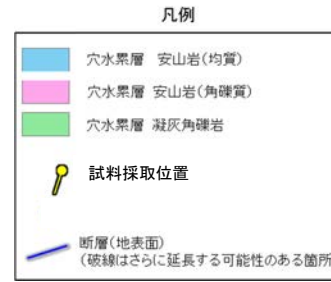
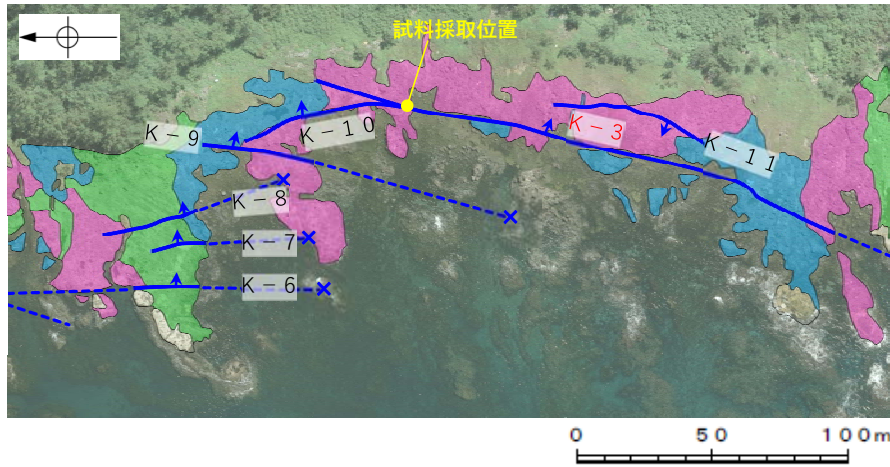
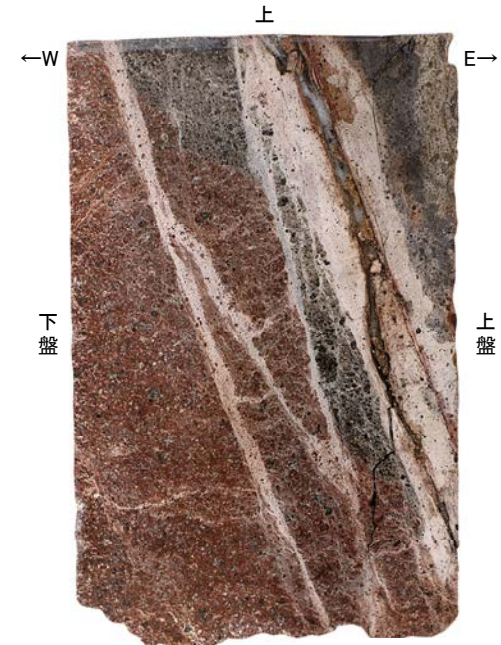


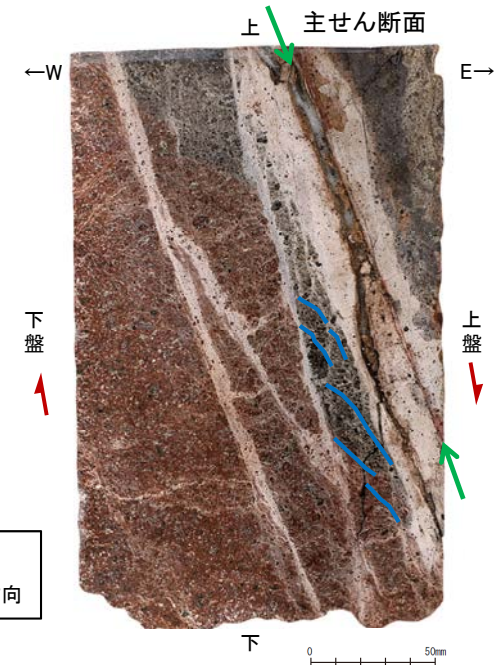
K-3(研磨片観察)



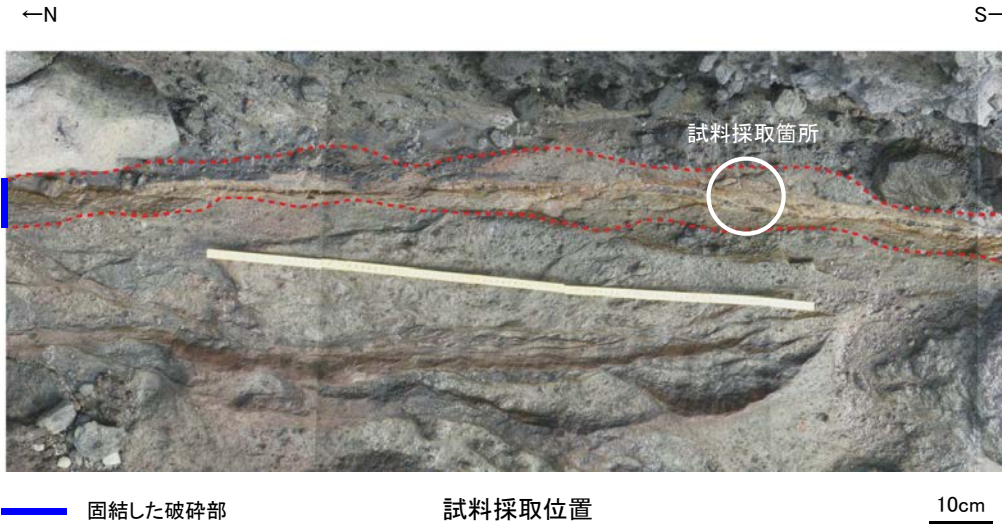
矢印(↗)の向きは断層の傾斜方向を示す



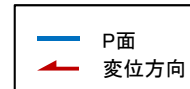
下 0 50mm



下 0 50mm



凡例

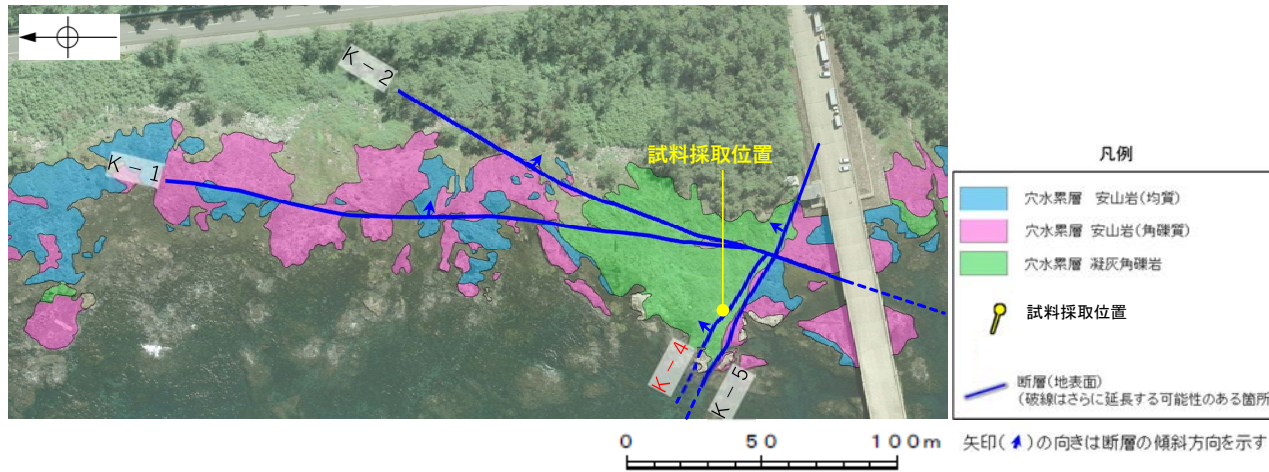


・固結した破砕部中の変形構造から、見かけ上盤側下がりの正断層センスが認定できる。

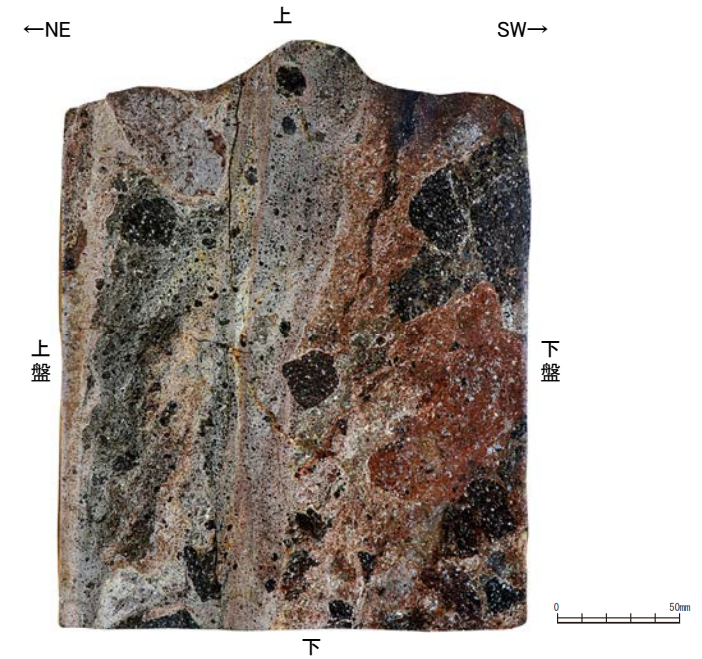
研磨片写真(下は変形構造を加筆)

(3)-13 K-4の研磨片観察結果

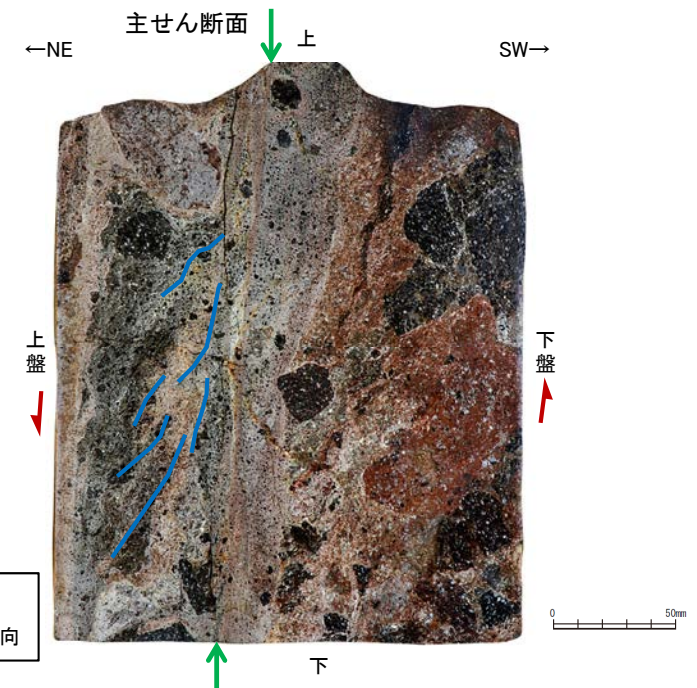
K-4(研磨片観察)



調査位置図(海岸部露岩域)



試料採取位置



研磨片写真(下は変形構造を加筆)

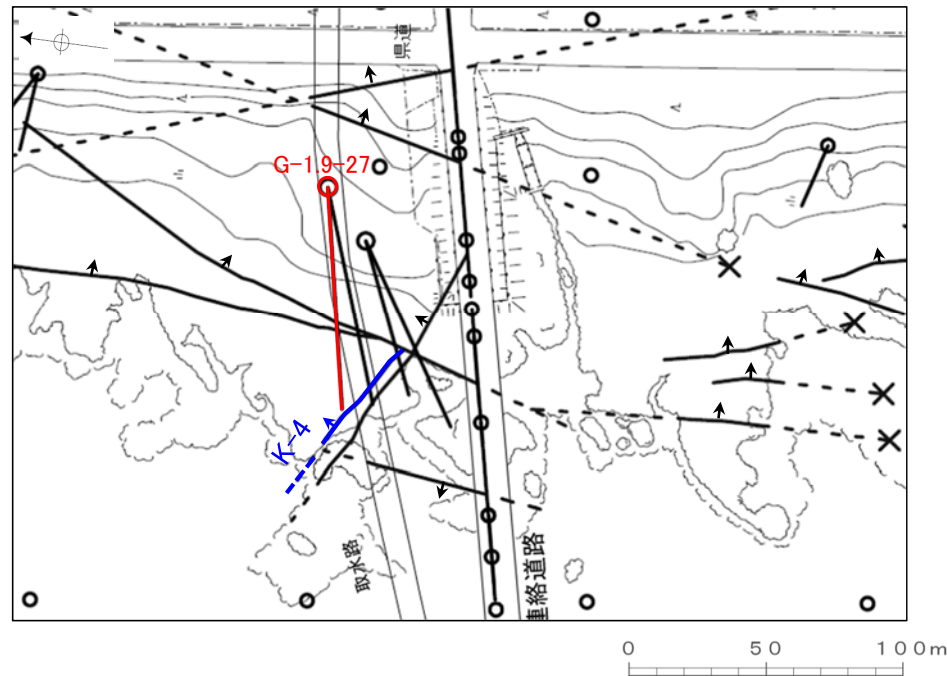
・固結した破砕部中の変形構造から、見かけ上盤側下がりりの正断層センスが認定できる。

(3)-14 K-4の薄片観察結果

K-4の薄片観察結果

薄片観察結果(砂状破碎部, 粘土状破碎部)	
薄片番号	変位センス
G-1.9-27_71R	左横ずれ正断層

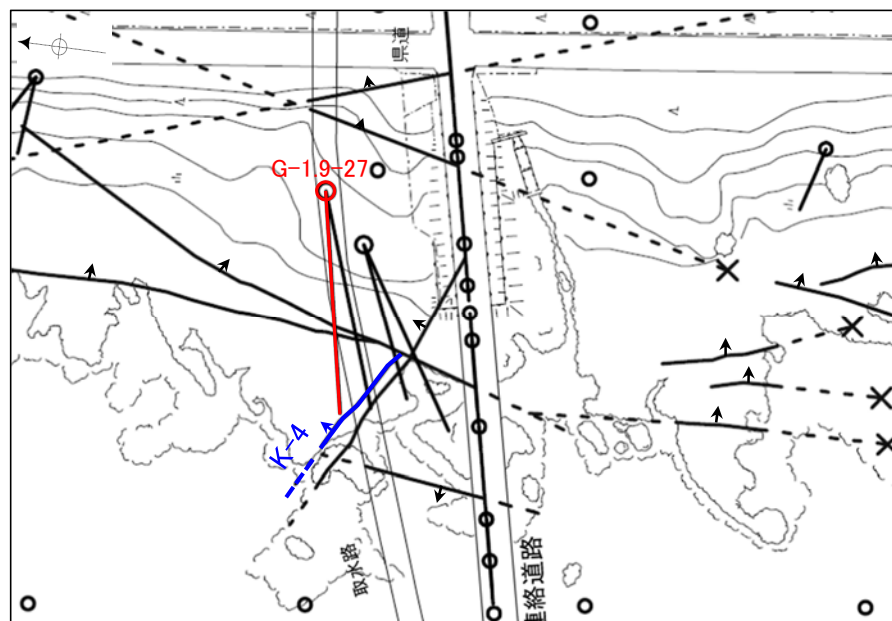
* 各薄片試料は, 付近の断層の条線観察結果を踏まえたレイクで切断し, 作成した。



- 鉛直ボーリング孔
- ⊗ 斜めボーリング孔
- 断層 (EL 0m)
- 赤字: 薄片観察箇所
- 矢印(▲)の向きは断層の傾斜方向を示す

位置図

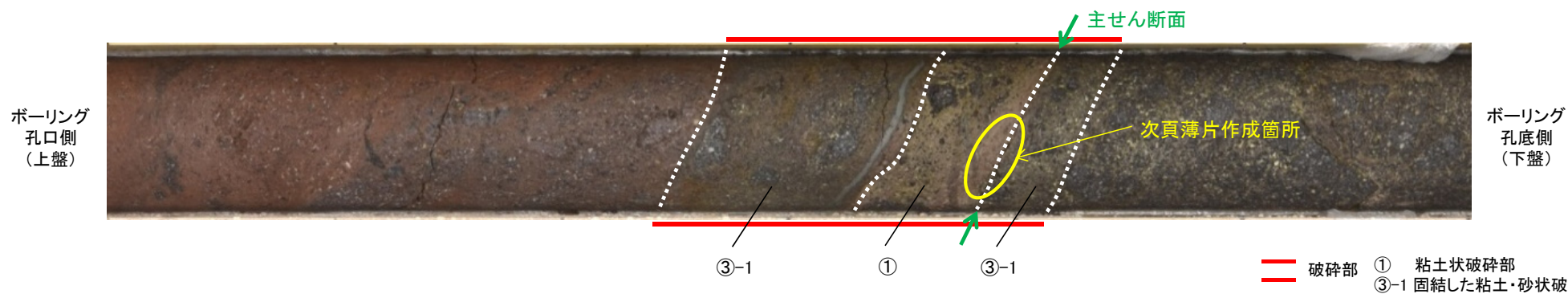
G-1.9-27_71R(薄片作成位置)



- 鉛直ボーリング孔
- ⊗ 斜めボーリング孔
- 断層 (EL 0m)
- 赤字: 薄片観察箇所
- 矢印(↗)の向きは断層の傾斜方向を示す

位置図

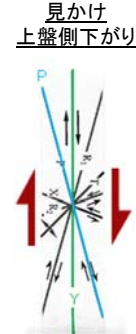
(深度) 84.3 84.4 84.5 84.6 84.7 84.8 84.9 (m)



- 破碎部
- ① 粘土状破碎部
- ③-1 固結した粘土・砂状破碎部

G-1.9-27_71R(薄片観察)

■ 条線観察結果を踏まえ、71° Rのレイクでボーリングコアを切断して作成した薄片を観察した。

		顕微鏡観察(右に構造等を加筆)		顕微鏡観察 拡大	
G-1.9-27孔 (深度84.70m)	(単ニコル)	上	上	上	上
		固結した破砕部 粘土状破砕部	固結した破砕部 粘土状破砕部	粘土状破砕部	
	下盤	上盤 下盤	上盤 下盤	下盤	上盤
		1cm	1cm	1mm	
	(直交ニコル)	上	上	(直交ニコル)	上
	固結した破砕部 粘土状破砕部	固結した破砕部 粘土状破砕部	粘土状破砕部		
下盤	上盤 下盤	上盤 下盤	下盤	上盤	
	1cm	1cm	1mm		
		凡例 緑線 Y面 青線 P面		見かけ 上盤側下がり  せん断センスを示す複合面構造(狩野・村田(1998)に加筆)	
				凡例 青線 P面	

・砂状破砕部, 粘土状破砕部中の変形構造から, 見かけ上盤側下がりの正断層センスが認定できる。
 ・断層の走向傾斜がN52° W/68° NE, 条線レイクが71° Rであることから, 最新の運動方向は左横ずれを伴う正断層センスである。

