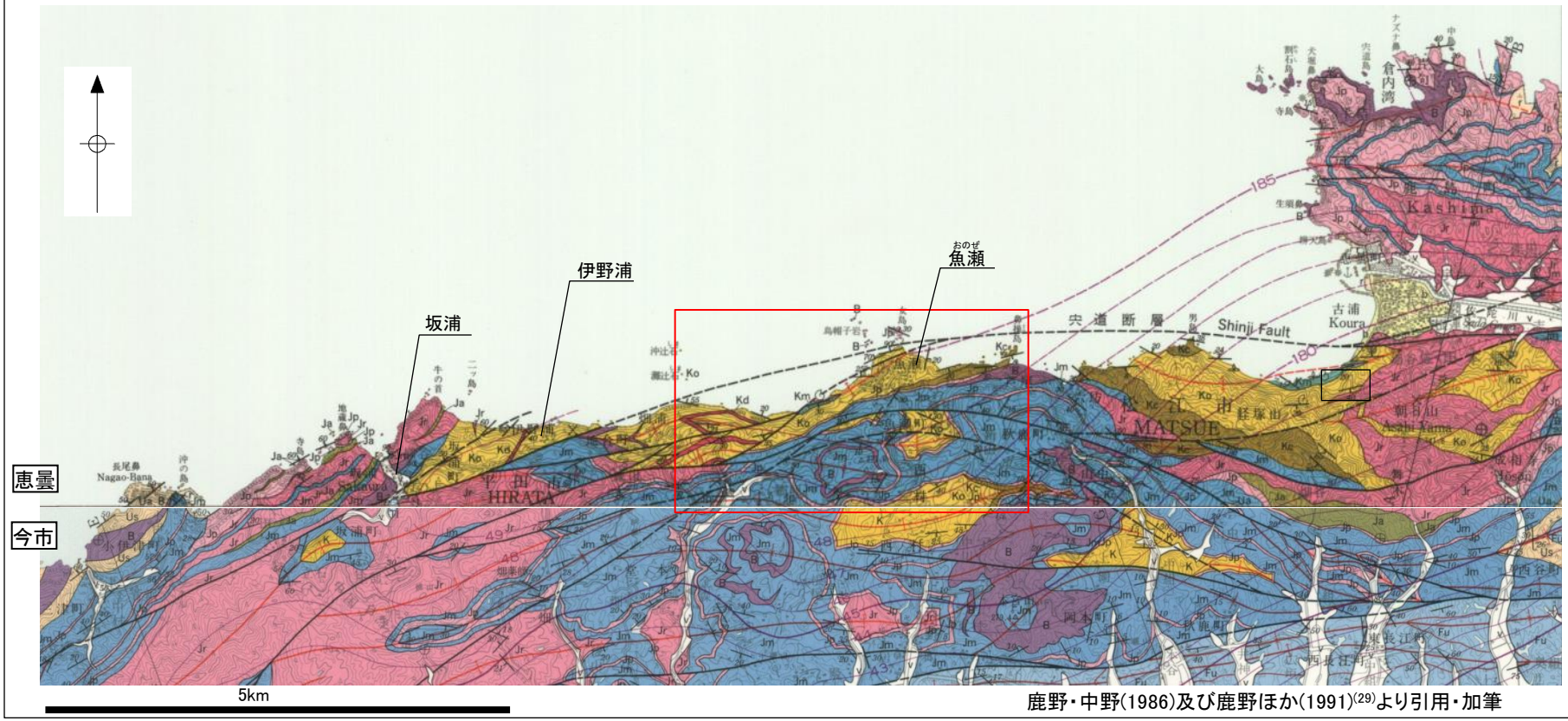
女島（文献調査及び変動地形学的調査）

第271回審査会合
資料1-1 P75 加筆・修正

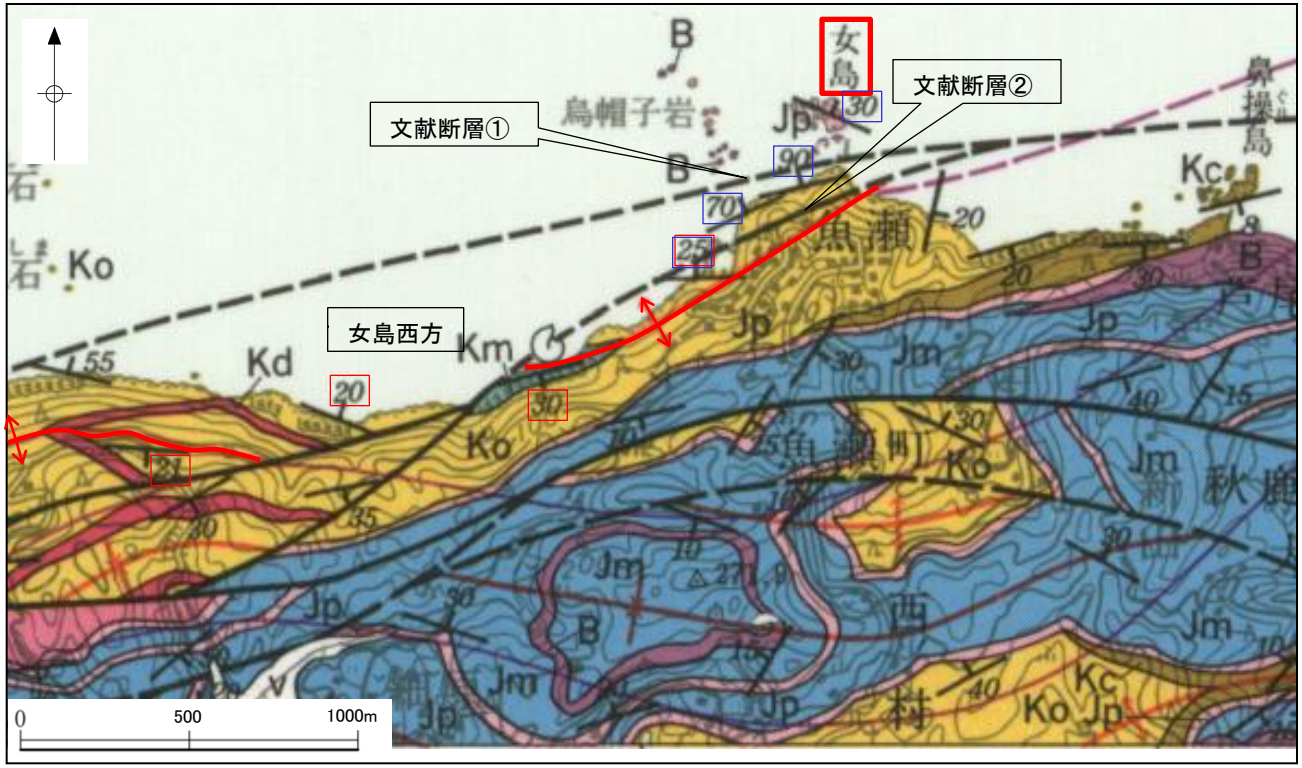


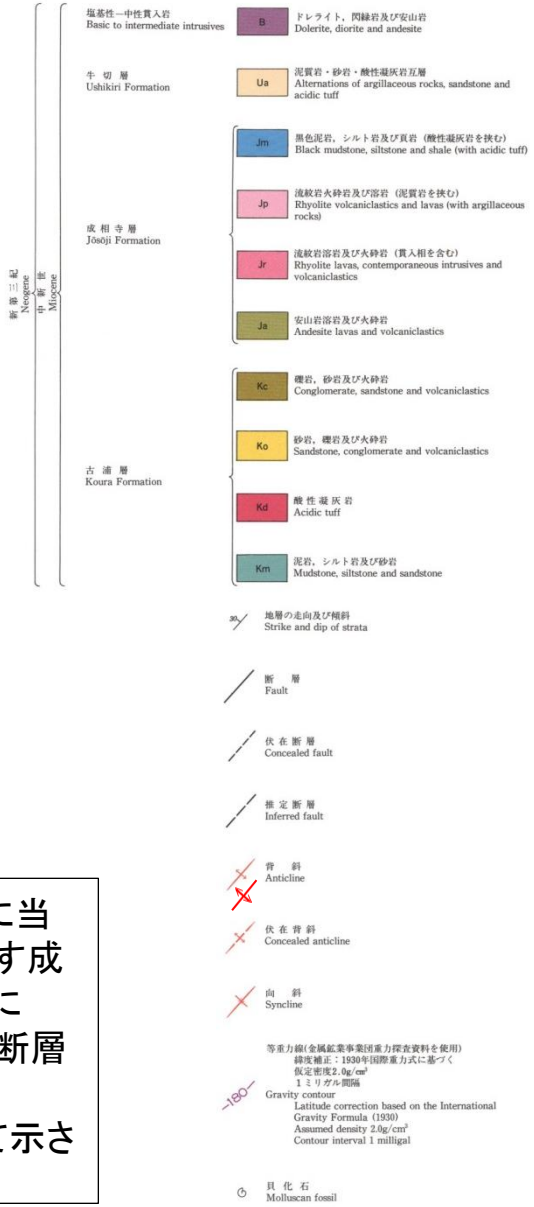
鹿野・中野(1986)及び鹿野ほか(1991)[29]より引用・加筆

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

・また，鹿野・中野(1986)は，橋本ほか(1980)[30]及び活断層研究会編（1980）[31]を引用し，伊野浦から坂浦付近を通るENE-WSW方向のリニアメントは地質断層とほぼ一致するが，リニアメントは不明瞭であるとし，確実な変位地形も認められないことから活断層である可能性は低いとしている。

女島（文献調査及び変動地形学的調査）

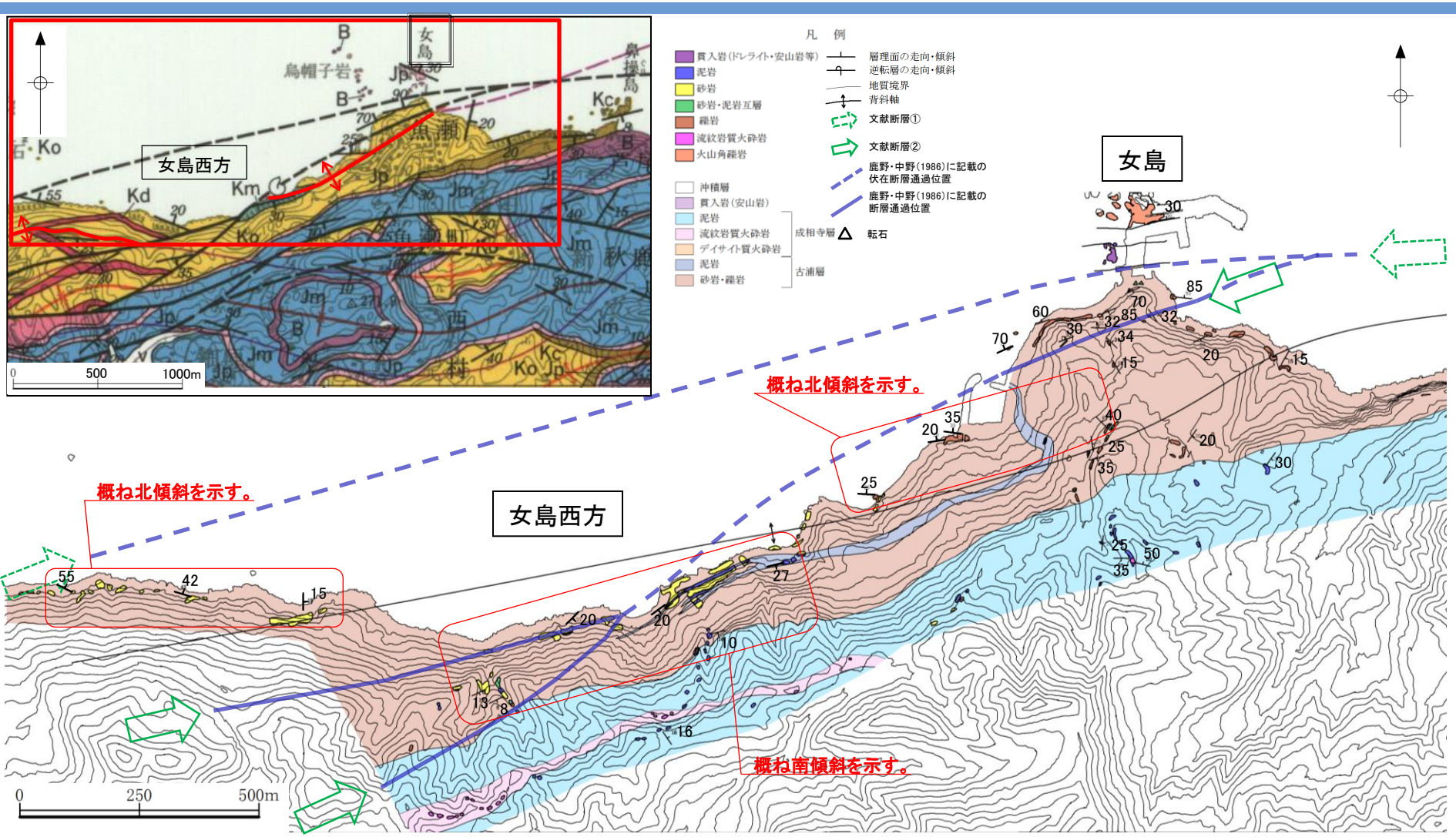




・鹿野・中野（1986）によると，女島地点において，地質断層としての宍道断層の延長に当たる可能性が高いとして，沿岸部に90°の急傾斜を示す古浦層と30°の緩傾斜を示す成相寺層との間に伏在断層（以下，文献断層①という。），その分岐断層として，陸域部に25°の緩傾斜を示す古浦層と70°の急傾斜を示す古浦層との間に断層（以下，文献断層②という。）が示されている。
・文献断層②は，女島西方において，東北東－西南西方向の背斜軸を切る断層として示されている。

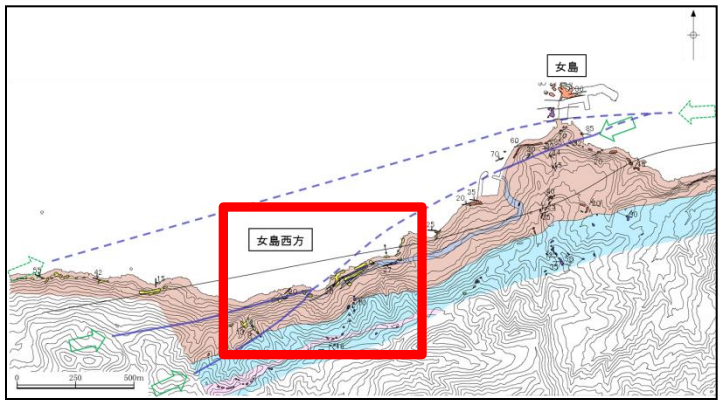
女島（女島付近）（地表地質踏査（ルートマップ））

第271回審査会合
資料1-1 P79 加筆・修正



・女島西方の西側では北傾斜の古浦層，女島西方の東側では北傾斜の古浦層が分布することに対し，女島西方の南側では南傾斜の古浦層が分布することから，その間を背斜軸が通過し，女島から女島西方まで連続した構造と考えられる。

女島（女島西方地点）（地表地質踏査（ルートマップ））

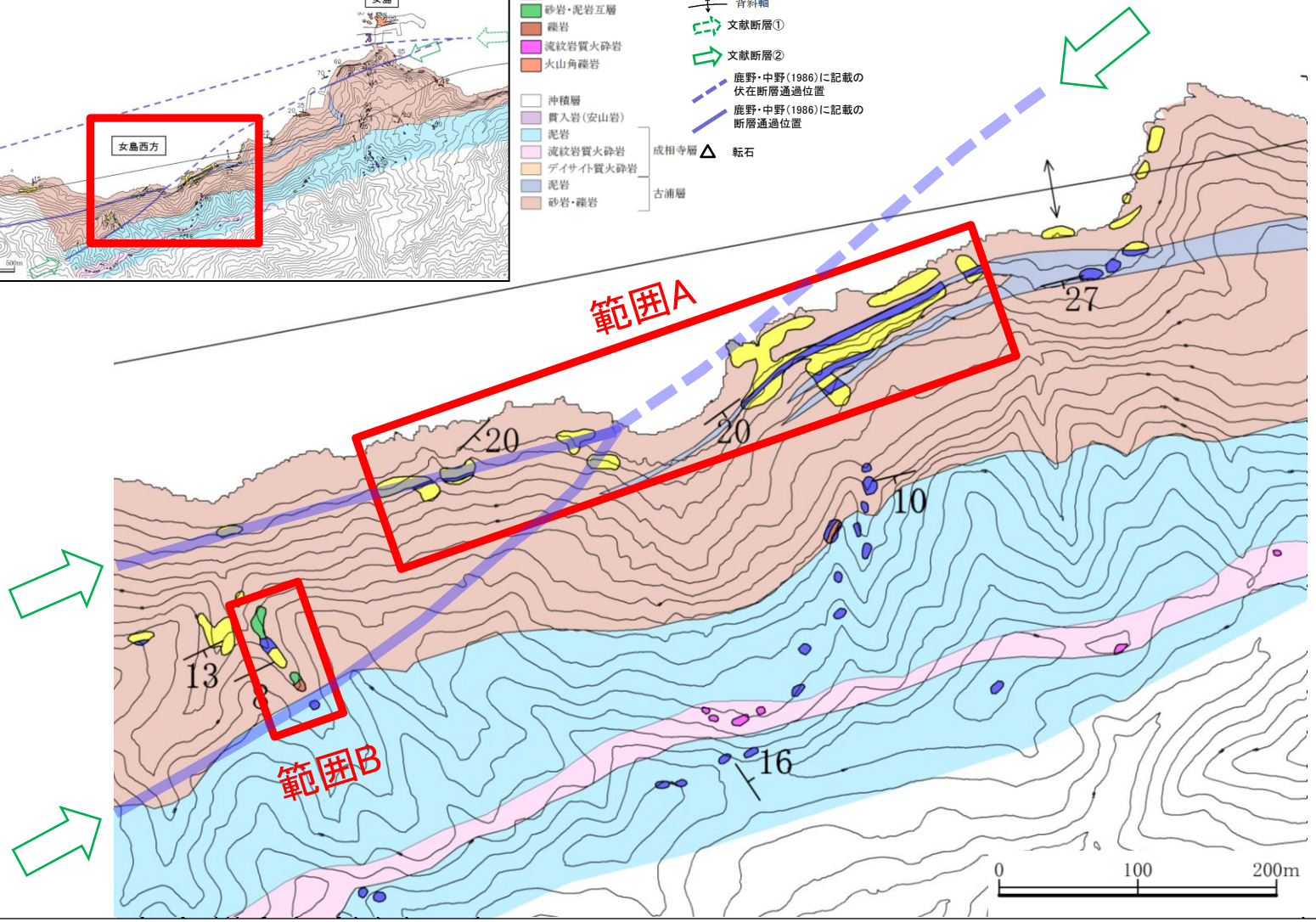


凡　例

- 貫入岩（ドレライト・安山岩等）
- 泥岩
- 砂岩
- 砂岩・泥岩互層
- 礫岩
- 流紋岩質火砕岩
- 火山角礫岩
- 沖積層
- 貫入岩（安山岩）
- 泥岩
- 流紋岩質火砕岩
- デイサイト質火砕岩
- 泥岩
- 砂岩・礫岩

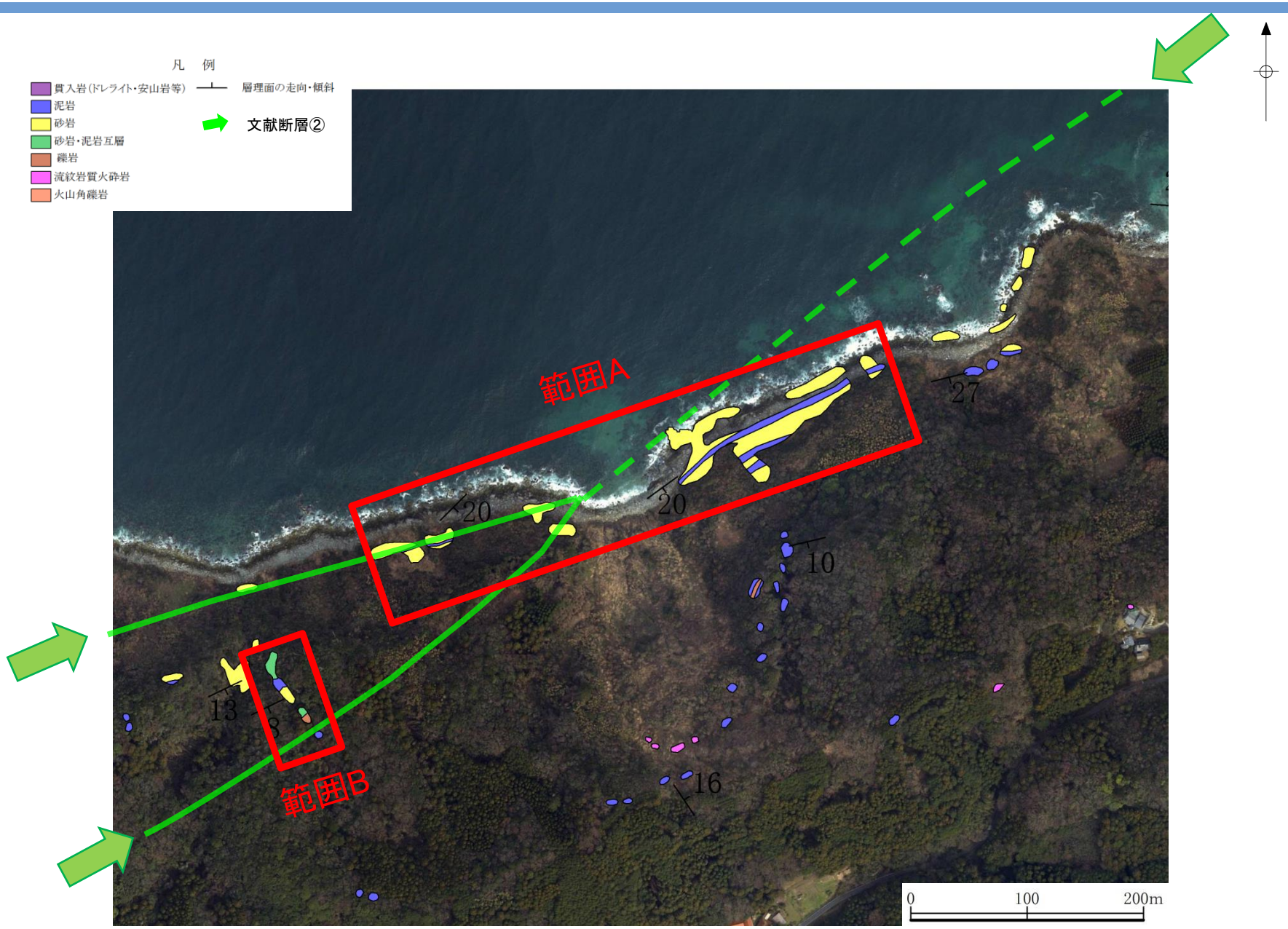
成相寺層　古浦層

- 層理面の走向・傾斜
- 逆転層の走向・傾斜
- 地質境界
- 背斜軸
- 文献断層①
- 文献断層②
- 鹿野・中野（1986）に記載の伏在断層通過位置
- 鹿野・中野（1986）に記載の断層通過位置
- 転石



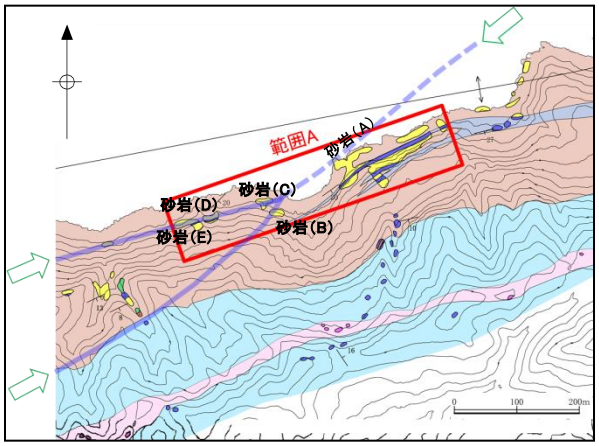
・女島西方の沿岸部の地表地質踏査の結果，文献断層②の通過位置付近の露頭に断層は認められない。
・次頁以降に，文献断層②の通過位置付近の範囲A，範囲Bの露頭状況の詳細を示す。

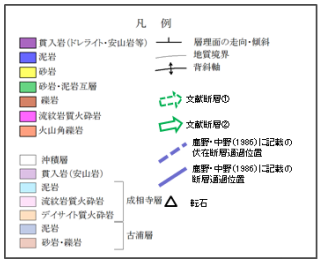
女島（女島西方地点）（地表地質踏査（ルートマップ））



女島（文献断層②の通過位置付近）（地表地質踏査（範囲A：正面））

第309回審査会合
資料2-1 P15 再掲

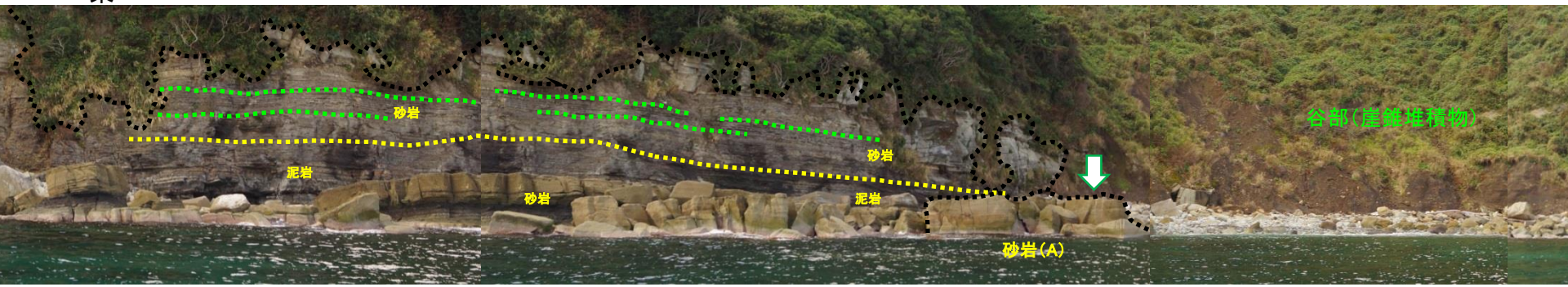




：崖錐・植生境界
：層理面
：地層境界

凡例
：文献断層②通過位置

東

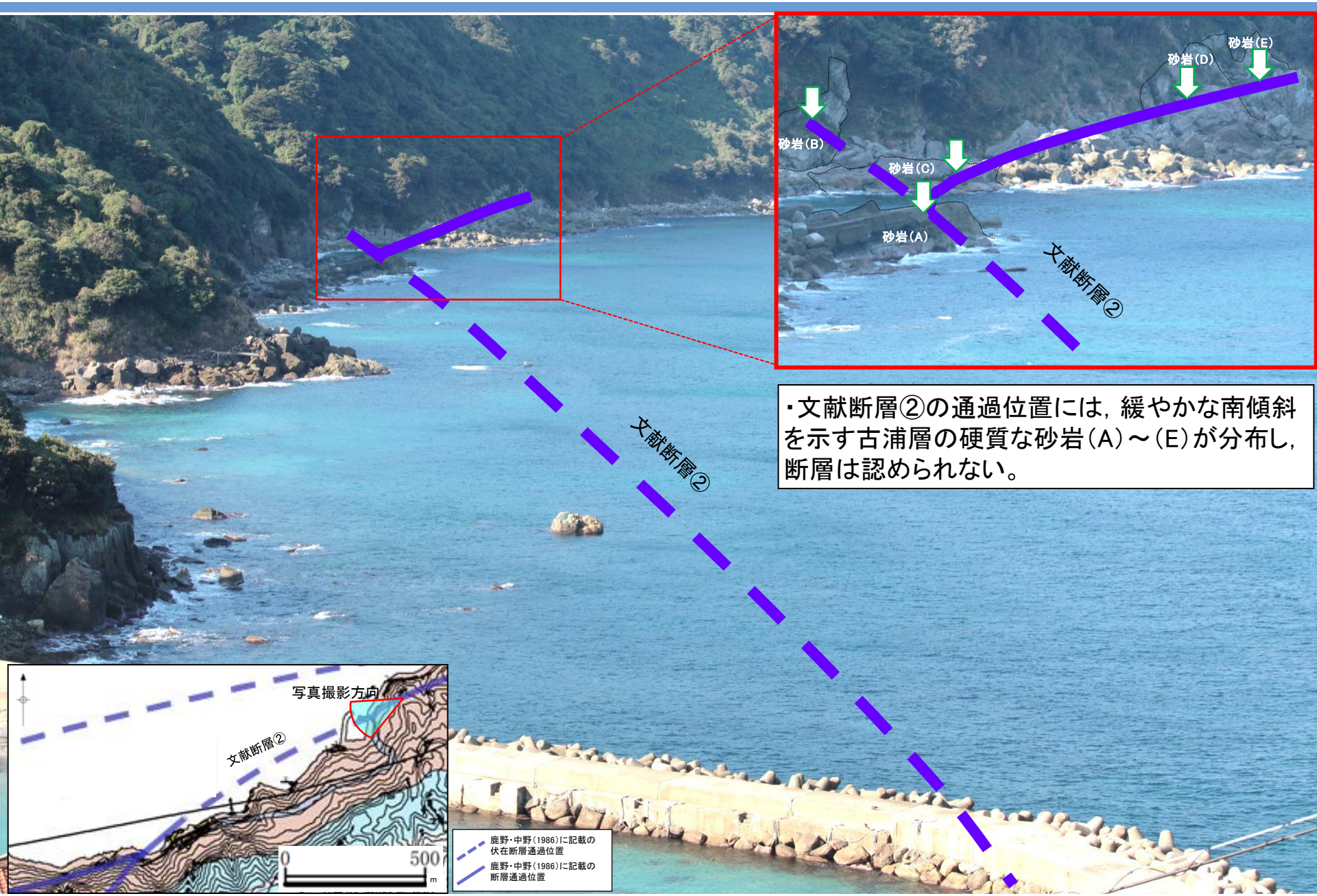


西



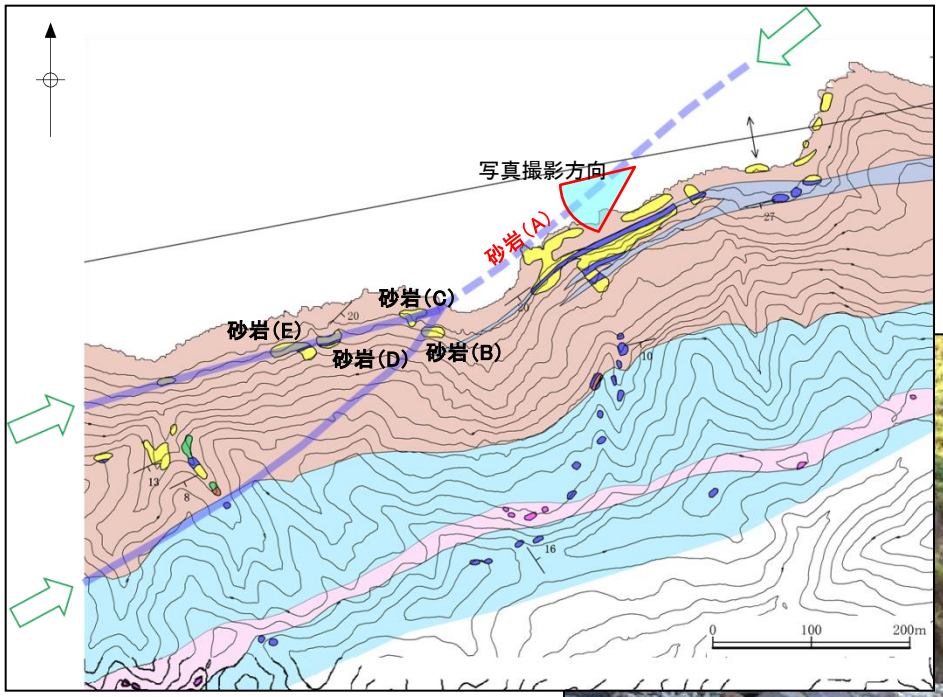
・文献断層②の通過位置付近について，古浦層の砂岩が分布し，断層は認められない。
・また，古浦層の砂岩は全体的に緩傾斜を示す。

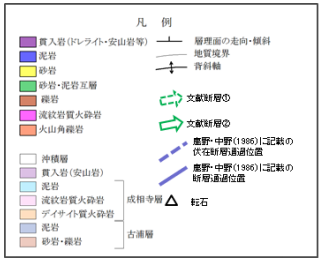
女島（文献断層②の通過位置付近）（地表地質踏査（範囲A：走向方向））



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

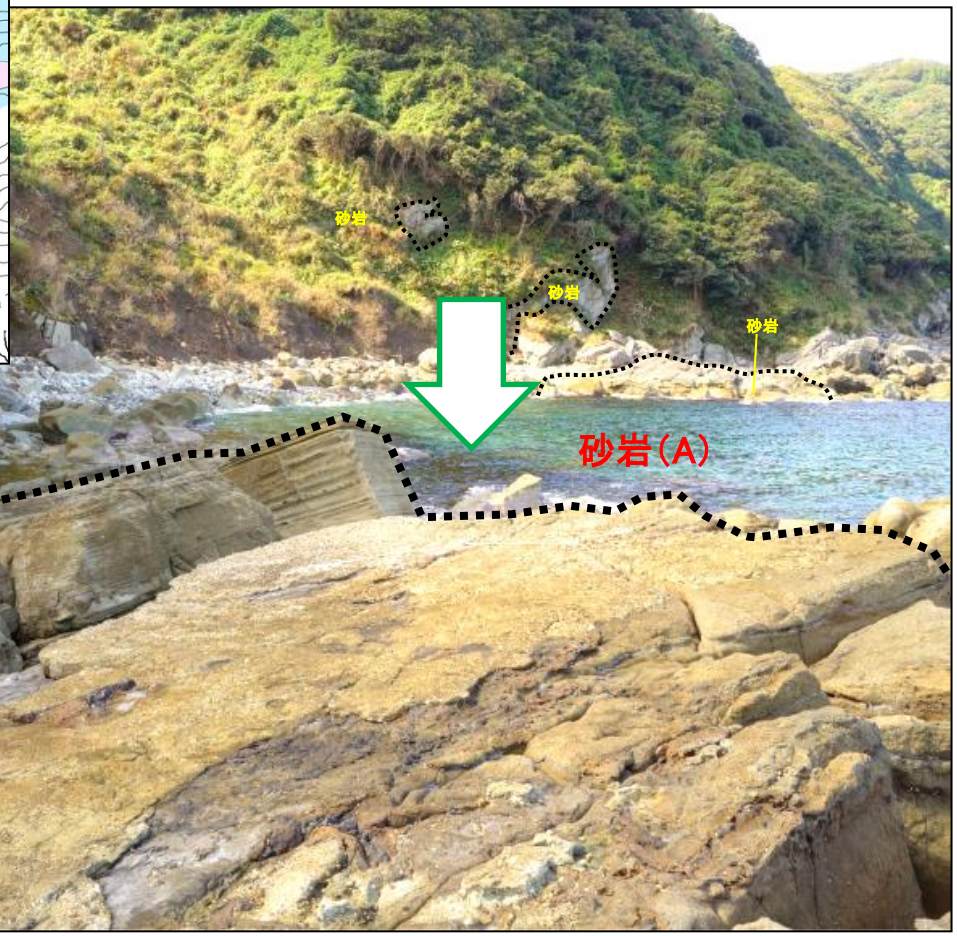
女島（文献断層②の通過位置付近）（地表地質踏査（範囲A：走向方向））





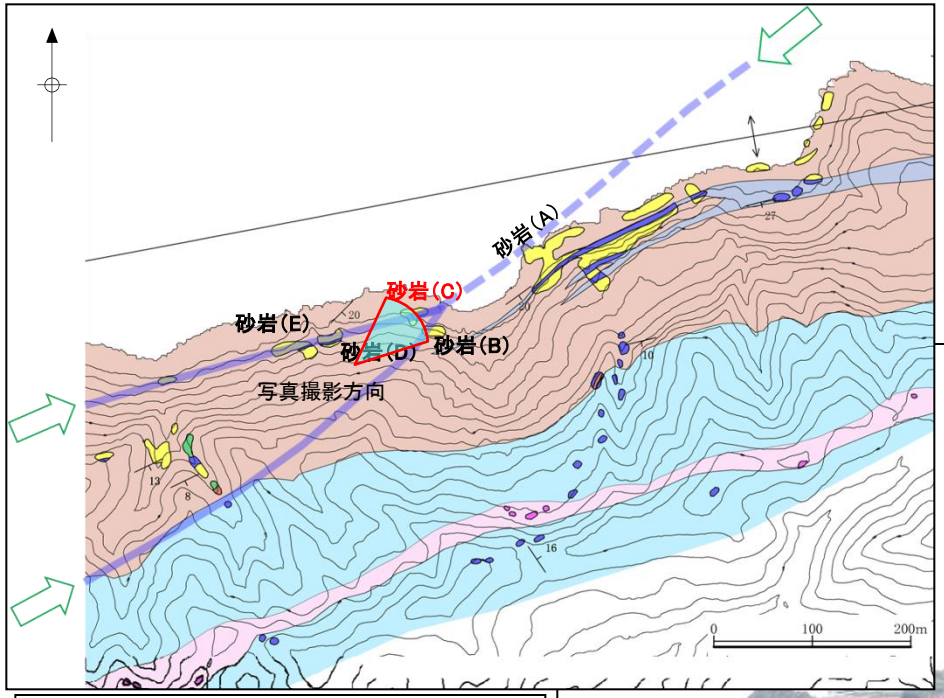
凡例

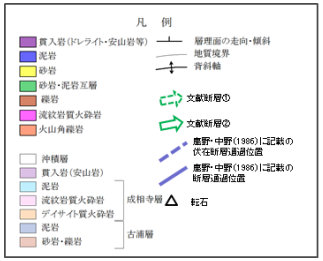
：文献断層②通過位置



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

女島（文献断層②の通過位置付近）（地表地質踏査（範囲A：走向方向））

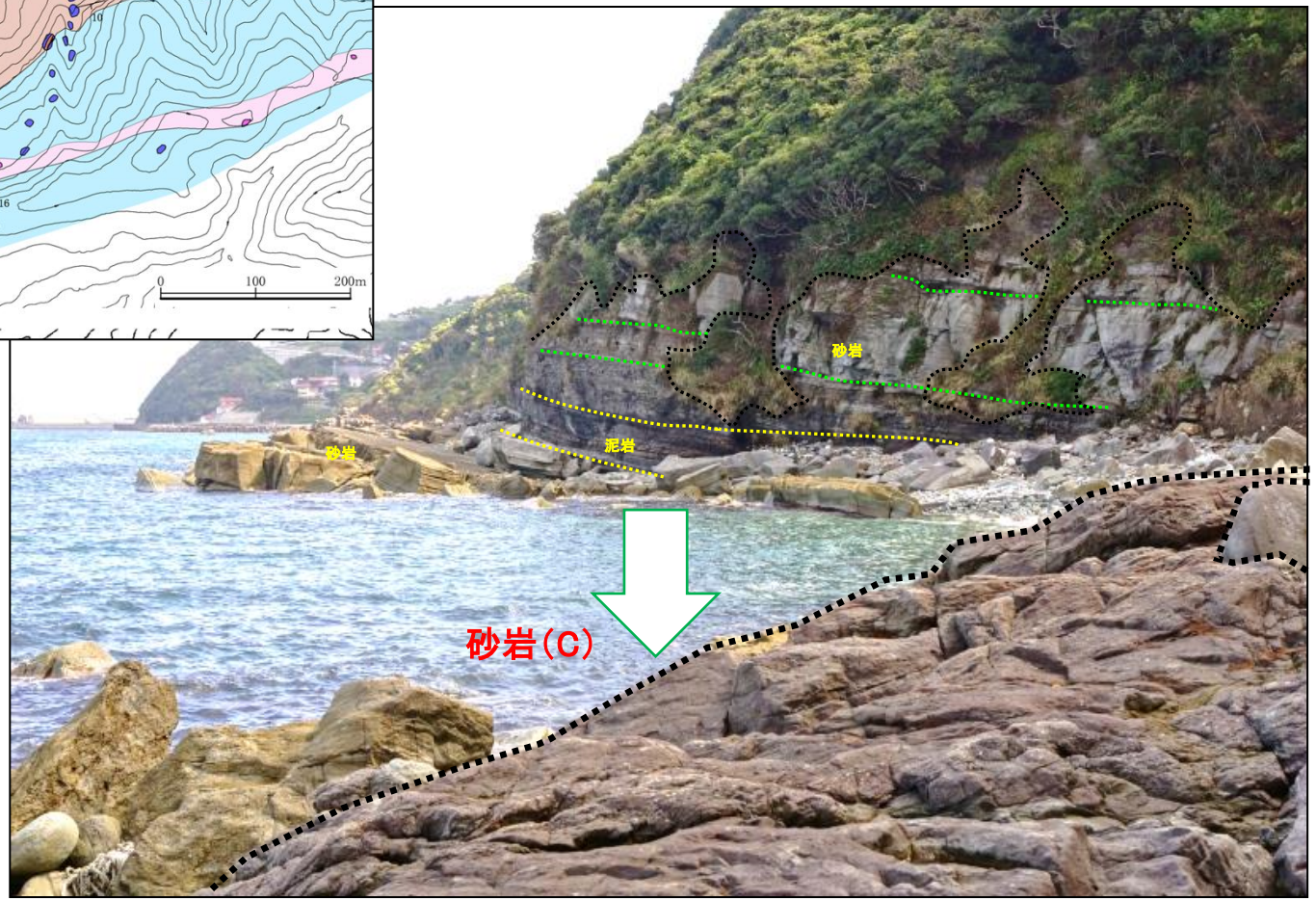




凡例

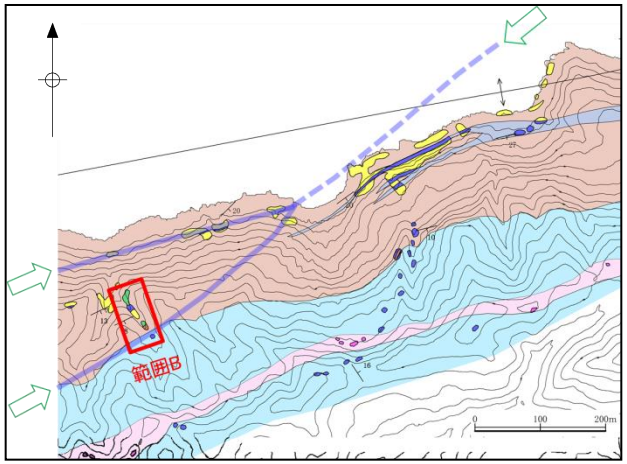
：文献断層②通過位置

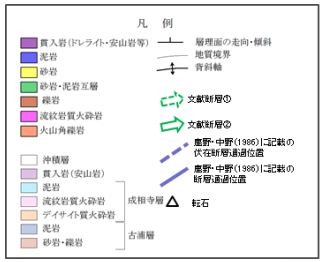
・文献断層②が海域から陸域に延長する付近では，古浦層の硬質な砂岩が緩やかな南傾斜を示し，断層は認められない。

