

枠囲みの範囲は、防護上の観点から、  
公開できません

# 玄海原子力発電所3号炉及び4号炉 地盤（敷地の地質・地質構造）について （使用済燃料乾式貯蔵施設）

2019年10月11日  
九州電力株式会社

- 1 敷地内における地質調査結果
  - 1.1 敷地内の地形
  - 1.2 敷地内の地質
  - 1.3 原子炉施設設置位置付近の地質
  - 1.4 敷地内の断層と評価対象施設との位置関係
  - 1.5 活動性評価対象断層の選定
  - 1.6 敷地内の断層評価
    - 1.6.1 タイプ①: G-1断層の活動性評価
    - 1.6.2 タイプ①: f-101断層の活動性評価
    - 1.6.3 タイプ②-1: G-2・4断層の活動性評価
    - 1.6.4 タイプ②-2: f-143断層の活動性評価
    - 1.6.5 タイプ③: f-113断層の活動性評価
    - 1.6.6 断層の切り合い関係
    - 1.6.7 敷地内の断層評価のまとめ



## 目次〔2/2〕

2	使用済燃料乾式貯蔵施設設置位置付近の地質調査結果	.....	P4
2.1	対象施設	.....	P5
2.2	地質調査位置図	.....	P6
2.3	対象施設設置位置付近の地質	.....	P8
2.3.1	3条対象断層の確認	.....	P14
2.3.2	対象施設設置位置付近の玢岩境界の性状	.....	P30
2.3.3	3条対象断層	.....	P62



余 白



## 2 使用済燃料乾式貯蔵施設設置位置付近の地質調査結果

### 2.1 対象施設

### 2.2 地質調査位置図

### 2.3 対象施設設置位置付近の地質

#### 2.3.1 3条対象断層の確認

#### 2.3.2 対象施設設置位置付近の珩岩境界の性状

#### 2.3.3 3条対象断層

## 2.1 対象施設

- 設置許可基準規則第3条(地盤)に係る地盤を評価すべき対象施設は、以下の使用済燃料乾式貯蔵建屋が該当する。
- 使用済燃料乾式貯蔵建屋は、同規則第3条に適合するよう設置する。

## 2.2 地質調査位置図

- 対象施設設置位置は既往調査エリアの範囲内であり、対象施設の基盤となる佐世保層群は同斜構造を示し比較的単純な地質・地質構造である。既往調査時には、対象施設を直交する2断面( $X_{SC}-X_{SC}'$ 及び $Y_S-Y_S'$ )付近で、60m程度の間隔でボーリングを実施した。



余 白

## 2.3 対象施設設置位置付近の地質〔地質水平断面図〕

- 使用済燃料乾式貯蔵建屋設置位置付近の地質は、原子炉施設設置位置と同様に佐世保層群を基盤とし、これに貫入する玢岩と、これらを不整合関係で覆う八ノ久保砂礫層、東松浦玄武岩類及び沖積層によって構成されている。
- 佐世保層群は、N40° ~60° E/ 20° ~30° NWの走向・傾斜を示す同斜構造を呈している。



地質水平断面図(EL.-15m)

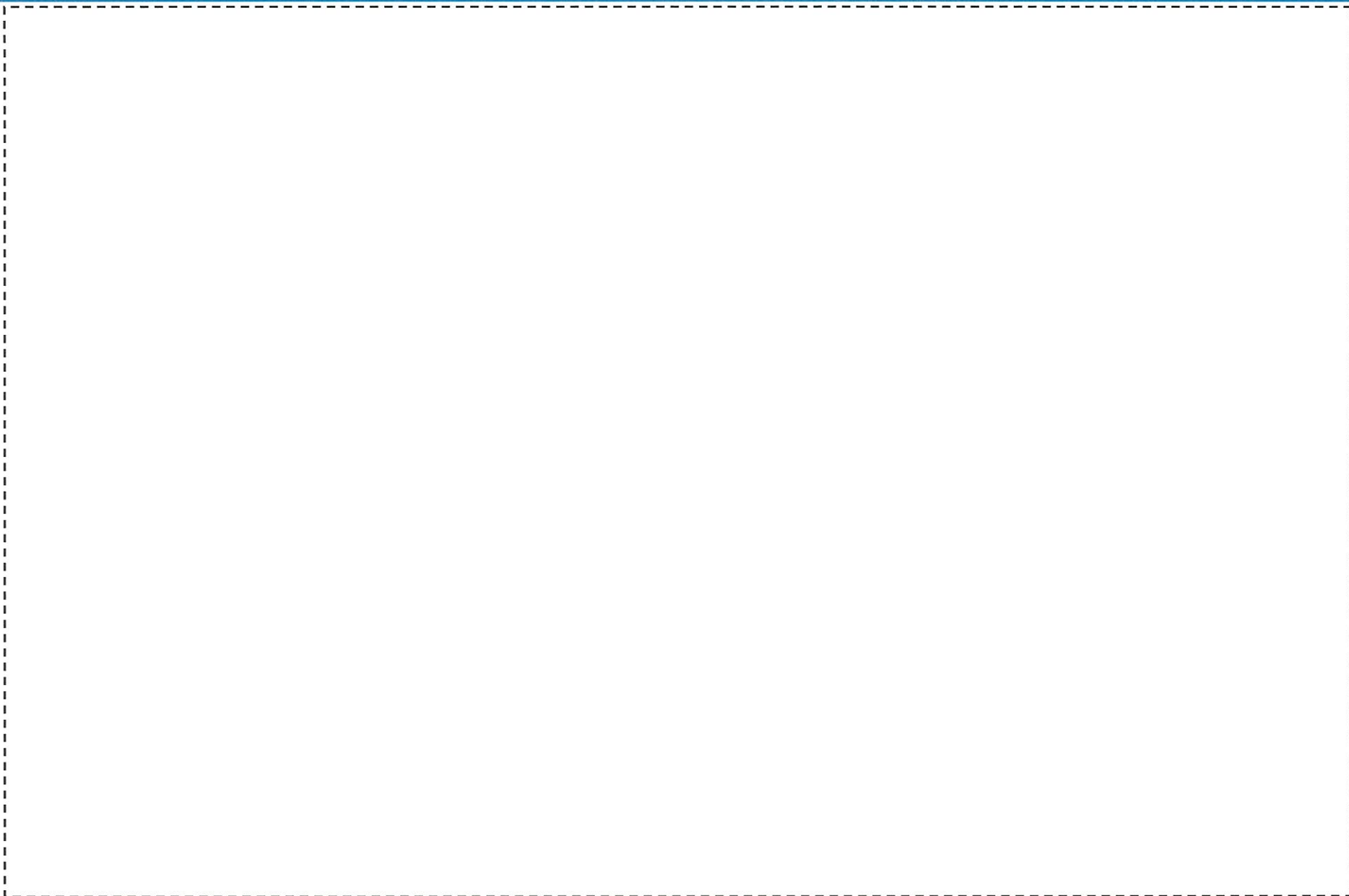
地質凡例

地質時代	地層名	地 質		
新 生 代	第四紀	沖 積 層	表土 (盛土等を含む)	
	新第三紀	鮮新世	東松浦玄武岩類	無斑晶質玄武岩
				凝灰岩
				かんらん石粗粒玄武岩
	中新世	八ノ久保砂礫層	砂礫層	
肥前粗粒玄武岩類		玢 岩		
古第三紀	漸新世	佐世保層群	頁 岩	
			砂 岩	

記号凡例

	断 層
(G- : 3, 4号伊試掘坑で確認された断層)	
(g- : 1, 2号伊試掘坑で確認された断層)	
(f- : 上記以外の断層)	
	岩種境界線
○	ボーリング
○	ボーリング
	(孔底標高EL.-15.0m以浅)
	(孔口標高EL.-15.0m以深)
○	ボーリング(傾斜孔)
○	孔口
○	EL.-15.0m位置
	試掘坑
	断面線

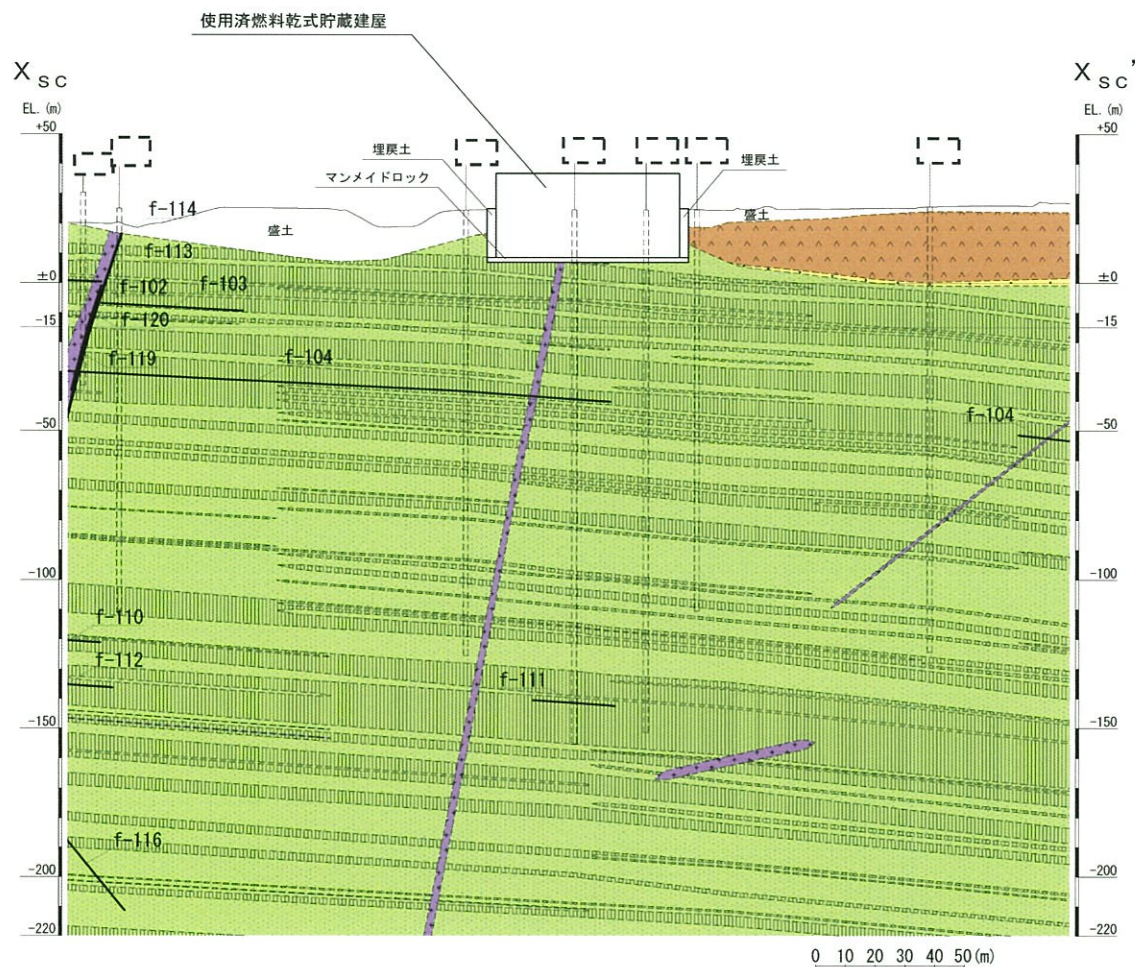
## 2.3 対象施設設置位置付近の地質〔地質水平断面図（ $X_{SC}-X_{SC}'$ 位置図）〕



地質水平断面図(EL.-15m)



## 2.3 対象施設設置位置付近の地質〔地質鉛直断面図 (X<sub>SC</sub>-X<sub>SC'</sub>)〕



地質凡例	
	表土 (盛土等を含む)
	無斑晶質玄武岩
	凝灰岩
	かんらん石粗粒玄武岩
	八ノ久保砂礫層
	玢岩
	頁岩
	砂岩

記号凡例	
	ボーリング孔 (投影)
	試験坑 (投影)
	岩種境界線
	断層 破碎帯
(G- : 3,4号試験掘坑で確認された断層)	
(g- : 1,2号試験掘坑で確認された断層)	
(f- : 上記以外の断層)	

地質鉛直断面図(X<sub>SC</sub>-X<sub>SC'</sub>)

## 2.3 対象施設設置位置付近の地質〔地質水平断面図（ $Y_S - Y_S'$ 位置図）〕



地質水平断面図(EL.-15m)







余 白



## 2.3 対象施設設置位置付近の地質

### 2.3.1 3条対象断層の確認

### 2.3.2 対象施設設置位置付近の玢岩境界の性状

### 2.3.3 3条対象断層

## 2.3.1 3条対象断層の確認〔確認方法及び確認結果一覧〕

- 地質水平断面図(EL.-15m)及び対象施設の地質鉛直断面図を用いて、対象施設位置に露頭する可能性がある断層を抽出した。
- 対象施設位置に露頭する可能性がある断層として、f-102断層が挙げられる。
- f-102断層は、断層延長上に位置するボーリングコアに破碎帯が無く、対象施設位置まで連続しないことを確認した。

対象施設位置に露頭する可能性がある断層〔確認結果一覧〕

		使用済燃料乾式貯蔵建屋	
対象施設位置に露頭する可能性がある断層を確認した断面図	地質水平断面図 (EL.-15m)	f-102断層	
	地質鉛直断面図	$X_{SC}-X_{SC}'$ 断面	無し
		(参考) $X_M-X_M'$ 断面	f-102断層
		$Y_S-Y_S'$ 断面	無し
確認結果 (3条対象断層)		対象断層無し	

〔赤字の断層: 対象施設位置に露頭する断層(3条対象断層)〕

〔黒字の断層: 対象施設位置に露頭しないことを確認した断層〕

地質鉛直断面図位置



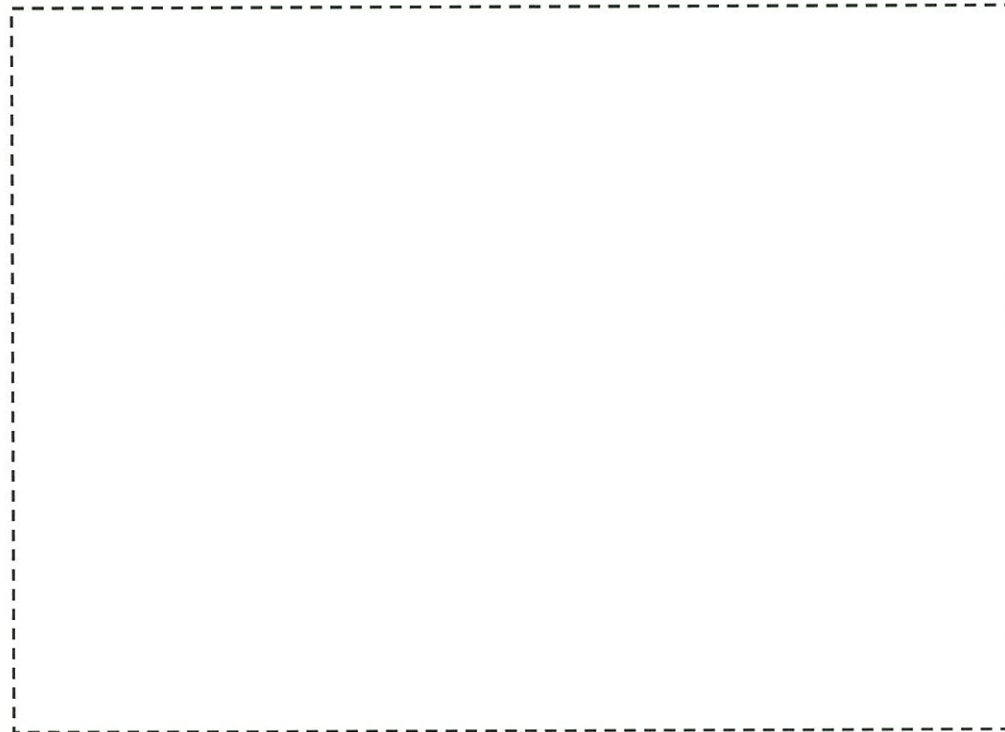
## 2.3.1 3条対象断層の確認〔地質水平断面図〕

○ 地質水平断面図(EL.-15m)より、対象施設位置に露頭する可能性がある断層として、タイプ①のf-102断層が挙げられる。

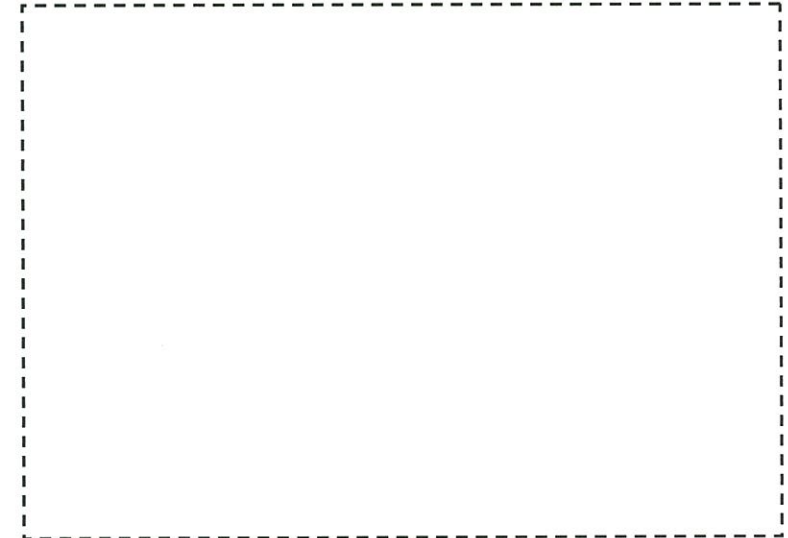
地質水平断面図(EL.-15m)

## 2.3.1 3条対象断層の確認 [f-102断層延長部の確認]

○ f-102断層は、複数のボーリング孔で確認された最大破碎幅30cmの断層である。

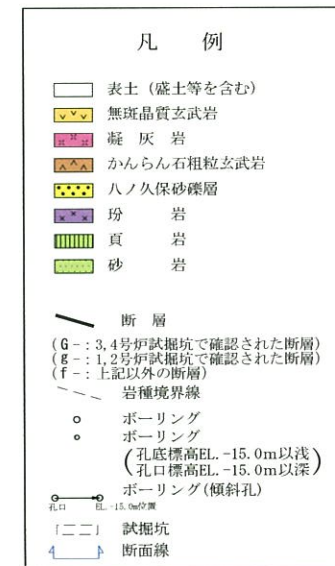
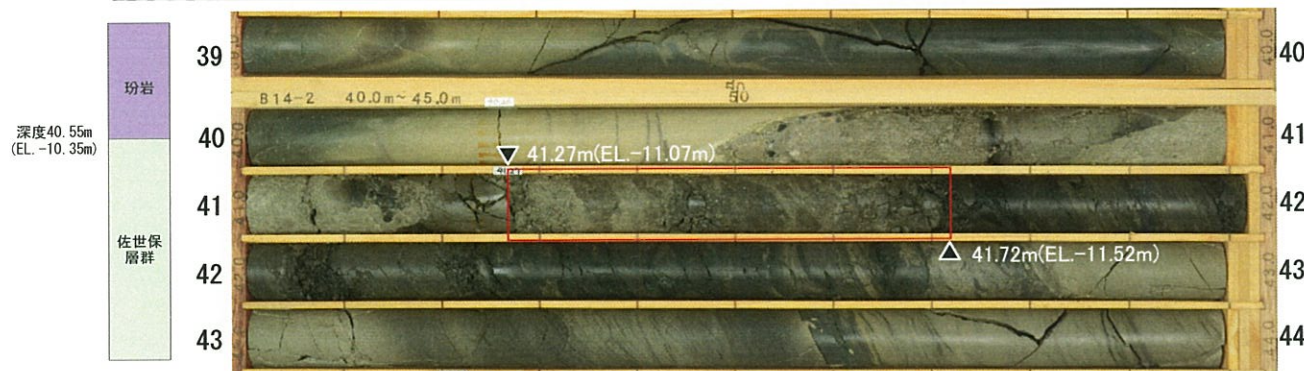


地質水平断面図(EL.-15m)