(3)-15 K-5の薄片観察結果

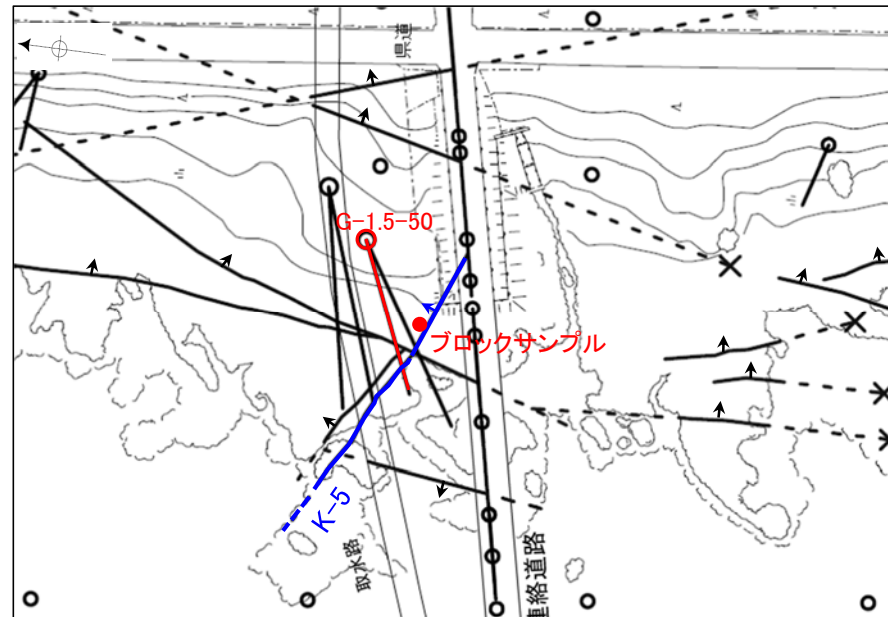
K-5の薄片観察結果

薄片観察結果(固結した破碎部)	
薄片番号	変位センス
ブロックサンプル	正断層

* ブロックサンプルを鉛直方向に切断して薄片を作成した。

薄片観察結果(粘土状破碎部)	
薄片番号	変位センス
G-1.5-50_27R	不明

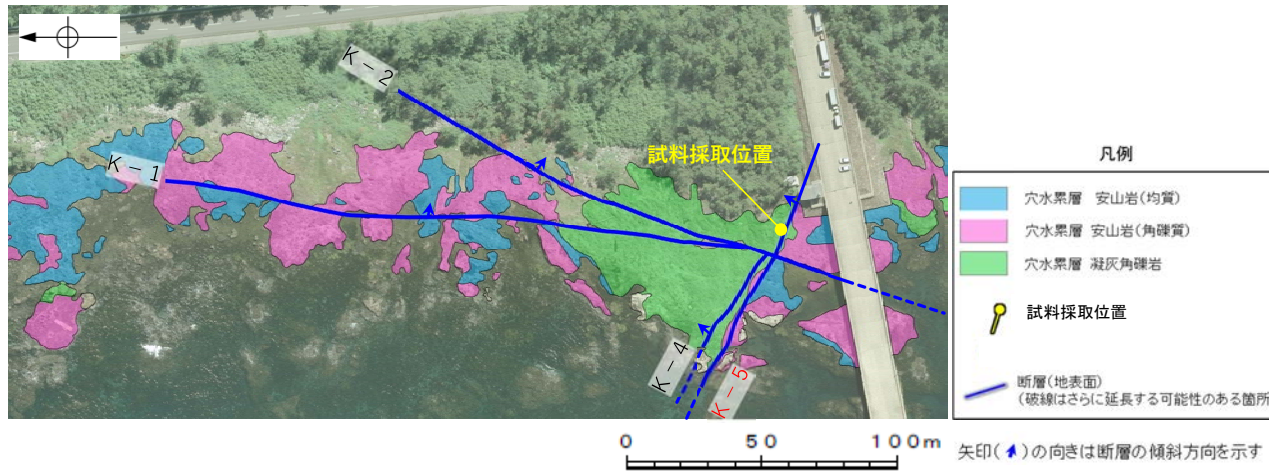
* 各薄片試料は、付近の断層の条線観察結果を踏まえたレイクで切断し、作成した。



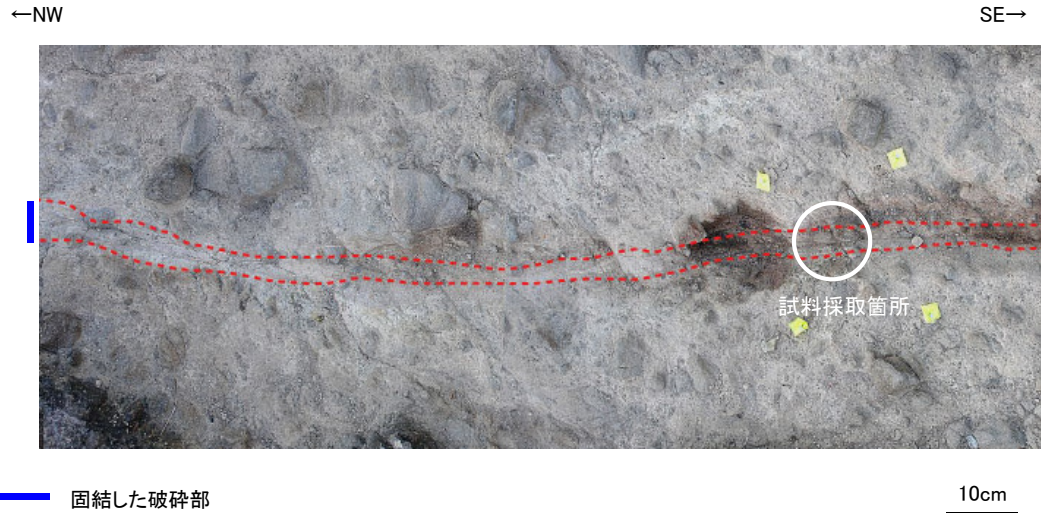
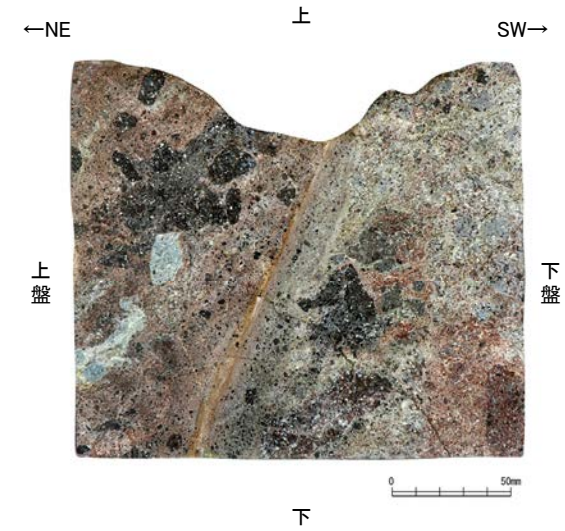
- 鉛直ボーリング孔
- ⊗ 斜めボーリング孔
- 断層 (EL 0m)
- 赤字: 薄片観察箇所
- 矢印(▲)の向きは断層の傾斜方向を示す

位置図

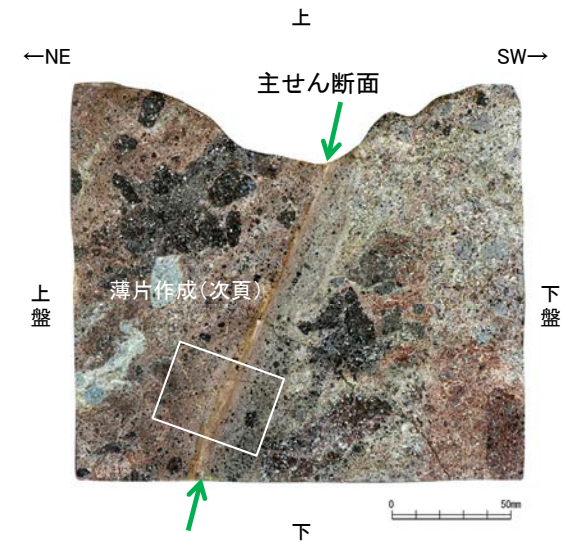
ブロックサンプル(薄片作成位置)



調査位置図(海岸部露岩域)



試料採取位置

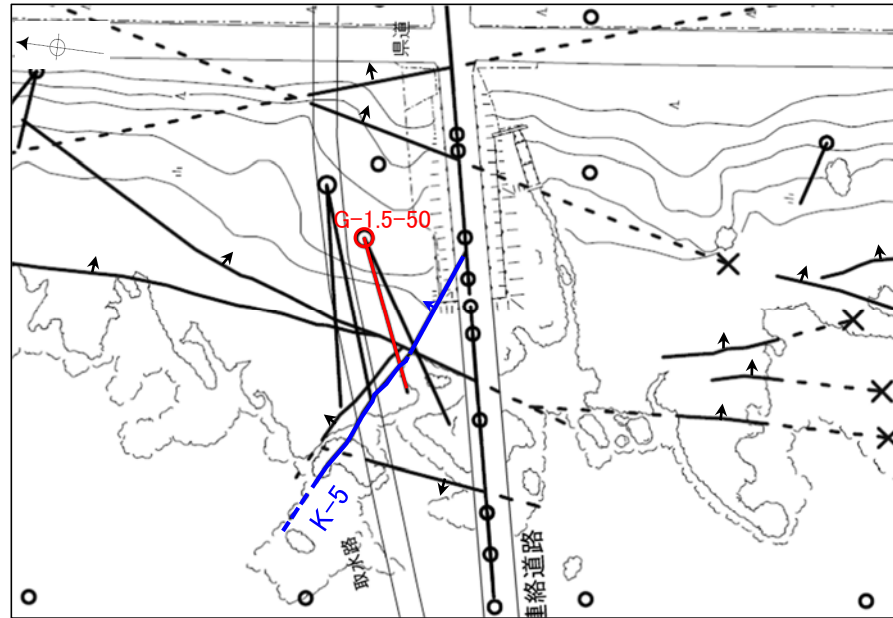


研磨片写真(下は主せん断面を加筆)

		顕微鏡観察(右に構造等を加筆)		顕微鏡観察 拡大			
ブロック サンプル	(単ニコル)			(単ニコル)		(直交ニコル)	
	(直交ニコル)						<p>見かけ上盤側下がり</p> <p>せん断センスを示す複合面構造 (狩野・村田(1998)に加筆)</p>
		凡例 — Y面 — Y面		凡例 ← Y面 ← P面			

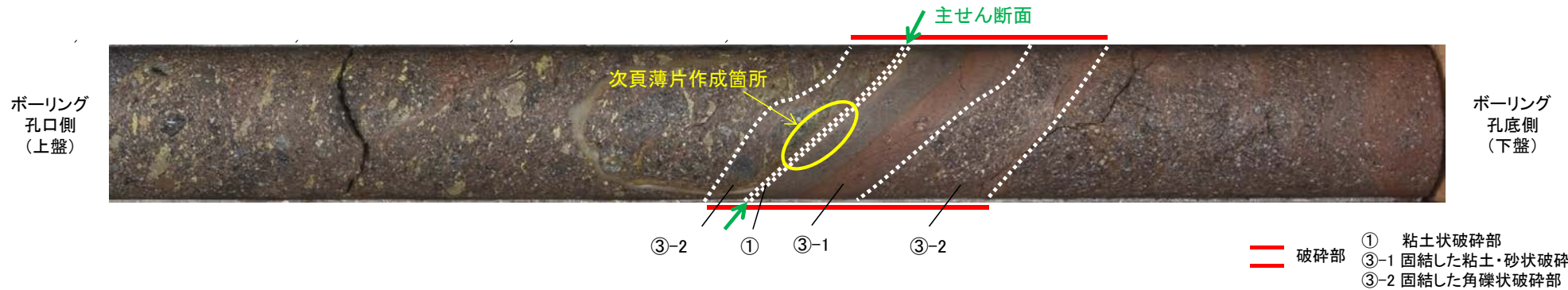
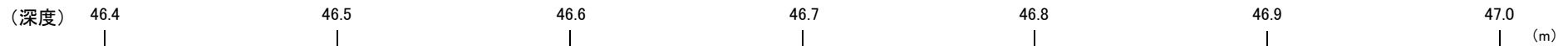
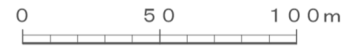
・固結した破砕部中の変形構造から、見かけ上盤側下がりの正断層センスが認定できる。

G-1.5-50_27R(薄片作成位置)



- 鉛直ボーリング孔
- p 斜めボーリング孔
- 断層 (EL 0m)
- 赤字: 薄片観察箇所
- 矢印(▲)の向きは断層の傾斜方向を示す

位置図



G-1.5-50_27R(薄片観察)

■ 条線観察結果を踏まえ、27° Rのレイクでボーリングコアを切断して作成した薄片を観察した。

		顕微鏡観察(右に構造等を加筆)		顕微鏡観察 拡大	
G-1.5-50孔 (深度46.72m)	(単ニコル)	<p>上</p> <p>固結した破砕部 粘土状破砕部 固結した破砕部</p> <p>上盤 下盤</p> <p>1cm</p>	<p>上</p> <p>固結した破砕部 粘土状破砕部 固結した破砕部</p> <p>右拡大範囲</p> <p>上盤 下盤</p> <p>1cm</p>	(単ニコル)	<p>上</p> <p>固結した破砕部 粘土状破砕部 固結した破砕部</p> <p>上盤 下盤</p> <p>1mm</p>
	(直交ニコル)	<p>下</p> <p>固結した破砕部 粘土状破砕部 固結した破砕部</p> <p>上盤 下盤</p> <p>1cm</p>	<p>下</p> <p>固結した破砕部 粘土状破砕部 固結した破砕部</p> <p>右拡大範囲</p> <p>上盤 下盤</p> <p>1cm</p>	(直交ニコル)	<p>上</p> <p>固結した破砕部 粘土状破砕部 固結した破砕部</p> <p>上盤 下盤</p> <p>1mm</p>
	凡例	<p>→ ← Y面</p>		<p>→ ← Y面</p>	
		<p>→ ← Y面</p>			

・粘土状破砕部中には変位センスが認定できるような明瞭な変形構造は認められない。

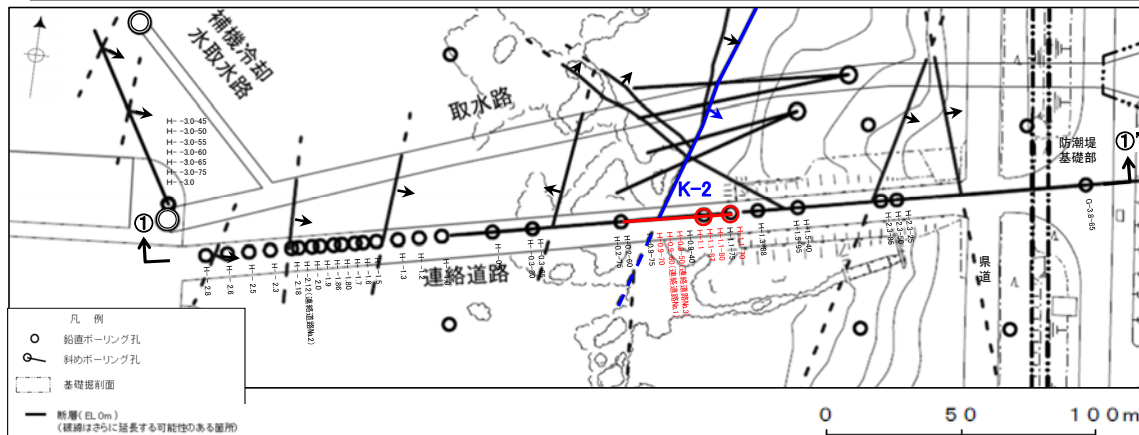
(4) 断層の運動方向調査結果(取水路)

(4)-1 K-2の運動方向調査結果

(4)-1 K-2の運動方向調査結果 一概要一

○コア観察, CT画像観察, 条線観察, 薄片観察結果から, 固結した破碎部では正断層の変位センスが認められ, 粘土状破碎部では右横ずれまたは左横ずれを伴う逆断層の変位センスが認められる。右表中□の観察結果を次頁以降に示す。

□以外の観察結果については本資料2.5 a, 補足資料2.5-1(2)-11。



赤字 K-2で運動方向の観察を実施したボーリング孔

矢印(▲)の向きは断層の傾斜方向を示す

位置図

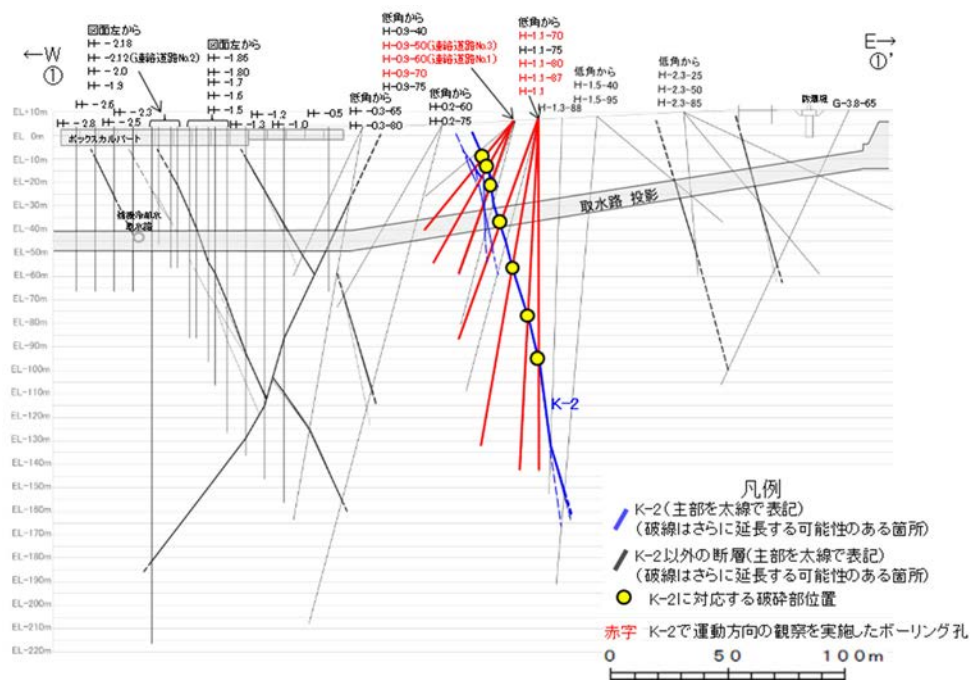
観察結果 一覧表

試料名	走向/傾斜 (走向は真北)	固結した破碎部		粘土状破碎部	
		変位センス (薄片観察)	条線の レイク*1	変位センス (条線観察)	変位センス (薄片観察)
H-1.1-70孔 [深度48.17m]	N15° E/80° SE	正断層	75° R	(不明)	右横ずれ 逆断層
H-0.9-70孔 [深度27.35m]	N8° E/76° SE	/	133° R	(不明)	左横ずれ 逆断層
			58° R	(不明)	
H-1.1孔 [深度103.77m]	N21° E/80° SE	(不明)	/	/	0° R: 右横ずれ*2 90° R: (不明)*3
H-0.9-50孔 [深度20.93m]	N27° E/71° SE	/	(不明)	(不明)	/
H-0.9-60孔 [深度23.15m]	N6° E/75° SE	/	(不明)	(不明)	/
H-1.1-80孔 [深度64.13m]	N13° E/79° SE	/	64° R	(不明)	/
H-1.1-87孔 [深度84.30m]	N20° E/81° SE	/	117° R	(不明)	/