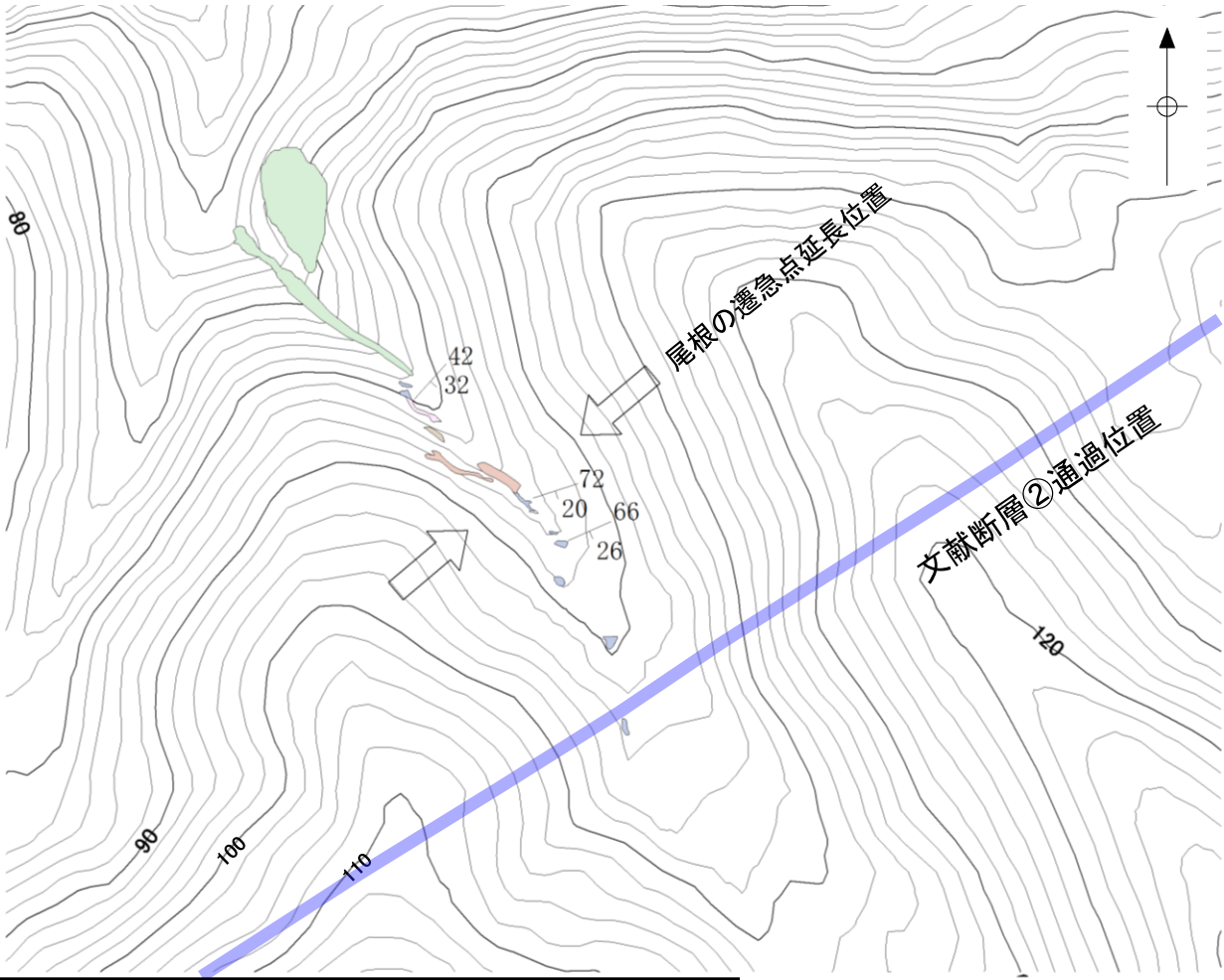


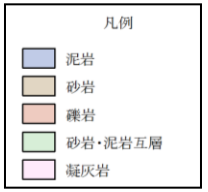
女島（文献断層②の通過位置付近）（地表地質踏査（範囲B））

第309回審査会合
資料2-1 P19 加筆・修正





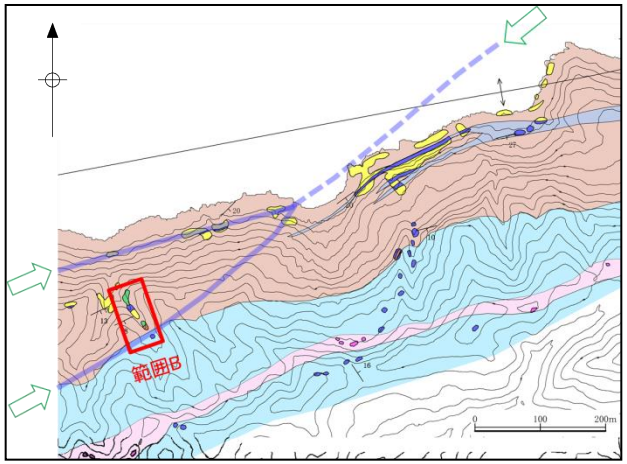


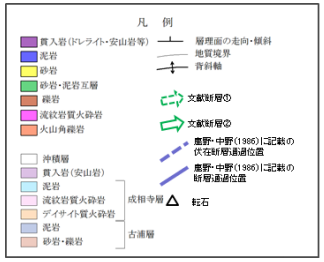


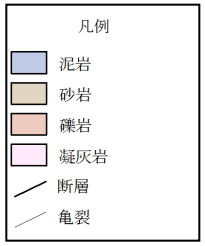
・鹿野・中野（1986）によると，文献断層②は北東側から古浦層内を通過し，本地点付近では古浦層と成相寺層の境界付近を通過するとされている。
・地表地質踏査の結果，礫岩（古浦層の最上部層の一部）が認められることから，その南側の泥岩分布域から北側について，幅広な露頭調査を行った。また，同地点には，変位地形・リニアメントは認められないが，北東側の尾根に遷急点が認められる。
・露頭調査の結果，礫岩，砂岩，泥岩，凝灰岩が南傾斜の同斜構造としてほぼ連続的に分布し，断層を示唆する構造は認められない。

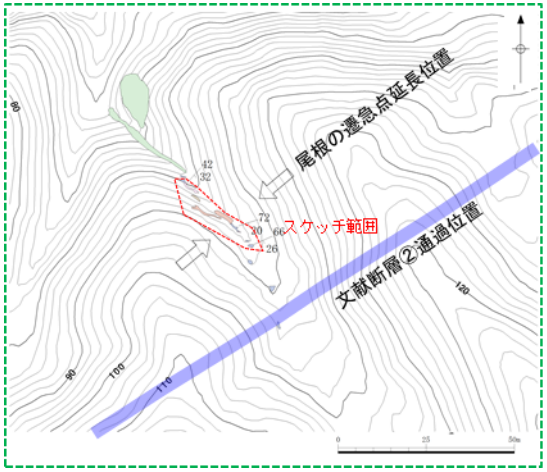
女島（文献断層②の通過位置付近）（地表地質踏査（範囲B））

第309回審査会合
資料2-1 P20 加筆・修正









←SE

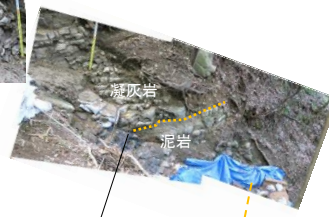
尾根の遷急点延長位置

NW→

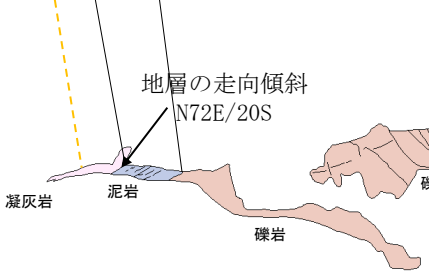


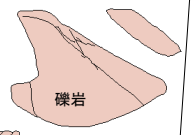






地層の走向傾斜
N72E/20S

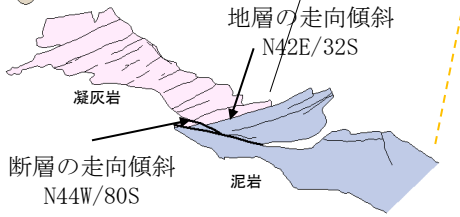








地層の走向傾斜
N42E/32S



断層の走向傾斜
N44W/80S

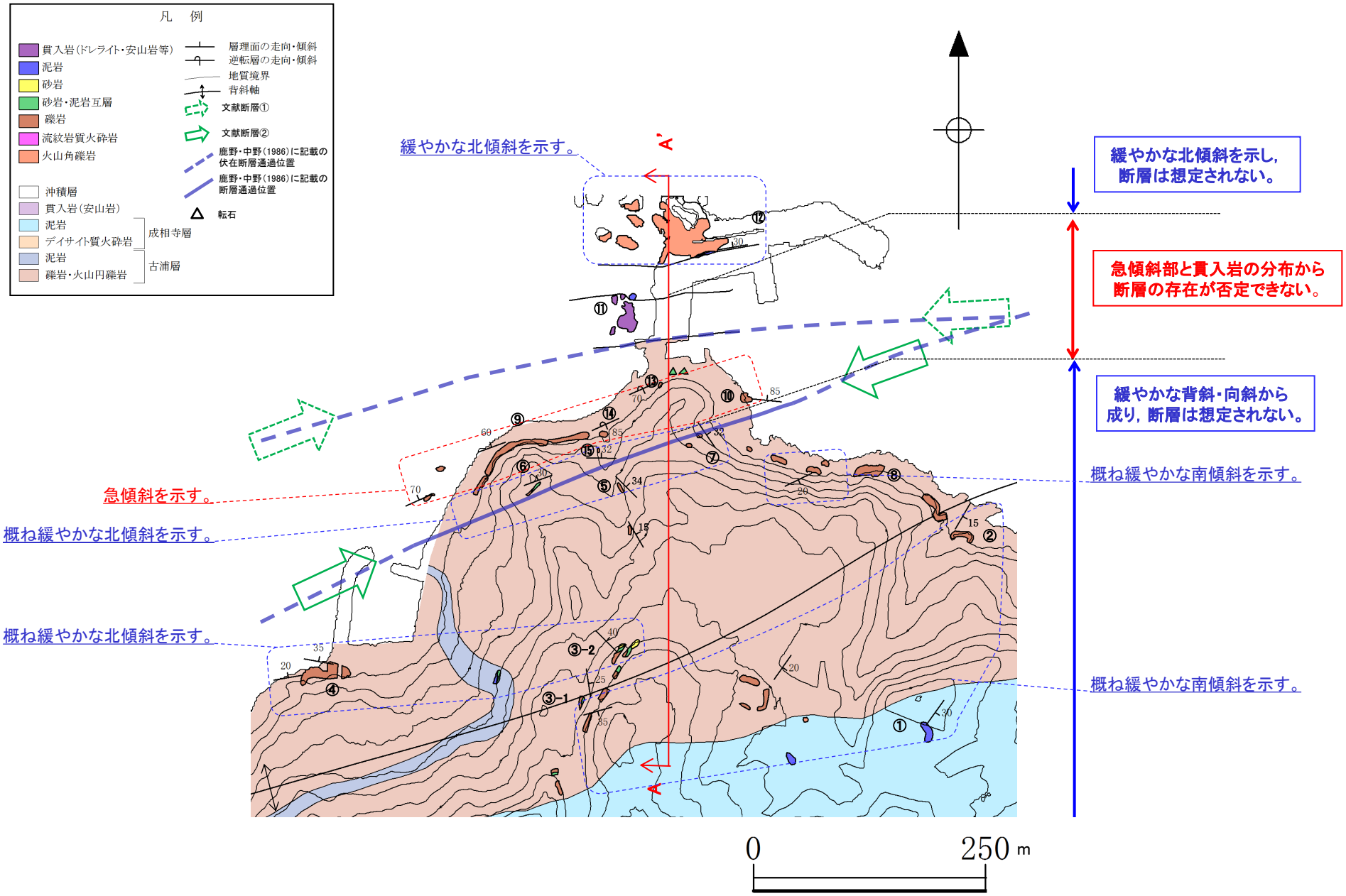
0 5 10m

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

文献断層②の通過位置付近の露頭状況（範囲A，範囲B）に関する調査の結果，文献断層②に対応する断層は認められない。

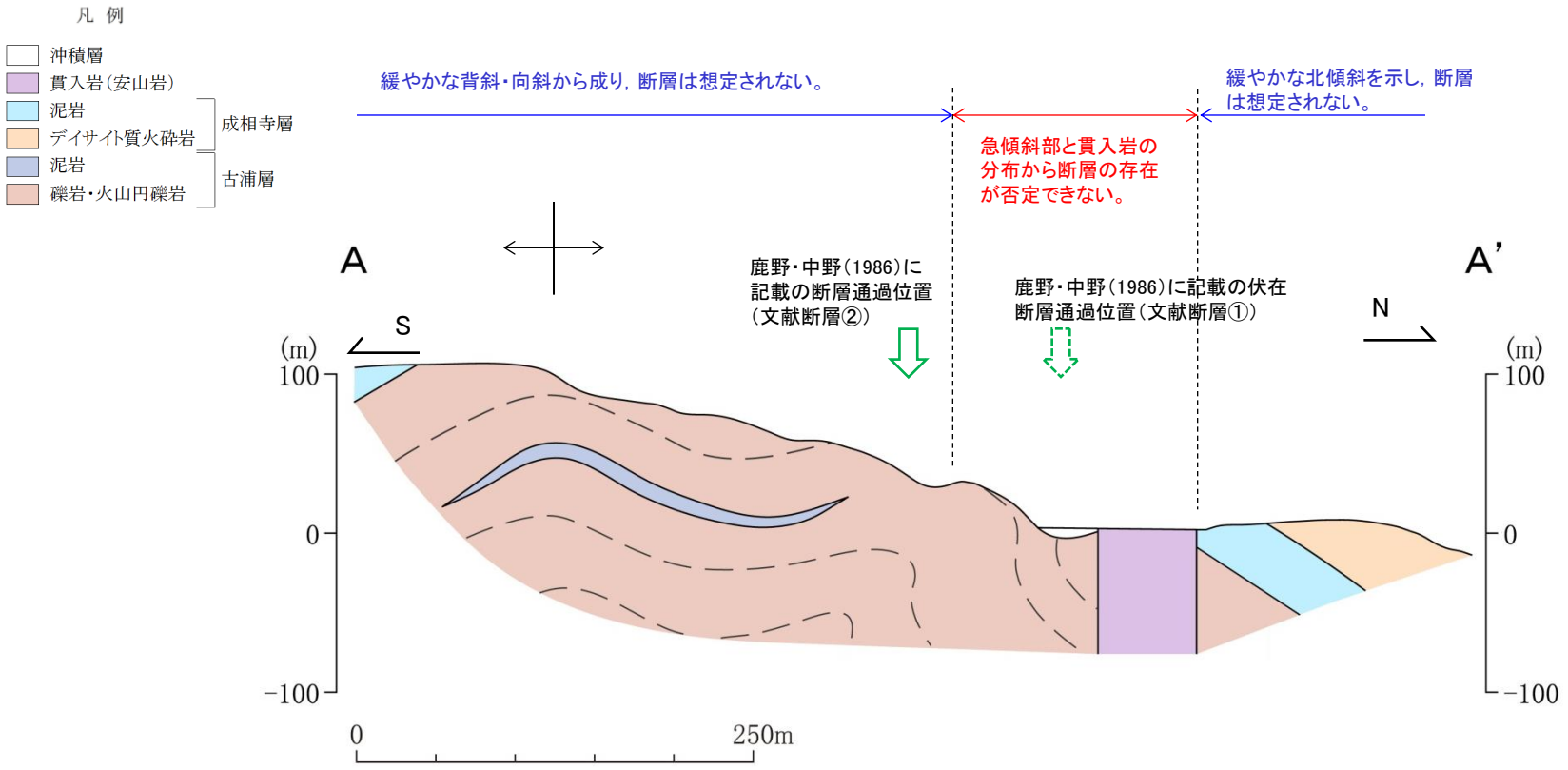
女島（女島地点）（地表地質踏査（ルートマップ））

第271回審査会合
資料1-1 P85 加筆・修正



女島（女島地点）（地表地質踏査）

A－A’断面図

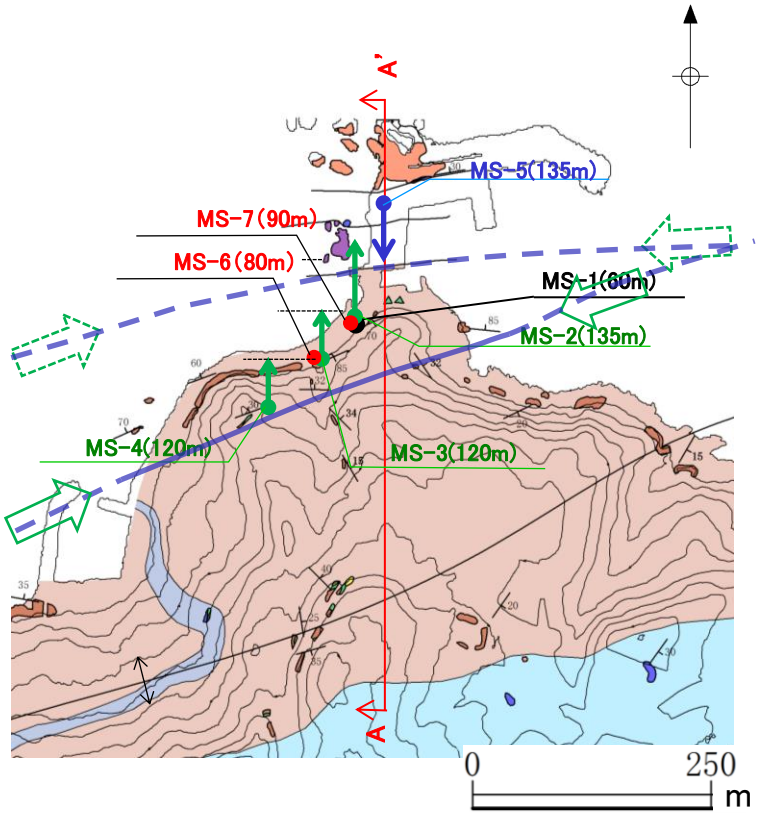


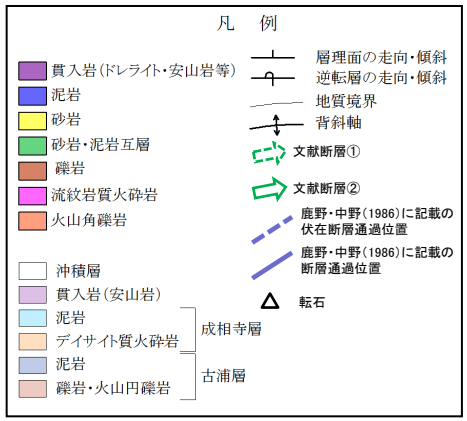
・女島地点の地表地質踏査の結果，ルートマップに示すとおり，沿岸部において，急傾斜（85° 北）の古浦層の礫岩と，やや緩傾斜（30° 北）の成相寺層の火山角礫岩が分布することから，文献断層①の通過位置付近に，南傾斜の逆断層の存在が否定できない。

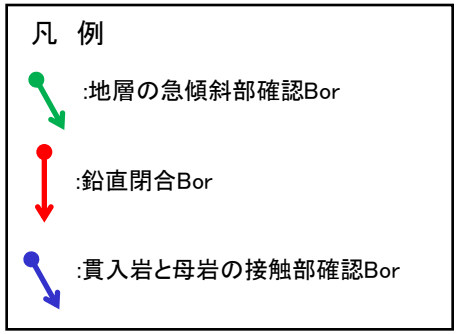
・陸域部において，文献断層②の通過位置付近の露頭に断層は認められない。
・また，露頭③−1から露頭⑦までの区間は，古浦層の礫岩・火山円礫岩が緩やかな背斜・向斜を示すことから，断層は推定されない。

・以上のことから，女島地点では，沿岸部の急傾斜を示す古浦層と緩傾斜を示す成相寺層との間に，南傾斜の逆断層が推定される。

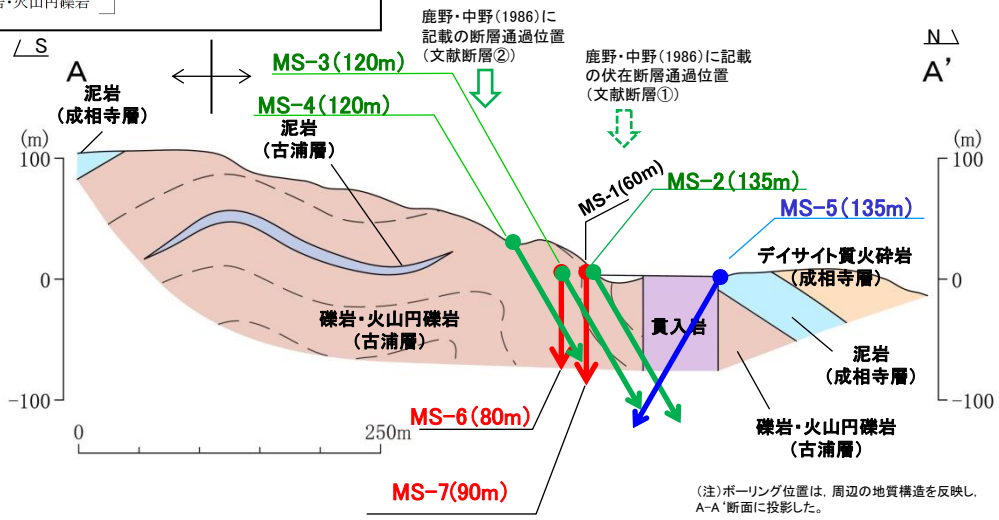
女島（女島地点）（ボーリング調査（位置図））







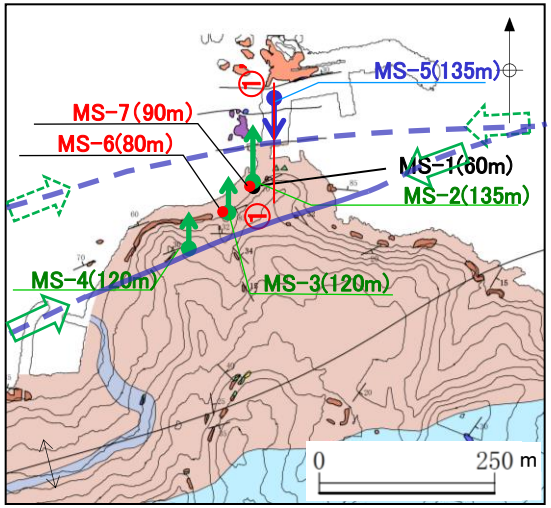
A-A'断面図

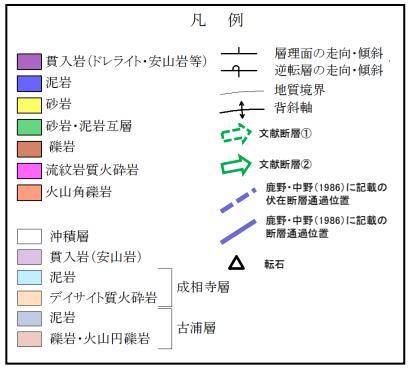


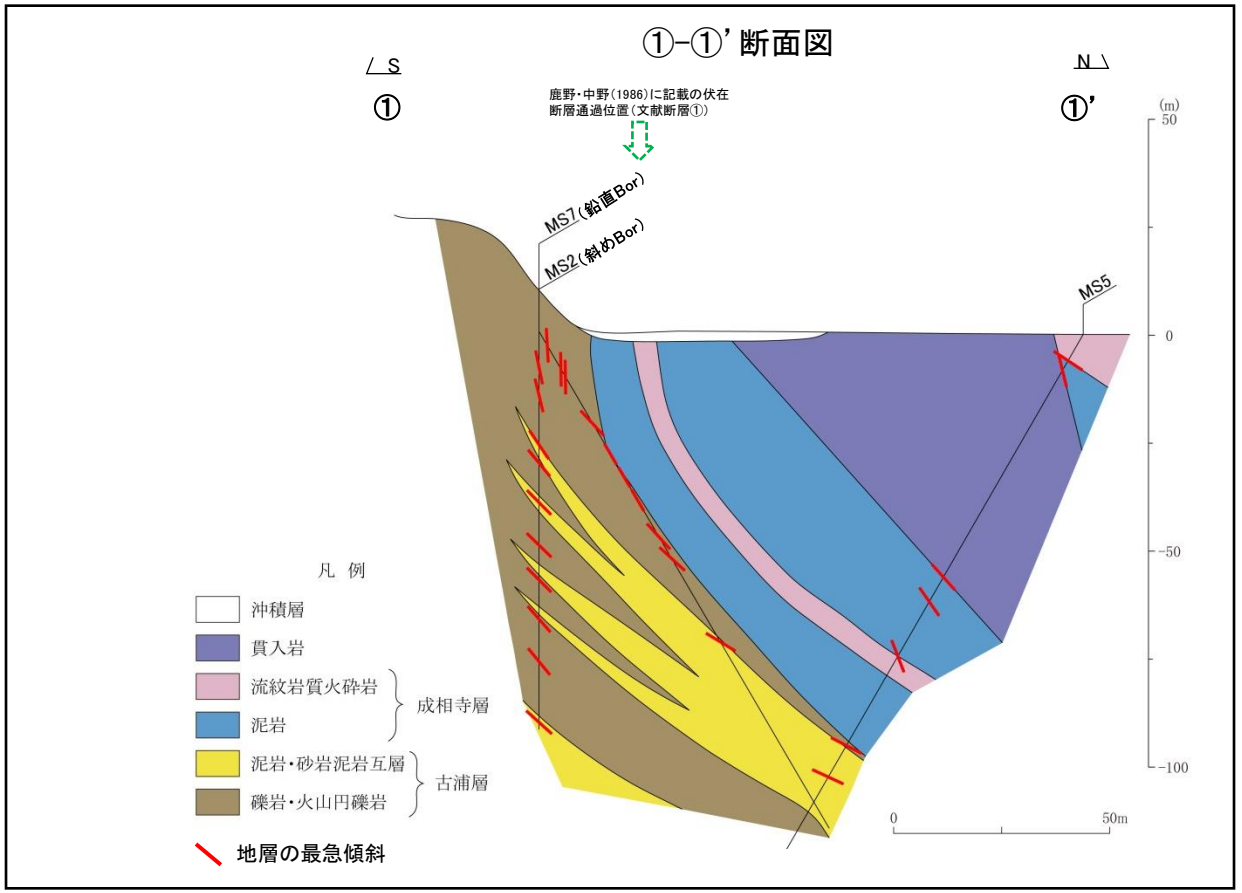
（注）ボーリング位置は，周辺の地質構造を反映し，A-A'断面に投影した。

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

女島（女島地点）（ボーリング調査（①－①’断面図））



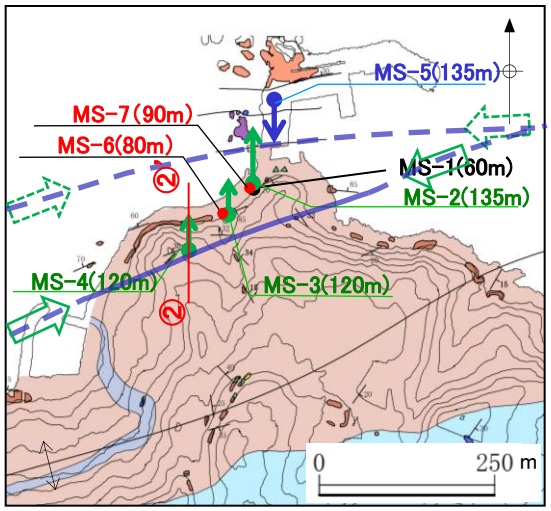


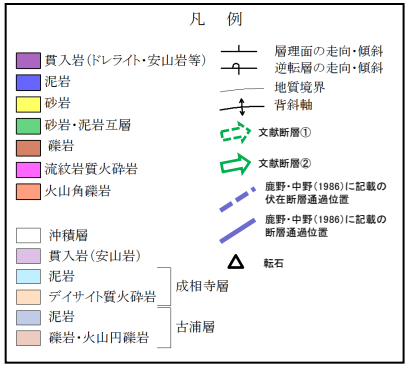


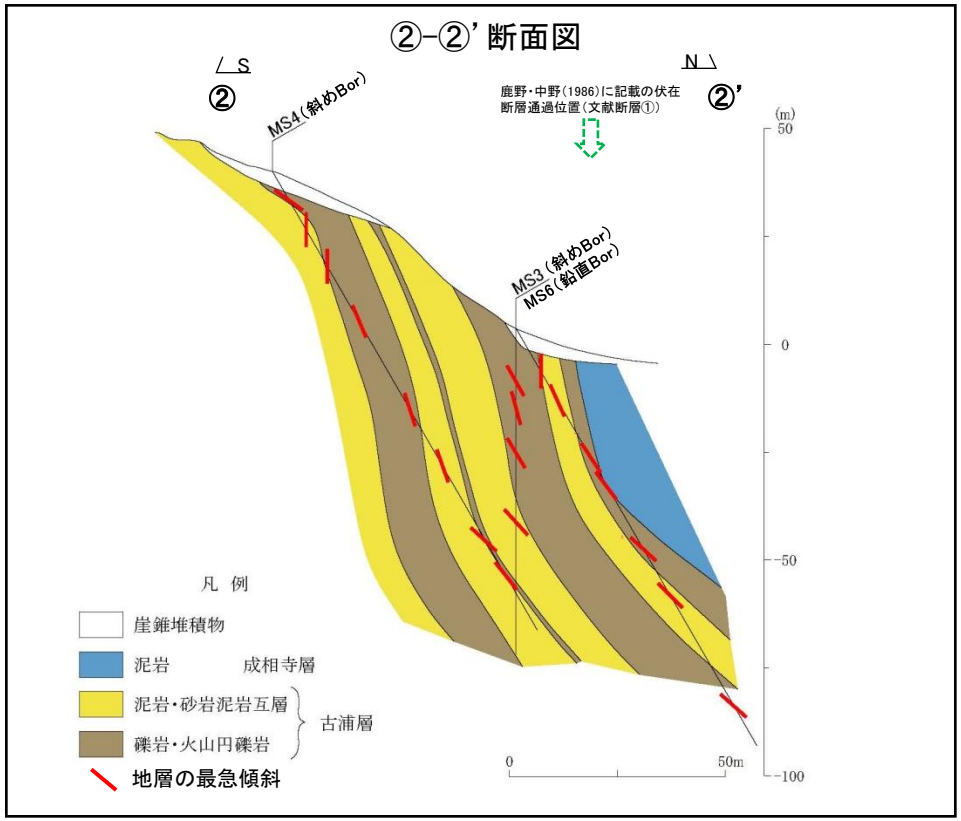
・ボーリング調査の結果，文献断層①の通過位置付近において地表から約20mまでの地層は急傾斜を示し，それ以深の地層は緩傾斜を示しており，断層は認められない。
・古浦層内の地層は連続して分布していること及び古浦層と成相寺層が整合関係と考えられることから，地層に顕著な不連続は想定されない。
・古浦層と成相寺層の境界に文献断層①に相当する断層は認められない。
・成相寺層の泥岩に貫入岩が分布しており，貫入岩と貫入境界にせん断面及び破砕は認められない。

女島（女島地点）（ボーリング調査（②－②’断面図））

第271回審査会合
資料1-1 P105 加筆・修正



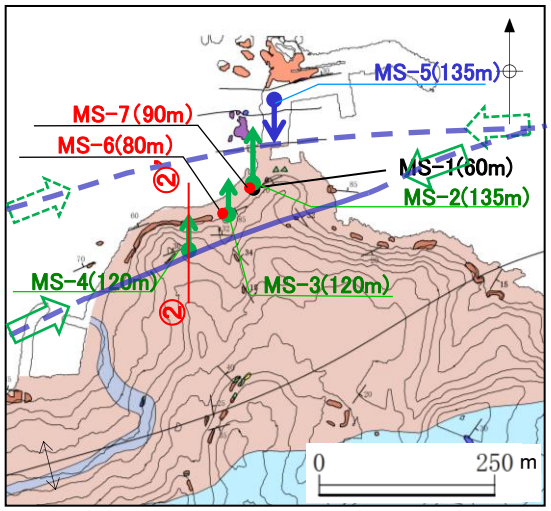


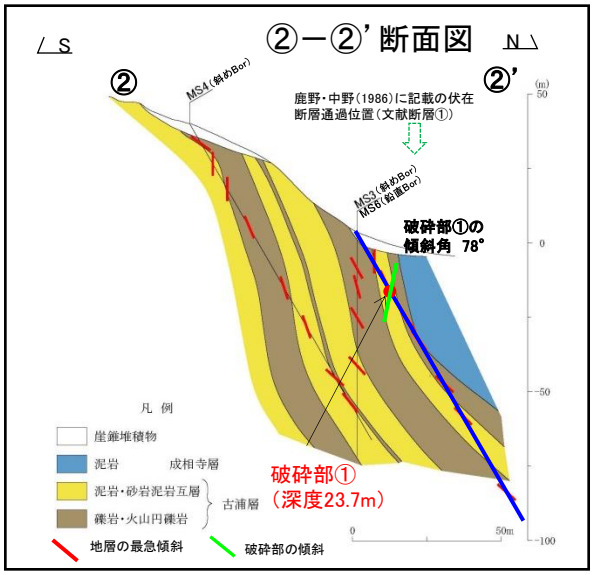


・ボーリング調査の結果，地表から約20mまでの地層は急傾斜を示し，それ以深の地層は緩傾斜を示しており，顕著な断層は認められない。
・古浦層内の地層は連続して分布していることから，地層に顕著な不連続は想定されない。

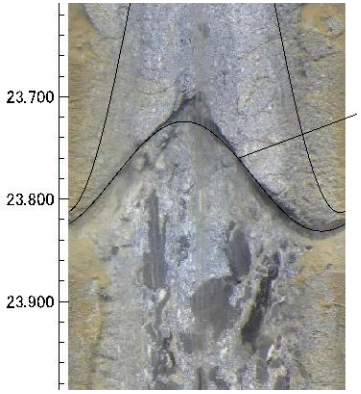
女島（女島地点）（ボーリング調査（破砕部①の性状））

第271回審査会合
資料1-1 P113 加筆・修正



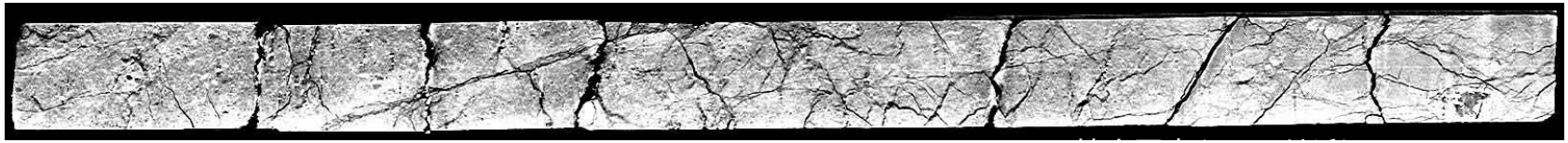


BHTV撮影 （23.65～23.95m）



MS-3コア写真，CT画像解析（コア箱上から撮影）（23～24m）





：破砕部

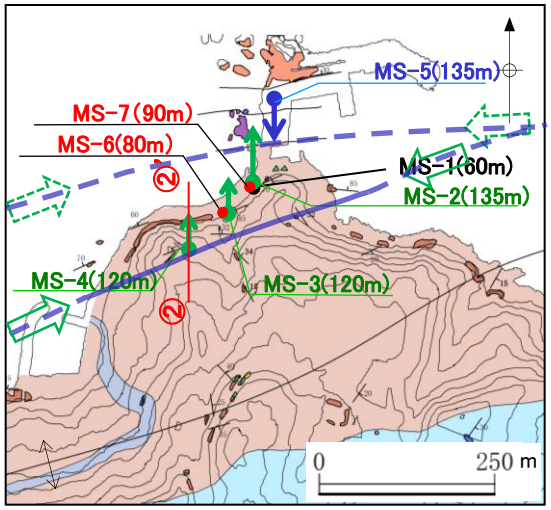
CT撮影スライス厚：0.5mm，ウィンド処理 WL(ウィンドレベル)：1200，WW(ウィンド幅)：1000

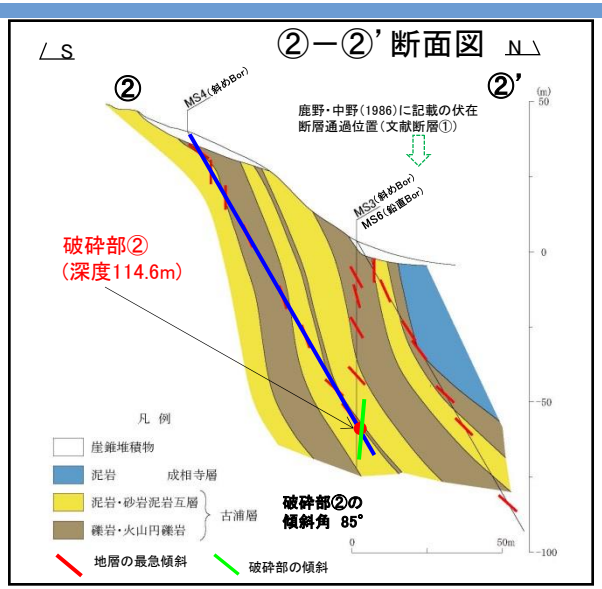


・コア観察の結果，MS-3の深度23.7m付近において，古浦層の礫岩と砂岩・泥岩互層を境する破砕部が確認された。
・肉眼観察の結果，破砕部には，0～3mm程度の細粒部（砂混り粘土）が見られるが，条線方向はほぼ縦ずれ（走向方向から80° 左回転）であり，母岩に破砕は認められない。
・実体顕微鏡による条線観察の結果，下盤側に縦ずれ（走向方向から70° 左回転）の条線が見られ，運動センスとして逆断層センスが認められる。

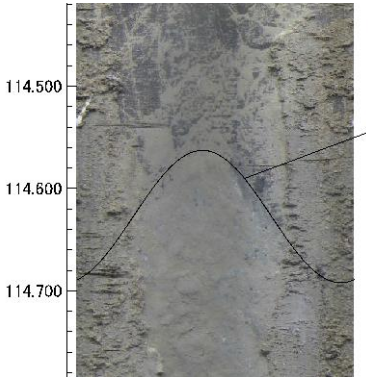
女島（女島地点）（ボーリング調査（破砕部②の性状））

第271回審査会合
資料1-1 P118 加筆・修正

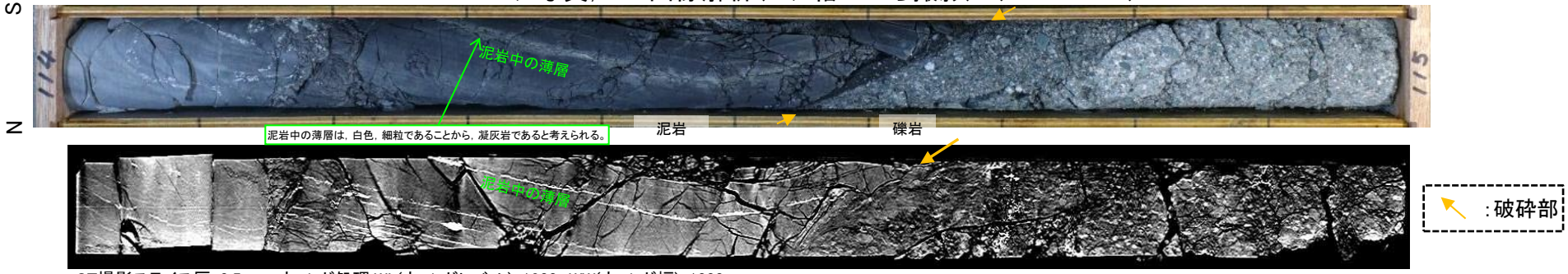




BHTV撮影 （114.46～114.74m）

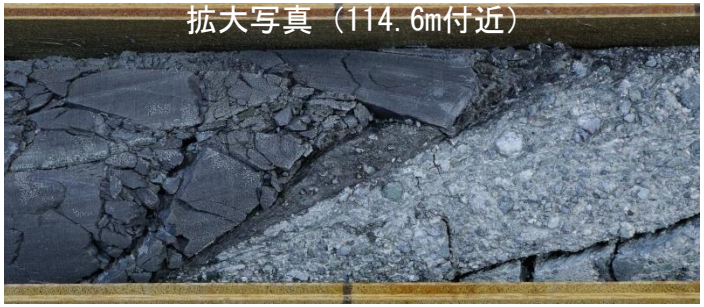


MS-4コア写真，CT画像解析（コア箱上から撮影） （114～115m）

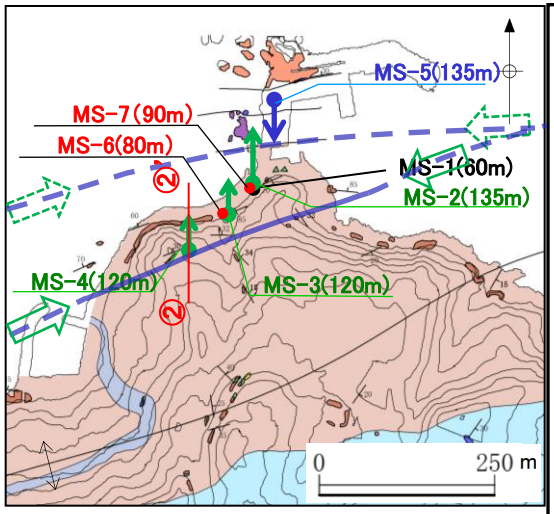


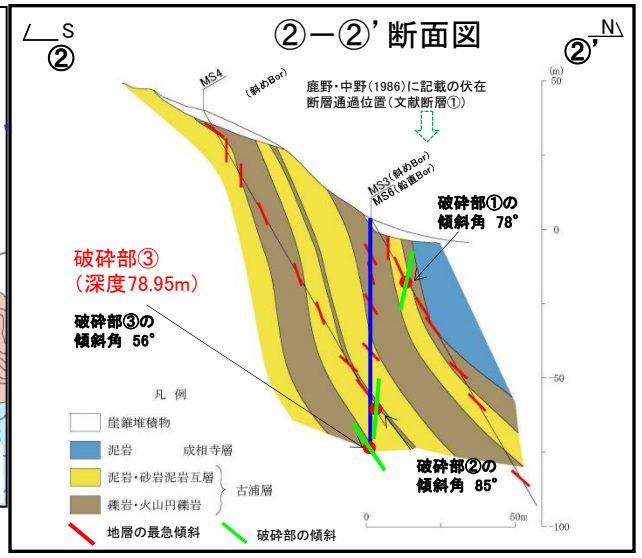
CT撮影スライス厚：0.5mm，ウィンド処理 WL(ウィンドレベル)：1200，WW(ウィンド幅)：1000