地質水平断面位置図

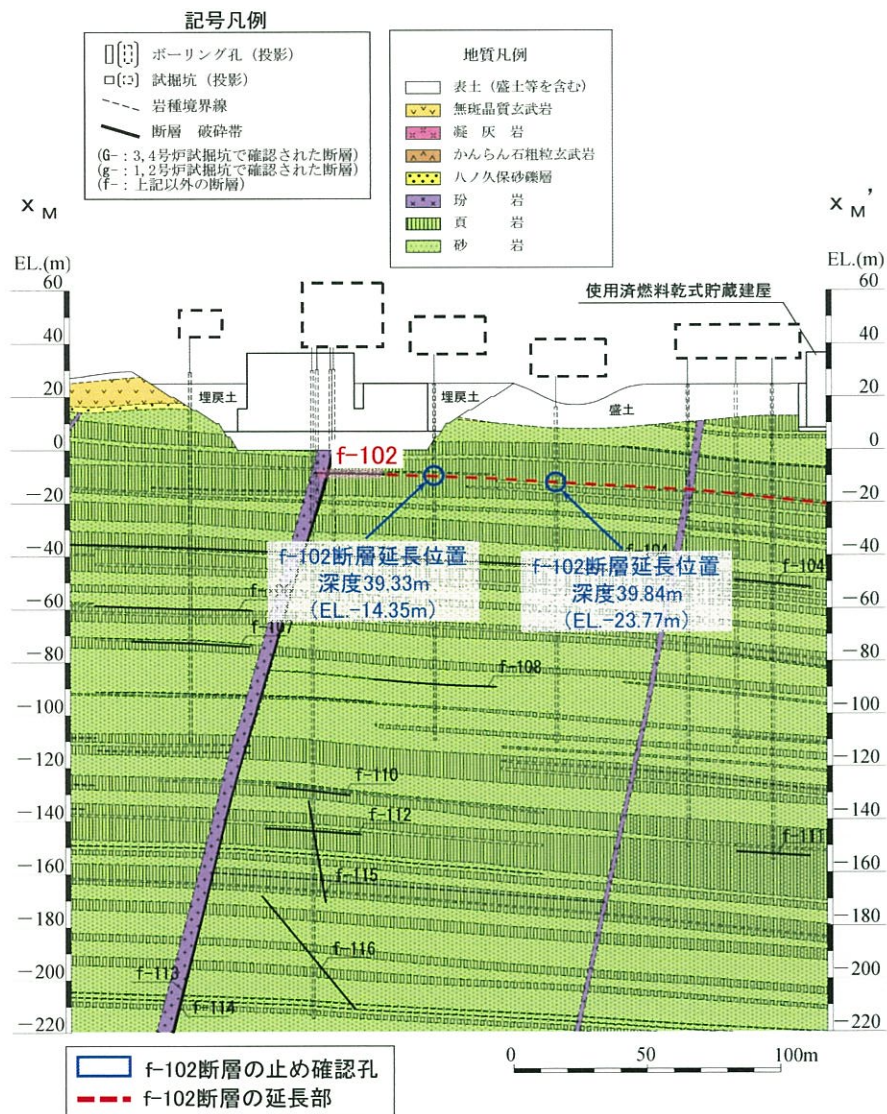
--- (傾斜90°) 深度39.00m~44.00m(EL.-8.80m~-13.80m) [▼:f-102断層(破碎幅30cm、シルト混じり角礫状)]



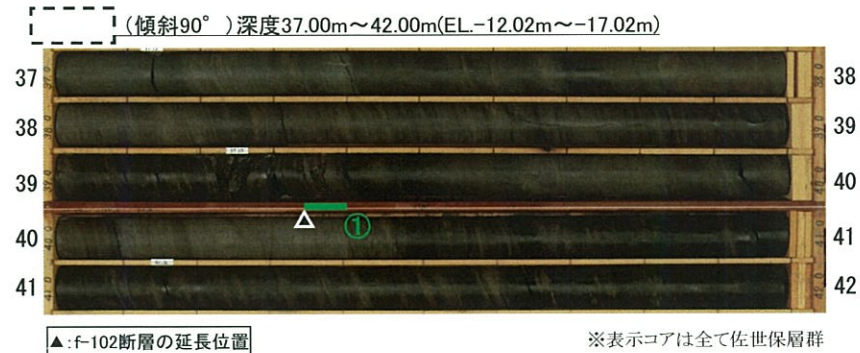


## 2.3.1 3条対象断層の確認〔f-102断層延長部の確認〕

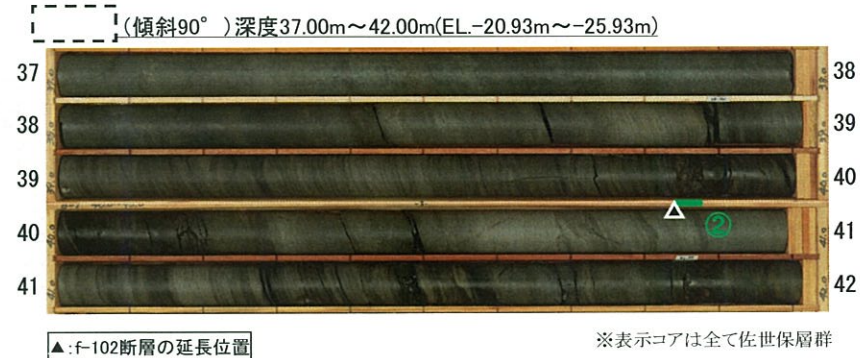
○ f-102断層の延長に位置する[ ]には、f-102断層に相当する破碎帯は認められない。



地質鉛直断面図 (x<sub>M</sub>-x<sub>M</sub>')



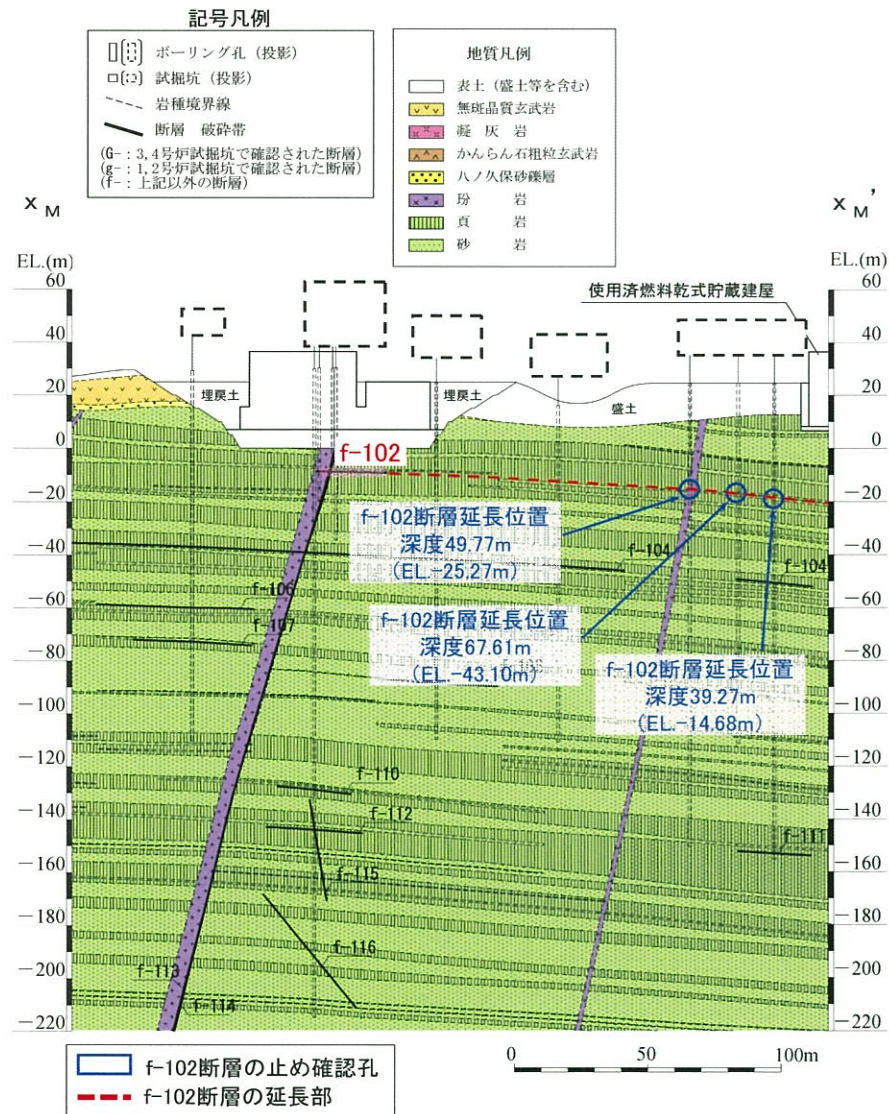
f-102断層延長位置付近のコア写真



f-102断層延長位置付近のコア写真



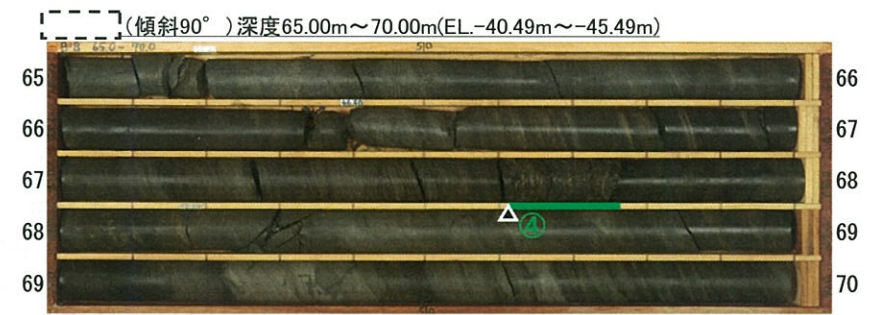
## 2.3.1 3条対象断層の確認〔f-102断層延長部の確認〕



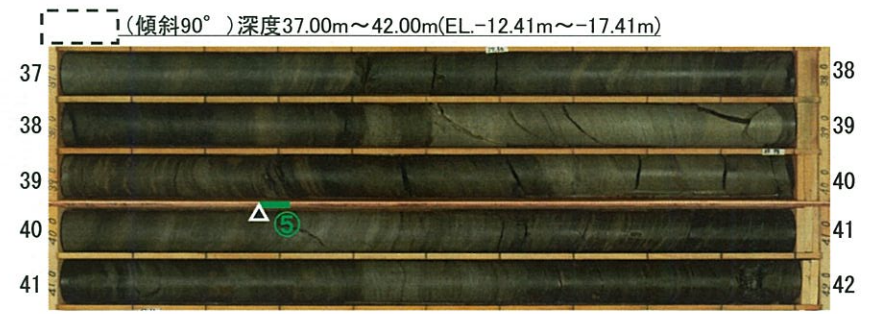
地質鉛直断面図 (x<sub>M</sub>-x<sub>M</sub>')



f-102断層延長位置付近のコア写真



f-102断層延長位置付近のコア写真



f-102断層延長位置付近のコア写真



## 2.3.1 3条対象断層の確認 [f-102断層延長部の確認]

①

(傾斜90°) 深度39.20m~39.50m (EL. -14.22m~-14.52m)



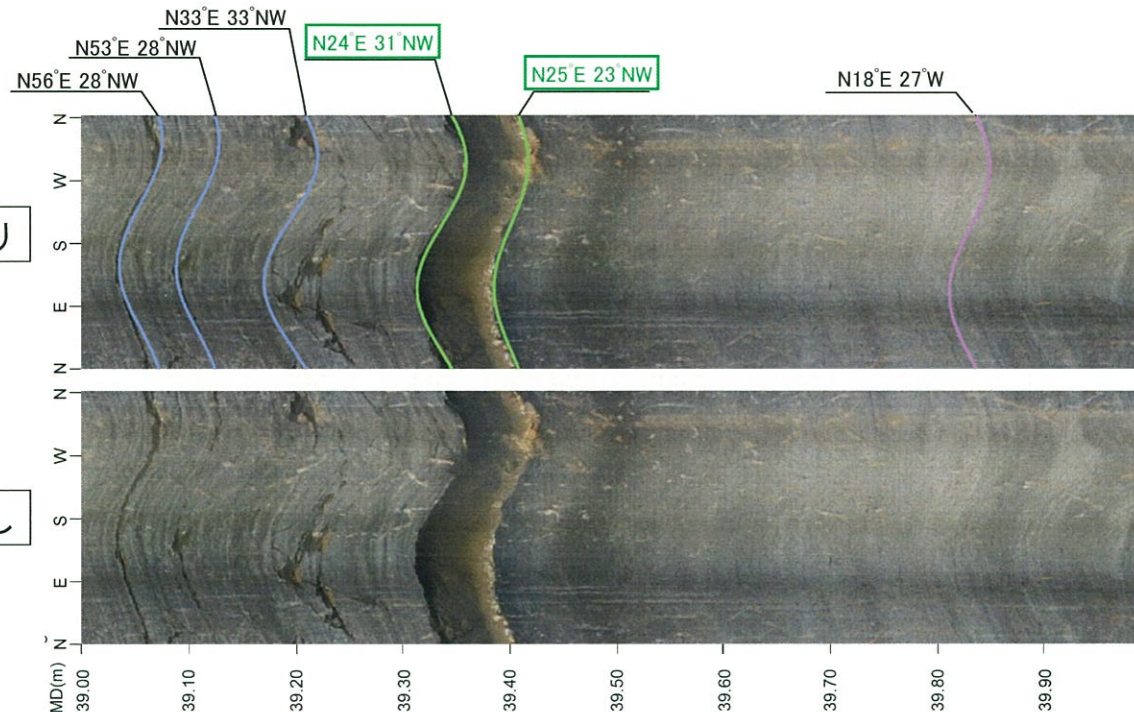
凡例  
 ↑ 50.00m N30° W 60° NE  
 (シームの深度及び走向・傾斜)

コア写真

シーム

①深度39.33m~39.40m (EL. -14.35m~-14.42m)  
 ※層理に沿う、角礫状~葉片状を呈する

(傾斜90°) 深度39.00m~40.00m (EL. -14.02m~-15.02m)



凡例  
 — : シーム  
 — : 割れ目  
 — : 層理面・ラミナ面

※面構造の走向・傾斜は真北基準  
 □ はシームの走向・傾斜

・当該孔におけるf-102断層延長位置には、シームが認められるものの、f-102断層に相当する破碎帯は認められない。

ボアホール  
 カメラ孔壁  
 展開画像

解釈線あり

解釈線なし

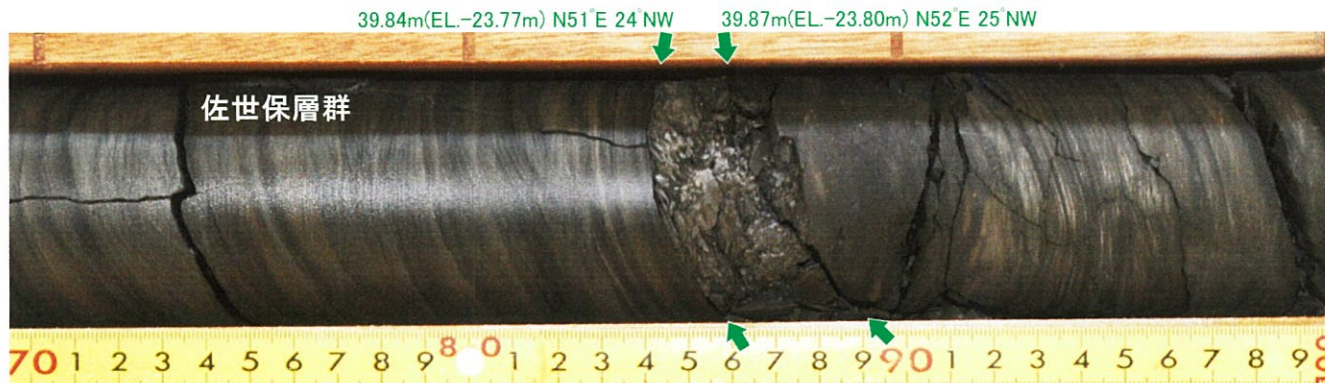


## 2.3.1 3条対象断層の確認 [f-102断層延長部の確認]

②

(傾斜90°) 深度39.70m~40.00m (EL. -23.63m~-23.93m)

コア写真



39.84m(EL.-23.77m) N51°E 24°NW      39.87m(EL.-23.80m) N52°E 25°NW

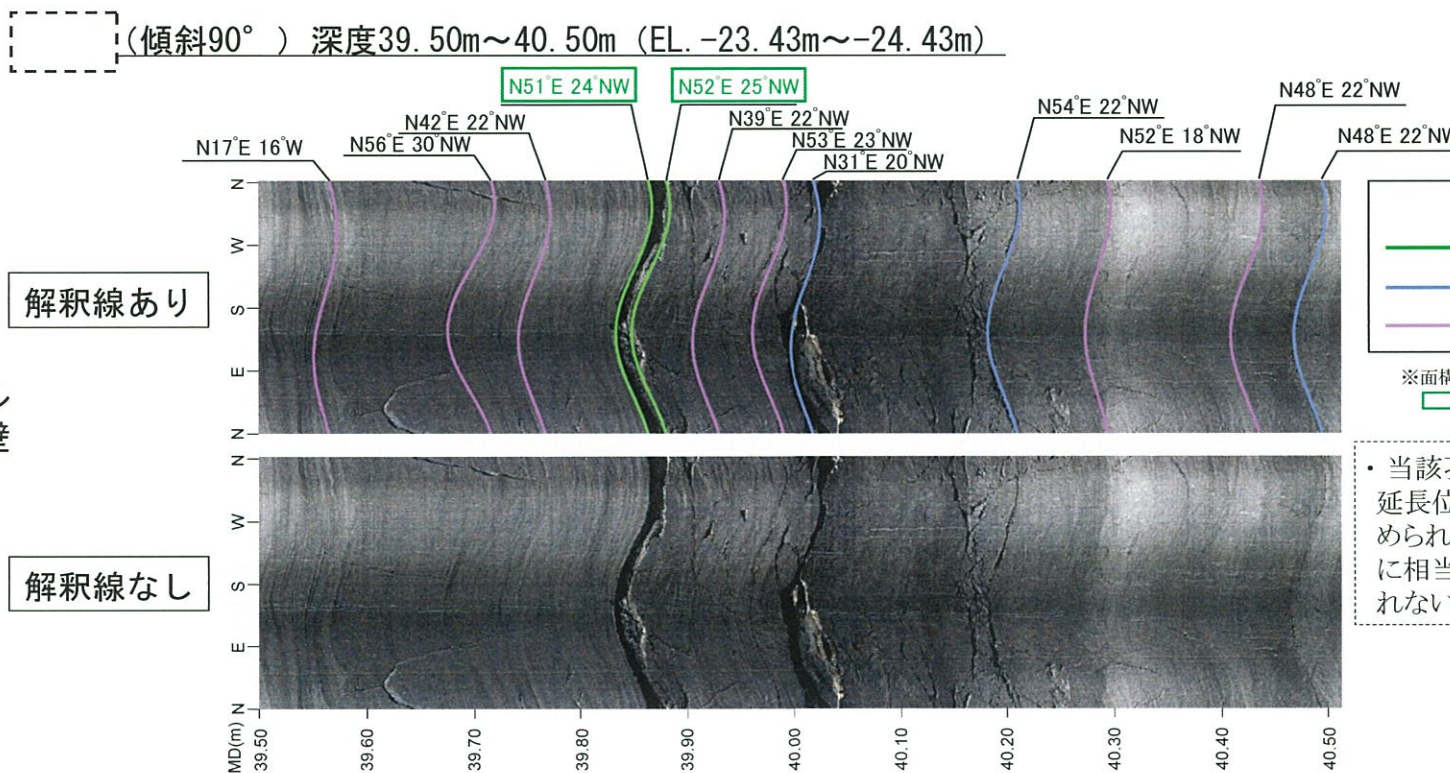
凡例  
 ↑ 50.00m N30°W 60°NE  
 (シームの深度及び走向・傾斜)

シーム

②深度39.84m~39.87m (EL. -23.77m~-23.80m)  
 ※層理に沿う、葉片状~角礫状を呈する

(傾斜90°) 深度39.50m~40.50m (EL. -23.43m~-24.43m)

ボアホール  
 カメラ孔壁  
 展開画像



解釈線あり

解釈線なし

凡例  
 — : シーム  
 — : 割れ目  
 — : 層理面・ラミナ面  
 ※面構造の走向・傾斜は真北基準  
 □ はシームの走向・傾斜

・当該孔におけるf-102断層  
 延長位置には、シームが認められるものの、f-102断層  
 に相当する破碎帯は認められない。



## 2.3.1 3条対象断層の確認 [f-102断層延長部の確認]

③

(傾斜90°) 深度49.60m~49.90m (EL. -25.10m~-25.40m)

コア写真



凡例  
 ↑ 50.00m N30°W 60°NE  
 (シームの深度及び走向・傾斜)

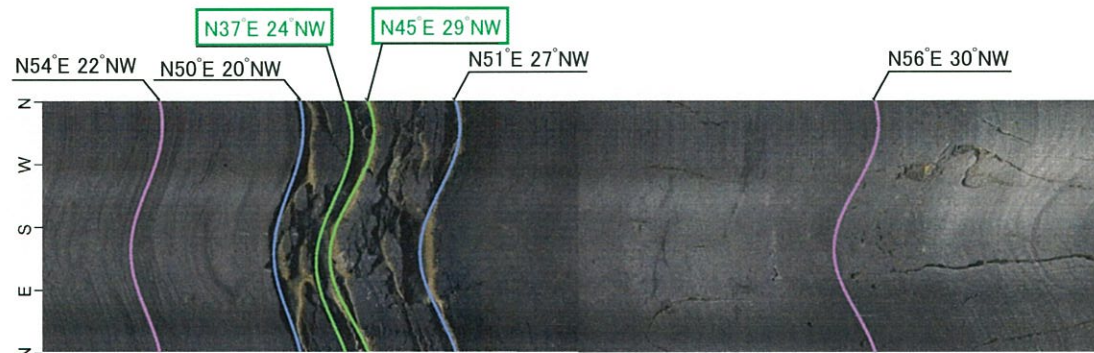
シーム

③深度49.77m~49.79m (EL. -25.27m~-25.29m)  
 ※層理に沿う、砂混じり角礫状を呈する

(傾斜90°) 深度49.50m~50.50m (EL. -25.00m~-26.00m)