*1: 上盤側で確認したレイクは下盤側に換算して示す。

*2: 破碎部の最大傾斜方向に直交な方向で切断し, 作成した薄片で確認。

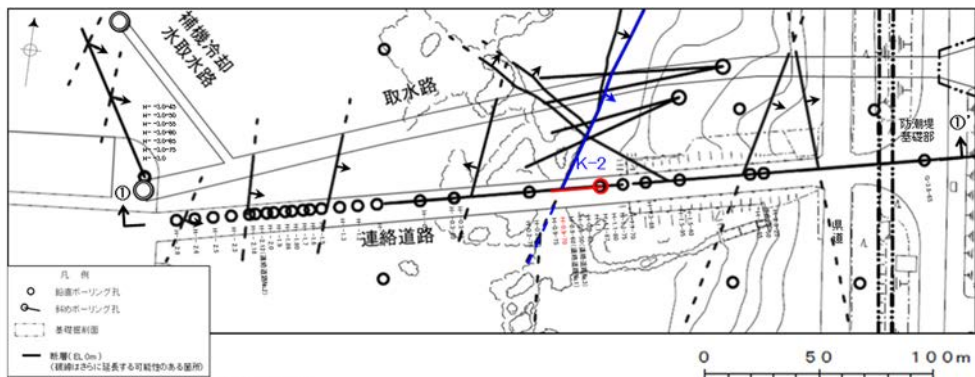
*3: 破碎部の最大傾斜方向で切断し, 作成した薄片で確認。



①-①'断面図

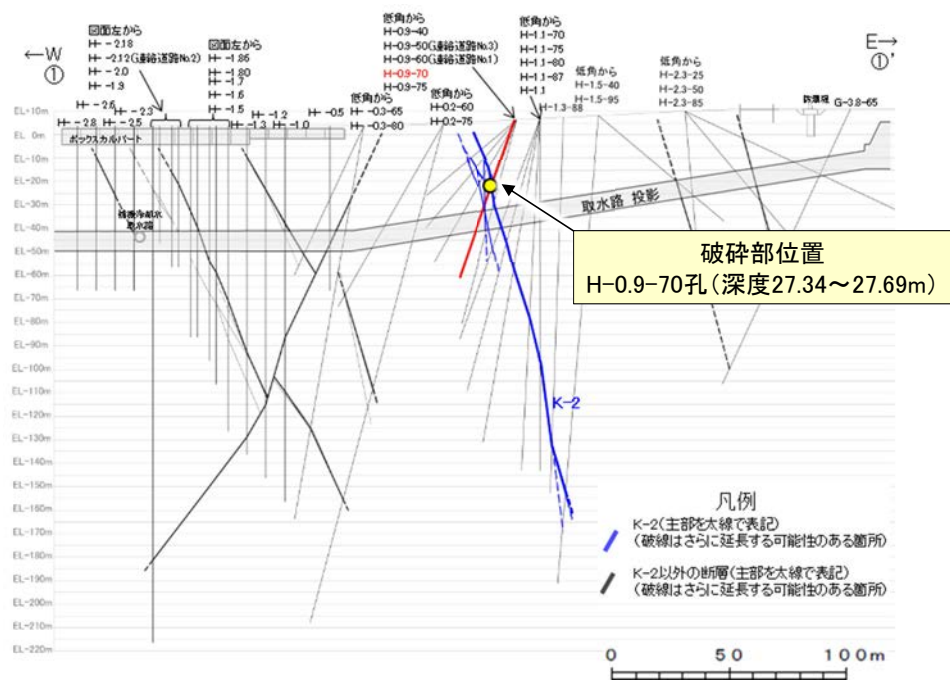
(4)-1 K-2の運動方向調査結果 —H-0.9-70孔—

○H-0.9-70孔の深度27.34~27.69mにおいて、K-2に対応する破砕部が認められる。
 ○この破砕部を対象に、コア観察及びCT画像観察により抽出した主せん断面において、条線観察、薄片観察を実施し、粘土状破砕部の運動方向を確認した。

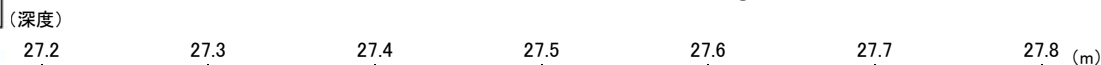


矢印(▲)の向きは断層の傾斜方向を示す

位置図



①-①' 断面図



- ① 粘土状破砕部
- ②-2 角礫状破砕部
- ③-1 固結した粘土・砂状破砕部



コア写真(H-0.9-70孔、破砕部区分を加筆)

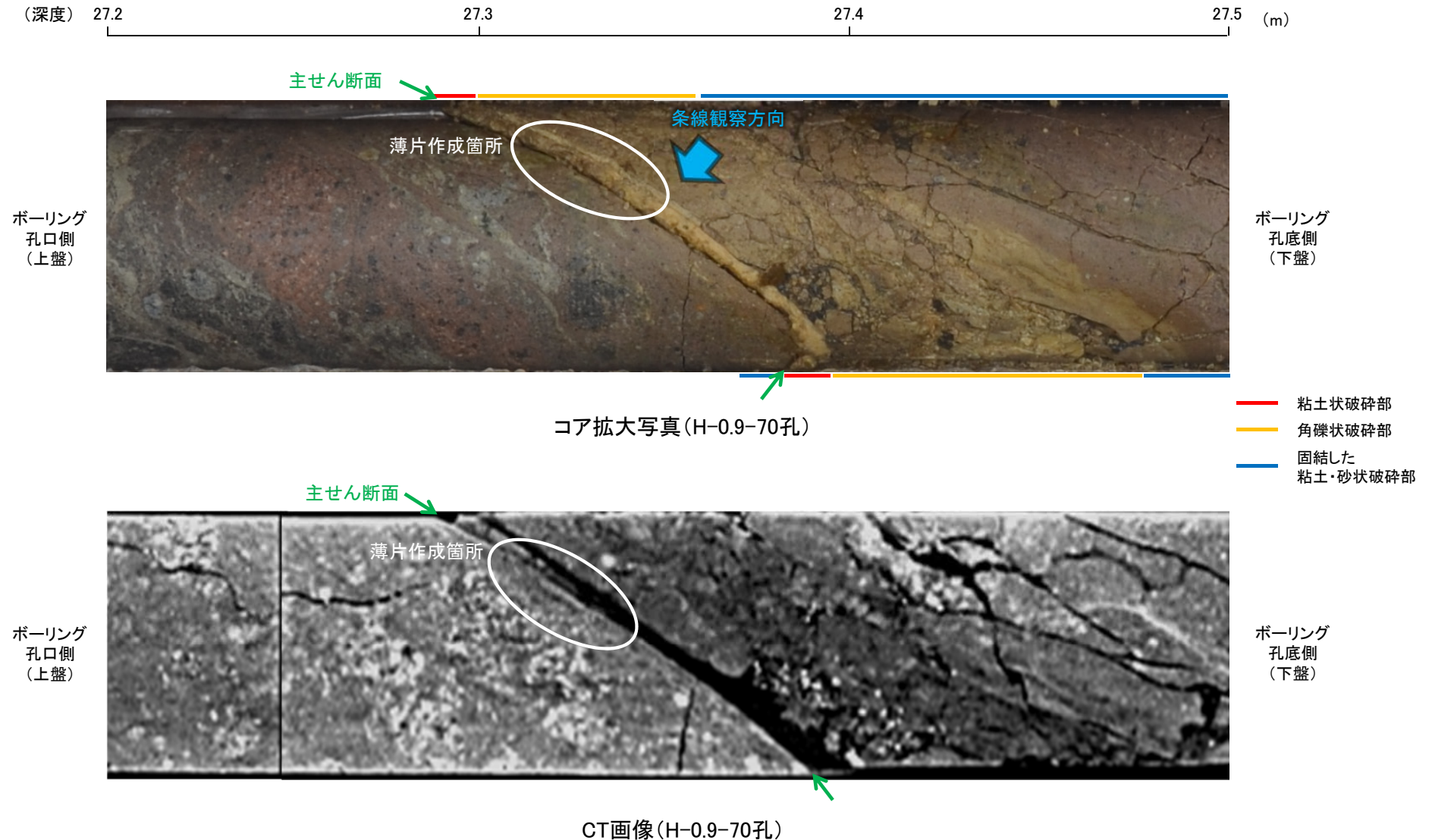
コア観察結果

コア観察結果

深度27.34~27.69m:
 見かけの傾斜角40~65°の厚さ16~18cmの破砕部。厚さ0.4~0.8cmの灰白~淡黄色の粘土状破砕部、厚さ2.5~4.0cmのオリブ黄~灰オリブ色の角礫状破砕部及び厚さ12~14cmの固結した破砕部からなる。

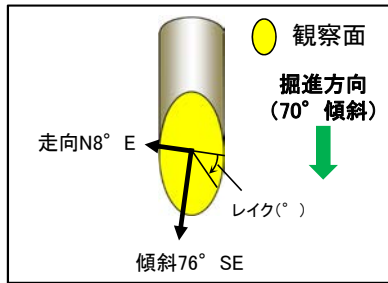
(4)-1 K-2の運動方向調査結果 —H-0.9-70孔(コア観察, CT画像観察)—

- コア観察, CT画像観察結果より, 固結した粘土・砂状破砕部と角礫状破砕部の境界である深度27.35m付近に, 厚さ0.4~0.8cmの粘土状破砕部が認められる。
- 粘土状破砕部を伴う比較的直線性・連続性がよい面を, 主せん断面として抽出した。
- 主せん断面において, 条線観察及び薄片観察を実施した。



(4)-1 K-2の運動方向調査結果 —H-0.9-70孔(条線観察, 上盤側)—

○主せん断面における条線観察の結果, 上盤側の観察面で 47° R, 122° Rの条線が認められ, 下盤側換算すると 133° R, 58° Rとなる。
○観察面において, 礫まわりの粘土の非対称構造などの変位センスを推定できるような構造は認められない。

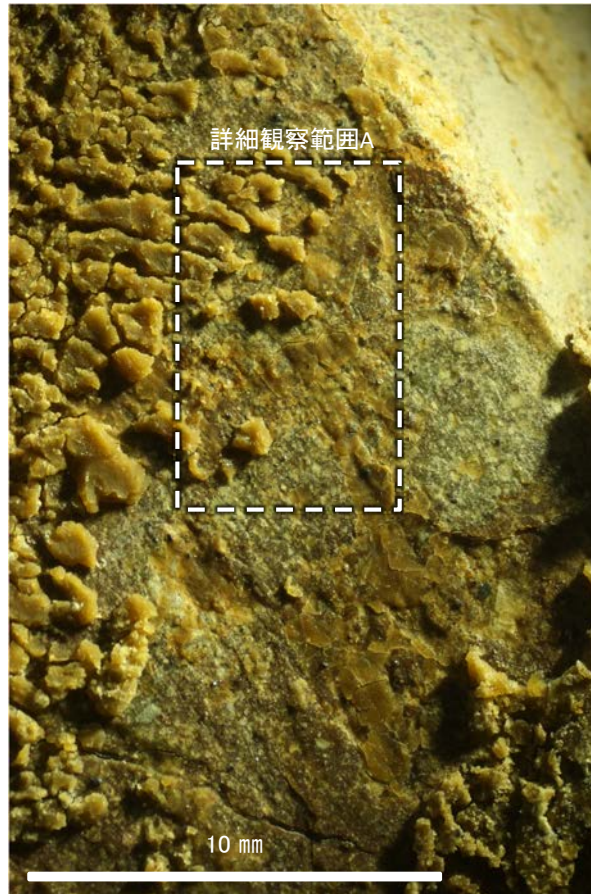


概念図
※走向は真北で示す。

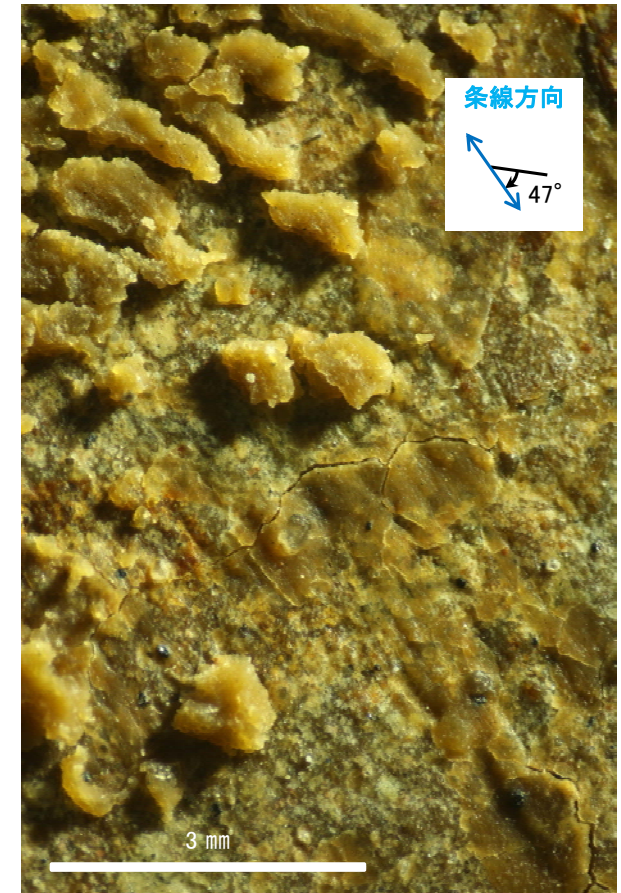
拡大写真範囲A



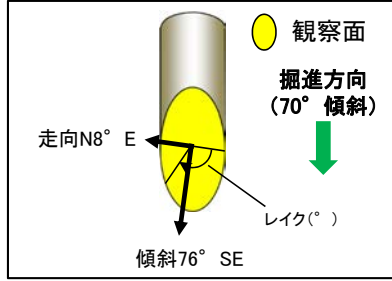
観察面写真



観察面拡大写真A



詳細観察写真A

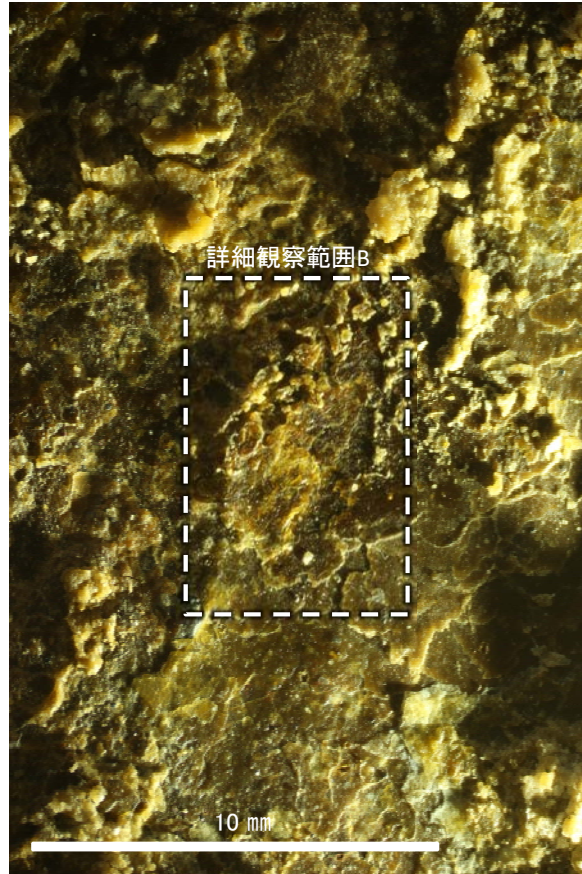


概念図
 ※走向は真北で示す。

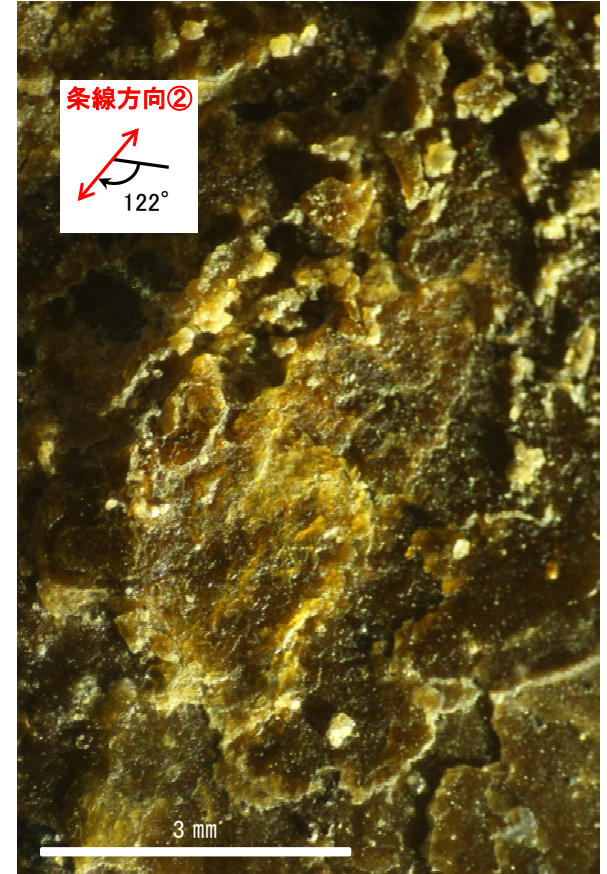
拡大写真範囲B



観察面写真



観察面拡大写真B

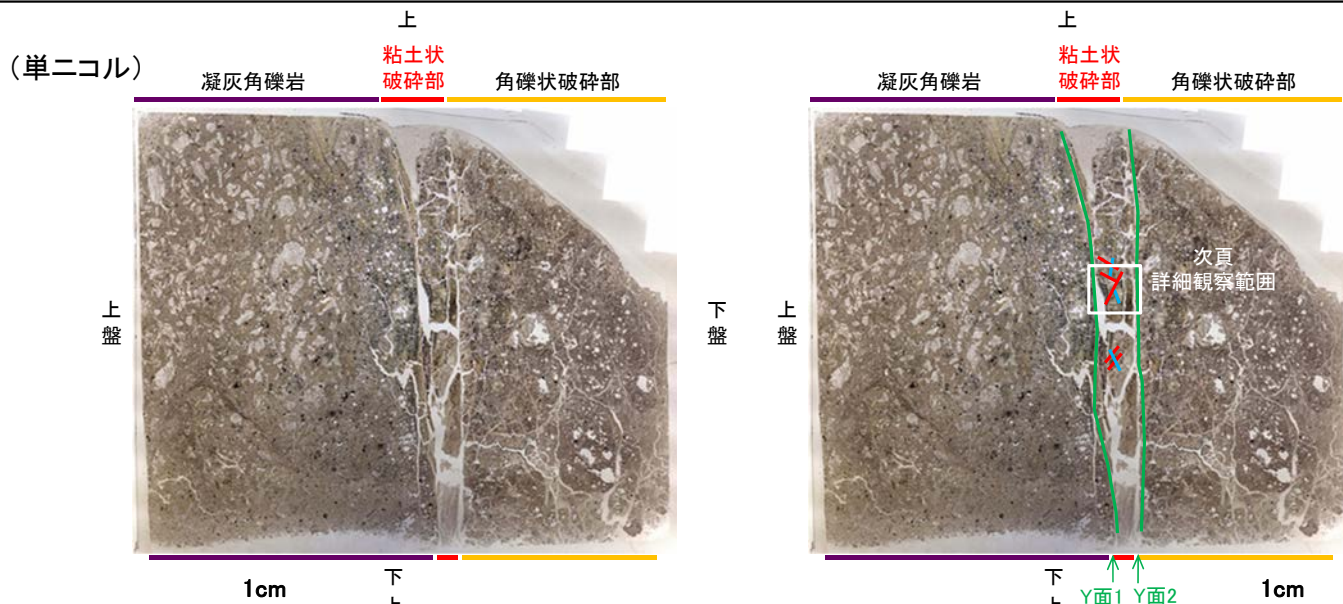


詳細観察写真B

(4)-1 K-2の運動方向調査結果 —H-0.9-70孔(薄片観察)—

- 主せん断面において、より明瞭な133° Rの条線方向で作成した薄片観察の結果、上盤側から凝灰角礫岩、粘土状破碎部、角礫状破碎部※に分帯される。
- 凝灰角礫岩と粘土状破碎部の境界をなすY面1が認められる。このY面1は湾曲しており、直線性に乏しい。
- 粘土状破碎部と角礫状破碎部の境界をなすY面2が認められる。
- その他、薄片内にY面に相当する構造は認められない。