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

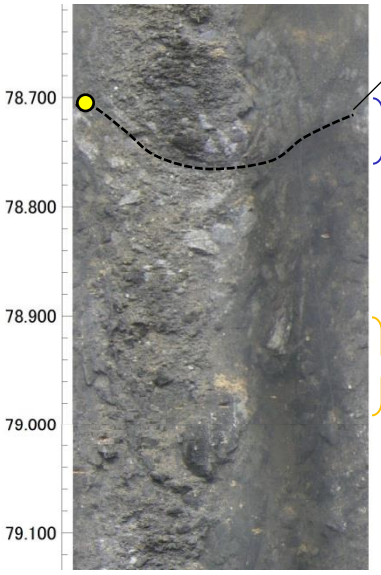


女島（女島地点）（ボーリング調査（破砕部③の性状））





BHTV撮影 （78.62～79.14m）



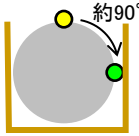
MS-6コア写真 （78～79m）



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

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

模式図
（浅部から見た断面図）



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

拡大写真 （78.95m付近）

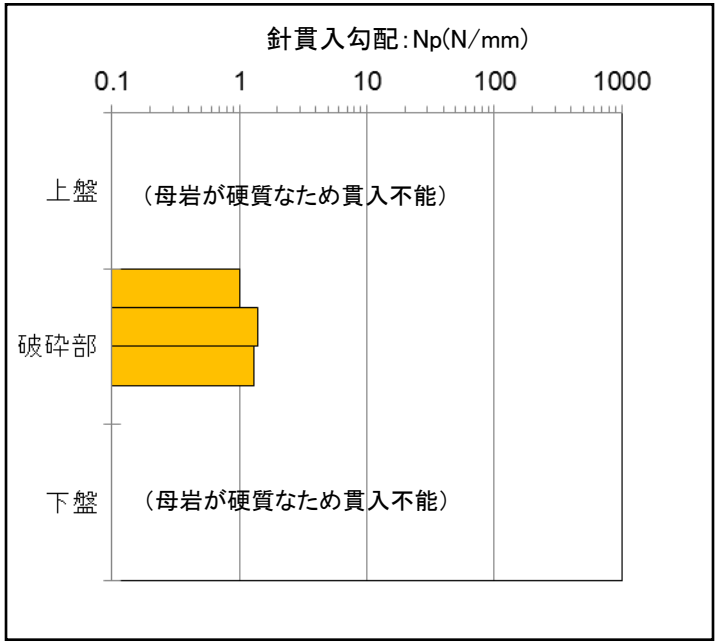


女島（女島地点）針貫入試験（破砕部①，③）

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

MS-3コア写真 （23～24m）





：針貫入試験実施位置（母岩）
：針貫入試験実施位置（破砕部）

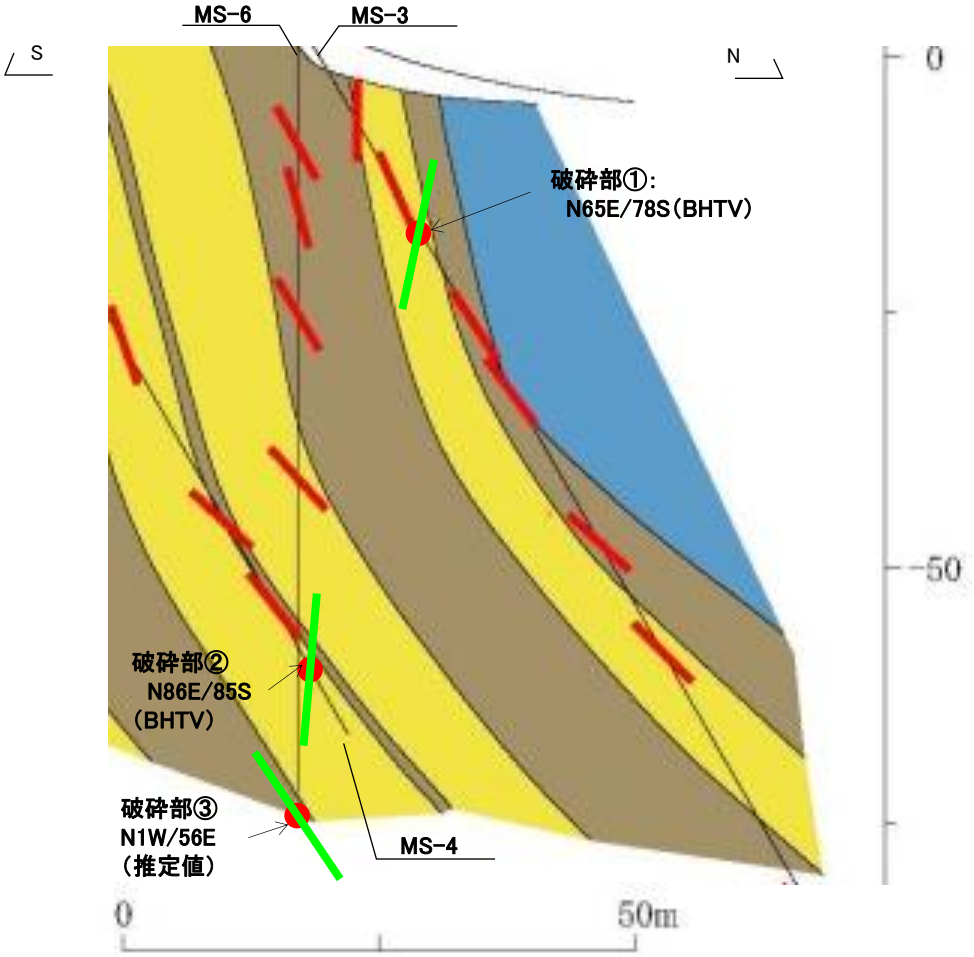
：破砕部

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

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

女島（女島地点）（ボーリング調査（破砕部①，②，③の連続性））

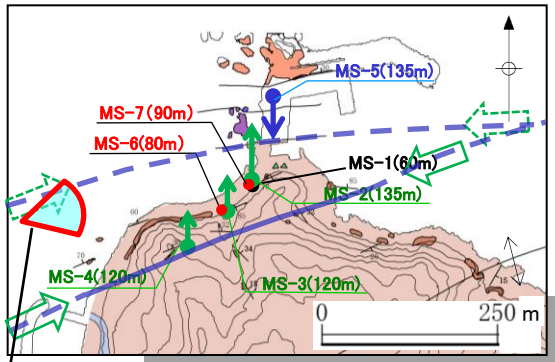
第271回審査会合
資料1-1 P127 加筆・修正



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

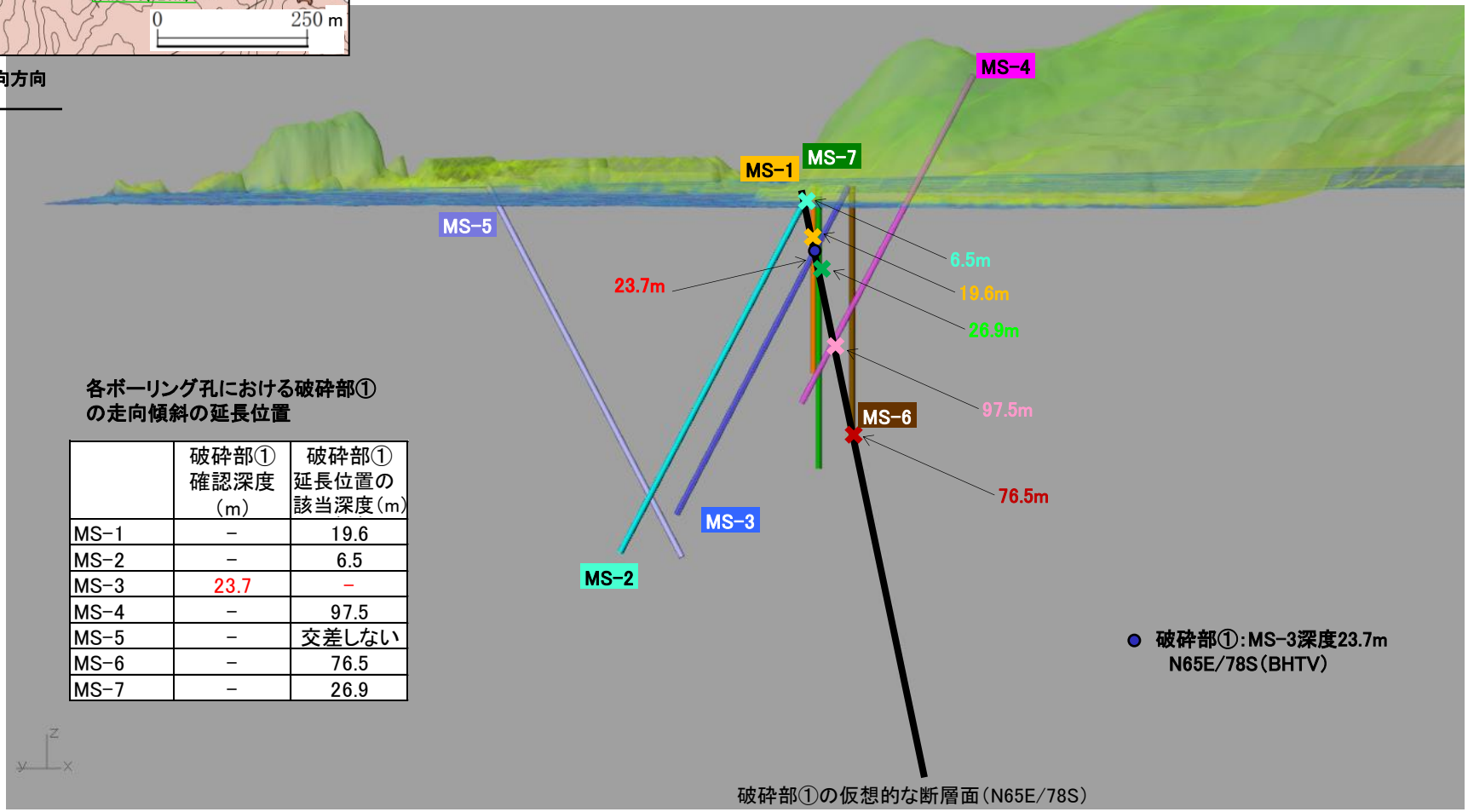
・しかしながら，破砕部①，②の走向は文献断層①の走向と概ね対応すること及び破砕部①，②の傾斜が高角度であることから，破砕部①，②の各々の走向傾斜延長及び破砕部①②が連続すると仮定した場合の破砕部の連続性について，3次元検討を行う。

女島（女島地点）（ボーリング調査（破砕部①の連続性））



破砕部①走向方向
より鳥瞰

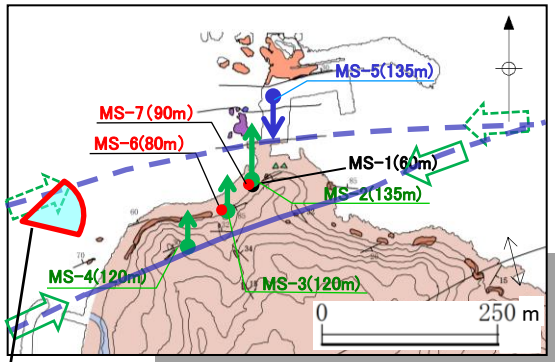
・各ボーリング孔における破砕部①（MS-3）の延長位置を確認したところ，MS-1の深度19.6m，MS-2の深度6.5m ， MS-4の深度97.5m ，MS-6の深度76.5m ，MS-7の深度26.9mに該当することを確認した。
・該当深度付近に，破砕部は認められない。



各ボーリング孔における破砕部①の走向傾斜の延長位置

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

女島（女島地点）（ボーリング調査（破砕部②の連続性））

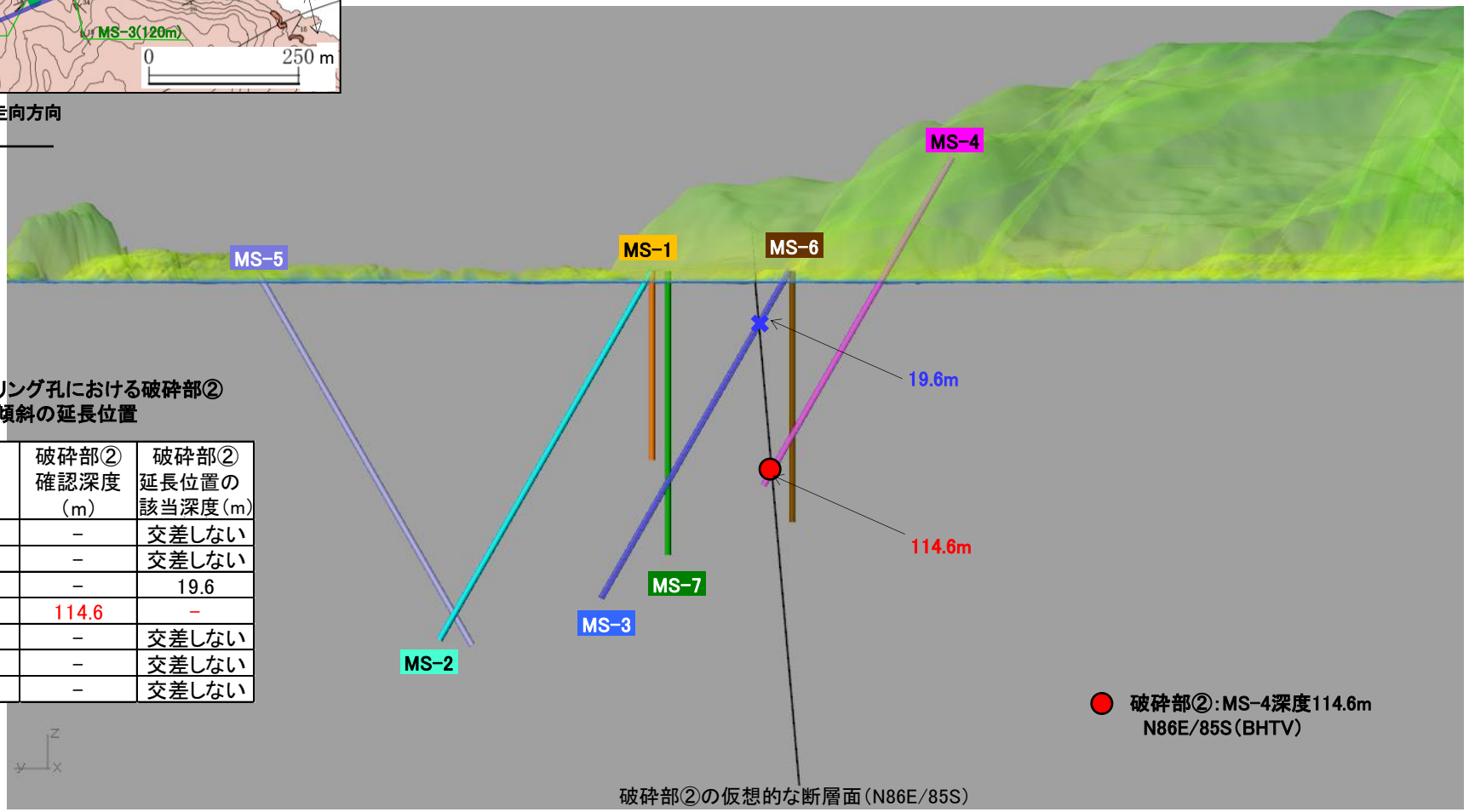


破砕部②の走向方向
より鳥瞰

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

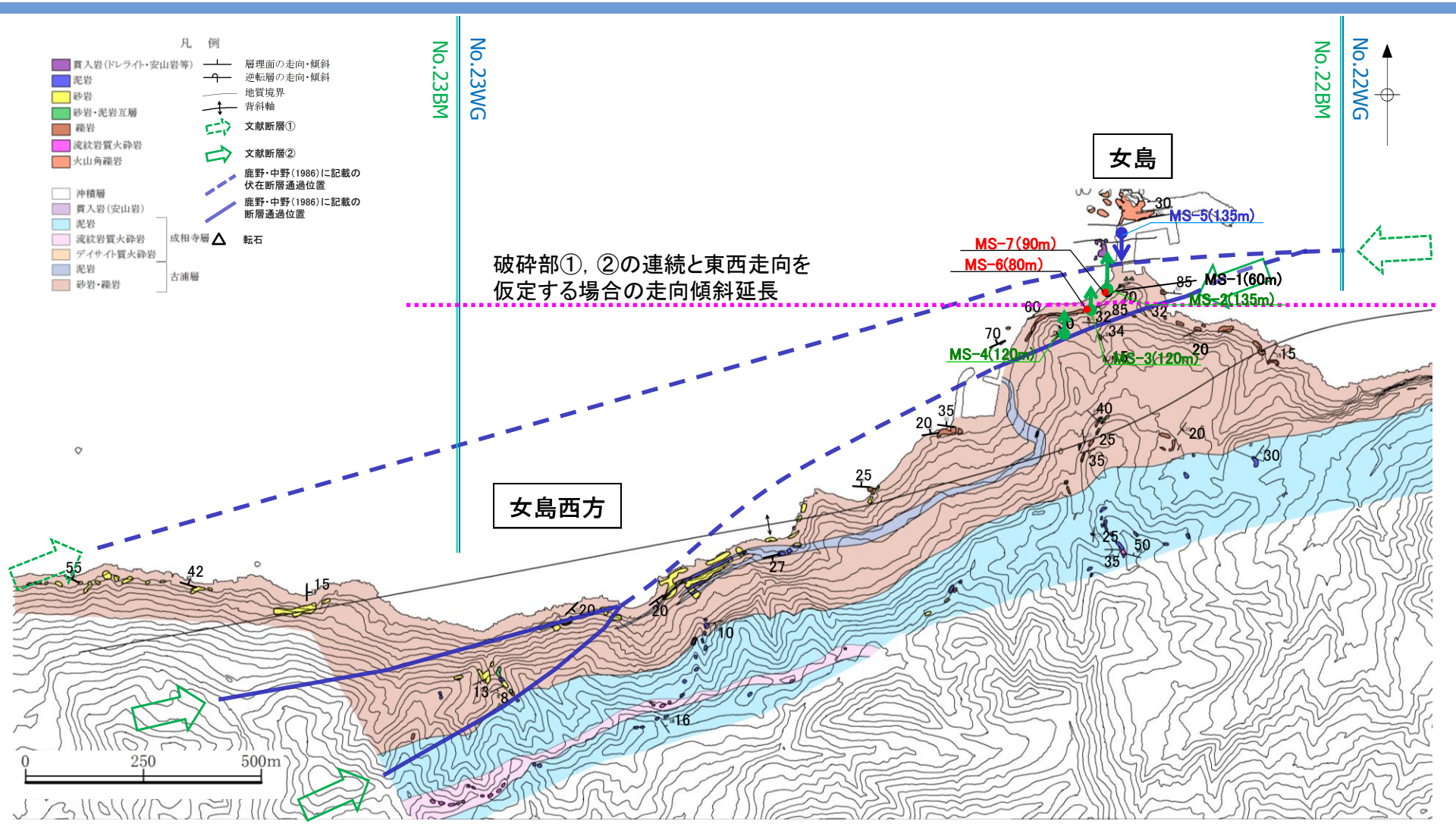
各ボーリング孔における破砕部②の走向傾斜の延長位置

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



女島（女島地点）（ボーリング調査（破砕部①，②の連続性））

第309回審査会合
資料2-1 P92 加筆・修正



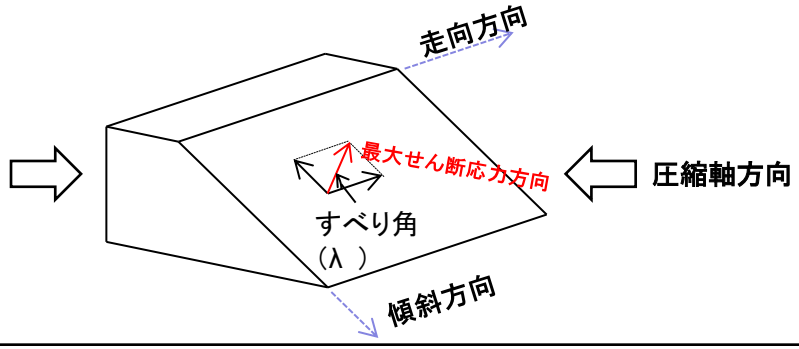
・破砕部①，②が連続すると仮定した場合の破砕部の連続性について，東西走向を仮定し各ボーリング孔における破砕部の延長位置を確認したところ，いずれのボーリング孔にも交差しないことが確認された。
・このため，音波探査測線において破砕部の延長位置及び文献断層通過位置を確認し，該当位置付近の記録を確認した。
・破砕部の延長位置及び文献断層通過位置付近に，断層活動を示唆する変状は認められない。

女島（女島地点）（ボーリング調査（破砕部の活動性））

第271回審査会合
資料1-1 P128 加筆・修正

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

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



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

【条線観察結果】：破砕部①，②の条線方向は，「縦ずれ優勢（逆断層センス）」を示す。
【すべり角計算値】：現在の東西圧縮応力場で推定される破砕部①，②のすべり角は，「横ずれ」を示す。
【検討結果】：破砕部①，②の条線方向は，東西圧縮応力場で推定されるすべり角と対応しない。
【文献調査結果】：粟田ほか（1996）(32)の地震断層の変位量分布によると，右横ずれ逆断層の北淡地震断層系では，全域で水平変位とともに鉛直変位が確認されており，断層線が屈曲，ステップ，分岐する端部付近においても，水平変位と鉛直変位が認められ，鉛直変位が卓越する傾向は認められない。

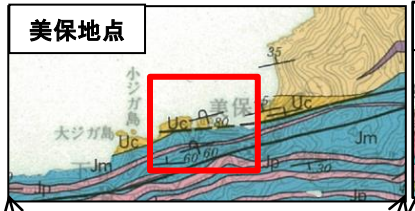
女島（女島地点）（ボーリング調査（性状比較））

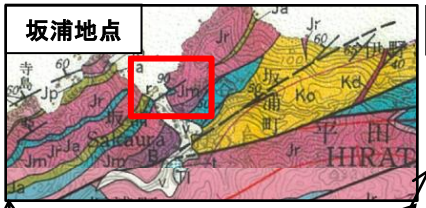
項目	南講武 （後期更新世以降の活動が認められる断層）	女島 （破砕部①，②，③）
地形	変位地形・リニアメント（Aランク）が認められる。	変位地形・リニアメントは認められない。
粘土幅	10cm	数mm
針貫入試験 （せん断面近傍，破砕部）	（せん断面近傍）極めて軟質なため針貫入勾配は測定不能である。	（破砕部）針貫入勾配は，0.65～1.25N/mmを示す。
基盤岩の性状	活断層を挟んだ基盤岩が，幅約16mの区間が著しく破砕を被っている。	破砕部近傍の基盤岩が，破砕を被っていない。
針貫入試験 （基盤岩）	著しく破砕を被っている範囲の基盤岩の針貫入勾配は3.0N/mm以下と軟質である。	破砕部近傍の基盤岩が，硬質であり貫入不能である。
破砕部の連続性	連続性の良いせん断面が認められる。	破砕部①，②，③が確認されたが，それらの走向・傾斜等から，連続する構造ではないと考えられる。
運動センス	横ずれ断層センスを示す。 （横ずれ断層に特徴的な構造が認められる。）	縦ずれ優勢の逆断層センスを示す。
活動時期	東西圧縮応力場の下にある後期更新世以降に活動している。	東西圧縮応力場の下にある後期更新世以降に活動したものではないと評価した。

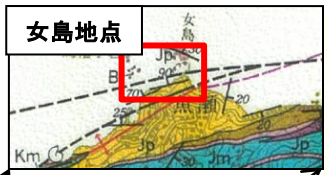
・女島の破砕部と，南講武の断層（宍道断層）の比較検討の結果，性状等が著しく異なる。

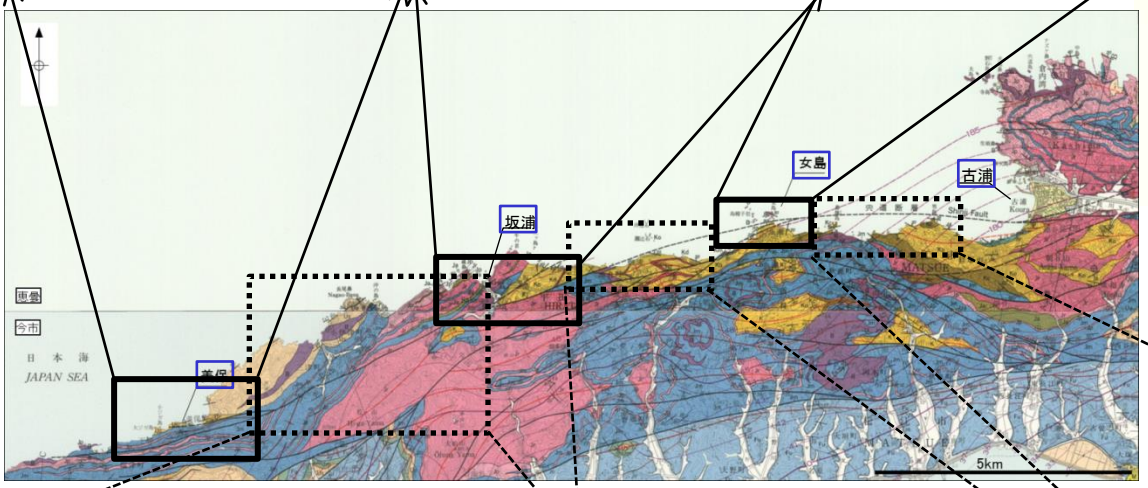
女島（地層の急傾斜部に係る検討）

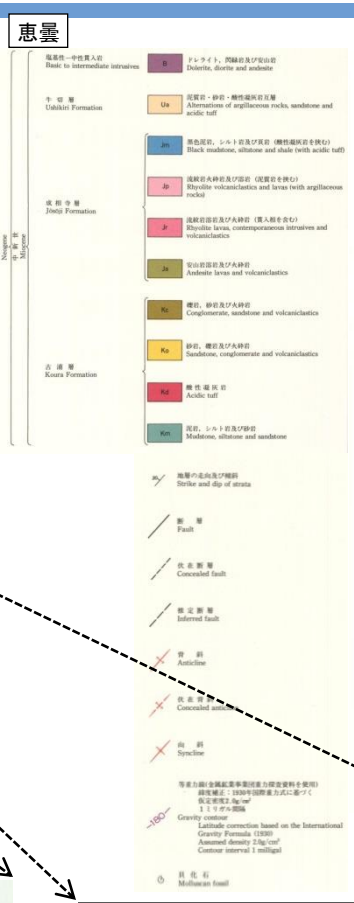
第309回審査会合
資料2-1 P111 加筆・修正





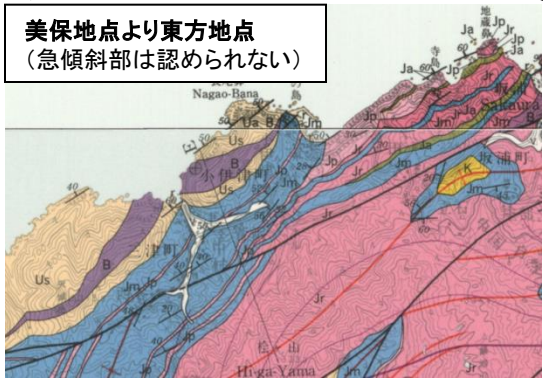




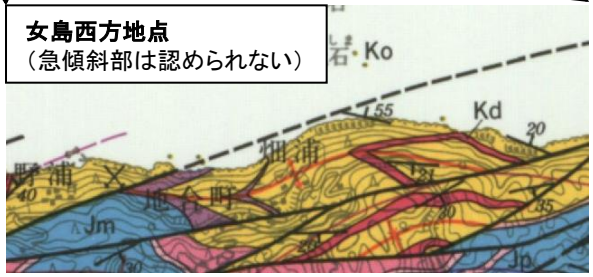




美保地点より東方地点
（急傾斜部は認められない）



女島西方地点
（急傾斜部は認められない）



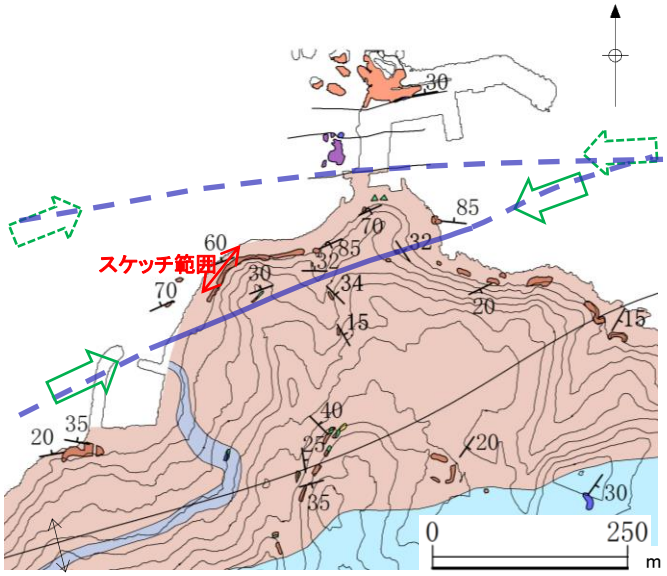
鼻繰島，男島地点
（急傾斜部は認められない）



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

・以上のことから，女島地点，美保地点及び坂浦地点の地層の急傾斜部の性状を詳細に観察した。

女島（地層の急傾斜部の性状（女島地点））

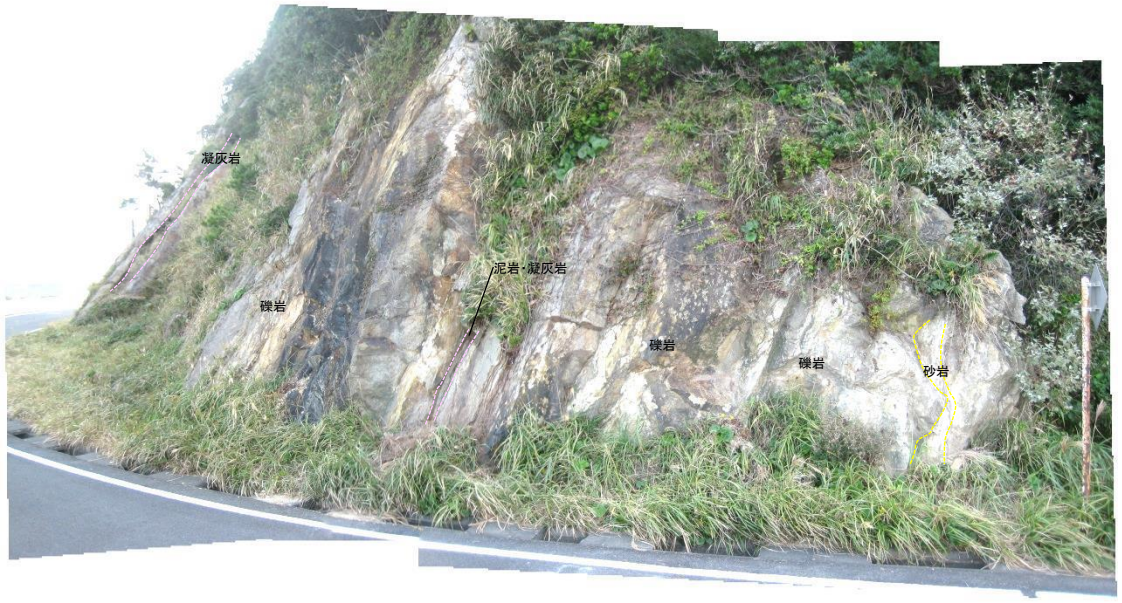


凡　例

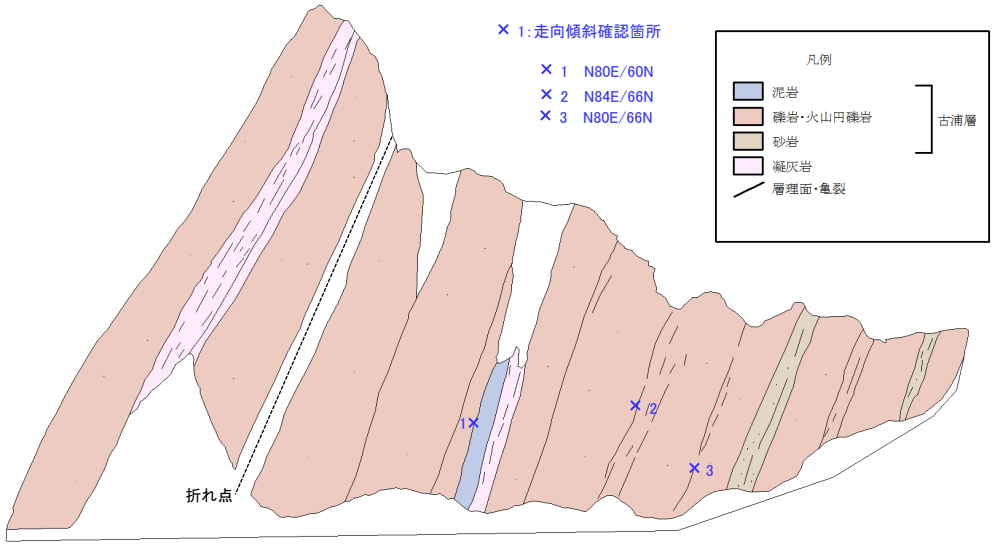
- 貫入岩（ドレライト・安山岩等）
- 泥岩
- 砂岩
- 砂岩・泥岩互層
- 礫岩
- 流紋岩質火砕岩
- 火山角礫岩
- 沖積層
- 貫入岩（安山岩）
- 泥岩
- デイサイト質火砕岩　（成相寺層）
- 泥岩
- 礫岩・火山円礫岩　（古浦層）
- 層理面の走向・傾斜
- 逆転層の走向・傾斜
- 地質境界
- 背斜軸
- 文献断層①
- 文献断層②
- 鹿野・中野（1986）に記載の伏在断層通過位置
- 鹿野・中野（1986）に記載の断層通過位置
- 転石

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

露頭写真全景

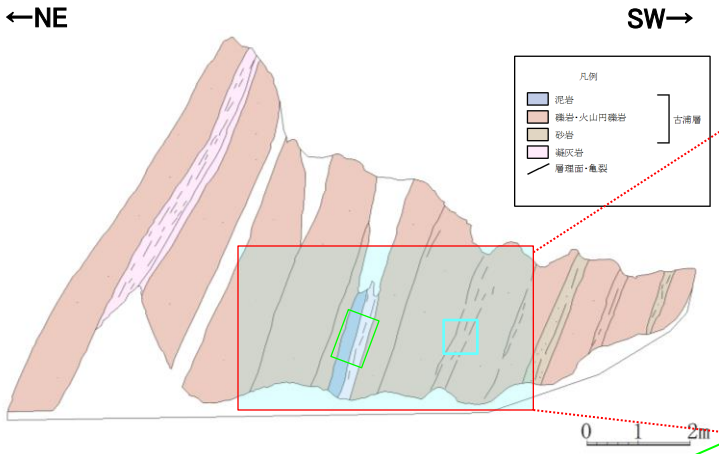


←NE　　SW→

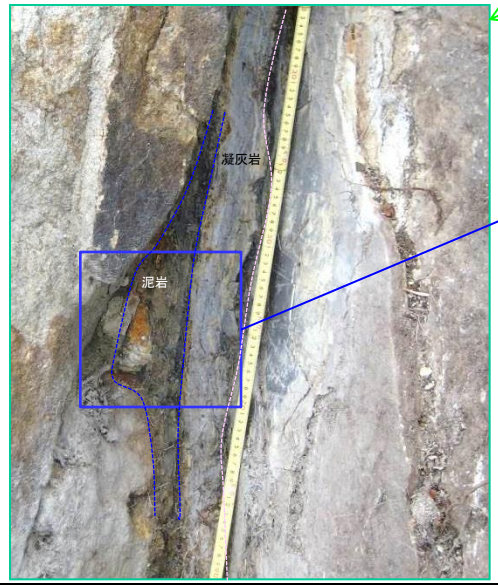


露頭スケッチ

女島（地層の急傾斜部の性状（女島地点））







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

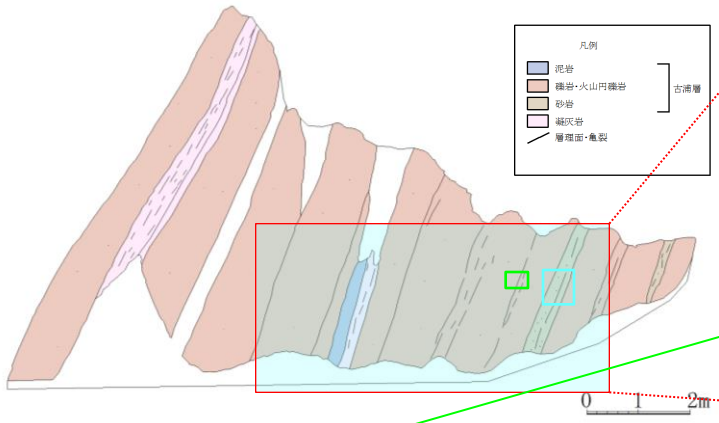


（拡大写真）
凝灰岩は，明瞭な葉片状の層理面が発達し，層理面は固結，密着している。
泥岩中には，扁平した偽礫等の未固結時の変形が認められる。



層理面は固結，密着している。

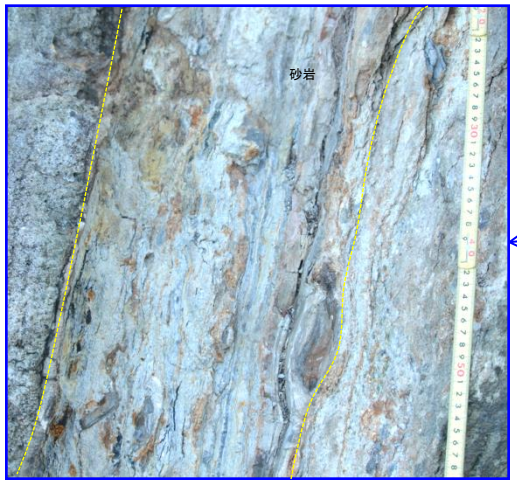
女島（地層の急傾斜部の性状（女島地点））







層理面は固結，密着している。

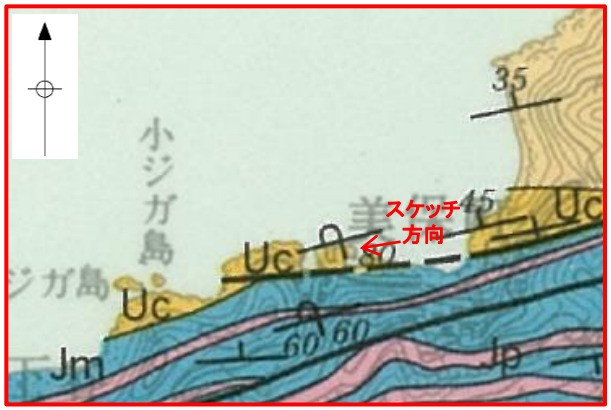


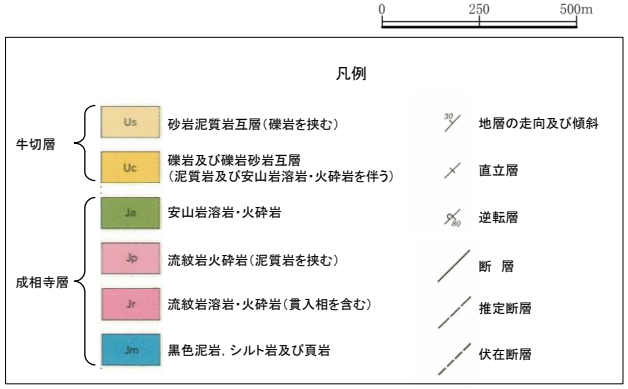
（拡大写真）
砂岩は，明瞭な葉片状の層理面が発達し，
層理面は固結，密着している。



層厚約25cmの砂岩で泥岩を葉片状に挟み，
細かな亀裂が発達している。

女島（地層の急傾斜部の性状（美保地点））



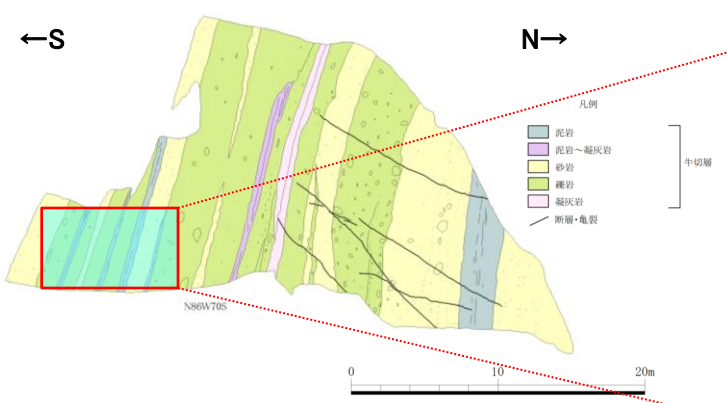


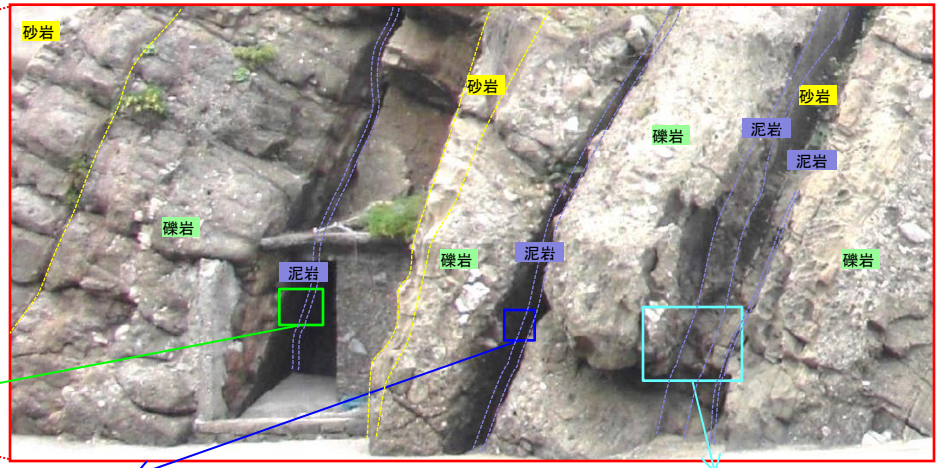


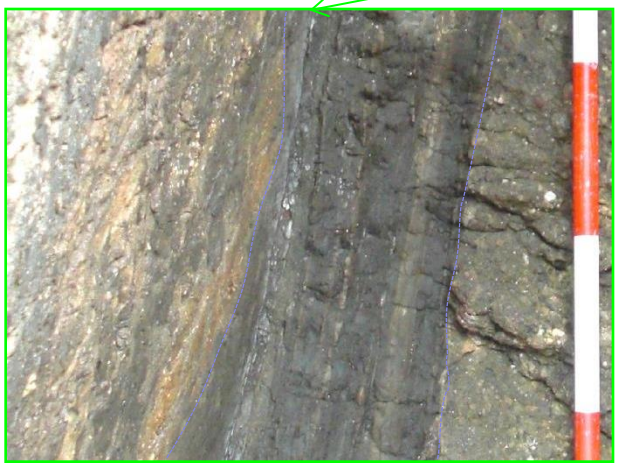


・地質断層としての宍道断層の通過位置上における地層の急傾斜部は，牛切層の礫岩・火山円礫岩及び一部泥岩及び凝灰岩の薄層からなり，急傾斜を示す層理面沿いは固結，密着している。
・凝灰岩は，風化作用を受け亀裂が発達しやや軟質であるが，礫岩との境界部は固結，密着している。
・以上のことから，固結後の断層活動は認められない。

