層について後期更新世以降の断層活動は認められないが、念のため、地表地質踏査及び両断層の走向延長部の音波探査記録により、活動性評価に係る妥当性確認を行う。

断層	判読内容			活断層研究会編(1991), 今泉ほか編(2018) との対比
	変位地形・リニアメント のランク	地形要素	理由	
fj1断層	—	各1箇所短い直線状谷、鞍部。しかし、その南東の尾根に高度差は認められない。	直線状谷は短く、南東の尾根に高度差は認められないことから変動地形の可能性はない。	—
fj2断層	—	1箇所短い直線状谷。しかし、直線状谷の両側の尾根に高度差は認められない。	直線状谷は短く、両側の尾根に高度差は認められない。またこれらの尾根の東西にも高度差の認められない尾根が複数認められることから変動地形の可能性はない。	—

1. 宍道断層の評価 (2) 地質調査(宍道断層の東側)
福浦～地蔵崎(地表地質踏査(地質図))



--- 鹿野・中野(1985)による断層, 伏在断層
— 今泉ほか編(2018)による宍道(鹿島)断層

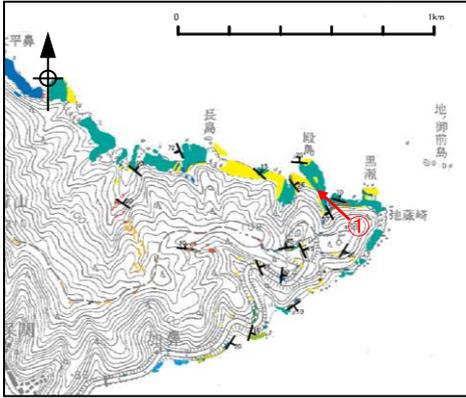


地質	露頭
流紋岩質～デイサイト貫火砕岩・溶岩	貫入岩
火山礫岩・凝灰質砂岩	流紋岩質火砕岩
流紋岩質凝灰岩	流紋岩質溶岩
凝灰岩	流紋岩質凝灰岩・凝灰角礫岩
凝灰岩(火山礫・角礫)	軽石凝灰岩
凝灰岩(火山礫・角礫)	凝灰岩(火山礫・角礫)
凝灰質泥岩	凝灰質泥岩
凝灰質火砕岩	凝灰質泥岩
	礫岩
	礫岩泥岩互層(凝灰岩含む)
	酸性凝灰岩
	砂岩
	砂岩泥岩互層
	デイサイト貫火山礫岩・凝灰岩
	安山岩質火砕岩
	安山礫岩・角礫岩
	凝灰質砂岩
	凝灰質砂岩(緑色)

・fj1断層及びfj2断層は、概ね北西－南東走向の南西落ちの正断層であり、固結・密着している。



1. 宍道断層の評価 (2) 地質調査(宍道断層の東側)
福浦～地蔵崎(地表地質踏査(fj1断層露頭; 露頭写真))



① 殿島のfj1断層全景



露頭

- 貫入岩
- 流紋岩質火砕岩
- 流紋岩質溶岩
- 流紋岩質凝灰岩・凝灰角礫岩
- 軽石凝灰岩
- 凝灰岩(火山礫・角礫)
- 泥岩
- 凝灰質泥岩
- 礫岩
- 礫岩泥岩互層(凝灰岩含む)
- 酸性凝灰岩
- 砂岩
- 砂岩泥岩互層
- テイサイト質火山礫岩・凝灰岩
- 安山岩質火砕岩
- 火山礫岩・角礫岩
- 凝灰質砂岩
- 凝灰質砂岩(緑色)

- 10 / 7 地層の走向・傾斜
- 10 / 7 流理の走向・傾斜
- 75 / 7 断層の走向・傾斜

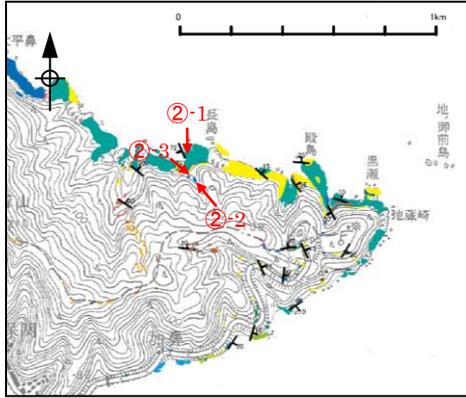
断層位置

・fj1断層は、N30W/50SWの走向傾斜を示し、砂岩層に正断層変位を与えている。断層の変位量は不明である。
・断層は、固結・密着している。

fj1断層近景



1. 中央断層の評価 (2) 地質調査(中央断層の東側) 福浦～地蔵崎(地表地質踏査(fj2断層露頭; 露頭写真))



②-1 長島のfj2断層全景



露頭

- 貫入岩
 - 流紋岩質火砕岩
 - 流紋岩質溶岩
 - 流紋岩質凝灰岩・凝灰角礫岩
 - 軽石凝灰岩
 - 凝灰岩(火山礫・角礫)
 - 泥岩
 - 凝灰質泥岩
 - 礫岩
 - 礫岩泥岩互層(凝灰岩含む)
 - 酸性凝灰岩
 - 砂岩
 - 砂岩泥岩互層
 - テイサイト質火山礫岩・凝灰岩
 - 安山岩質火砕岩
 - 火山礫岩・角礫岩
 - 凝灰質砂岩
 - 凝灰質砂岩(緑色)
- 10 地層の走向・傾斜
 10 流理の走向・傾斜
 75 断層の走向・傾斜

②-2 fj2断層遠景



※南から北を撮影

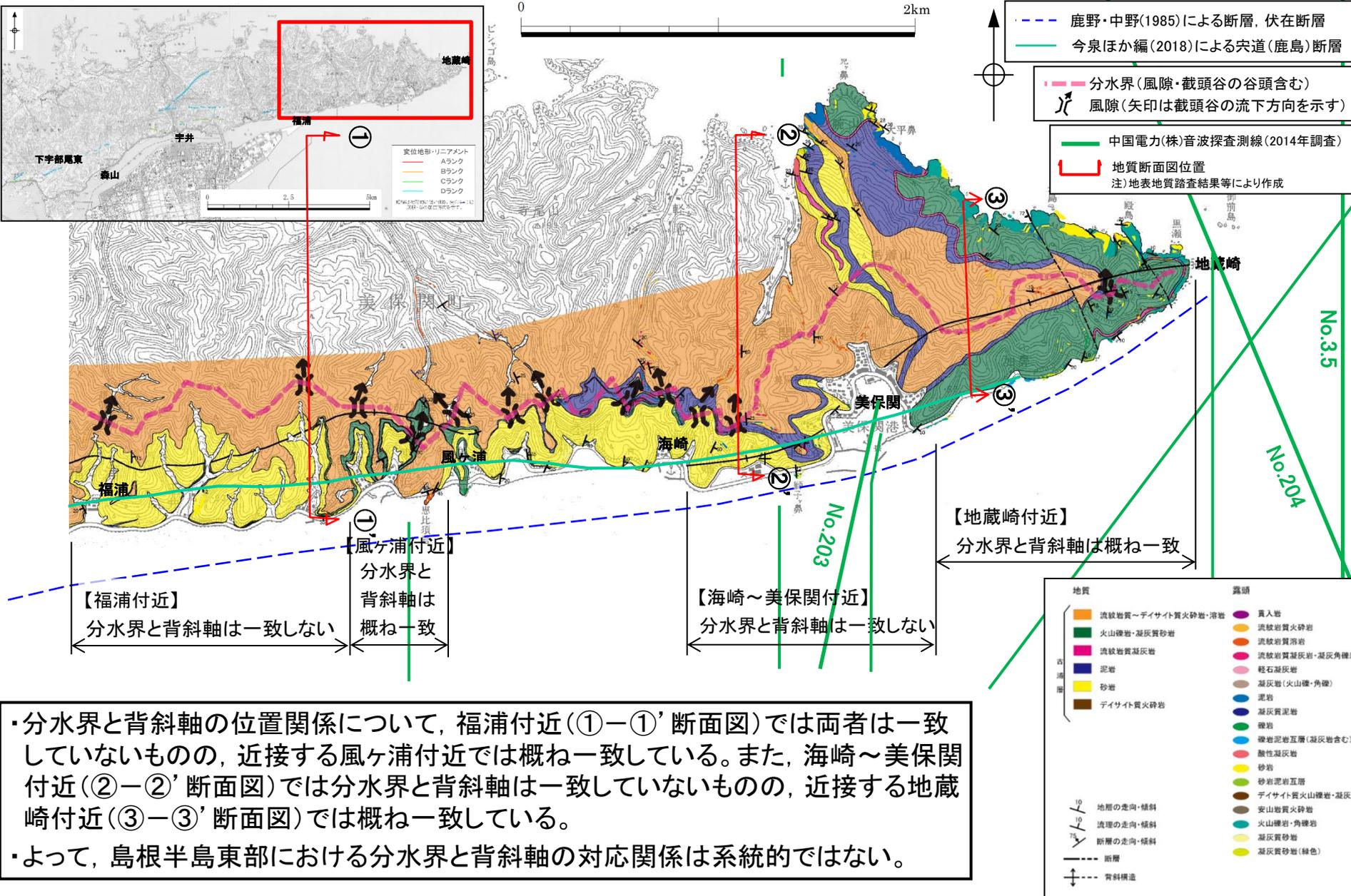
②-3 fj2断層近景



※北から南を撮影

fj2断層は、N30W/72SWの走向傾斜を示し、泥岩層に正断層変位を与えている。断層の見かけ変位量は約20～30mである。

1. 央道断層の評価 (2) 地質調査(央道断層の東側)
福浦～地蔵崎(地表地質踏査(地質図))



--- 鹿野・中野(1985)による断層, 伏在断層
— 今泉ほか編(2018)による央道(鹿島)断層

— 分水界(風隙・截頭谷の谷頭含む)
↗ 風隙(矢印は截頭谷の流下方向を示す)

— 中国電力(株)音波探査測線(2014年調査)
— 地質断面図位置
注) 地表面地質踏査結果等により作成

【福浦付近】
分水界と背斜軸は一致しない

【風ヶ浦付近】
分水界と背斜軸は概ね一致

【海崎～美保関付近】
分水界と背斜軸は一致しない

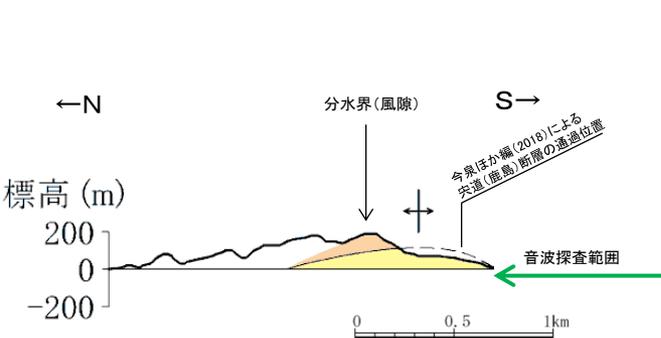
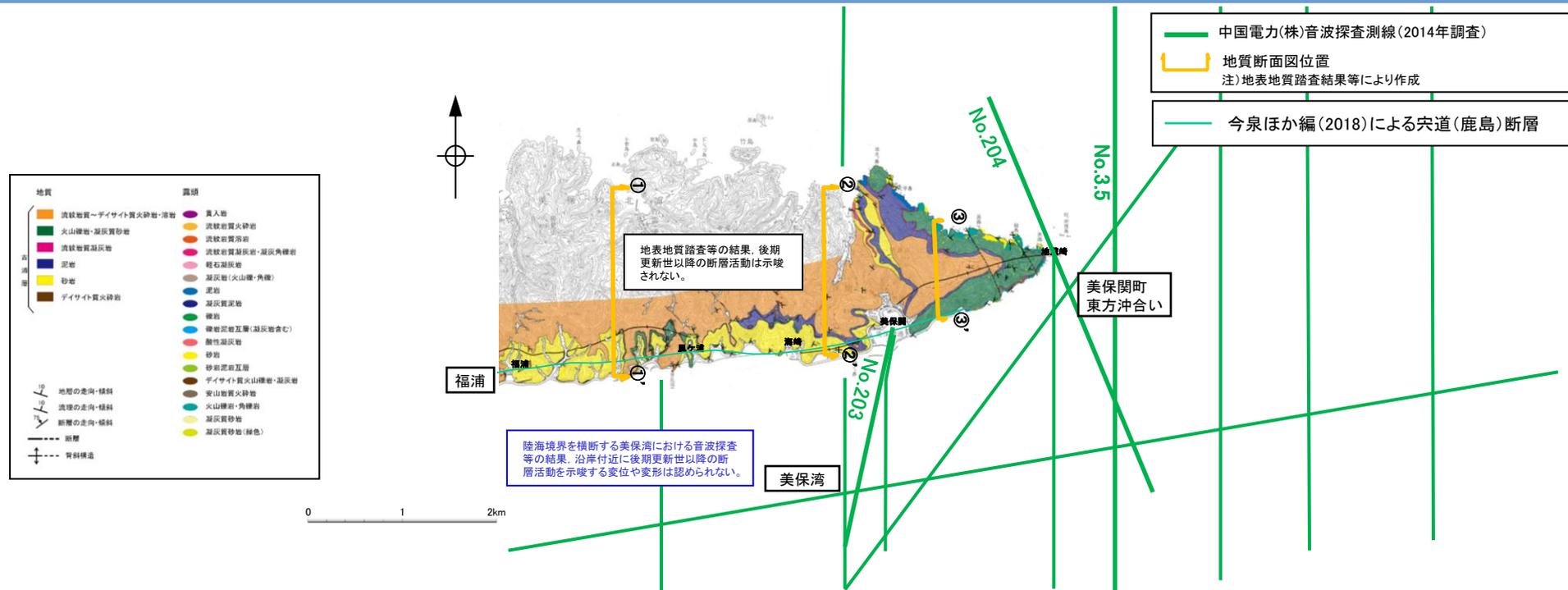
【地蔵崎付近】
分水界と背斜軸は概ね一致

・分水界と背斜軸の位置関係について、福浦付近(①-①' 断面図)では両者は一致していないものの、近接する風ヶ浦付近では概ね一致している。また、海崎～美保関付近(②-②' 断面図)では分水界と背斜軸は一致していないものの、近接する地蔵崎付近(③-③' 断面図)では概ね一致している。
・よって、島根半島東部における分水界と背斜軸の対応関係は系統的ではない。

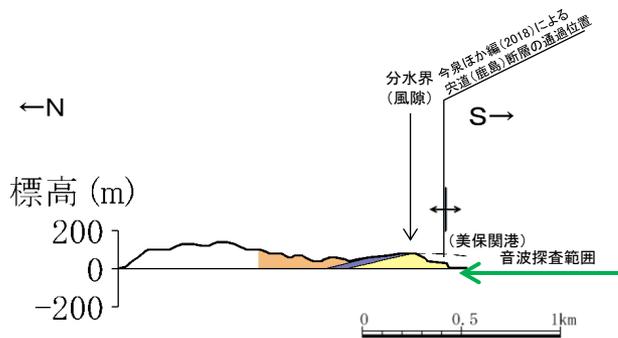
地質	露頭
流紋岩質～デイサイト質火砕岩・溶岩	頁岩
火山礫岩・凝灰質砂岩	流紋岩質火砕岩
流紋岩質凝灰岩	流紋岩質溶岩
凝灰岩	流紋岩質凝灰岩・凝灰角礫岩
砂岩	軽石凝灰岩
デイサイト質火砕岩	凝灰岩(火山礫・角礫)
	凝灰質泥岩
	礫岩
	礫岩互層(凝灰岩含む)
	酸性凝灰岩
	砂岩
	砂岩礫岩互層
	デイサイト質火山礫岩・凝灰岩
	安山岩質火砕岩
	火山礫岩・角礫岩
	凝灰質砂岩
	凝灰質砂岩(緑色)

10° 地層の走向・傾斜
15° 流理の走向・傾斜
断層の走向・傾斜
--- 断層
↑ 背斜構造

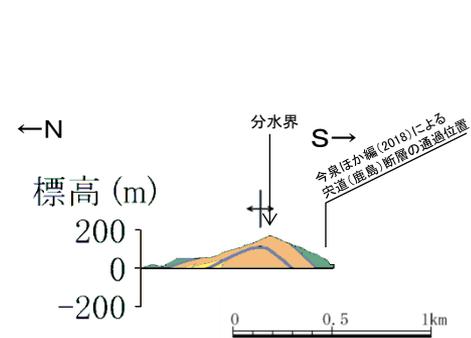
1. 央道断層の評価 (2) 地質調査(央道断層の東側) 福浦～地蔵崎(地表地質踏査(地質断面図))



【福浦付近】①-①' 断面図

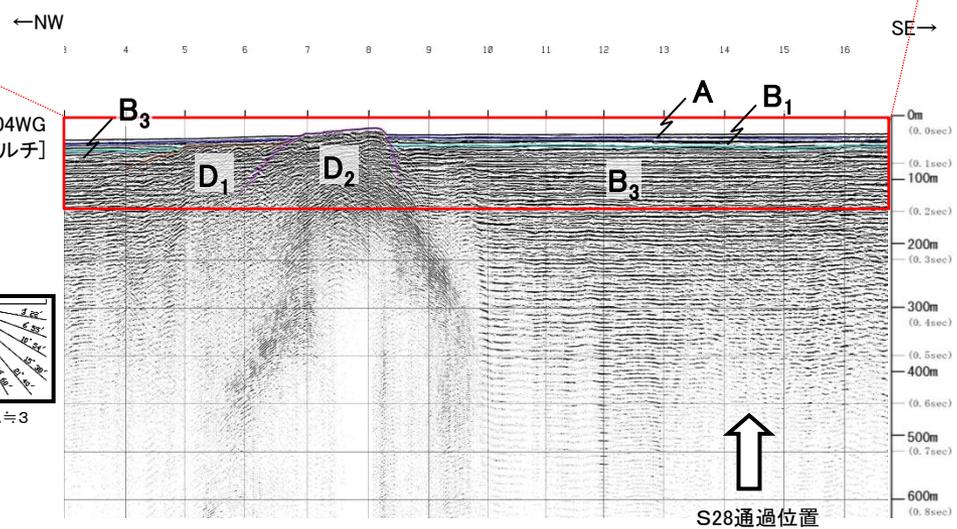
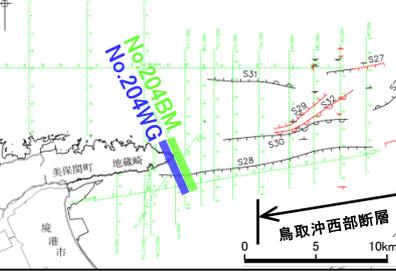
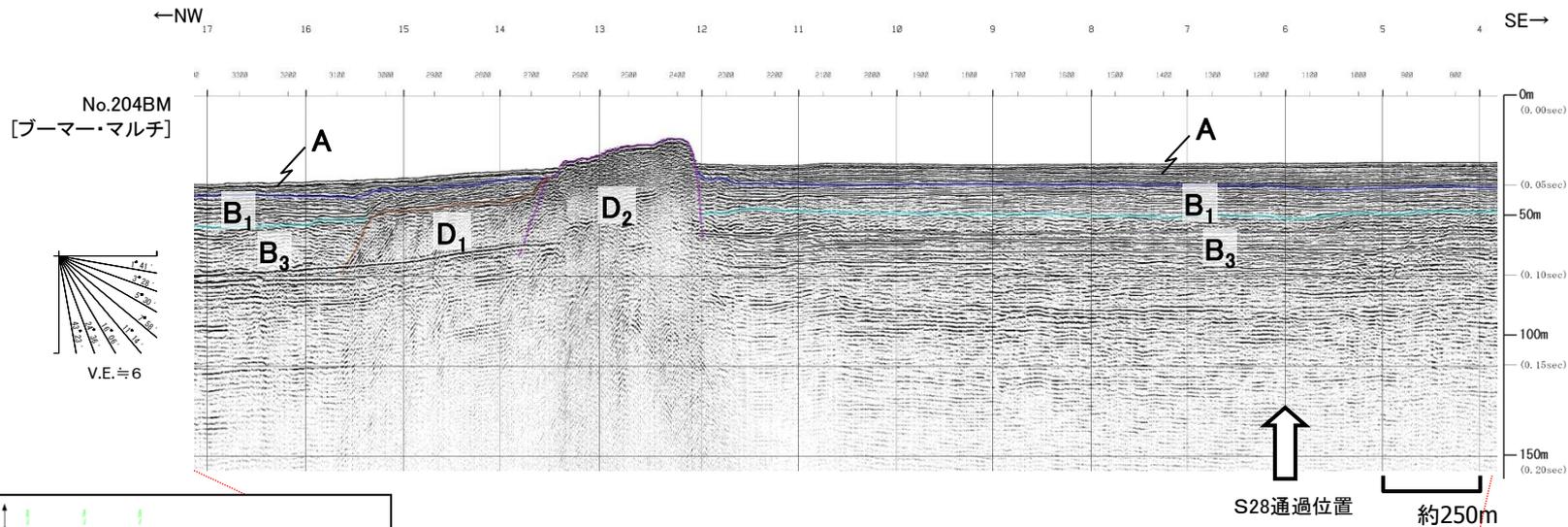


【海崎～美保関付近】②-②' 断面図



【地蔵崎付近】③-③' 断面図

1. 央道断層の評価 (2) 地質調査(央道断層の東側) 福浦～地蔵崎(美保湾(No.204測線 音波探査解析図))