※分帯名はコア観察での破碎部区分に対応

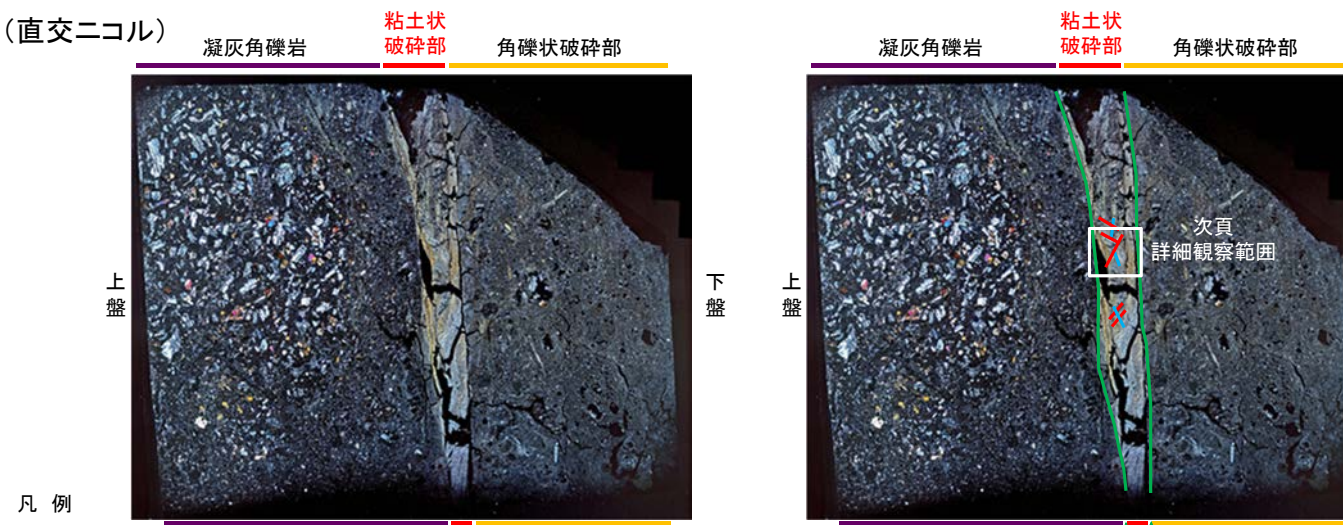


薄片観察結果

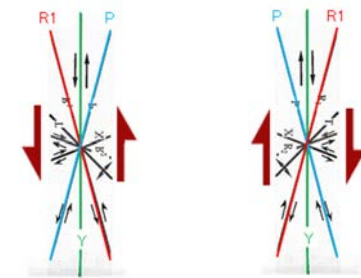
凝灰角礫岩:
単ニコルで暗褐色、直交ニコルで淡褐～暗灰色の干渉色を呈する。径40mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片、鉱物片は垂角～垂円形である。粘土状破碎部との境界付近には粘土鉱物が比較的多く生成されている。

粘土状破碎部:
単ニコルで褐灰～灰色、直交ニコルで黄～灰色の干渉色を呈する。径5mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片は角～垂円形、鉱物片は垂角～垂円形である。基質中には粘土鉱物が生成されている。

角礫状破碎部:
単ニコルで褐灰～暗灰色、直交ニコルで灰色の干渉色を呈する。径4mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれており、径10mm程度の岩片も含まれる。岩片、鉱物片は垂角～垂円形である。基質中や割れ目、岩片の縁辺部には粘土鉱物が生成されている。



見かけ上盤側下がり 見かけ上盤側上がり



せん断センスを示す複合面構造 (狩野・村田(1998)に加筆)

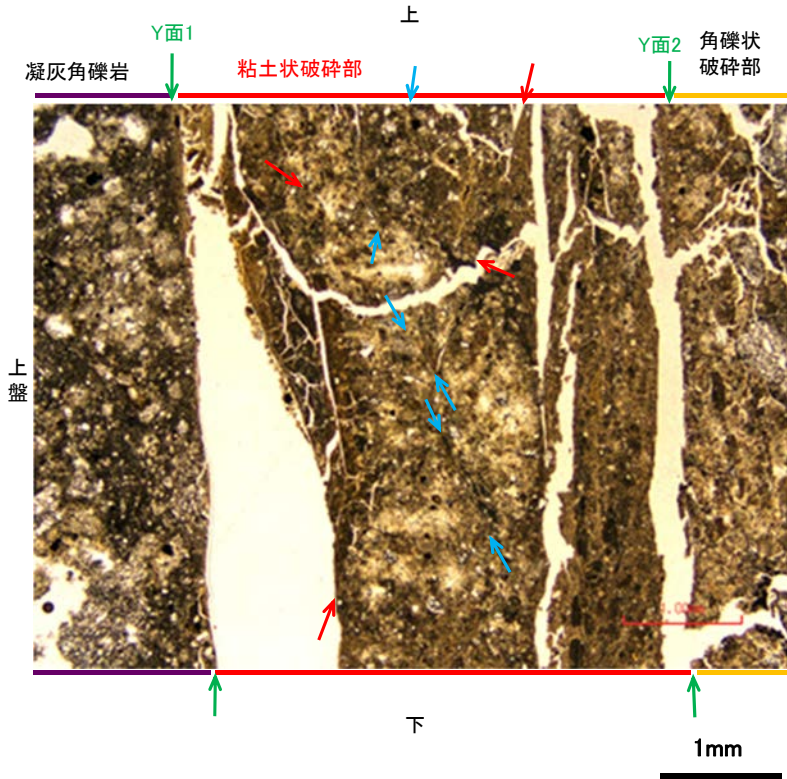
- 凡例
- Y面
 - P面
 - R1面

薄片写真(H-0.9-70_133R)
(右は構造等を加筆)

(4)-1 K-2の運動方向調査結果 —H-0.9-70孔(薄片観察, 詳細観察)—

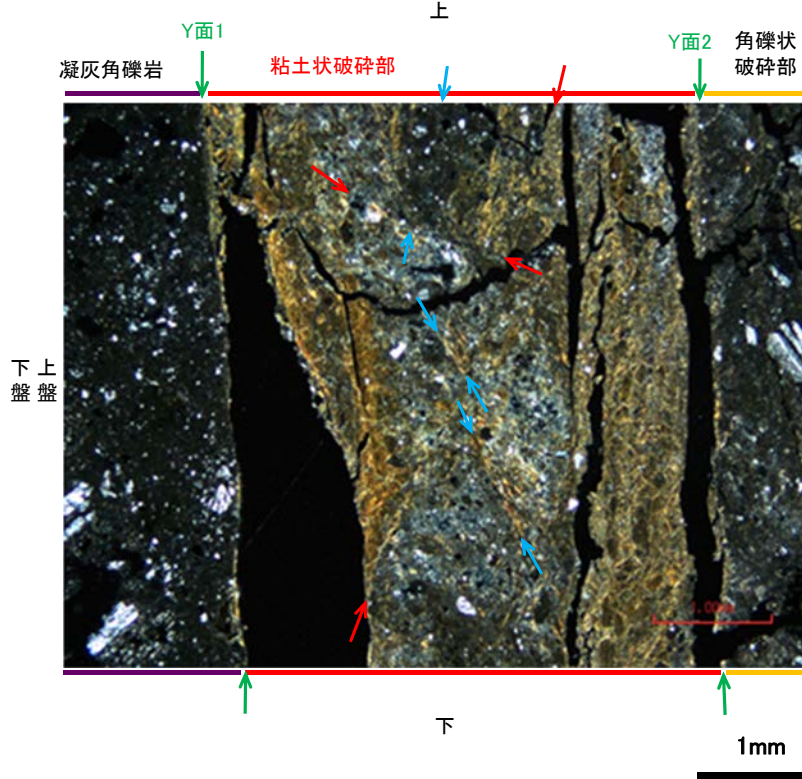
- 角礫状破碎部中には複合面構造は認められず, 変位センスは特定できない。
- 粘土状破碎部中の岩片や粘土鉱物の定向配列をP面とし, これらの配列を切断する微細な割れ目をR1面とすると, 見かけ上盤側上がり及び見かけ上盤側下がりとの異なる変位センスを読み取ることができる。これらは, 見かけ上盤側上がりのR1面が見かけ上盤側下りのR1面を切断していることから, 見かけ上盤側上がりの変位がより新しい構造であると考えられる。
- 断層の走向傾斜がN8° E/76° SE, 条線レイクが133° Rであることから, 粘土状破碎部の運動方向は左横ずれを伴う逆断層センスである。

(単ニコル)



上盤

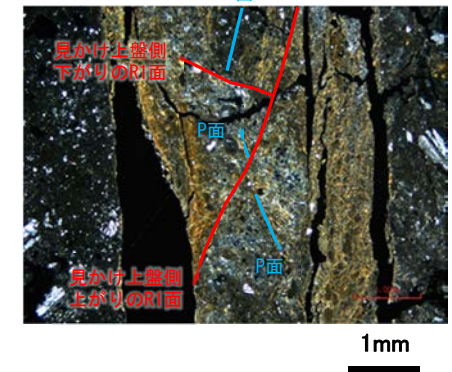
(直交ニコル)



下上盤

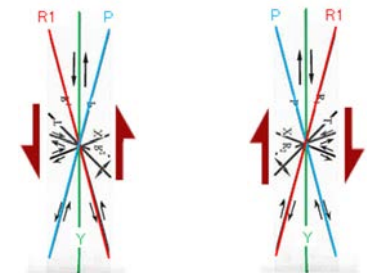
詳細観察範囲写真

(直交ニコル)



切り合い関係解釈線
加筆写真

見かけ上盤側下がり 見かけ上盤側上がり



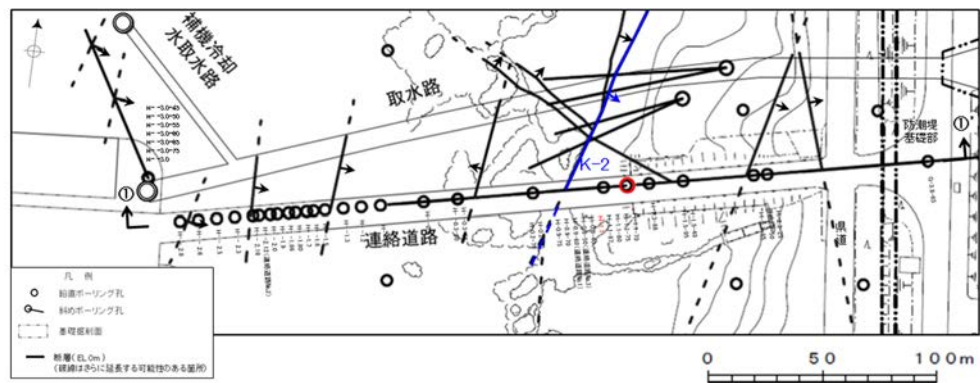
せん断センスを示す複合面構造
(狩野・村田(1998)に加筆)

凡例

- ← Y面
- ← P面
- ← R1面

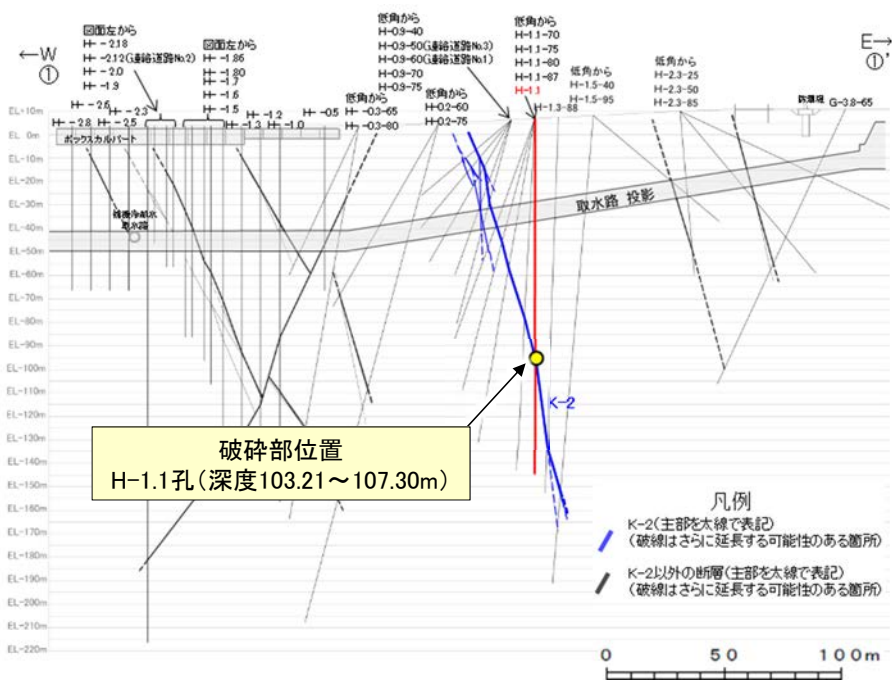
(4)-1 K-2の運動方向調査結果 —H-1.1孔—

○H-1.1孔の深度103.21~107.30mにおいて、K-2に対応する破砕部が認められる。
 ○この破砕部を対象に、コア観察及びCT画像観察により抽出した主せん断面において、薄片観察を実施し、粘土状破砕部の運動方向の水平成分を確認した。一方、固結した破砕部の運動方向及び粘土状破砕部の運動方向の鉛直成分を特定することはできなかった。



矢印(▲)の向きは断層の傾斜方向を示す

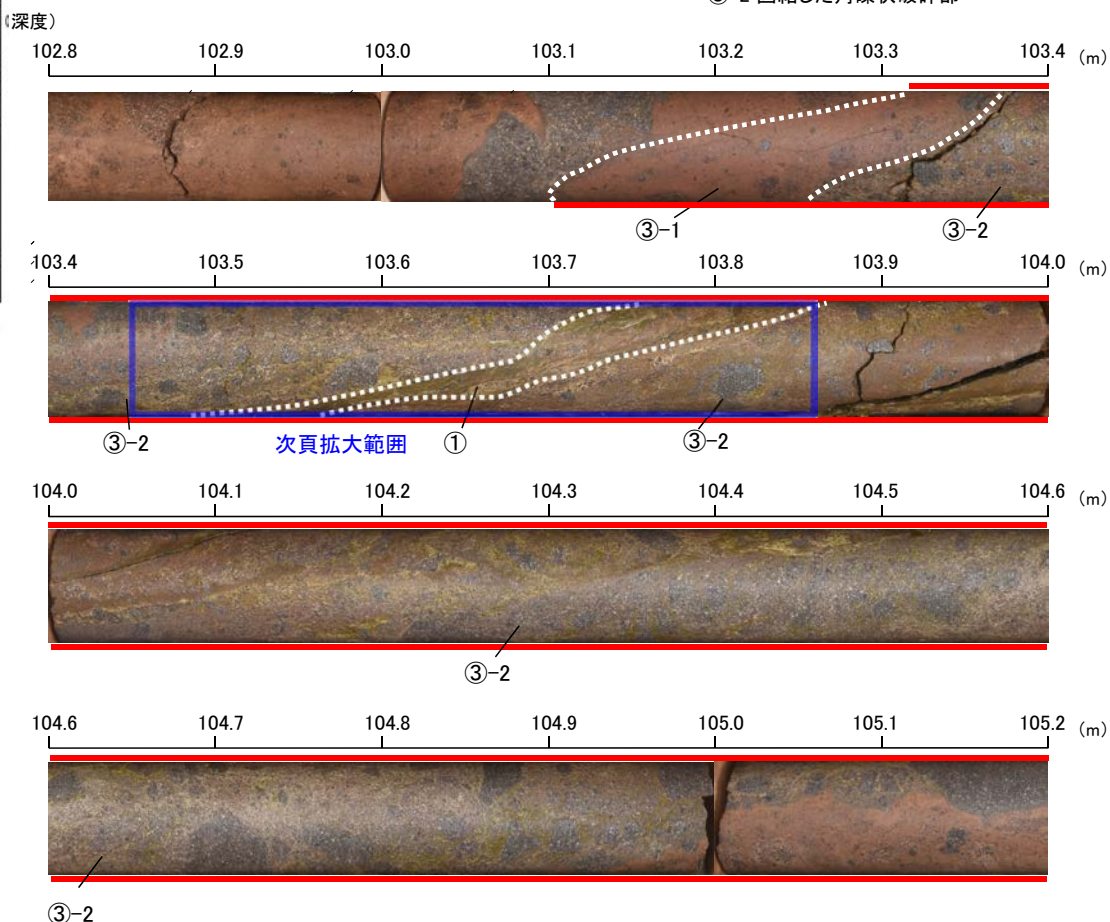
位置図



破砕部位置
H-1.1孔(深度103.21~107.30m)

凡例
 K-2(主部を太線で表記)
 (破線はさらに延長する可能性のある箇所)
 K-2以外の断層(主部を太線で表記)
 (破線はさらに延長する可能性のある箇所)

① 粘土状破砕部
 ③-1 固結した粘土・砂状破砕部
 ③-2 固結した角礫状破砕部



コア観察結果

深度103.21~107.30m:
 傾斜角65~80°の厚さ71cmの破砕部。厚さ67~70cmの固結した破砕部及び厚さ1.0~3.8cmの暗オリーブ色の粘土状破砕部からなる。