ボアホール  
 カメラ孔壁  
 展開画像

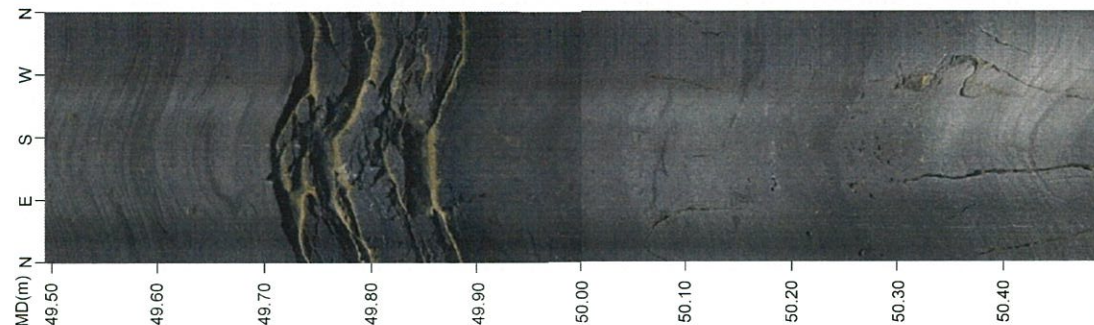
解釈線あり



凡例  
 — : シーム  
 — : 割れ目  
 — : 層理面・ラミナ面

※面構造の走向・傾斜は真北基準  
 □ はシームの走向・傾斜

解釈線なし



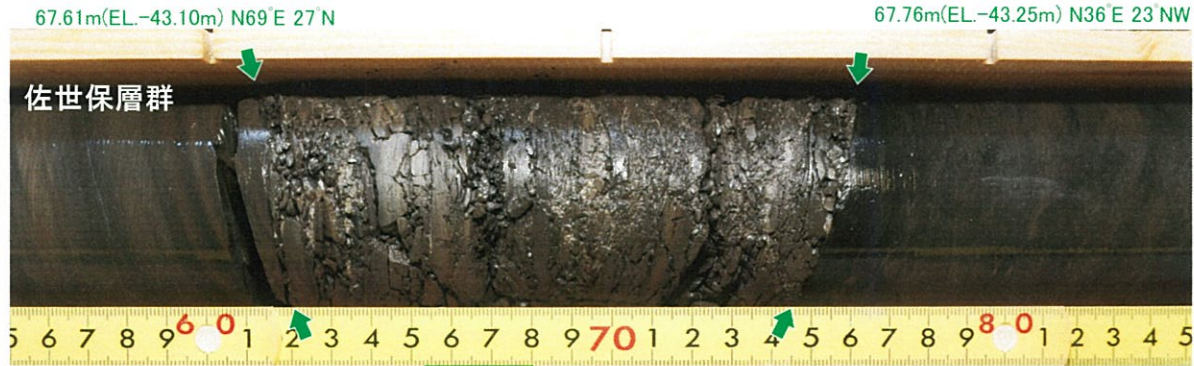
・当該孔におけるf-102断層  
 延長位置には、シームが認められるものの、f-102断層  
 に相当する破碎帯は認められない。



## 2.3.1 3条対象断層の確認 [f-102断層延長部の確認]

④ (傾斜90°) 深度67.55m~67.85m (EL. -43.04m~-43.34m)

コア写真

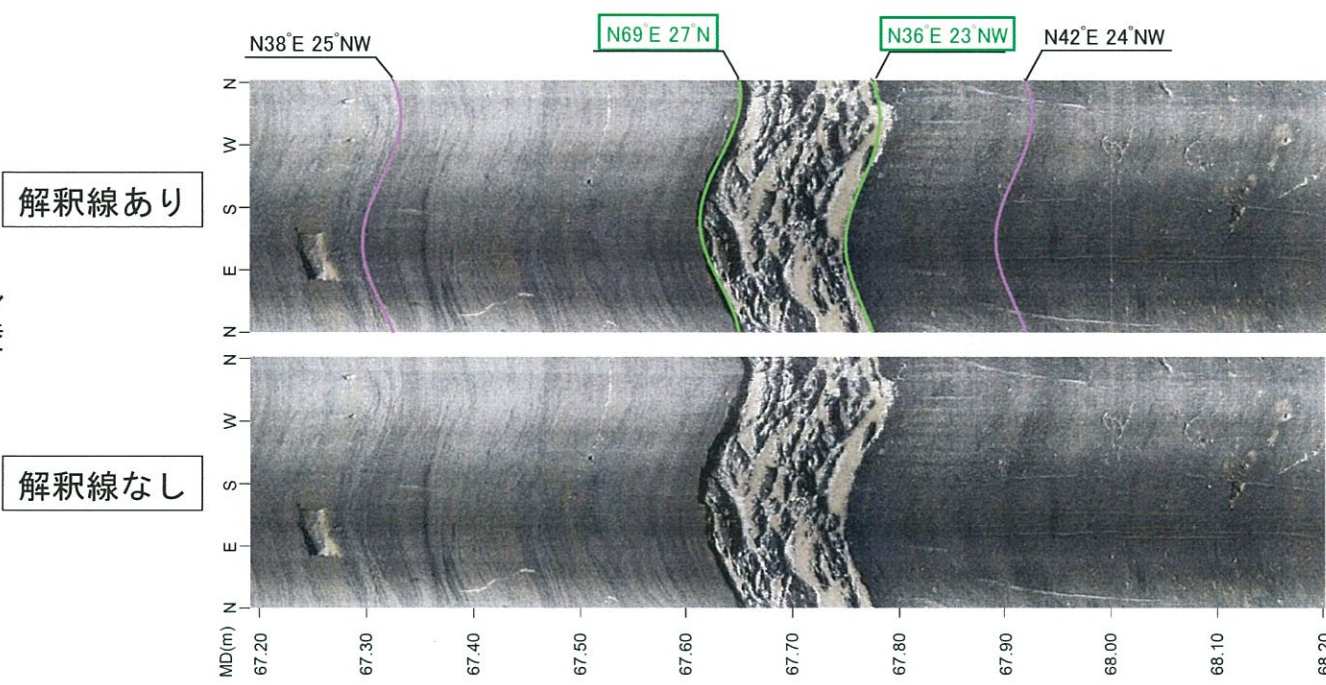


凡例  
 ↑ 50.00m N30°W 60°NE  
 (シームの深度及び走向・傾斜)

シーム ④深度67.61m~67.76m (EL. -43.10m~-43.25m)  
 ※層理に沿う、角礫状~砂混じり葉片状を呈する

(傾斜90°) 深度67.20m~68.20m (EL. -42.69m~-43.69m)

ボアホール  
 カメラ孔壁  
 展開画像



凡例  
 — : シーム  
 — : 層理面・ラミナ面

※面構造の走向・傾斜は真北基準  
 □ はシームの走向・傾斜

・当該孔におけるf-102断層延長位置には、シームが認められるものの、f-102断層に相当する破碎帯は認められない。



## 2.3.1 3条対象断層の確認 [f-102断層延長部の確認]

⑤

(傾斜90°) 深度39.15m~39.45m (EL. -14.56m~-14.86m)

コア写真



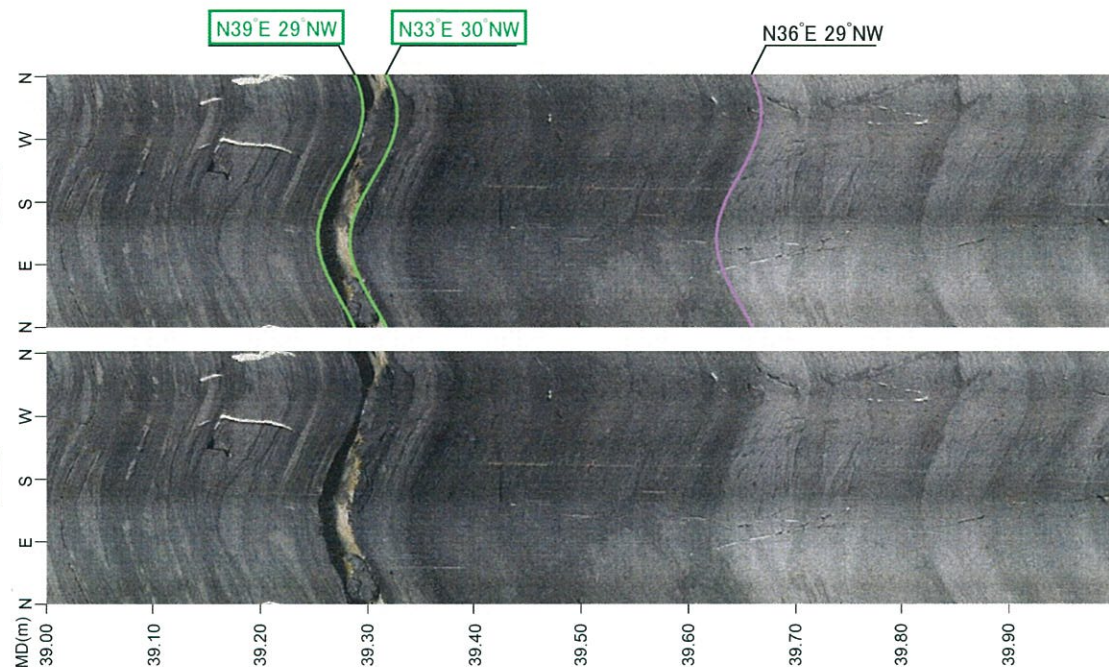
凡例  
↑ 50.00m N30°W 60°NE  
(シームの深度及び走向・傾斜)

(傾斜90°) 深度39.00m~40.00m (EL. -14.41m~-15.41m)

ボアホール  
カメラ孔壁  
展開画像

解釈線あり

解釈線なし



凡例  
— : シーム  
— : 層理面・ラミナ面

※面構造の走向・傾斜は真北基準  
□ はシームの走向・傾斜

・当該孔におけるf-102断層延長位置には、シームが認められるものの、f-102断層に相当する破碎帯は認められない。

## 2.3.1 3条対象断層の確認〔地質鉛直断面図（ $X_{SC}-X_{SC}'$ ）〕

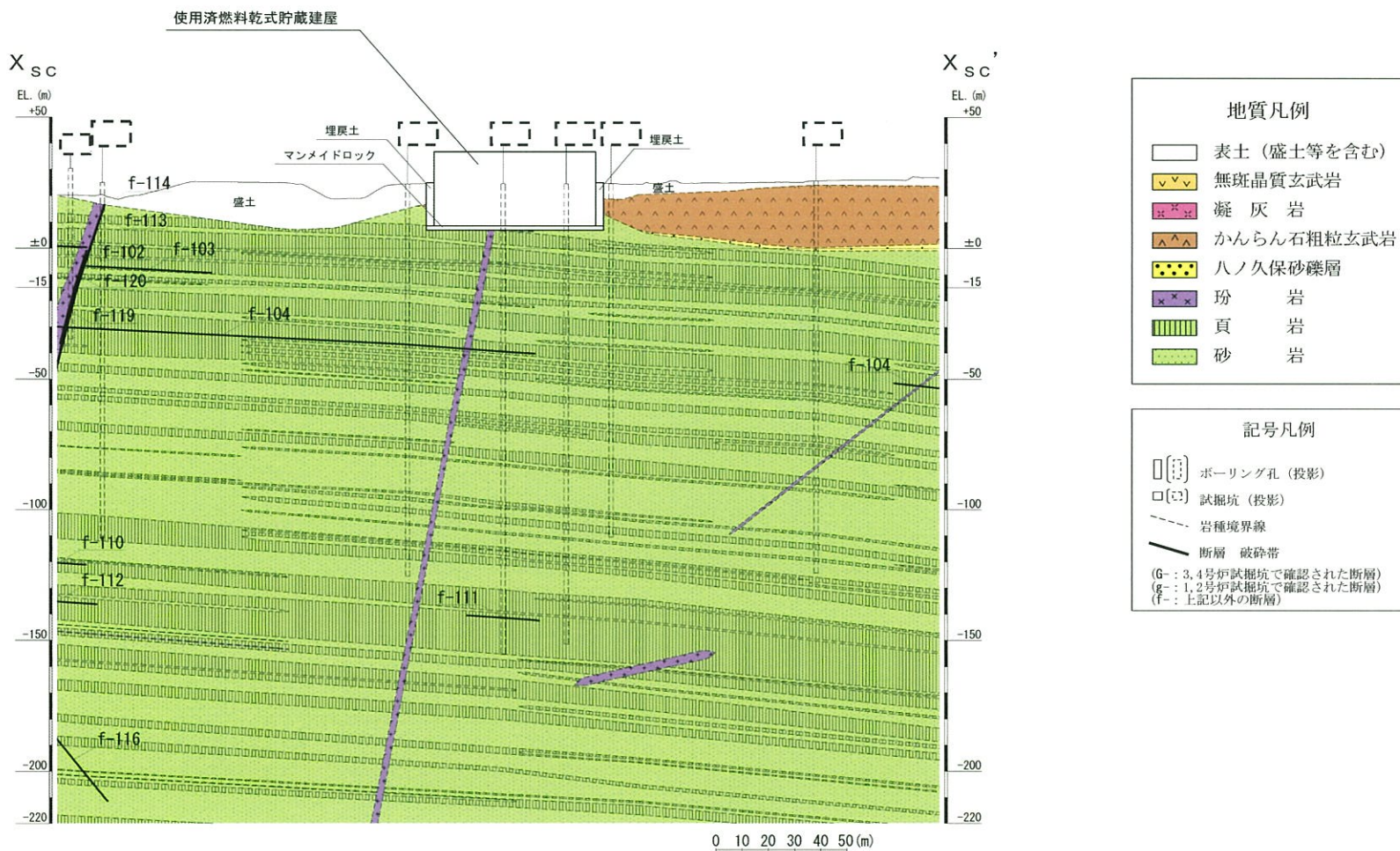


地質水平断面図(EL.-15m)



## 2.3.1 3条対象断層の確認〔地質鉛直断面図（ $X_{SC}-X_{SC}'$ ）〕

○  $X_{SC}-X_{SC}'$  断面において、対象施設位置に露頭する可能性がある断層は認められない。



地質鉛直断面図( $X_{SC}-X_{SC}'$ )

## 2.3.1 3条対象断層の確認〔地質鉛直断面図（ $Y_S-Y_S'$ ）〕

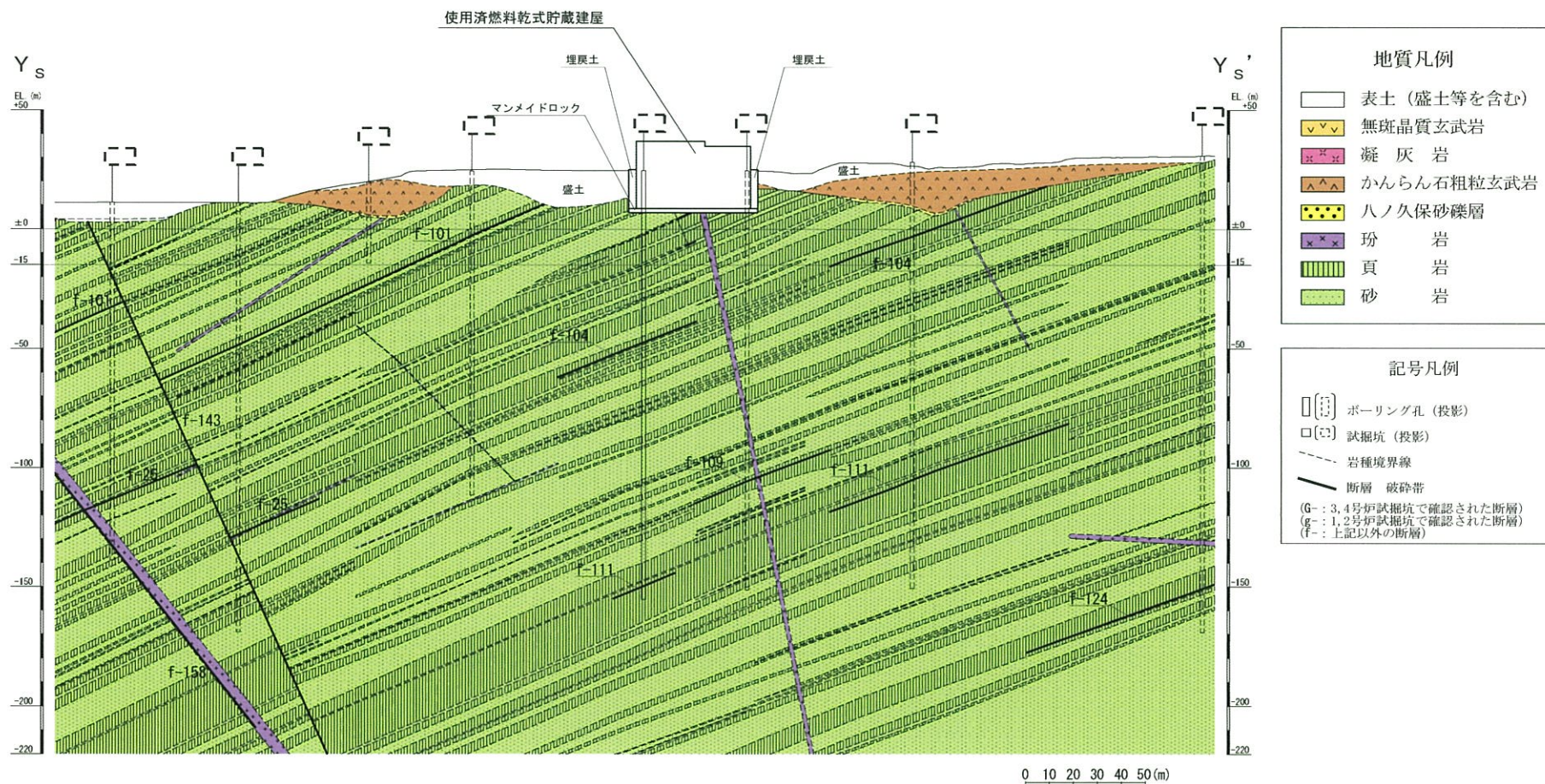


地質水平断面図(EL.-15m)



## 2.3.1 3条対象断層の確認〔地質鉛直断面図（ $Y_S-Y_S'$ ）〕

○  $Y_S-Y_S'$  断面において、対象施設位置に露頭する可能性がある断層は認められない。



地質鉛直断面図 ( $Y_S-Y_S'$ )

余 白

## 2.3 対象施設設置位置付近の地質

2.3.1 3条対象断層の確認

2.3.2 対象施設設置位置付近の珩岩境界の性状

2.3.3 3条対象断層



## 2.3.2 対象施設設置位置付近の玢岩境界の性状〔検討の背景〕

○敷地内には、玢岩沿いの断層であるタイプ③の断層が認められることを考慮し、3条対象断層の選定においては、対象施設位置に露頭する可能性がある玢岩について、境界の性状を確認した。

地質凡例

地質時代	地層名	地質		
新生代	第四紀	沖積層	表土（盛土等を含む）	
	鮮新世	東松浦玄武岩類	無斑晶質玄武岩	
			凝灰岩	
			かんらん石粗粒玄武岩	
	新第三紀	ハノ久保砂礫層	砂礫層	
		中新世	肥前粗粒玄武岩類	玢岩
	古第三紀	漸新世	佐世保層群	頁岩
				砂岩

記号凡例

	断層
(G- : 3, 4号伊試掘坑で確認された断層)	
(F- : 1, 2号伊試掘坑で確認された断層)	
(F- : 上記以外の断層)	
	岩種境界線
○	ボーリング
○	ボーリング
	(孔底標高EL. -15.0m以浅)
	(孔口標高EL. -15.0m以深)
○	ボーリング(傾斜孔)
○	孔口
○	EL. -15.0m位置
□	試掘坑
—	断面線

地質水平断面図(EL.-15m)

## 2.3.2 対象施設設置位置付近の珩岩境界の性状〔確認方法及び確認結果一覧〕

- 地質水平断面図(EL.-15m)及び対象施設の地質鉛直断面図を用いて、対象施設位置に露頭する可能性がある珩岩を抽出した。
- 対象施設位置に露頭する可能性がある珩岩として、珩岩Aが挙げられる。
- 珩岩Aについて、ボーリングコアにおける佐世保層群との境界の性状から、断層を伴わないことを確認した。

対象施設位置に露頭する可能性がある珩岩〔確認結果一覧〕

			使用済燃料乾式貯蔵建屋
対象施設位置に露頭する可能性がある珩岩を確認した断面図	地質水平断面図 (EL.-15m)		珩岩A
	地質鉛直断面図	X <sub>SC</sub> -X <sub>SC</sub> '断面	珩岩A
		Y <sub>S</sub> -Y <sub>S</sub> '断面	珩岩A
確認結果 (3条対象断層を伴う珩岩)			無し

赤字の珩岩: 対象施設位置に露頭する断層(3条対象断層)を伴う珩岩  
 黒字の珩岩: 断層を伴わない又は断層を伴うものの断層が対象施設位置まで連続しない珩岩

地質鉛直断面図位置

珩岩境界一覧(珩岩A)

珩岩番号	対象施設	断面	孔番	位置	深度(GL.-m)	標高(EL.m)	走向・傾斜	分類
珩岩A	使用済燃料乾式貯蔵建屋	X <sub>SC</sub> -X <sub>SC</sub> '	□	上盤	67.63	-43.10	N84° E/71° S	角礫状
				下盤	78.31	-53.78	N76° E/71° S	シーム
		Y <sub>S</sub> -Y <sub>S</sub> '	□	上盤	22.26	2.31	N57° W/33° SW	角礫状
				下盤	31.19	-6.62	N84° E/23° N	角礫状



## 2.3.2 対象施設設置位置付近の玢岩境界の性状〔玢岩境界の性状〕

- ボーリングコアで認められる破砕部は、「破砕帯(断層)」及び「シーム」に分類している。
- 玢岩境界については、貫入時の影響を考慮し、上記2つに、「角礫状」及び「密着」を加えた分類とした。
- なお、玢岩境界のシームは、周辺に角礫状を伴う。