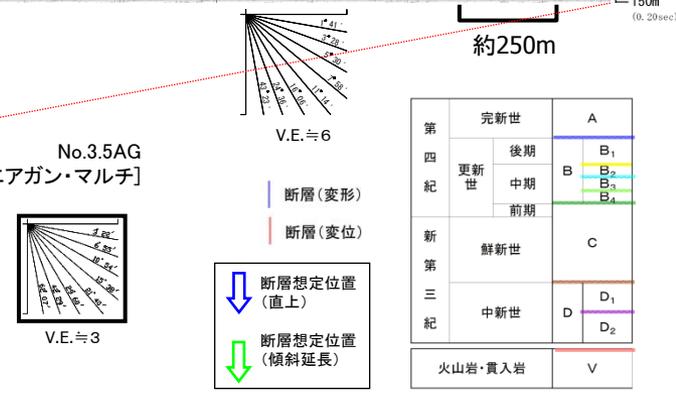
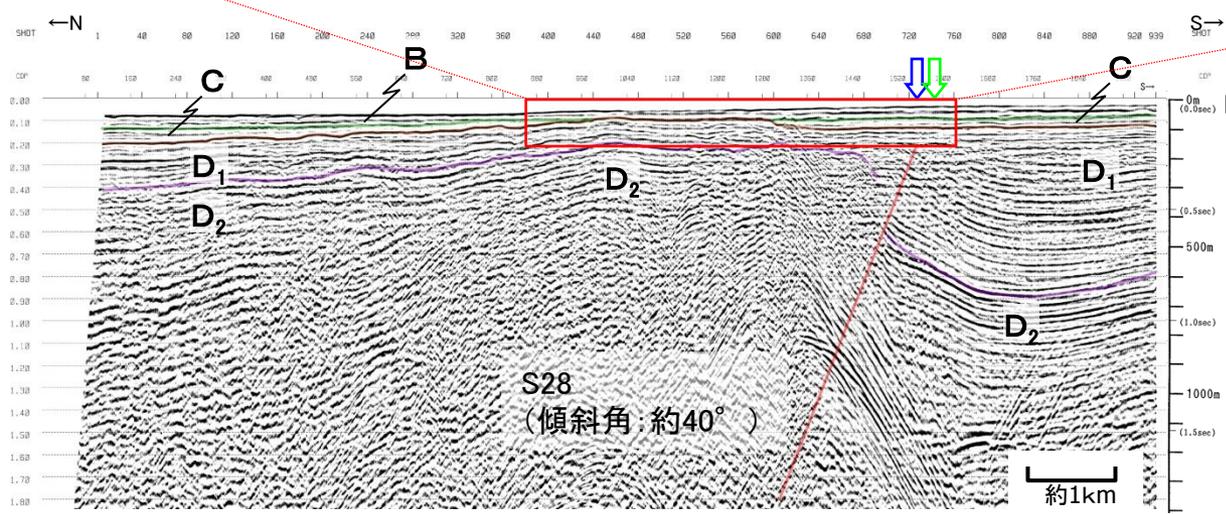
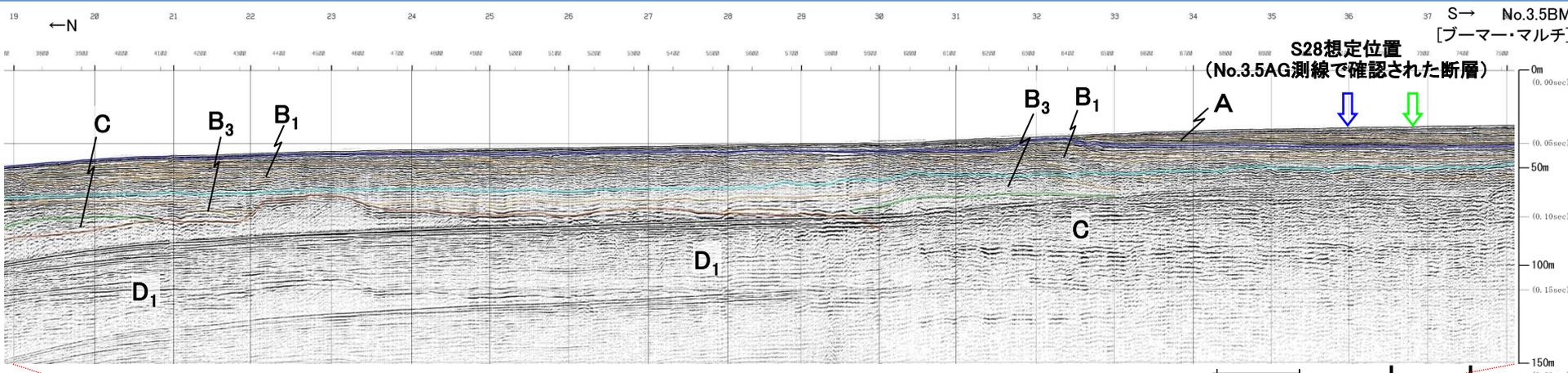
第四紀	完新世	A
	後期	B ₁
	中期	B ₂
更新世	前期	B ₃
		B ₄
第三紀	鮮新世	C
	中新世	D ₁
		D ₂
火山岩・貫入岩		V

断層(変形)
断層(変位)

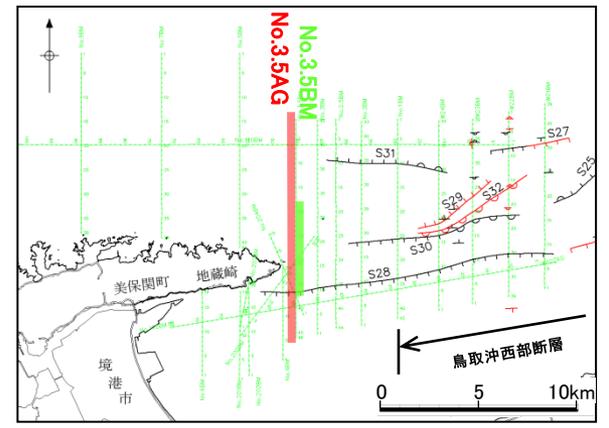
・陸域の地質状況から直接的に褶曲の活動時期を評価することが困難であることから、東方延長の上載地層(後期更新世の地層)が分布する海域において音波探査により検討した。
・音波探査記録の解釈にあたっては、多重反射を地層と誤認しないよう留意し、確実に解釈できる範囲まで解釈線を記載した。また、複数の音源による音波探査により、浅部から深部までの地質構造を把握した上で、褶曲の活動時期の評価を行った。

・島根半島の地蔵崎付近の地質構造に対応するD₂層の高まりが認められる。
・D₂層の高まりに接するB₁層がほぼ水平に堆積しており、後期更新世以降の活動を示唆する変位や変形は認められない。

1. 宍道断層の評価 (2)地質調査(宍道断層の東側)
福浦～地蔵崎(美保関町東方沖合い(No.3.5測線 音波探査解析図))



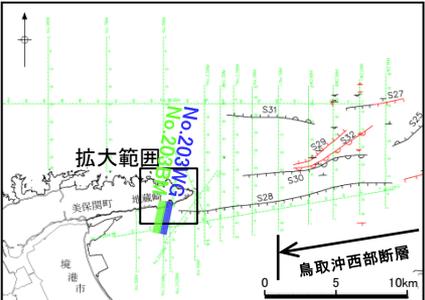
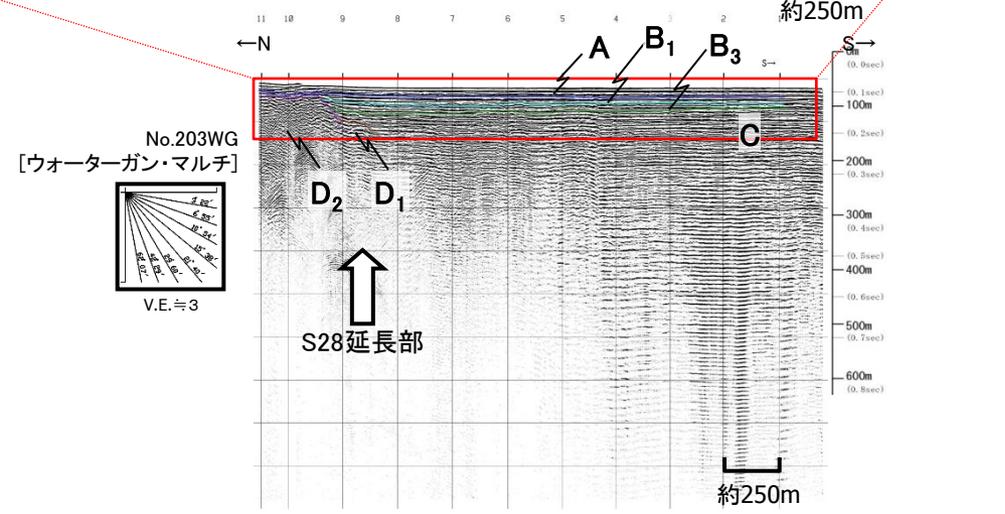
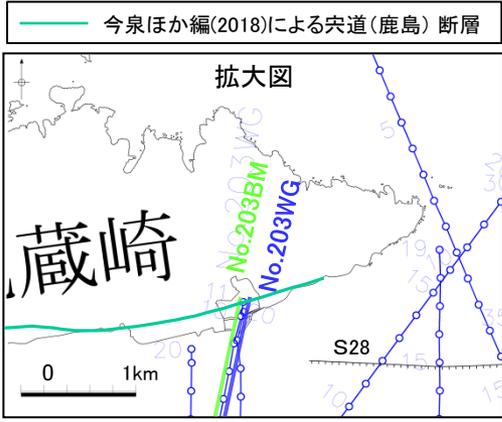
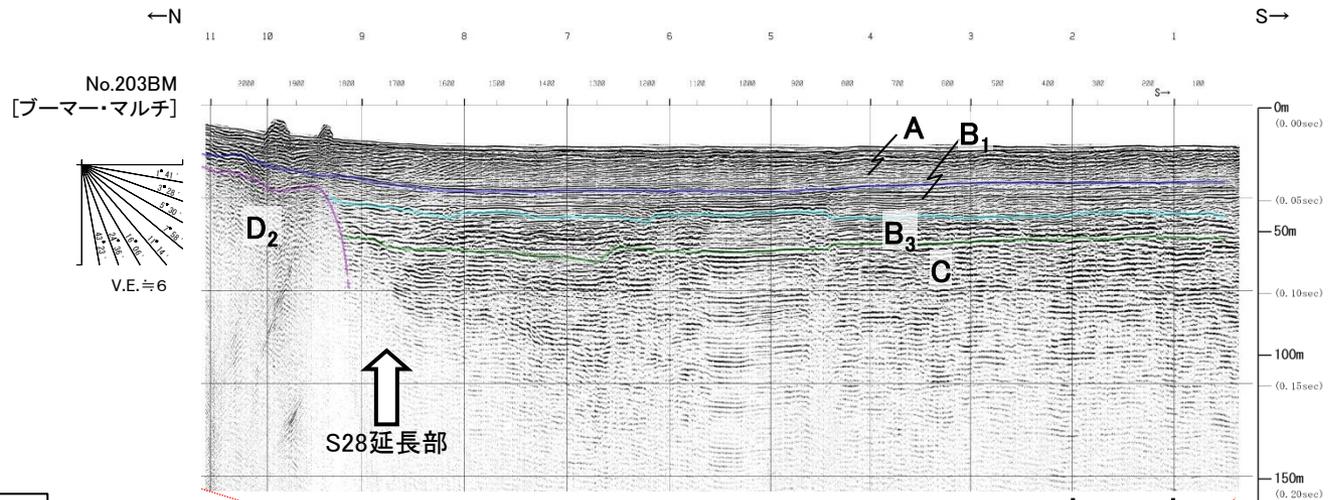
・D₂層の高まりが海底下に認められるが、これを覆うB₁層以上に断層活動を示唆する変位や変形は認められない。



1. 宍道断層の評価 (2) 地質調査(宍道断層の東側) 福浦～地蔵崎((参考)美保湾(No.203測線 音波探査解析図))

第四紀	完新世	A
	更新世	後期 B ₁
		中期 B ₂ B ₃
		前期 B ₄
新第三紀	鮮新世	C
	中新世	D ₁ D ₂
火山岩・貫入岩		V

断層(変形)
断層(変位)



- ・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。
- ・陸海境界付近において、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。

1. 宍道断層の評価 (2) 地質調査(宍道断層の東側)
福浦～地蔵崎(縦ずれ断層運動)

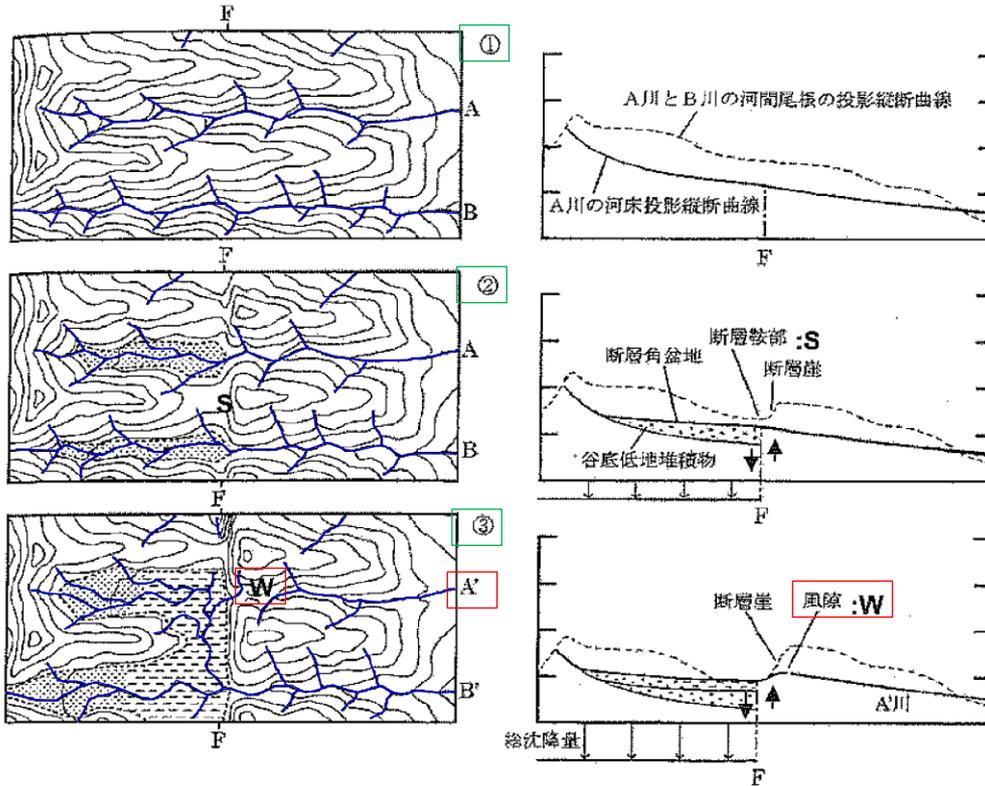


図 19.2.21 縦ずれ断層運動による断層角盆地の形成過程

河谷の上流側が相対的に沈降する断層運動が繰り返した場合に、①、②、③の順序で断層角盆地が形成され、③の截頭谷 (A') および先行谷 (B) が生じる。

⑨ 風隙と截頭谷：断層角盆地が生じるほど、よび、その上流端に生じた谷中分水界を風隙 (wind gap) という (図 19.2.21 の③)。ただし、截頭谷および風隙は横ずれ断層でも生じ、また河川争奪や海岸侵蝕でも生じる (図 13.2.17)。

下流側の隆起が続くと、いくつかの谷は断層崖に切断されて、上流部を失い、河谷の横断面や谷底幅にくらべて流量の小さな過小河川 (p. 746) になる。その谷を截頭谷 (beheaded valley) と

- ・分水界に発達する風隙が北上がりの断層変位により形成された可能性があることから、縦ずれ断層運動に関する文献に基づく検討を行った。
- ・鈴木(2012)⁽⁴⁰⁾は、縦ずれ断層運動を事例として分水界に発達する風隙、截頭谷の形成過程を示している。
- ・福浦～地蔵崎における分水界は蛇行し、また、直近に断層崖等の変位地形・リニアメントは確認されない。

縦ずれ断層運動の事例

鈴木(2012)より引用・加筆

1. 宍道断層の評価 (2)地質調査(宍道断層の東側) 福浦～地蔵崎(横ずれ断層運動)

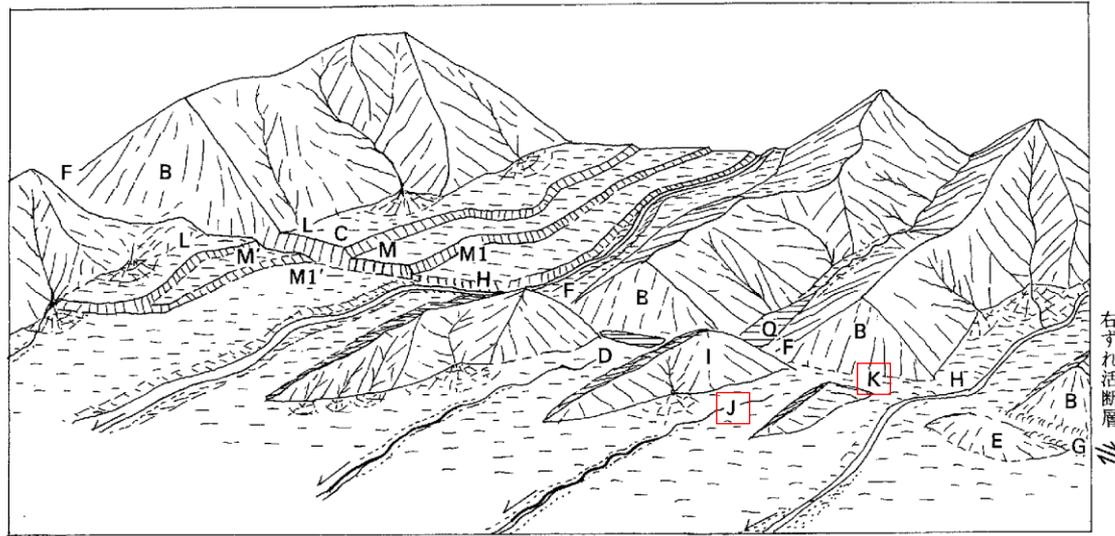


図 2.5 右ずれ断層による変位地形の諸例(岡田, 1979 を改訂)

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': 山麓線のくいちがい, M-M': 段丘崖(M, M')のくいちがい, Q: 堰止め性の池.

断層運動によって谷の下流側地盤が横ずれによって移動するか、相対的に隆起すると、その谷は断層線のところで切斷され、かつての上流部から分離されることがある。このように上流部を失った谷の全体を截頭谷 (beheaded valley) という(図 2.5 の J)。截頭谷の谷頭の高さがその上流側の谷よりも高くなり、谷頭に風隙 (wind gap, 図 2.5 の K) ができている場合と、横ずれ変位のために谷頭が山地斜面で急に終わっている場合(図 2.5 の D の下流側)とがある。前者のような風隙を伴う截頭谷は下流側の相対的隆起の断層変位でできやすいが、断層運動と無関係に行われた河川争奪の結果でも生じる。

横ずれ断層運動の事例

活断層研究会編(1991)より引用・加筆

- ・分水界に発達する風隙が横ずれの断層変位により形成された可能性があることから、横ずれ断層運動に関する文献に基づく検討を行った。
- ・活断層研究会編(1991)は、横ずれ断層運動を事例として風隙、截頭谷の形成過程を示している。
- ・福浦～地蔵崎における分水界は蛇行し、また、直近に変位地形・リニアメントは確認されない。

・縦ずれ、横ずれ断層運動の事例を踏まえた地形的特徴に関する検討の結果、島根半島東部(福浦～地蔵崎)の分水界は蛇行し、また直近に変位地形・リニアメントは確認されないことから、後期更新世以降の断層活動は示唆されない。

・風隙が発達している要因は、大局的には地質境界付近に位置することから、組織地形によるものと考えられる。

1. 宍道断層の評価 (2)地質調査(宍道断層の東側)

福浦～地蔵崎(まとめ)

1. 文献調査

- ・分水界が南側へ偏っている等の要因について、鹿野・中野(1985)によると、中一後期中新世における地質断層としての宍道断層(北上りの逆断層)の形成が関与していると推定されるとしている。

2. 変動地形学的調査

- ・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。
- ・しかしながら、福浦～地蔵崎の間では、傾斜変換線、鞍部、風隙等の地形要素が判読されるが、いずれも系統的ではないことから、変位地形・リニアメントは認められない。また、境水道よりも北側(島根半島東部の南縁)に後期更新世以降の隆起を示す海成段丘面等の地形は分布していない。

3. 地表地質踏査

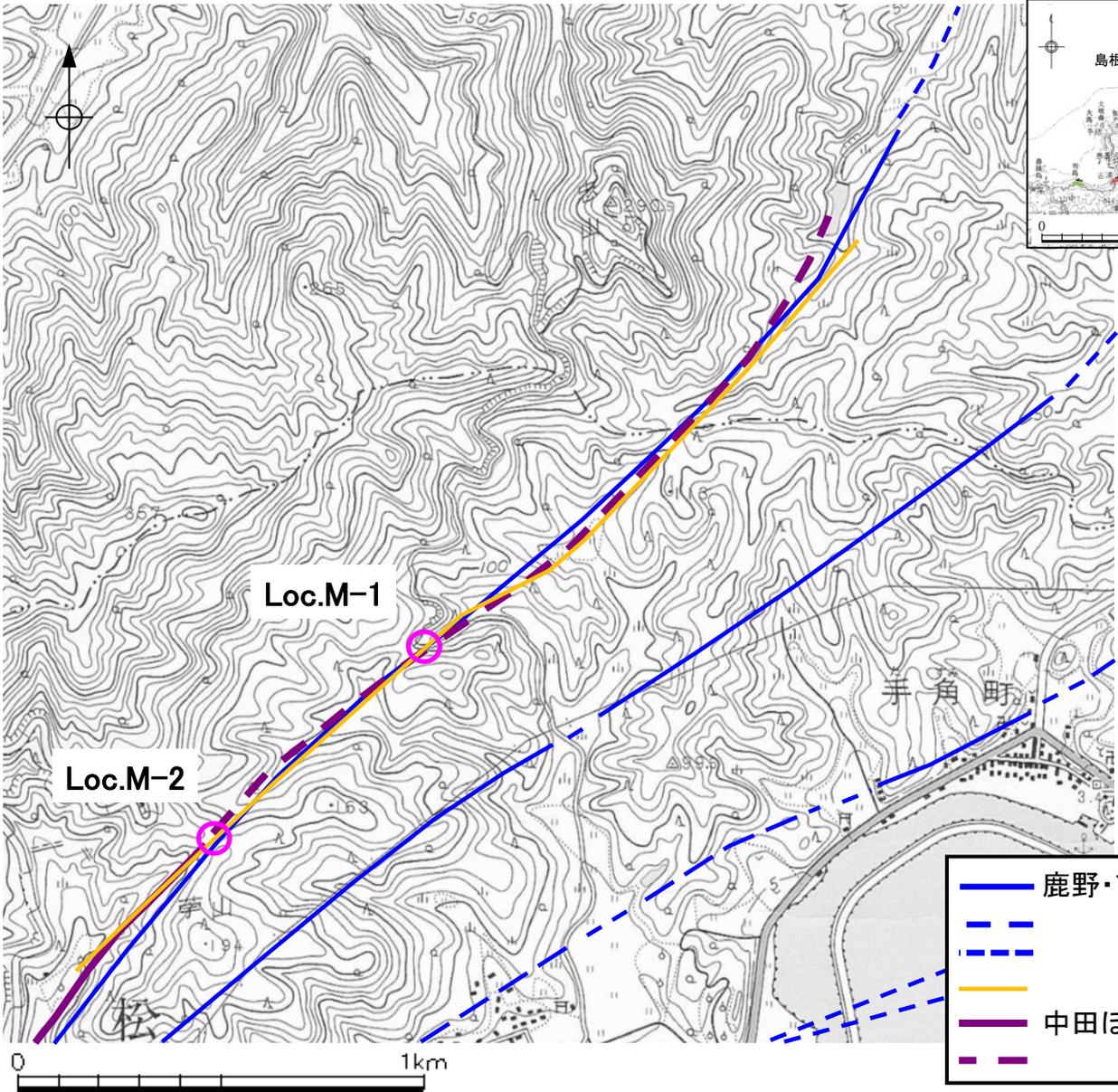
- ・地蔵崎の北側周辺において、当該地域の古浦層の鍵層とされている比較的連続性の良い酸性凝灰岩層が4枚認められた。
- ・調査地域の尾根部から北側の広範囲に分布する火砕岩・凝灰岩は、その東側に分布する泥岩や火山礫岩・凝灰質砂岩よりも下位に位置し、薄片観察結果においてもデイサイト質であることが確認された。
- ・以上のことから、当該地域の地層は、流紋岩質～デイサイト質火砕岩・溶岩、泥岩、火山礫岩・凝灰質砂岩の順で整合的に累重し、古浦層に対比されると判断した。
- ・地蔵崎付近において、地表地質踏査範囲を拡大した結果、2本の断層(fj1断層及びfj2断層)を特定した。文献調査及び変動地形学的調査の結果、fj1断層及びfj2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が、念のため、地表地質踏査及び両断層の走向延長部の音波探査記録により、活動性評価に係る妥当性確認を行った。
- ・分水界と背斜軸の位置関係について、福浦付近では両者は一致していないものの、近接する風ヶ浦付近では概ね一致している。また、海崎～美保関付近では分水界と背斜軸は一致していないものの、近接する地蔵崎付近では概ね一致している。
- ・よって、島根半島東部における分水界と背斜軸の対応関係は系統的ではない。