(4)-1 K-2の運動方向調査結果 —H-1.1孔(コア観察, CT画像観察)—

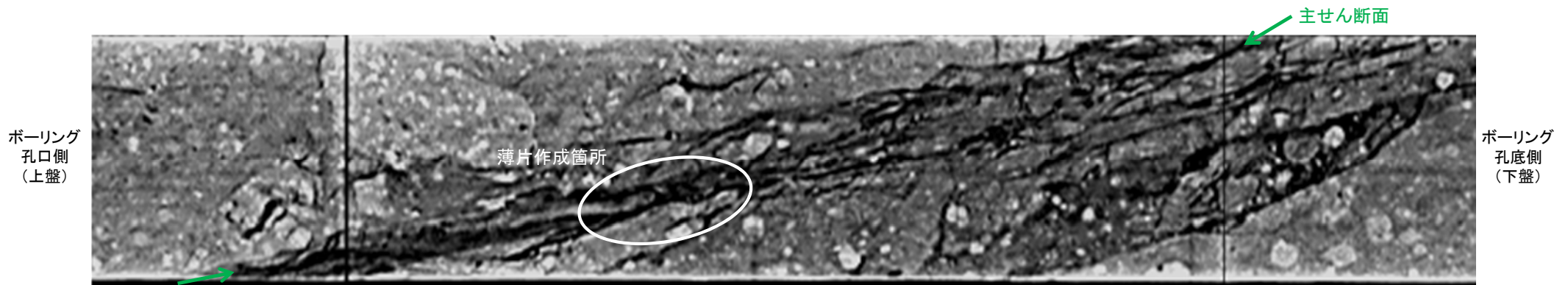
- コア観察, CT画像観察結果より, 固結した角礫状破碎部に挟まれた深度103.70m付近に, 厚さ1.0~3.8cmの粘土状破碎部が認められる。
- 粘土状破碎部を伴う比較的直線性・連続性がよい面を, 主せん断面として抽出した。
- 主せん断面において, 薄片観察を実施した。

(深度) 103.45 103.50 103.60 103.70 103.80 103.85 (m)



コア拡大写真(H-1.1孔)

— 粘土状破碎部
— 固結した
角礫状破碎部

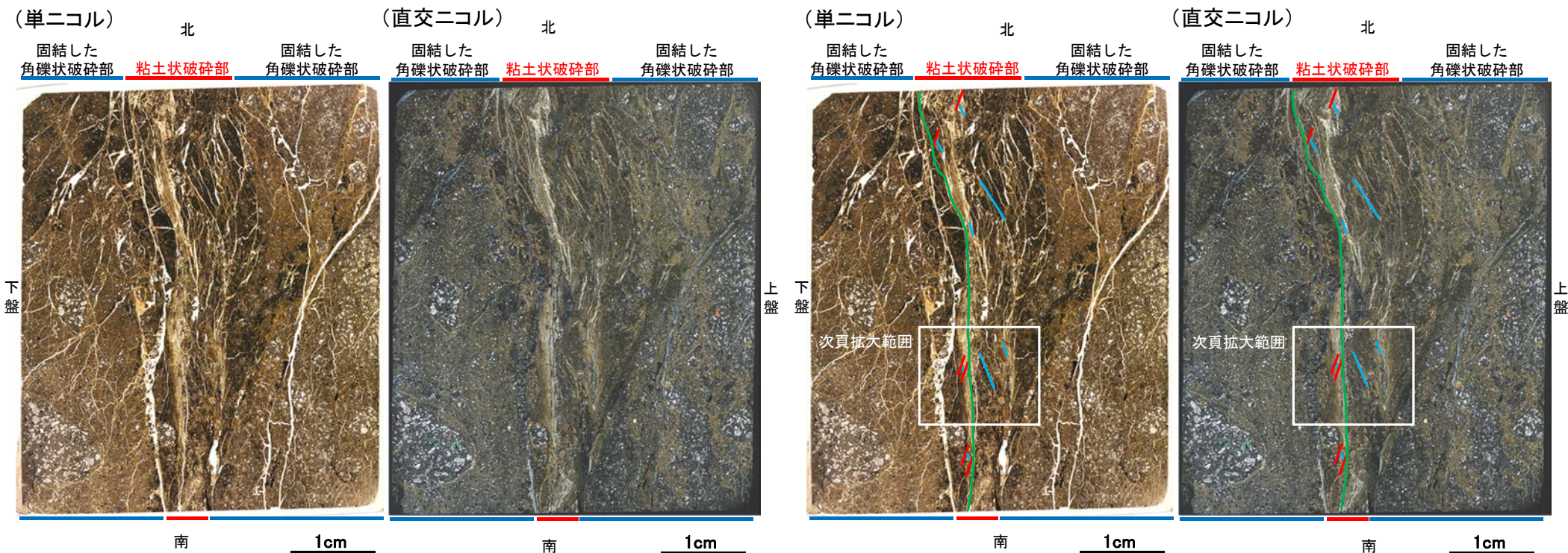


CT画像(H-1.1孔)

(4)-1 K-2の運動方向調査結果 —H-1.1孔(薄片観察①)—

- 主せん断面が密着しており、条線観察ができなかったことから、0° R、90° Rの直交方向で薄片を作成した。
- 主せん断面において0° Rで作成した薄片観察の結果、下盤側から固結した角礫状破碎部、粘土状破碎部、固結した角礫状破碎部※に分帯される。
- 粘土状破碎部中にY面が認められる。このY面は、凹凸を伴いつつ湾曲し、直線性に乏しい。
- その他、薄片内にY面に相当する構造は認められない。

※分帯名はコア観察での破碎部区分に対応



薄片写真(H-1.1_0R)
(右は構造等を加筆)

見かけ右横ずれ

薄片観察結果

固結した角礫状破碎部(下盤側):

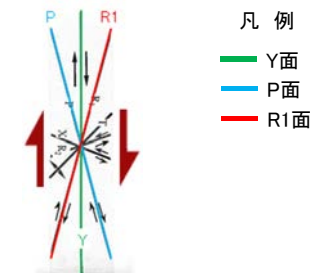
単ニコルで淡褐～暗褐色、直交ニコルで黄褐～暗褐色の干渉色を呈する。径12mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片、鉱物片は垂角～垂円形である。基質中や岩片の縁辺部には粘土鉱物が生成されている。

粘土状破碎部:

単ニコルで暗褐色、直交ニコルで黄褐～暗褐色の干渉色を呈する。径3mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片、鉱物片は垂角～垂円形である。Y面付近や割れ目沿いには、単ニコルで無色透明～淡褐色、直交ニコルで白～黄色の干渉色を呈する粘土鉱物が生成されている。その他に、単ニコルで無色透明～淡褐色、直交ニコルで灰色～暗黒色を呈する鉱物脈が形成されている。

固結した角礫状破碎部(上盤側):

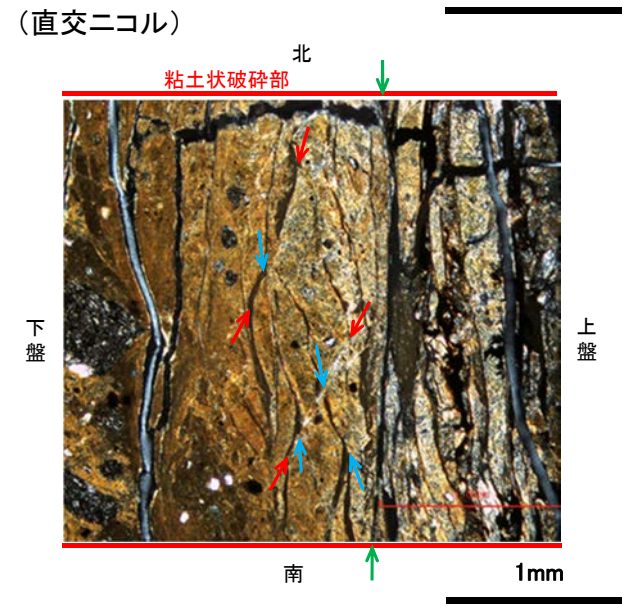
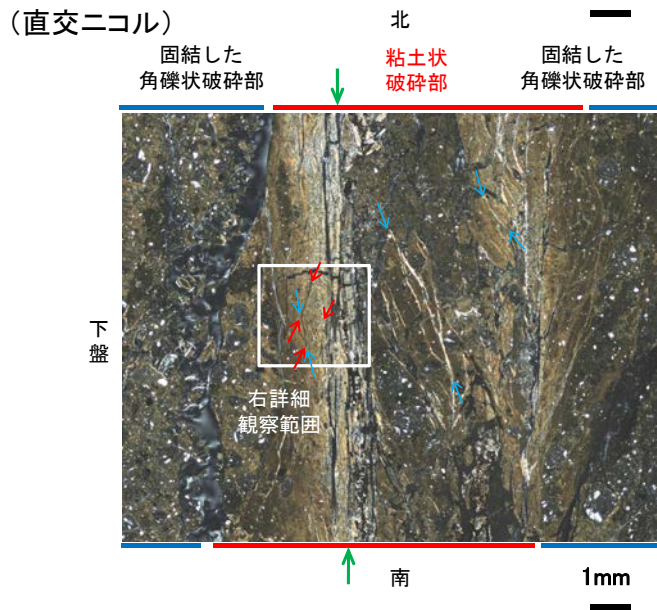
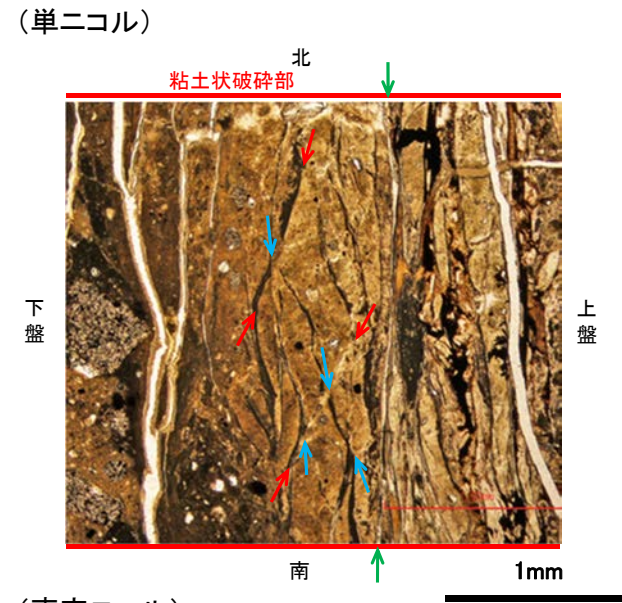
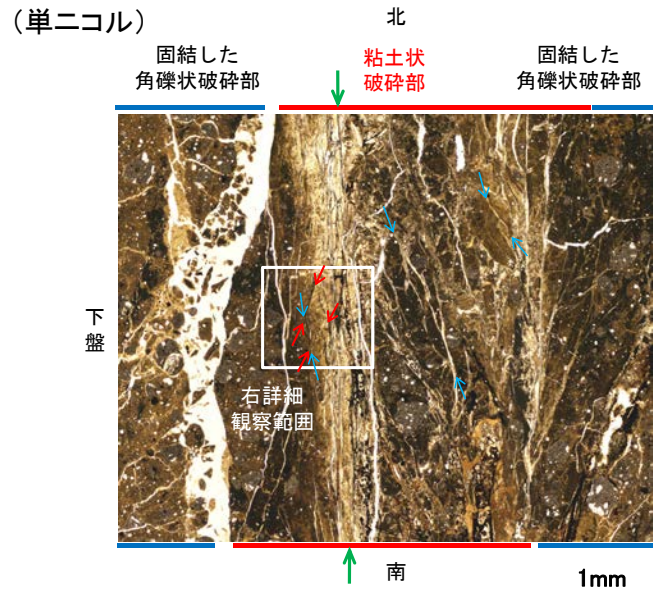
単ニコルで淡褐～暗褐色、直交ニコルで黄褐～暗褐色の干渉色を呈する。径20mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片、鉱物片は垂角～垂円形である。基質中や割れ目、岩片の縁辺部には粘土鉱物が生成されている。



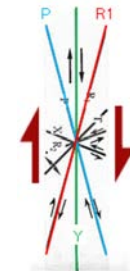
せん断センスを示す複合面構造
(狩野・村田(1998)に加筆)

(4)-1 K-2の運動方向調査結果 —H-1.1孔(薄片観察①, 詳細観察)—

- 固結した角礫状破碎部中には複合面構造は認められず、変位センスは特定できない。
- 粘土状破碎部中の粘土鉱物の定向配列をP面とし、粘土鉱物の配列を切断する微細な割れ目をR1面とすると、見かけ右横ずれの変位が推定される。
- 断層の走向傾斜がN21° E/80° SE, 薄片作成方向が0° Rであることから、粘土状破碎部の運動方向の水平成分は右横ずれである。



見かけ右横ずれ



せん断センスを示す複合面構造 (狩野・村田(1998)に加筆)

凡例

- ← Y面
- ← P面
- ← R1面

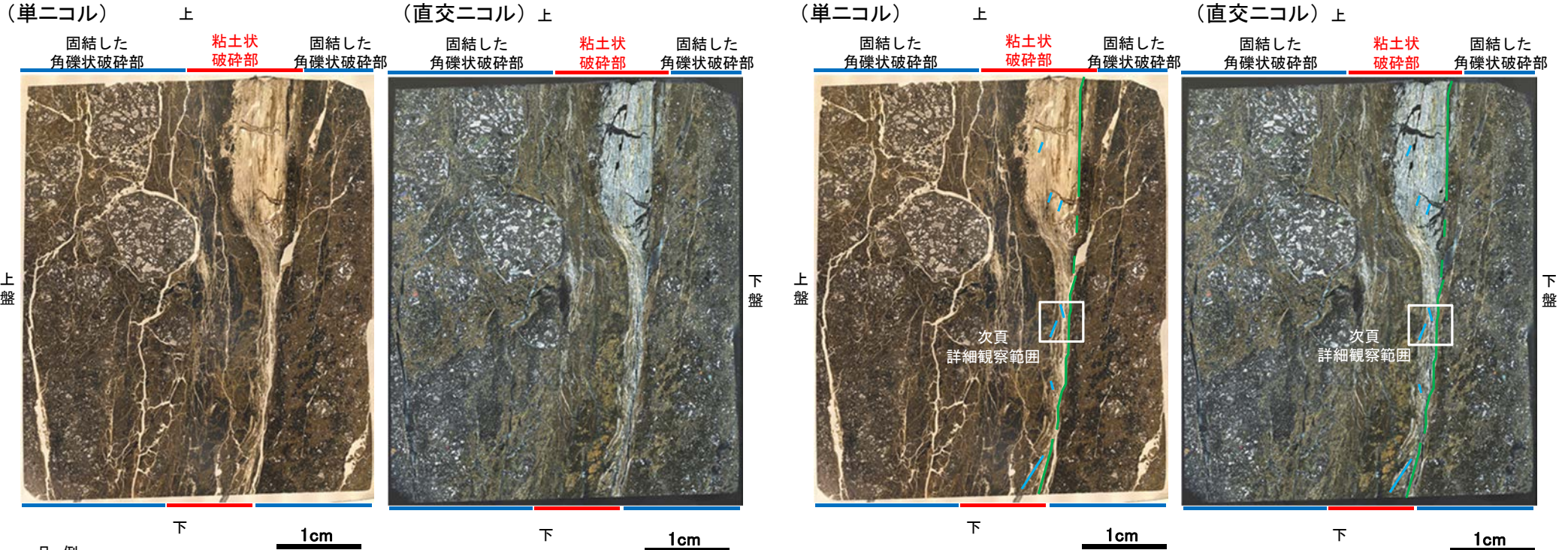
拡大範囲写真

詳細観察範囲写真

(4)-1 K-2の運動方向調査結果 —H-1.1孔(薄片観察②)—

○主せん断面において90° Rで作成した薄片観察の結果, 上盤側から固結した角礫状破碎部, 粘土状破碎部, 固結した角礫状破碎部※に分帯される。
 ○粘土状破碎部中にY面が認められる。このY面は, 一部で鉱物脈によって切断され, 断続的になり, 連続性に乏しい。
 ○なおこの鉱物脈は, 補足資料2.4-2 P.2.4-2-90のX線回折分析結果を踏まえると, オパールCTであると判断される。
 ○その他, 薄片内にY面に相当する構造は認められない。

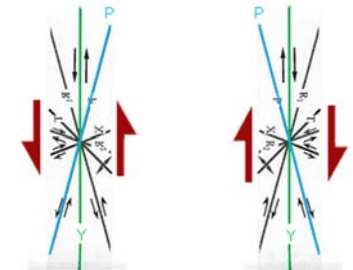
※分帯名はコア観察での破碎部区分に対応



凡例
 緑線 Y面
 青線 P面

薄片写真(H-1.1_90R)
 (右は構造等を加筆)

見かけ上盤側下がり 見かけ上盤側上がり



せん断センスを示す複合面構造
 (狩野・村田(1998)に加筆)

薄片観察結果

固結した角礫状破碎部(上盤側):
 単ニコルで暗褐色, 直交ニコルで淡褐~暗褐色の干渉色を呈する。径15mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質に含まれる。岩片, 鉱物片は垂角~垂円形である。

粘土状破碎部:
 単ニコルで暗褐色, 直交ニコルで黄褐~暗褐色の干渉色を呈する。径2mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質に含まれる。岩片, 鉱物片は垂角~垂円形である。Y面付近や割れ目沿いには, 単ニコルで無色透明~淡褐色, 直交ニコルで白~黄色の干渉色を呈する粘土鉱物が生成されている。その他に, 単ニコルで無色透明~淡褐色, 直交ニコルで灰~暗黒色を呈する鉱物脈が形成されている。