女島（地層の急傾斜部の性状（美保地点））







泥岩の層理面及び礫岩との地層境界は固結，密着している。

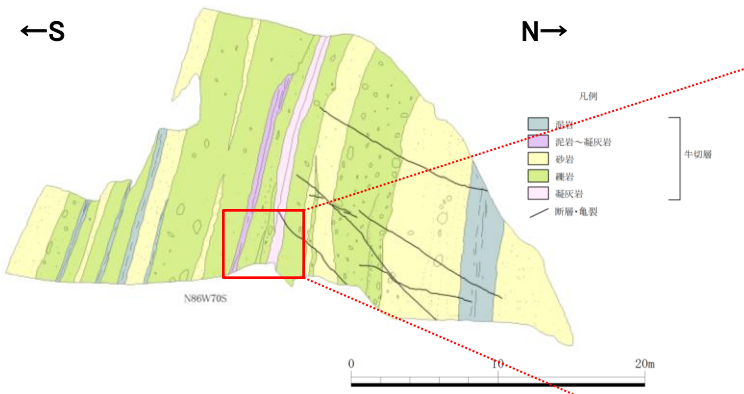


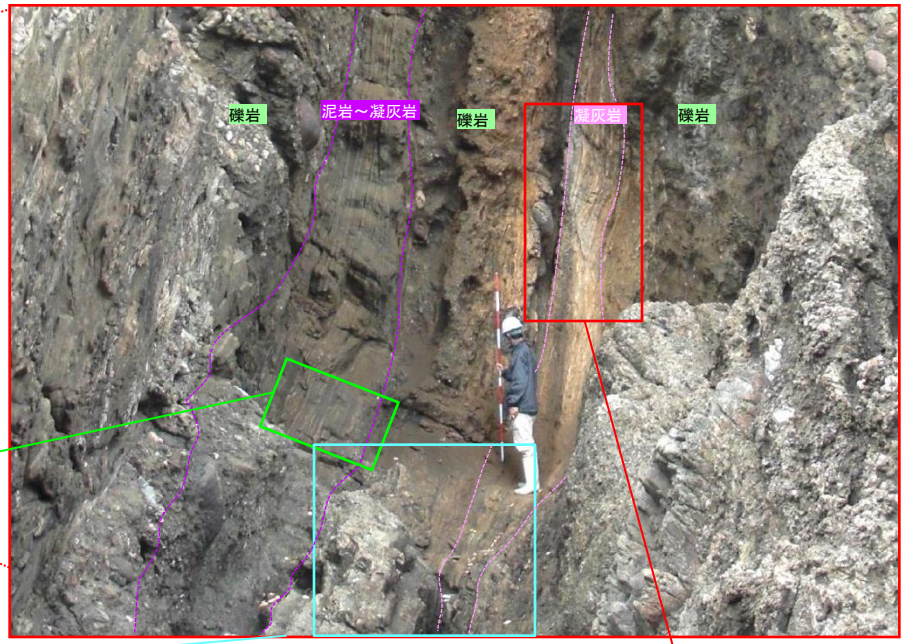
泥岩の層理面は固結，密着している。



泥岩の層理面及び砂岩との地層境界は固結，密着している。

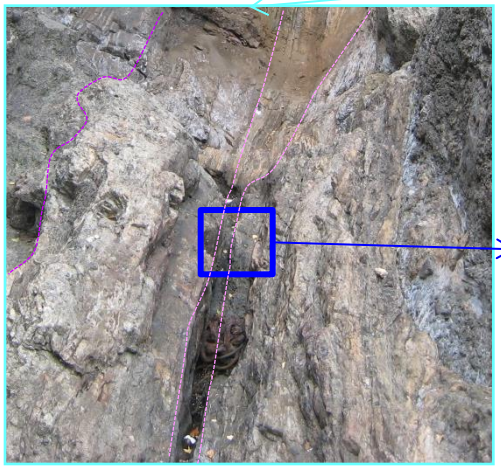
女島（地層の急傾斜部の性状（美保地点））



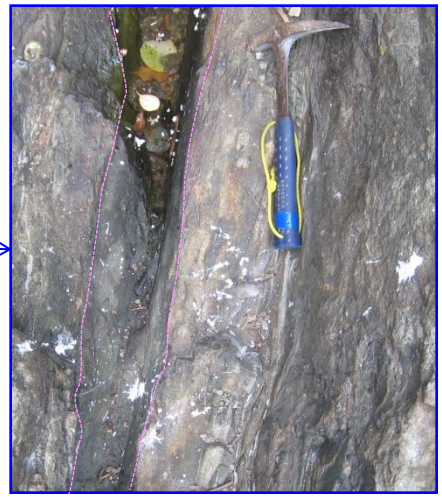




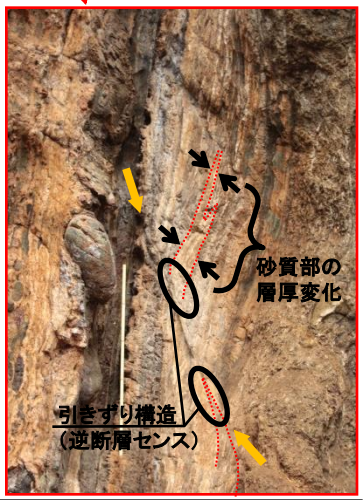
泥岩～凝灰岩の層理面及び礫岩との地層境界は固結，密着している。また，層理面は波打っており，未固結時の変形が認められる。



凝灰岩及び礫岩は，風化作用を受け亀裂が発達するが，明瞭な堆積構造を示す。

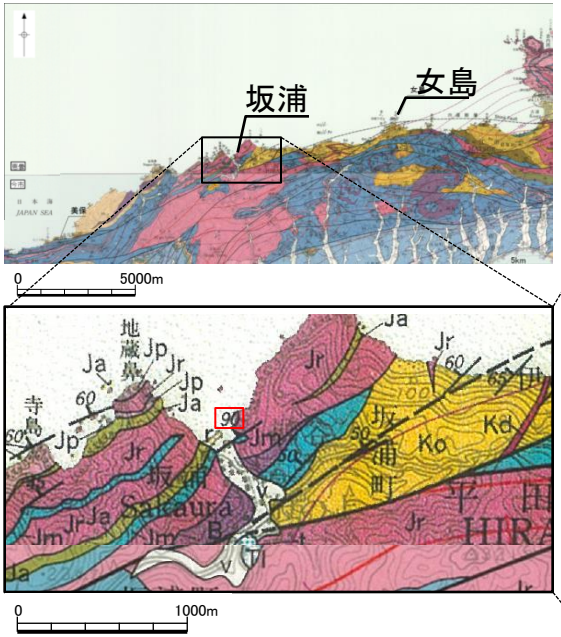


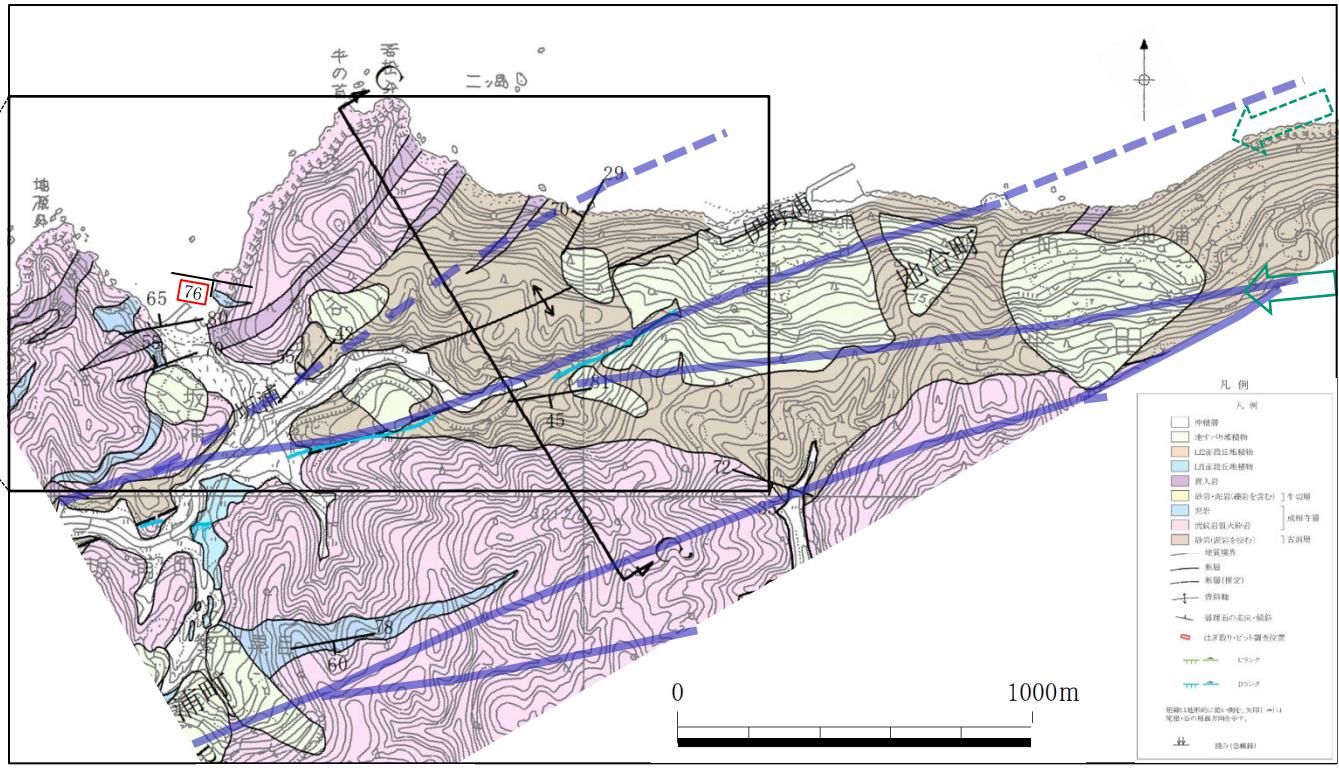
（拡大写真）
凝灰岩と礫岩の境界は固結，密着している。



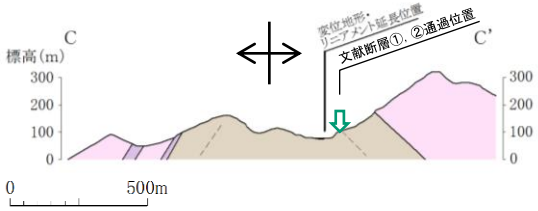
未固結時の変形として，凝灰岩中の砂質部に層厚変化が認められ，固結した断層沿いに引きずり構造が認められる。

女島（地層の急傾斜部の性状（坂浦地点））





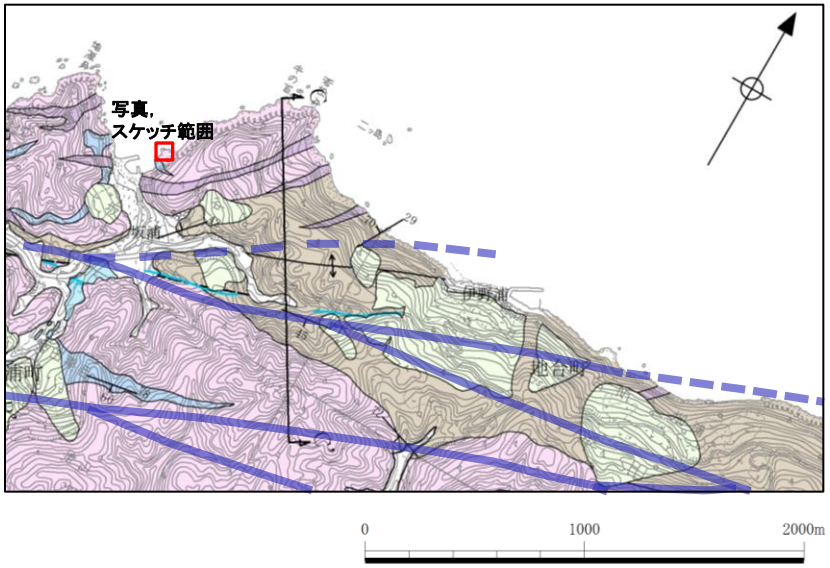
・鹿野・中野（1986）によると，地質断層としての宍道断層の通過位置の北側である，坂浦地点で最大90° 地層が傾斜するとされている。
・地表地質踏査の結果，貫入岩付近に文献と同様に地層の急傾斜部が認められるが，貫入岩の末端に向かって地層が緩くなり，大局的には背斜軸から北では北傾斜を示す。
・文献断層及び変位地形・リニアメント延長位置付近には急傾斜部は認められない。



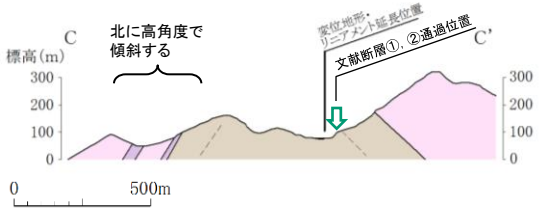
女島（地層の急傾斜部の性状（坂浦地点））

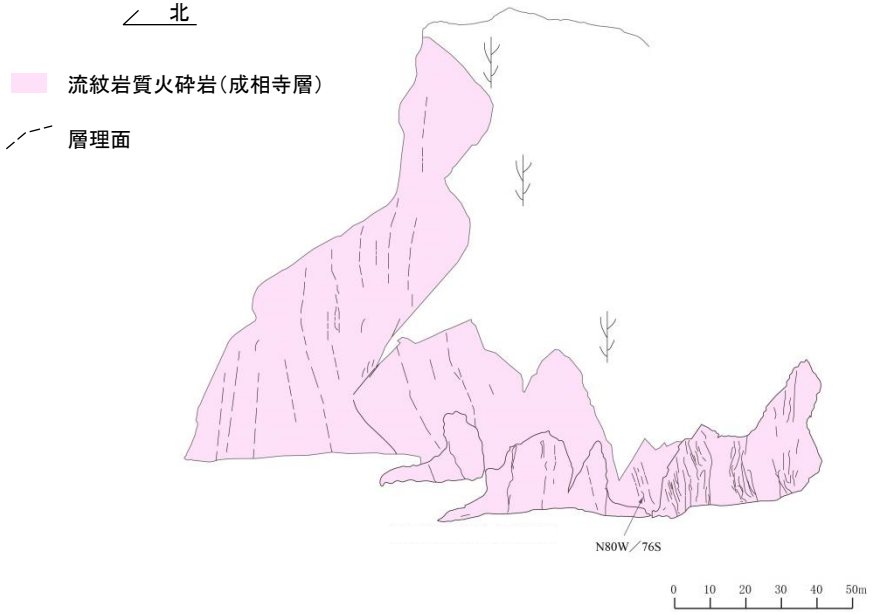






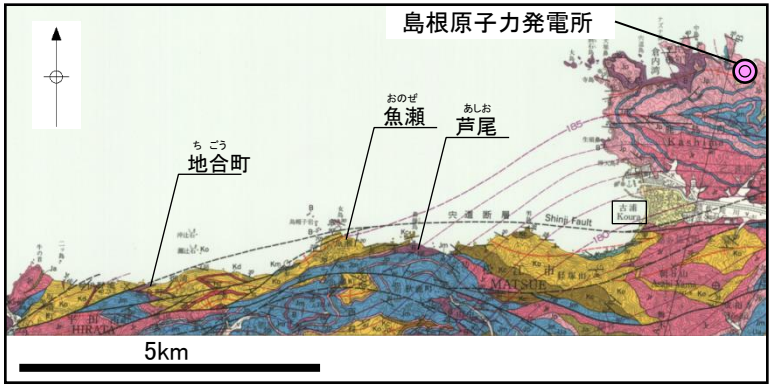


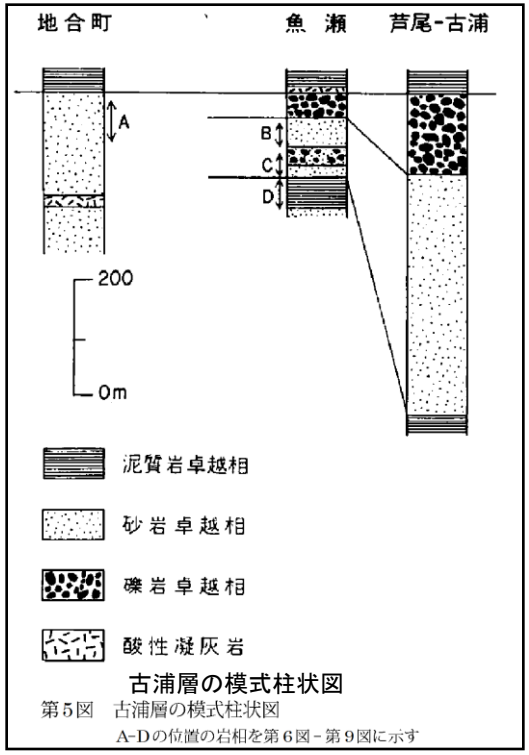




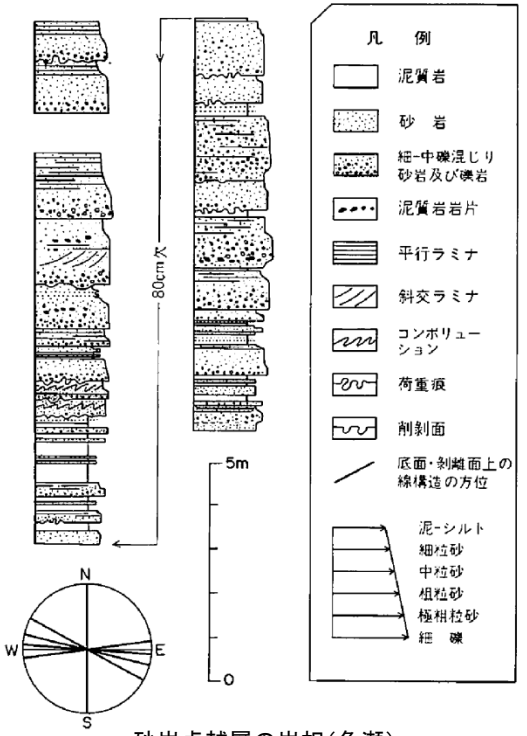
・坂浦の急傾斜部は，成相寺層の流紋岩質火砕岩から成り，急傾斜を示す露頭に断層は認められない。

女島（地層の急傾斜部の成因（文献調査（古浦層の堆積構造））





古浦層の模式柱状図
第5図　古浦層の模式柱状図
A-Dの位置の岩相を第6図－第9図に示す



砂岩卓越層の岩相（魚瀬）
第7図　第5図Bの岩相（魚瀬町）
柱状図に示される砂岩の底面・剥離面上にはしばしば線構造が認められる．その方位を左下図にまとめて示す

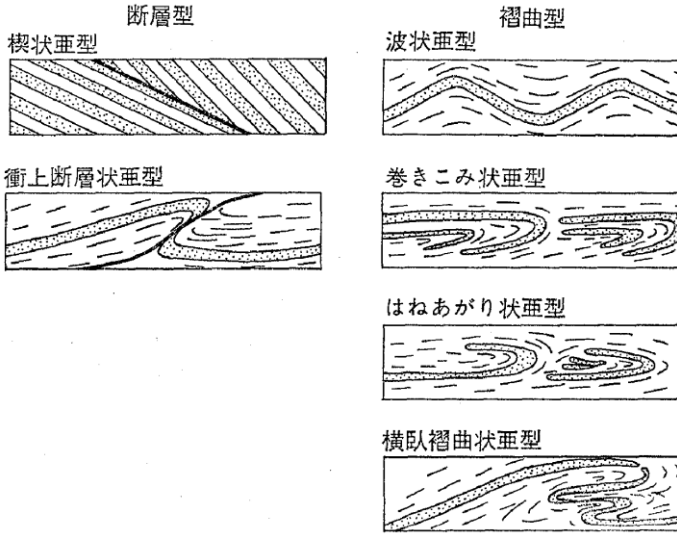
鹿野・中野（1986）より引用・加筆

・鹿野・中野(1986)によると，古浦層は，下部の方で泥質岩が卓越し，上位に向かうにつれて砂岩～礫岩が卓越するようになるとされている。また，砂岩は下部の方でタービダイトあるいはタービダイト類似の特徴を示すものが多いとされている。

・鹿野・中野(1986)によると，古浦層の堆積環境は，上位層準ほど粗粒堆積物が卓越する等の特徴から，堆積場の水深が次第に浅くなったか，堆積物の供給源が近い所に迫ってきたことを意味しているとし，泥質岩は湖の静かな水底に堆積したことを示し，上方に向かうにつれてそこにより粗粒の重力流堆積物が流入するようになり，扇状地を形成したとされている。また，粗粒の重力流堆積物は扇状地のチャネル堆積物と考えられるとされている。

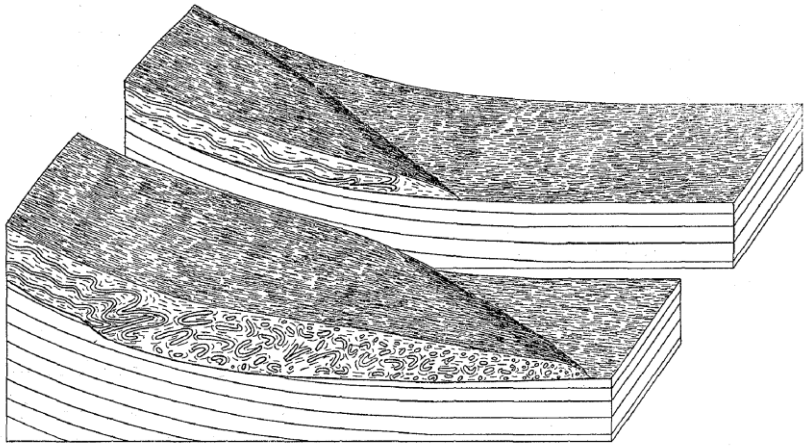
・古川ほか（2008）(33)によると，古浦層中部～上部の地層に対して堆積相解析の方法を適用して，堆積環境の復元を試みた結果，波浪堆積構造やスランプ堆積物が頻繁に見られることから，この地層は比較的浅い斜面環境の地層であるとし，ファンデルタの地層が推定されるとされている。

女島（地層の急傾斜部の成因（文献調査（中新統内の乱堆積構造）））



第2図 乱堆積構造の分類
乱堆積（スランプ）構造の分類

山内（1977）より引用

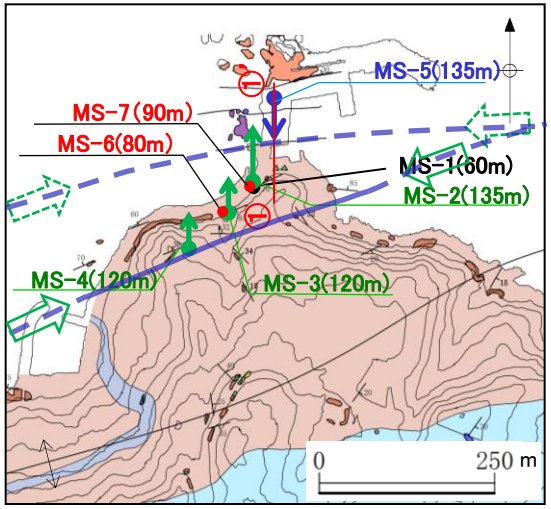


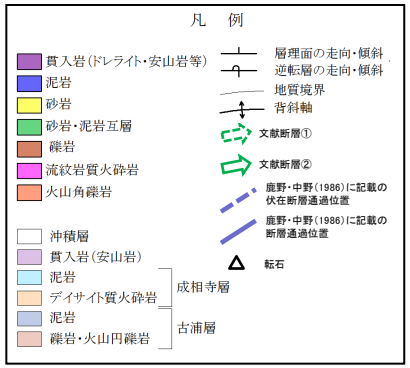
第 16 図 典型的な乱堆積構造の三次元モデル
縦方向を誇張してある
典型的な乱堆積（スランプ）構造の三次元モデル

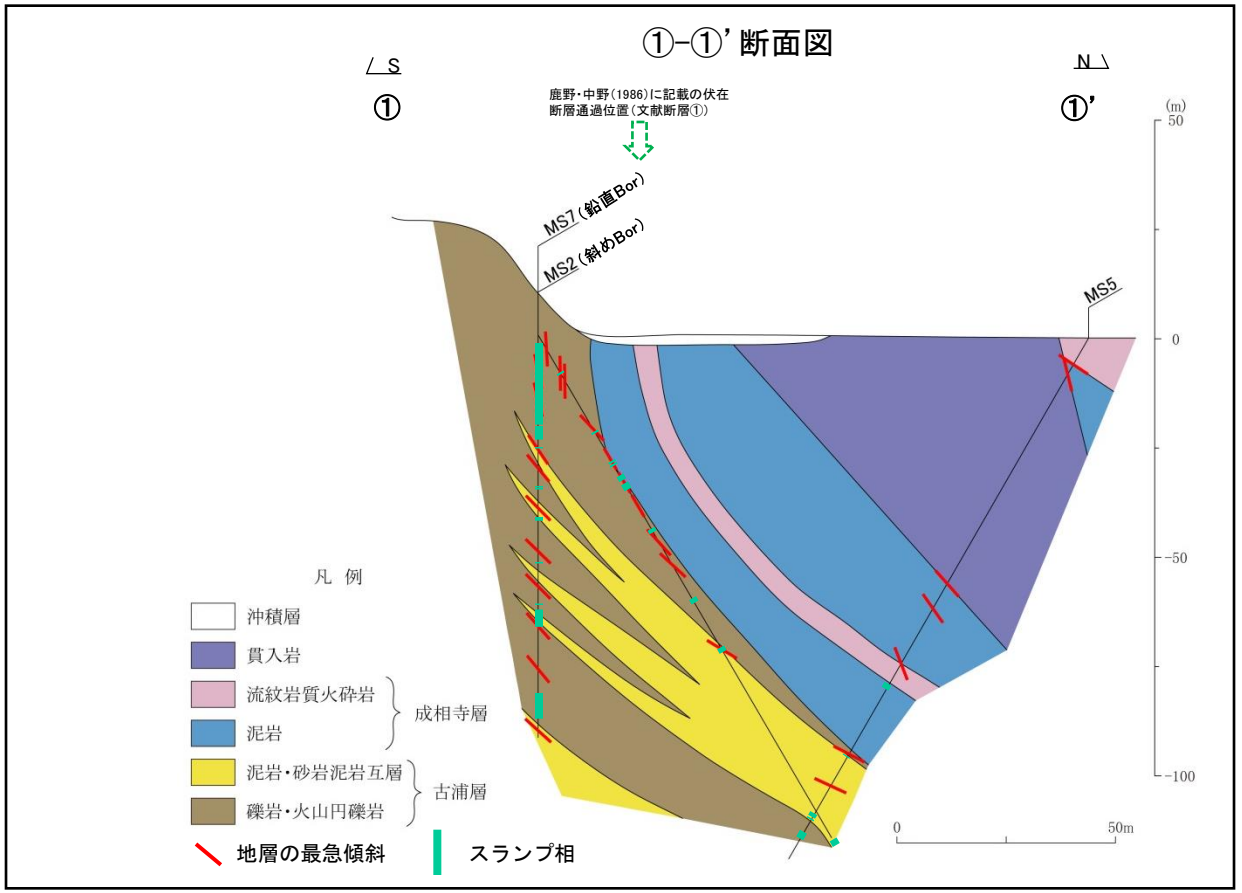
山内（1977）より引用

- 山内（1977）[34]によると，秩父盆地を事例として中新統内の乱堆積（スランプ）構造の形態的特徴を3つの型と9つの亜型に区分されている。また，山内（1977）は，乱堆積（スランプ）構造が比較的発達した段階の三次元モデルを示している。
- 山内（1979）[35]によると，中新統内の乱堆積（スランプ）層は特定の層準に密集して発達しているものが多いとされている。また，山内（1979）は，乱堆積（スランプ）層を形成した海底地すべり（スランピング）の成因について，堆積物の可動性（滑動層の存在，滑動性に影響を与える岩相の相違等）と堆積面の傾斜にあるとし，後者について海底地すべりが発生した古海底斜面の傾斜を計算した結果，3～10° の緩傾斜であることを示している。

女島（地層の急傾斜部の成因（スランプ相の分布（①－①’断面図））

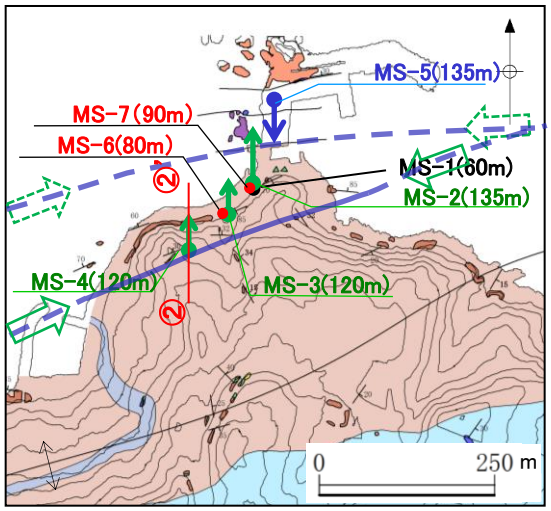


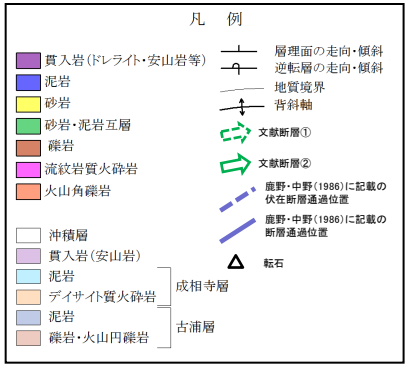


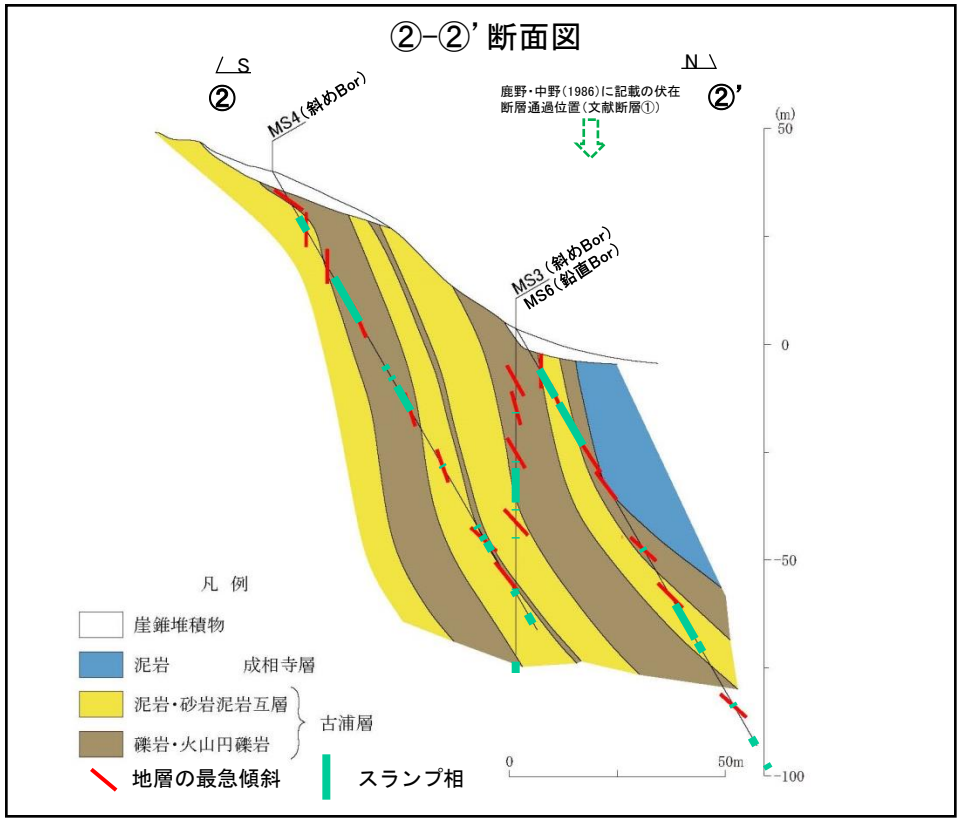


・ボーリング調査の結果，古浦層には，偽礫を含む堆積層が複数箇所で認められ，また，一部で堆積構造の乱れやスランプ褶曲が認められる（スランプ相）。これらの堆積構造は，古浦層中部～上部の地層に対して認められる未固結時の堆積構造（スランプ構造）と考えられ（古川ほか（2008）等），女島では，比較的小規模であり連続性に乏しい。
・スランプ相の分布と地層の傾斜との関係は認められない。

女島（地層の急傾斜部の成因（スランプ相の分布（②－②’断面図））

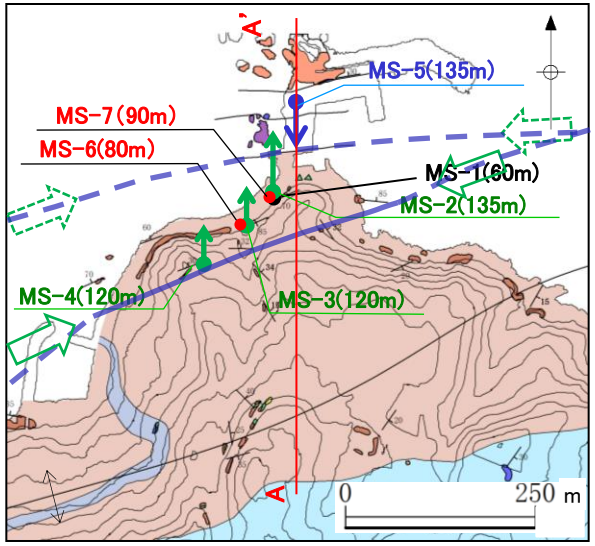


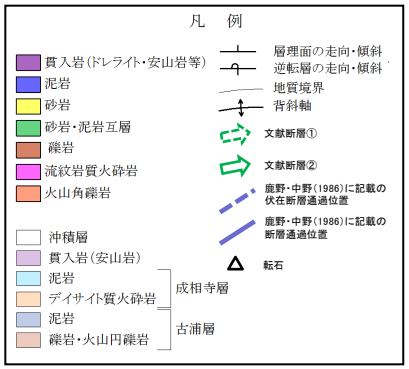




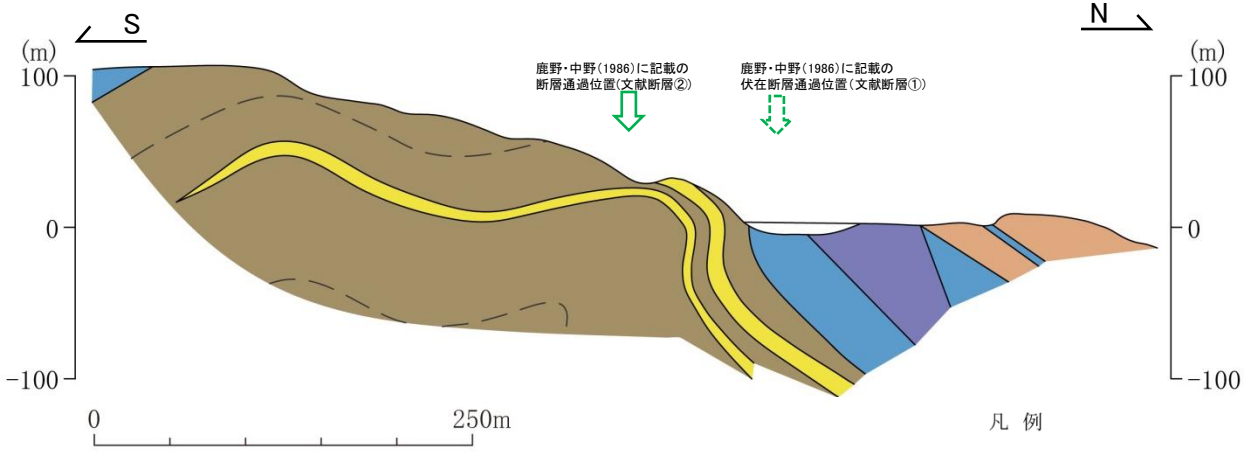
・ボーリング調査の結果，①－①‘断面図と同様に，古浦層において，比較的小規模であり連続性に乏しいスランプ構造が認められる。
・スランプ相の分布と地層の傾斜との関係は認められない。

女島（まとめ）





A－A’断面図＊



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

女島（まとめ）

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

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

3．地表地質踏査
（1）女島西方地点
・文献断層②の通過位置付近の沿岸部の露頭に断層は認められない。
・女島から女島西方まで背斜軸が通過し，連続した構造と考えられる。
（2）女島地点
・文献断層②の通過位置付近の露頭に断層は認められない。また，古浦層の礫岩・火山円礫岩が緩やかな背斜・向斜を示すことから，断層は推定されない。
・急傾斜（85°北）の古浦層の礫岩・火山円礫岩と，やや緩傾斜（30°北）の成相寺層のデイサイト質火砕岩が分布することから，文献断層①の通過位置付近に，南傾斜の逆断層が推定される。

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

女島（まとめ）

4. ボーリング調査（女島地点）

（1）①－①’断面

・地表から約20mまでの地層は急傾斜を示し，それ以深の地層は緩傾斜を示しており，断層は認められない。また，傾斜変換部において，破砕部は認められない。

・古浦層内の地層は連続して分布していること及び古浦層と成相寺層が整合関係と考えられることから，地層に顕著な不連続は想定されない。

・古浦層と成相寺層の境界に文献断層①に相当する断層は認められない。

・成相寺層の泥岩に貫入岩が分布しており，貫入岩と貫入境界付近に，貫入後の断層活動は認められない。なお，鹿野ほか（1994）によると，塩基性－中性の貫入岩の年代は中期中新世～後期中新世とされている。

（2）②－②’断面

・文献断層①の通過位置付近において，細粒部を伴う破砕部①，②，③が認められる。

・地表から約20mまでの地層は急傾斜を示し，それ以深の地層は緩傾斜を示しており，傾斜変換部において破砕部は認められない。

・古浦層内の地層は連続して分布していることから，地層に顕著な不連続は想定されない。

a. 破砕部の連続性評価

・破砕部の連続性評価の結果，破砕部①はN65E/78S，破砕部②はN86E/85Sであることに対して，破砕部③はN1W/56Eであることから，破砕部①，②と破砕部③の連続性は認められない。

また，3次元的な詳細な検討により，各ボーリングにおける破砕部①及び破砕部②の走向傾斜延長に位置するコア性状の確認の結果，破砕部は認められないこと等から，破砕部①，破砕部②及び破砕部③の連続性は認められない。

b. 破砕部の活動性評価

・破砕部の活動性評価の結果，横ずれ断層の端部性状に係る文献調査では横ずれ断層の端部は鉛直変位が卓越する傾向は認められないことから，破砕部①及び破砕部②の縦ずれ優勢の条線は，横ずれ断層の端部性状を示すものではない。

更に，現在の東西圧縮応力場で推定される破砕部のすべり角は横ずれを示すと考えられるが，破砕部の条線観察結果は縦ずれ優勢を示すことから，現在の東西圧縮応力場に活動したものではないと評価した。

c. 破砕部と活断層との性状比較

・破砕部と後期更新世以降の活動が認められる断層（南講武地点）の性状の比較検討の結果，女島の破砕部の針貫入勾配が0.65～1.25N/mmを示すことに対して，南講武地点の破砕部は極めて軟質なため測定不能を示すこと等から，後期更新世以降の活動が認められる断層とは性状が著しく異なる。

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

女島（まとめ）

第324回審査会合
資料3-2 P29 加筆・修正

5．女島地点の地層の急傾斜部に係る検討

（1）地層の急傾斜部の性状

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

（2）地層の急傾斜部の成因

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

（1），（2）の調査結果より，女島地点の地層の急傾斜部の成因は，中期中新世頃から後期中新世頃までの南北圧縮応力場による褶曲運動によるものと評価した。

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

３．宍道断層の評価

（４）西端付近の断層活動性

西端付近の断層活動性（評価内容）

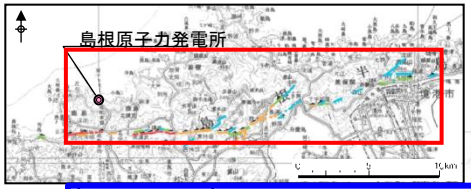
宍道断層の西端付近の断層活動性を評価するために，以下の観点から，各地点の調査結果を比較・検討した。

・変動地形学的調査による**谷の屈曲量・屈曲率**

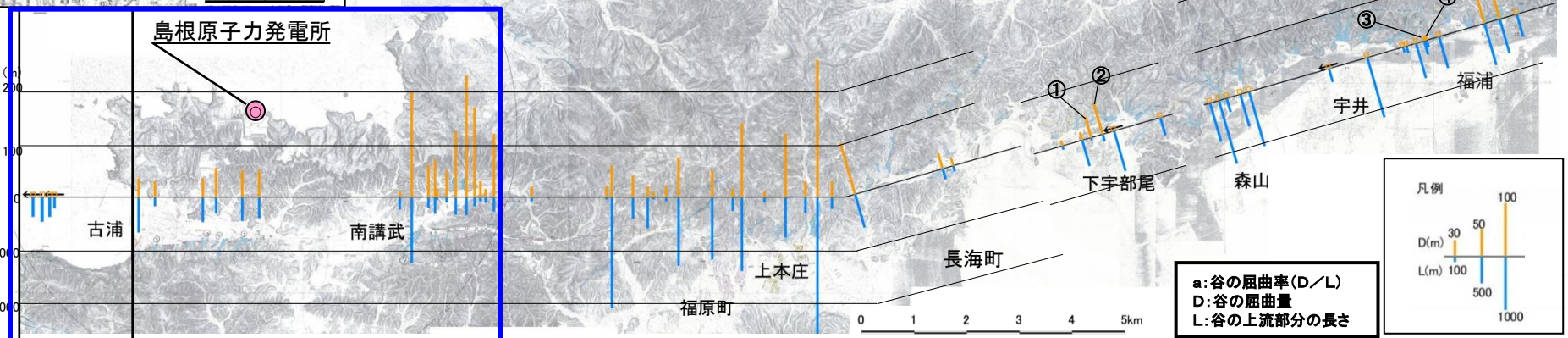
・**地層の高度差**（断層による鉛直変位量）

・**断層の性状**

西端付近の断層活動性（谷の屈曲量・屈曲率の比較）



変動地形学的調査による谷の屈曲量（鹿島町古浦～福浦）



a：谷の屈曲率（D／L）
D：谷の屈曲量
L：谷の上流部分の長さ

変動地形学的調査による谷の屈曲率（鹿島町古浦～福浦）



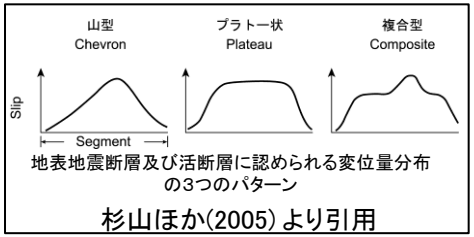
左に屈曲する谷が認められる。

谷の延長Lに対して屈曲量Dが非常に大きな値を示し，屈曲率が相対的に大きくなっているが，隣接する谷では，逆に左に曲がっていることから，断層の横ずれ変位地形ではなく，他の成因の可能性が高い。