4. 音波探査

- ・陸域の地質状況から直接的に褶曲の活動時期を評価することが困難であることから、東方延長の上載地層(後期更新世の地層)が分布する海域において音波探査により検討した。
- ・音波探査の結果、地蔵崎付近の地質構造に対応するD2層の高まりに接するB1層がほぼ水平に堆積しており、後期更新世以降の活動を示唆する変位や変形は認められない。
- ・よって、島根半島東部の褶曲に、後期更新世以降の活動は認められないと推定される。

以上のことから、島根半島東部の褶曲に後期更新世以降の活動は認められないと考えられる。

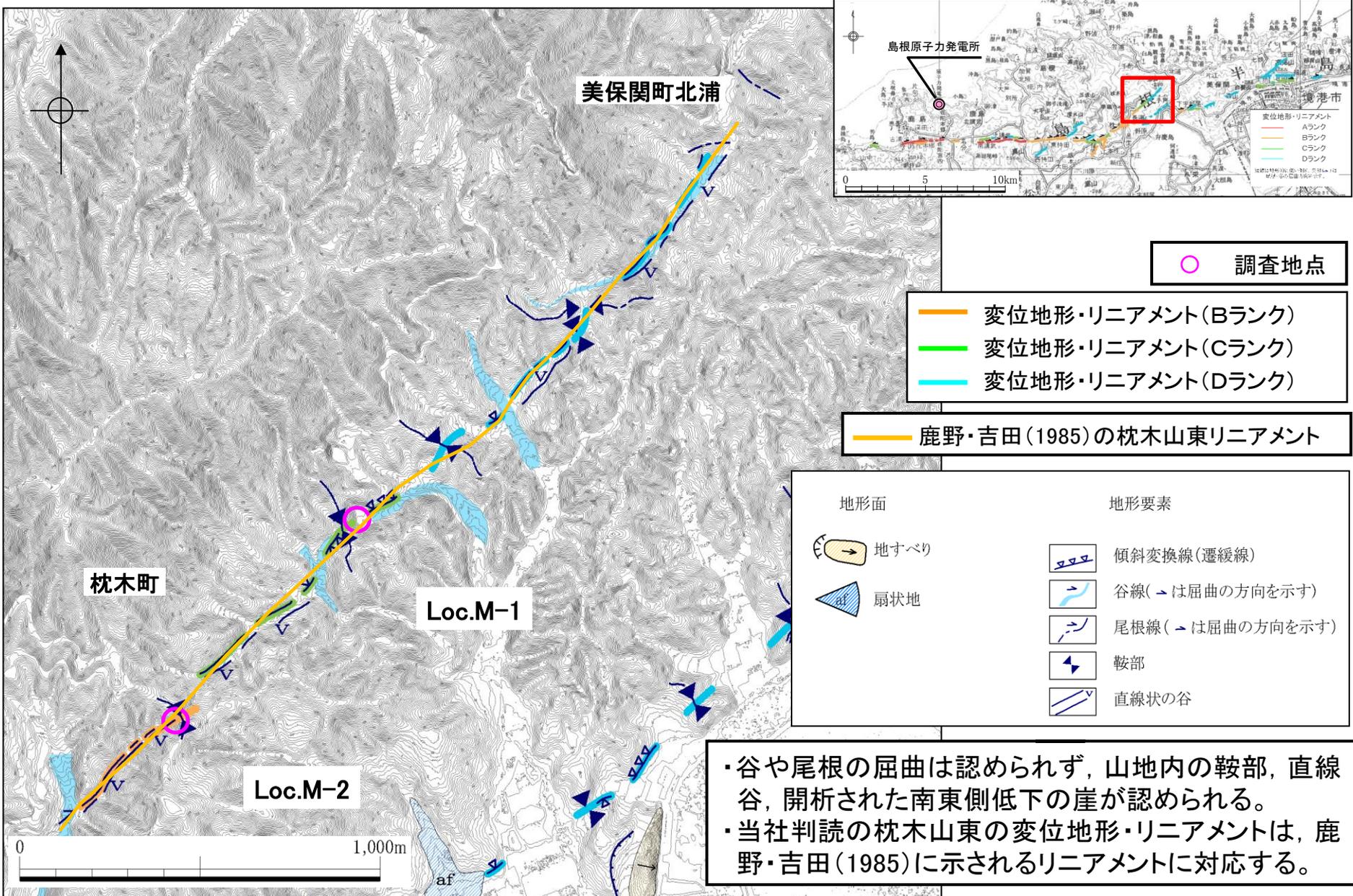
余白



○ 調査地点

- 鹿野・吉田(1985)の断層(縮尺:5万分の1)
- - - 同上 推定断層
- - - 同上 伏在断層
- 同上 枕木山東リニアメント
- 中田ほか(2008)による鹿島断層
- - - 同上 鹿島断層(位置やや不明確)

1. 宍道断層の評価 (2)地質調査(宍道断層の東側)
 (参考) 枕木山東方(変動地形学的調査)



○ 調査地点

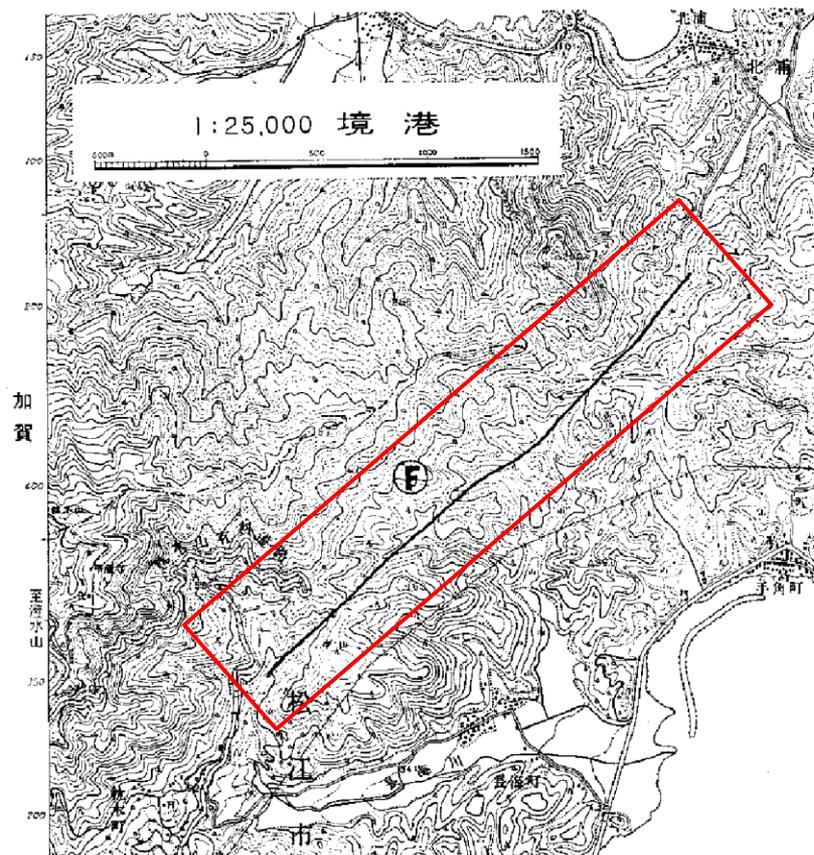
— 変位地形・リニアメント(Bランク)
 — 変位地形・リニアメント(Cランク)
 — 変位地形・リニアメント(Dランク)

— 鹿野・吉田(1985)の枕木山東リニアメント

地形面	地形要素
 地すべり	 傾斜変換線(遷緩線)
 扇状地	 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
	 直線状の谷

・谷や尾根の屈曲は認められず、山地内の鞍部、直線谷、開析された南東側低下の崖が認められる。
 ・当社判読の枕木山東の変位地形・リニアメントは、鹿野・吉田(1985)に示されるリニアメントに対応する。

(参考) 枕木山東方(変位地形・リニアメントの成因)

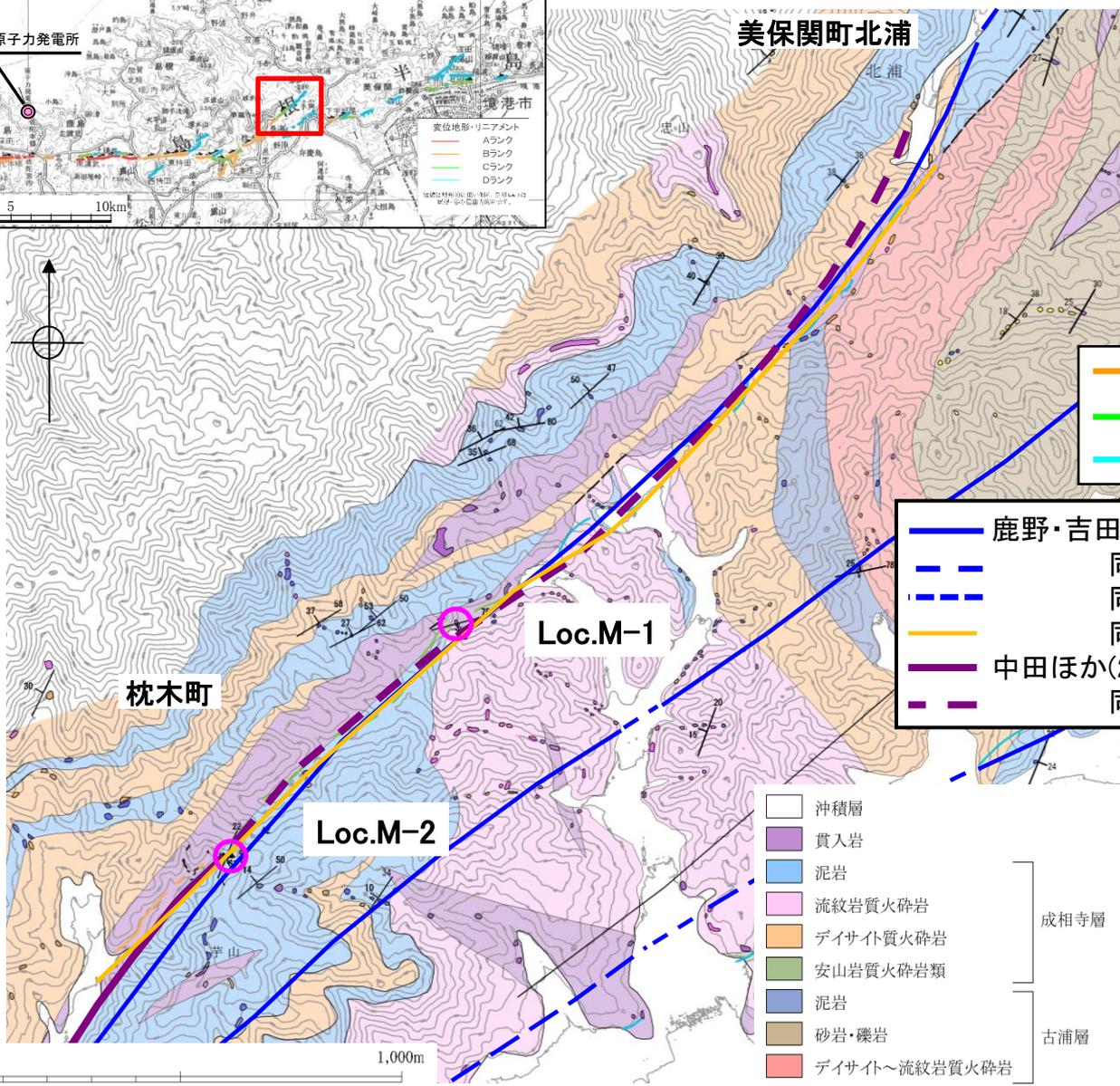


第28図 枕木山東リニアメント, ㊦ (国土地理院発行2万5千分の1「境港」の一部を使用)

鹿野・吉田(1985)より引用・加筆

・鹿野・吉田(1985)によると、枕木山東リニアメントの成因について、「リニアメントを境にして北西側の山地高度は南東側に比べてやや高く、また、リニアメントは宍道断層から派生したと考えられる地質断層と一致し、断層の両側には断層とほぼ平行な走向をもって成相寺層の泥質岩及びドレライト岩床が分布することから、組織地形であると判断される。」とされている。

1. 央道断層の評価 (2)地質調査(央道断層の東側)
 (参考) 枕木山東方(地質図)



・地表地質踏査の結果，背斜構造を有する南東側の古浦層及び成相寺層と，北西傾斜の同斜構造を示す成相寺層との間に断層が推定される。

○ 調査地点

- 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)

- 鹿野・吉田(1985)の断層(縮尺:5万分の1)
- 同上 推定断層
- 同上 伏在断層
- 同上 枕木山東リニアメント
- 中田ほか(2008)による鹿島断層
- 同上 鹿島断層(位置やや不明確)

- 沖積層
- 貫入岩
- 泥岩
- 流紋岩質火砕岩
- デイサイト質火砕岩
- 安山岩質火砕岩類
- 泥岩
- 砂岩・礫岩
- デイサイト～流紋岩質火砕岩

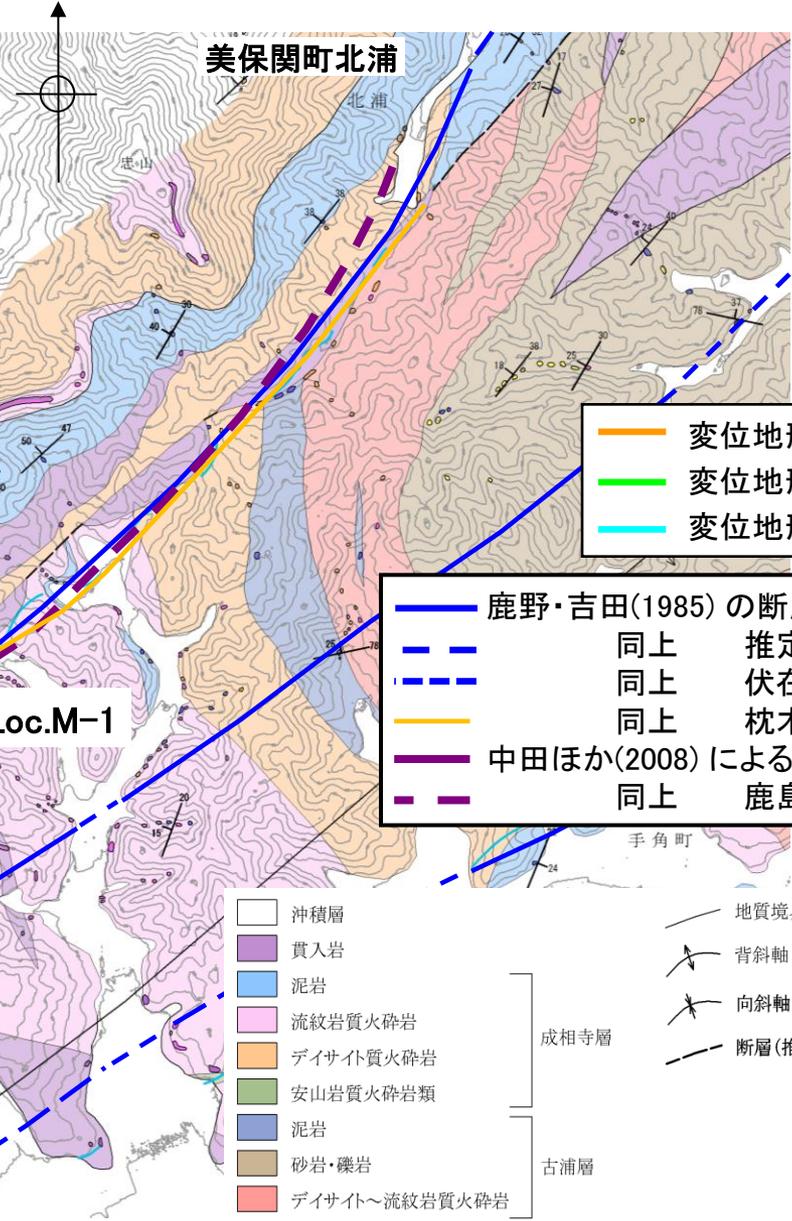
- 露頭位置
 - 層理面の走向・傾斜
 - 断層面の走向・傾斜
 - 貫入面の走向・傾斜
 - 背斜軸
 - 向斜軸
 - 断層(推定)
- 露頭岩種
- 貫入岩(ドレライト・安山岩)
 - 泥岩
 - 砂岩
 - 安山岩質火砕岩
 - デイサイト質火砕岩
 - 流紋岩質火砕岩

成相寺層
 古浦層

1. 宍道断層の評価 (2)地質調査(宍道断層の東側) (参考) 枕木山東方(調査の概要)



1. はぎ取り調査・ピット調査
鹿野・吉田(1985)に示される枕木山東リニアメントに対応する枕木山東の変位地形・リニアメント通過位置付近において、はぎ取り調査及びピット調査を実施し、各地点の調査結果により総合的に検討し、活動性を評価した。



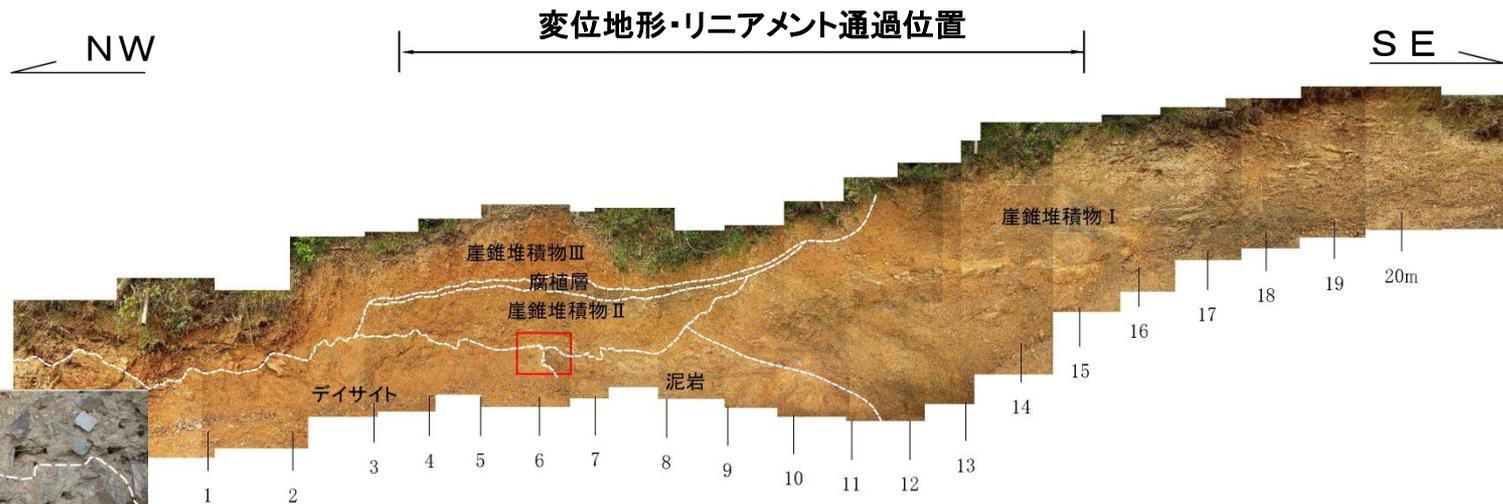
○ 調査地点

- 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)

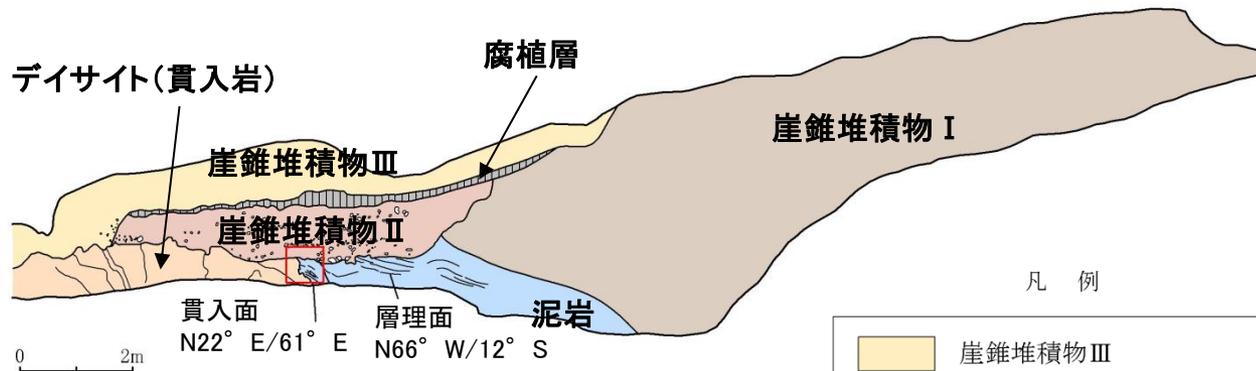
- 鹿野・吉田(1985)の断層(縮尺:5万分の1)
- 同上 推定断層
- 同上 伏在断層
- 同上 枕木山東リニアメント
- 中田ほか(2008)による鹿島断層
- 同上 鹿島断層(位置やや不明確)