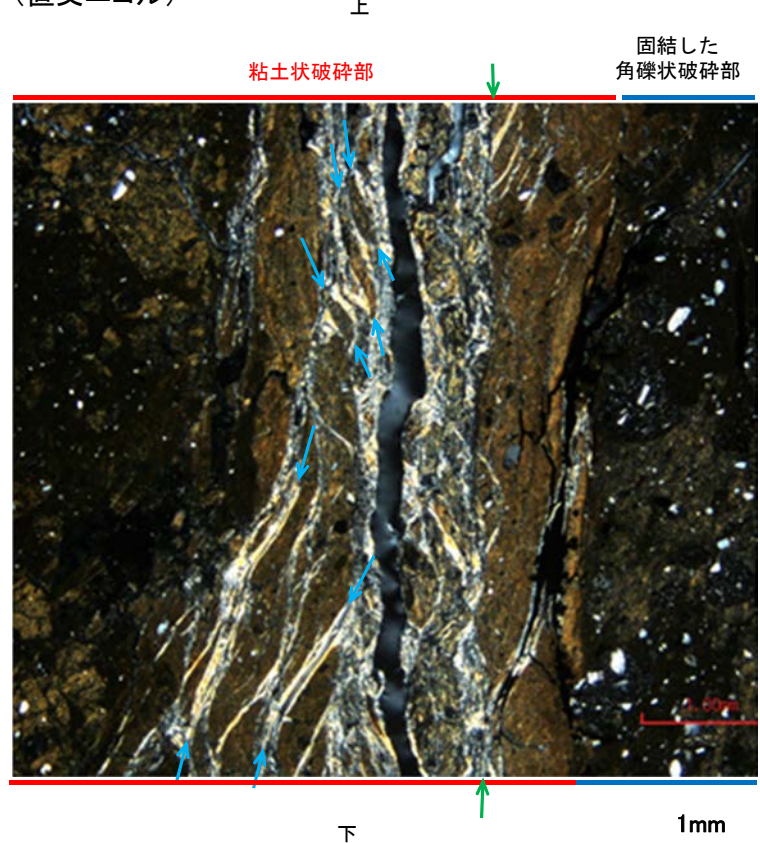
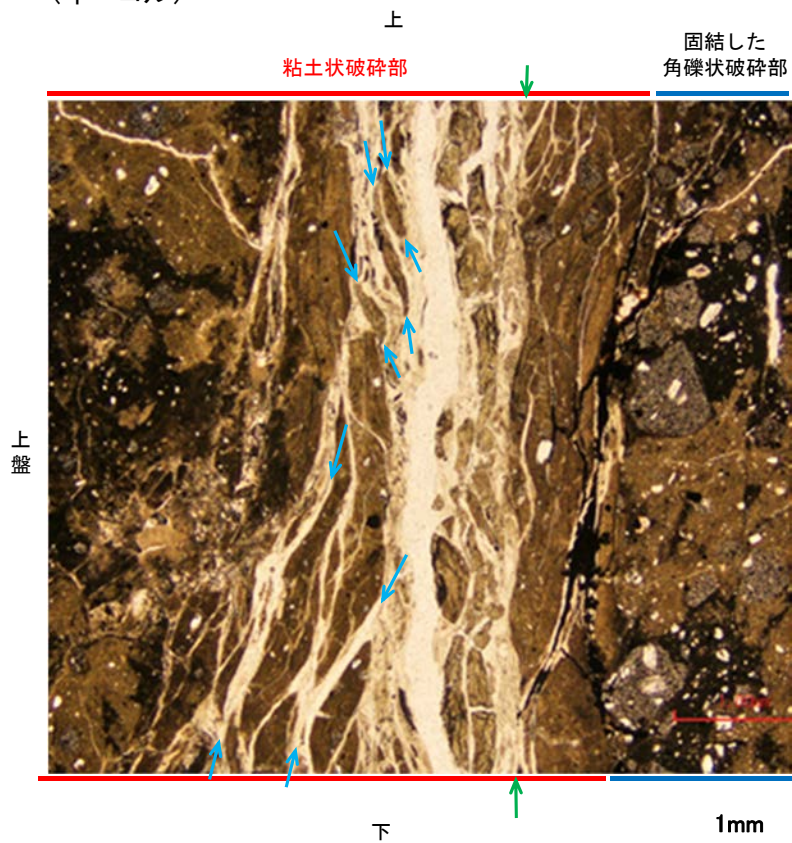
固結した角礫状破碎部(下盤側):
 単ニコルで暗褐色, 直交ニコルで黄褐~暗褐色の干渉色を呈する。径3mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質に含まれる。岩片, 鉱物片の形状は垂角~垂円形である。基質中や岩片の縁辺部には粘土鉱物が生成されている。

(4)-1 K-2の運動方向調査結果 —H-1.1孔(薄片観察②, 詳細観察)—

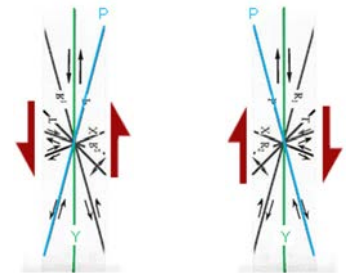
- 固結した角礫状破碎部中には複合面構造は認められず, 変位センスは特定できない。
- 粘土状破碎部中の岩片や粘土鉱物の定向配列をP面とすると, 見かけ上盤側上がり及び見かけ上盤側下がりの二つの異なる変位センスを読み取ることができる。これらは前後関係が不明であり, 最新の運動方向を特定できない。

(単ニコル)

(直交ニコル)



見かけ上盤側下がり 見かけ上盤側上がり



せん断センスを示す複合面構造 (狩野・村田(1998)に加筆)

- 凡例
- ← Y面
 - ← P面

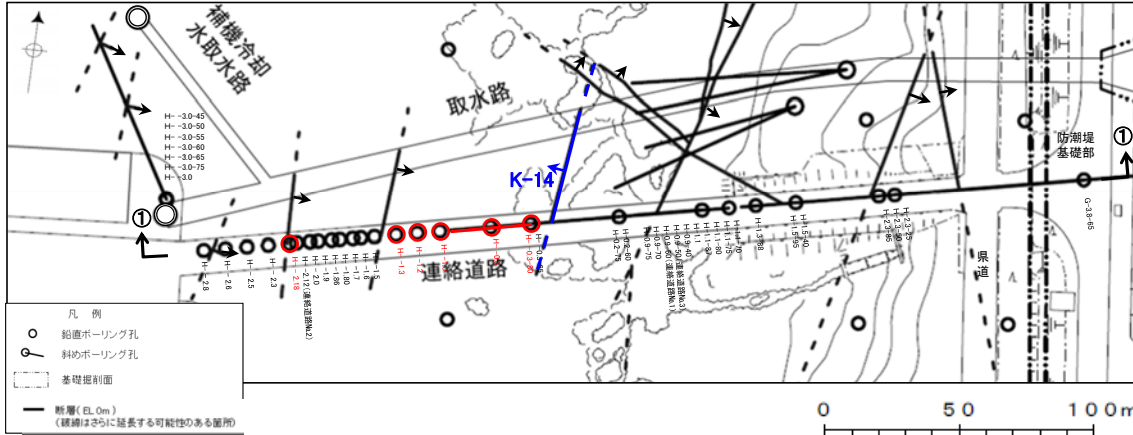
詳細観察範囲写真

(4)-4 K-14の運動方向調査結果

(4)-4 K-14の運動方向調査結果 一概要一

○コア観察, CT画像観察, 条線観察, 薄片観察結果から, 固結した破碎部では正断層の変位センスが認められ, 粘土状破碎部では左横ずれまたは右横ずれを伴う逆断層の変位センスが認められる。右表中□の観察結果を次頁以降に示す。

□以外の観察結果については本資料2.5 d, 補足資料2.5-1(2)-16。

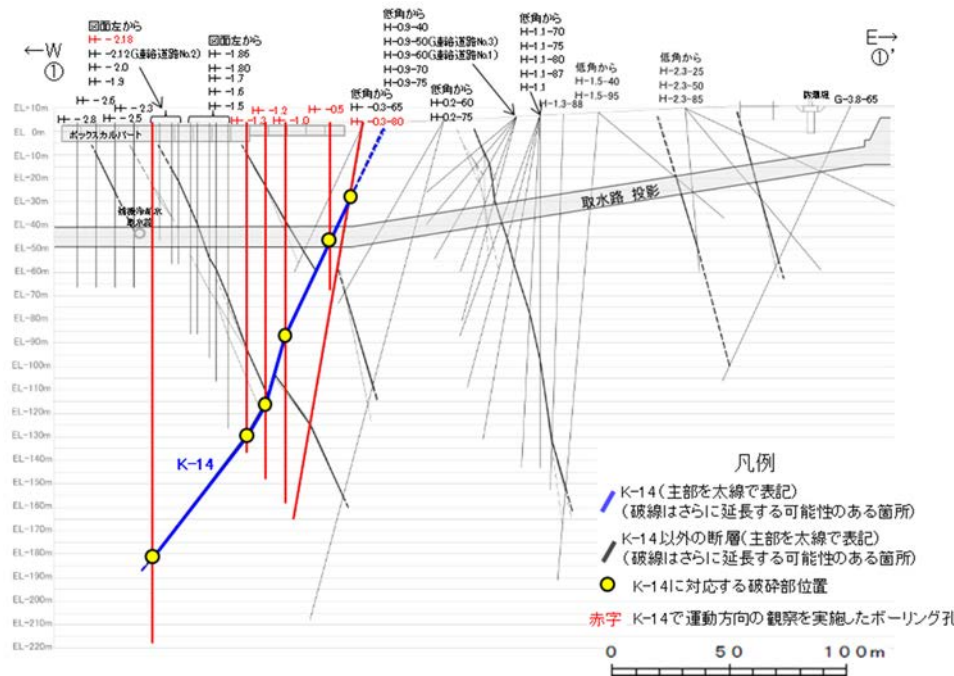


赤字 K-14で運動方向の観察を実施したボーリング孔
矢印(▲)の向きは断層の傾斜方向を示す
位置図

観察結果 一覧表

試料名	走向/傾斜 (走向は真北)	固結した破碎部	粘土状破碎部(角礫状破碎部)		
		変位センス (コア観察, 薄片観察)	条線の レイク*1	変位センス (条線観察)	変位センス (薄片観察)
H-1.0孔 [深度90.03m]	N20° E/75° NW	正断層	105° R	左横ずれ 逆断層	(不明)
H-0.3-80孔 [深度31.57m]	N5° E/68° NW	(不明)	107° R	(不明)	左横ずれ 逆断層
			87° R	(不明)	
H-2.18孔 [深度185.01m]	N17° E/68° NW		125° R	左横ずれ 逆断層	
			145° R	左横ずれ 逆断層	
H-1.2孔 [深度118.76m]	N2° W/64° SW		75° R	右横ずれ 逆断層	
			115° R	(不明)	
H-0.5孔 [深度50.21m]	N10° W/70° SW		110° R	左横ずれ 逆断層	
			75° R	(不明)	
H-1.3孔 [深度132.56m]	N24° E/58° NW		110° R	(不明)	

*1: 上盤側で確認したレイクは下盤側に換算して示す。



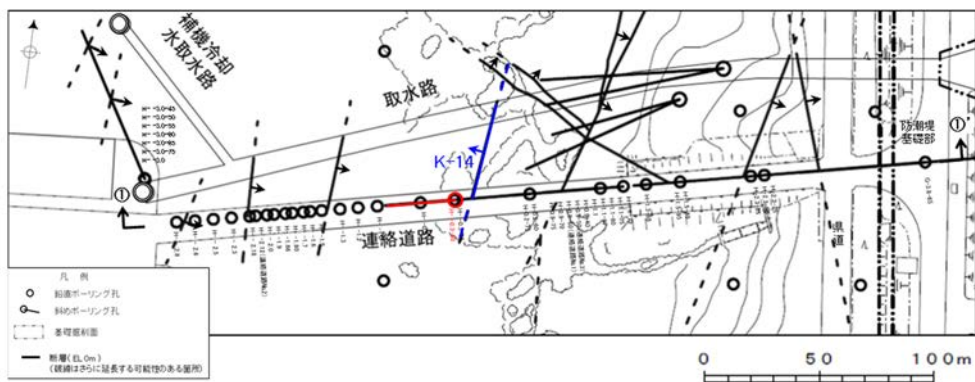
①-①'断面図

(4)-4 K-14の運動方向調査結果 -H- -0.3-80孔-

○H- -0.3-80孔の深度29.36~32.00mにおいて、K-14に対応する破砕部が認められる。
 ○この破砕部を対象に、コア観察及びCT画像観察により抽出した主せん断面において、条線観察、薄片観察を実施し、粘土状破砕部の運動方向を確認した。

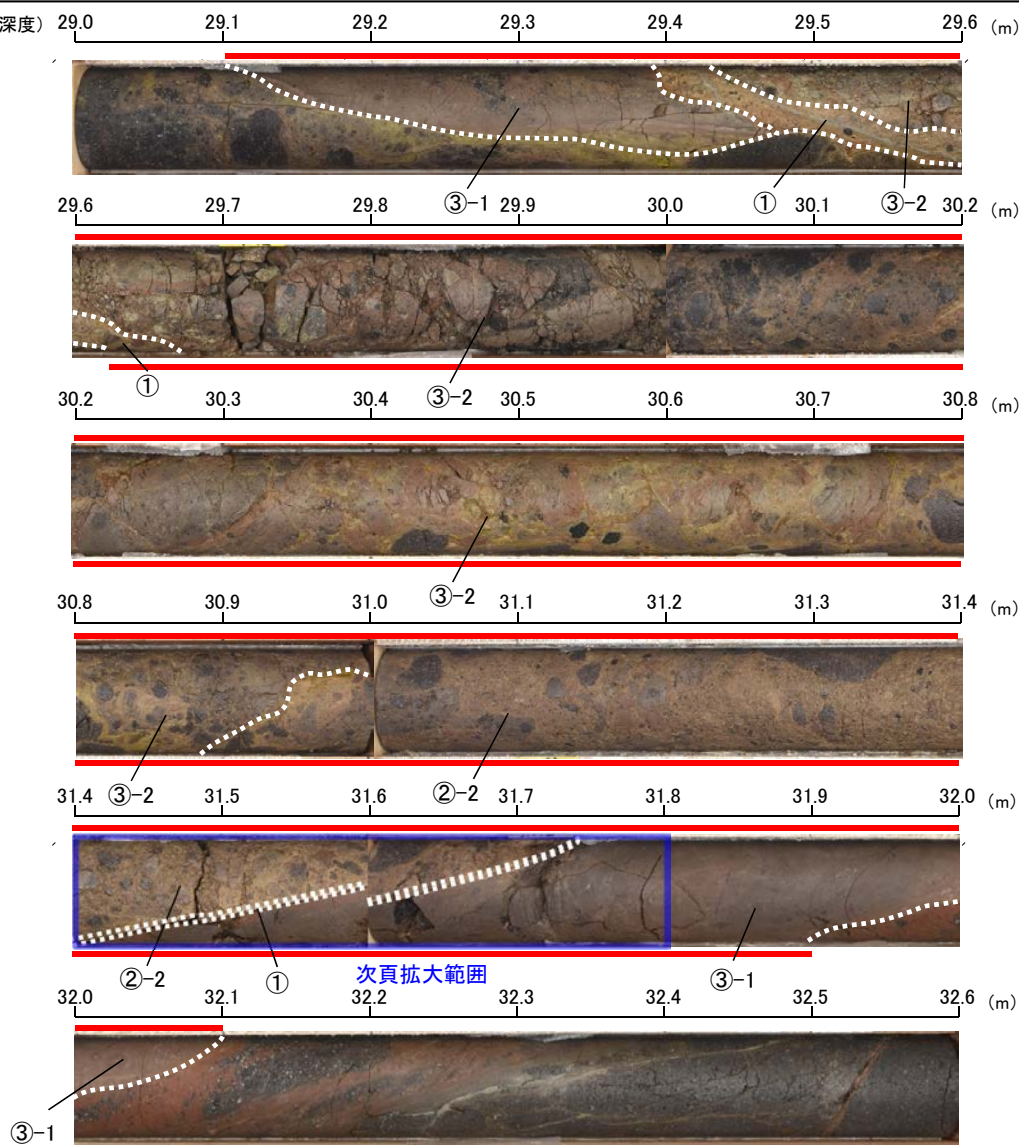
- ① 粘土状破砕部
- ②-2 角礫状破砕部
- ③-1 固結した粘土・砂状破砕部
- ③-2 固結した角礫状破砕部

— 破砕部



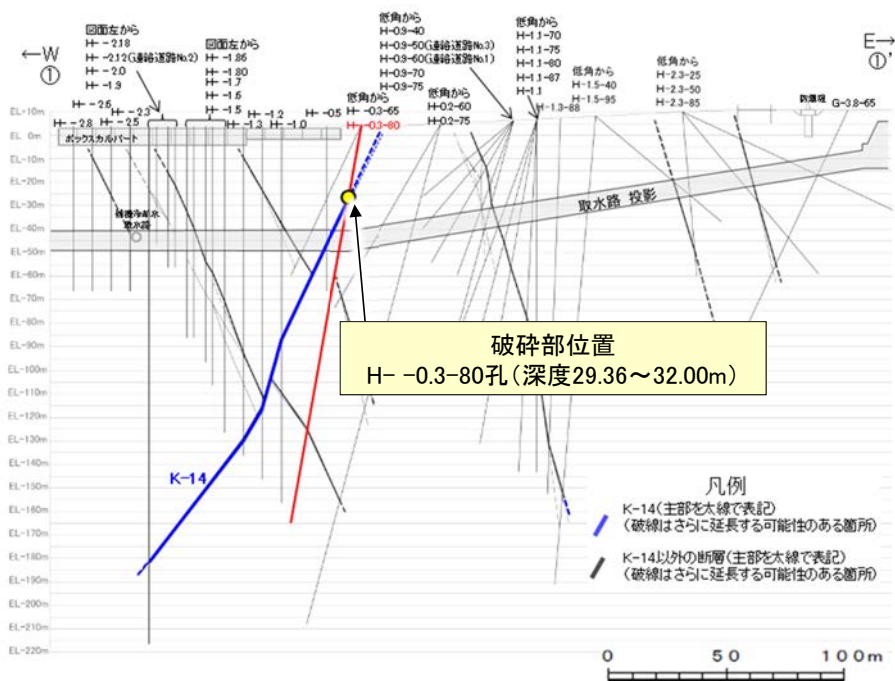
矢印(▲)の向きは断層の傾斜方向を示す

位置図



コア観察結果 コア写真(H- -0.3-80孔、破砕部区分を加筆)

深度29.36~32.00m:
 見かけの傾斜角75~85°の厚さ64~72cmの破砕部。厚さ1.6~2.3cmの黄褐色の粘土状破砕部、厚さ16cmの褐灰色の角礫状破砕部、厚さ0.1~0.2cmの灰褐~にぶい黄褐色の粘土状破砕部及び厚さ54cmの固結した破砕部からなる。

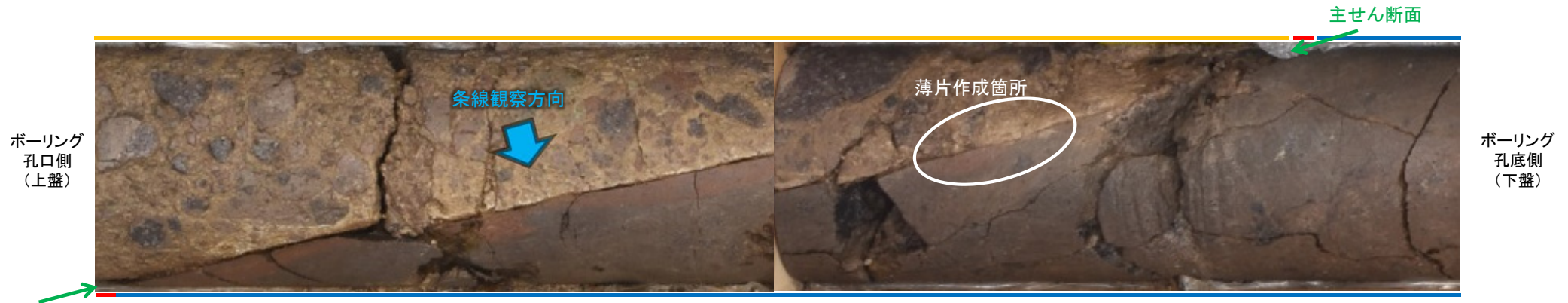


①-①' 断面図

(4)-4 K-14の運動方向調査結果 —H- -0.3-80孔(コア観察, CT画像観察)—

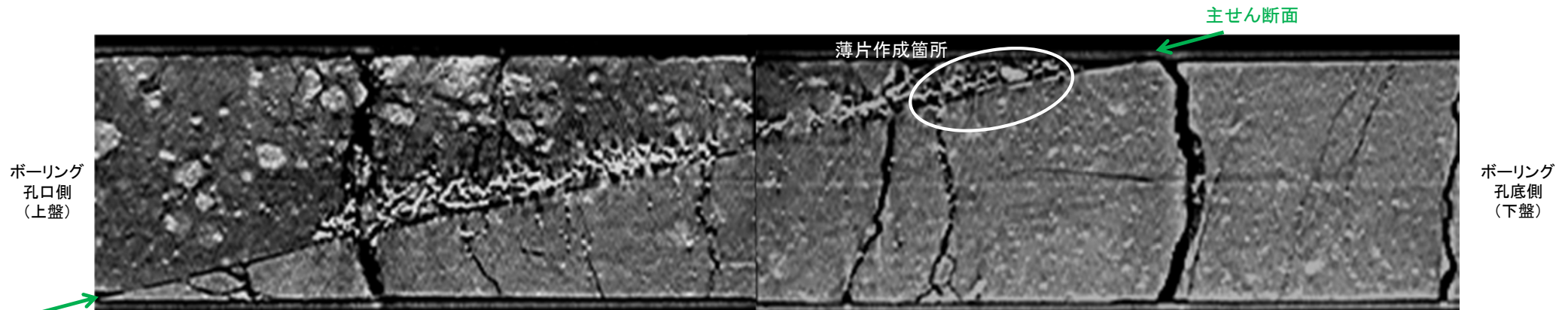
- コア観察, CT画像観察結果より, 角礫状破碎部と固結した粘土・砂状破碎部の境界である深度31.60m付近に, 厚さ0.1~0.2cmの粘土状破碎部が認められる。
- 粘土状破碎部を伴う比較的直線性・連続性がよい面を, 主せん断面として抽出した。
- 主せん断面において, 条線観察及び薄片観察を実施した。