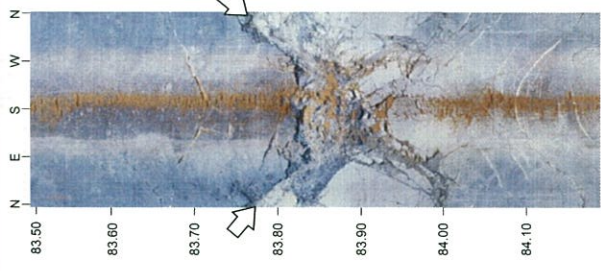

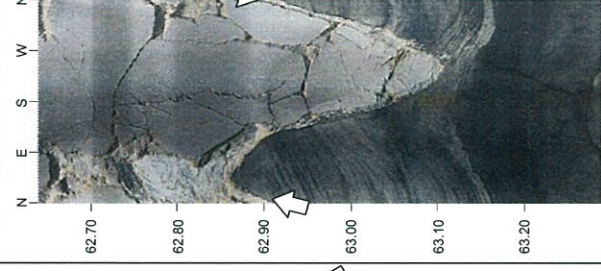
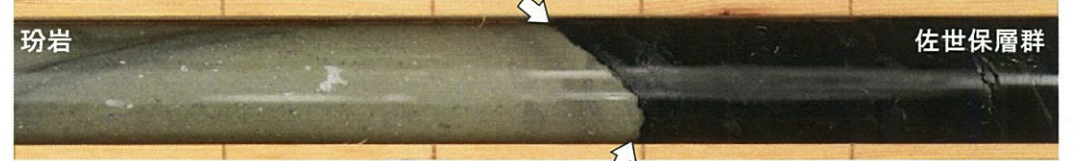
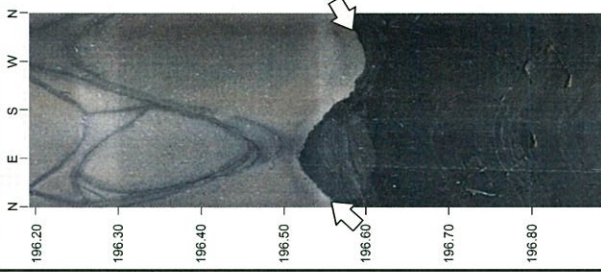
項目 \ 分類	破砕帯 (断層)	シーム 〔周辺に角礫状を伴う〕	角礫状	密着
破砕の成因	玢岩貫入後のせん断変形の影響		玢岩貫入時の影響(注)	
境界部の 岩種	玢岩と佐世保層群が混在する		玢岩と佐世保層群が混在しない	
境界部の 性状	・岩石が破砕されて、 角礫化・粘土化し、破 砕部の幅が比較的大 きい	・細かい割れ目が発達 し、細片状～シルト状 を呈すとともに、一部 は粘土化している	・割れ目が発達し、岩片状～細片状を呈すとも に、一部は細粒化(シルト状)している	・境界面が平滑、また は凹凸に密着
	・軟質なガウジを伴う 明瞭なせん断面が認 められる	・せん断面が不明瞭、または認められない		・せん断面が認められ ない

(注) 玢岩の貫入に伴う佐世保層群・玢岩の角礫化、玢岩の急冷によるひび割れ及び熱水変質等



## 2.3.2 対象施設設置位置付近の玢岩境界の性状〔玢岩境界の性状〕

玢岩境界の性状

分類	コア写真	孔壁画像
破砕帯 (断層)	<p>【TJ-2-2孔(傾斜90°)】深度78.72m(EL.-67.60m) 境界面N65°W/75°SW</p>  <p>深度78.50m (EL.-67.38m) 破砕帯(f-113断層) 深度79.00m (EL.-67.88m)</p>	
シーム 〔周辺に角礫状を伴う〕	<p>【TJ-7-2孔(傾斜70°)】深度83.83m(EL.-67.78m) 境界面N88°E/69°S</p>  <p>深度83.60m (EL.-67.57m) 深度84.10m (EL.-68.04m)</p>	
角礫状	<p>【TJ-2-9孔(傾斜90°)】深度63.06m(EL.-46.77m) 境界面N33°W/73°SW</p>  <p>深度62.80m (EL.-46.51m) 深度63.30m (EL.-47.01m)</p>	
密着	<p>【TJ-2-2孔(傾斜90°)】深度196.58m(EL.-185.46m) 境界面NS/46°W</p>  <p>深度196.30m (EL.-185.18m) 深度196.80m (EL.-185.68m)</p>	



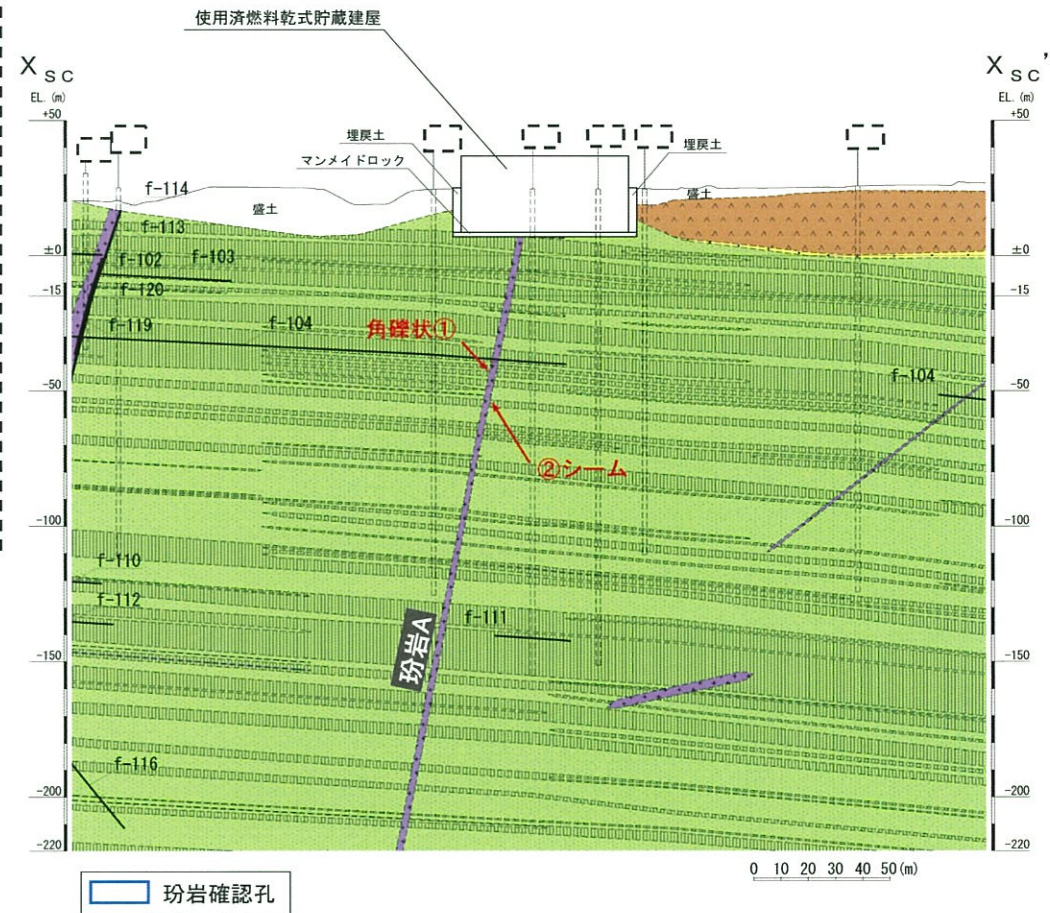
## 2.3.2 対象施設設置位置付近の珩岩境界の性状〔X<sub>SC</sub>-X<sub>SC'</sub>（珩岩A）〕

○ 使用済燃料乾式貯蔵建屋位置に露頭する可能性がある珩岩は、珩岩Aであり、珩岩に沿う断層は認められない。

地質水平断面図(EL.-15m)

記号凡例	
	ボーリング孔 (投影)
	試掘坑 (投影)
	岩種境界線
	断層 破碎帯
(G- : 3, 4号炉試掘坑で確認された断層)	
(g- : 1, 2号炉試掘坑で確認された断層)	
(f- : 上記以外の断層)	

地質凡例	
	表土 (盛土等を含む)
	無斑晶質玄武岩
	凝灰岩
	かんらん石粗粒玄武岩
	八ノ久保砂礫層
	珩岩
	頁岩
	砂岩



地質鉛直断面図(X<sub>SC</sub>-X<sub>SC'</sub>)

※珩岩Aの傾斜は高角度であるため、X<sub>SC</sub>-X<sub>SC'</sub>断面上では珩岩Aと見掛け交差しない。



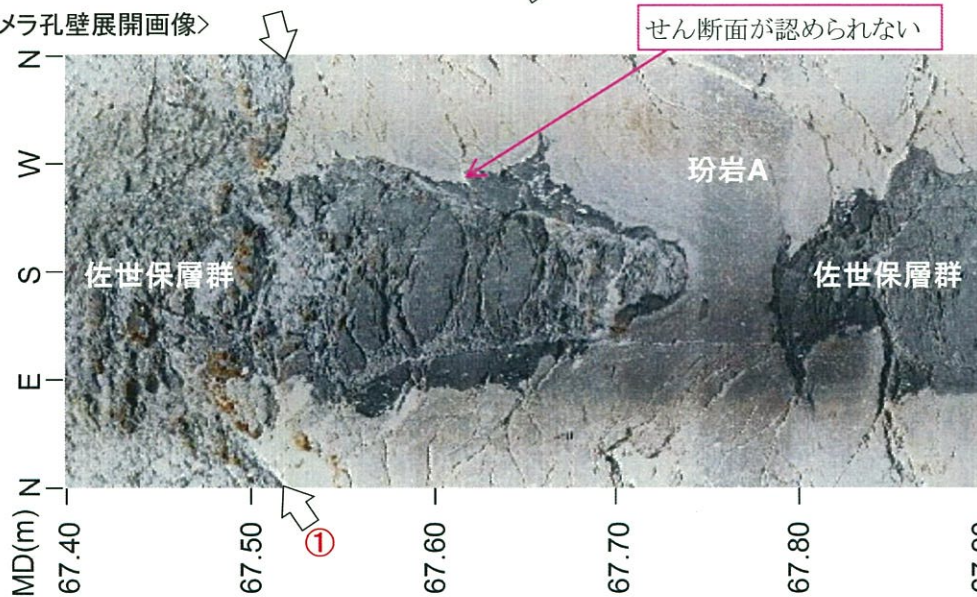
## 2.3.2 対象施設設置位置付近の玢岩境界の性状〔境界の性状（玢岩A）〕

【玢岩A上盤】確認孔: [ ] (傾斜90°)

〈コア写真〉深度67.40m~67.90m(EL.-42.87m~-43.37m)



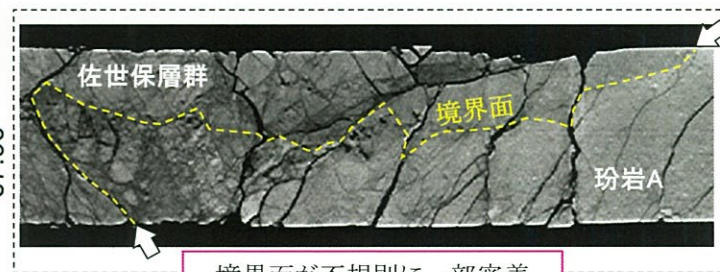
〈ボアホールカメラ孔壁展開画像〉



急冷周縁相

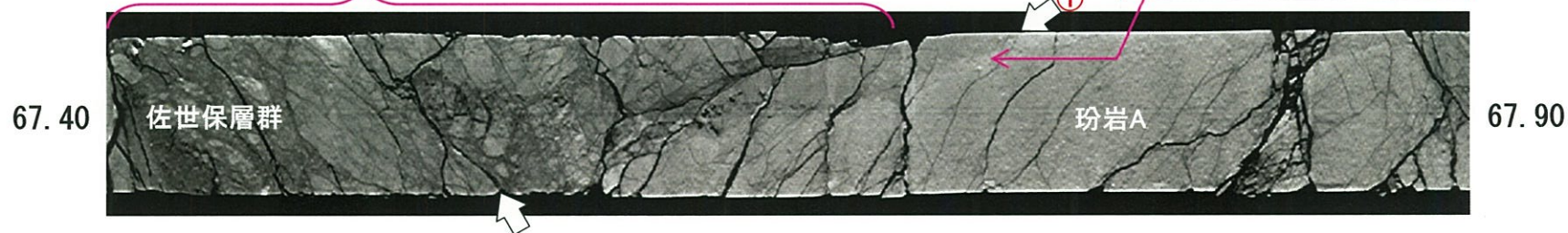
① 玢岩A上盤境界  
深度67.63m(EL.-43.10m)  
角礫状

- ・ 玢岩と佐世保層群が混在する。
- ・ 境界部では割れ目が発達し、両岩が岩片状~細片状を呈するものの、境界面が不規則に一部密着している。
- ・ せん断面が認められない。



〈X線CT画像〉

割れ目が発達し、玢岩及び佐世保層群が岩片状~細片状

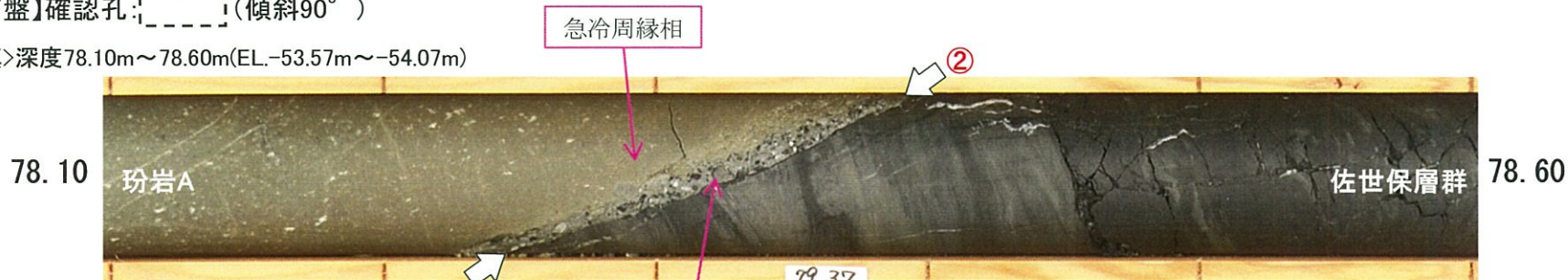




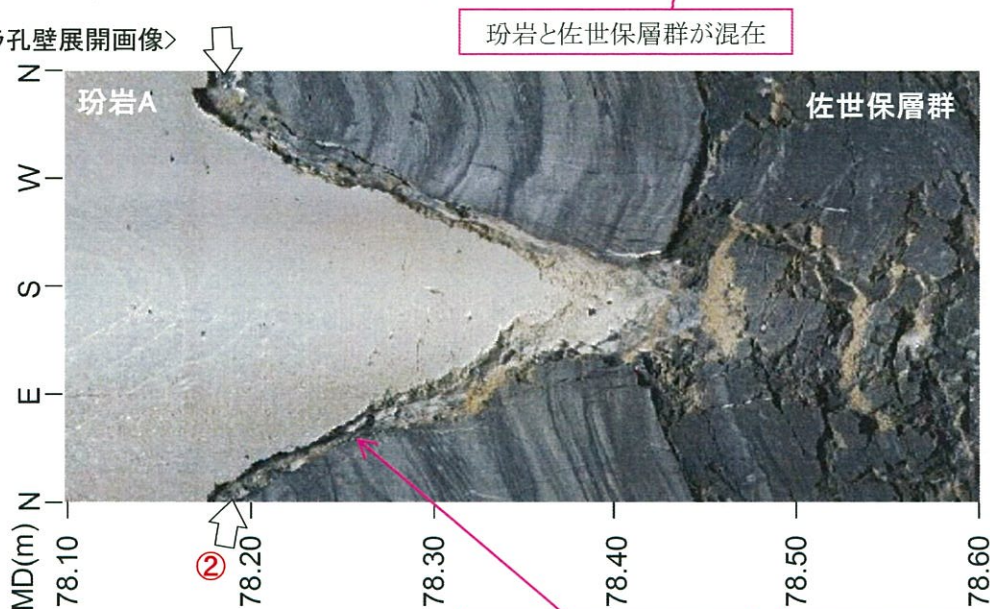
## 2.3.2 対象施設設置位置付近の玢岩境界の性状〔境界の性状（玢岩A）〕

【玢岩A下盤】確認孔: [ ] (傾斜90°)

〈コア写真〉深度78.10m~78.60m(EL.-53.57m~-54.07m)



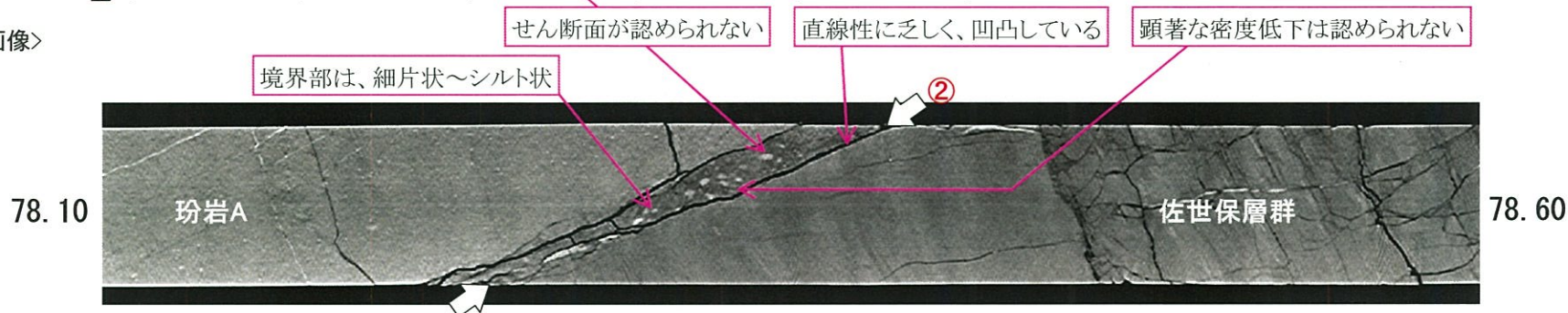
〈ボアホールカメラ孔壁展開画像〉



② 玢岩A下盤境界  
深度78.31m(EL.-53.78m)  
シーム

- ・玢岩と佐世保層群が混在する。
- ・境界部では両岩が細片状~シルト状を呈する。
- ・せん断面が認められない。

〈X線CT画像〉

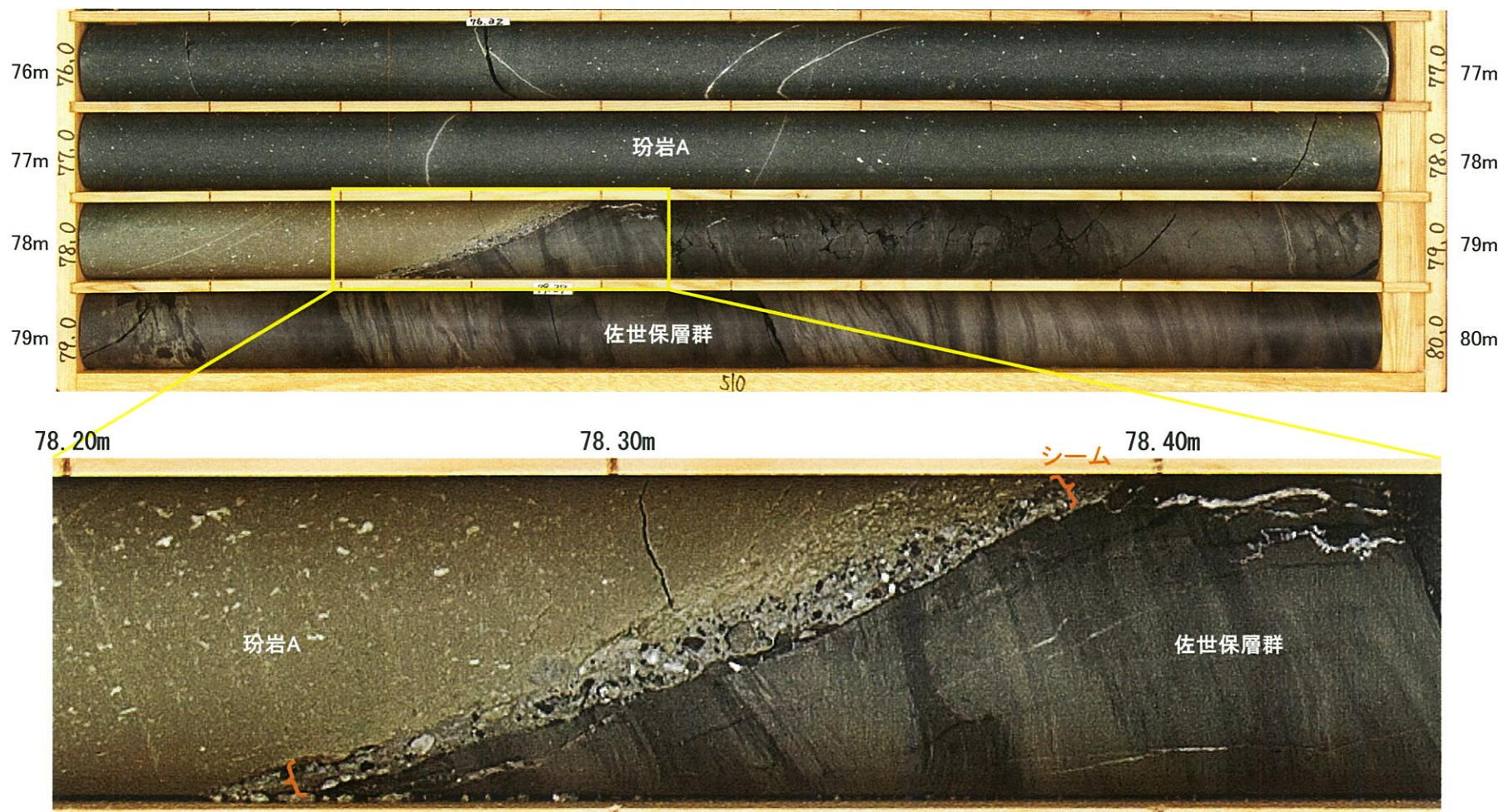




## ・ 玢岩 A 下盤 詳細観察・分析結果

- の玢岩 A 下盤境界について、詳細コア観察、研磨片観察、薄片観察及びXRD分析を実施した。
- の玢岩 A 下盤境界には、深度78.30m~78.33m (EL. -53.77m~-53.80m)、幅0.6cm~1.2cmのシームが認められる。