- | | |
|-----------------|-------------|
| □ 沖積層 | ○ 露頭位置 |
| ■ 貫入岩 | — 層理面の走向・傾斜 |
| ■ 泥岩 | — 断層面の走向・傾斜 |
| ■ 流紋岩質火砕岩 | — 貫入面の走向・傾斜 |
| ■ デイサイト質火砕岩 | — 背斜軸 |
| ■ 安山岩質火砕岩類 | — 向斜軸 |
| ■ 泥岩 | — 断層(推定) |
| ■ 砂岩・礫岩 | |
| ■ デイサイト～流紋岩質火砕岩 | |
- 成相寺層
古浦層
- 露頭岩種
- 貫入岩(ドレライト・安山岩)
 - 泥岩
 - 砂岩
 - 安山岩質火砕岩
 - デイサイト質火砕岩
 - 流紋岩質火砕岩

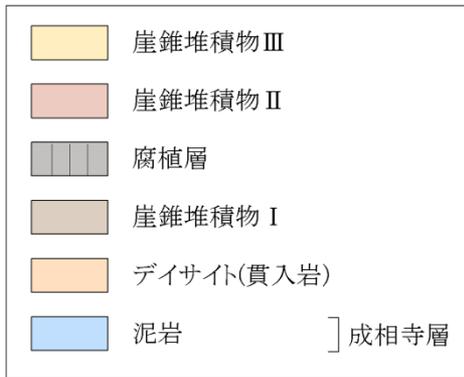
1. 宍道断層の評価 (2)地質調査(宍道断層の東側)
 (参考) 枕木山東方(ピット調査(Loc. M-2))



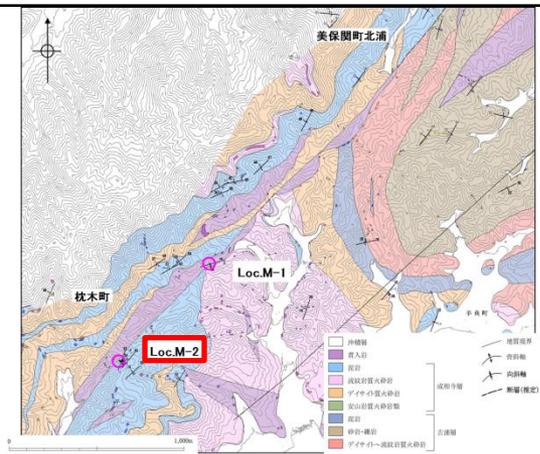
近接写真



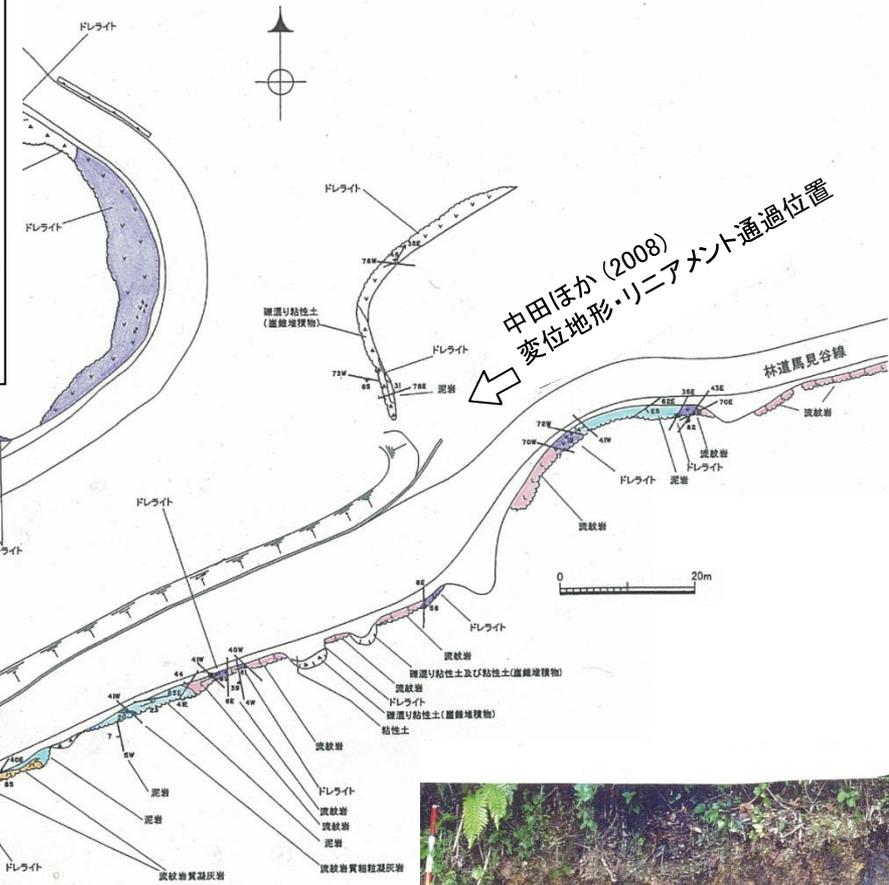
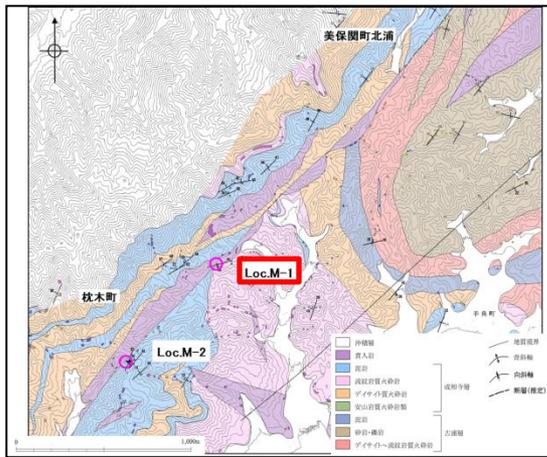
凡例



・ピット調査の結果、北西側に貫入岩のデイサイトが、南東側に泥岩が分布しており、断層は認められない。



1. 宍道断層の評価 (2) 地質調査(宍道断層の東側)
(参考) 枕木山東方(はぎ取り調査(Loc. M-1))



凡例

露頭位置

岩種記号

△ △	崖錐堆積物(崩積土)
L L	流紋岩(一部火砕岩質)
ハ ハ	流紋岩質火砕岩
■ ■	泥岩
V V	ドレライト
—	層理面の走向・傾斜
↑	断層面の走向・傾斜
▲	貫入面の走向・傾斜
□	節理面の走向・傾斜

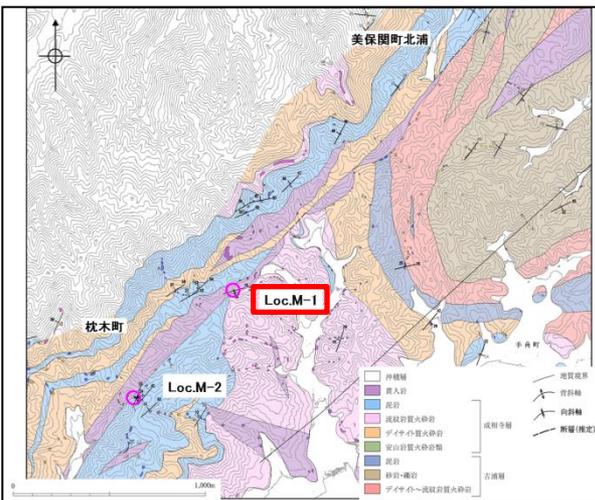
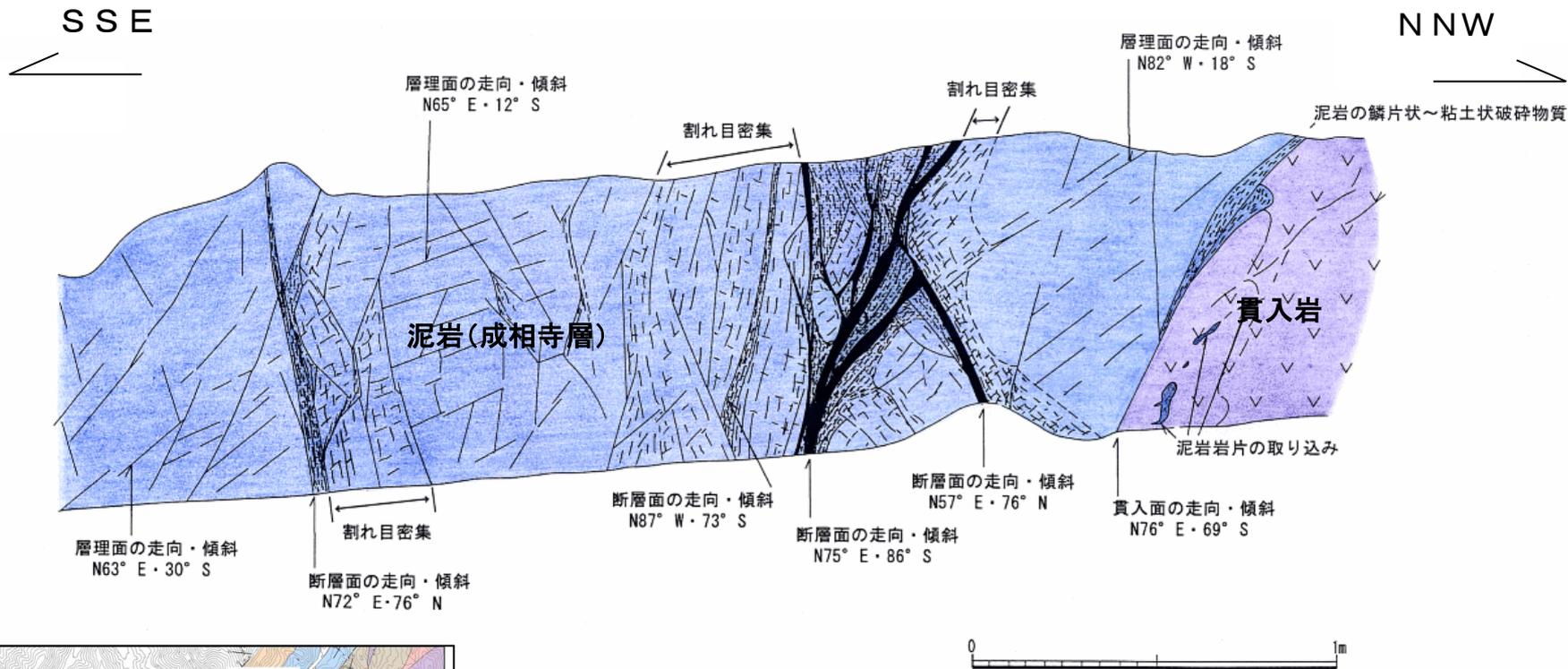
変位地形・リニアメント通過位置
中田ほか(2008)

・文献や変位地形・リニアメントを含む幅広いはぎ取り調査の結果、一部で断層が確認される。



Loc.M-1付近露頭写真

1. 宍道断層の評価 (2)地質調査(宍道断層の東側)
 (参考) 枕木山東方(はぎ取り調査(Loc. M-1))



・断層内物質は固結し、これを切るような新しいせん断面は認められないことから、少なくとも後期更新世以降の活動はないものと考えられる。

・変位地形・リニアメントは泥岩と、貫入岩との岩相差を反映した組織地形と判断される。

1. 宍道断層の評価 (2)地質調査(宍道断層の東側)

(参考) 枕木山東方: 枕木町～美保関町北浦(まとめ)

1. 文献調査・変動地形学的調査

- ・ 枕木山東方の枕木町から美保関町北浦間では、谷や尾根の屈曲は認められず、山地内の鞍部、直線谷、開析された南東側低下の崖が認められる。
- ・ 鹿野・吉田(1985)に示されるリニアメントに対応する枕木山東リニアメントについて、鹿野・吉田(1985)は、「リニアメントを境にして北西側の山地高度は南東側に比べてやや高く、また、リニアメントは宍道断層から派生したと考えられる地質断層と一致し、断層の両側には断層とほぼ平行な走向をもって成相寺層の泥質岩及びドレライト岩床が分布することから、組織地形であると判断される。」としている。

2. 地表地質踏査

- ・ 地表地質踏査の結果、背斜構造を有する南東側の古浦層及び成相寺層と、北西傾斜の同斜構造を示す成相寺層との間に断層が推定される。

3. はぎ取り調査・ピット調査

断層が推定される変位地形・リニアメント通過位置付近において調査を実施し、各地点の調査結果により総合的に検討し、活動性を評価した。

- ・ Loc.M-2では、ピット調査の結果、北西側に貫入岩のデイサイトが、南東側に泥岩が分布しており、断層は認められない。
- ・ Loc.M-1では、文献や変位地形・リニアメントを含む幅広いはぎ取り調査の結果、一部で断層が確認される。また、断層内物質は固結し、これを切るような新しいせん断面は認められない。

以上のことから、枕木山東方: 枕木町～美保関町北浦について、後期更新世以降の断層活動は認められない。

2. 宍道断層と鳥取沖西部断層との関係

(1) 鳥取沖断層の評価

2. 宍道断層と鳥取沖西部断層との関係 (1)鳥取沖断層の評価

宍道断層と鳥取沖西部断層の間の地質構造に関する検討

第515回審査会合
資料1-1 P205 加筆・修正

宍道断層と鳥取沖西部断層の関連性を確認するため、両断層間の地質構造について詳細な検討を行う。

(1)断層活動性に関する検討

美保関町東方沖合いにおいて、複数の音源・測線による音波探査の結果、後期更新世以降の断層活動は認められないことを再確認する。

(2)詳細地質構造に関する検討

宍道断層と鳥取沖西部断層(S29断層等)との間を横断する構造の有無を確認する。

(3)重力異常に関する検討

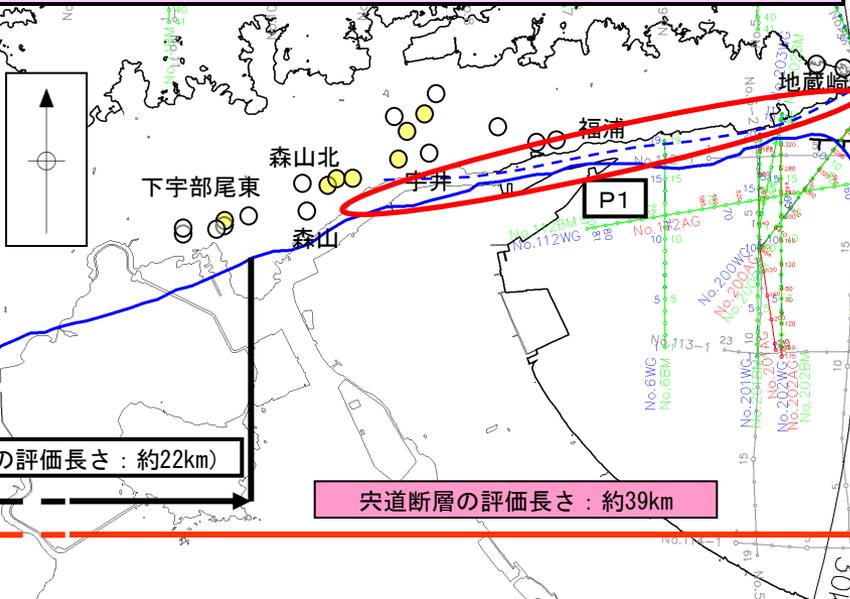
宍道断層と鳥取沖西部断層(S29断層等)との間の重力異常の有無を確認する。上記の検討を行う上で、鳥取沖西部断層の西端を決めるために、鳥取沖断層の評価を実施した。



- 凡 例
- PE 主な断層のうち後期更新世以降の活動が認められないもの(海域)
 - PE 主な断層のうち後期更新世以降の活動が否定できないもの(海域)

- No. 中国電力音波探査測線(スパーカー)
- No. 中国電力音波探査測線(エアガン・マルチチャンネル)
- No. 中国電力音波探査測線(ウォーターガン・マルチ)(2014年調査)
- No. 中国電力音波探査測線(ブーマー・マルチ)(2014年調査)
- No. 中国電力音波探査測線(エアガン・マルチ)(2014年調査)
- JNS-2005 原子力安全・保安院音波探査測線(ブーマー及びウォーターガン・マルチチャンネル)(2008年調査)

- 鉛直1次微分のゼロコンター
- 鹿野・吉田(1985)及び鹿野・中野(1985)による伏在断層(宍道断層の海域のみ記載)
- 重力異常・地質構造から推定された構造不連続(P1)(地震調査研究推進本部(2016a))



(申請時の評価長さ: 約22km)

宍道断層の評価長さ: 約39km

- 調査地点
- : 後期更新世以降の断層活動が認められない
 - : 後期更新世以降の断層活動が完全には否定できない



(1) 鳥取沖断層の評価

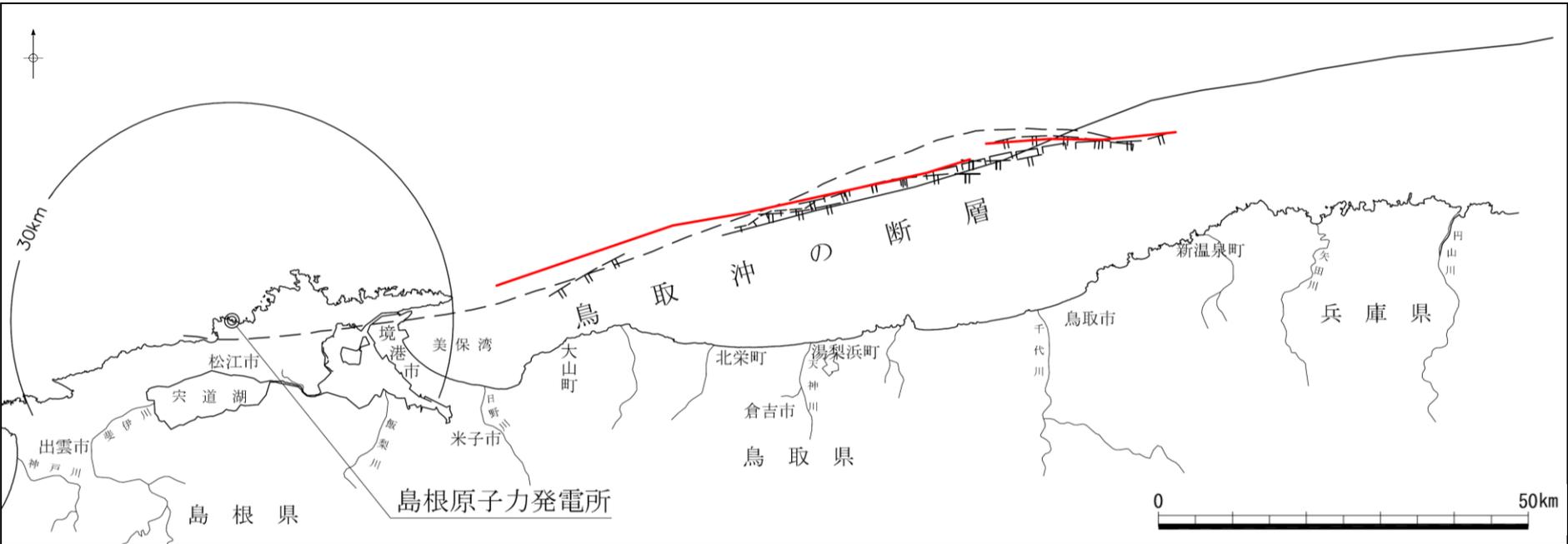
① 文献調査

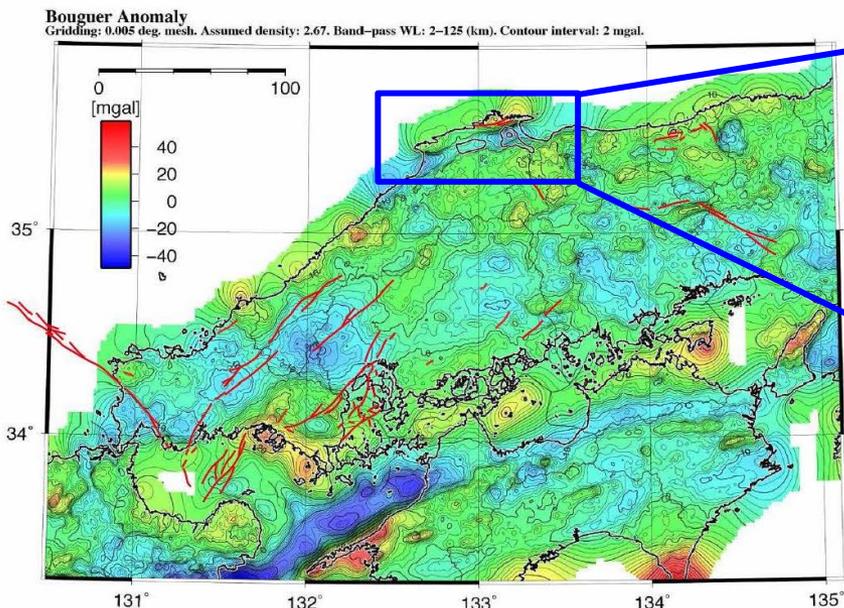
鳥取沖の文献断層

・「日本地質構造図, 日本地質アトラス(第2版)」1/300万(地質調査所)⁽⁴¹⁾によると, 美保関町東方沖合いに新第三紀の逆断層が示されている。

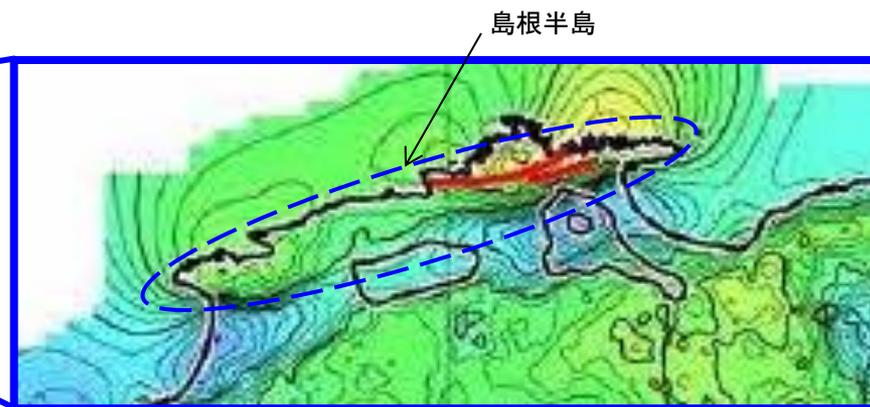
・上記より大縮尺(1/100万~1/5万)の地質図及び国土交通省・内閣府・文部科学省による「日本海における大規模地震に関する調査検討会 報告書(2014)⁽⁴²⁾」(以下, 「国交省報告書」という)による海底断層等においては, 宍道断層と鳥取沖西部断層の間の美保関町東方沖合いに断層は示されていない。