(深度) 31.4 31.5 31.6 31.7 31.8 (m)



コア拡大写真(H- -0.3-80孔)

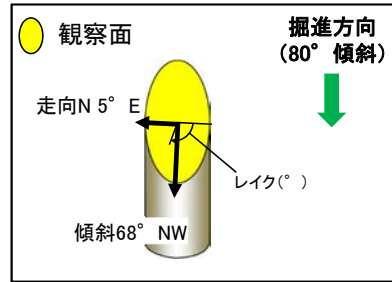
- 粘土状破碎部
- 角礫状破碎部
- 固結した粘土・砂状破碎部



CT画像(H- -0.3-80孔)

(4)-4 K-14の運動方向調査結果 —H- -0.3-80孔(条線観察, 下盤側) —

○主せん断面における条線観察の結果, 下盤側の観察面で 107° R, 87° Rの条線が認められる。
 ○観察面において, 礫まわりの粘土の非対称構造などの変位センスを推定できるような構造は認められない。

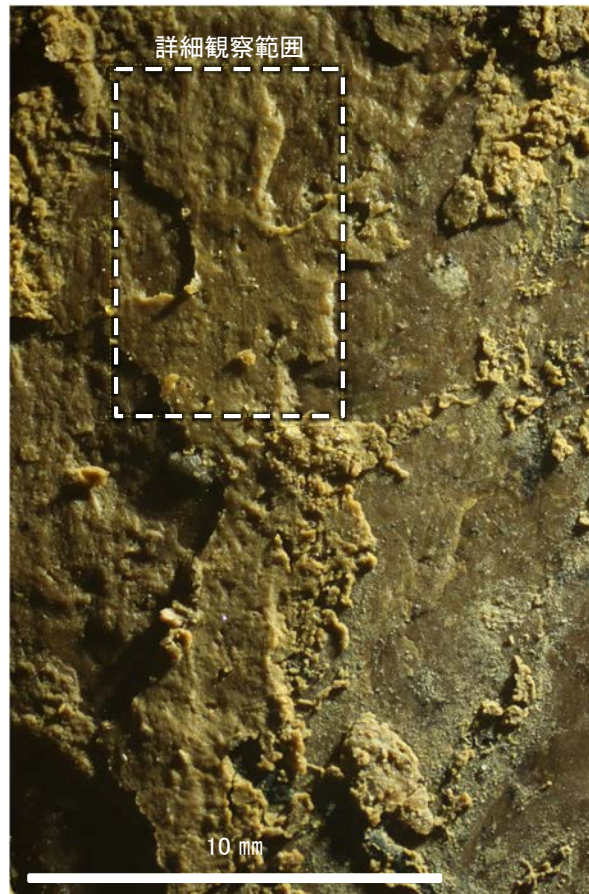


概念図

※走向は真北で示す。



観察面写真



観察面拡大写真

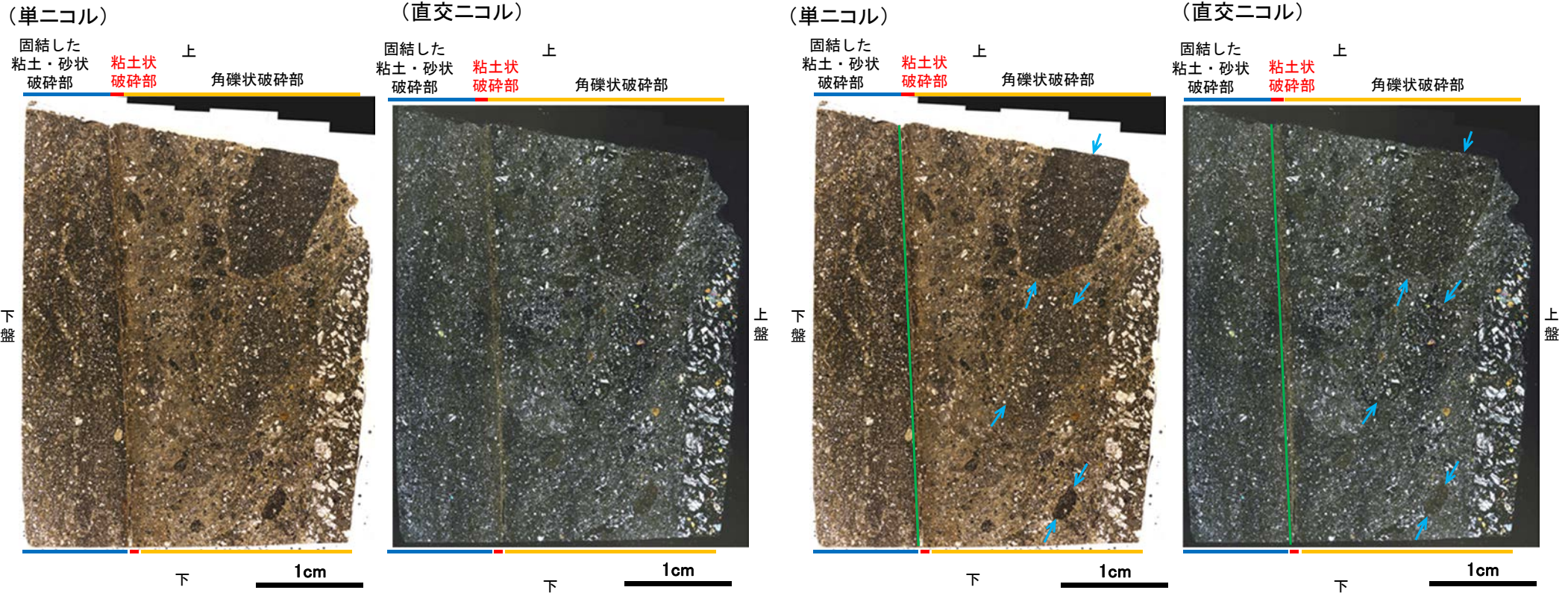


詳細観察写真

(4)-4 K-14の運動方向調査結果 —H- -0.3-80孔(薄片観察)—

- 主せん断面において、107° Rの条線方向で作成した薄片観察の結果、下盤側から固結した粘土・砂状破碎部、粘土状破碎部、角礫状破碎部※に分帯される。
- 固結した粘土・砂状破碎部と粘土状破碎部の境界をなすY面が認められる。このY面は密着し、不明瞭となっている。
- その他、薄片内にY面に相当する構造は認められない。

※分帯名はコア観察での破碎部区分に対応



薄片写真(H- -0.3-80_107R)
(右は構造等を加筆)

薄片観察結果

固結した粘土・砂状破碎部:

単ニコルで褐灰～暗灰色、直交ニコルで灰色の干渉色を呈する。径3mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質に含まれる。岩片、鉱物片は垂角～垂円形である。粘土状破碎部との境界付近は比較的細粒化が進んでいる。割れ目や岩片の縁辺部には粘土鉱物が生成されている。

粘土状破碎部:

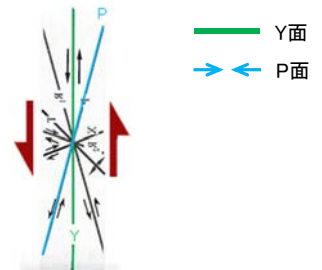
単ニコルで灰～褐灰色、直交ニコルで褐灰～黄色の干渉色を呈する。径1mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質に含まれる。岩片は垂角～垂円形、鉱物片は角～垂円形である。基質中には粘土鉱物が生成されている。

角礫状破碎部:

単ニコルで褐灰～暗灰色、直交ニコルで灰色の干渉色を呈する。径13mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質に含まれており、径28mm以上の岩片も認められる。岩片、鉱物片は垂角～垂円形である。粘土状破碎部との境界付近は比較的細粒化が進んでいる。岩片の縁辺部に粘土鉱物が生成されている。

見かけ上盤側上がり

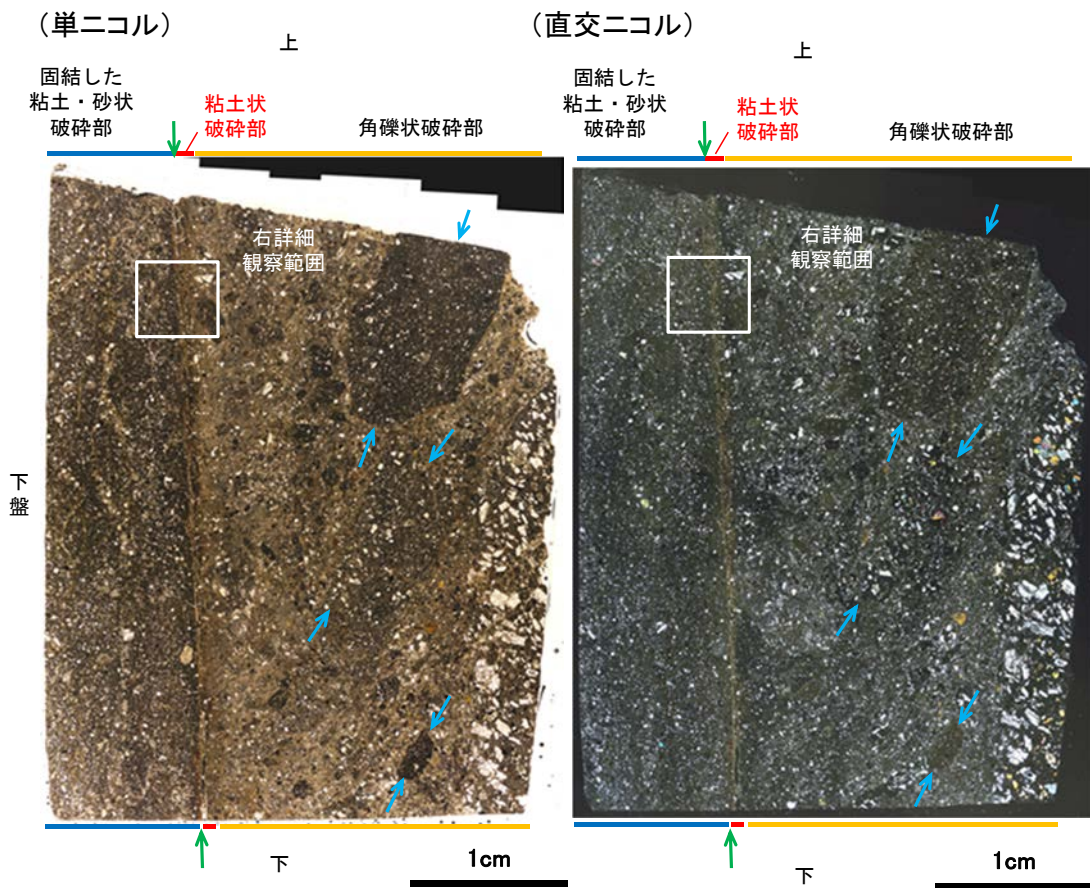
凡例



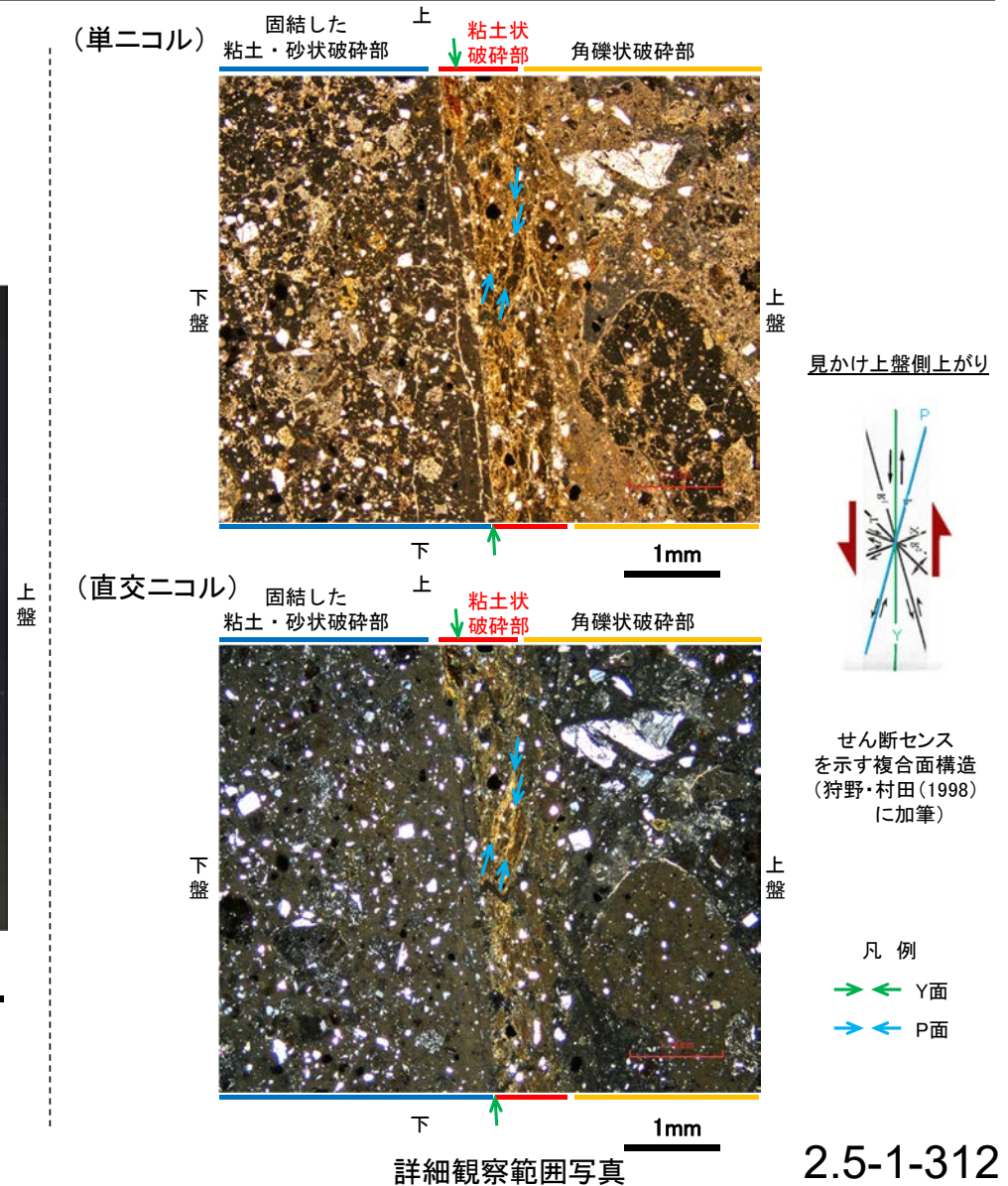
せん断センスを示す複合面構造
(狩野・村田(1998)に加筆)

(4)-4 K-14の運動方向調査結果 -H- -0.3-80孔(薄片観察) -

- 固結した粘土・砂状破碎部中には複合面構造は認められず、変位センスは特定できない。
- 角礫状破碎部中の岩片の微弱な定向配列をP面とすると、見かけ上盤側上がりの変位が推定される。
- 粘土状破碎部中の岩片や鉱物片の多くに定向性は認められない。ただし、Y面の直近の一部において認められる粘土鉱物の微弱な定向配列をP面とすると、見かけ上盤側上がりの変位が推定される。
- 断層の走向傾斜がN5° E/68° NW, 条線レイクが107° Rであることから、角礫状破碎部及び粘土状破碎部の運動方向は左横ずれを伴う逆断層センスである。

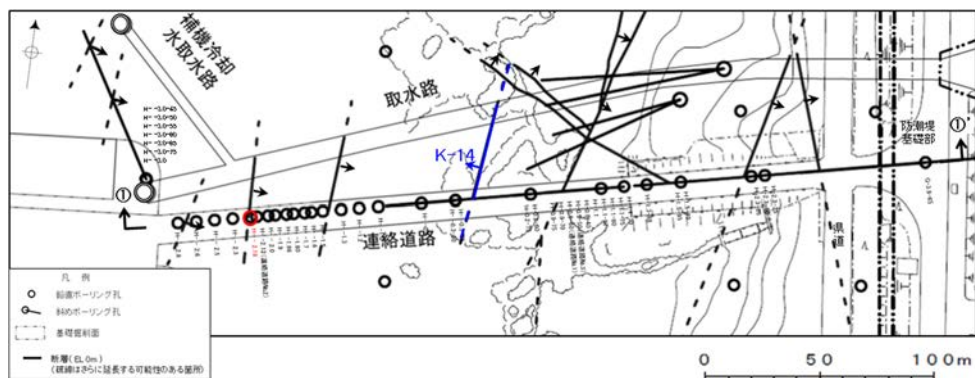


薄片写真(H- -0.3-80_107R)