         (傾斜90°) 深度76.00m~80.00m(EL. -51.47m~-55.47m)

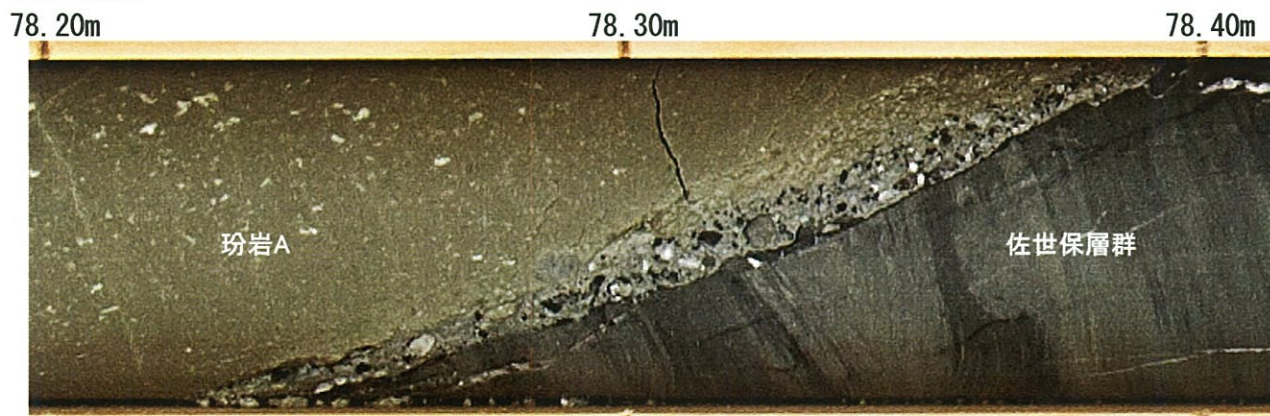




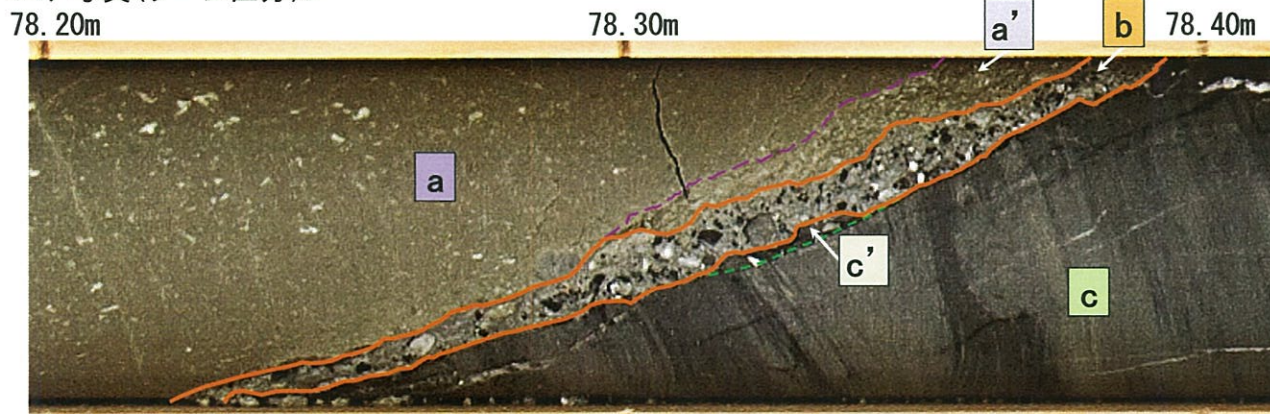
# ・ 玢岩 A 下盤 詳細観察・分析結果〔詳細コア観察〕

- 詳細コア観察の結果、[ ]の玢岩A下盤境界付近は、a:玢岩〔堅岩部〕、a':玢岩〔角礫状部〕、b:シーム、c':佐世保層群〔堅岩部（再固結部）〕、c:佐世保層群〔堅岩部〕の5つのゾーンに区分される。
- シームの上下盤境界は、凹凸しており、せん断面は認められない。また、玢岩、シーム及び佐世保層群の内部にもせん断変形構造は認められない。

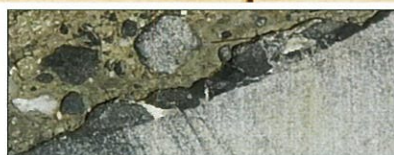
## 〈コア写真〉



## 〈コア写真(ゾーン区分)〉



〈c'部拡大〉



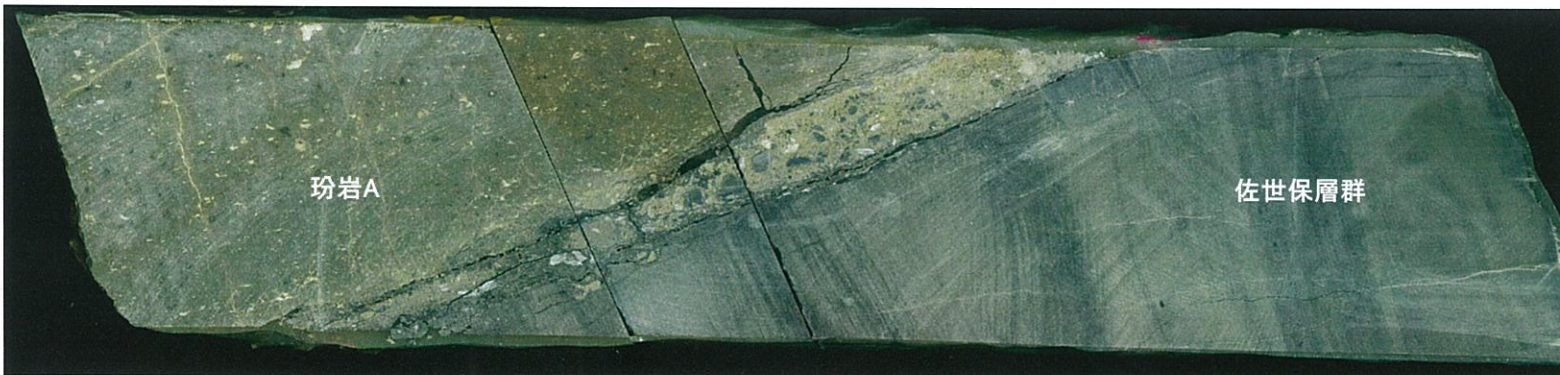
ゾーン区分		記事
a	玢岩 〔堅岩部〕	・径0.1cm~0.4cm程度の白色の斑晶を含む。
a'	玢岩 〔角礫状部〕	・玢岩が細片状を呈する。 ・ゾーンaとの境界は、密着している。 ・ゾーンbとの境界は、凹凸しており、せん断面は認められない。 ・ゾーンa'内部には、せん断変形構造は認められない。
b	シーム	・佐世保層群及び玢岩の礫が混在する。 ・角礫~垂角礫の細礫を主体とし、基質はシルト~粘土サイズの細粒分を主体とする。 ・上下盤境界は、凹凸しており、せん断面は認められない。 ・ゾーンb内部には、礫の定向配列は認められず、せん断変形構造は認められない。
c'	佐世保層群 〔堅岩部 (再固結部)〕	・佐世保層群(砂岩、泥質岩)の礫を主体とし、固結している。 ・ゾーンbとの境界は、凹凸しており、せん断面は認められない。 ・ゾーンc'との境界は密着している。 ・ゾーンc'内部には、せん断変形構造は認められない。
c	佐世保層群 〔堅岩部〕	・佐世保層群の細粒砂岩及び泥質岩からなる。 ・ラミナがみられる。



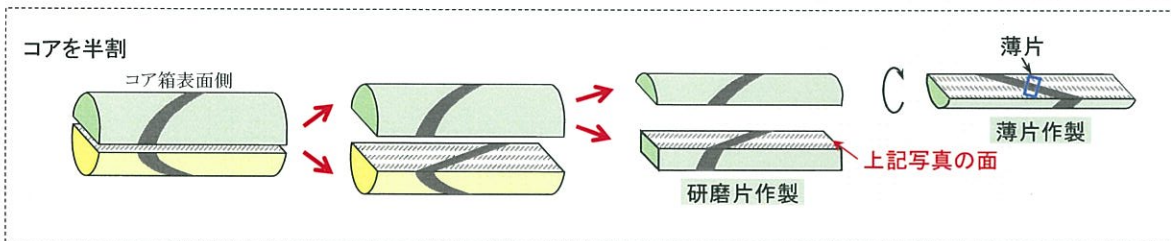
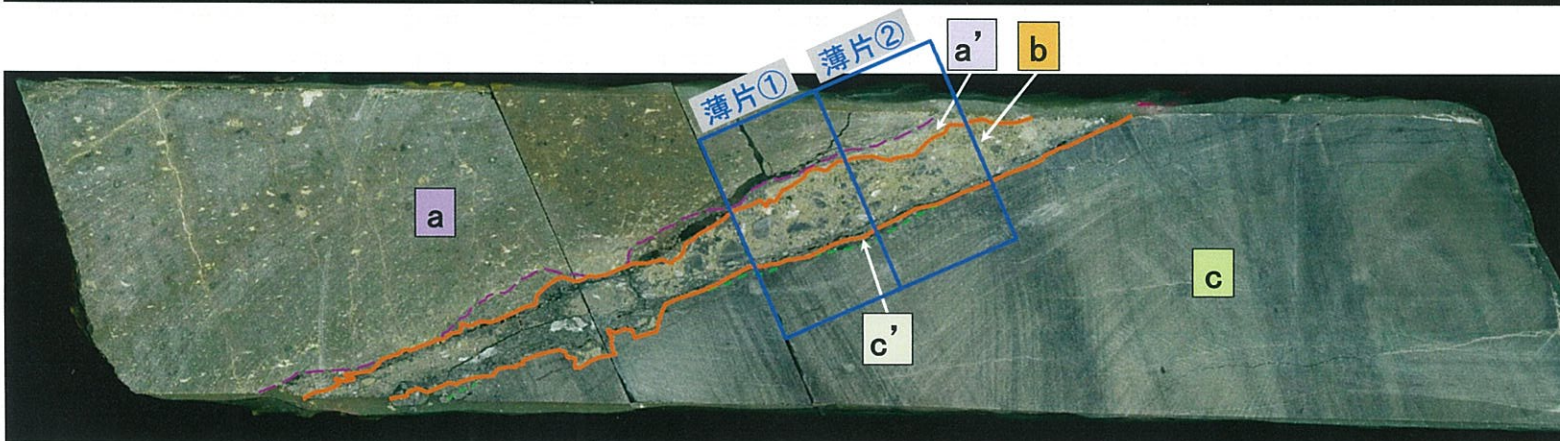
# ・ 玢岩 A 下盤 詳細観察・分析結果〔詳細コア観察（コア切断面）〕

- [ ] のボーリングコアからサンプリングを行い、研磨片及び薄片を作製した。
- コア切断面観察の結果、シームの上下盤境界は、凹凸しており、せん断面は認められない。また、玢岩、シーム及び佐世保層群の内部にもせん断変形構造は認められない。

解釈線なし



解釈線あり

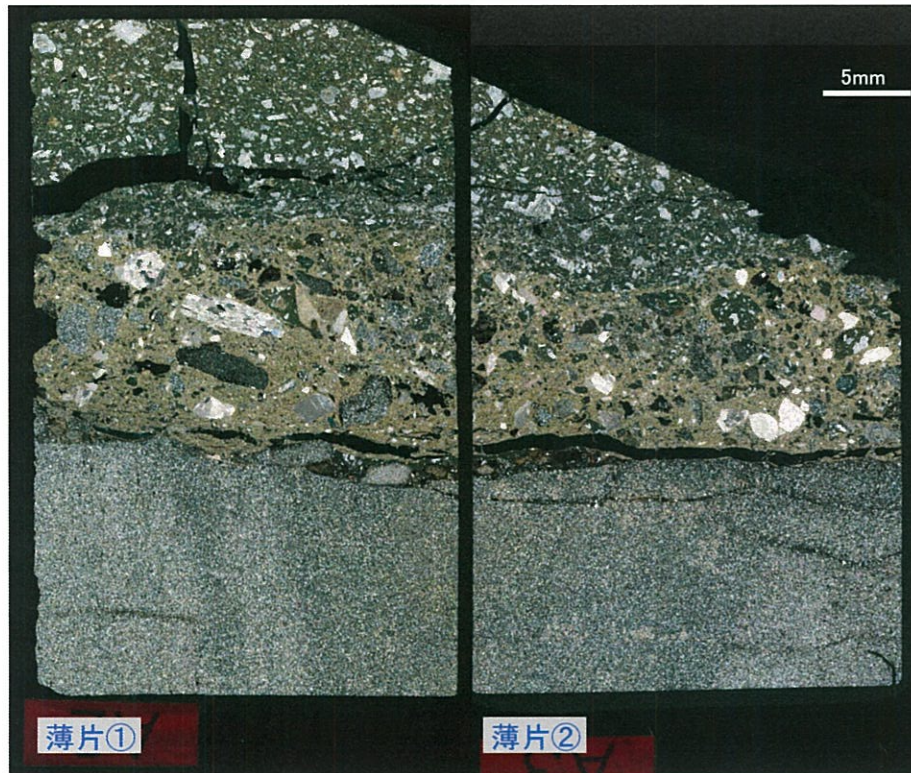




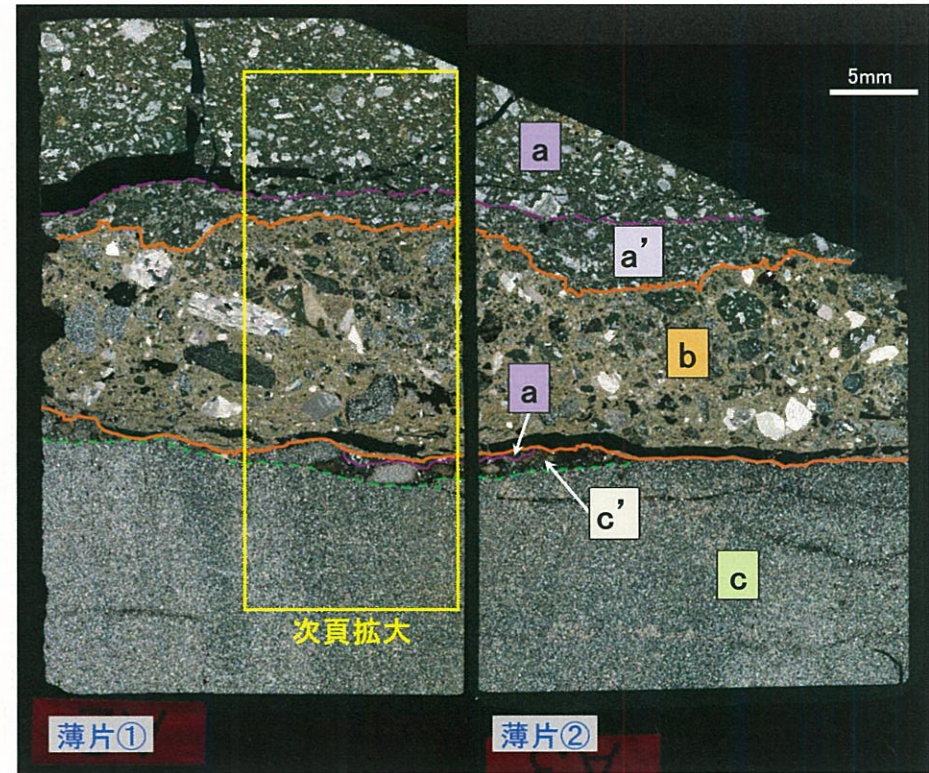
## ・ 玢岩 A 下盤 詳細観察・分析結果〔薄片観察〕

- 薄片観察の結果、[ ]の玢岩A下盤境界付近は、詳細コア観察結果と同様に5つのゾーンに区分される。
- シームの上下盤境界は、凹凸しており、せん断面は認められない。また、玢岩、シーム及び佐世保層群の内部にもせん断変形構造は認められない。
- シームの岩片は、玢岩、佐世保層群、方解石片等からなる。
- シームの基質は細粒物質からなり、玢岩内部に網目状に入り込んでいる。また、佐世保層群にも一部入り込んでいる。

解釈線なし



解釈線あり





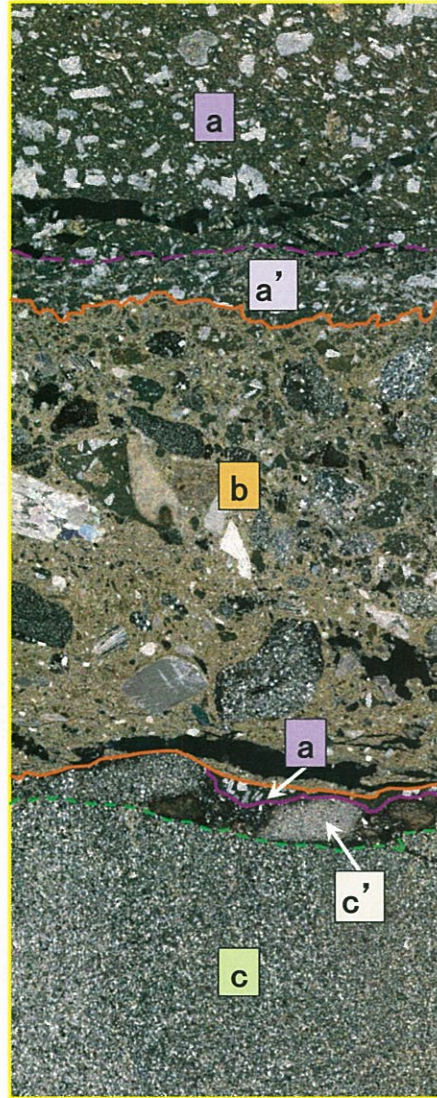
# ・ 玢岩 A 下盤 詳細観察・分析結果〔薄片観察〕

解釈線なし



薄片①拡大

解釈線あり



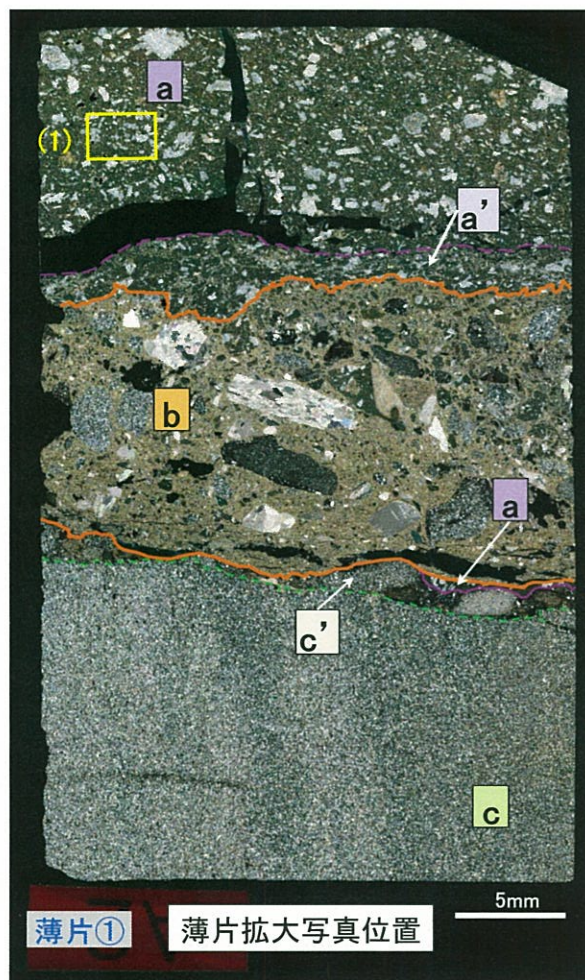
ゾーン区分		記事
a	玢岩 〔堅岩部〕	<ul style="list-style-type: none"> <li>斑状組織を呈する。</li> <li>主に斜長石の斑晶と、微細な斜長石を主体とする石基からなる。</li> </ul>
a'	玢岩 〔角礫状部〕	<ul style="list-style-type: none"> <li>岩片は、玢岩からなる。</li> <li>モザイク状に角礫化した玢岩岩片の周囲を網目状に基質が取り囲んでおり、その基質はゾーンbから入り込んでいる。</li> <li>ゾーンa、bとの境界は、凹凸しており、せん断面は認められない。</li> <li>ゾーンa'内部には、せん断変形構造は認められない。</li> </ul>
b	シーム	<ul style="list-style-type: none"> <li>岩片は、玢岩、佐世保層群(砂岩、泥質岩)、方解石片等からなり、ゾーンc'起源の岩片も認められる。</li> <li>基質は、細粒物質からなる。</li> <li>上下盤境界は、凹凸しており、せん断面は認められない。</li> <li>ゾーンb内部には、礫の定向配列は認められず、せん断変形構造は認められない。</li> </ul>
a	玢岩〔堅岩部〕 (貫入境界)	<ul style="list-style-type: none"> <li>ゾーンc'との境界は、凹凸しており、密着している。</li> </ul>
c'	佐世保層群 〔堅岩部 (再固結部)〕	<ul style="list-style-type: none"> <li>岩片は、佐世保層群(砂岩、泥質岩)の礫を主体とする。</li> <li>基質はより細かい岩片や石英の鉱物片からなる。</li> <li>ゾーンaとの境界は凹凸しており、密着している。</li> <li>ゾーンb、cとの境界は凹凸しており、せん断面は認められない。</li> <li>ゾーンc'内部には、せん断変形構造は認められない。</li> </ul>
c	佐世保層群 〔堅岩部〕	<ul style="list-style-type: none"> <li>佐世保層群の細粒砂岩からなる。</li> <li>一部ラミナがみられる。</li> </ul>