- 凡 例
- 地質調査所「日本地質構造図, 日本地質アトラス(第2版)」1/300万による新第三紀の逆断層 (断層面は北傾斜を示す)
 - ┌┐┐┐ 地質調査所「広域海底地質図」1/100万による断層, 伏在断層及び推定断層
 - ┌┐┐┐ 地質調査所「海底地質図」1/20万による断層, 伏在断層及び推定断層
 - ┌┐┐┐ 海上保安庁水路部「海底地質構造図」1/5万による伏在断層
 - 徳山ほか(2001)「日本周辺海域中新世最末期以降の構造発達史」による逆断層 (断層面は北傾斜を示す)
 - 国土交通省・内閣府・文部科学省(2014)による海底断層





中国地域(北部)の地質構造とテクトニクスの特徴・重力異常図



区域1 (北部)

日本海拡大期以降の新第三系の火山岩・堆積岩が、中国山地の北縁部に分布する。リフト構造の南縁は宍道-中海低地帯の南縁で、重力異常の急変帯となっている(図5-1、5-2、6-1、6-2)。宍道-中海低地帯は、低重力異常帯となり厚い新第三系が分布する。島根半島は基本的には北に傾斜する逆断層運動によって後期中新世に形成された隆起帯をなし、リフト期の正断層が反転したものである。この東北東-西南西方向の隆起帯は、鳥取沖に広く追跡され(田中・小草, 1981)、その南縁には、横ずれ活断層が分布している。このリフト帯は、中国地域で最も顕著な変形帯を形成する。東西方向の断層によって発生した地震としては、1943年の鳥取地震がある。

リフト軸に直交する方向の断層は、山陰沖ではリフト期に横断断層として形成されているが、中国山地内でも後期中新世に貫入した岩脈が、北北西-南南東方向の卓越方位を示す。2000年鳥取県西部地震などの震源断層の他、本地域の中国山地側には北北西-南南東方向の活断層や、この方向での微小地震の配列から、高角度の横ずれ断層となっている(例えば、後述の図8-2参照)。

地震調査研究推進本部(2016a)より引用・加筆

地震調査研究推進本部(2016a)⁽⁴³⁾によると、鳥取沖の構造探査については、「島根半島は基本的には北に傾斜する逆断層運動によって後期中新世に形成された隆起帯をなし、(中略)この隆起帯は鳥取沖に広く追跡され(田中・小草(1981)⁽⁴⁴⁾)、その南縁には、横ずれ活断層が分布している」とされている。

田中・小草(1981)

田中・小草(1981)によると、宍道褶曲帯について、「本褶曲帯はほぼ東西の軸方向をもち、(中略)島根半島から本海域に約100kmにわたって続く長大な構造系列である。(中略)島根半島沖合の構造形態は資料がなく不明だが、すくなくとも本構造系列のもっとも南側の背斜構造と、その南翼を切る断層は、そのまま盆地西方へ延び、島根半島東端の福浦背斜と、その南側を走る宍道断層(多井(1952)、山内ほか(1980)⁽⁴⁵⁾)につながることはほぼまちがいない。

(中略)

本盆地の西部での褶曲構造では、ユニットd1は中新統の褶曲構造にまったく参加せず、著しい不整合でこれを覆っている。このことと、島根半島の褶曲構造(宍道褶曲帯)が、中新世末期の火砕岩に不整合で覆われている(多井(1973)⁽⁴⁶⁾)ことを考えると、島根半島から本盆地の西部に延びる褶曲構造、すなわち宍道褶曲帯はすくなくとも中新世後期後半には完全に形成が完了し、そのまま一部は鮮新世前半までの間、陸域を形成し削はくをうけ平坦化されたものと思われる。」とされている。

(注)ユニットd1: 鮮新世の地層のうち下部層(音波探査解析図のD1層準はユニットd1の下限を示す。)

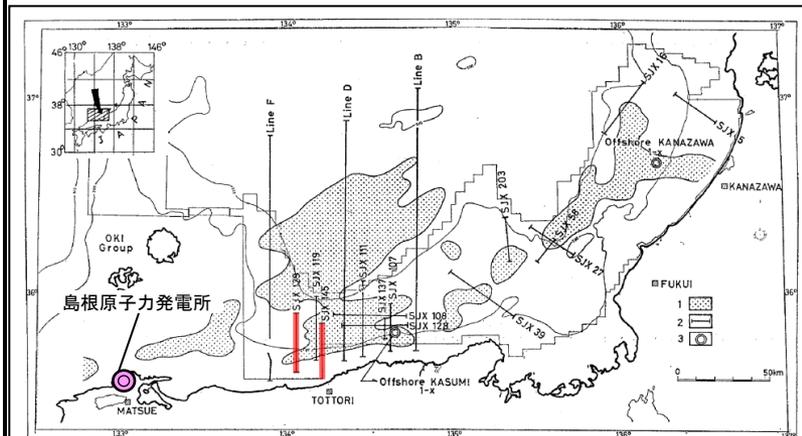


Fig. 7. Index map of seismic profiles in the offshore Hokuriku-San-in
1: Basin filled with sediments more than 2000m in thickness, 2: Line of seismic profile, 3: Wildcat well.

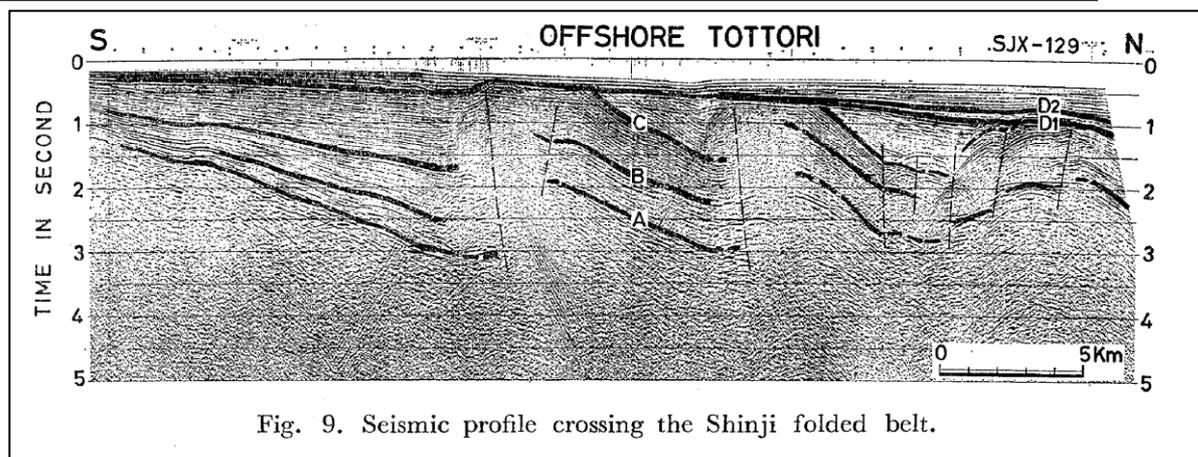


Fig. 9. Seismic profile crossing the Shinji folded belt.

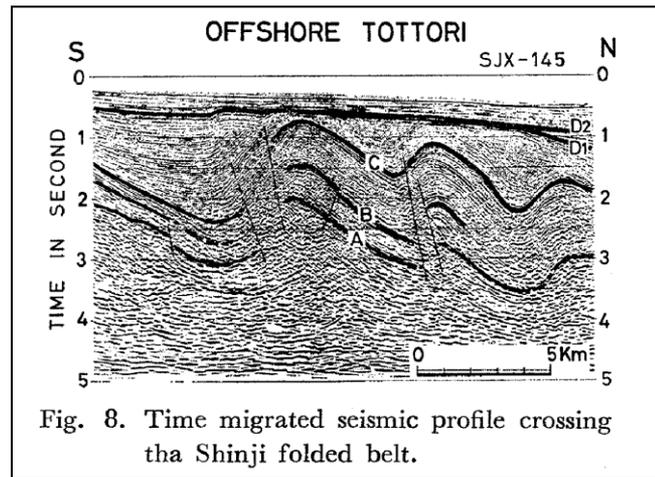
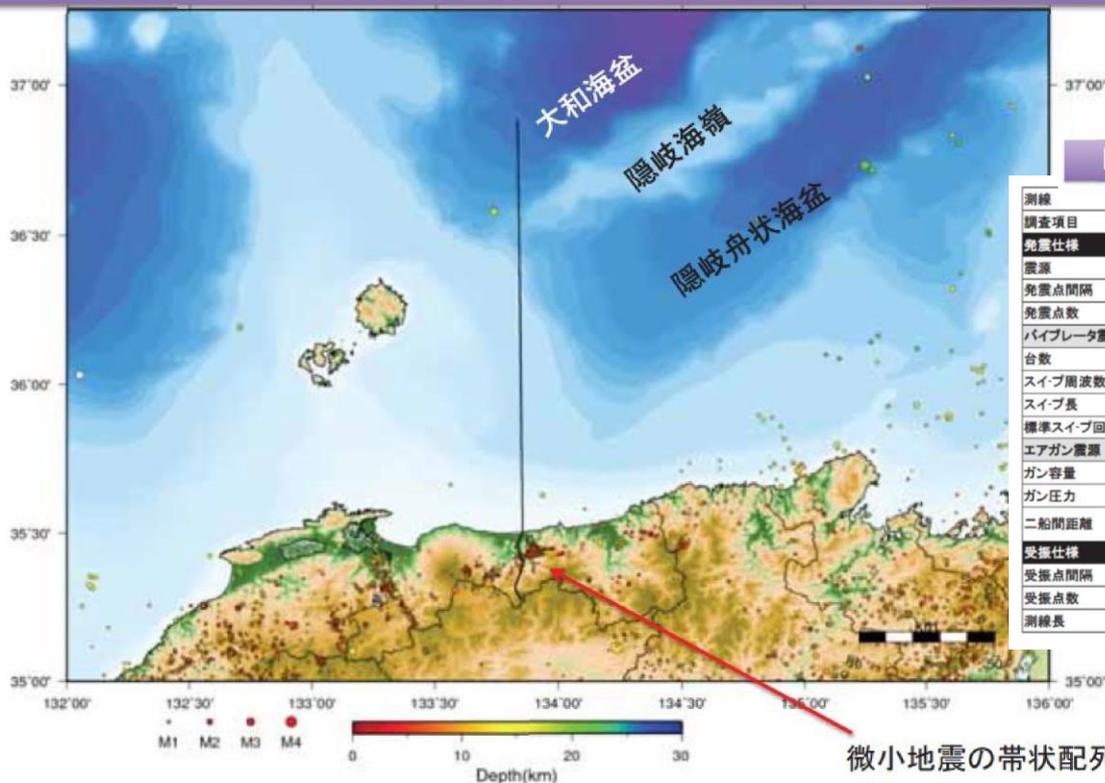


Fig. 8. Time migrated seismic profile crossing the Shinji folded belt.

日本海地震・津波調査プロジェクト(2017)

H28倉吉海陸統合構造探査測線



鳥取県周辺の地震活動(気象庁一元化震源リスト 2015/10/1 ~ 2016/8/31)

微小地震の帯状配列

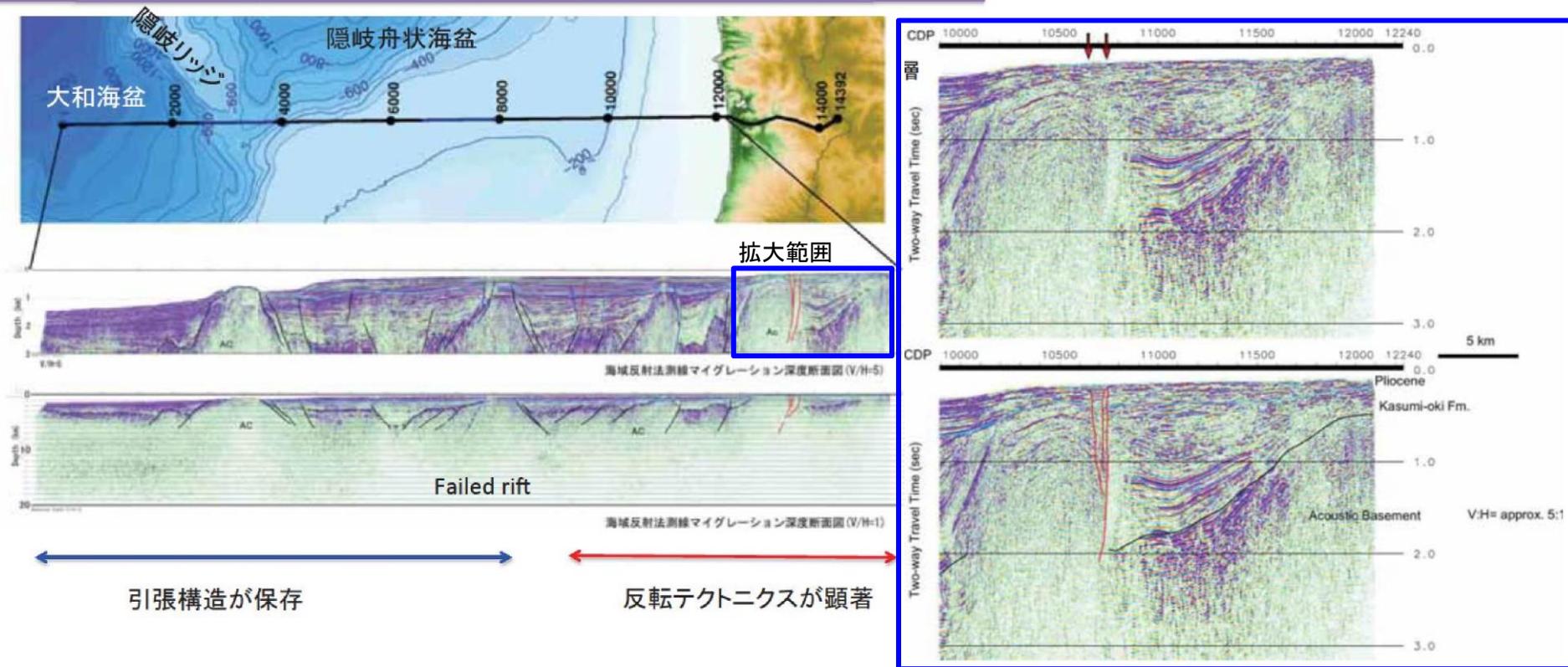
H28倉吉海陸統合構造探査測線データ取得仕様

測線 調査項目	陸域		海域	
	反射法地震探査	屈折法地震探査	反射法地震探査	二船式屈折法地震探査
発震仕様	大型パイプレータ		エアガン	
震源	北側25m/南側50~200m	約4km	25m	50m
発震点間隔	766点	8点	5971点	3098点
発震点数	766点	8点	5971点	3098点
パイプレータ震源				
台数	1~4台	4台	-	-
スイプ周波数	6-40Hz		-	-
スイプ長	20秒		-	-
標準スイプ回数	北側:1~2回/南側:3~8回	50回/100回	-	-
エアガン震源				
ガン容量	-	-	1950cu. in.	
ガン圧力	-	-	2000psi	
二船間距離	-	-	8km, 12km, 16km, 20km	
受振仕様				
受振点間隔	25m	12.5m	6.25m	
受振点数	1150ch	324ch	48ch	
測線長	約30km	約150km	約40km	

日本海地震・津波調査プロジェクト(2017)より引用・加筆

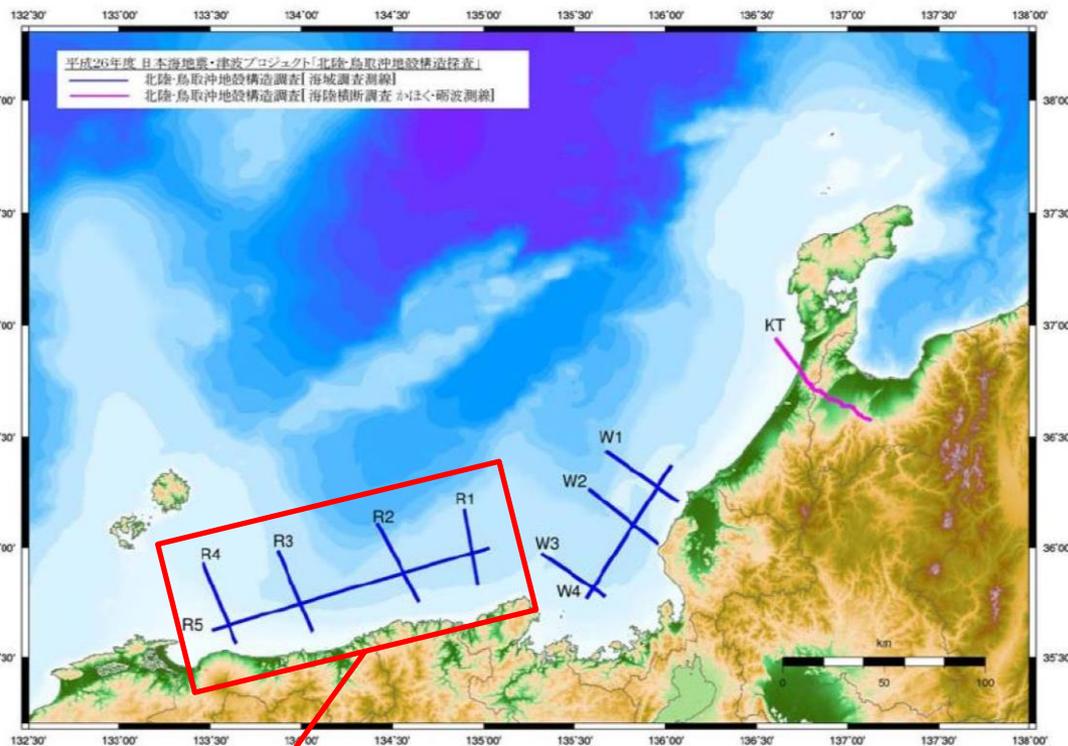
佐藤ほか(2017)⁽⁴⁷⁾は、文部科学省の「日本海地震・津波調査プロジェクト」の一環として、大和海盆南西部から南北に鳥取県倉吉市に至る180kmの測線で制御震源による海陸地殻構造探査を実施している。海域においては、1950cu.inchのエアガンと4kmのストリーマによる反射法地震探査、二船式による受振-発震点距離の大きなデータも取得したとしている。

反射法測線マイグレーション深度断面図(解釈)



日本海地震・津波調査プロジェクト(2017)より引用・加筆

佐藤ほか(2017)⁽⁴⁸⁾によると、「得られた反射法地震探査断面では、大和海盆と陸域の間の大陸地殻部分は日本海形成期に大きな伸長変形を被り、ハーフグラベンが形成されている。これらのハーフグラベンでは最大5kmを超える深さの堆積物で充填され、リフト盆地を充填した堆積物は、後期中新世に南北方向からの短縮変形を被っている(例えば、Itoh et al.(1996)⁽⁴⁹⁾。)」とされている。また、佐藤ほか(2017)によると、「得られた断面では、陸域に近いハーフグラベンでの短縮量が最大となり、北方に短縮量は減少する。鮮新統の堆積層が褶曲したリフト堆積物をほぼ水平に覆い、浅層部は高角度の断層で変位している。ハーフグラベンを規制した断層が、選択的に再活動している。」とされている。



山陰沖海域の調査測線

図4 調査測線概略図

日本海地震・津波調査プロジェクト成果報告書(2015a)⁽⁵⁰⁾より引用・加筆

二船式海上反射法地震探査測線データ取得仕様

海域	測線名	測線長
山陰沖 280 km	R1	35 km
	R2	40 km
	R3	40 km
	R4	40 km
	R5	140 km

発振系	
小型エアガン (観測船)	1050 cu.in. / 2000 psi ガン深度 6 m 発震点間隔 50 m
大型エアガン (発震船)	3020 cu.in. / 2000 psi ガン深度 6 m 発震点間隔 50m
受振系	
ストリーマーカー ケーブル	ケーブル長 2 km 受振点間隔 12.5 m チャンネル数 168 ch
最大オフセット	4 km (二船式による)
データ収録	
サンプリング	2 ms
記録長	10 s

日本海地震・津波調査プロジェクト(2015b)⁽⁵¹⁾より引用・加筆

文部科学省は、「日本海地震・津波調査プロジェクト」の一環として、京都府京丹後市沖合から鳥取県西伯郡大山町沖合に至る山陰沖海域において、計5測線(R1～R5)の二船式海上反射法地震探査を実施している。また、深部地殻構造の抽出に足るオフセット距離を確保するため、3020.cu.inchの大型エアガンを搭載した発震船と、約2kmのストリーマーカーケーブルおよび1050cu.inchの小型エアガンを搭載した観測船を使用したとしている。

日本海地震・津波調査プロジェクト(2015a)