隣接する尾根・谷は曲がっていないことから，断層の横ずれ変位地形ではなく，他の成因の可能性が高い。

左に屈曲する谷または曲がっていない谷が認められる。

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



地表地震断層及び活断層に認められる変位量分布の3つのパターン

杉山ほか(2005)より引用

西端付近の断層活動性（鉛直変位量の比較）



地層の年代毎の鉛直変位量の比較

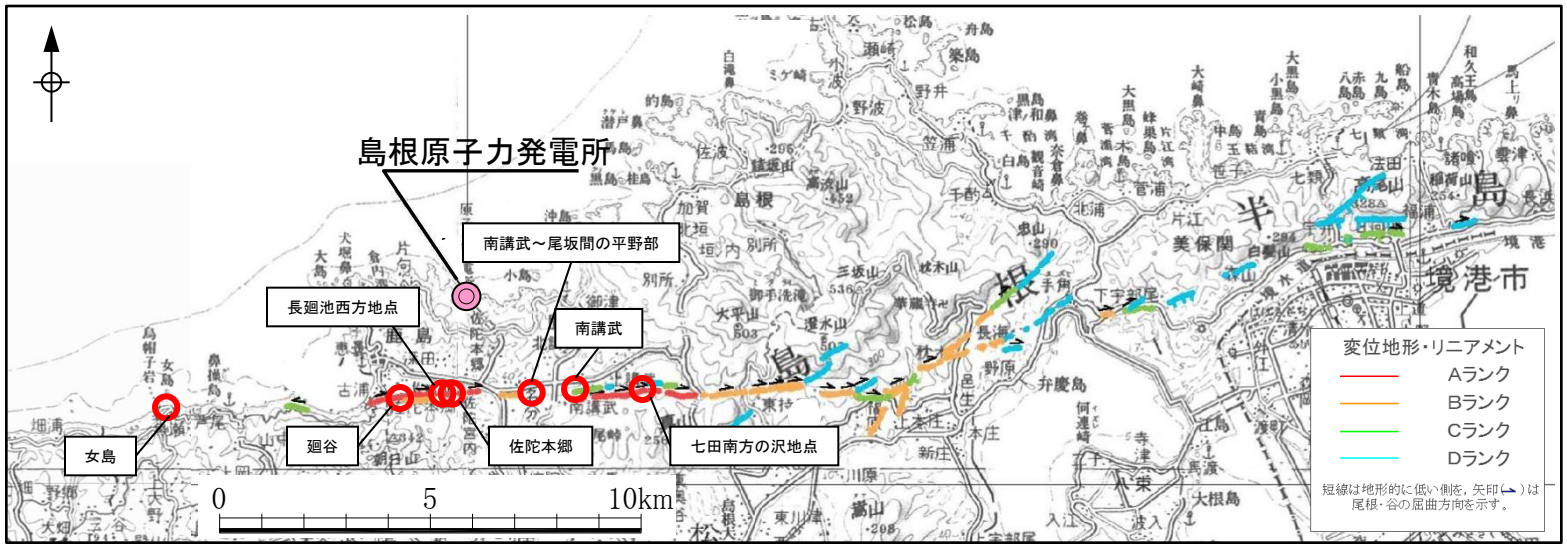
	廻谷	佐陀宮内仲田	南講武
鉛直変位量	約0※～約0.4m （約7千～1万年前の地層）	約1.3m （約1.2万年前の地層）	約1.3m （約1.1万年前の地層）
	約0.8※～約1.3m （約2万年前の地層）	－	約1.6m （約2万年前の地層）
	約1.0※～約1.5m （約2.5万年前の地層）	－	－

※地表面の傾斜（約0.5m北側低下）を考慮した場合

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

西端付近の断層活動性（断層の性状比較）

第309回審査会合
資料2-2 P55 加筆・修正



断層の性状の比較

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

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

西端付近の断層活動性（まとめ）

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

1．谷の屈曲量・屈曲率の比較
・変動地形学的調査による谷の屈曲量・屈曲率を比較・検討した結果，西端付近は南講武付近と比較して，次第に小さくなる傾向が認められ，杉山ほか（2005）で示された横ずれ断層の変位量分布のパターン（山型・複合型）と整合的である。

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

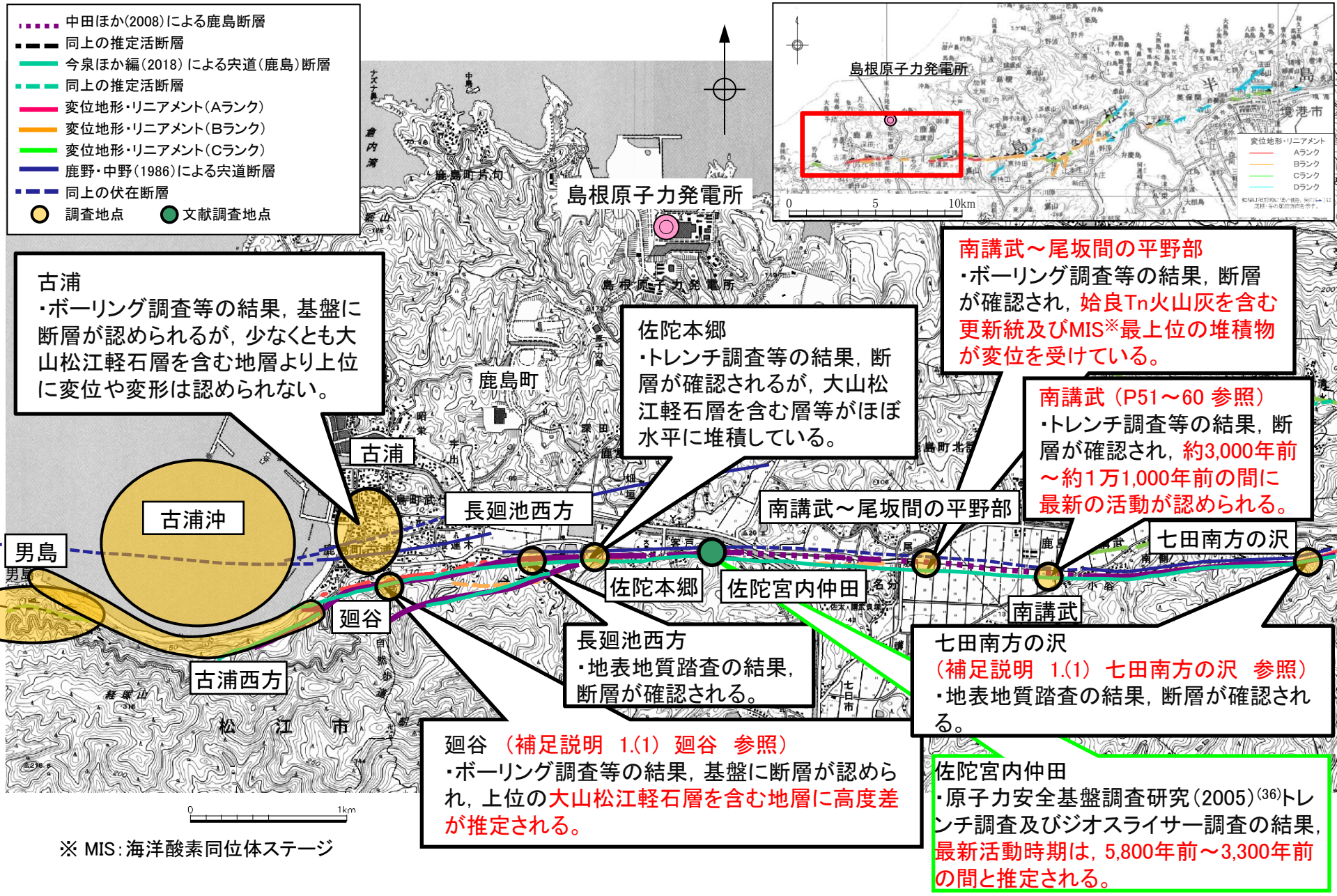
3．断層の性状比較
・断層性状を比較・検討した結果，佐陀本郷，長廻池西方及び廻谷では，基盤岩は断層による顕著な破砕を被っていない。また，廻谷では明瞭なせん断面は認められない。

以上のことから，断層活動性について，西端付近は宍道断層の主要部である南講武付近と比べて低下していると評価した。また，女島では，宍道断層の延長部に対応する断層は認められない。

３．宍道断層の評価

（５）西端の評価

調査結果（南講武～古浦）



古浦
・ボーリング調査等の結果，基盤に断層が認められるが，少なくとも大山松江軽石層を含む地層より上位に変位や変形は認められない。

佐陀本郷
・トレンチ調査等の結果，断層が確認されるが，大山松江軽石層を含む層等がほぼ水平に堆積している。

南講武～尾坂間の平野部
・ボーリング調査等の結果，断層が確認され，姶良Tn火山灰を含む更新統及びMIS※最上位の堆積物が変位を受けている。

南講武（P51～60 参照）
・トレンチ調査等の結果，断層が確認され，約3,000年前～約1万1,000年前の間に最新の活動が認められる。

長廻池西方
・地表地質踏査の結果，断層が確認される。

七田南方の沢
（補足説明 1.(1) 七田南方の沢 参照）
・地表地質踏査の結果，断層が確認される。

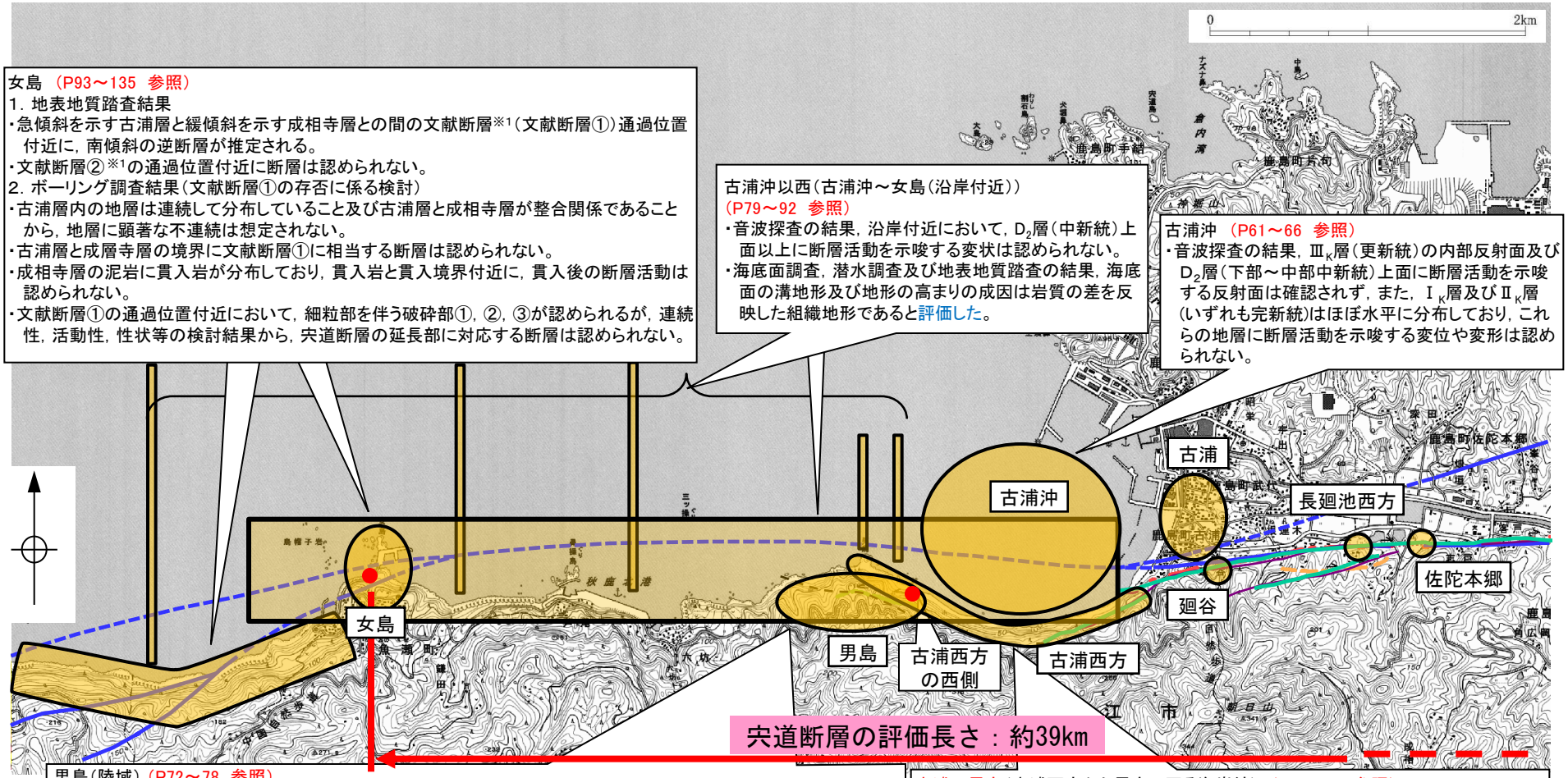
廻谷 （補足説明 1.(1) 廻谷 参照）
・ボーリング調査等の結果，基盤に断層が認められ，上位の大山松江軽石層を含む地層に高度差が推定される。

佐陀宮内仲田
・原子力安全基盤調査研究(2005)[36]トレンチ調査及びジオスライサー調査の結果，最新活動時期は，5,800年前～3,300年前の間と推定される。

※ MIS：海洋酸素同位体ステージ

調査結果（古浦沖～女島）

第324回審査会合
資料3-1 P32 加筆・修正



女島 （P93～135 参照）
1. 地表地質踏査結果
・急傾斜を示す古浦層と緩傾斜を示す成相寺層との間の文献断層※1（文献断層①）通過位置付近に，南傾斜の逆断層が推定される。
・文献断層②※1の通過位置付近に断層は認められない。
2. ボーリング調査結果（文献断層①の存否に係る検討）
・古浦層内の地層は連続して分布していること及び古浦層と成相寺層が整合関係であることから，地層に顕著な不連続は想定されない。
・古浦層と成層寺層の境界に文献断層①に相当する断層は認められない。
・成相寺層の泥岩に貫入岩が分布しており，貫入岩と貫入境界付近に，貫入後の断層活動は認められない。
・文献断層①の通過位置付近において，細粒部を伴う破砕部①，②，③が認められるが，連続性，活動性，性状等の検討結果から，宍道断層の延長部に対応する断層は認められない。

古浦沖以西（古浦沖～女島（沿岸付近））
（P79～92 参照）
・音波探査の結果，沿岸付近において，D_2層（中新統）上面以上に断層活動を示唆する変状は認められない。
・海底面調査，潜水調査及び地表地質踏査の結果，海底面の溝地形及び地形の高まりの成因は岩質の差を反映した組織地形であると評価した。

古浦沖 （P61～66 参照）
・音波探査の結果，$Ⅲ_K$層（更新統）の内部反射面及びD_2層（下部～中部中新統）上面に断層活動を示唆する反射面は確認されず，また，$Ⅰ_K$層及び$Ⅱ_K$層（いずれも完新統）はほぼ水平に分布しており，これらの地層に断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

男島（陸域）（P72～78 参照）
・変動地形学的調査の結果，宍道断層の主要部が尾根・谷の右屈曲を示すのに対して，左屈曲，鞍部等から成る変位地形・リニアメントが認められるが，鞍部を含むピット調査の結果，断層は認められない。
・地表地質踏査の結果，変位地形・リニアメント及び文献断層通過位置において，断層を示唆する構造は認められない。また，文献断層※2の西端付近の海岸線にも，断層は認められない。

古浦～男島（古浦西方から男島に至る海岸線） （P67～71 参照）
・地表地質踏査の結果，古浦西方から男島に至る海岸線には，礫岩，砂岩及び泥岩の露頭が分布しており，断層は認められない。

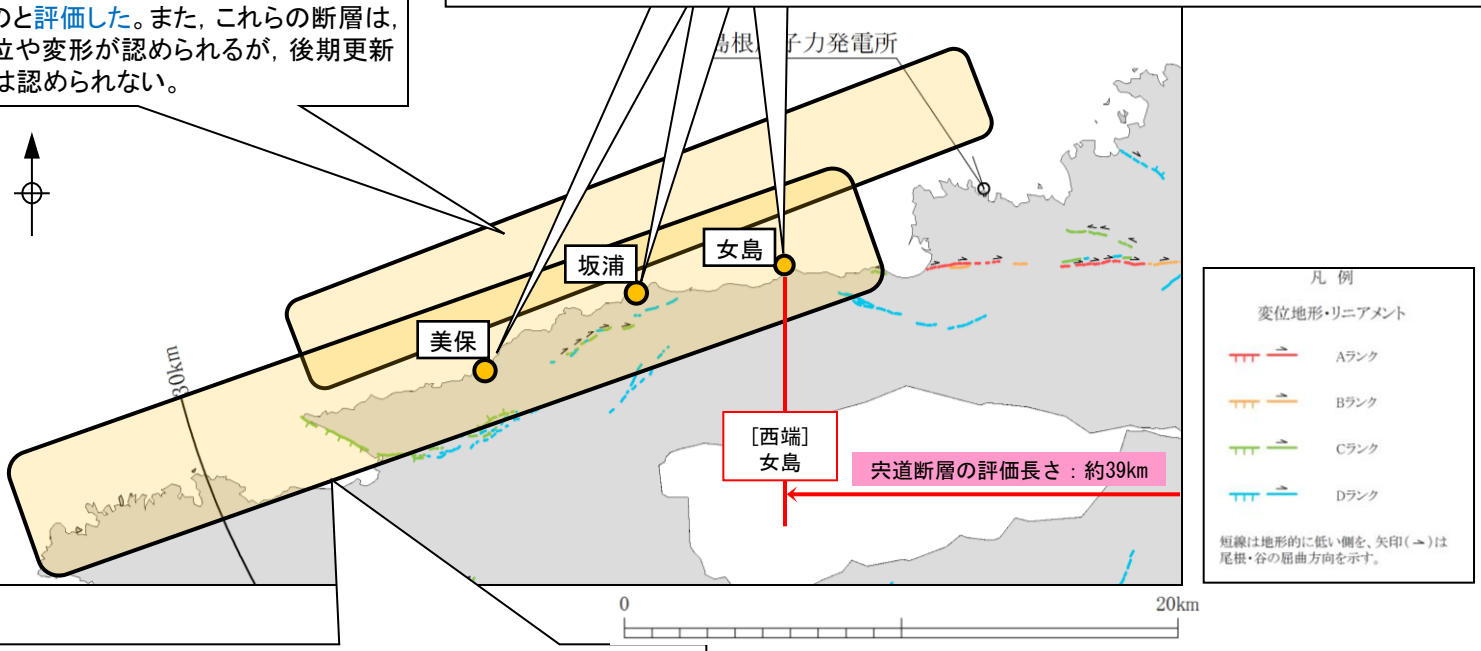
※1 鹿野・中野(1986)による断層・伏在断層・推定断層
※2 中田ほか(2008)による鹿島断層（推定活断層）

調査結果（女島～大田沖断層）

女島付近（女島，女島西方）（P93～135 参照）
3．女島地点の地層の急傾斜部に係る検討
・文献断層※1（文献断層①）の通過位置上における地層の急傾斜部は，古浦～女島～美保地点の区間では女島地点と美保地点に示されているが，その他地点では示されていない。なお，坂浦地点では，文献断層の通過位置の北側に地層の急傾斜部が示されている。
・露頭状況の調査の結果，女島地点，美保地点の急傾斜を示す層理面沿いは固結・密着していることから，固結後の断層活動は認められない。
・ボーリング調査等の結果，海底地すべりに伴うスランプ構造が複数認められるが，スランプ相の分布と地層の傾斜との関係は認められず，地層の急傾斜の成因は海底地すべりによるものではなく，中期中新世頃から後期更新世頃までの南北圧縮応力場による褶曲運動によるものと評価した。

女島地点では，ボーリング調査範囲より更に深部に断層が存在する可能性は否定できないが，3．の調査の結果，後期更新世以降の断層活動を示す性状が認められないことから，地下深部に想定される断層は宍道断層の延長部に対応する断層ではない。

古浦～十六島沿岸付近
（補足説明 1.(1) 古浦～十六島沿岸付近 参照）
・音波探査等の結果，重力コンターの傾斜部は，F-①断層及びF-②断層に伴う音響基盤の落差（音響基盤の傾斜部）を反映したものと評価した。また，これらの断層は，D_2層（中新統）に変位や変形が認められるが，後期更新世以降の断層活動は認められない。



女島～大田沖断層（沿岸付近）（補足説明 1.(1) 女島～大田沖断層 参照）
・女島～大田沖断層間の音波探査の結果，D_2層（中新統）以上に断層活動を示唆する変状は認められない。

※1 鹿野・中野(1986)及び鹿野ほか（1991）による断層・伏在断層・推定断層

西端の評価（まとめ）

■地質調査結果（宍道断層の西側）

- 陸域（女島付近，男島付近，古浦西方）における地表地質踏査，ピット調査等の結果，断層は認められない。

- 陸海境界付近（古浦沖，男島付近，女島付近）における海底面調査の結果，男島付近の溝地形及び女島付近の海底地形の高まりを除き，海底地形面には東西方向へ連続する構造は認められない。また，溝地形及び海底地形の高まりの成因は，潜水調査，はぎ取り調査等の結果，岩質の差を反映した組織地形と評価した。さらに，女島では陸海境界付近を横断する群列ボーリング調査，急傾斜部における露頭調査等の結果，宍道断層の延長部に対応する断層は認められない。

- 海域及び沿岸付近（古浦沖，男島付近，女島付近，女島～大田沖断層）における音波探査の結果，後期更新世以降の断層活動を示唆する変位や変形は認められない。また，古浦～十六島沿岸付近の重力コンターの傾斜部は，音波探査等の結果，F－①断層及びF－②断層に伴う音響基盤の落差を反映したものと評価した。また，これらの断層は，D_2層（中新統）に変位や変形が認められるが，後期更新世以降の断層活動は認められない。
  （補足説明資料1.(1) 古浦～十六島沿岸付近　参照）

⇩

申請時の西端「古浦西方の西側」を含め，古浦より西側の海域，陸海境界付近，陸域のいずれの調査地点においても，宍道断層の延長部に対応する断層は認められないが，陸海境界付近の調査結果の不確かさを考慮し，ボーリング調査等により精度や信頼性のより高い調査結果が得られている「女島」を西端として評価する。

３．宍道断層の評価

（６）地質調査（宍道断層の東側）

①調査結果の概要

宍道断層の東端検討

■文献調査

・「日本の重力データベース DVD版」（地質調査総合センター編（2013））のデータセットを用いて作成した敷地周辺の重力異常の水平勾配図及び鉛直1次微分図において，中海北岸付近に東北東－西南西方向に帯状の分布が確認される。

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

■地質調査

・宍道断層の東端評価において，端部の評価，末端性状及び重力異常について検討を行うために下宇部尾東以東のデータ拡充を実施した。調査結果を以下に示す。

・変動地形学的調査（変位地形・リニアメントの有無，谷の屈曲量・屈曲率等の検討）の結果，下宇部尾以東では，南講武付近と比べて，断層活動性が低下している。

・下宇部尾東におけるボーリング調査及びはぎ取り調査，森山におけるトレンチ調査等の結果，後期更新世以降の断層活動は認められないものの，更に東方の森山から地蔵崎における地質調査の結果，陸域において一部断層を除き上載地層がないこと，また，陸海境界において十分な調査が実施できないことから，後期更新世以降の断層活動が完全には否定できない。

・美保湾～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ず，明瞭な重力異常（重力コンターの急傾斜部）が認められなくなる位置の音波探査測線は，No.3.5測線であることを確認した。

■宍道断層の東端評価

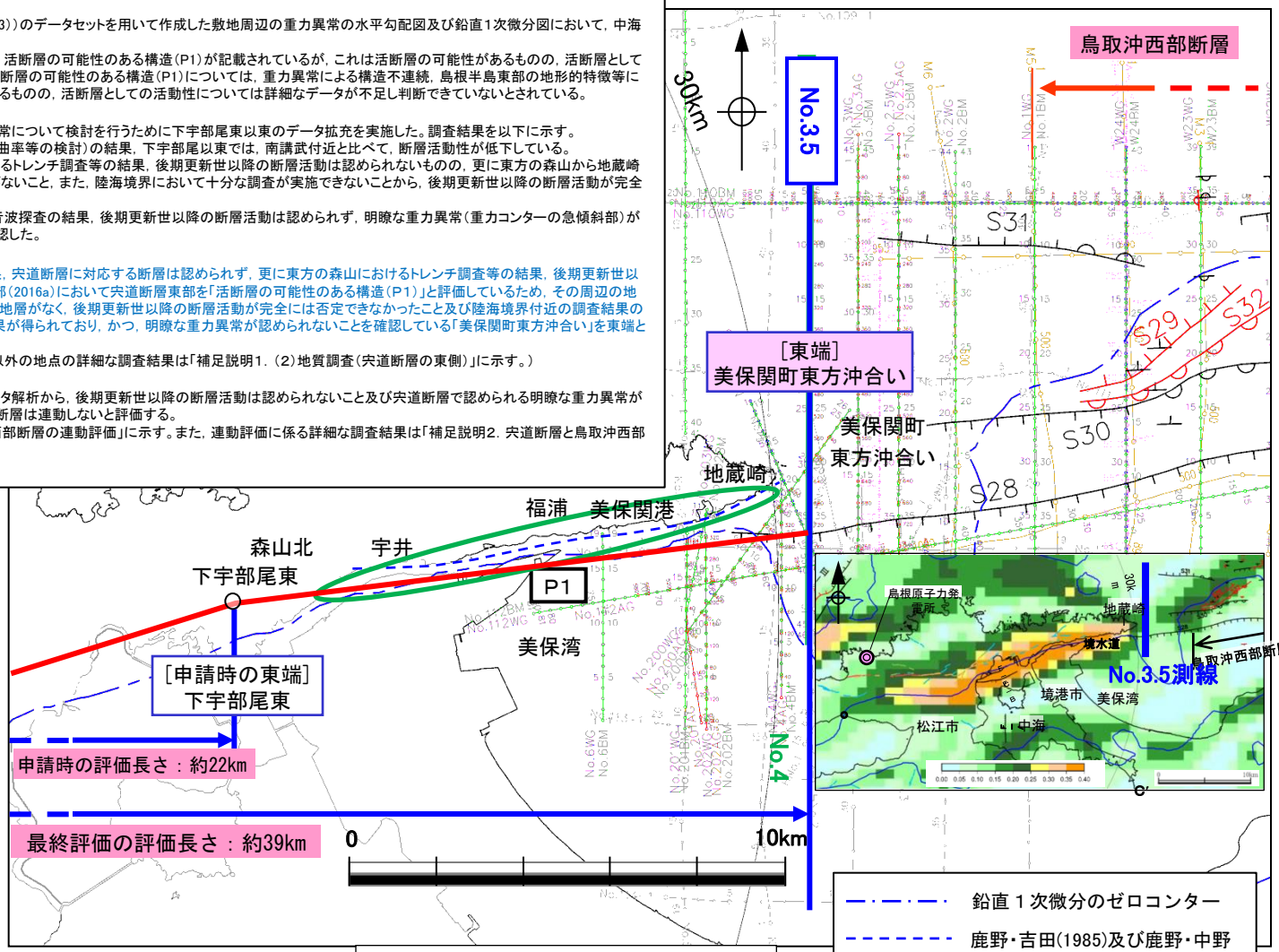
・申請時の東端「下宇部尾東」において幅広なはぎ取り調査等の結果，宍道断層に対応する断層は認められず，更に東方の森山におけるトレンチ調査等の結果，後期更新世以降の断層活動は認められない。しかしながら，地震調査研究推進本部（2016a）において宍道断層東部を「活断層の可能性のある構造（P1）」と評価しているため，その周辺の地質について詳細に調査した結果，陸域では一部の断層を除いて上載地層がなく，後期更新世以降の断層活動が完全には否定できなかったこと及び陸海境界付近の調査結果の不確かさを考慮し，音波探査により精度や信頼性のより高い調査結果が得られており，かつ，明瞭な重力異常が認められないことを確認している「美保関町東方沖合い」を東端とする。

（東端検討に係る詳細な調査結果は「3.（6）②～⑥」に示す。それ以外の地点の詳細な調査結果は「補足説明1.（2）地質調査（宍道断層の東側）」に示す。）

■宍道断層と鳥取沖西部断層の連動評価

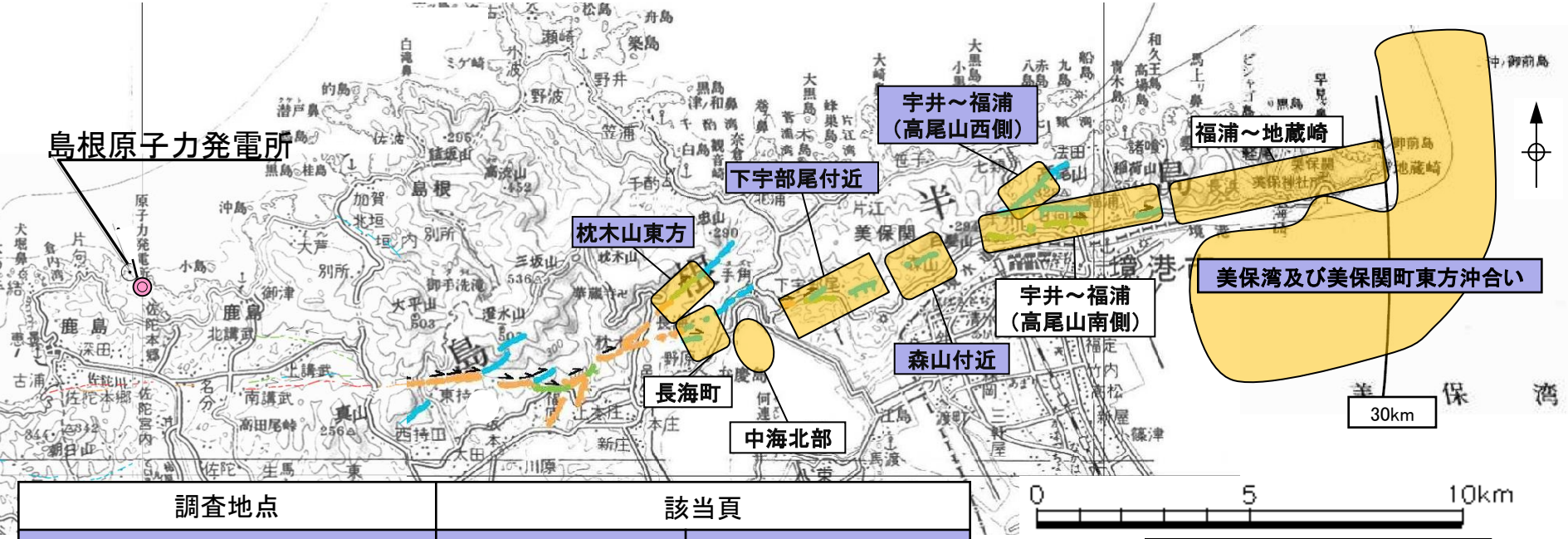
・宍道断層と鳥取沖西部断層の間で実施した音波探査及び重力データ解析から，後期更新世以降の断層活動は認められないこと及び宍道断層で認められる明瞭な重力異常が鳥取沖西部断層に連続しないこと等から，宍道断層と鳥取沖沖西部断層は連動しないと評価する。

（宍道断層と鳥取沖西部断層の連動評価は「4. 宍道断層と鳥取沖西部断層の連動評価」に示す。また，連動評価に係る詳細な調査結果は「補足説明2. 宍道断層と鳥取沖西部断層との関係」に示す。）



各地点の調査結果の概要

・宍道断層の東側の各地点の調査結果の概要を次頁以降に示す。



調査地点		該当頁	
枕木山東方		本資料	P150-158
長海町		補足説明資料	1.(2) 長海町
中海北部		補足説明資料	1.(2) 中海北部
下宇部尾付近	下宇部尾付近	本資料	P159-170
	万原	補足説明資料	1.(2) 万原
森山付近		本資料	P171-208
		補足説明資料	1.(2) 森山付近
宇井～福浦	高尾山西側	本資料	P209-230
	高尾山南側	補足説明資料	1.(2) 宇井～福浦
福浦～地蔵崎		補足説明資料	1.(2) 福浦～地蔵崎
美保湾及び美保関町東方沖合い		本資料	P231-256

凡 例

変位地形・リニアメント

Aランク

Bランク

Cランク

Dランク

短線は地形的に低い側を、矢印（→）は尾根・谷の屈曲方向を示す。

枕木山東方：枕木町～美保関町北浦（文献調査）



Loc.M−1

Loc.M−2

手角町

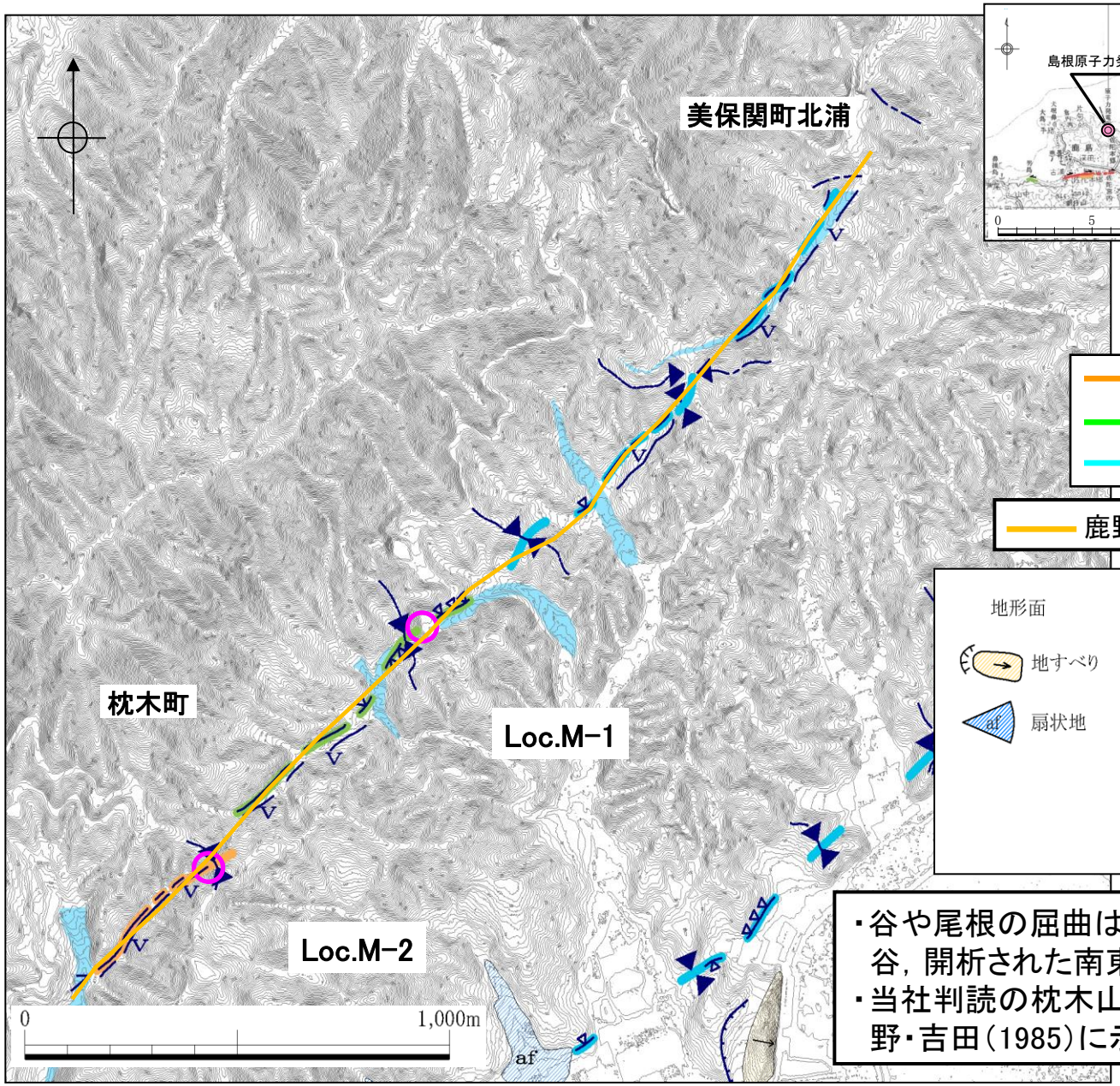
0
1km

○ 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）

枕木山東方（変動地形学的調査）

第83回審査会合
資料3-2 P21 加筆・修正





○ 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）

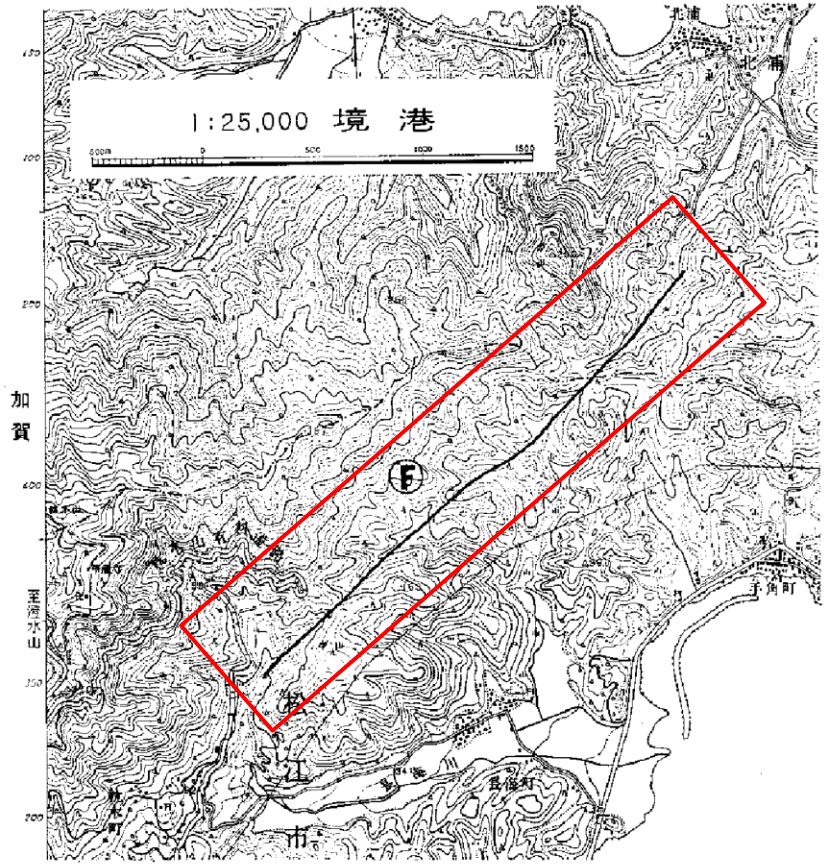
鹿野・吉田（1985）の枕木山東リニアメント

地形面
地すべり
扇状地

地形要素
傾斜変換線（遷緩線）
谷線（ は屈曲の方向を示す）
尾根線（ は屈曲の方向を示す）
鞍部
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。