# ・ 玢岩 A 下盤 薄片観察 (1) a: 玢岩 [堅岩部]

## 【a: 玢岩[堅岩部]】

- ・ 斑状組織を呈する。
- ・ 斑晶は、主に粒径0.1mm~0.5mm程度の自形の斜長石からなり、それらは変質している。
- ・ 石基は変質しているものの、形状から初生的には斜長石等と推定される。



ゾーン区分	
a	玢岩 [堅岩部]
a'	玢岩 [角礫状部]
b	シーム
a	玢岩[堅岩部] (貫入境界)
c'	佐世保層群 [堅岩部(再固結部)]
c	佐世保層群 [堅岩部]

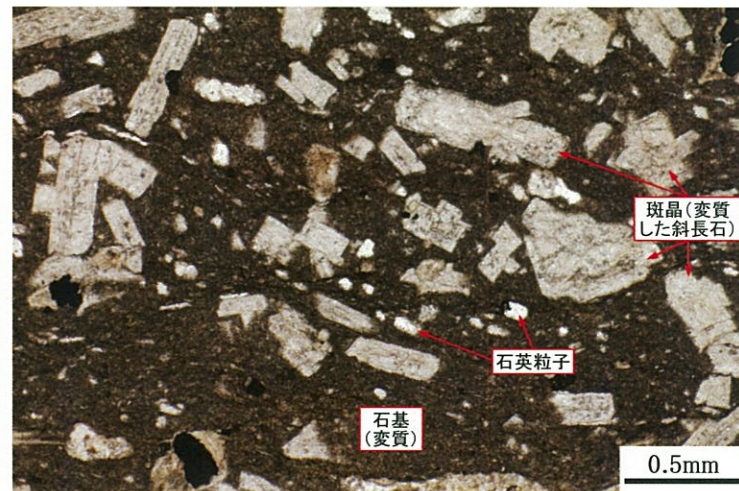
薄片①

薄片拡大写真位置

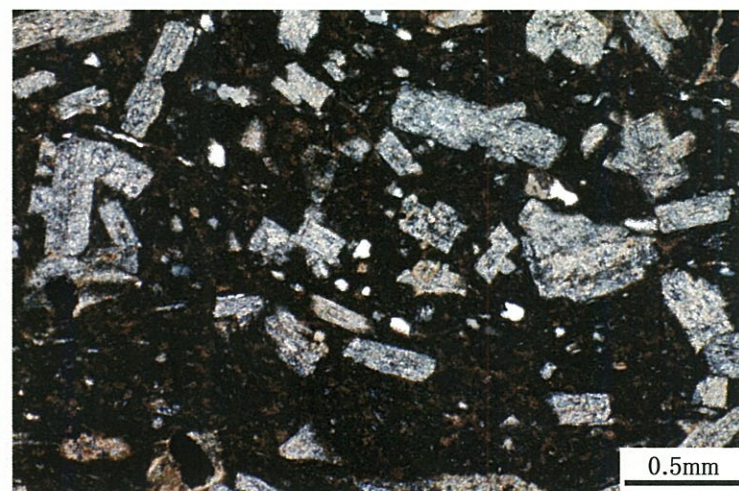
5mm

(1) a: 玢岩[堅岩部]

開放ポラー



直交ポラー



記事

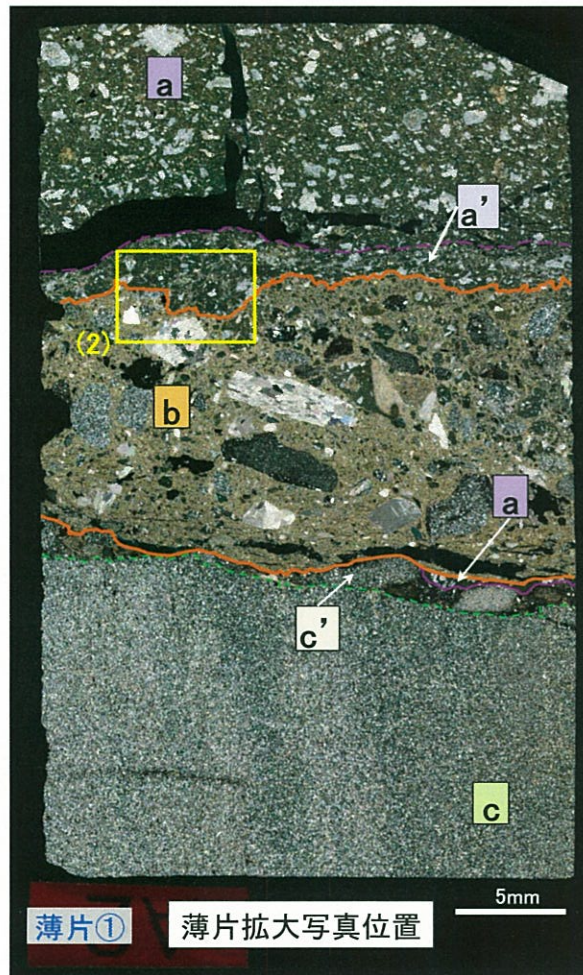
- ・ 斑状組織を呈する。
- ・ 斑晶は、主に粒径0.1mm~0.5mm程度の自形の斜長石がみられる。自形の斜長石は変質し、細粒の粘土鉱物等に交代されている。その他、粒径0.1mm程度の石英粒子も斑晶としてみられる。
- ・ 石基は変質しているものの、形状から初生的には斜長石等と推定される。



# ・ 玢岩 A 下盤 薄片観察 (2) a' : 玢岩 [角礫状部]

## 【a' : 玢岩 [角礫状部]】

- ・ 岩片は、玢岩からなる。
- ・ モザイク状に角礫化した玢岩岩片の周囲を網目状に基質が取り囲んでおり、その基質はb: シームから入り込んでいる。
- ・ b: シームとの境界は、凹凸しており、せん断面は認められない。
- ・ a' : 玢岩 [角礫状部] 内部には、せん断変形構造は認められない。



薄片①

薄片拡大写真位置

ゾーン区分	
a	玢岩 [堅岩部]
a'	玢岩 [角礫状部]
b	シーム
a	玢岩 [堅岩部] (貫入境界)
c'	佐世保層群 [堅岩部 (再固結部)]
c	佐世保層群 [堅岩部]

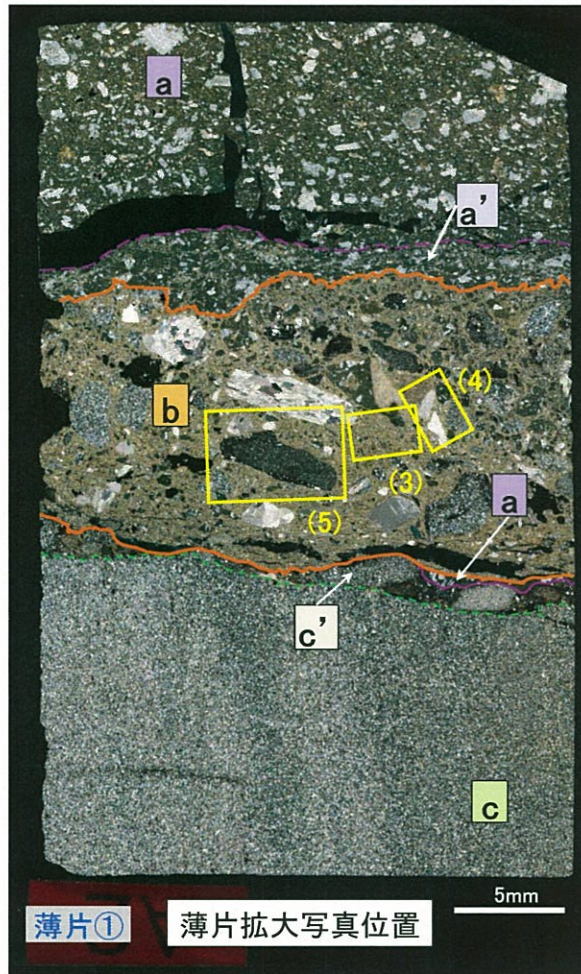
(2) a' : 玢岩 [角礫状部]	
開放ポラーラー	
直交ポラーラー	
記事	<p>・ 玢岩は、モザイク状に角礫化している。また、角礫状の玢岩は堅岩部と同様に、斑状組織を呈し、斑晶の斜長石及び石英は変質している。</p> <p>・ 網目状の割れ目は、細粒物質 (粘土鉱物等) 及び石英等の鉱物片が埋めている。また、細粒物質は、b: シームの基質と同じものである。</p>



# ・ 玢岩 A 下盤 薄片観察 (3) b: シーム

## 【b: シーム】

- ・ 岩片は、玢岩、佐世保層群、方解石片等からなり、c' : 佐世保層群〔堅岩部(再固結部)〕起源の岩片も認められる。
- ・ 基質は、細粒物質からなる。
- ・ b: シーム内部には、礫の定向配列は認められず、せん断変形構造は認められない。



(3) b: シーム	
開放ポラーラー	
直交ポラーラー	
記事	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 岩片は、砂岩・泥質岩・玢岩の岩片、石英や方解石の鉍物片からなり、その粒径は粗粒～細粒と変化に富む。</li> <li>・ 基質は、細粒物質からなる。</li> <li>・ 礫の定向配列は認められず、明瞭なせん断面等のせん断変形構造は認められない。</li> </ul>



・ 玢岩 A 下盤 薄片観察 (4), (5) b: シーム

(4) b: シーム	
開放ポラーラ	
直交ポラーラ	
記事	<p>・ 岩片は、方解石の鉍物片、砂岩の岩片、玢岩の岩片等からなる。</p>

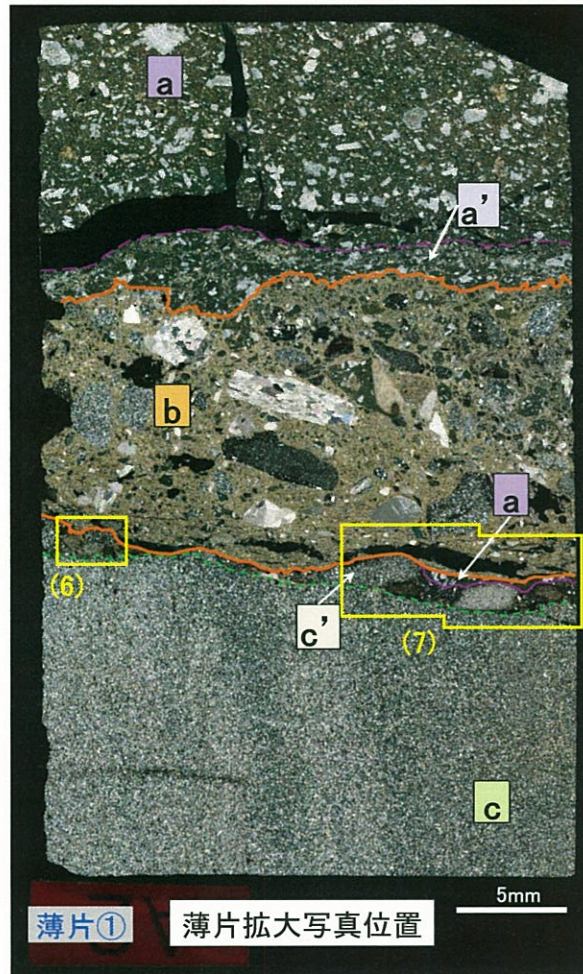
(5) b: シーム	
開放ポラーラ	
直交ポラーラ	
記事	<p>・ 岩片は、c': 佐世保層群 [堅岩部 (再固結部)] 起源の岩片、砂岩の岩片、方解石の鉍物片等からなる。</p>



# ・ 玢岩 A 下盤 薄片観察 (6) c' : 佐世保層群 [堅岩部 (再固結部)]

## 【c' : 佐世保層群 [堅岩部 (再固結部)]】

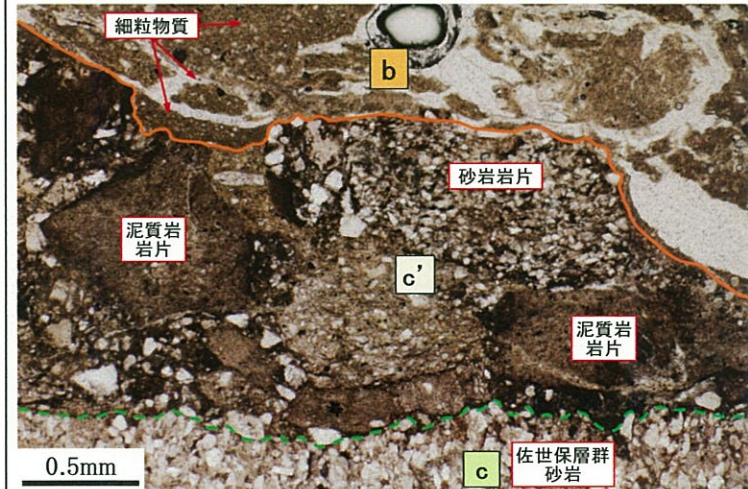
- ・ 岩片は、佐世保層群の礫を主体とする。
- ・ 基質は、より細かい岩片や石英の鉱物片からなる。
- ・ b: シームとの境界は凹凸しており、せん断面は認められない。また、凹部にはb: シームの基質が入り込んでいる。
- ・ c' : 佐世保層群 [堅岩部 (再固結部)] 内部には、せん断変形構造は認められない。



ゾーン区分	
a	玢岩 [堅岩部]
a'	玢岩 [角礫状部]
b	シーム
a	玢岩 [堅岩部] (貫入境界)
c'	佐世保層群 [堅岩部 (再固結部)]
c	佐世保層群 [堅岩部]

## (6) c' : 佐世保層群 [堅岩部 (再固結部)]

開放ポラーラー



直交ポラーラー



記事

- ・ c' : 佐世保層群 [堅岩部 (再固結部)] は、岩片の周囲 (外縁) が黒色化しており、熱の影響を受けているものと推定される。
- ・ c' : 佐世保層群 [堅岩部 (再固結部)] は、c : 佐世保層群 [堅岩部] と密着している。
- ・ c' : 佐世保層群 [堅岩部 (再固結部)] と b : シームの細粒物質との境界は凹凸しており、凹部には b : シームの基質が入り込んでいる。



# ・ 玢岩 A 下盤 薄片観察 (7) c' : 佐世保層群 [ 堅岩部 (再固結部) ]

【c' : 佐世保層群 [ 堅岩部 (再固結部) ]】

- b: シームとの間に一部 a: 玢岩 [ 堅岩部 ] が認められ、c' : 佐世保層群 [ 堅岩部 (再固結部) ] との境界が玢岩貫入境界である。
- 貫入境界は凹凸しており、密着している。
- c' : 佐世保層群 [ 堅岩部 (再固結部) ] 内部には、せん断変形構造は認められない。

(7) c' : 佐世保層群 [ 堅岩部 (再固結部) ]

開放ポラー

直交ポラー

**記事**

- c' : 佐世保層群 [ 堅岩部 (再固結部) ] は、岩片の周囲 (外縁) が黒色化しており、熱の影響を受けているものと推定される。
- c' : 佐世保層群 [ 堅岩部 (再固結部) ] の基質には、より細かい岩片や石英の鉱物片がみられる。
- a: 玢岩 [ 堅岩部 ] (貫入境界) と c' : 佐世保層群 [ 堅岩部 (再固結部) ] の間の貫入境界は、砂岩・泥質岩の岩片に沿って凹凸しており、密着している。

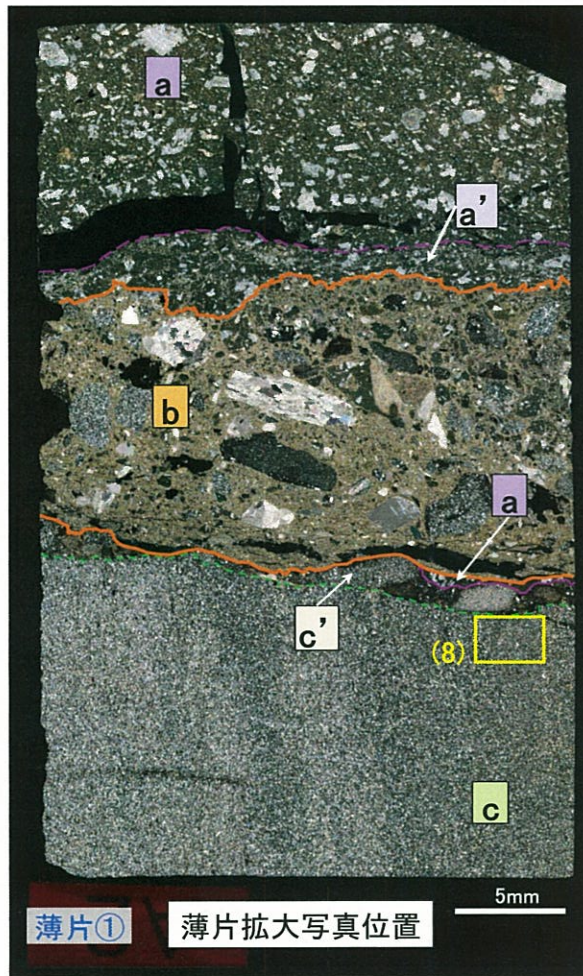
ゾーン区分	
a	玢岩 [ 堅岩部 ]
a'	玢岩 [ 角礫状部 ]
b	シーム
a	玢岩 [ 堅岩部 ] (貫入境界)
c'	佐世保層群 [ 堅岩部 (再固結部) ]
c	佐世保層群 [ 堅岩部 ]



# ・ 玢岩 A 下盤 薄片観察 (8) c: 佐世保層群 [堅岩部]

## 【c: 佐世保層群[堅岩部]】

・ 粒径0.05mm程度の石英粒子を主体とした、淘汰の良い細粒砂岩である。



ゾーン区分	
a	玢岩 [堅岩部]
a'	玢岩 [角礫状部]
b	シーム
a	玢岩[堅岩部] (貫入境界)
c'	佐世保層群 [堅岩部(再固結部)]
c	佐世保層群 [堅岩部]