重合後時間マイグレーション時間断面図

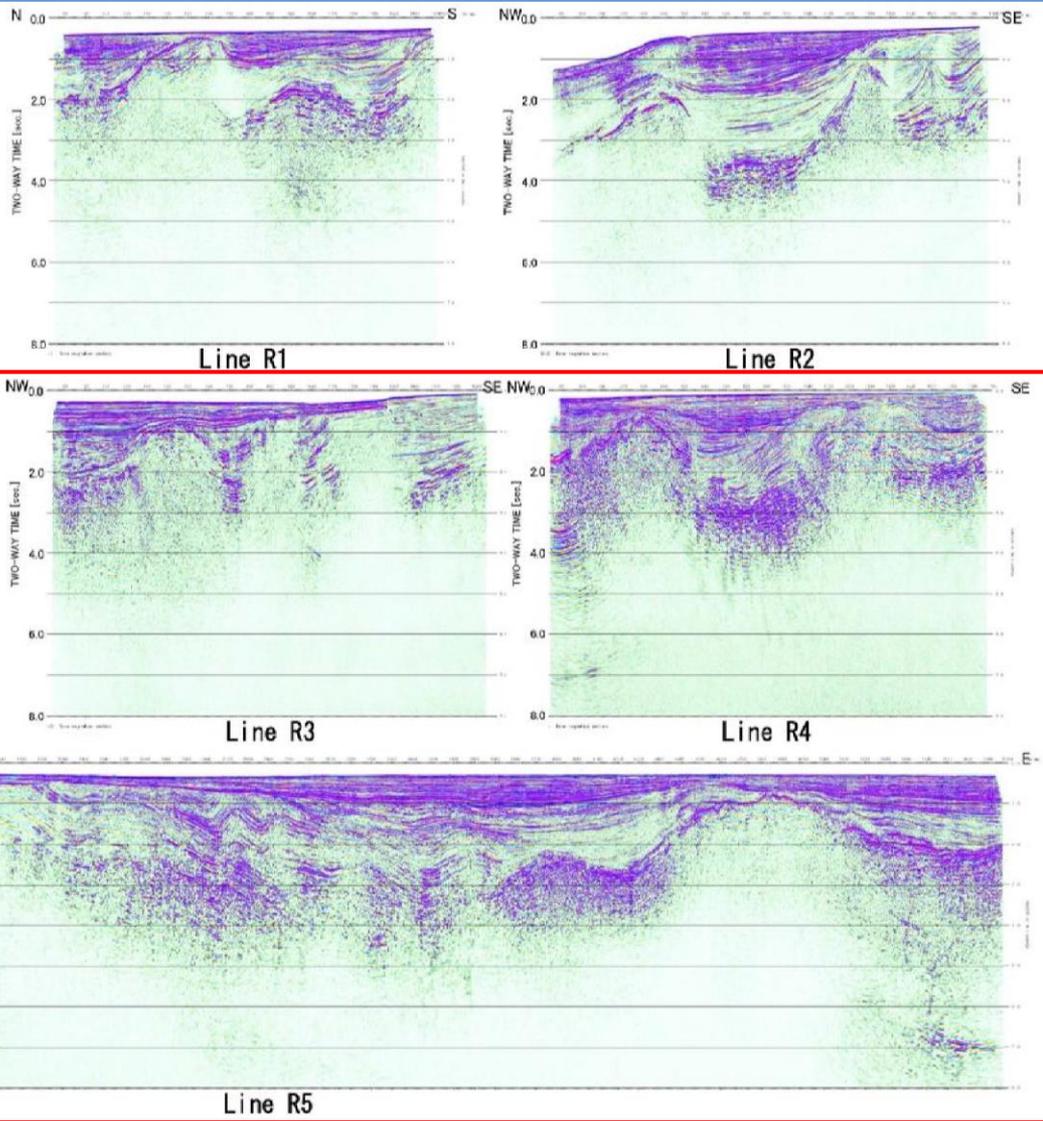
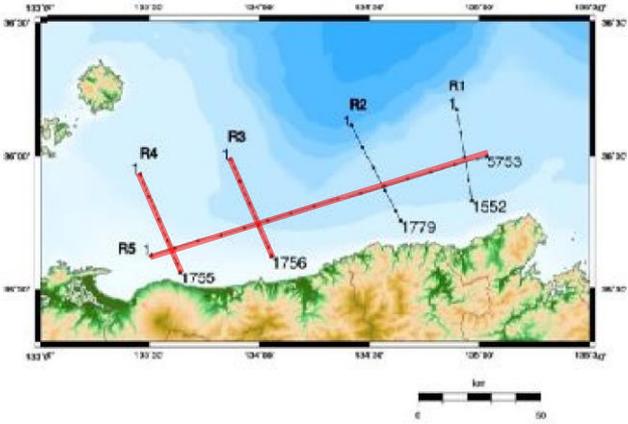


図 41 重合後マイグレーション断面図(時間断面) [R1-R5 測線]

日本海地震・津波調査プロジェクト成果報告書(2015a)より引用・加筆

次頁以降に鳥取沖の断層付近の測線(R3, R4, R5)について、反射法地震探査断面の地質学的解釈を示す。

反射法地震探査断面(R4)の地質学的解釈

時間マイグレーション断面

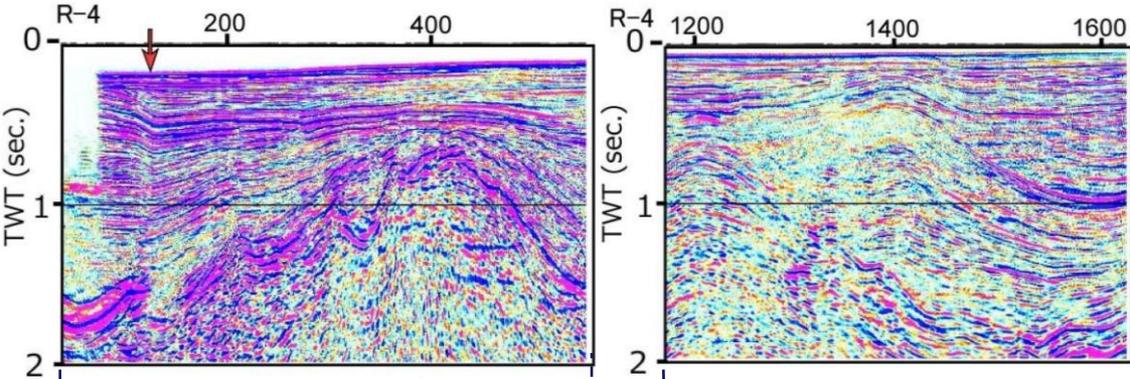
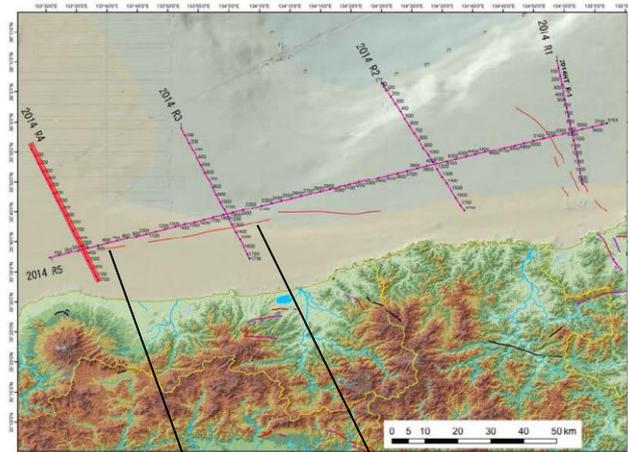


図 69 R4 測線北端部の時間マイグレーション断面の拡大図。

図 70 R4 測線 時間マイグレーション断面の拡大図。



鳥取沖西部断層 鳥取沖東部断層

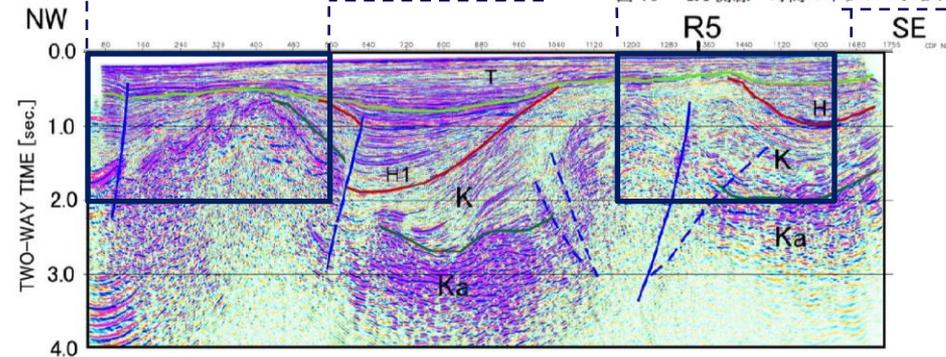
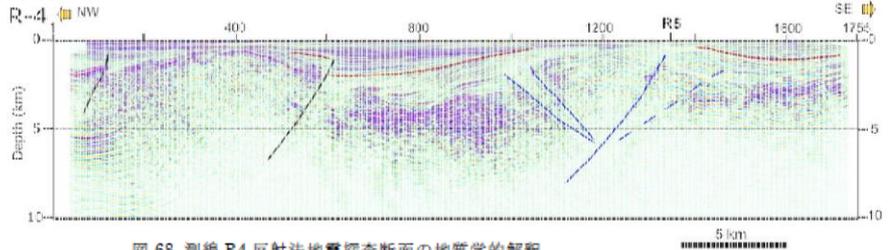


図 68 測線 R4 反射法地震探査断面の地質学的解釈。

K: 香住沖層群, H: 浜坂沖層群, T: 鳥取沖層群。

深度変換断面



反射法地震探査断面(R4)について、「北端部のCDP100付近には北側隆起の逆断層が形成されているが、表層の堆積層には顕著な変形を与えておらず、活断層とは判断しなかった(図69)。CDP400とCDP1300付近に複背斜軸を有する二つの隆起帯が形成されている。北方の複背斜は南北非対称で、南翼が急傾斜となり、CDP650に北傾斜の逆断層が形成されている(図68)。50度程度の中角度を示し、構造形態からリフト時の正断層の反転した逆断層である可能性が高い。鳥取沖層群上部には顕著な成長層を構成せず、逆断層運動は鮮新世末には停止したものと判断される(図69)。より南部に位置するCDP1300付近の背斜は、背斜軸部でより厚い堆積層が分布すること、非対称な形状を示すことから、基本的には北傾斜の正断層の反転運動によって形成されたものと判断される。新期の堆積層まで背斜翼部で成長層を構成することから、背斜の成長をもたらす断層活動が第四紀までつづいたものと判断されるが、地表近傍まで達する断層は認められない(図70)。またこの背斜の北翼には伏在するバックスラストが形成されている。」とされている。

反射法地震探査断面(R3)の地質学的解釈

時間マイグレーション断面

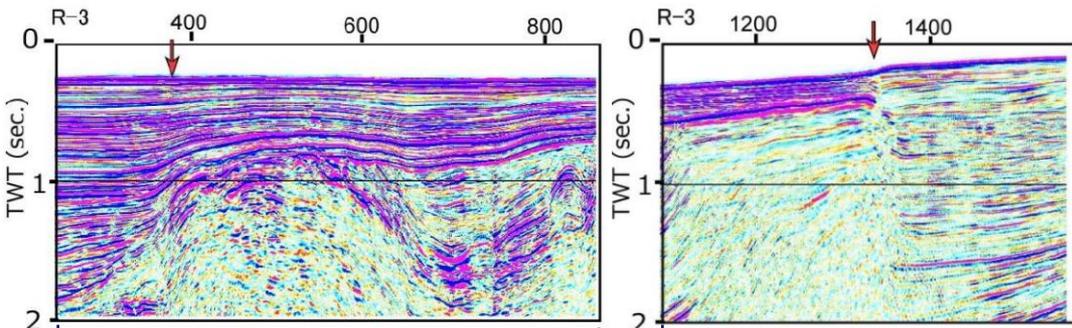


図66 測線 R3 北部の時間マイグレーション断面の拡大図。

図67 測線 R3 南部の時間マイグレーション断面の拡大図。

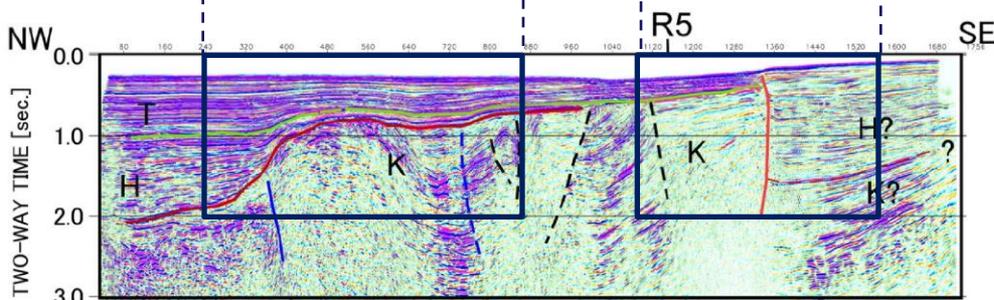


図 65 測線 R3 反射法地震探査断面の地質学的解釈。

K: 香住沖層群, H: 浜坂沖層群, T: 鳥取沖層群。

日本海地震・津波調査プロジェクト成果報告書(2015a)より引用・加筆

深度変換断面

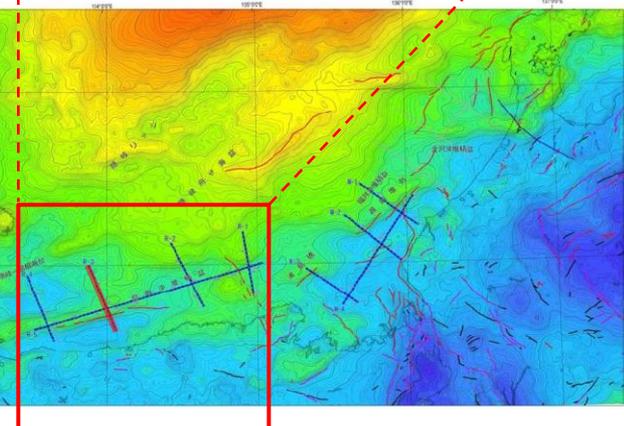
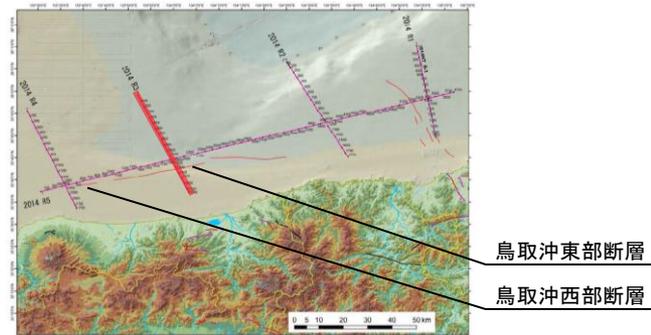
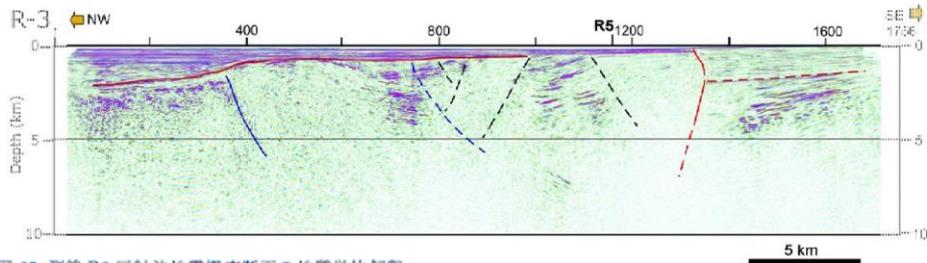


図 3 石川・鳥取沖の構造と探査測線。基図はブーグ異常 (仮定密度 2.67 g/cm³, 重力異常図は、地質調査総合センター編 (2013)¹⁴⁾による。赤線: 活断層。陸上の活断層は中田・今泉編 (2001)¹³⁾、海底活断層は調査検討会 (2014)⁹⁾による。

反射法地震探査断面(R3)について、「北端部には厚さ2.5kmに及ぶ堆積層が重なる。測線中央部のCDP300からCDP1200には著しく短縮変形を受けた中新統、香住層群が分布する。このENE-WSW方向の変形帯は、中央褶曲帯の東方延長である。CDP350付近には北側低下の逆断層が発達するが、鮮新統に不整合で覆われ、変形は鮮新統にはおよんでいない(図66)。鮮新統はこれら中新統を不整合で覆う。CDP1000から1300までは、高重力異常を示し堆積層が背斜を構成する(図3)。重力図ではこの高重力異常はほぼENE-WSW方向に追跡される。この重力異常帯の南縁には高角度の断層が位置する。この断層は、南側隆起で海底地形にも南側隆起の変位を与えており、活断層と判断される(図67)。南側の低重力異常帯には5kmに達する厚い中新統が重なる。断面では、断層を隔て適切な垂直隔離のマーカが認められず、Itoh et al.(2002)⁽⁵²⁾の指摘のように横ずれ変位が卓越した断層である可能性が高い。」とされている。

(参考) 反射法地震探査断面(R5)の地質学的解釈

時間マイグレーション断面

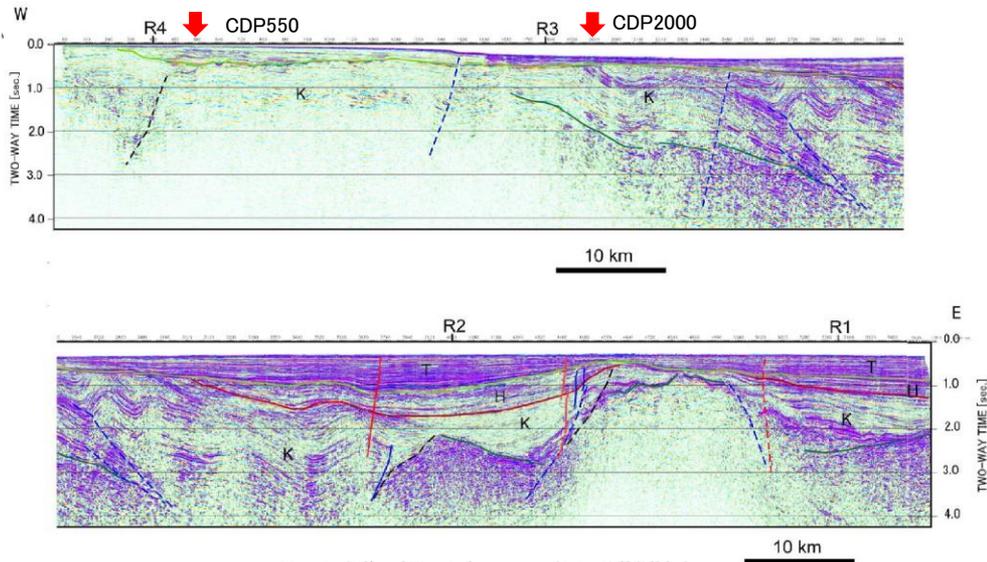


図 71 R5 測線の時間マイグレーション断面の地質学的解釈。
K: 香住沖層群、H: 浜坂沖層群、T: 鳥取沖層群。

深度変換断面

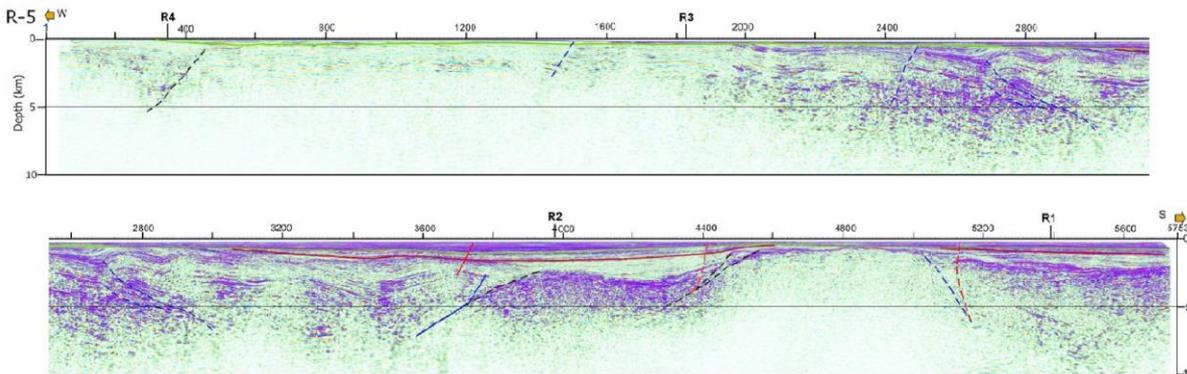
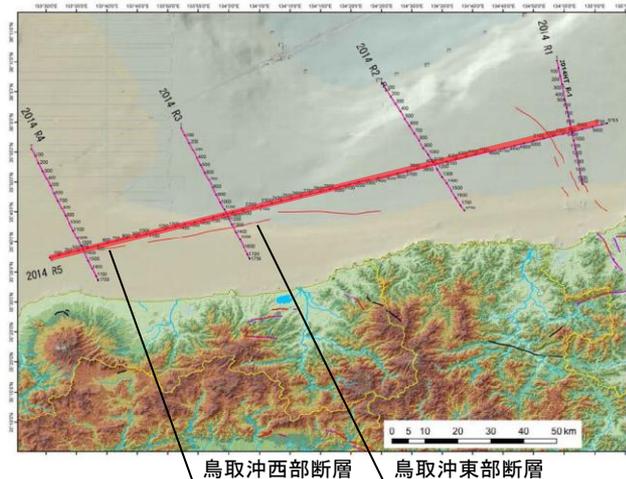


図 72 R5 測線の反射法地震探査断面の地質学的解釈。

K: 香住沖層群、H: 浜坂沖層群、T: 鳥取沖層群。



反射法地震探査断面(R5)について、「測線西部のCDP550程度で、島根半島の東方に東北東方向に伸びる正の重力異常で示される隆起部の南縁を通過する。このため見かけ上西に傾斜した反射面が見られる。CDP2000程度からこの隆起部を外れるため東傾斜の堆積層が分布する。これからR2測線との交点であるCDP4000程度までは、深い堆積盆地が構成されていて、堆積物の厚さは5kmを超える。これらの堆積層には非対称褶曲が発達している。」とされている。

日本海における大規模地震に関する調査検討会(2014)

●(独)産業技術総合研究所

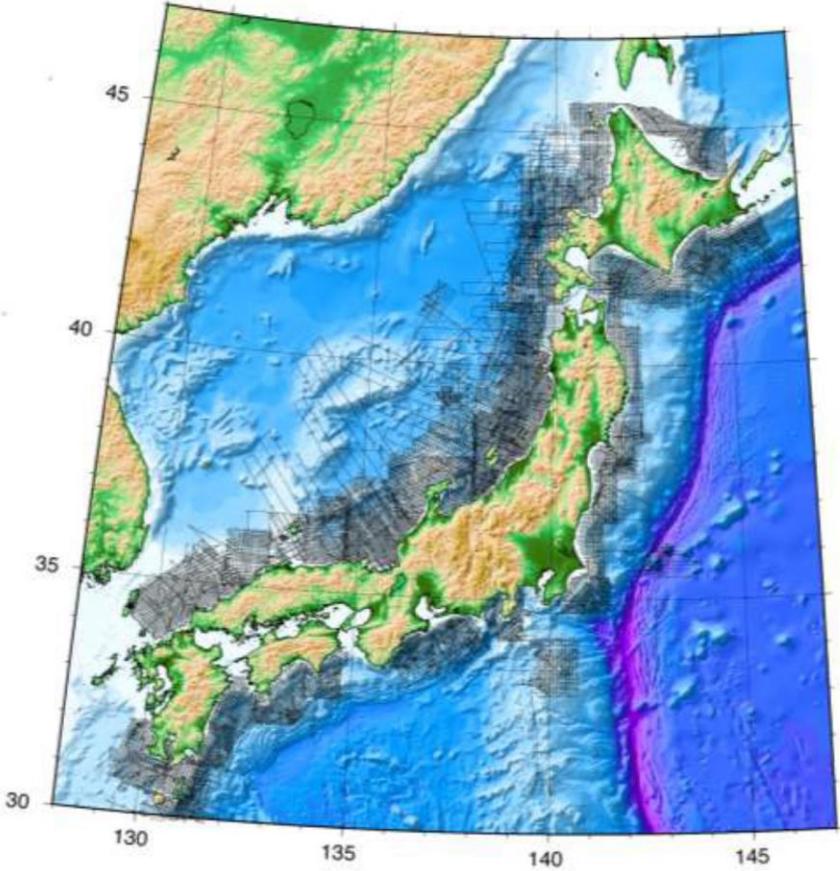


図22 今回検討に使用した反射法地震探査の測線図 ((独)産業技術総合研究所)