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。

枕木山東方（地質図）

第83回審査会合
資料3-2 P22 加筆・修正



・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）

美保関町北浦
枕木町
Loc.M-1
Loc.M-2
北浦
忠山
手角町
半山

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
成相寺層
古浦層

地質境界
背斜軸
向斜軸
断層（推定）
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

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

0
1,000m

枕木山東方（調査の概要）

第443回審査会合
資料1 P175 再掲



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。

美保関町北浦

Loc.M-1

Loc.M-2

枕木山

○ 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
成相寺層
古浦層

地質境界
背斜軸
向斜軸
断層（推定）

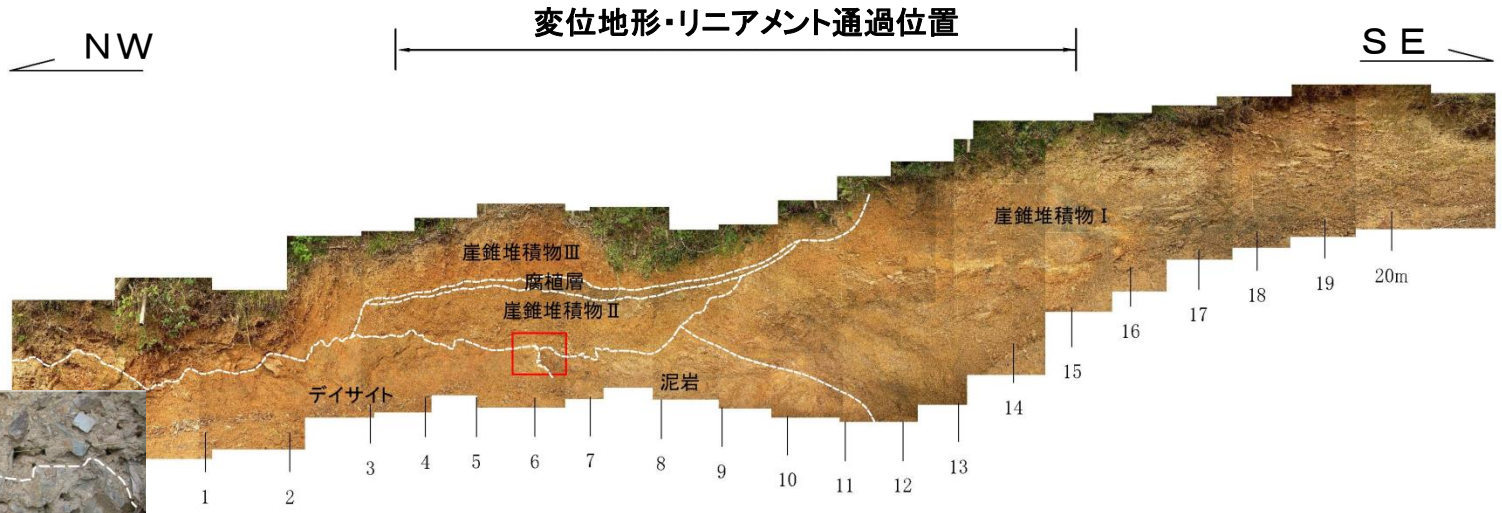
露頭位置
層理面の走向・傾斜
断層面の走向・傾斜
貫入面の走向・傾斜

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

0
1,000m

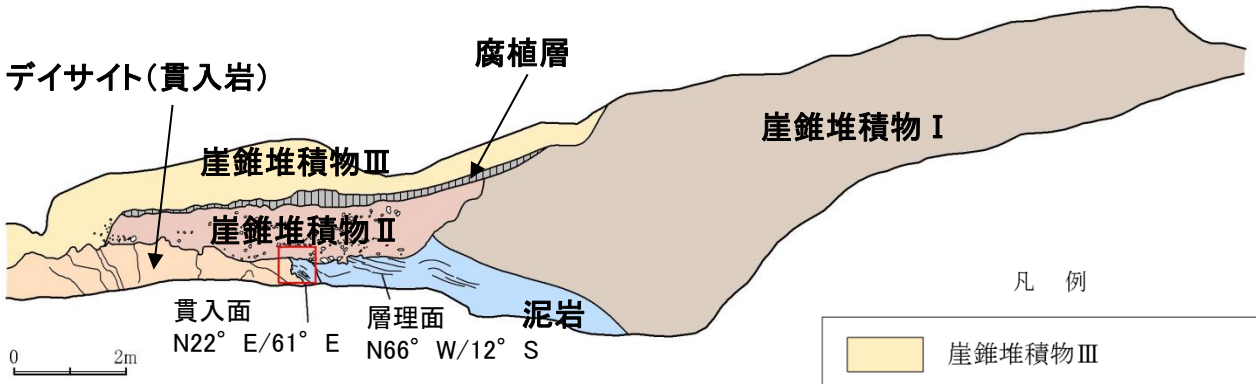
枕木山東方（ピット調査（Loc. M-2））

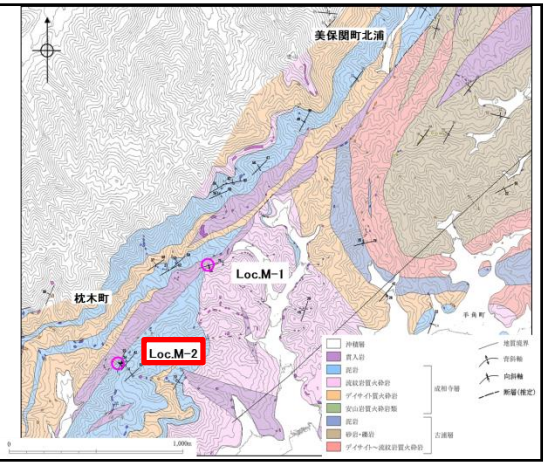
第83回審査会合
資料3-2 P23 加筆・修正



近接写真





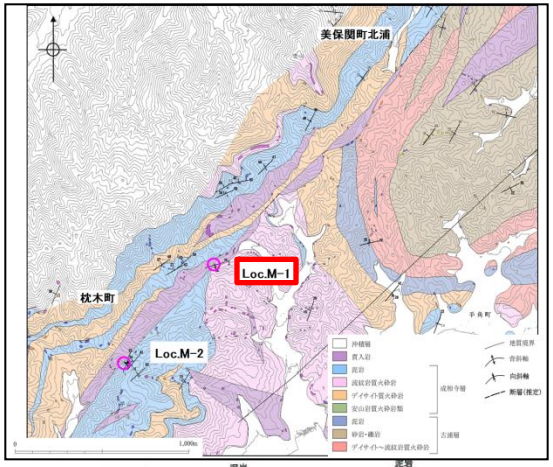


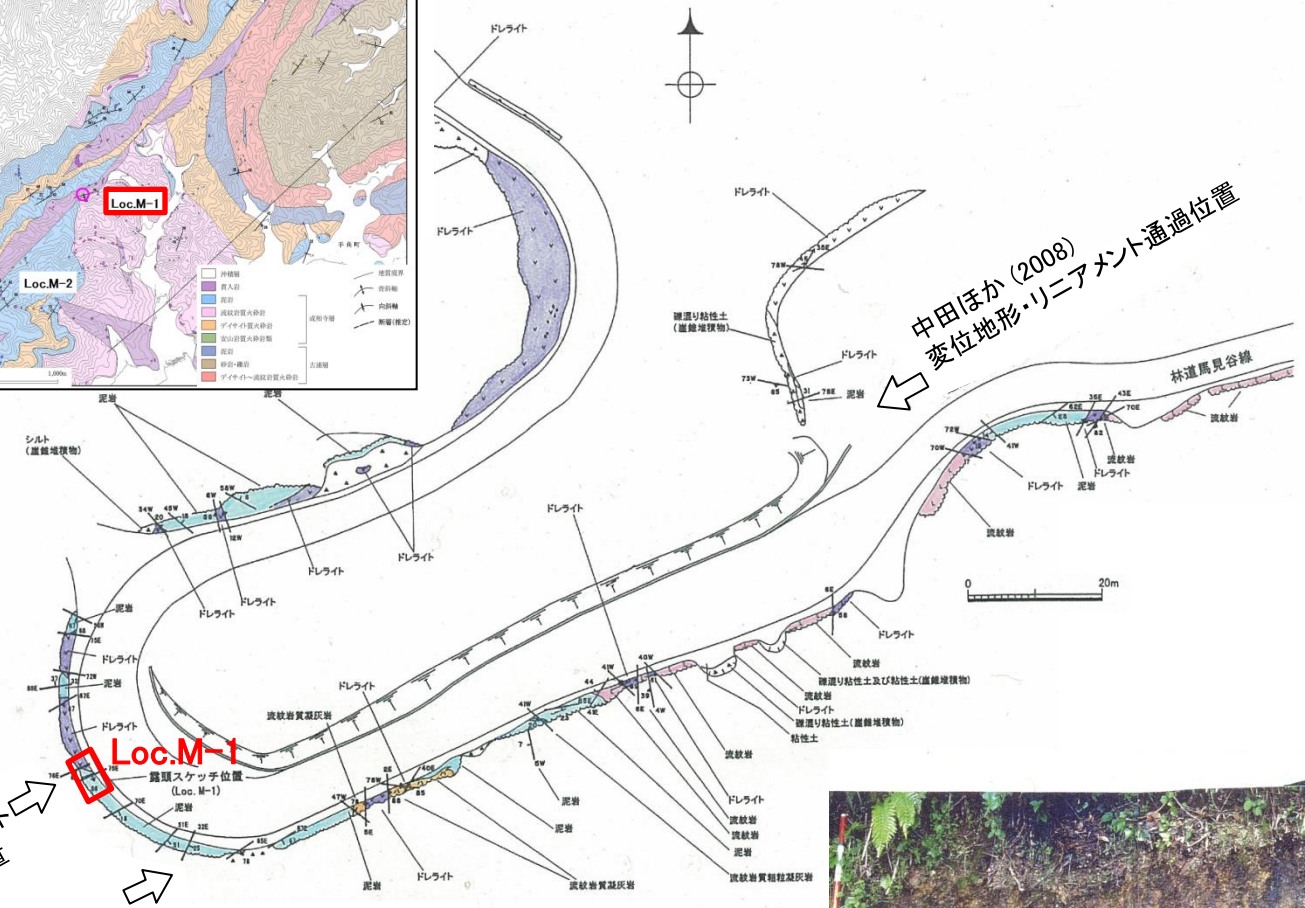
凡　例

- 崖錐堆積物Ⅲ
- 崖錐堆積物Ⅱ
- 腐植層
- 崖錐堆積物Ⅰ
- デイサイト（貫入岩）
- 泥岩　］成相寺層

・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。

枕木山東方（はぎ取り調査（Loc. M−1））

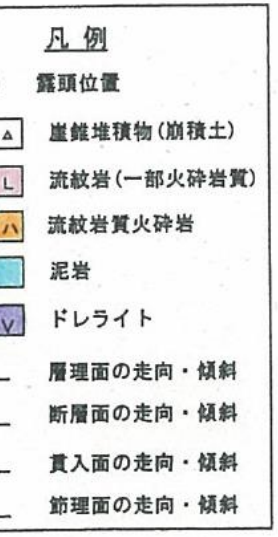




中田ほか（2008）
変位地形・リニアメント通過位置

変位地形・
リニアメント
通過位置

中田ほか（2008）

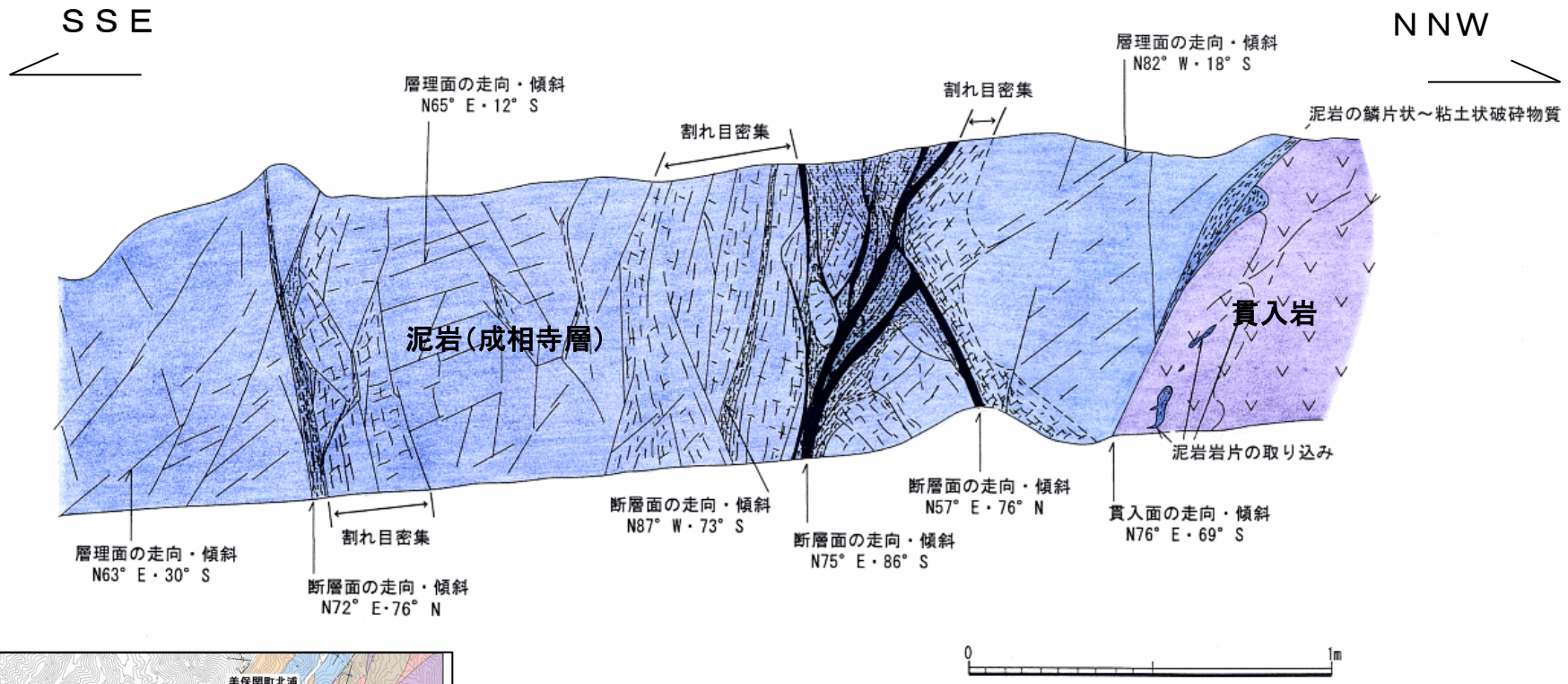


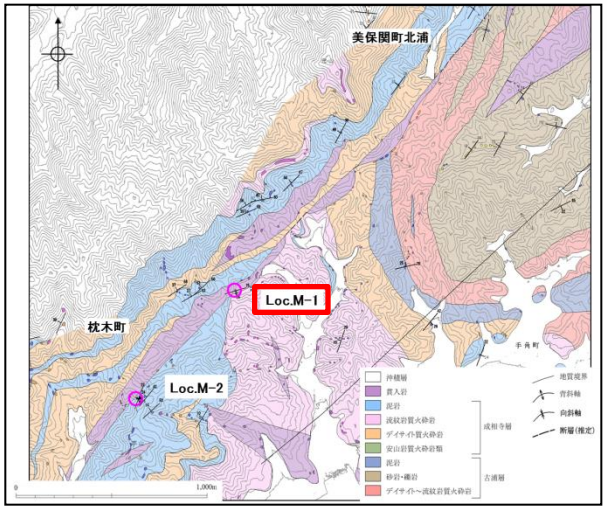
・文献や変位地形・リニアメントを含む幅広いはぎ取り調査の結果，一部で断層が確認される。



Loc.M−1付近露頭写真

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断層活動は認められない。
・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評価した。

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

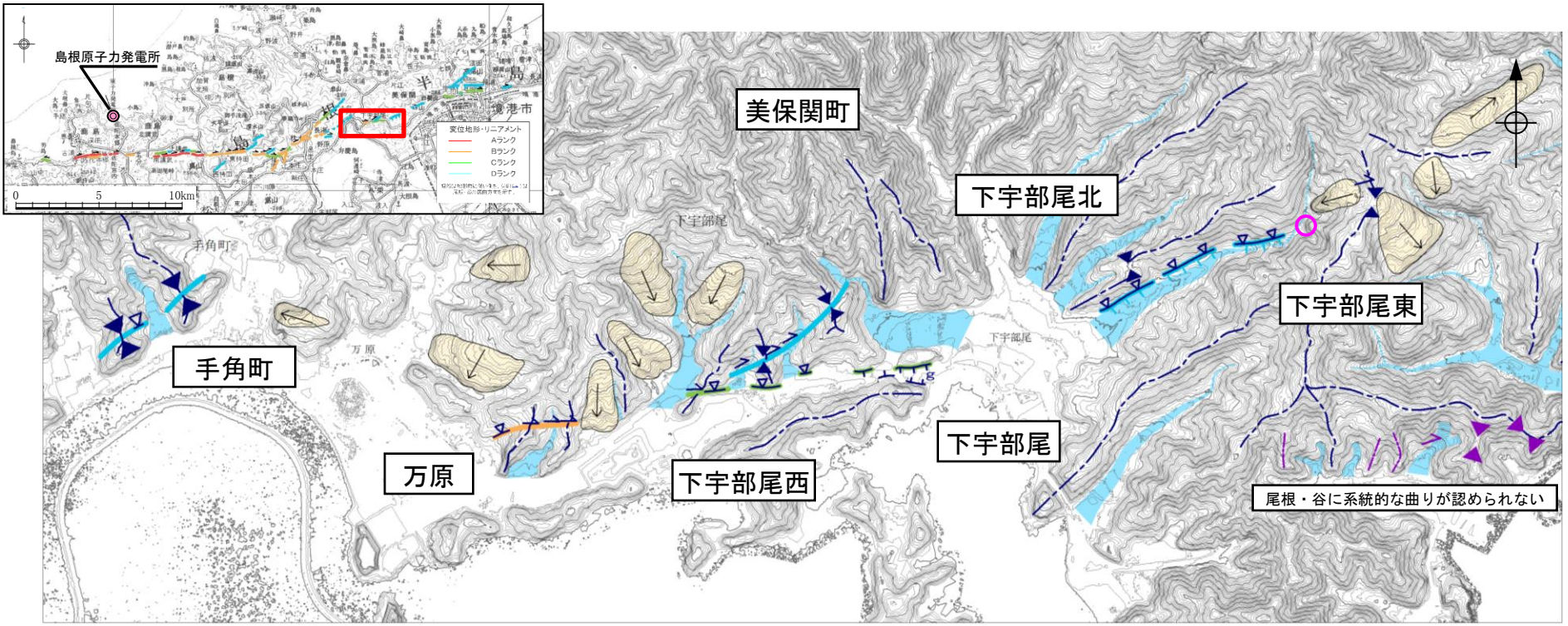
断層が推定される変位地形・リニアメント通過位置付近において調査を実施し，各地点の調査結果により総合的に検討し，活動性を評価した。

・ 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が，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ず，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評価した。

下宇部尾付近（変動地形学的調査）



※2007年中国電力取得の2mDEM（航空レーザー測量）を使用

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

○ 調査地点

地形要素
（変位地形・リニアメントを判読したもの）

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

地形要素
（変位地形・リニアメントを判読していないもの）

- 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

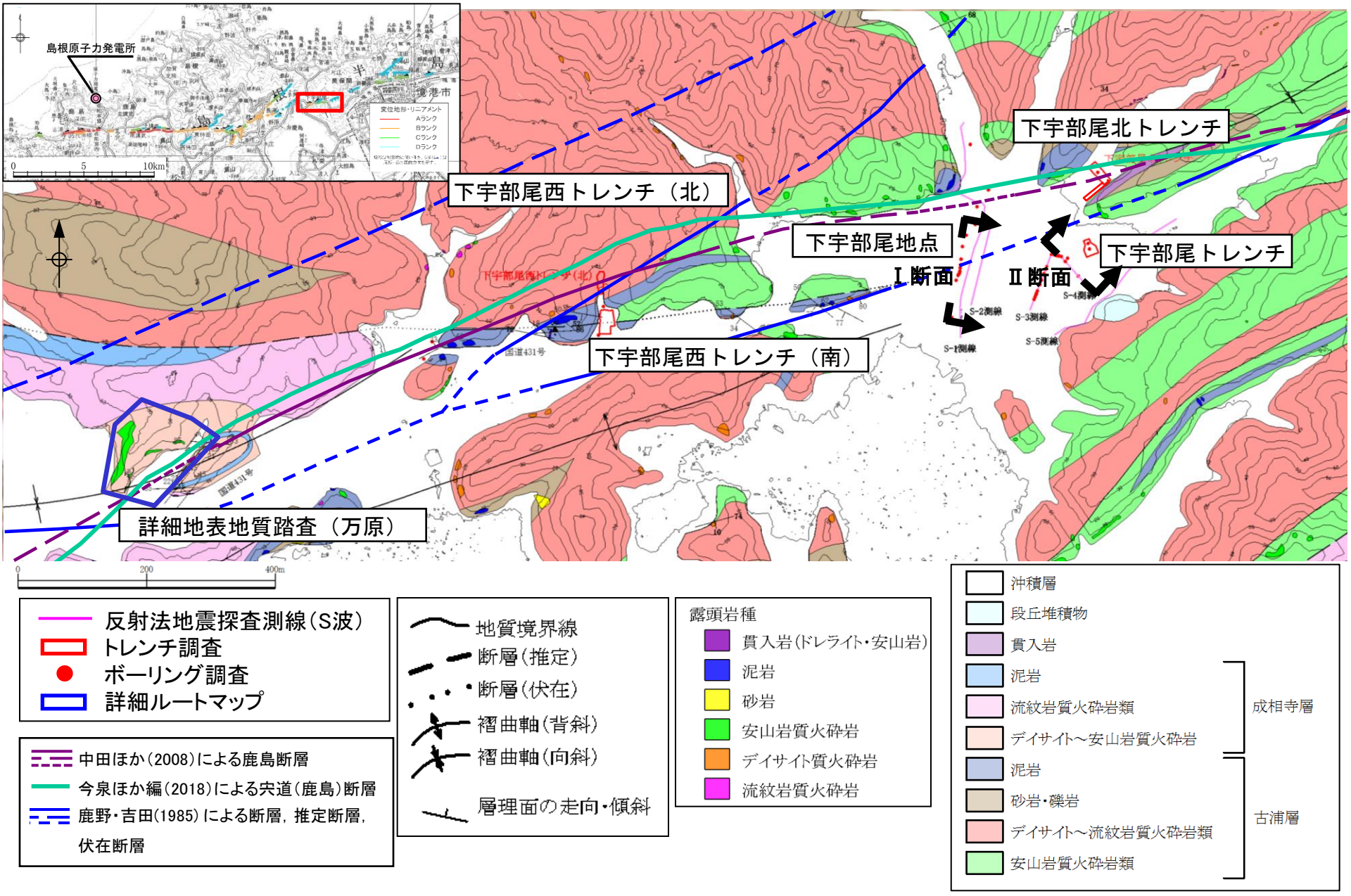
地形面

- 地すべり

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

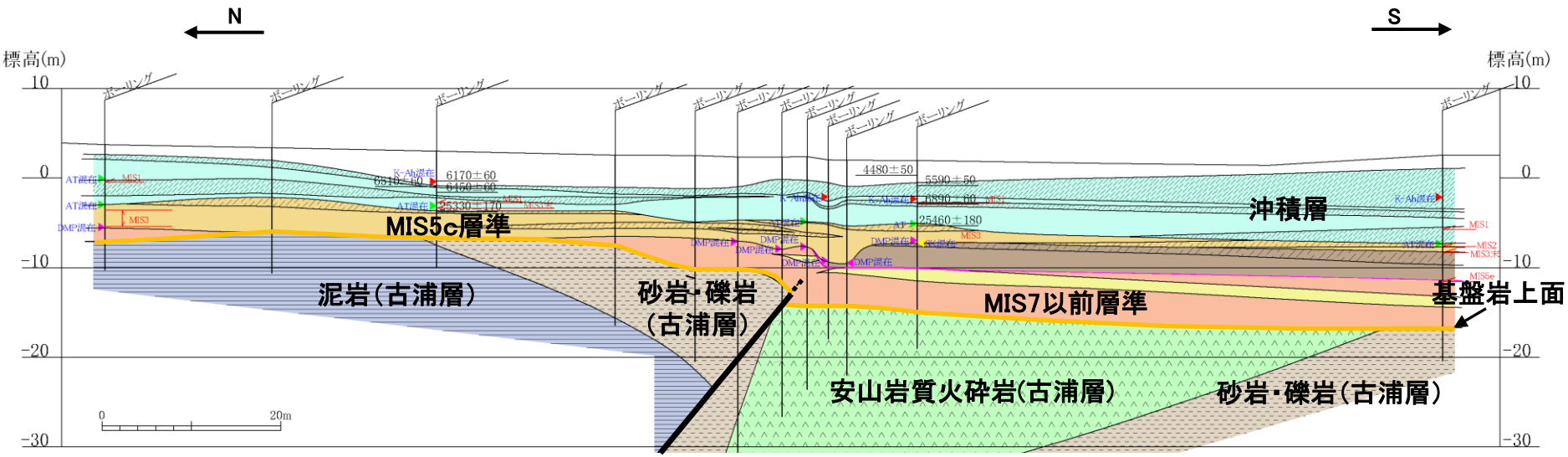
下宇部尾付近（調査位置及び地質図）

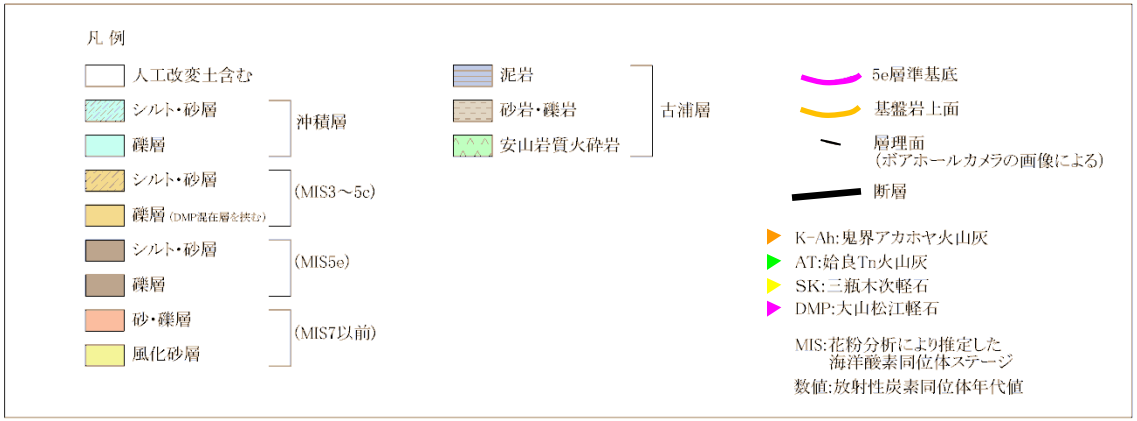
第271回審査会合
資料1-2 P119 加筆・修正



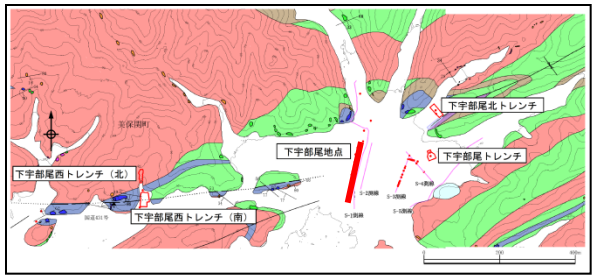
下宇部尾地点（地質断面図（Ⅰ断面））

第83回審査会合
資料3-2 P33 加筆・修正



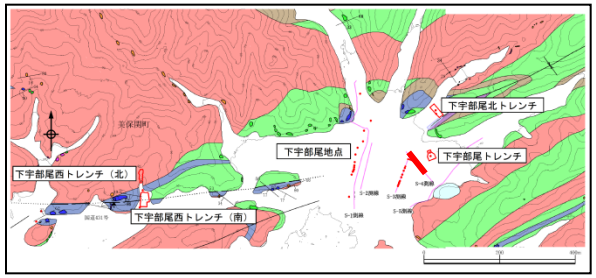


・ボーリング調査の結果，北側に泥岩・礫岩を主とする堆積岩が，南側に安山岩質火砕岩が分布しており，両者は断層により境される。
・断層を挟んで基盤の上面に高度差が認められ，断層がMIS7以前の地層に及んでいる可能性があるが，それらを覆うDMP層及びMIS5cの堆積物に変位や変形は認められない。



・しかしながら，断層の上部地層に落ち込み構造が認められることから，本地点を挟んだ両外側においてトレンチ調査（下宇部尾西トレンチ，下宇部尾トレンチ）を実施した。

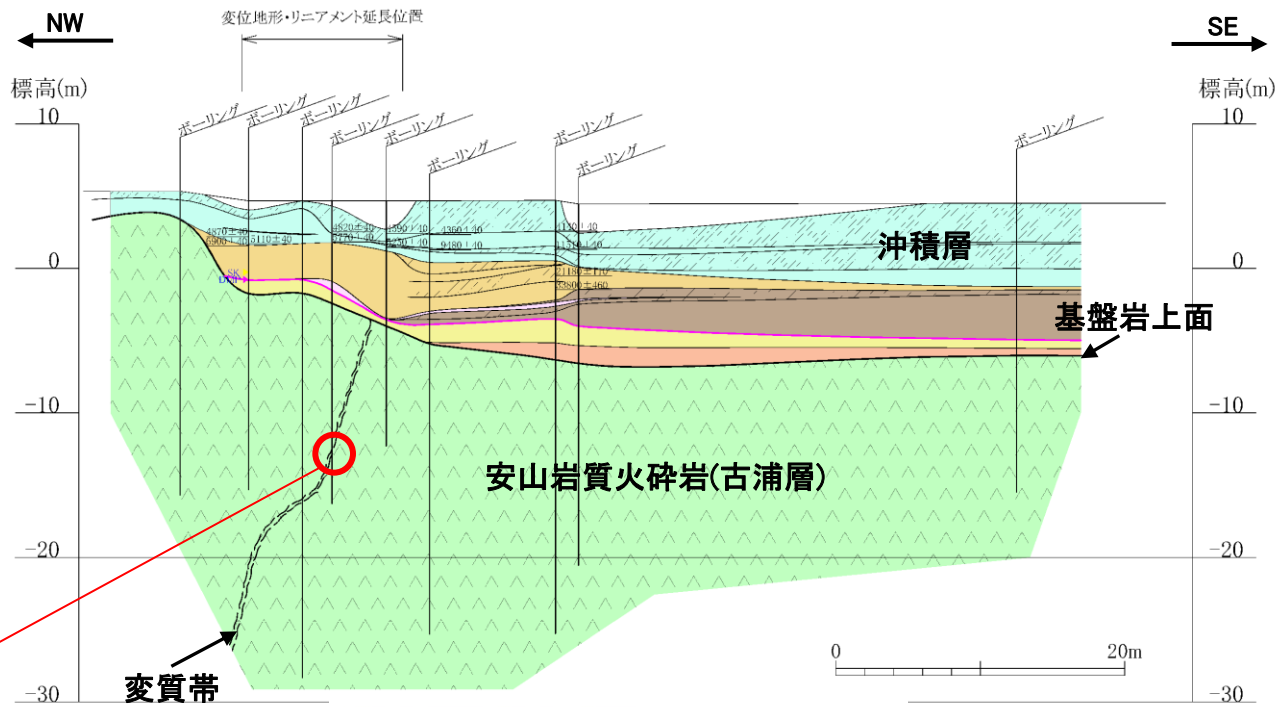
（参考）下宇部尾地点（地質断面図（Ⅱ断面））



凡例

- 人工改変 I:含む
- シルト・砂層 / 礫層 — 沖積層
- シルト・砂層 / 礫層 — (MIS3～5c)
- DMP層
- シルト・砂層 / 礫層 — (MIS5e)
- 砂・礫層 / 風化砂層 — (MIS7以前)
- 安山岩・同質火砕岩
- 古浦層
- 5e層準基底
- 基盤岩上面
- 変質帯

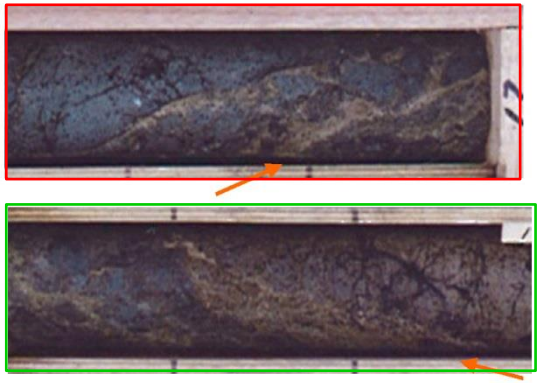
SK:三瓶木次軽石
DMP:大山松江軽石
MIS:花粉分析により推定した海洋酸素同位体ステージ
数値:放射性炭素同位体年代値





S-46 15.0～18.0m

変質帯上・下境界面

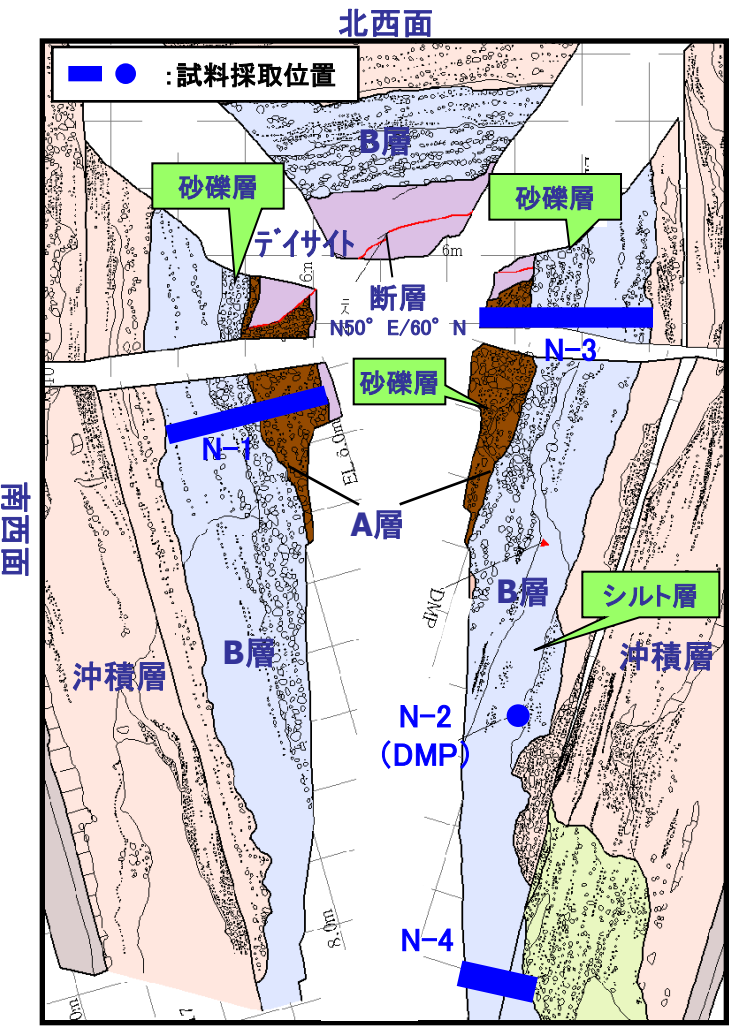


・変質帯内部は，極薄い粘土脈が網目状に発達している。
・変質帯の上端・下端面ともにやや波打った形状を示し，直線的なせん断面は認められない。

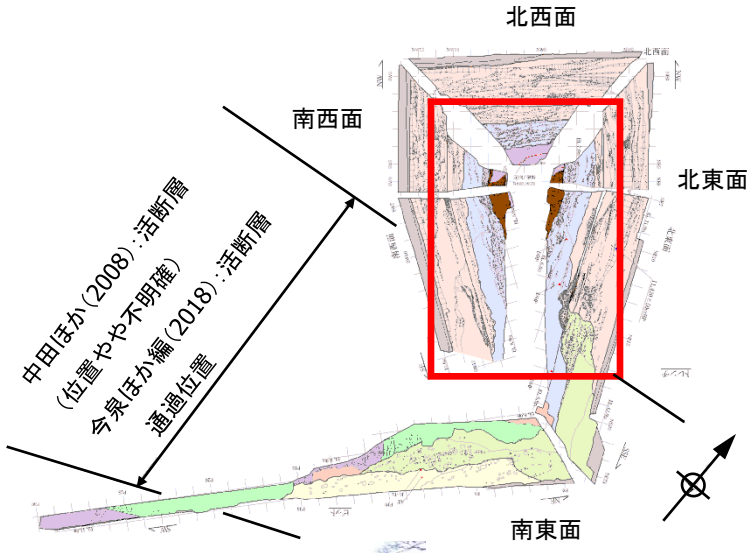
・ボーリング調査の結果，安山岩質火砕岩が広く分布し，小規模な変質帯（熱水変質作用により岩石・鉱物に変化が及んだ範囲）が認められるものの，断層は認められない。
・変位地形・リニアメント延長位置を含む下宇部尾トレンチ調査の結果，変質帯は確認されていないことから（次頁以降参照），申請時（H25.12.25）の地質断面図（Ⅱ断面）に記載していた変質帯を削除する。

下宇部尾北トレンチ（スケッチ）

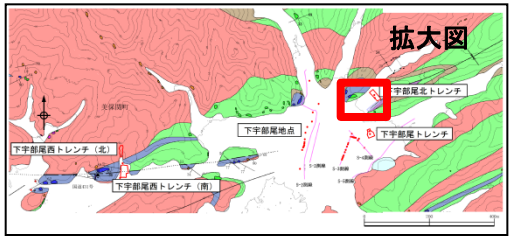
第271回審査会合
資料1-2 P120 加筆・修正



拡大図



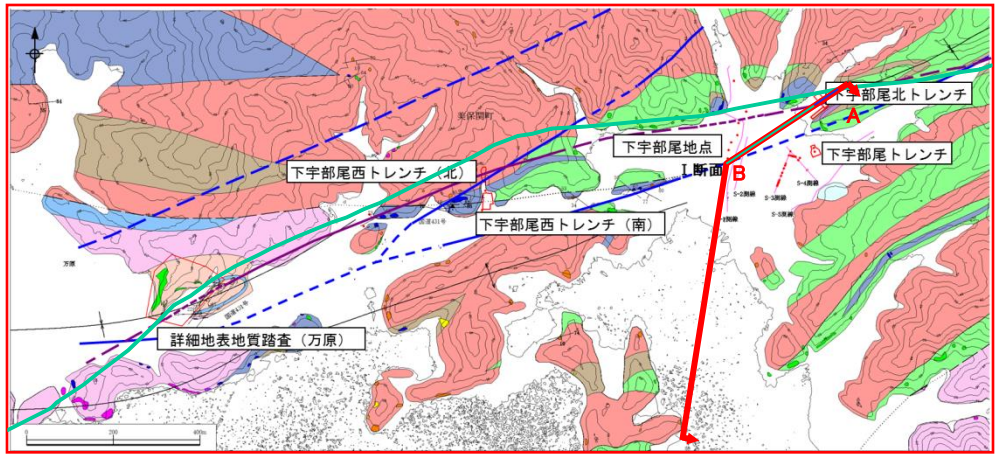


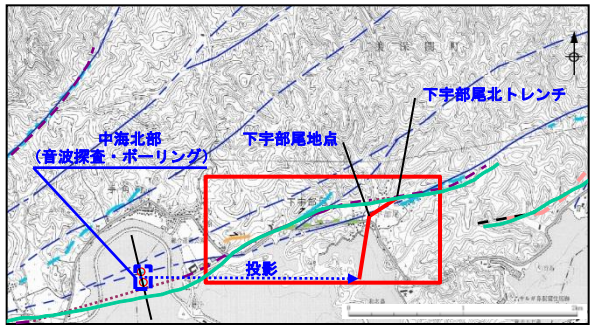


・幅広いトレンチ調査の結果，文献に示される範囲において断層は認められないが，北西面の基盤（デイサイト）に断層を確認した。
・重鉱物分析，花粉分析等の結果より，A層はMIS6（約13万年前）以前，B層はMIS5e（約11．5～13万年前）の堆積層と判断した。
・確認された断層はA層（MIS6以前の砂礫層）に変位を与えているものの，上位のB層（MIS5eのシルト層及び砂礫層）に変位や変形が認められないことから考慮する活断層ではないと考えているが，A層に含まれる火山灰は再堆積したものであるとも考えられることから，後期更新世以降の断層活動を完全には否定できないと評価した。

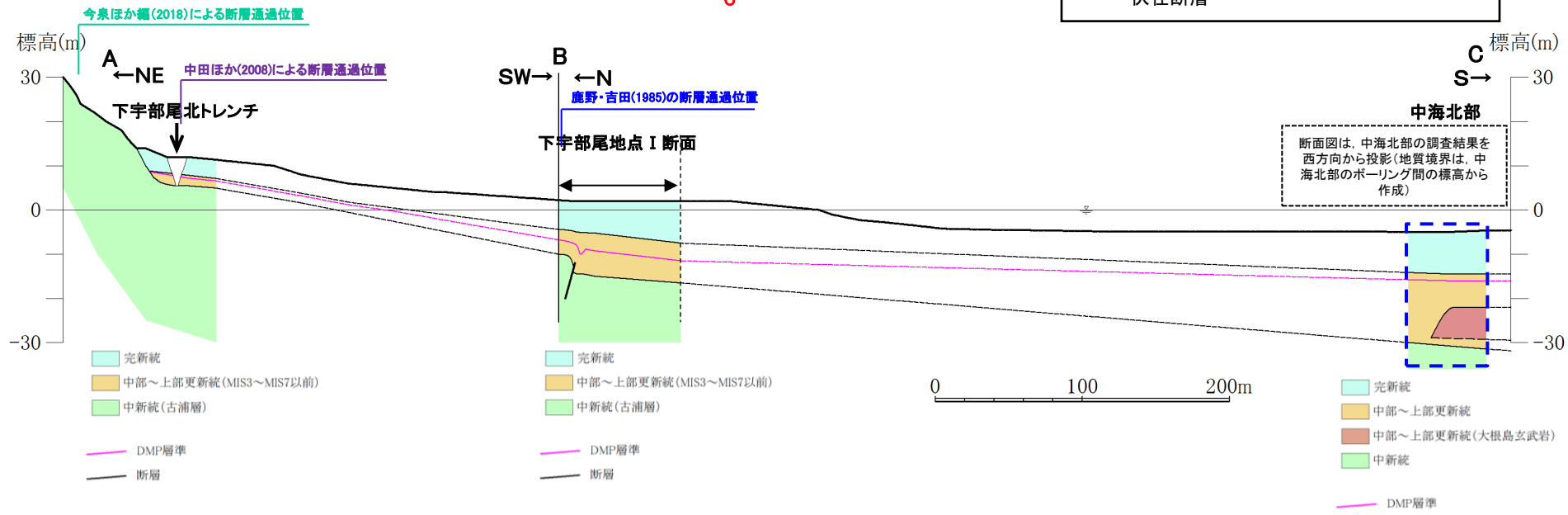
（参考）下宇部尾平野部（地質断面図（DMP層準の高度分布））

第474回審査会合
資料3 P156 加筆・修正





中田ほか（2008）による鹿島断層
今泉ほか編（2018）による宍道（鹿島）断層
鹿野・吉田（1985）による断層，推定断層，伏在断層



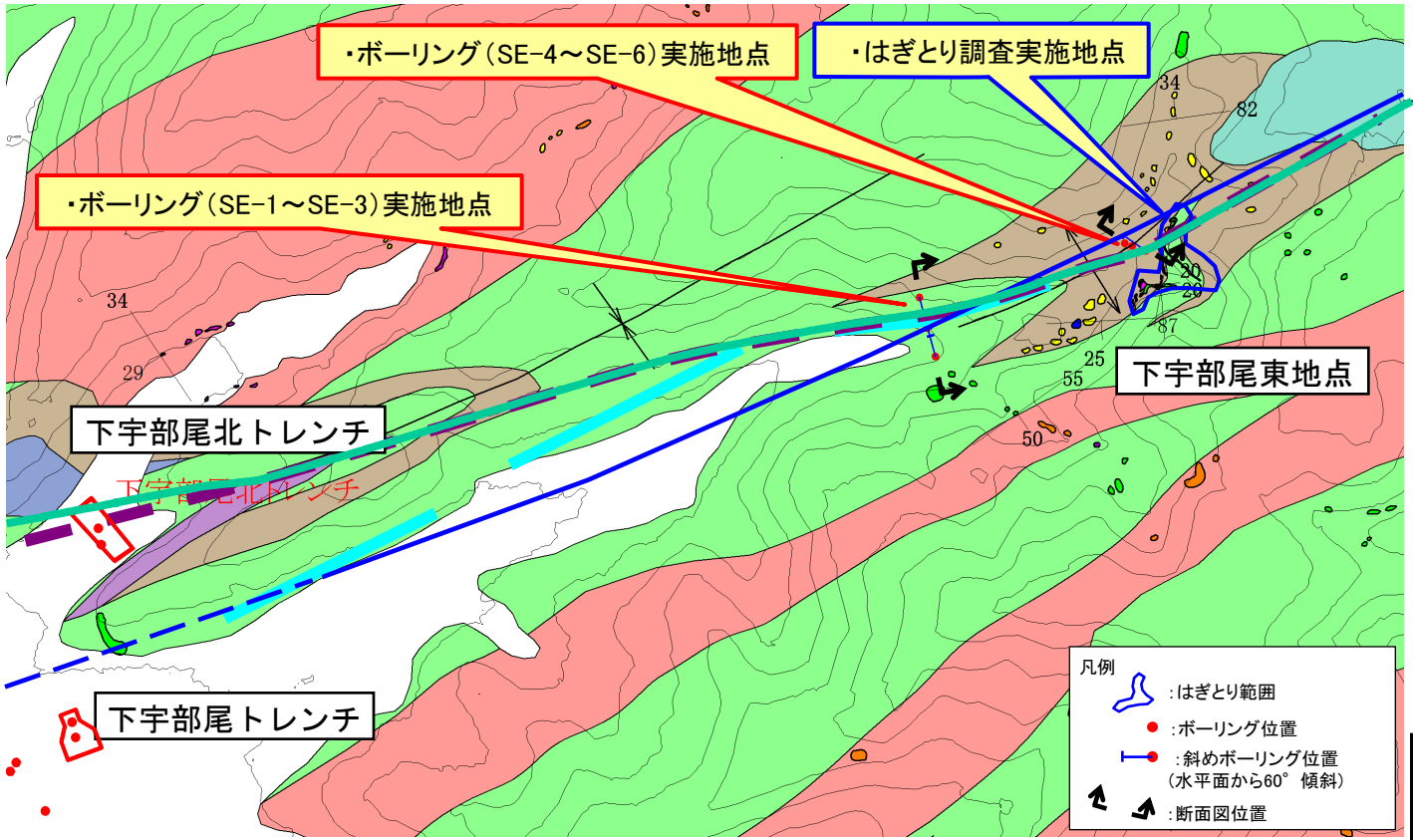
・下宇部尾北トレンチからほぼ谷筋に沿って下宇部尾平野部から中海北岸に至る地質断面図では，沖積層やDMP層準は谷の傾斜と調和的な高度分布を示しており，断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