薄片①

薄片拡大写真位置

5mm

## (8) c: 佐世保層群[堅岩部]

開放  
ポーラー



0.5mm

直交  
ポーラー



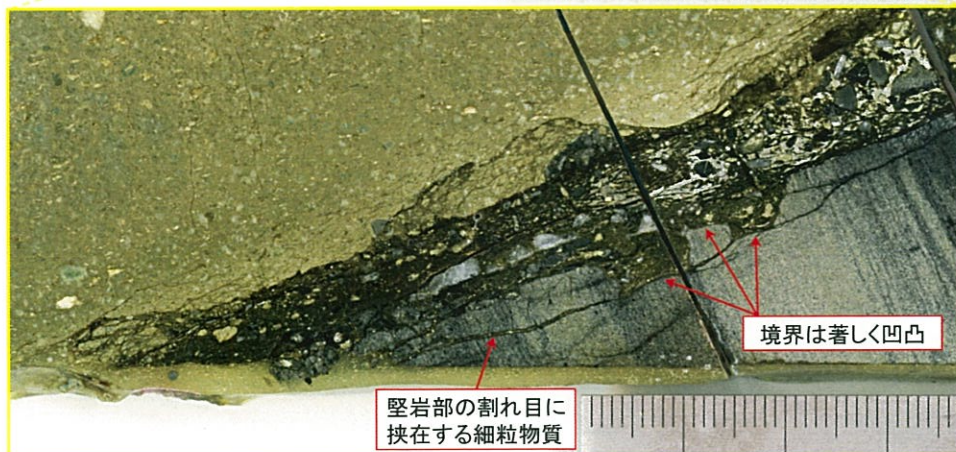
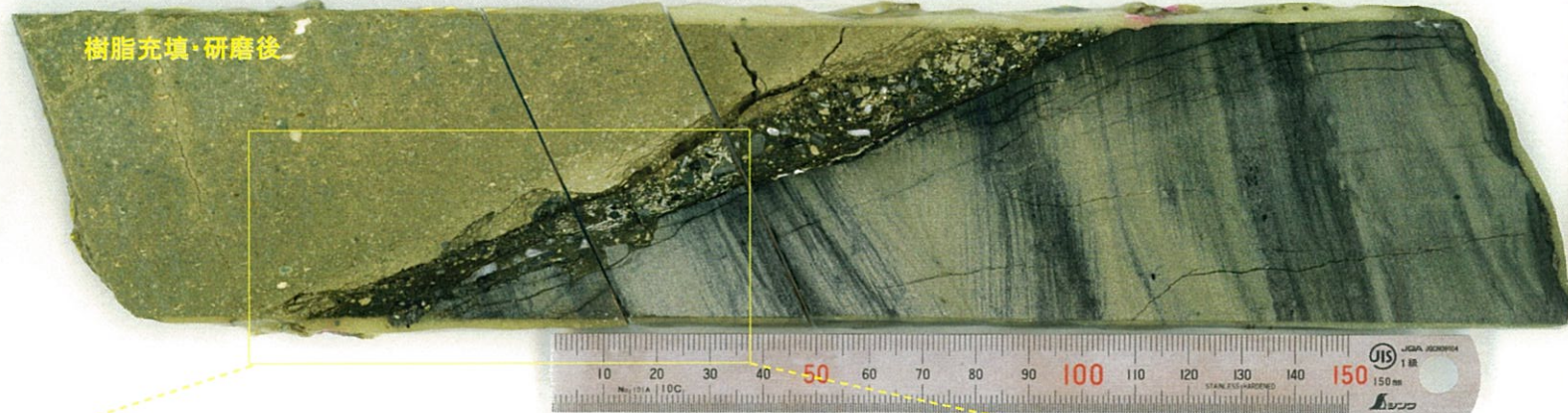
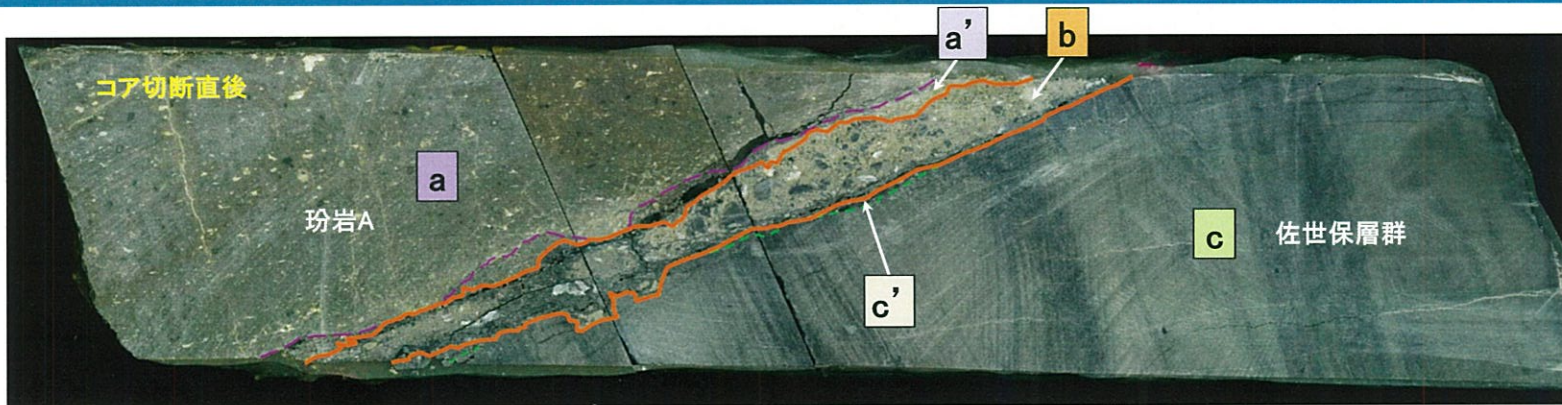
0.5mm

記事

・ 粒径0.05mm程度の石英粒子を主体とした、淘汰の良い細粒砂岩である。また、一部にラミナがみられる。



・ (補足) 研磨片観察 c:佐世保層群 [堅岩部]



○ 佐世保層群[堅岩部]とシームの境界は著しく凹凸し、佐世保層群[堅岩部]の割れ目には、シームの基質である細粒物質が挟在している。



## ・ 玢岩 A 下盤 詳細観察・分析結果〔XRD分析〕

- シーム及び上下盤の堅岩部からサンプリングを行い、XRD分析を実施した。
- XRD分析の結果、シームの基質は、石英、方解石、カオリナイトを主体とし、その他に斜長石、緑泥石、イライト及びビスメクタイトを含む。特に、 $2\mu\text{m}$ 以下の粘土分をみると、粘土鉱物としてはカオリナイトが主体である。
- 一方、玢岩〔堅岩部〕は、斜長石及び石英を主体として、その他に方解石、緑泥石、イライト及びビスメクタイトを含む。また、佐世保層群〔堅岩部〕の砂岩は、石英を主体として、その他に斜長石、緑泥石及びイライトを含む。なお、両堅岩部において、カオリナイトは検出されない。

XRD分析試料採取範囲

a: 玢岩〔堅岩部〕

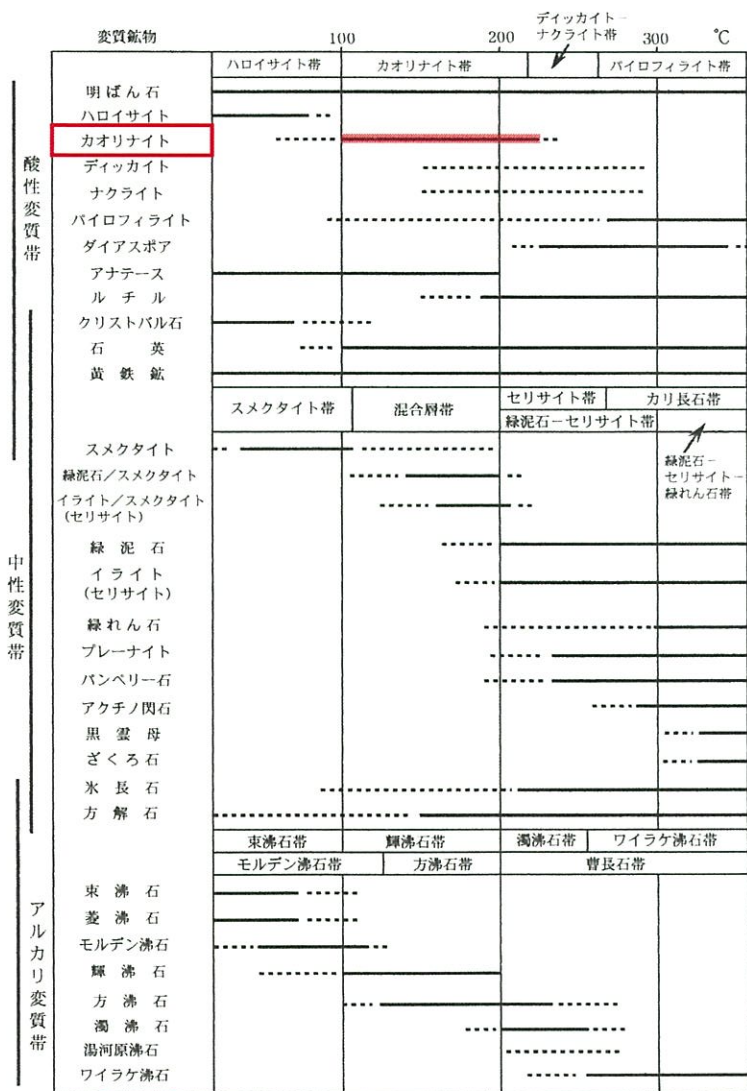


XRD分析試料採取範囲  
b: シーム

XRD分析試料採取範囲  
c: 佐世保層群〔堅岩部〕



# ・ 玢岩 A 下盤 詳細観察・分析結果〔XRD分析〕



☐ : 玢岩A下盤付近で確認される主な熱水変質鉱物

図V-35 温度と熱水溶液の相違による変質鉱物の生成環境 ここに示した各変質帯の形成温度は一応の目安である。Inoue(1995) ; 井沢(1996)をもとに編集

\*吉村尚久 編著(2001)粘土鉱物と変質作用. 地学双書32、地学団体研究会. に一部加筆

## X線回折分析結果(全岩分析、定方位分析)

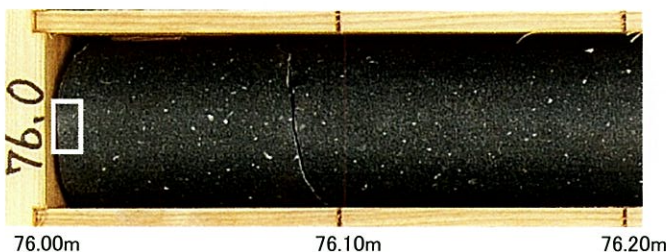
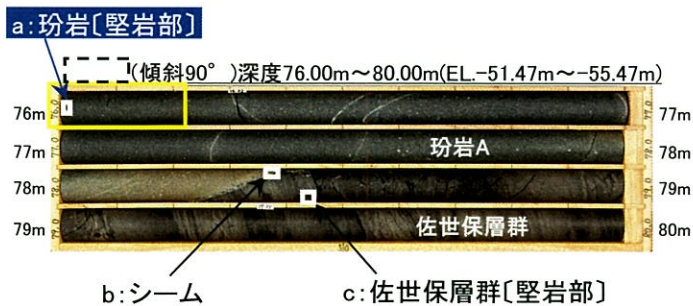
孔番	玢岩番号 位置	分析対象	鉱物名						
			石英	斜長石	方解石	カオリナイト	緑泥石	イライト	スメクタイト
		a: 玢岩 [堅岩部]	○	◎	△		△	+	+
	玢岩A 下盤付近	b: シーム 基質※	○	△	○	○	+	+	・
		c: 佐世保層群 [堅岩部] 砂岩	◎	○			△	△	

凡例: ◎多量 ○中量 △少量 +微量 ・極微量  
※分析試料が微量なため、全岩分析のピーク強度は全体的に小さい。

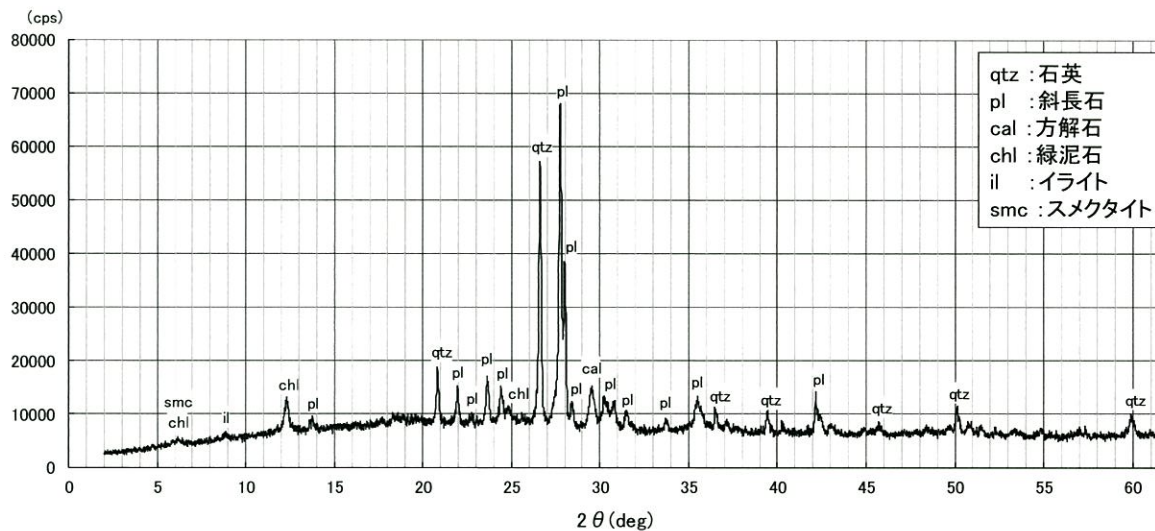
- シームの基質では、玢岩及び佐世保層群の堅岩部で検出されている鉱物以外に、両堅岩部では検出されていないカオリナイトが特に多く検出されている。
- 吉村(2001)によると、カオリナイトを含むカオリン鉱物は、長石等の熱水変質作用及び陸上風化作用の産物として産出し、塩基が溶脱するような酸性の熱水条件下で生成し、地表環境下では弱酸性の地表水による加水分解で生じるとされている。
- シームには褐色化等の風化の影響は見られないことから、シーム中の基質に含まれるカオリナイトは、熱水性の粘土鉱物であると判断される。

# ・ 玢岩 A 下盤 詳細観察・分析結果〔XRD分析〕

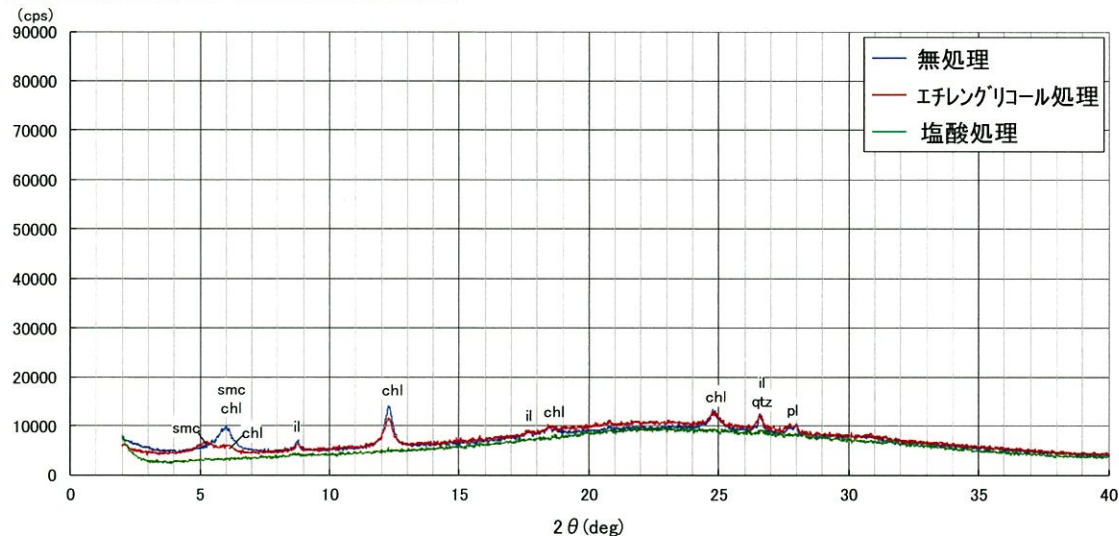
○ 玢岩〔堅岩部〕は、斜長石及び石英を主体として、その他に方解石、緑泥石、イライト及びスメクタイトを含む。



(1)全岩分析



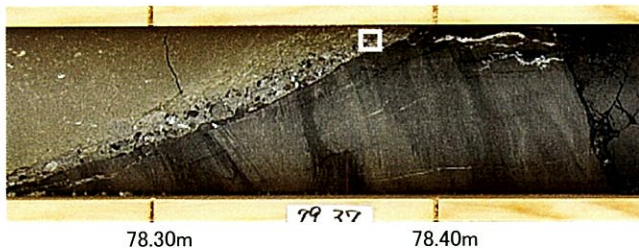
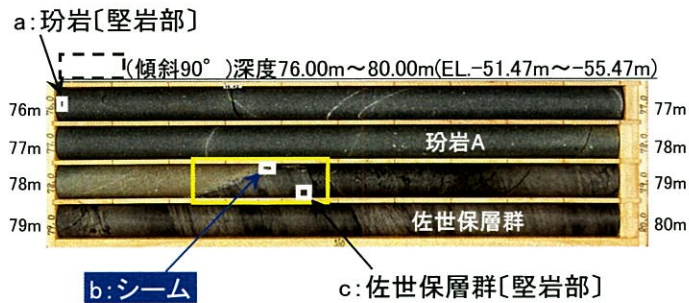
(2)定方位分析 (2 μm以下の粘土分)



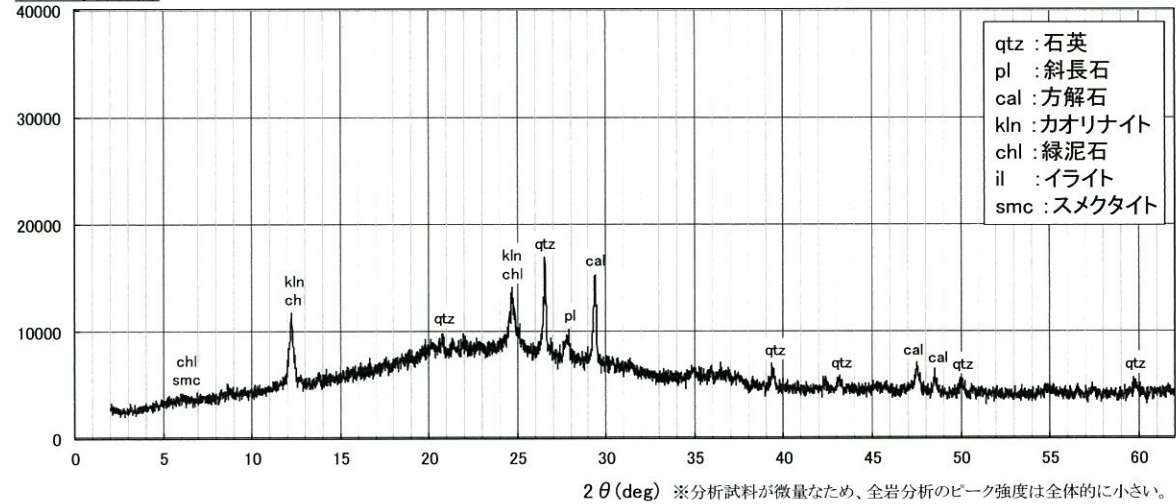


# ・ 玢岩 A 下盤 詳細観察・分析結果〔XRD分析〕

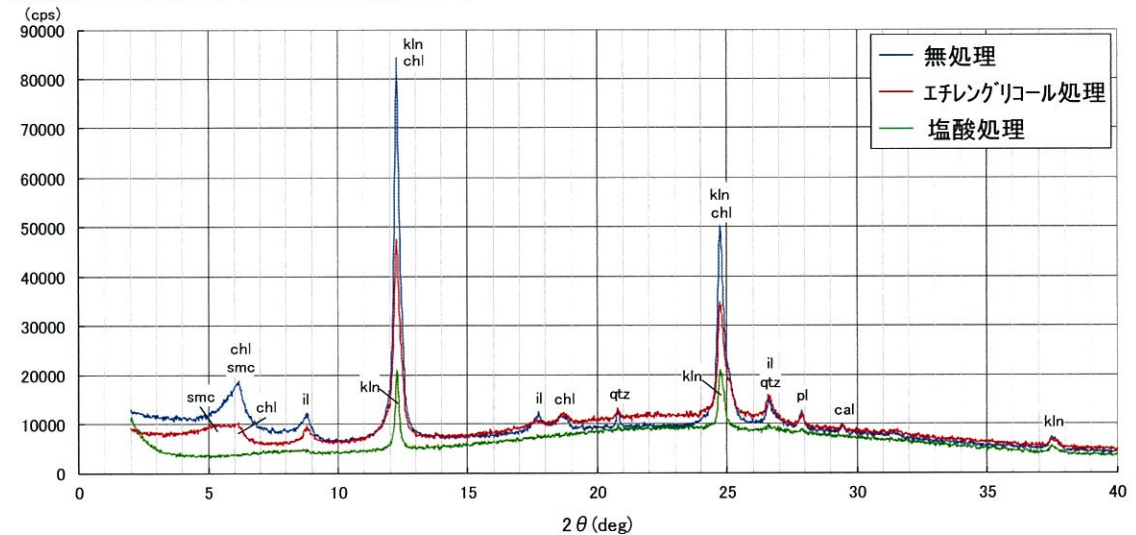
○ シームの基質は、石英、方解石、カオリナイトを主体とし、その他に斜長石、緑泥石、イライト及びスメクタイトを含む。特に、 $2\mu\text{m}$ 以下の粘土分をみると、粘土鉱物としてはカオリナイトが主体である。



(1)全岩分析※

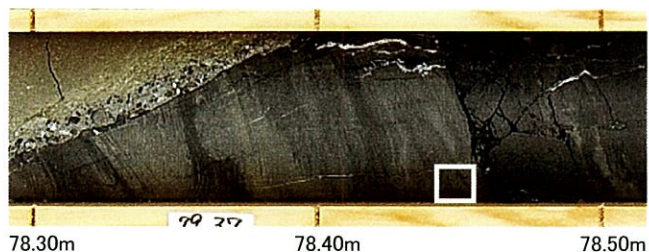
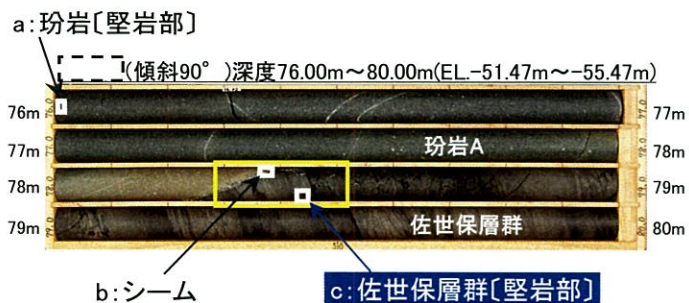


(2)定方位分析 (2μm以下の粘土分)