※今回の検討では日本海側のデータのみ使用

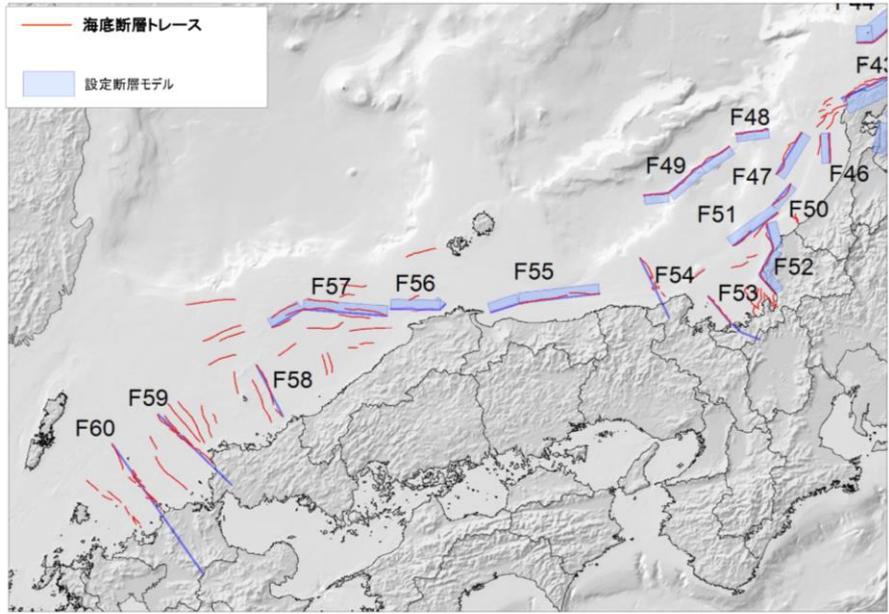


図50-4 今回設定した津波断層モデルの位置 (北陸沖から九州沖)

- ・国交省報告書において、日本海における最大クラスの津波断層モデルの設定に関する検討結果が示された。
- ・海底断層の検討は、「測線数が最も多い産業技術総合研究所の反射断面データの解釈に基づいて海底の断層トレースを設定。」とされている。
- ・また、断層のグルーピングについては、「最大規模の津波想定のための津波断層モデルを設定することを念頭に、同時に破壊すると考えられる概ね40km程度以上となる長さの断層帯をグルーピングした。」「グルーピングは、断層離隔距離だけでなく、断層面の傾斜方向や関連する地質構造も考慮して判断した。」とされている。

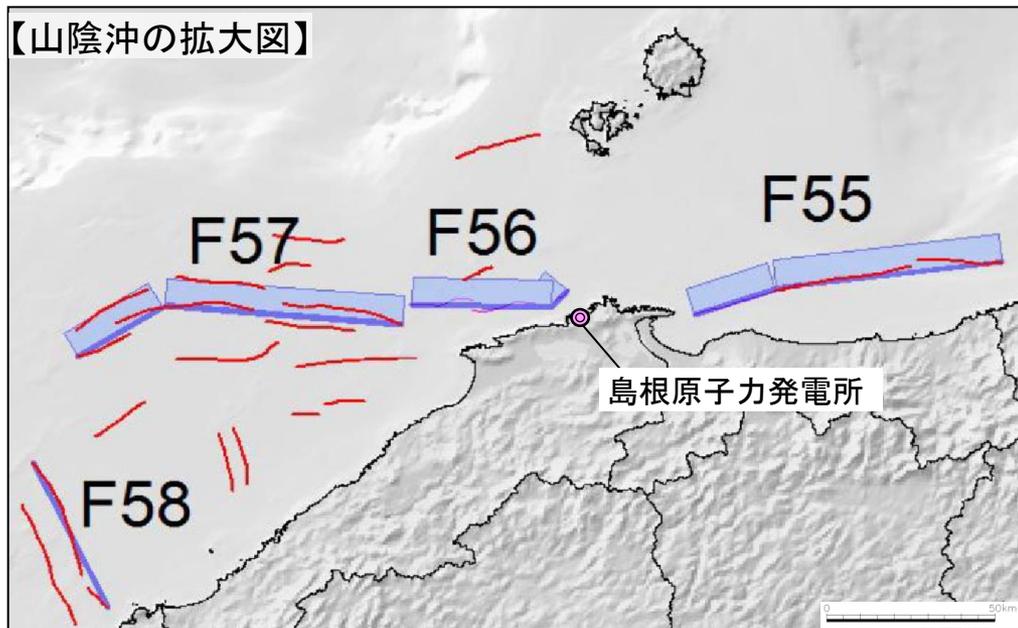
日本海における大規模地震に関する調査検討会(2014)

表2：今回設定した海底断層の評価内容（佐渡島以西）

WG断層番号	【参考】本検討会報告で用いた断層番号	説明（過去地震や海底地形との対応など）	断層種別	グルーピングの根拠・考え方	留意事項
W18	F55	鳥取沖の断層。	横ずれ断層	断続的であるが連続してわずかな変形が続いている 西端は、参照した中国電力の現時点での評価結果 S1 とつながる。	
W19	F57	島根県沖の断層。	横ずれ断層	東端は中国電力が評価した断層とはつながっていないと判断。	
S01	F55 の一部	鳥取県沖の断層。	横ずれ断層	データが無いため、中国電力の現時点での評価結果を参照。W18 の西側とつながる。	
S02	F56	島根半島沖の断層。	横ずれ断層	データが無いため、中国電力の現時点での評価結果を参照。	

日本海における大規模地震に関する調査検討会 海底断層ワーキンググループ 報告書（2014）⁽⁵³⁾より引用・加筆
 ※S01(またはS1)とは当社が評価する「鳥取沖西部断層」に該当する。

【山陰沖の拡大図】

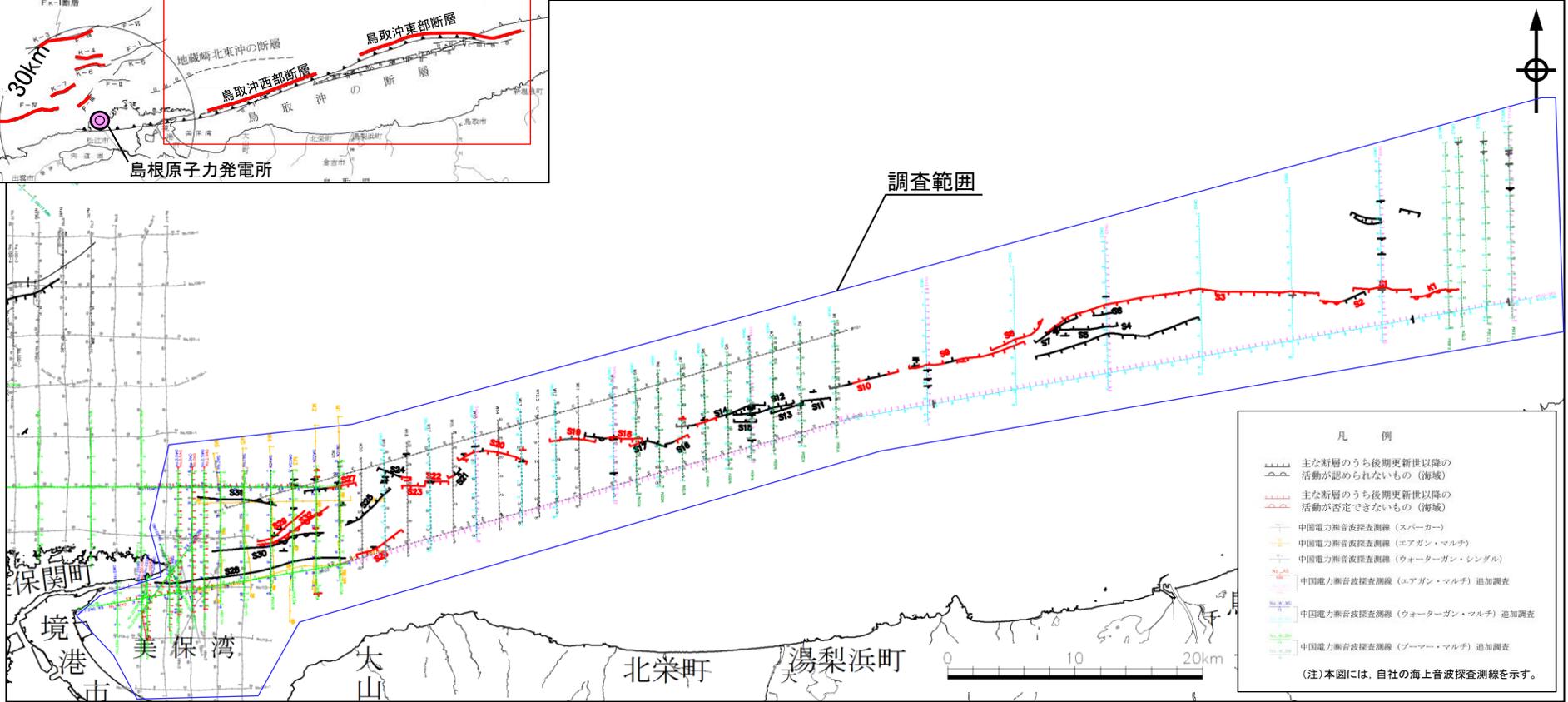
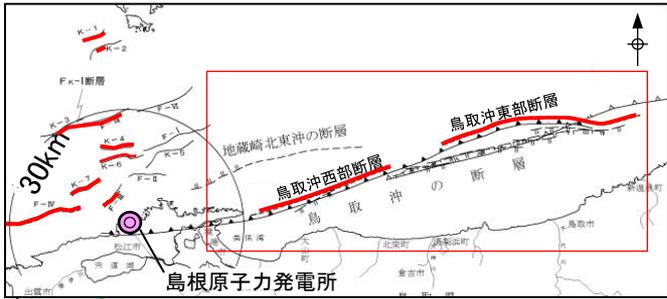


- ・国交省報告書に記載された断層（以下、「国交省断層」という）のうち、敷地付近の断層としてはF55断層～F57断層が該当する。
- ・なお、F55断層～F57断層のうち、F55断層の西側とF56断層は「中国電力の現時点での評価結果を参照。」とされている。

(1) 鳥取沖の断層の評価

②地質調査の概要

2. 央道断層と鳥取沖西部断層との関係 (1)鳥取沖断層の評価 (2)地質調査の概要
地質調査(海域)の概要(中国電力)

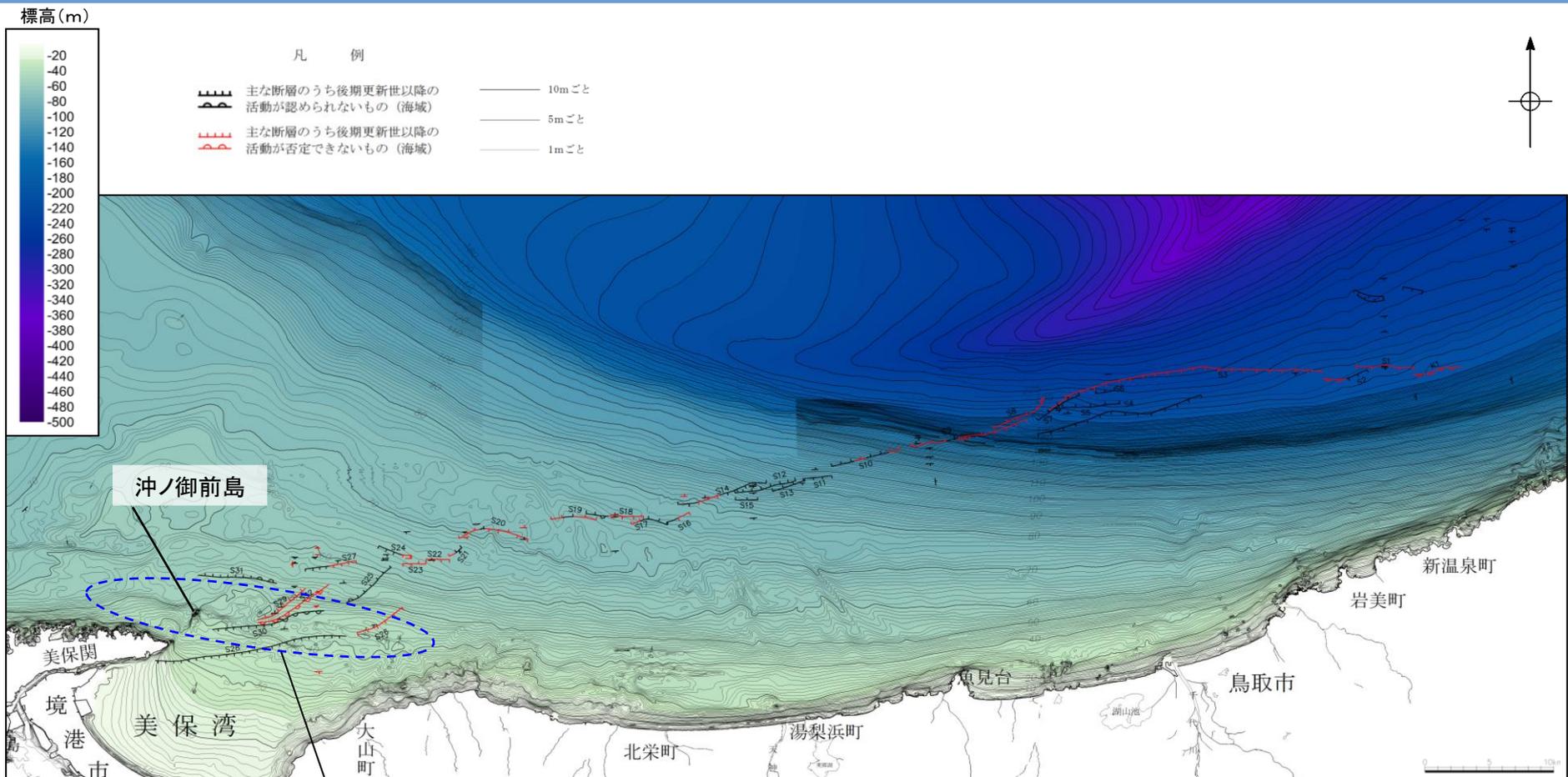


- 自社の海上音波探査記録(延長約1,493km)
- ・スパーカー・シングルチャンネル(1981年): 14測線, 143km
 - ・エアガン・マルチチャンネル(1998年): 8測線, 97km
 - ・ウォーターガン・シングルチャンネル(1999年): 24測線, 284km
 - ・ブーマー・マルチチャンネル(2014年): 31測線, 280km
 - ・ウォーターガン・マルチチャンネル(2014年): 44測線, 455km
 - ・エアガン・マルチチャンネル(2014年): 18測線, 234km

- 他機関の海上音波探査記録
- ・地質調査所(エアガン・シングルチャンネル) 1/20万「隠岐海峡」, 「鳥取沖」
 - ・海上保安庁(スパーカー・シングルチャンネル) 1/5万「美保関」, 「赤碕」, 「鳥取」
 - ・海上保安庁(ウォーターガン・シングルチャンネル) 1/5万「余部埼」
 - ・原子力安全・保安院(ウォーターガン・マルチチャンネル, ブーマー・マルチチャンネル)

2. 中央断層と鳥取沖西部断層との関係 (1) 鳥取沖断層の評価 (2) 地質調査の概要

鳥取沖の海底地形



沖ノ御前島による海流の変化の影響等により若干の起伏が認められる範囲

※図の標高値はマイナスを正として示す

- ・海底地形は美保湾内では北東へ、それより沖合では北へ緩やかに傾斜しており、全般に起伏の少ない単調な様相を呈している。
- ・鳥取沖西部断層の西端延長の海底地形は、沖ノ御前島による海流の変化の影響等により若干の起伏が見られるが、断層活動を示唆する変状は認められない。

鳥取沖の地質層序

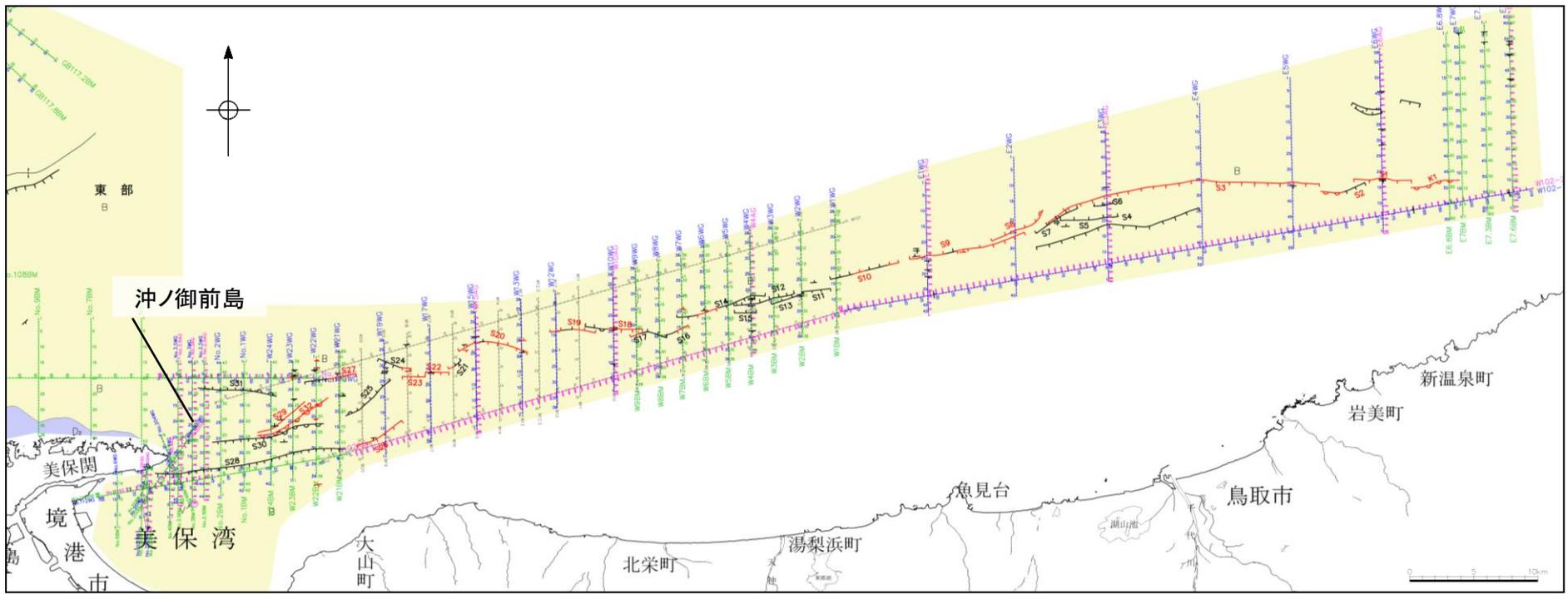
調査区域		海 域													調査区域			
文献名		地質時代													文献名			
地質時代		地質時代													地質時代			
完新世		完新世													完新世			
更新世		更新世													更新世			
鮮新世		鮮新世													鮮新世			
中新世		中新世													中新世			
火山岩・貫入岩		火山岩・貫入岩													火山岩・貫入岩			
調査区域	陸域の地質	中海	宍道湖	古浦沖	敷地前面	敷地周辺	大田沖*1	鳥取沖*2	鳥取沖	隠岐海峡	大社	日御碕	美保関	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	大田沖*1	鳥取沖*2	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㈱	中国電力㈱	中国電力㈱	中国電力㈱	中国電力㈱	中国電力㈱	中国電力㈱	中国電力㈱	山本ほか(1989)*4	玉木ほか(1982)*3,*4	水路部(1993a)*4	水路部(1991b)*4	水路部(1992a)*4	地質時代				
第四紀	完新世	沖積低地堆積物 砂丘堆積物	I _N	I _S	I _K II _K	A	A	A	Q ₁	I _T	I _H	I _M	完新世	第四紀				
	更新世	段丘堆積物	II _N	II _S	III _K	B	Q	B	B _x	B	B ₁ B ₂ B ₃ B ₄	Tt ₂	Q ₂		II _T , III _T , IV _T	II _{II} , III _{II} , IV _{II}	II _M	後期
																		中期
																		前期
鮮新世					C	C	C	Tt ₁	P	VII _T	VII _H	III _M	鮮新世					
第三紀	中新世	松江層 古江層 牛切層 成相寺層 古浦層	III _N	III _S		D	T	D	D ₁	D	D ₁	香住沖層 (Ka)	M ₁	IX _T	VII _H	IX _{II}	IV _M	中新世
			IV _N	IV _S														
			V _N	V _S														
			VI _N	VI _S	D ₂													D ₂
火山岩・貫入岩	大根島玄武岩	VII _N			V												火山岩・貫入岩	
	和久羅山安山岩 新第三紀貫入岩類	VIII _N	VIII _S															

*1: 鳥根県中部沖の海域を示す。
 *2: 兵庫県新温泉町沖から鳥根県松江市美保関町東方沖にかけての海域を示す。
 *3: 玉木ほか(1982)の地質時代は、山本ほか(1989)を参照した。
 *4: 整合・不整合関係は記載されていない。