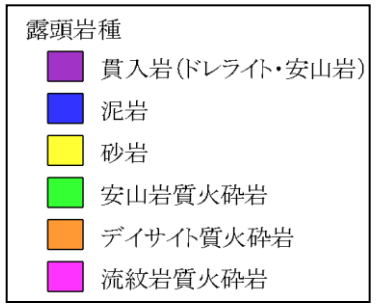
下宇部尾東（地表地質踏査及び追加調査位置図）

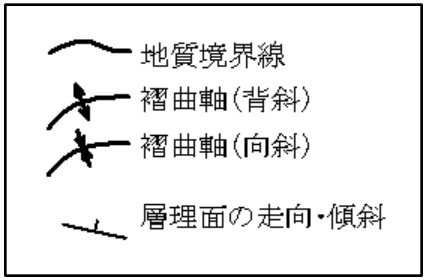
第271回審査会合
資料1-2 P121 加筆・修正

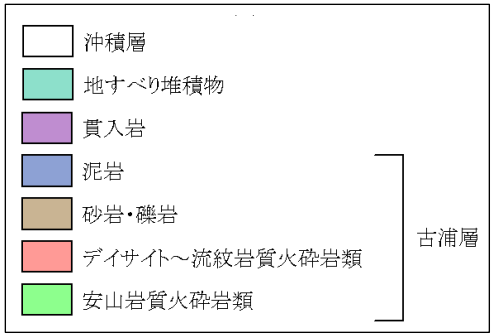


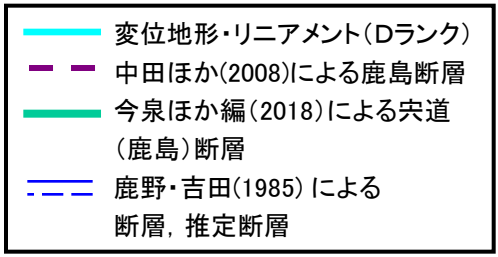
変位地形・リニアメント及び文献断層の端部付近では，緩やかな背斜構造を示す。





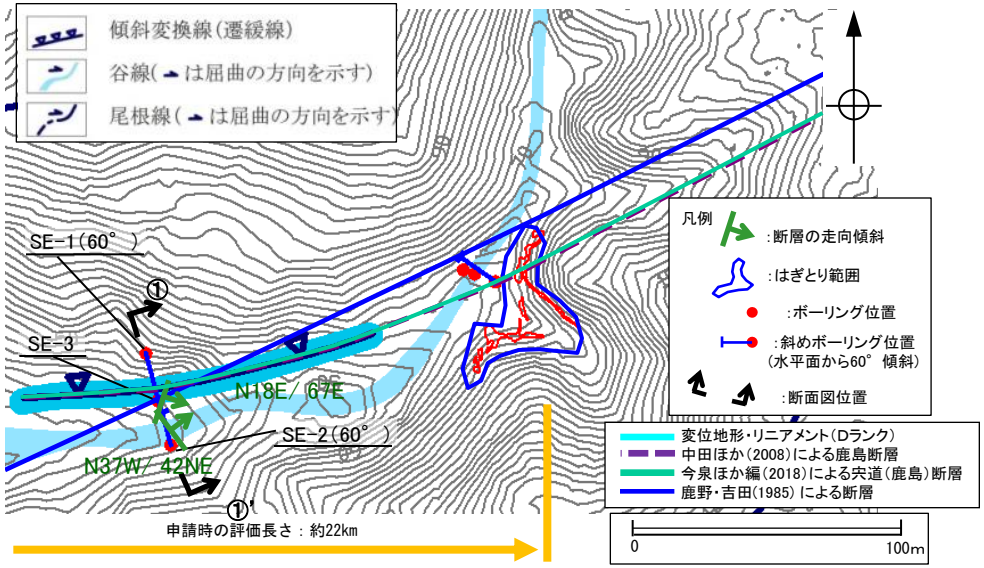


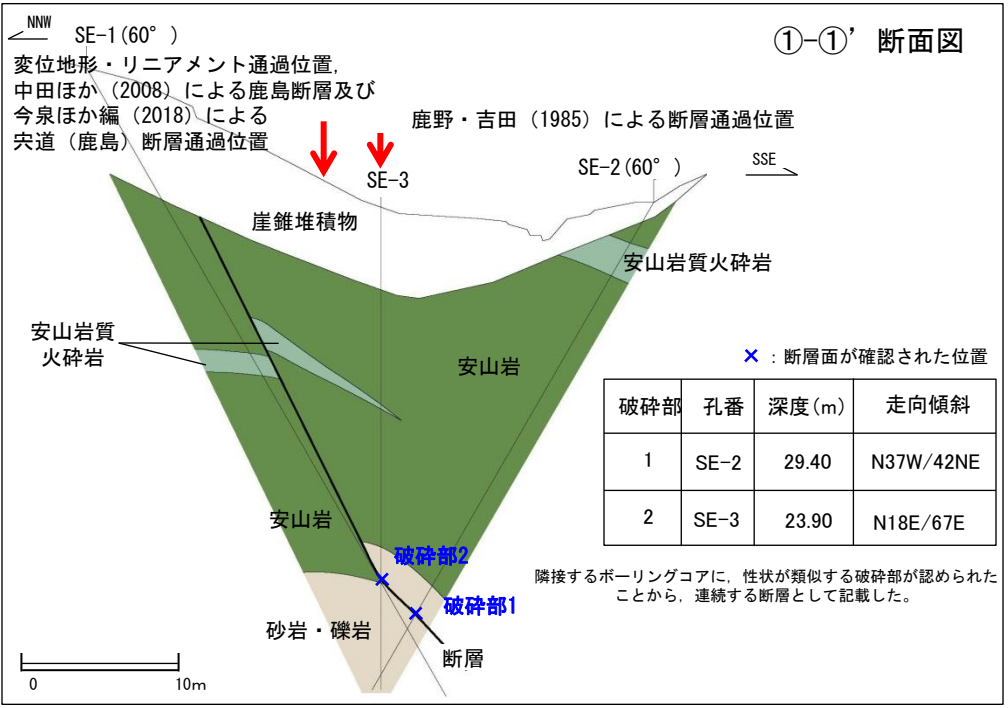




下宇部尾東（ボーリング調査（①－①’断面図））

第271回審査会合
資料1-2 P122 加筆・修正





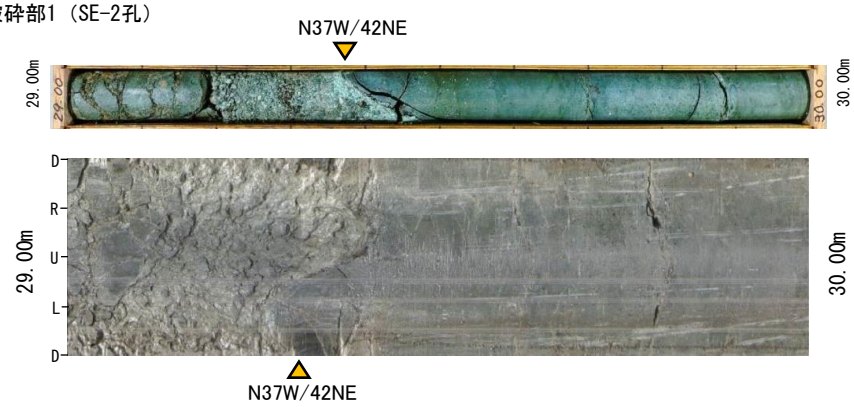
× ：断層面が確認された位置

破砕部	孔番	深度（m）	走向傾斜
1	SE-2	29.40	N37W/42NE
2	SE-3	23.90	N18E/67E

隣接するボーリングコアに，性状が類似する破砕部が認められたことから，連続する断層として記載した。

断層部コア及びBHTV写真

破砕部1（SE-2孔）



SE-2（29.40m付近）
礫岩中に発達する断層である。断層面は明瞭である。
上盤側では断層面直上に幅約1～3mmの礫混り粘土がみられ，その上位15cm程度の範囲は変質が認められる。

破砕部2（SE-3孔）

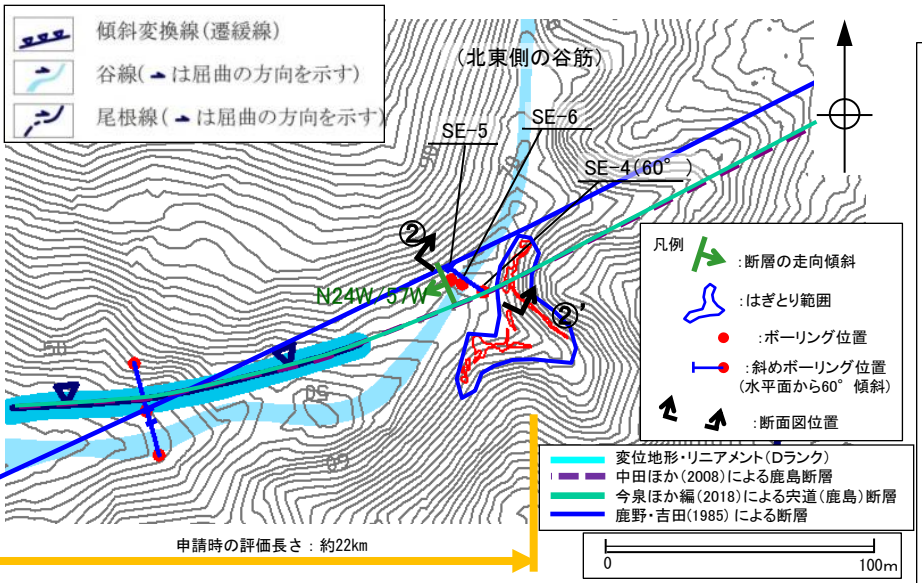


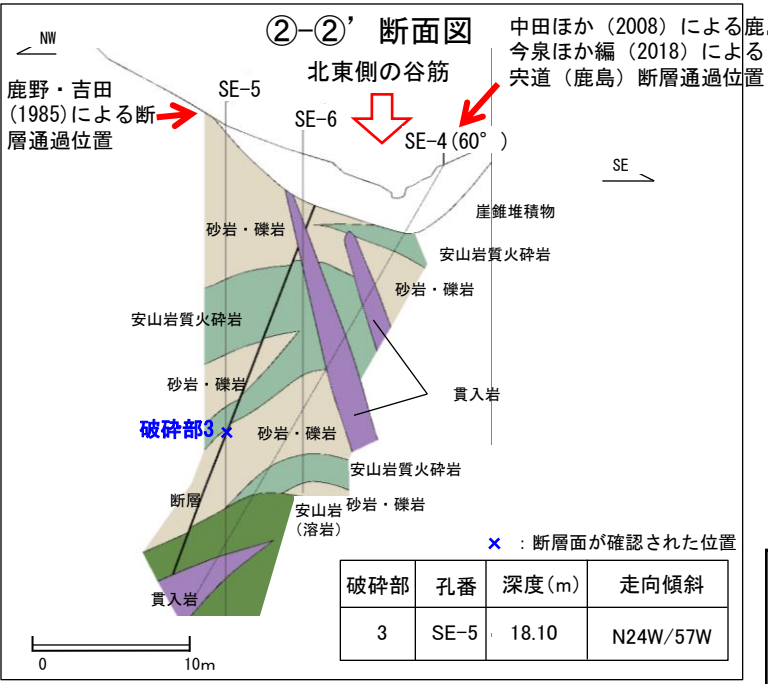
SE-3（23.90m付近）
礫岩中に発達する断層である。断層面は明瞭である。
下盤側では断層面に沿って幅約0～3mmの砂混り粘土がみられ，その下位13cm程度の範囲は変質が認められる。

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

下宇部尾東（ボーリング調査（②－②’断面図））

第271回審査会合
資料1-2 P123 加筆・修正

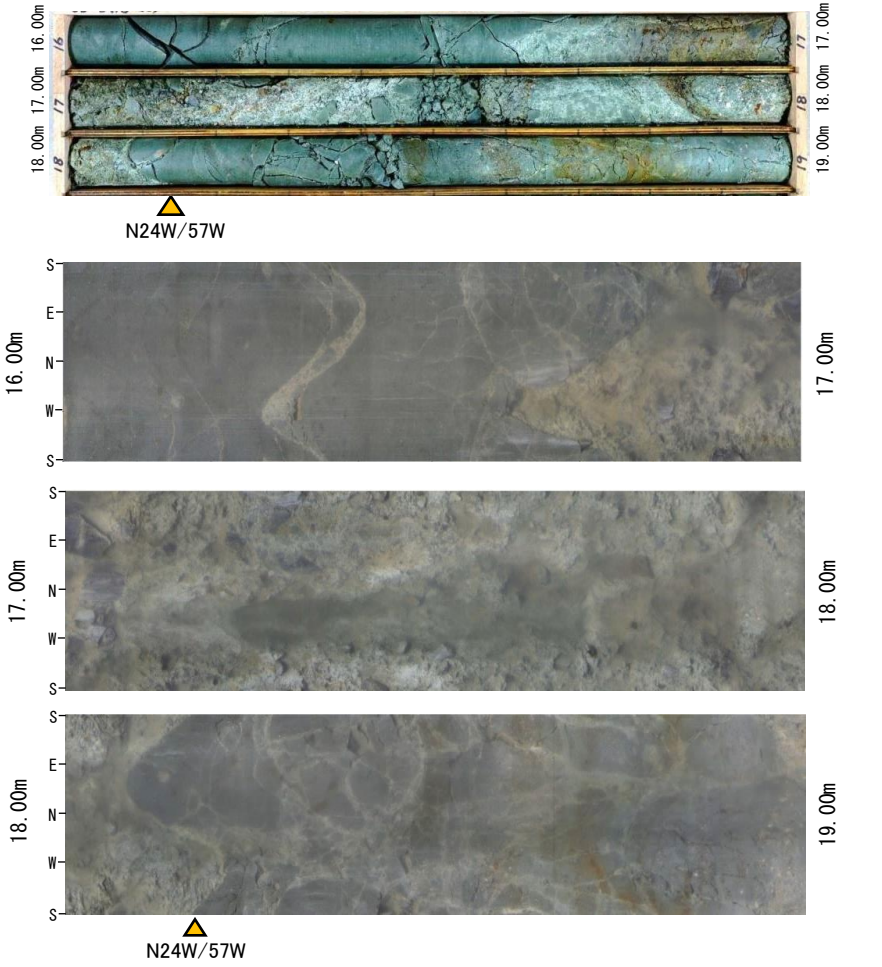




破砕部	孔番	深度（m）	走向傾斜
3	SE-5	18.10	N24W/57W

断層部コア及びBHTV写真

破砕部3（SE-5孔）

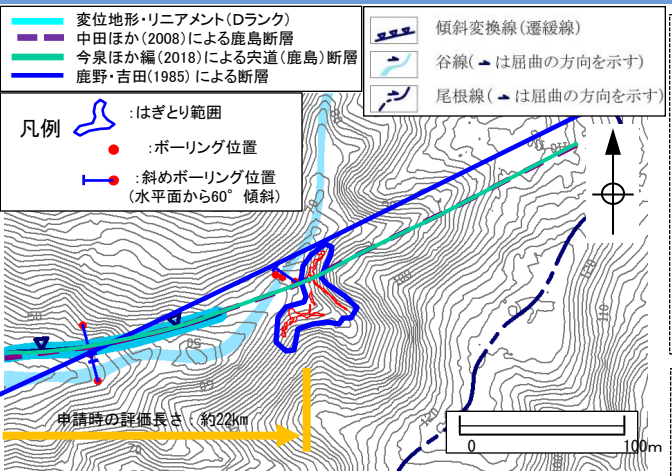


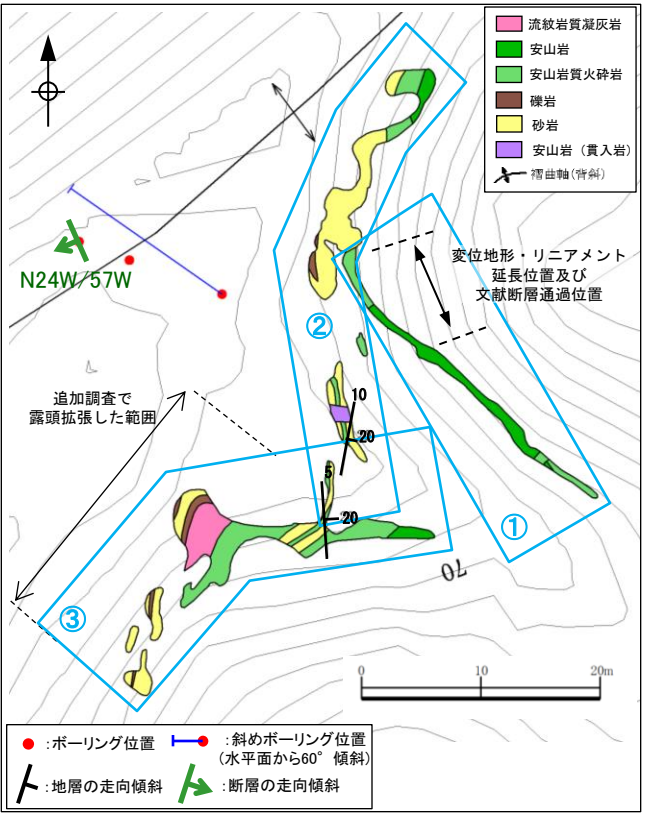
SE-5（18.10m付近）
砂岩・礫岩中に発達する断層である。断層面は明瞭である。
上盤側では断層面直上に幅約4mmの砂混り粘土がみられ，その上位145cm程度の範囲は変質が認められる。

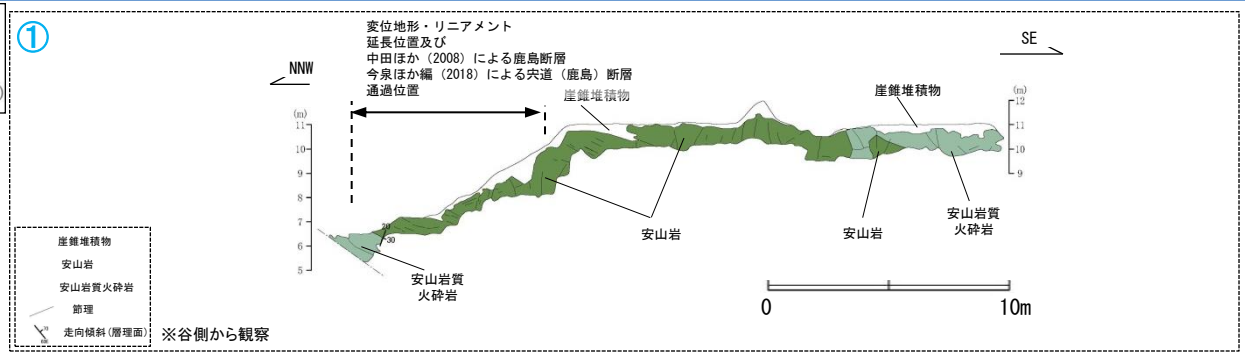
・ボーリング調査（SE-4～SE-6）の結果，ほぼ南北走向（北北西-南南東走向）の断層は認められるが，北東側の谷筋に向かう断層は認められない。
・また，変位地形・リニアメント及び文献断層に対応する断層も認められない。

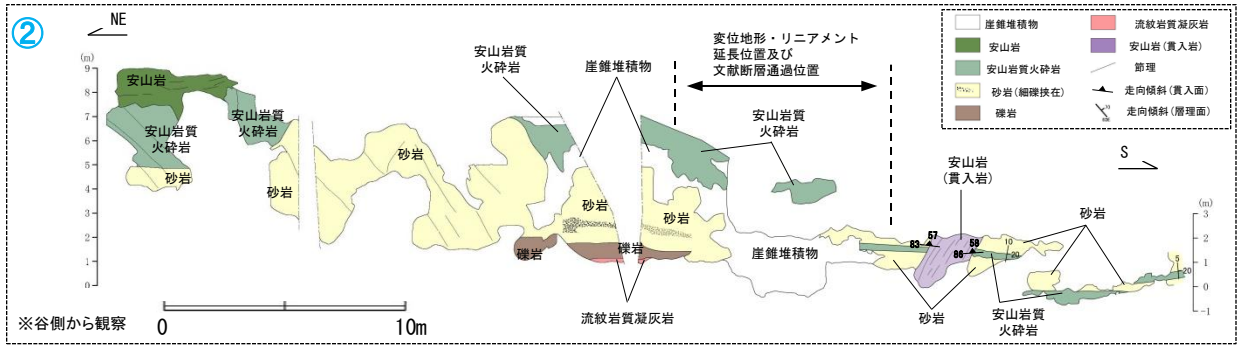
下宇部尾東（はぎ取り調査（スケッチ））

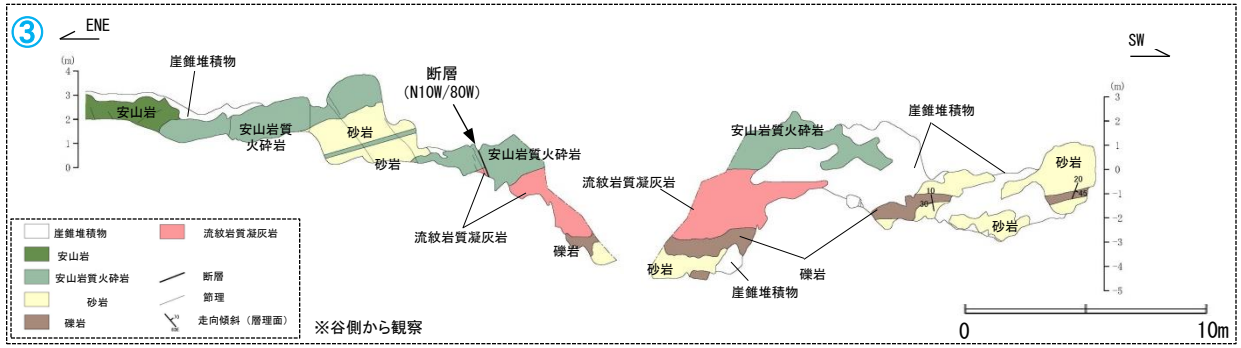
第271回審査会合
資料1-2 P124 加筆・修正





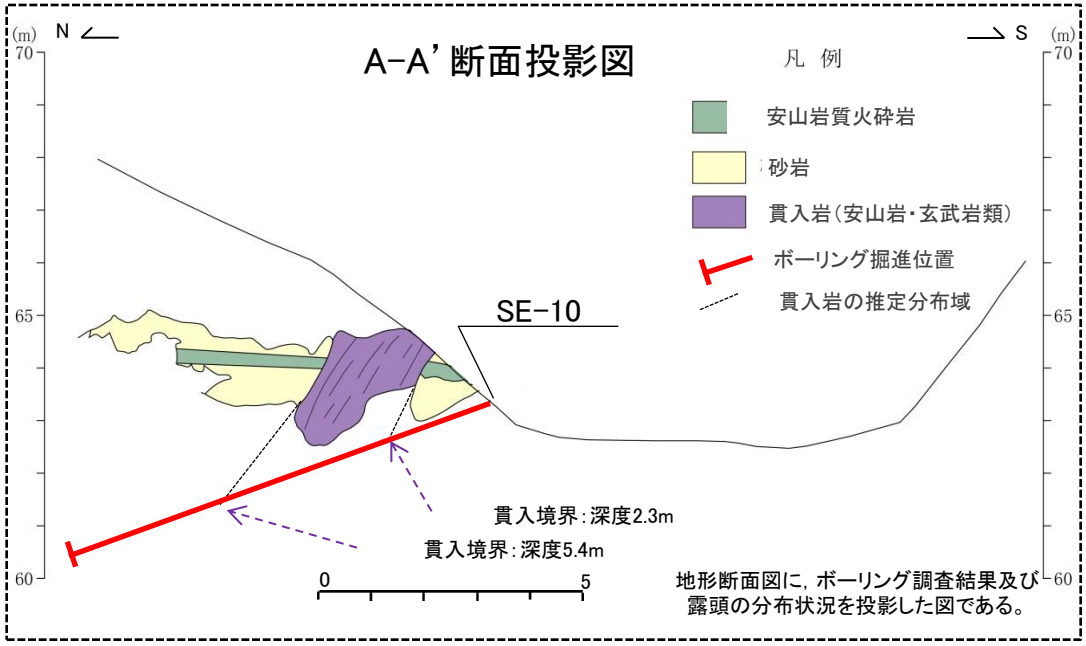


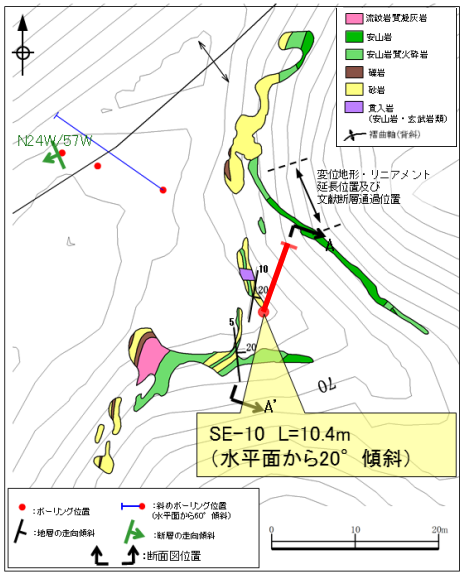


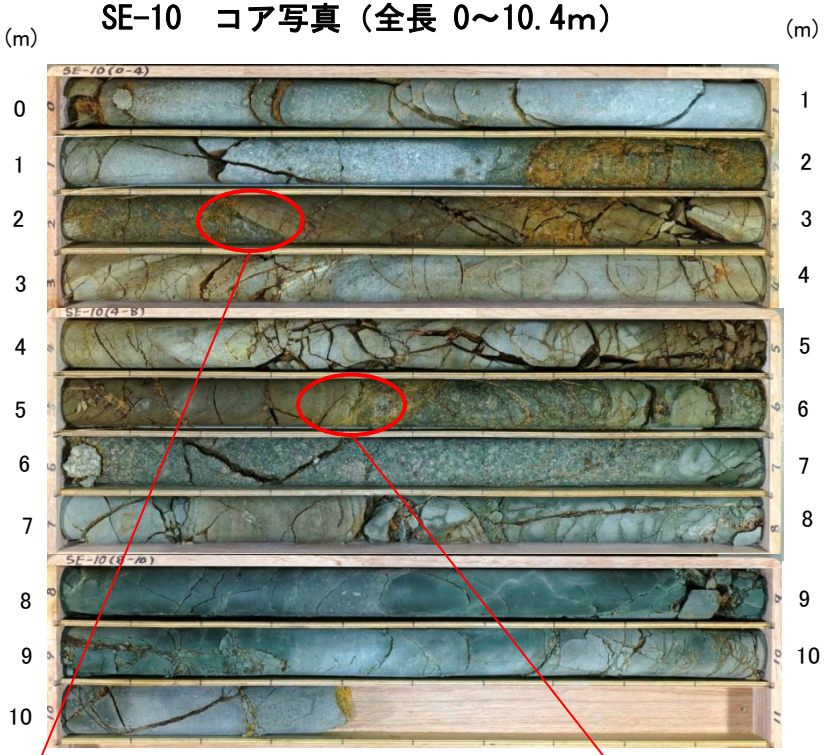


・既往調査範囲を拡張した，約70mの幅広いはぎ取り調査の結果，地質の連続性を確認し，変位地形・リニアメントの延長位置及び文献断層の通過位置付近において，断層は認められない。
・なお，変位地形・リニアメント延長位置及び文献断層通過位置付近には貫入岩が分布するものの，接触変成作用の影響は認められない。

下宇部尾東（ボーリング調査（コア写真））







深度2.3m付近の貫入境界

深度5.4m付近の貫入境界

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

下宇部尾付近（まとめ）

1．変動地形学的調査（万原～下宇部尾東）
・美保関町万原から下宇部尾の間では河谷や尾根の右屈曲が認められ，また道路に沿って直線的な凹地が認められる。また，下宇部尾東までは傾斜変換線が認められる。

2．地表地質踏査（万原）
・詳細地表地質踏査の結果，文献や変位地形・リニアメントの通過位置付近にはほぼ全面にわたって安山岩が分布しており，変位地形・リニアメントに対応する断層は認められない。（補足説明資料1.(2) 万原 参照）

3．ボーリング調査，トレンチ調査（下宇部尾）
・下宇部尾におけるボーリング調査の結果，断層が認められ，MIS7以前の地層に及んでいる可能性があるが，それらを覆うDMP層及びMIS5cの堆積物に変位や変形は認められない。
・下宇部尾西トレンチ（北），（南）及び下宇部尾トレンチの結果，断層は認められない。
・下宇部尾北トレンチの結果，断層が認められる。断層はA層（MIS6以前の砂礫層）に変位を与えているものの，上位のB層（MIS5eのシルト層及び砂礫層）に変位や変形が認められないことから考慮する活断層ではないと考えているが，A層に含まれる火山灰は再堆積したものであるとも考えられることから，後期更新世以降の断層活動を完全には否定できないと評価した。

4．ボーリング調査，はぎ取り調査（下宇部尾東）
・ボーリング調査の結果，ほぼ南北走向の断層は認められるが，北東側の谷筋に向かう断層は認められない。また，変位地形・リニアメント及び文献断層に対応する断層も認められない。
・はぎ取り調査の結果，地質の連続性を確認し，変位地形・リニアメントの延長位置及び文献断層の通過位置付近において，断層は認められない。
・はぎ取り調査で確認された貫入岩を対象にボーリング調査を行った結果，深度2.3m付近と5.4m付近において，貫入岩と堆積岩の貫入境界を確認した。
・貫入岩には，貫入境界面と同方向の割れ目が発達するが，せん断面は認められない。
・以上のことから，下宇部尾東において，変位地形・リニアメント及び宍道断層に対応する断層は認められないと評価した。

森山付近（文献調査）

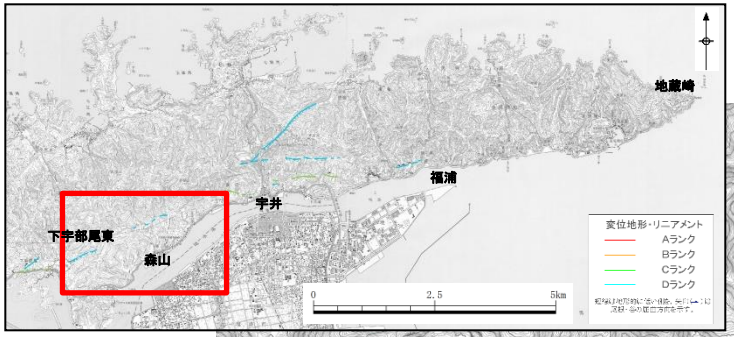
第443回審査会合
資料1 P68 加筆・修正

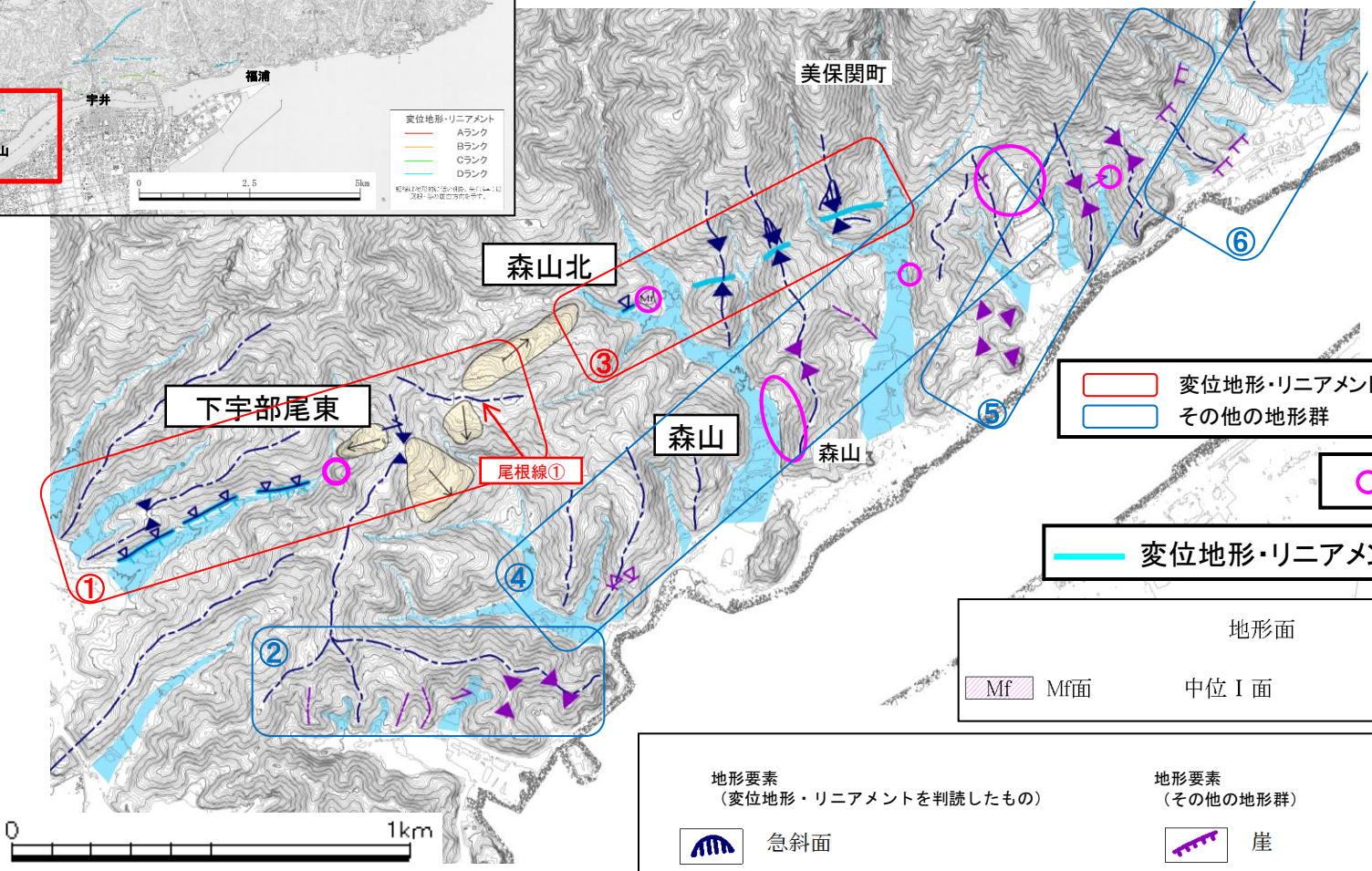


美保関町
小中村
森山
森山北
下宇部尾東
森山
森山
境水道
旧石器時代洞窟住居跡
大正町
浜町
弥生町
明治町
蓮池町
米川町
清水町
芝町
文化
体育館
0
1km

- 鹿野・吉田(1985)の断層（縮尺：5万分の1）
- 同上　伏在断層
- 同上　推定断層
- 中田ほか(2008) による鹿島断層（位置やや不明確）
- 同上　推定活断層（地表）
- 今泉ほか編（2018）による宍道（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回参考資料第2号（2009）に記載された推定活断層の位置
- 調査地点

森山付近（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

調査地点

変位地形・リニアメント（Dランク）

地形面

Mf　Mf面　　中位Ⅰ面　　地すべり

※2007年中国電力取得の2mDEM（航空レーザー測量）を使用

・下宇部尾東までは傾斜変換線が認められる。
・美保関町北方の森山北では鞍部が断続的に認められるが，南方の森山では尾根・谷の系統的な屈曲等は認められない。

地形要素
（変位地形・リニアメントを判読したもの）

- 急斜面
- 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

地形要素
（その他の地形群）

- 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

判読内容（変位地形・リニアメント，その他の地形群）

第474回審査会合
資料3 P92 加筆・修正

変位地形・リニアメント及びその他の地形群一覧表（下宇部尾東・森山付近）

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	
①	D（下宇部尾東）	山地高度は北側が高い。谷の北縁をつくる急斜面（傾斜変換線）。その他，1箇所の尾根の右屈曲，2箇所の鞍部。東延長の尾根線①に右屈曲は認められない。	下宇部尾付近のBランク及びCランクのリニアメントの東延長にあたる山地高度に差がある。 地形群（傾斜変換線）の長さは短いことからDランクとした。	・活断層研究会編（1991）の森山（確実度Ⅲ）に対応 ・中田ほか（2008）の活断層，今泉ほか編（2018）の活断層（位置やや不明確）に対応
②	－	尾根高度に差はない。1本の谷の右屈曲，2箇所の鞍部。しかし，西部の4本の尾根は曲がっていない。	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。	－
③	D（森山北）	番号①（下宇部尾東）の変位地形・リニアメントの東延長上にあり，山地高度は北側が高い。3箇所の明瞭な鞍部。1箇所の傾斜変換線。	山地高度不連続をなす山麓に3箇所の鞍部が連続する。 地形群の長さは短く，西延長上の番号①（下宇部尾東）の変位地形・リニアメントでは尾根線①に屈曲がないことからDランクとした。	・活断層研究会編（1991）の森山（確実度Ⅲ）に対応
④	－	1箇所の鞍部及び尾根，2箇所の傾斜変換線，7本の尾根。しかし，尾根・谷に明瞭な屈曲は認められない。1箇所で尾根高度は北側がやや高い。	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。	・中田ほか（2008）の推定活断層（地表）に対応 ・原安委WG3（2009）の推定活断層に対応 ・今泉ほか編（2018）の活断層（位置やや不明確）に対応
⑤	－	4箇所の鞍部，1本の谷の右屈曲，2箇所の崖。しかし，その他の尾根・谷に右屈曲は認められない。東半分の尾根高度は北側がやや高い。	系統的な屈曲地形は認められず，地形群が同一方向に横ずれしたと解釈できない。また，高度差も系統的ではない。地形群は連続性に乏しく，長さは短いことから変動地形の可能性はない。	－
⑥	－	2箇所の崖，7本の尾根，2箇所の風隙からなり，山地高度は北西が高い。しかし，地形群は連続性，鮮明さに欠ける。また，尾根・谷に明瞭な屈曲は認められない。	系統的な屈曲地形は認められず，地形群が同一方向に横ずれしたと解釈できない。また，高度差も系統的ではない。地形群は連続性に乏しく，鮮明さに欠け，長さは短いことから変動地形の可能性はない。	－

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

森山付近（地表地質踏査（地質図））

第271回審査会合
資料1-2 P129 加筆・修正



森山（断層露頭に関する調査）
古浦層と成相寺層を境する断層を確認し，上載地層，室内試験等により，断層の活動性を評価した。

森山（トレンチ調査）
トレンチ調査により，断層を確認し，上載地層等により活動性を評価した。

森山（ボーリング調査及び反射法地震探査）
複数のボーリング調査により，反射法地震探査結果（CMP490付近）に想定される伏在断層を確認した。

森山北（ピット調査及びボーリング調査）
ピット調査等により，断層を確認し，上載地層等により活動性を評価した。

森山北

森山（造成地付近）

森山（地表地質踏査）
古浦層と成相寺層を境する断層を確認し，断層性状を把握するとともに，地質・地質構造を踏まえ，断層の活動性を評価した。

森山

下宇部尾東

境水道

下宇部尾東
ボーリング調査の結果，変位地形・リニアメント及び中田ほか(2008)による鹿島断層に対応する断層は認められない。
幅広のはぎ取り調査の結果，断層は認められない。また，ボーリング調査の結果，貫入岩及び貫入境界付近に，貫入後の断層活動は認められない。

森山（はぎ取り調査，ボーリング調査及び反射法地震探査）
はぎ取り調査により，断層を確認しボーリング調査等により断層の活動性を評価した。

0 500 1000m

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
断層面の走向・傾斜

露頭岩種
- 貫入岩（ドレライト・安山岩）
- 泥岩
- 砂岩
- 礫岩
- 安山岩質火砕岩
- デイサイト質火砕岩
- 流紋岩・流紋岩質火砕岩

- 沖積層
- 地すべり堆積物
- Mf面段丘堆積物
- 流紋岩・流紋岩質火砕岩
- 泥岩
- 砂岩・礫岩
- デイサイト～流紋岩質火砕岩類
- 安山岩質火砕岩

成相寺層
古浦層

- 地質境界
- 背斜軸
- 向斜軸
- 断層
- 断層（推定）

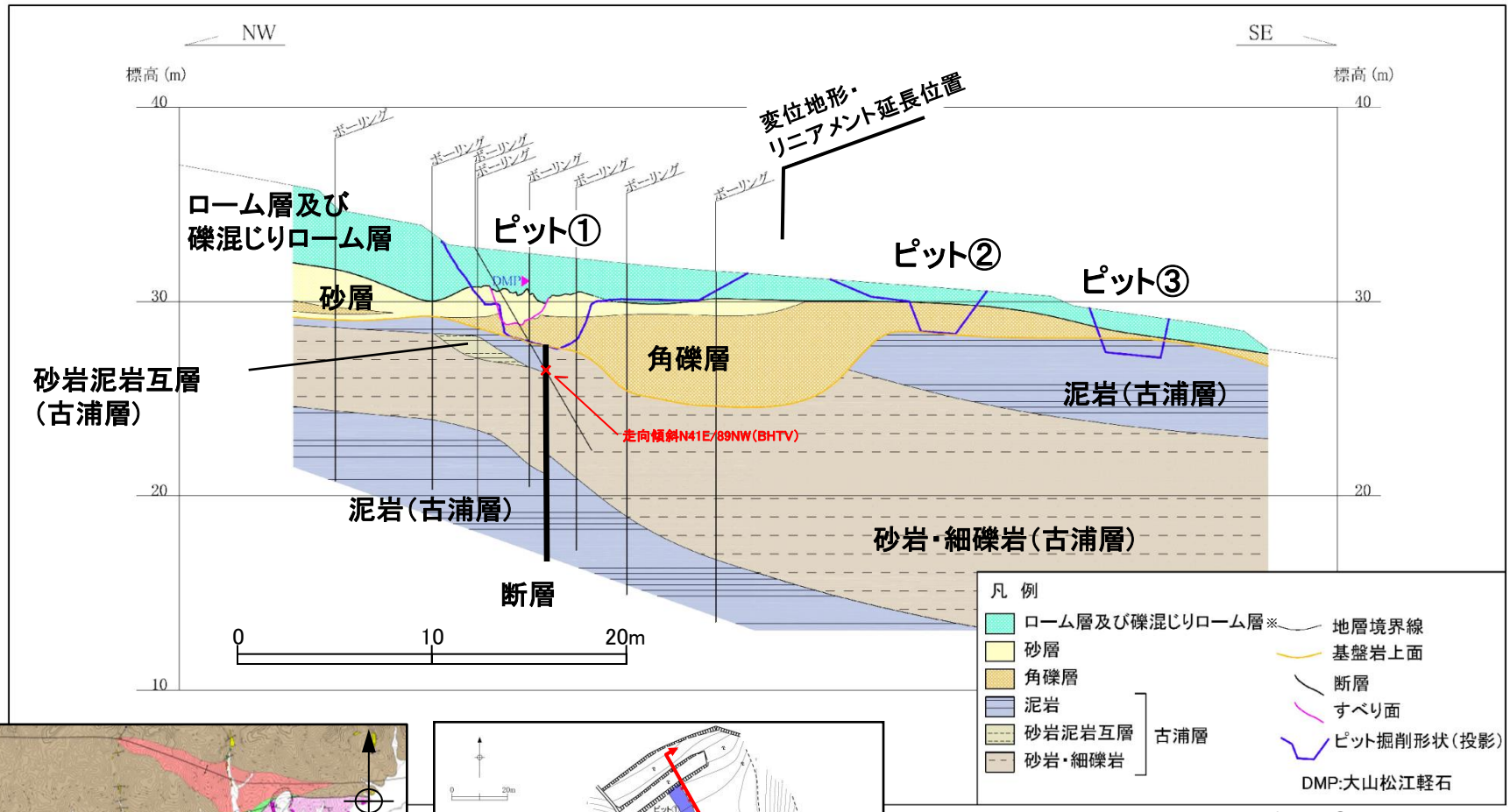
地質断面図
調査地点

注）森山付近は，比較的単調な地層の累重構造を呈していることを考慮し，地質図を作成した。

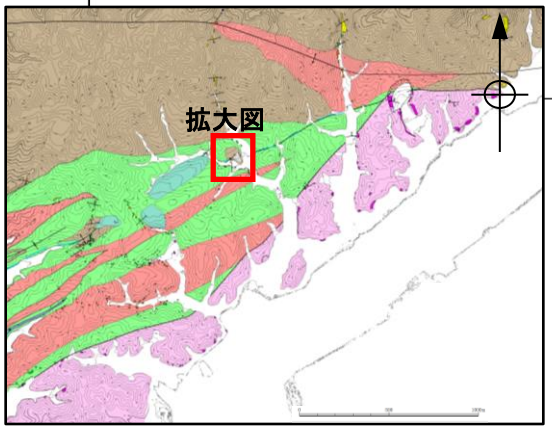
・変位地形・リニアメント及び文献断層の通過位置付近において，はぎ取り調査，ボーリング調査，ピット調査，トレンチ調査，反射法地震探査等の詳細な調査を実施し，後期更新世以降の断層活動の有無を確認した。