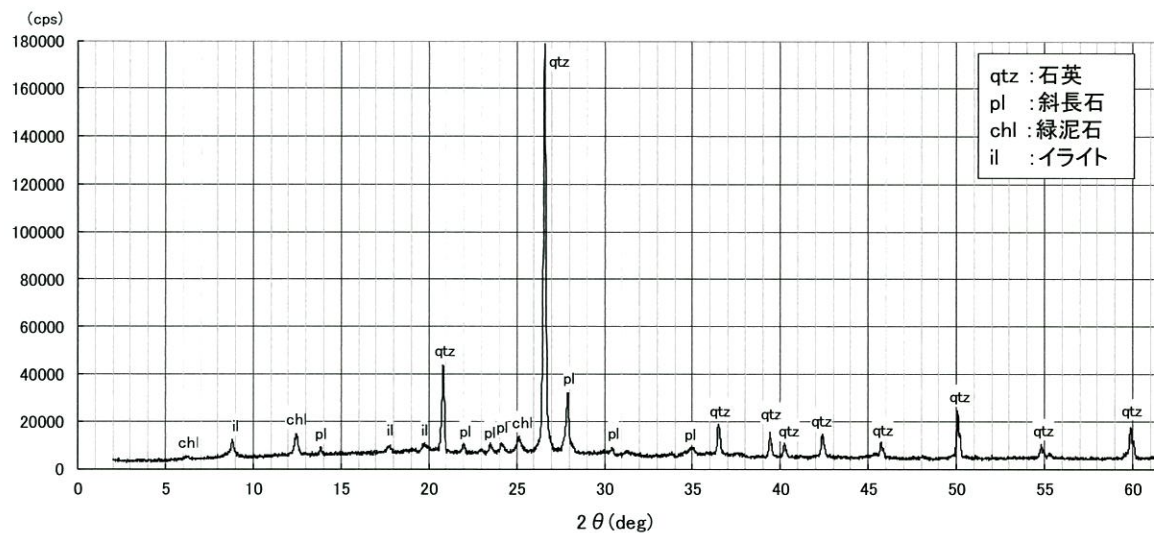


# ・ 玢岩 A 下盤 詳細観察・分析結果 [XRD分析]

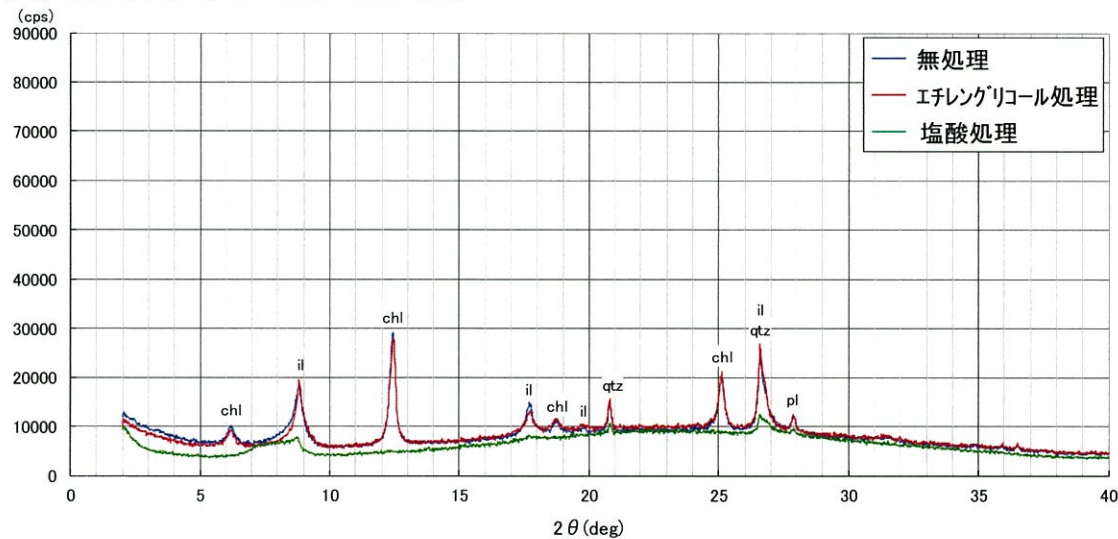
○ 佐世保層群[堅岩部]の砂岩は、石英を主体として、その他に斜長石、緑泥石及びイライトを含む。



## (1)全岩分析



## (2)定方位分析 (2μm以下の粘土分)





## ・ 玢岩 A 下盤 詳細観察・分析結果〔まとめ〕

- [ ] の玢岩 A 下盤境界について、詳細コア観察、研磨片観察、薄片観察及びXRD分析を実施した。
- [ ] の玢岩 A 下盤境界付近は、以下の5つのゾーンに区分される。  
a: 玢岩〔堅岩部〕、a': 玢岩〔角礫状部〕、b: シーム、c': 佐世保層群〔堅岩部(再固結部)〕、c: 佐世保層群〔堅岩部〕
- シームの上下盤境界は、凹凸しており、せん断面は認められない。また、玢岩、シーム及び佐世保層群の内部にもせん断変形構造は認められない。
- シームの基質は細粒物質からなり、玢岩や佐世保層群にも一部入り込んでいる。
- XRD分析によると、シームの基質(2  $\mu$  m以下の粘土分)は、熱水性の粘土鉱物であるカオリナイトを主体とする。
- 以上のことから、[ ] の玢岩 A 下盤境界のシームは、断層運動によるせん断変形によって形成されたものではなく、玢岩貫入時の影響(熱水変質等)で形成されたと考えられる。



余 白



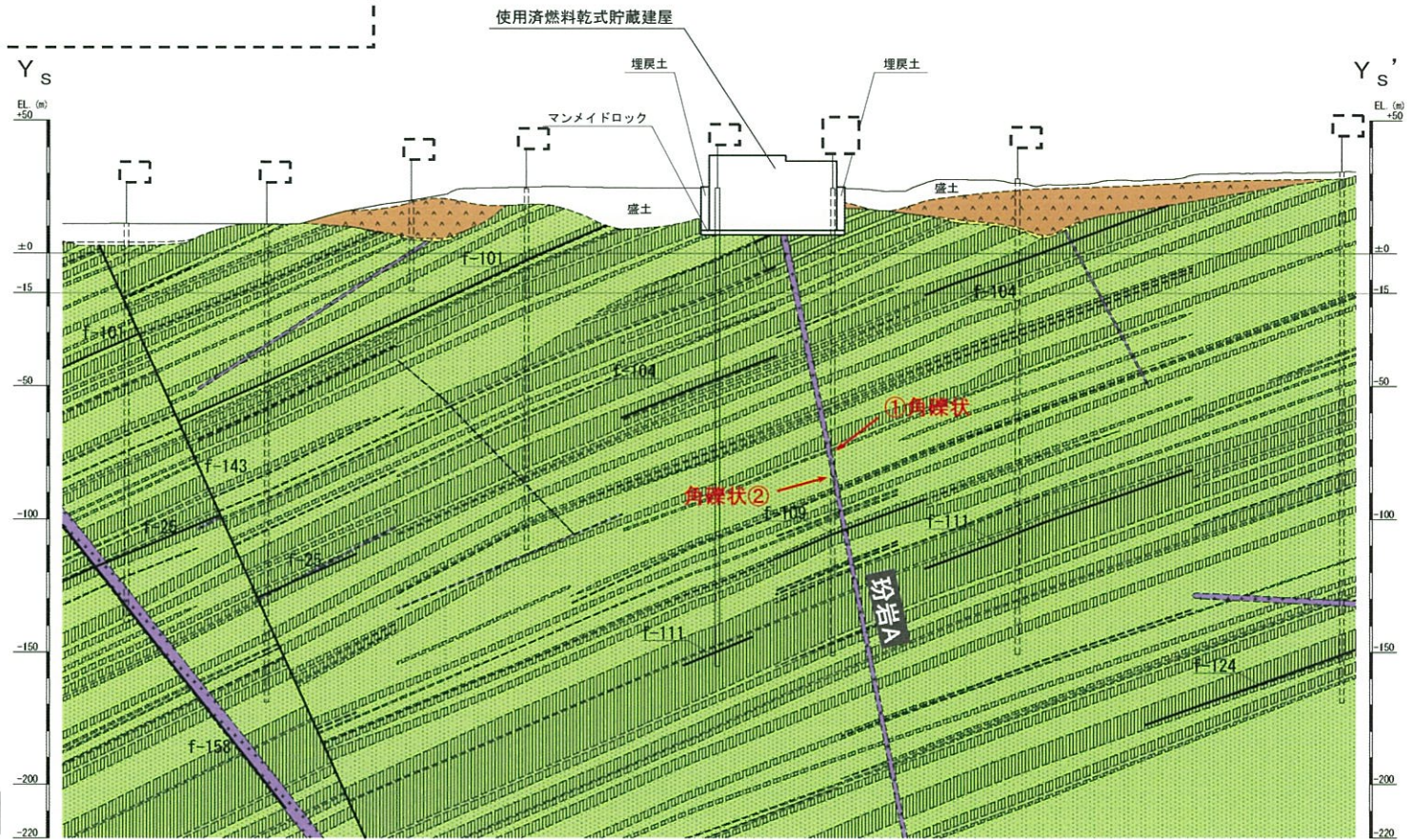
## 2.3.2 対象施設設置位置付近の珩岩境界の性状〔Y<sub>S</sub>-Y<sub>S</sub>' (珩岩A) 〕

○ 使用済燃料乾式貯蔵建屋位置に露頭する可能性がある珩岩は、珩岩Aであり、珩岩に沿う断層は認められない。

地質凡例	
	表土 (盛土等を含む)
	無斑晶質玄武岩
	凝灰岩
	かんらん石粗粒玄武岩
	八ノ久保砂礫層
	珩岩
	頁岩
	砂岩

記号凡例	
	ボーリング孔 (投影)
	試験坑 (投影)
	岩種境界線
	断層 破碎帯
(G- : 3, 4号試験掘坑で確認された断層)	
(g- : 1, 2号試験掘坑で確認された断層)	
(f- : 上記以外の断層)	

珩岩確認孔



地質鉛直断面図 (Y<sub>S</sub>-Y<sub>S</sub>')

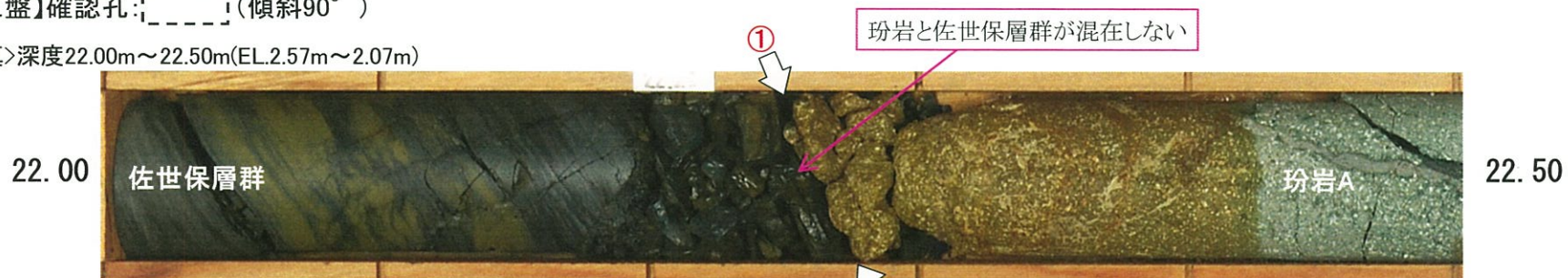
0 10 20 30 40 50 (m)



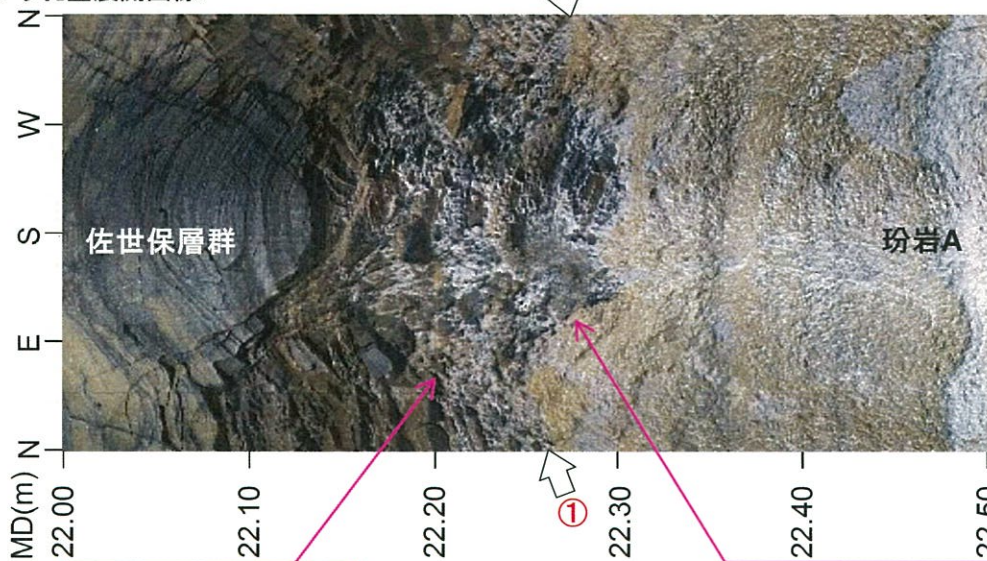
## 2.3.2 対象施設設置位置付近の玢岩境界の性状〔境界の性状（玢岩A）〕

【玢岩A上盤】確認孔: [ ] (傾斜90°)

〈コア写真〉深度22.00m~22.50m(EL.2.57m~2.07m)



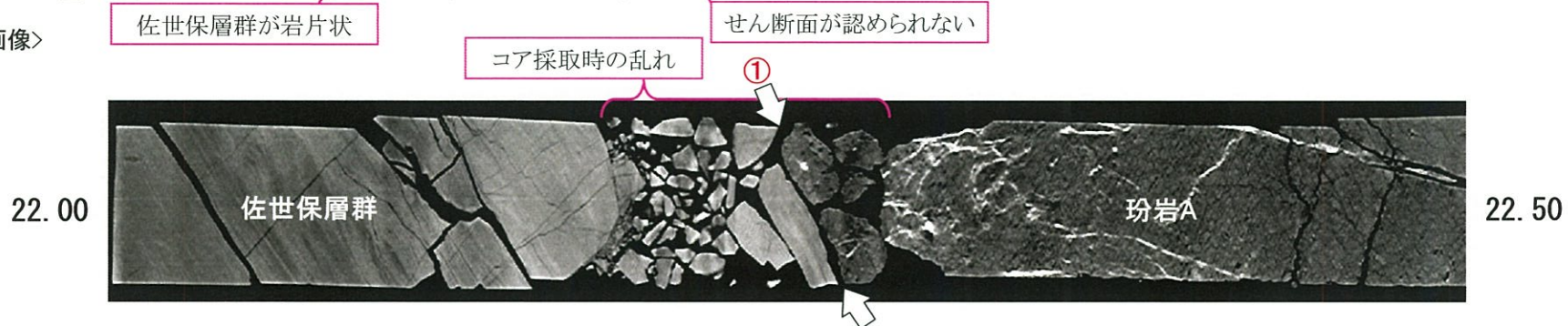
〈ボアホールカメラ孔壁展開画像〉



① 玢岩A上盤境界  
深度22.26m(EL.2.31m)  
角礫状

- ・ 玢岩と佐世保層群が混在しない。
- ・ 境界部では佐世保層群が岩片状を呈する。
- ・ せん断面が認められない。

〈X線CT画像〉

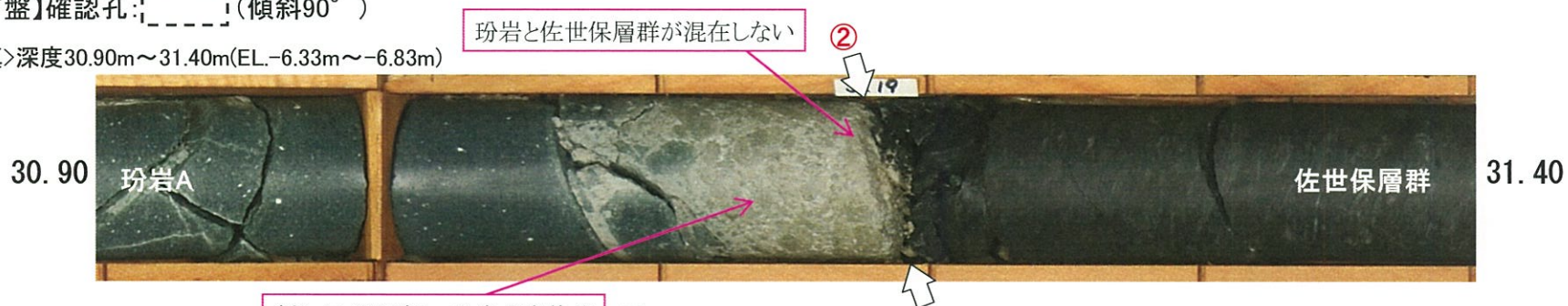




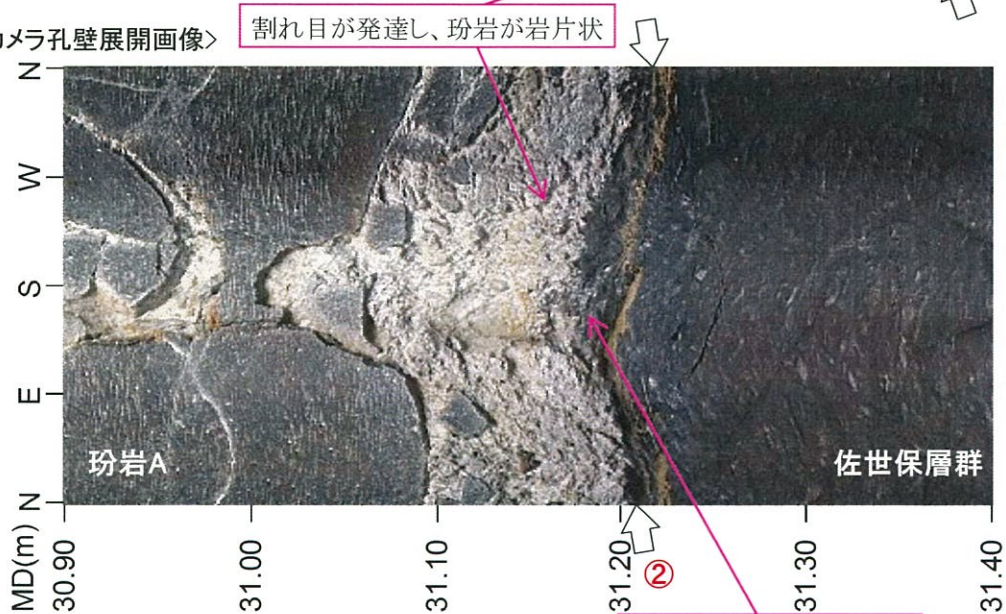
## 2.3.2 対象施設設置位置付近の珩岩境界の性状〔境界の性状（珩岩A）〕

【珩岩A下盤】確認孔: [ ] (傾斜90°)

〈コア写真〉深度30.90m~31.40m(EL.-6.33m~-6.83m)



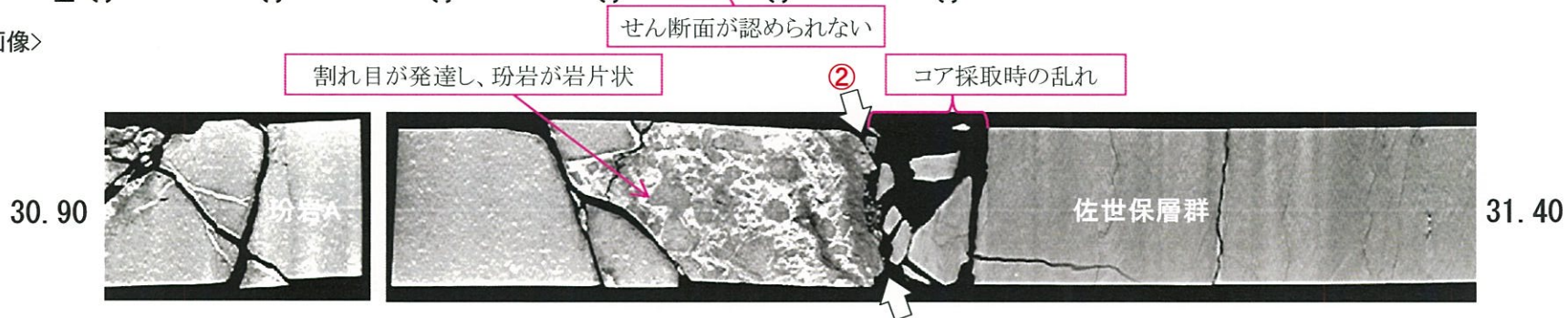
〈ボアホールカメラ孔壁展開画像〉



②珩岩A下盤境界  
深度31.19m(EL.-6.62m)  
角礫状

- ・珩岩と佐世保層群が混在しない。
- ・境界部では割れ目が発達し、珩岩が岩片状を呈する。
- ・せん断面が認められない。

〈X線CT画像〉



余 白





## 2.3 対象施設設置位置付近の地質

2.3.1 3条対象断層の確認

2.3.2 対象施設設置位置付近の珩岩境界の性状

2.3.3 3条対象断層

## 2.3.3 3条対象断層

- 使用済燃料乾式貯蔵建屋設置位置には、3条対象断層に該当する断層は認められない。