——— : 整合
 ~~~~~ : 不整合

・鳥取沖の地層は、上位からA層、B層、C層ならびにD層(D<sub>1</sub>層及びD<sub>2</sub>層)に区分される。また、B層は層内の不整合面等によりB<sub>1</sub>層、B<sub>2</sub>層、B<sub>3</sub>層及びB<sub>4</sub>層に区分される。A層は完新統に、B層は中部～上部更新統に、C層は鮮新統～下部更新統に、D層は中新統と判断される。

# 鳥取沖の海底地質



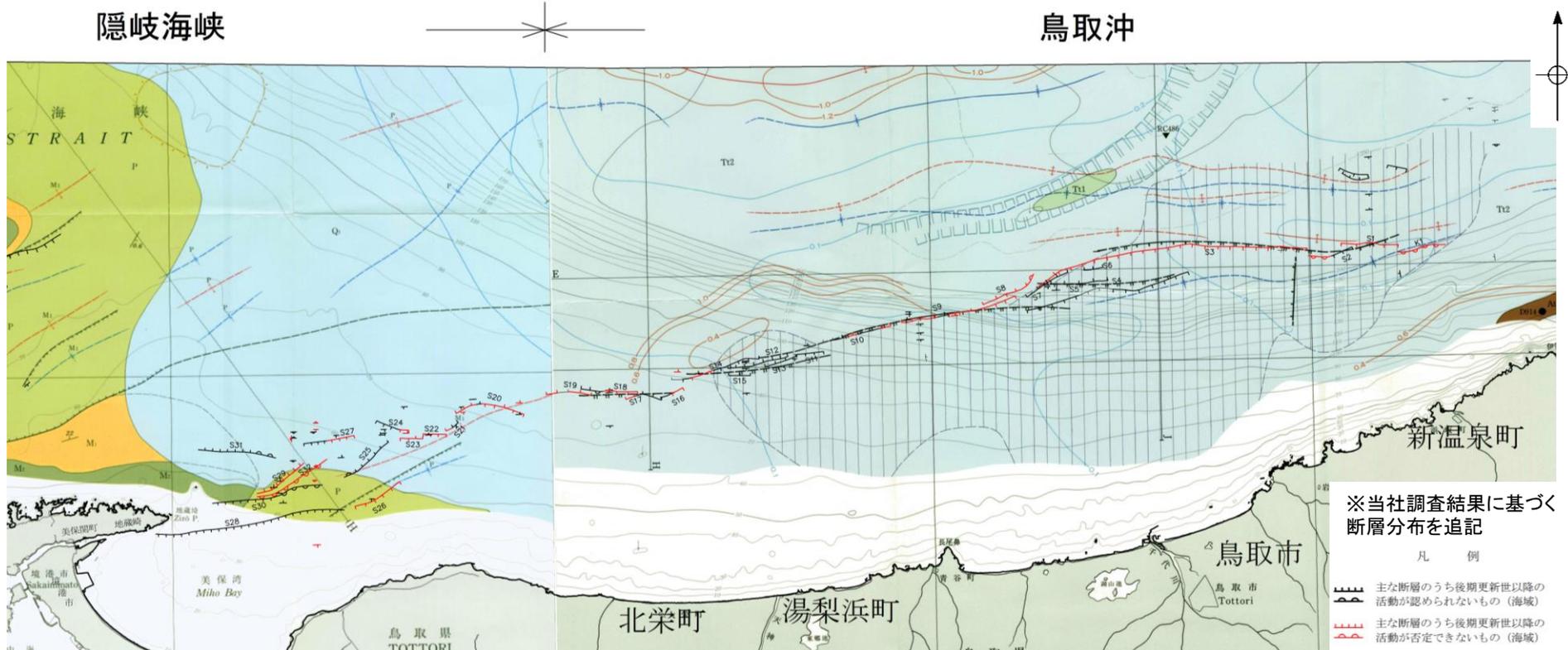
凡 例

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ffffcc; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> B層：中期～後期更新世堆積層 — 第四紀</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #c8e6c9; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> C層：鮮新世～前期更新世堆積層</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #e0e0e0; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> D<sub>1</sub>層</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #bbdefb; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> D<sub>2</sub>層</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #f080f0; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> V層：火山岩、貫入岩</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; border-bottom: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> 地質境界</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #e0e0e0; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> 中新世堆積層</li> <li>新第三紀</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; border-bottom: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> 主な断層のうち後期更新世以降の活動が認められないもの（海域）</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; border-bottom: 1px dashed black; margin-right: 5px;"></span> 主な断層のうち後期更新世以降の活動が否定できないもの（海域）</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; border-bottom: 1px dashed black; margin-right: 5px;"></span> 中国電力超音波探査測線（S78・ソノテック社）</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; border-bottom: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> 中国電力超音波探査測線（クアータン・ソノテック社）</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; border-bottom: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> 中国電力超音波探査測線（アーマー・ソノテック社）</li> </ul> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
- ※A層（完新世堆積層）を剥いだ地質図

・海底地質(A層を除いた海底地質)は、美保湾及び鳥取沖のほぼ全域においてB層が分布し、島根半島北方の沿岸部ではD<sub>2</sub>層が分布する。

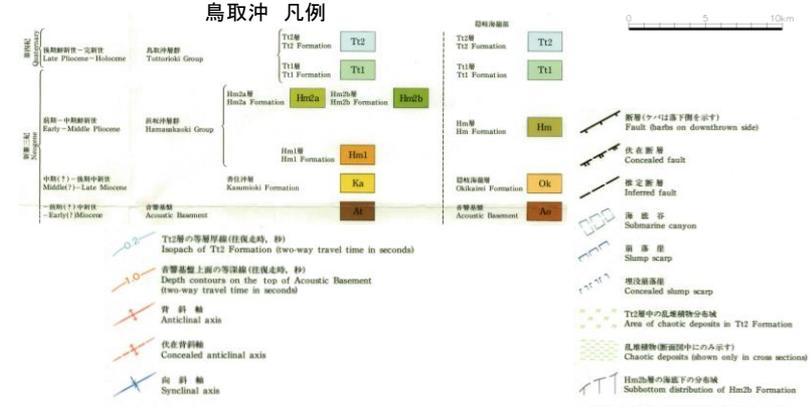
・鳥取沖の海底地質において、断層活動に伴う地質分布の不連続は認められない。

2. 央道断層と鳥取沖西部断層との関係 (1)鳥取沖断層の評価 (2)地質調査の概要  
(参考)海底地質図 地質調査所(20万分の1)



※当社調査結果に基づく断層分布を追記

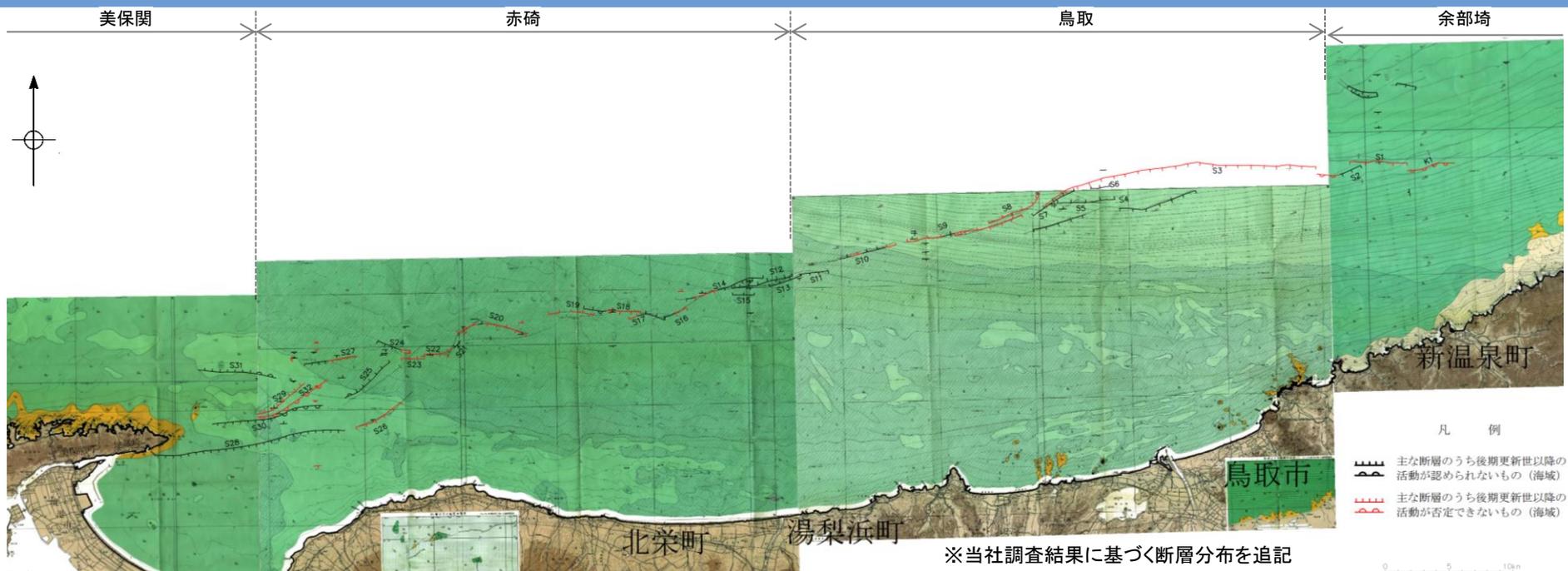
- 凡例
- 主な断層のうち後期更新世以降の活動が認められないもの(海域)
  - 主な断層のうち後期更新世以降の活動が否定できないもの(海域)



玉木賢策・湯浅真人・村上文敏・上嶋正人編(1982): 隠岐海峡海底地質図, 地質調査所  
山本博文・上嶋正人・岸本清行編(1989): 鳥取沖海底地質図, 地質調査所

より引用・加筆

# 2. 央道断層と鳥取沖西部断層との関係 (1) 鳥取沖断層の評価 ②地質調査の概要 (参考) 海底地質図 海上保安庁水路部(5万分の1)



凡例  
 主な断層のうち後期更新世以降の活動が認められないもの(海域)  
 主な断層のうち後期更新世以降の活動が否定できないもの(海域)

※当社調査結果に基づく断層分布を追記

美保関 凡例  
層序区分  
Stratigraphic Division

| 時代<br>Geological Age  | 陸上地質層序*<br>Land Stratigraphy                             | 音波探査層相<br>Acoustical Stratigraphy<br>in the sea area |
|-----------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 第四紀<br>Quaternary     | 現世<br>Recent<br>沖積層<br>Alluvium                          | I <sub>s</sub>                                       |
|                       | 後期更新世<br>Late Pleistocene<br>段丘堆積物<br>Terrace Deposits   | II <sub>a</sub>                                      |
|                       | 中期更新世<br>Middle Pleistocene<br>大相島玄武岩<br>Dakojima Basalt | II <sub>b</sub>                                      |
|                       | 前期更新世<br>Early Pleistocene<br>礫層<br>Gravel               | II <sub>c</sub>                                      |
| 新第三紀<br>Neogene       | 鮮新世<br>Pliocene<br>箱久羅安山岩<br>Wakuro Anorthite            | III <sub>a</sub>                                     |
|                       | 後期中新世<br>Late Miocene<br>高浜山層<br>Takabayama Formation    |                                                      |
|                       | 中期中新世<br>Middle Miocene<br>古江層<br>Furu River Formation   | III <sub>b</sub>                                     |
|                       | 前期中新世<br>Early Miocene<br>牛切層<br>Ushiki Formation        | III <sub>c</sub>                                     |
|                       | 成相寺層<br>Suzuki Formation                                 | III <sub>d</sub>                                     |
| 古浦層<br>Kura Formation | III <sub>e</sub>                                         |                                                      |

\* 5万分の1地質図「福海」(1984)地質調査所による。  
 \* After Subsurface Map of "Tokushima" (1984) on the Scale of 1:50,000 by Geological Survey of Japan.  
 I<sub>s</sub>層は最終氷期の最大海進期以降の堆積物をいう。  
 III<sub>a</sub>層は最終氷期の最大海進期以降の堆積物をいう。  
 III<sub>a</sub>層-III<sub>e</sub>層は基盤上面に露出しない。層相の記載は報告書にある。

赤碓 凡例  
層序区分  
Stratigraphic Division

| 岩相<br>Rock Facies            | 時代<br>Geological Age | 陸上地質層序*<br>Land Stratigraphy                                                                    | 音波探査層相<br>Acoustical Stratigraphy<br>in the sea area |
|------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 堆積岩類<br>Sedimentary<br>Rocks | 第四紀<br>Quaternary    | 現世<br>Recent<br>沖積層<br>Alluvium                                                                 | I <sub>s</sub>                                       |
|                              |                      | 後期更新世<br>Late Pleistocene<br>大山火山噴出物<br>Products of Daisen Volcano<br>段丘堆積物<br>Terrace Deposits | II <sub>a</sub>                                      |
|                              |                      | 中期更新世<br>Middle Pleistocene<br>礫層<br>Gravel                                                     | II <sub>b</sub>                                      |
|                              |                      | 前期更新世<br>Early Pleistocene<br>V <sub>1</sub> -a, V <sub>1</sub> -b                              | II <sub>c</sub>                                      |
|                              | 新第三紀<br>Neogene      | 鮮新世<br>Pliocene<br>出雲層群<br>Izumi Group                                                          | III <sub>a</sub>                                     |
|                              |                      | 後期中新世<br>Late Miocene<br>石見層群<br>Iwami Group                                                    | III <sub>b</sub>                                     |
|                              |                      | 中期中新世<br>Middle Miocene<br>三朝層群<br>Mitsuhara Group                                              | III <sub>c</sub>                                     |
|                              |                      | 前期中新世<br>Early Miocene<br>三朝層群<br>Mitsuhara Group                                               | III <sub>d</sub>                                     |
|                              |                      | 新第三紀<br>Neogene<br>三朝層群<br>Mitsuhara Group                                                      | III <sub>e</sub>                                     |
|                              |                      | 白垩紀<br>Cretaceous<br>鳥取層群<br>Tottori Group                                                      | III <sub>f</sub>                                     |

\* 20万分の1地質図「松江及び大社」(1982)地質調査所による。  
 \* After Subsurface Map of "Matsue and Taisha" on the Scale of 1:200,000 by Geological Survey of Japan.  
 I<sub>s</sub>層は最終氷期の最大海進期以降の堆積物をいう。  
 III<sub>a</sub>層-III<sub>e</sub>層は基盤上面に露出しない。層相の記載は報告書にある。

鳥取 凡例  
層序区分  
Stratigraphic Division

| 時代<br>Geological Age | 陸上地質層序*<br>Land Stratigraphy                                                                                      | 音波探査層相<br>Acoustical Stratigraphy<br>in the sea area |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 第四紀<br>Quaternary    | 現世<br>Recent<br>砂丘堆積層<br>Dune deposits<br>沖積層<br>Alluvium                                                         | I <sub>s</sub>                                       |
|                      | 後期更新世<br>Late Pleistocene<br>新期大山火山噴出物<br>Young products of Daisen Volcano<br>低位段丘堆積物<br>Lower terrace deposits   | II <sub>r</sub>                                      |
|                      | 中期更新世<br>Middle Pleistocene<br>高位段丘堆積物<br>Higher terrace deposits                                                 | II <sub>t</sub>                                      |
|                      | 前期更新世<br>Early Pleistocene<br>新期大山火山噴出物<br>Young products of Daisen Volcano<br>高位段丘堆積物<br>Higher terrace deposits | II <sub>l</sub>                                      |
|                      | 前期更新世<br>Early Pleistocene<br>古期大山火山噴出物<br>Older products of Daisen Volcano                                       | II <sub>o</sub>                                      |
|                      | 鮮新世<br>Pliocene<br>三朝層群<br>Mitsuhara Group                                                                        | V <sub>r</sub>                                       |
|                      | 中新世<br>Miocene<br>鳥取層群<br>Tottori Group                                                                           | VI <sub>r</sub>                                      |

\* 鳥取県土地分類基本調査(鳥取県国土調査 1982)による。  
 \* After subsurface Geological Map "Tottori-ohoku" (Tottori-ohoku, Hamanaka, Aoya-Kurayoshi) on the scale 1:50,000 by National Land Agency.  
 II<sub>r</sub>層は最終氷期の最大海進期以降の堆積物をいう。  
 II<sub>t</sub>層は基盤面に露出しない。層相の記載は報告書にある。

余部埼 凡例  
層序区分  
Stratigraphic Division

| 岩相<br>Rock Facies            | 時代<br>Geological Age | 陸上地質層序*<br>Land Stratigraphy                                       | 音波探査層相<br>Acoustical Stratigraphy<br>in the sea area |
|------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 堆積岩類<br>Sedimentary<br>Rocks | 第四紀<br>Quaternary    | 現世<br>Recent<br>沖積層<br>Alluvium                                    | I <sub>s</sub>                                       |
|                              |                      | 後期更新世<br>Late Pleistocene<br>低位段丘堆積物<br>Lower terrace deposits     | II <sub>a</sub>                                      |
|                              |                      | 中期更新世<br>Middle Pleistocene<br>礫層<br>Gravel                        | II <sub>b</sub>                                      |
|                              |                      | 前期更新世<br>Early Pleistocene<br>V <sub>1</sub> -a, V <sub>1</sub> -b | II <sub>c</sub>                                      |
|                              | 新第三紀<br>Neogene      | 鮮新世<br>Pliocene<br>照来層群<br>Teraji Group                            | III <sub>a</sub>                                     |
|                              |                      | 中新世<br>Miocene<br>北但層群<br>Hakutsu Group                            | III <sub>b</sub>                                     |
|                              |                      | 白垩紀<br>Cretaceous<br>鳥取花崗岩類<br>Tottori Granites                    | III <sub>c</sub>                                     |

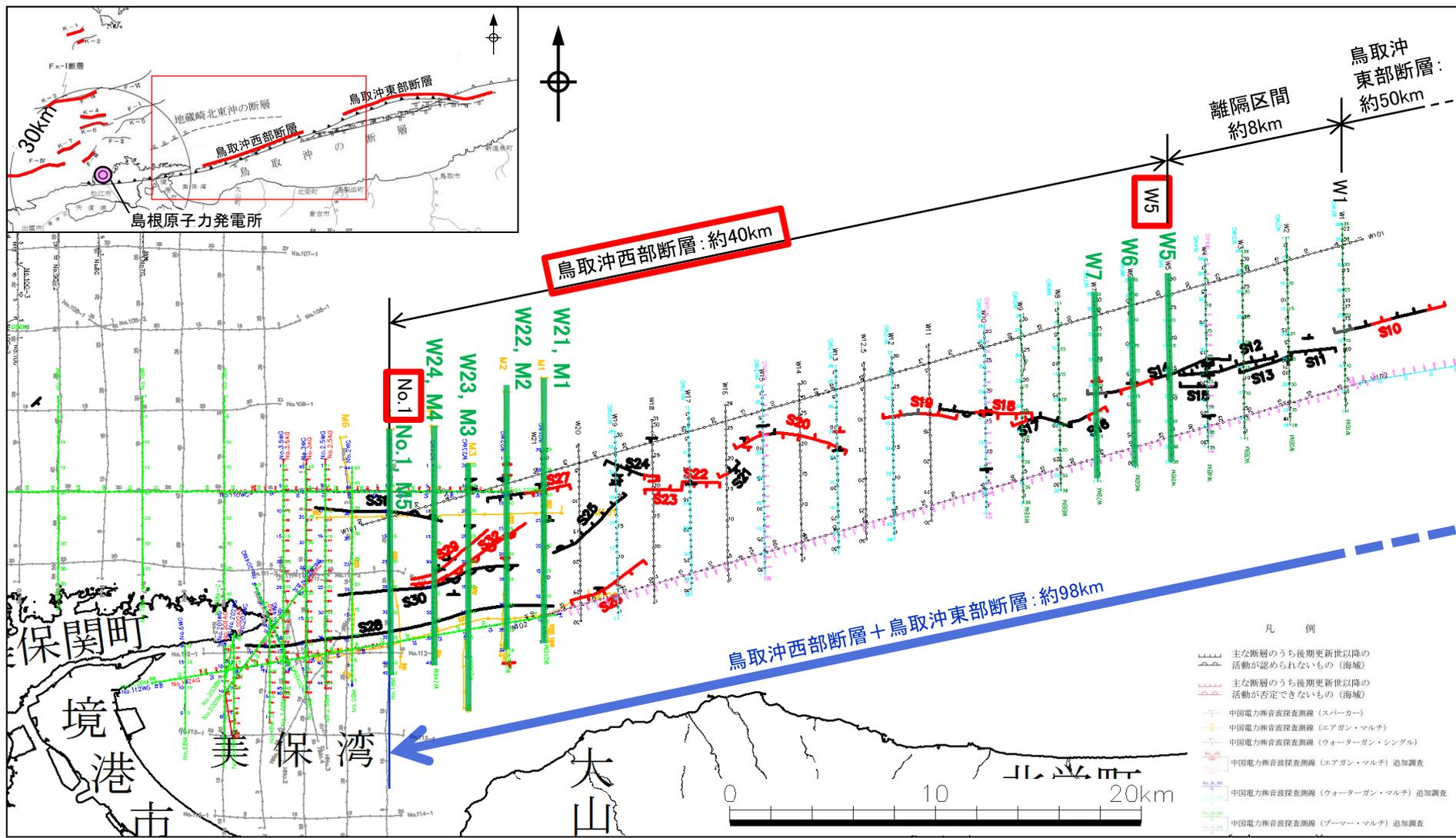
\* 地質調査所 (1974): 鳥取 1:200,000地質図 (NI-53-19)  
 (1991): 日本の新生層序と地史(地質調査所報告274号)  
 Geological Survey of Japan (1974): Tottori 1:200,000 Geological Map (NI-53-19)  
 (1991): Stratigraphy and geological history of the Cenozoic of Japan  
 (Report No. 274 Geological Survey of Japan)  
 III<sub>a</sub>層は最終氷期の最大海進期以降の堆積物をいう。  
 III<sub>a</sub>層-III<sub>c</sub>層は基盤上面に露出しない。層相の記載は報告書にある。

海上保安庁水路部 (1991): 沿岸の海の基本図(5万分の1)海底地形図・海底地質構造図及び調査報告書「赤碓」, 6340<sup>1</sup>号  
 海上保安庁水路部 (1992): 沿岸の海の基本図(5万分の1)海底地形図・海底地質構造図及び調査報告書「美保関」, 6340<sup>4</sup>号  
 海上保安庁水路部 (1992): 沿岸の海の基本図(5万分の1)海底地形図・海底地質構造図及び調査報告書「鳥取」, 6338<sup>8</sup>号  
 海上保安庁水路部 (1993): 沿岸の海の基本図(5万分の1)海底地形図・海底地質構造図及び調査報告書「余部埼」, 6338<sup>4</sup>号より引用・加筆

(1) 鳥取沖の断層の評価

③ 鳥取沖西部断層の評価

# 調査結果(鳥取沖西部断層における音波探査結果)



- 鳥取沖西部断層について、複数の音源・測線による音波探査の結果、後期更新世以降の地層に変位や変形が認められない東端はW5測線、西端はNo.1 (M5) 測線である。
- 次頁以降に、鳥取沖西部断層の東端付近及び西端付近の音波探査結果(音波探査記録、音波探査解析図)を示す。