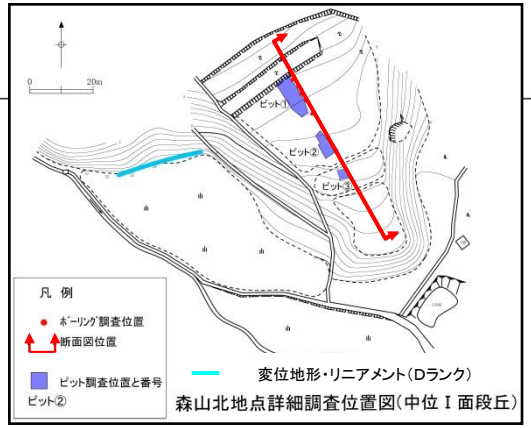
- 中田ほか(2008)による鹿島断層（位置やや不明確）
- 同上推定活断層（地表）
- 今泉ほか編（2018）による宍道（鹿島）断層
- 原子力安全委員会のワーキンググループ3第17回会合参考資料第2号（2009）に記載された推定活断層の位置
- 鹿野・吉田(1985) による断層，推定断層，伏在断層

森山北（ボーリング調査（地質断面図））



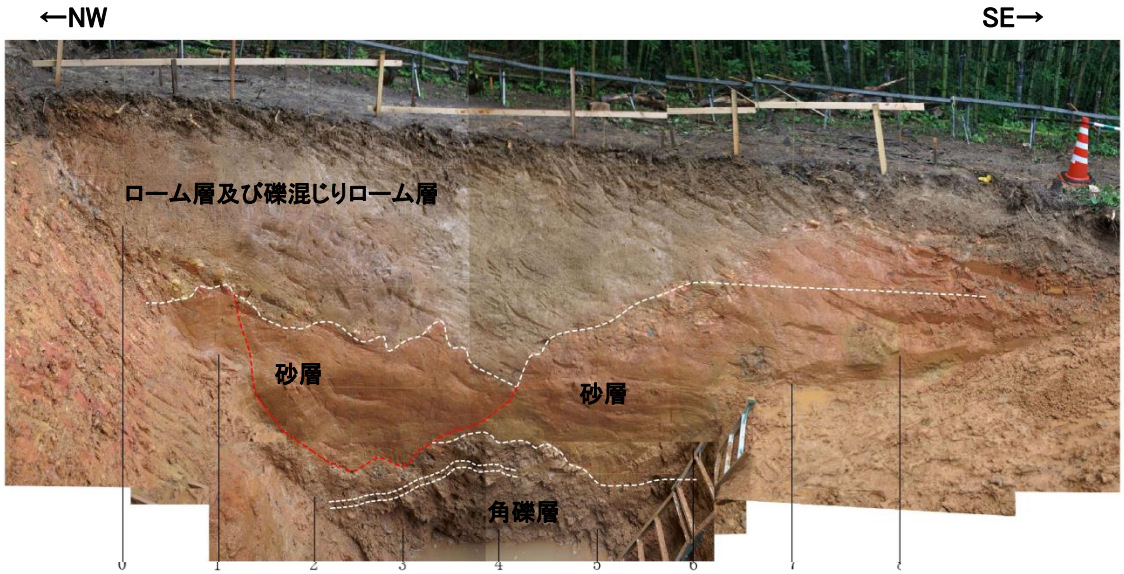
※ローム層主体であるが，ピット③では下部に礫混じりロームを多く含む。

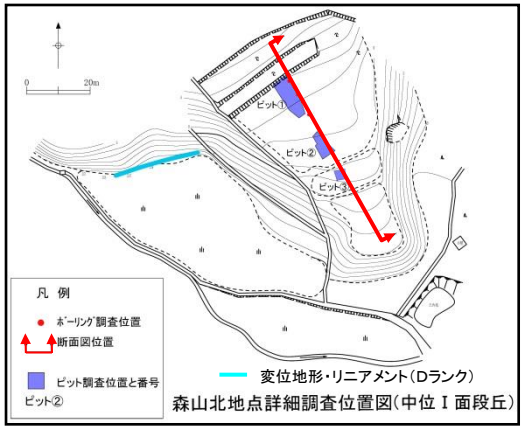


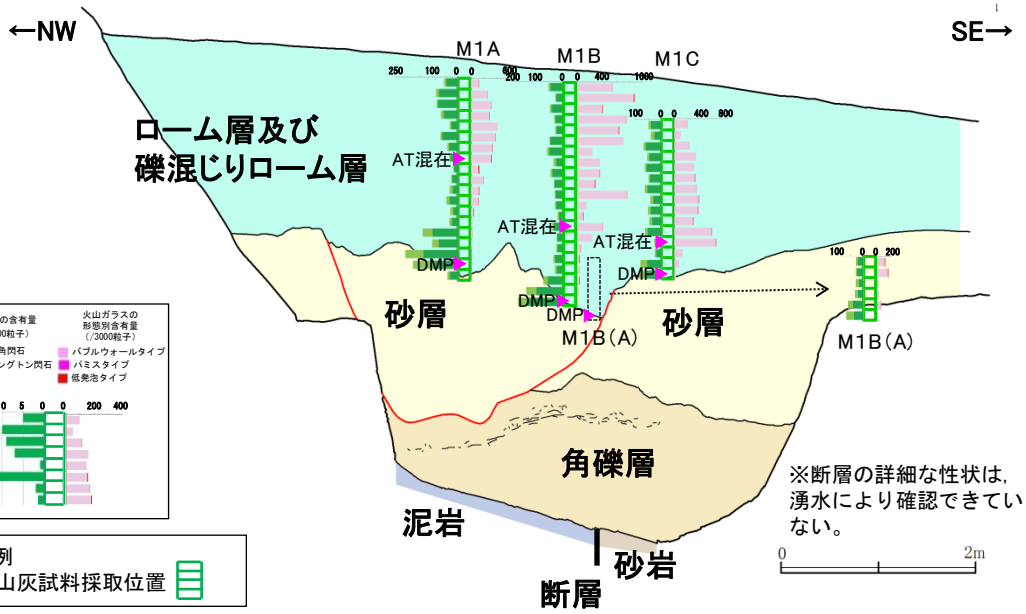


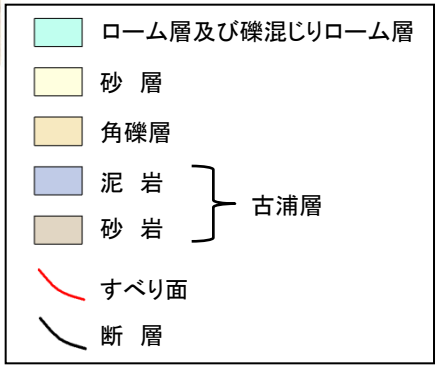
- 変位地形・リニアメントの延長位置のMf面（中位Ⅰ面）におけるボーリング調査の結果，断層を確認した。
- 活動性を確認するためピット調査を実施した。

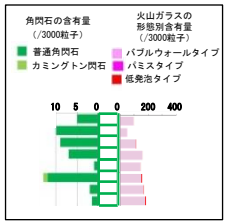
森山北（ピット調査（ピット①））











凡例
火山灰試料採取位置

・ピット調査の結果，基盤に認められる断層上位の地層（大山松江軽石層(DMP)を含むローム層，砂層，角礫層）に変位・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。

森山北（断層露頭箇所，トレンチ調査箇所）（まとめ）

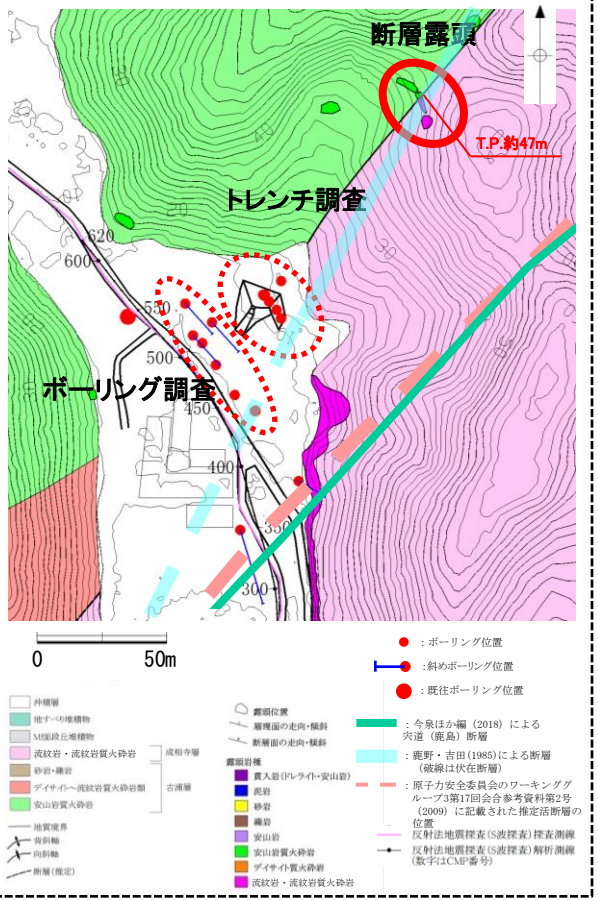
1．森山北
（1）変動地形学的調査
・ 鞍部が断続的に認められるが，尾根・谷の系統的な屈曲は認められない。
（2）ボーリング調査
・ 変位地形・リニアメントの延長位置において断層が認められる。
（3）ピット調査
・ 基盤に認められる断層上位の地層（大山松江軽石層（DMP）を含むローム層，砂層，角礫層）に変位・変形は認められないことから，少なくとも大山松江軽石層の堆積時期以降の断層活動はない。

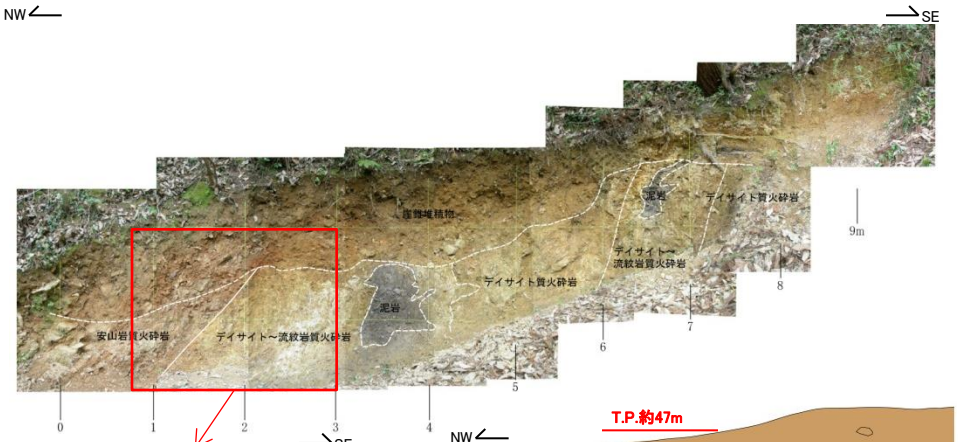
以上のことから，断層露頭の調査，ボーリング調査及びピット調査結果により総合的に検討した結果，泥岩と砂岩を境する断層を確認したが，基盤に認められる断層上位の地層（大山松江軽石層（DMP）を含むローム層，砂層，角礫層）に変位・変形は認められないことから後期更新世以降の断層活動は認められないと評価した。

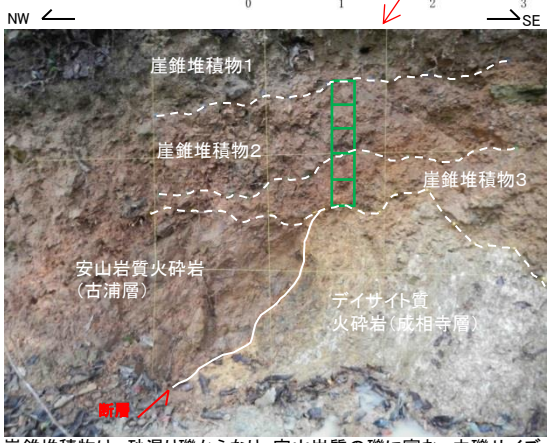
森山（露頭観察及び火山灰分析）

第474回審査会合
資料3 P173 加筆・修正

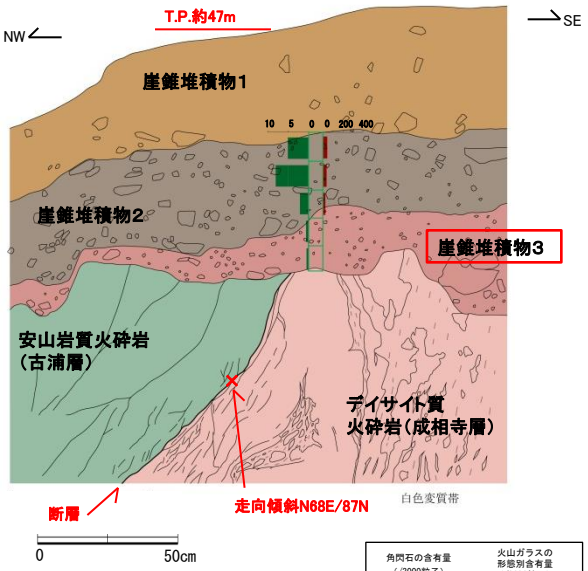
露頭位置図



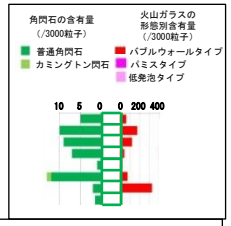




崖錐堆積物は，砂混り礫からなり，安山岩質の礫に富む。中礫サイズの亜角礫主体である。



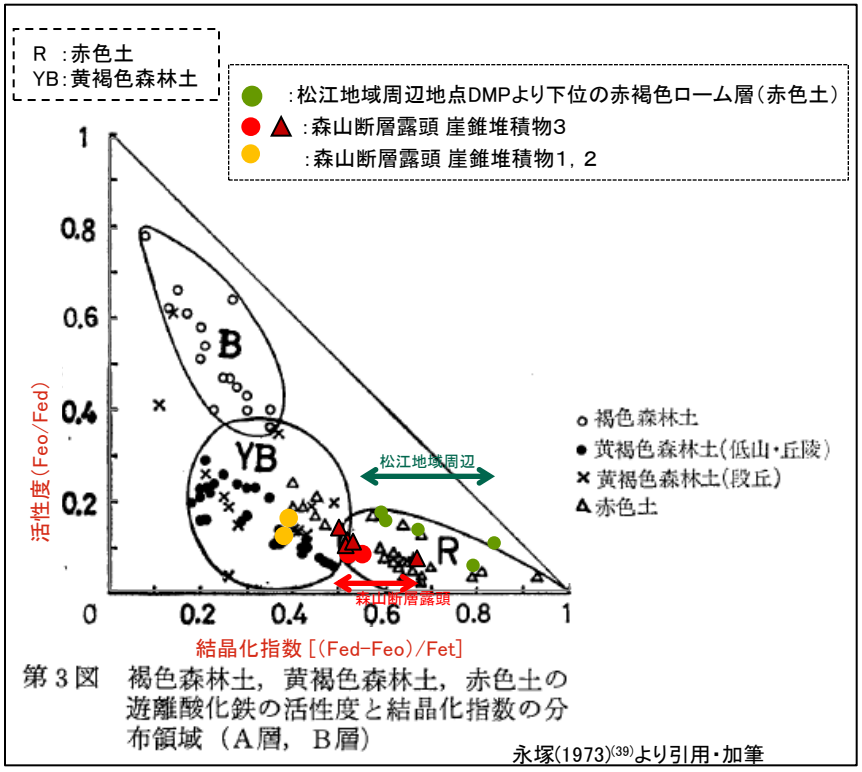
崖錐堆積物1：灰褐～暗褐色を呈する。
崖錐堆積物2，崖錐堆積物3に比較し礫率はやや低い。
崖錐堆積物2：暗赤褐色を呈する。
崖錐堆積物3：赤褐色を呈し，基盤を覆う。



凡例
火山灰試料採取位置

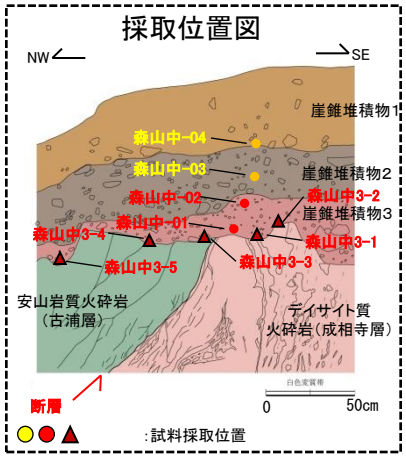
- 露頭観察により，鹿野・吉田（1985）に示された断層に対応する，古浦層と成相寺層を境する断層を確認した。
- 断層には，明瞭なせん断面は認められず，北傾斜を示しており，断層を覆う崖錐堆積物に変位・変形は認められない。
- 研磨片観察の結果，幅2cm程度の角礫部が認められる。また，薄片観察の結果，複合面構造は認められない。
- 崖錐堆積物において，堆積構造の異常（すべり面や異質岩片の混入等）は認められず，松井（1993）[38]による一般的な土壌の色相変化と整合している。
- 崖錐堆積物3層は赤褐色を呈する。また，斜面上方において赤色化した土壌は認められない。
- 崖錐堆積物における火山灰分析の結果，崖錐堆積物2層には，AT（姶良Tn火山灰，約2.8～3.0万年前）が含まれる。

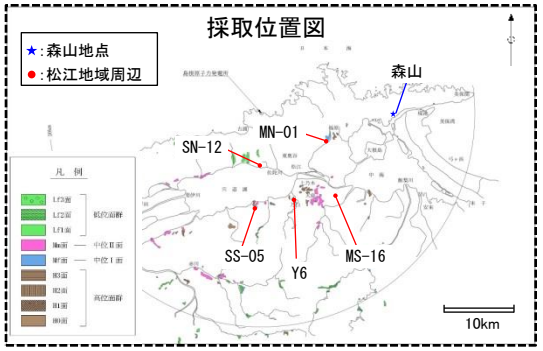
森山（遊離酸化鉄分析（森山断層露頭の赤色土との比較））



第３図　褐色森林土，黄褐色森林土，赤色土の遊離酸化鉄の活性度と結晶化指数の分布領域（A層，B層）

永塚(1973)[39]より引用・加筆





遊離酸化鉄分析結果

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

：森山断層露頭 崖錐堆積物3　：松江地域周辺地点DMPより下位の赤褐色ローム層（赤色土）

※SS-05（1回目）：DMPが混入した可能性高いため，左記のダイヤグラムには記載していない

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

森山（遊離酸化鉄分析（松江地域周辺の赤色土との比較））

第474回審査会合
資料3 P178 加筆・修正

森山断層露頭及び松江地域周辺の試料採取地点の地質及び遊離酸化鉄の結晶化指数

地点		地形	現標高（現河床からの比高）	基盤地質	堆積物	堆積物の風化程度	試料採取層準	遊離酸化鉄の結晶化指数	備　考
森山断層露頭		山地（緩斜面）	約47m	成相寺層古浦層	崖錐堆積物（基質支持）	半くさり礫化（崖錐堆積物3層）	崖錐堆積物3層	0.50～0.67（注）	崖錐堆積物の礫の風化程度は次頁参照
松江地域周辺	MN-01	段丘（Mf面）	約30m（約12m）	古江層	赤褐色シルト質ローム	礫の表面のみ風化	DMPの下約5cm	0.67	―
	SN-12	丘陵（緩斜面）	約24m	松江層（泥岩）	赤褐色シルト質ローム	くさり礫～半くさり礫化	DMPの下約10cm	0.84	―
	MS-16	丘陵（緩斜面）	約26m	松江層（細粒砂岩）	赤褐色シルト質ローム	虎斑状の土壌構造が発達	DMPの下約60cm	0.79	―
	Y6	段丘（H2面）	約44m	布志名層	赤褐色シルト質ローム	―	DMPの下約10cm	0.60	―
	SS-05	段丘（H3面）	約29m（約24m）	布志名層大森層	赤褐色軽石質ローム	―	DMPの下約5cm	0.59	―

（注）遊離酸化鉄の結晶化指数の平均値は0.54，標準偏差は0.06である。

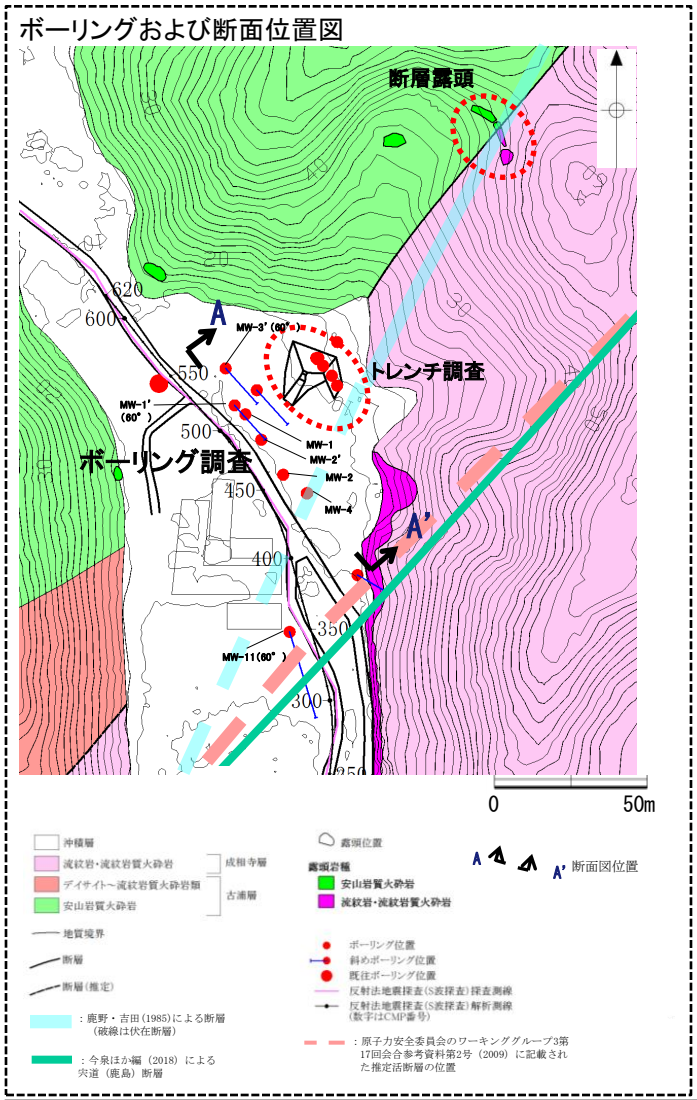
【森山断層露頭】
・崖錐堆積物において，堆積構造の異常（すべり面や異質岩片の混入等）は認められず，松井（1993）による一般的な土壌の色相変化と整合する。また，崖錐堆積物3層は赤褐色を呈する。
・崖錐堆積物の構成礫は安山岩質の角礫を主体とし，基質は砂（一部，シルト・粘土分を含む）からなる基質支持の構造を示す。また，崖錐堆積物3層の構成礫は，半くさり礫化する。

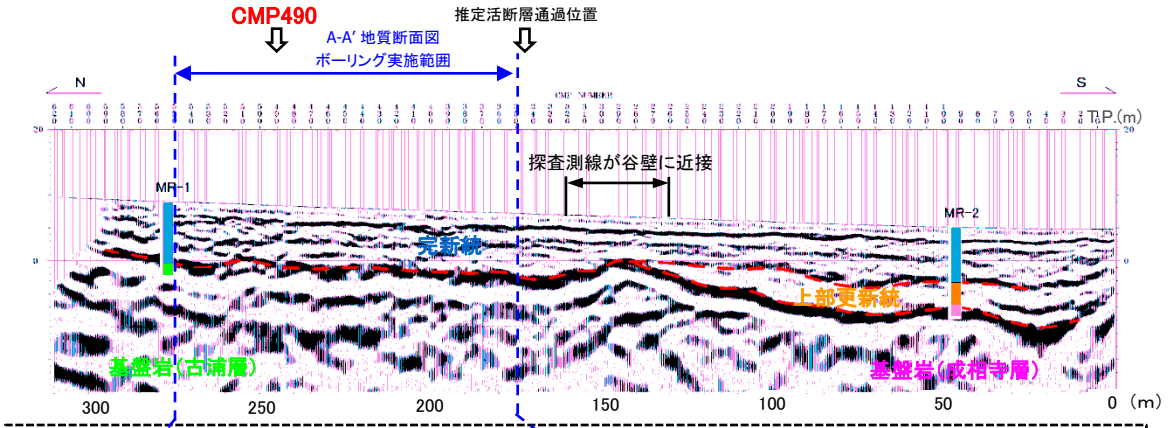
【松江地域周辺】
・現標高や現河床からの比高に依存せず，中位段丘（Mf面）及び高位段丘（H2面，H3面）を含むいずれの地点においても，DMPの直下で赤色土が形成されている。
・赤色土は，基盤地質に依存せず，様々な岩種の分布域において形成されている。

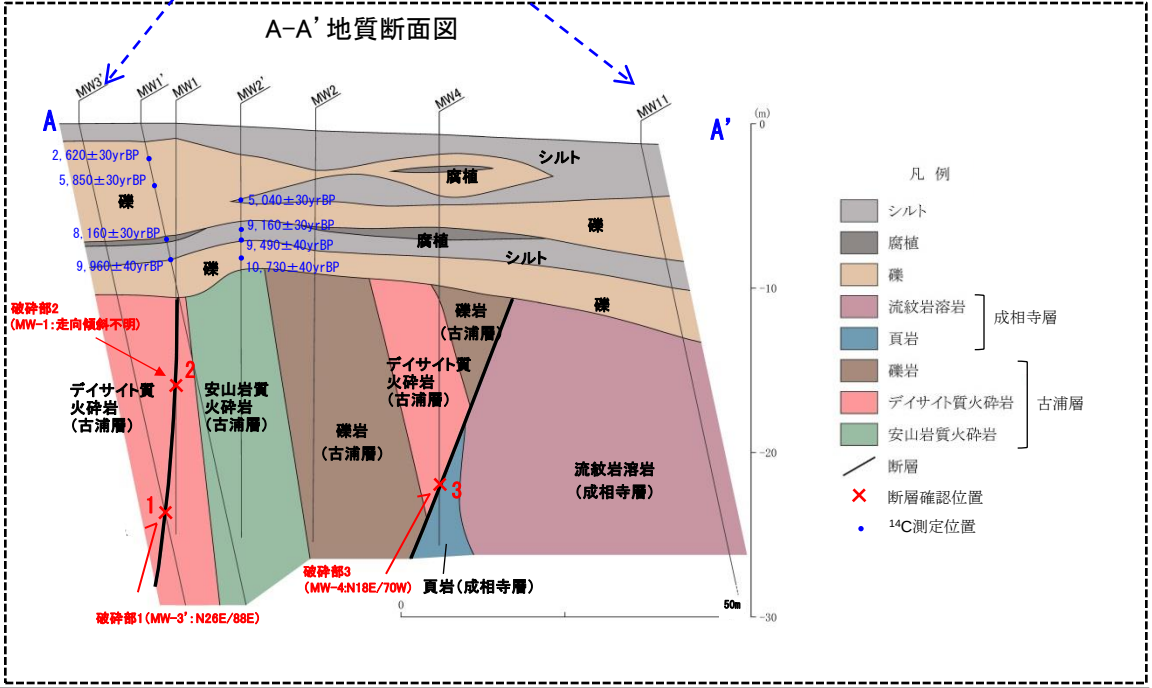
・森山断層露頭及び松江地域周辺のいずれも基質支持の堆積物であり，基質部（細粒物質）を対象として遊離酸化鉄分析を実施していることから，森山断層露頭の崖錐堆積物3層と松江地域周辺のローム層との比較は可能である。また，遊離酸化鉄分析の比較検討結果より，崖錐堆積物3層はDMP降灰層準と評価した。

森山（ボーリング調査）

第474回審査会合
資料3 P185 加筆・修正

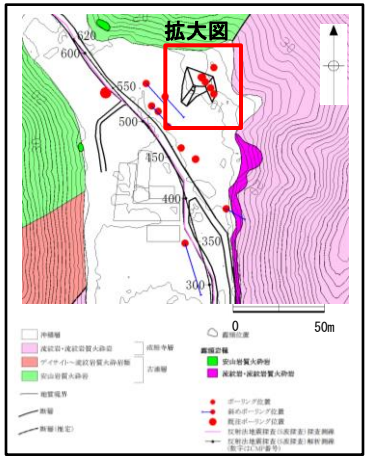


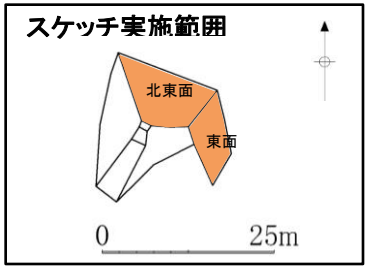


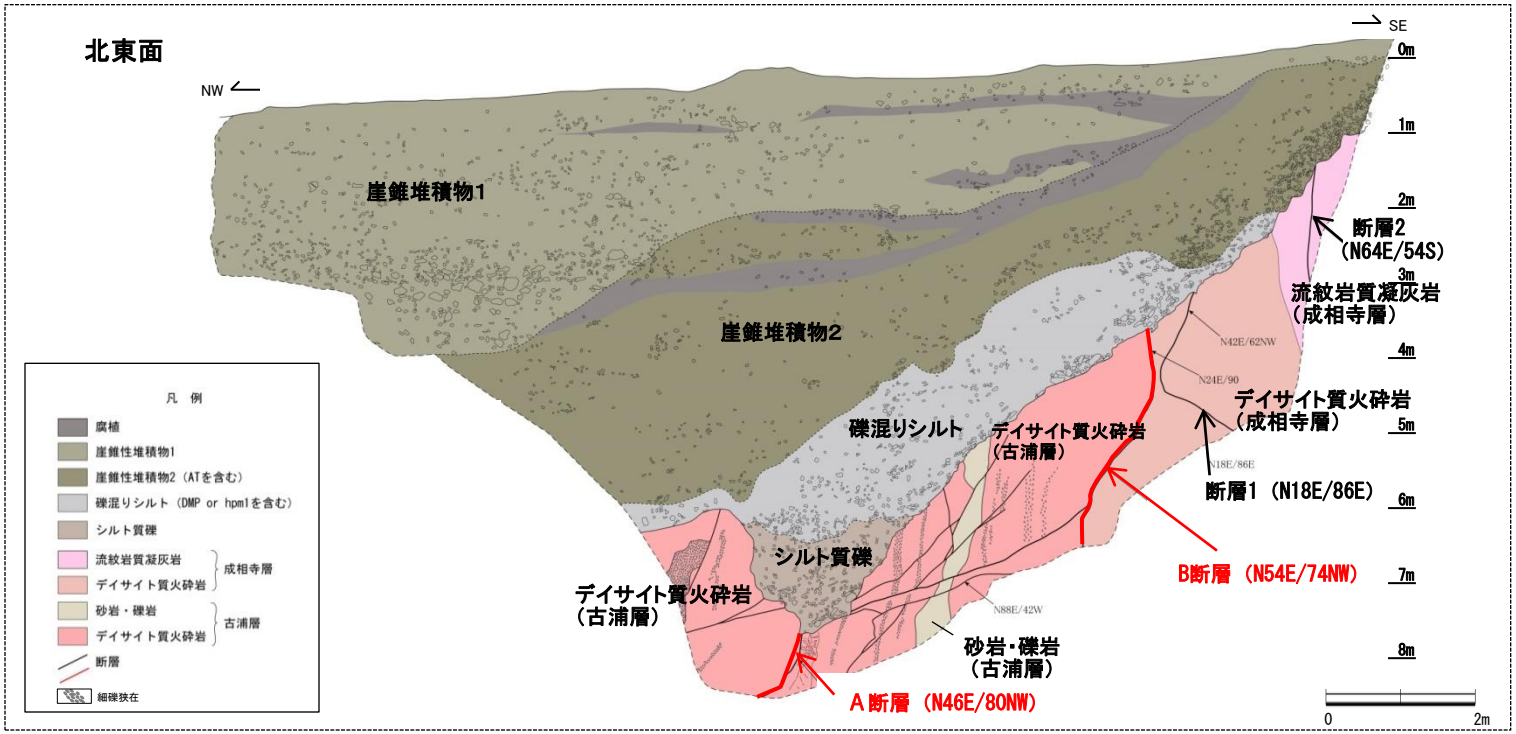


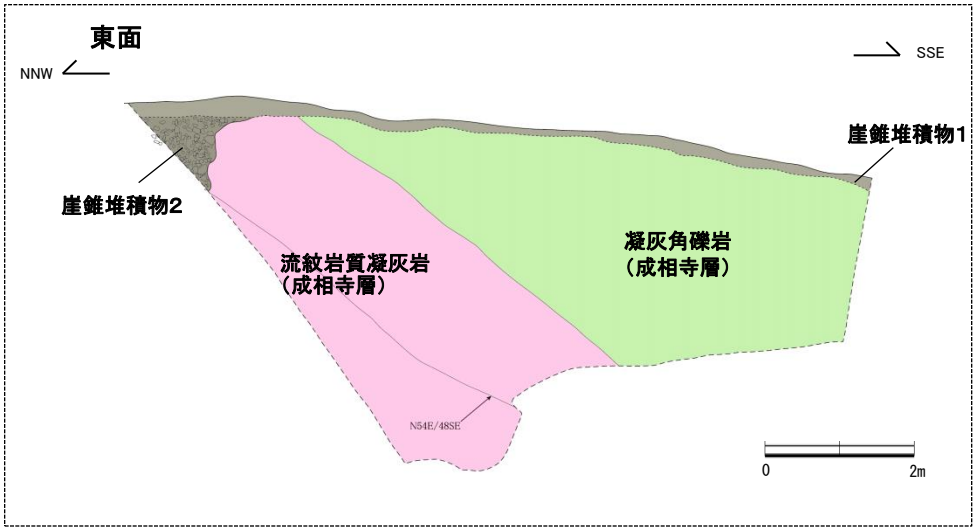
- 断層露頭の南西側の平野部（CMP490付近）におけるボーリング調査の結果，古浦層のデイサイト質火砕岩中に断層が認められ，その南側に，古浦層と成相寺層を境する断層が認められる。また，反射法地震探査等の結果，これらの断層は，完新統に変位・変形を与えていない。
- 断層の走向及び北東側に位置する断層露頭から断層通過位置を推定し，トレンチ位置を選定した。

森山（トレンチ調査）



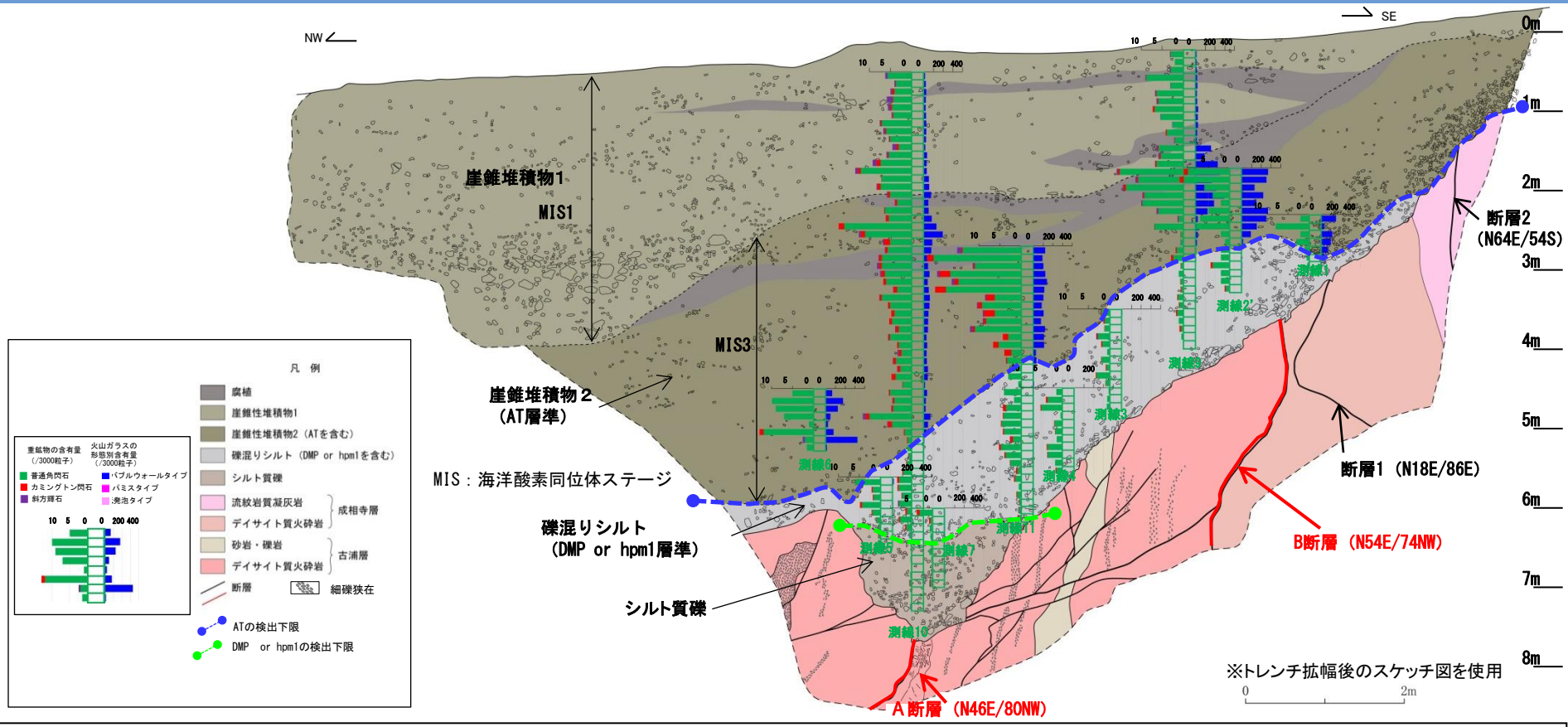






・トレンチ調査の結果，基盤に2条の断層（A断層，B断層）が認められた。
・A断層・B断層と，ボーリング調査で認められた2条の断層の走向は，北東方向であり，概ね一致する。
・A断層が古浦層中のデイサイト質火砕岩中に発達すること，B断層が古浦層と成相寺層の地質境界に発達することは，ボーリング調査による2条の断層と整合的である。
・B断層は，古浦層と成相寺層を境し，北傾斜を示すという点で，既往調査で確認された鹿野・吉田（1985）に示された断層に対応する断層露頭と整合的である。
・2条の断層（A断層，B断層）を覆う地層に変位・変形は認められない。
・なお，上記以外に，大きく屈曲している，または南傾斜を示す断層が2条認められた。

森山（トレンチ調査）



【堆積層の形成年代】
・シルト質礫層には，DMPもしくはhpm1を示唆する普通角閃石やカミングトン閃石がほとんど含まれていない。後述する礫混りシルト層の形成年代を踏まえると，MIS5eより古い地層と考えられる。
・礫混りシルト層は，下位のシルト質礫層をほぼ水平に覆い，DMPもしくはhpm1を示唆する普通角閃石やカミングトン閃石が含まれていることから，DMPもしくはhpm1降灰時から直後の堆積物であり，MIS5e以前の地層と評価した。その理由として，DMPもしくはhpm1の検出下限は礫混りシルトの基底とほぼ一致し，下位のシルト質礫層には火山灰が検出されないことから，火山灰の降灰時期と礫混りシルト層の堆積開始時期との時間間隙はほとんどないと判断されること，また，シルト主体の層相を呈すること等から，比較的静穏な堆積環境により形成されたと判断されることが挙げられる。
・崖錐堆積物2層は，ATを含むことからMIS3の地層と考えられる。また，下位の礫混りシルト層を削り込んで堆積していることから，不整合関係にある。また，ATの検出下限は崖錐堆積物2層の基底とほぼ一致し，下位の礫混りシルト層にATは検出されない。
・崖錐堆積物1層はATを含むが，その含有量が崖錐堆積物2層のそれより少ないこと及び礫層が下位の崖錐堆積物2層を削り込んで堆積しており不整合関係にあることから，MIS1の地層と評価した。

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

森山（断層露頭箇所，トレンチ調査箇所）（まとめ）

1. 断層露頭の調査
・ 露頭観察により，鹿野・吉田（1985）に示された断層に対応する，古浦層と成相寺層を境する断層を確認した。断層には，明瞭なせん断面は認められず，断層を覆う崖錐堆積物3層に変位・変形は認められない。
・ 研磨片観察及び薄片観察の結果，幅2cm程度の角礫部が認められるが，複合面構造は認められないことから南講武と比較して断層活動性は低下している。
・ 永塚（1973）における土壌型と活性度－結晶化指数ダイアグラムの関係によると，崖錐堆積物3層は赤色土に分類される。
・ 宍道湖東岸地域の赤色土がDMP（約13万年前以降）降灰以前の地層に発達するとされる大西（1979）(40)の知見及び松江地域周辺の赤色土に関する遊離酸化鉄分析の結果，崖錐堆積物3層の遊離酸化鉄の結晶化指数が，松江地域周辺のDMPより下位の赤色土のそれと同程度であることから，崖錐堆積物3層の形成年代はDMP降灰層準と考えられる。また，森山断層露頭の崖錐堆積物を構成する安山岩質の礫の風化程度を確認した結果，崖錐堆積物3層の礫は，崖錐堆積物1層及び崖錐堆積物2層の礫と比較し風化が進行している。
・ 断層は，DMP降灰層準の崖錐堆積物3層に変位・変形を与えていないことから，後期更新世以降の断層活動は認められない。

2. ボーリング調査
・ 群列ボーリング調査の結果，断層露頭の南西側の平野部（CMP490付近）において古浦層のデイサイト質火砕岩中に断層が認められ，その南側に，古浦層と成相寺層を境する断層が認められる。また，反射法地震探査等の結果，これらの断層は，完新統に変位・変形を与えていない。

3. トレンチ調査
・ ボーリング調査で認められた2条の断層に対応する，断層（A断層，B断層）が認められる。A断層は，一部に軟質な部分がみられるが，明瞭な断層ガウジは認められず，断層面は凹凸が著しく，断層を覆うシルト質礫層に変位・変形は認められない。B断層は，断層面沿いに幅約1mmの断層ガウジが認められるものの，断層面は凹凸が著しく，断層を覆う礫混りシルト層に変位・変形は認められない。
・ 礫混りシルト層は，下位のシルト質礫層をほぼ水平に覆い，DMPもしくはhpm1を示唆する普通角閃石やカミングトン閃石が含まれていることから，DMPもしくはhpm1降灰時から直後の堆積物であり，MIS5e以前の地層と評価した。
・ シルト質礫層には，DMPもしくはhpm1を示唆する普通角閃石やカミングトン閃石がほとんど含まれていないことから，礫混りシルト層の形成年代を踏まえると，MIS5eより古い地層と評価した。
・ A断層は，MIS5eより古いシルト質礫層に変位・変形を与えていないことから，後期更新世以降の断層活動は認められない。
・ B断層は，MIS5e以前の礫混りシルト層に変位・変形を与えていないことから，後期更新世以降の断層活動は認められない。

以上のことから，断層露頭の調査，ボーリング調査及びトレンチ調査結果により総合的に検討した結果，古浦層と成相寺層を境する一連の断層を確認したが，後期更新世以降の断層活動は認められない。