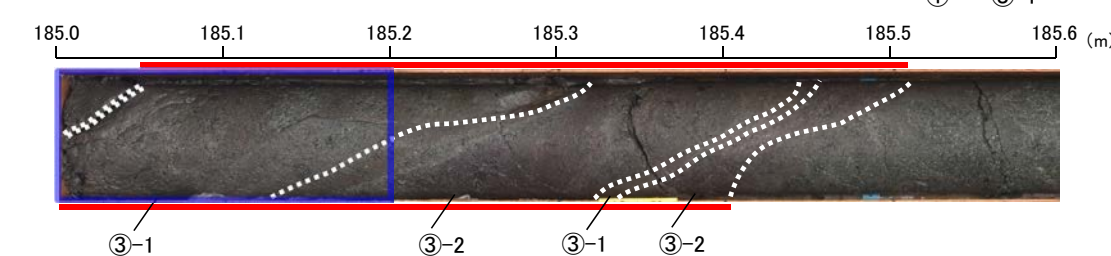
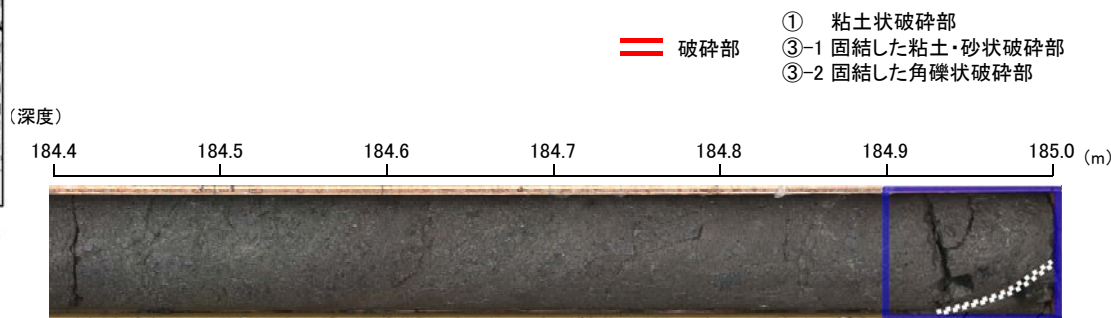
(4)-4 K-14の運動方向調査結果 -H- -2.18孔-

○H- -2.18孔の深度185.01~185.44mにおいて、K-14に対応する破砕部が認められる。
 ○この破砕部を対象に、コア観察及びCT画像観察により抽出した主せん断面において、条線観察を実施し、粘土状破砕部の運動方向を確認した。



矢印(▲)の向きは断層の傾斜方向を示す

位置図



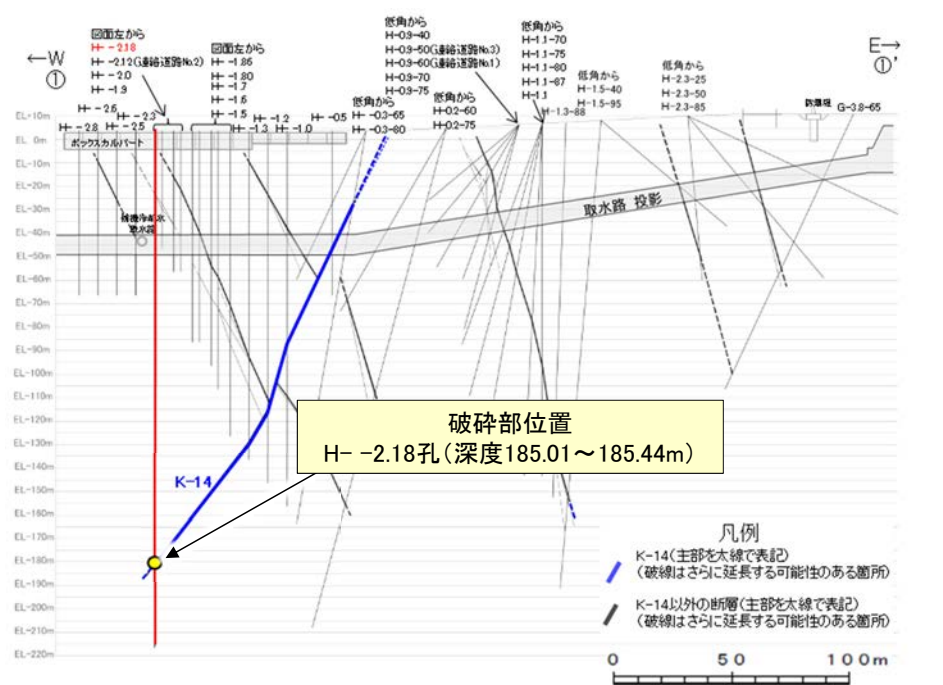
- ① 粘土状破砕部
- ③-1 固結した粘土・砂状破砕部
- ③-2 固結した角礫状破砕部

破砕部

コア写真(H- -2.18孔, 破砕部区分を加筆)

コア観察結果

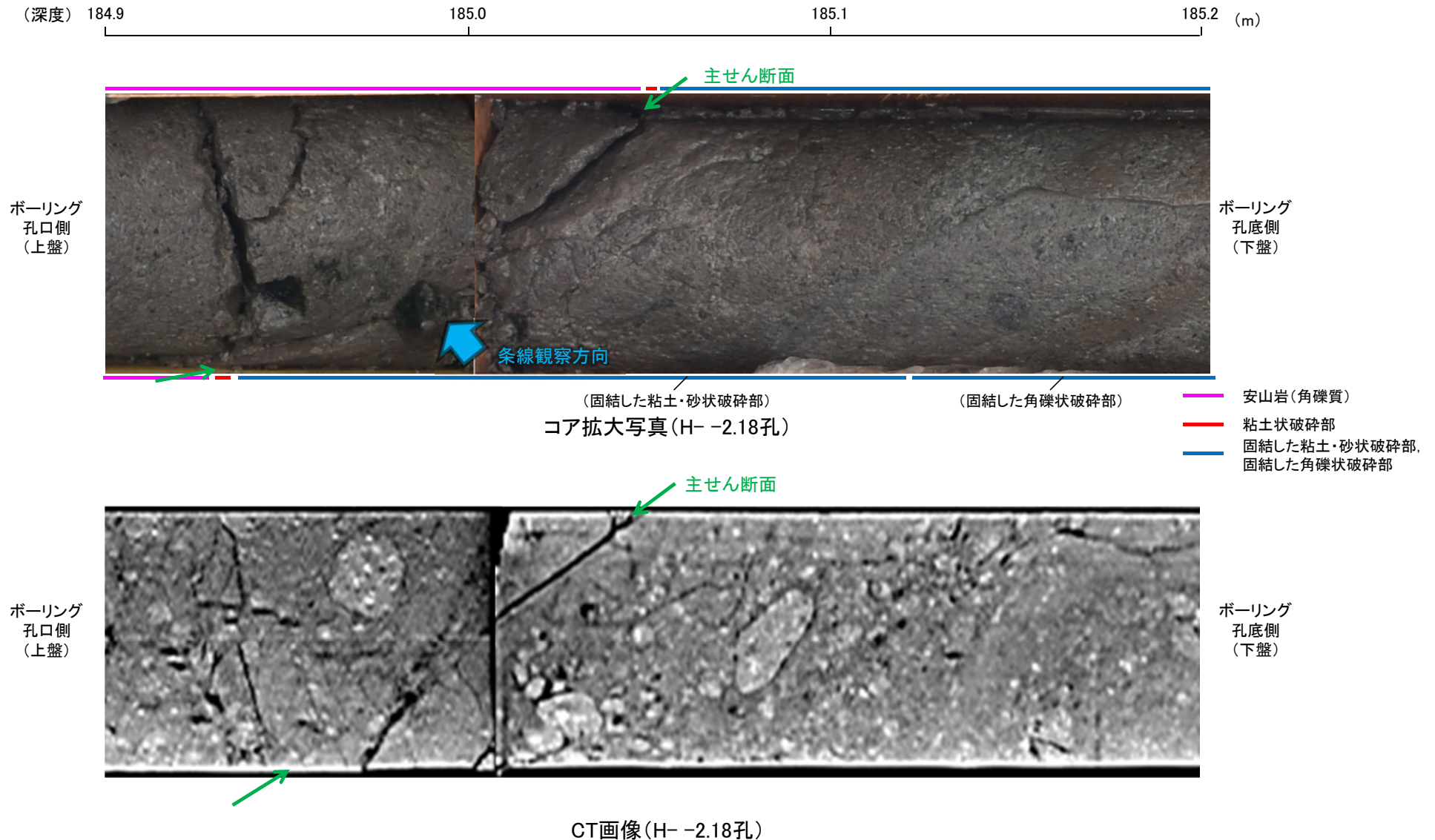
深度185.01~185.44m:
 傾斜角60~65°の厚さ19~20cmの破砕部。厚さ0.1~0.2cmの黄灰色の粘土状破砕部及び厚さ19~20cmの固結した破砕部からなる。



①-①'断面図

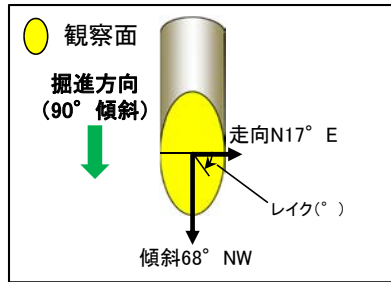
(4)-4 K-14の運動方向調査結果 -H- -2.18孔(コア観察, CT画像観察) -

- コア観察, CT画像観察結果より, 安山岩(角礫質)と固結した粘土・砂状破碎部の境界である深度185.00m付近に, 厚さ0.1~0.2cmの粘土状破碎部が認められる。
- 粘土状破碎部を伴う比較的直線性・連続性がよい面を, 主せん断面として抽出した。
- 主せん断面において, 条線観察を実施した。



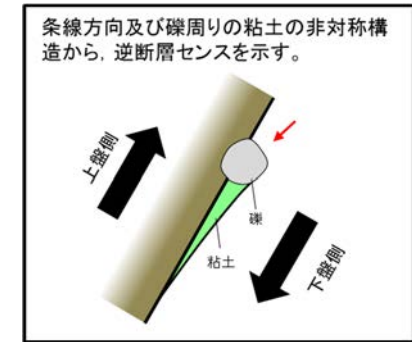
(4)-4 K-14の運動方向調査結果 —H— -2.18孔(条線観察, 上盤側) —

○主せん断面における条線観察の結果, 上盤側の観察面で 55° R, 35° Rの条線が認められ, 下盤側換算すると 125° R, 145° Rとなる。
 ○ 125° R(下盤側換算), 145° R(下盤側換算)の条線方向及び礫周りの粘土の非対称構造から, 左横ずれを伴う逆断層センスが推定される。

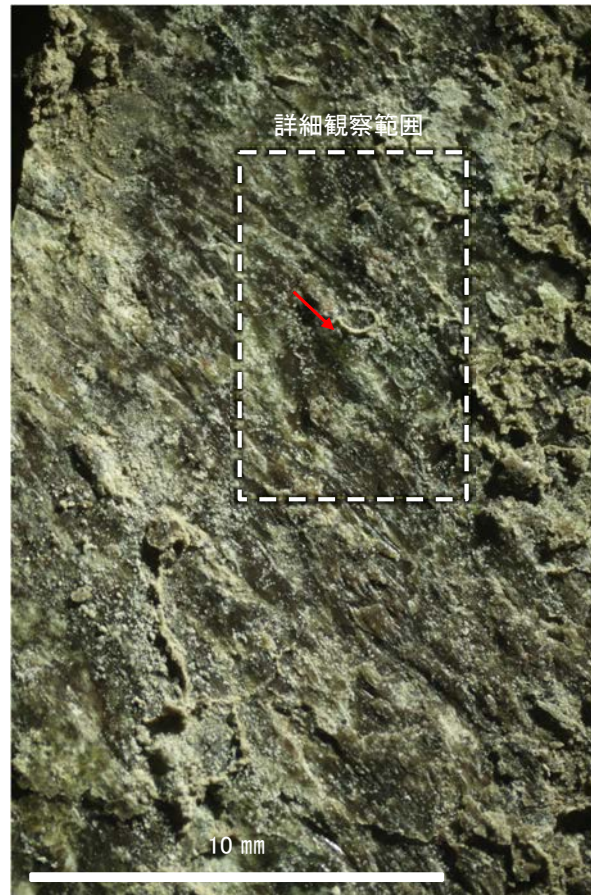


概念図

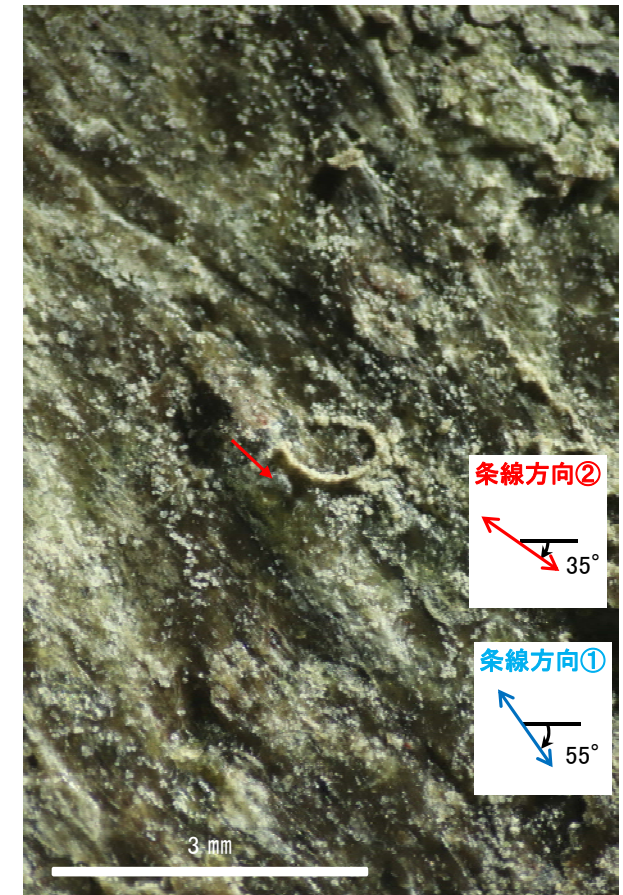
※走向は真北で示す。



観察面写真



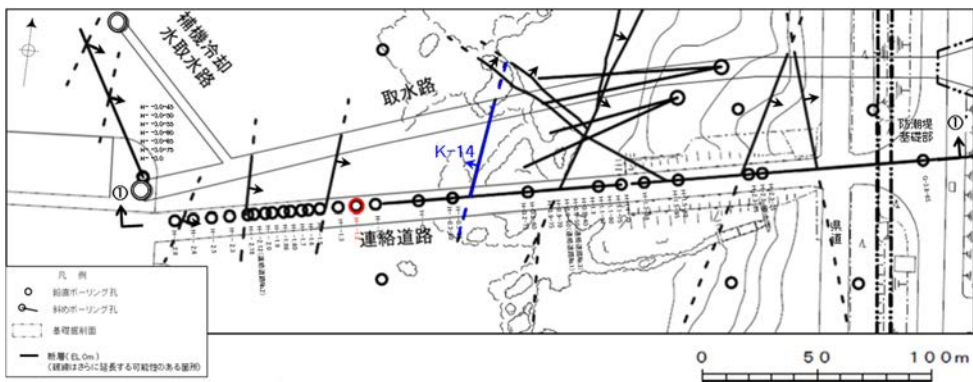
観察面拡大写真



詳細観察写真

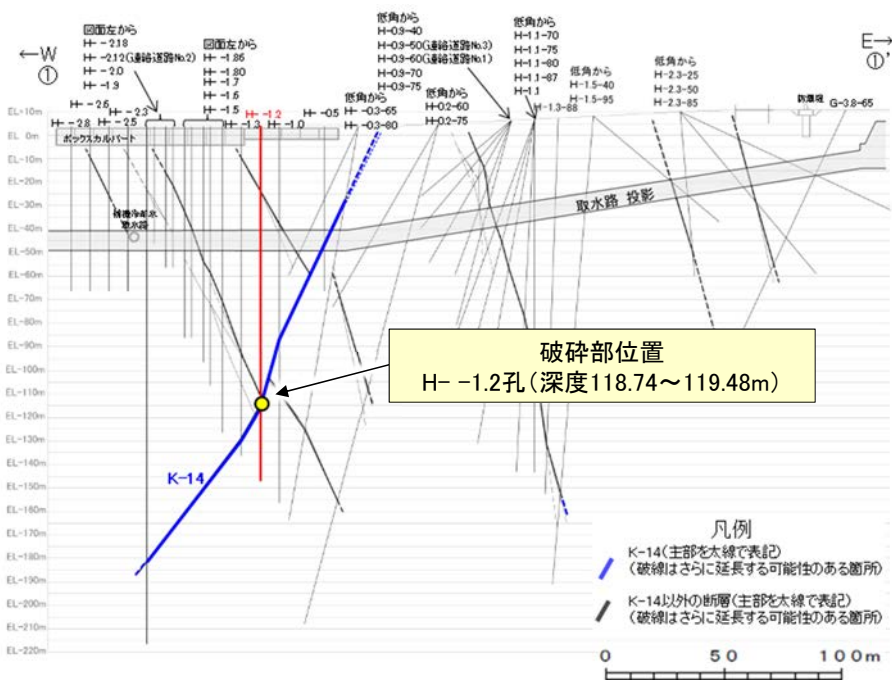
(4)-4 K-14の運動方向調査結果 -H- -1.2孔-

○H- -1.2孔の深度118.74~119.48mにおいて、K-14に対応する破砕部が認められる。
 ○この破砕部を対象に、コア観察及びCT画像観察により抽出した主せん断面において、条線観察を実施し、粘土状破砕部の運動方向を確認した。

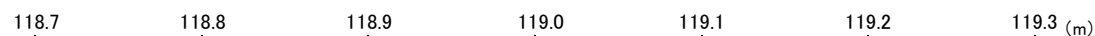


矢印(▲)の向きは断層の傾斜方向を示す

位置図



①-①' 断面図



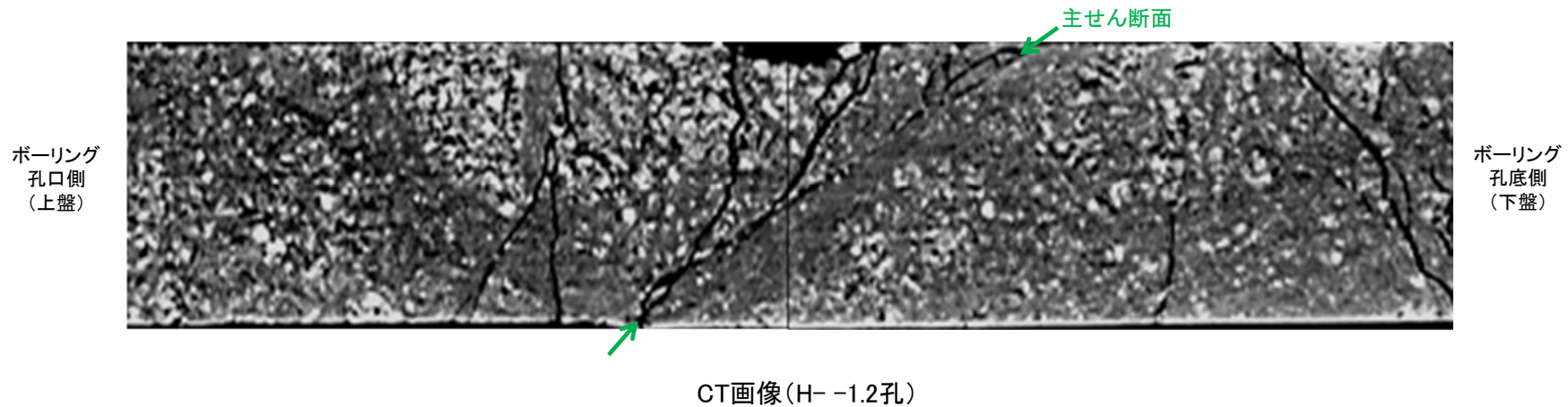
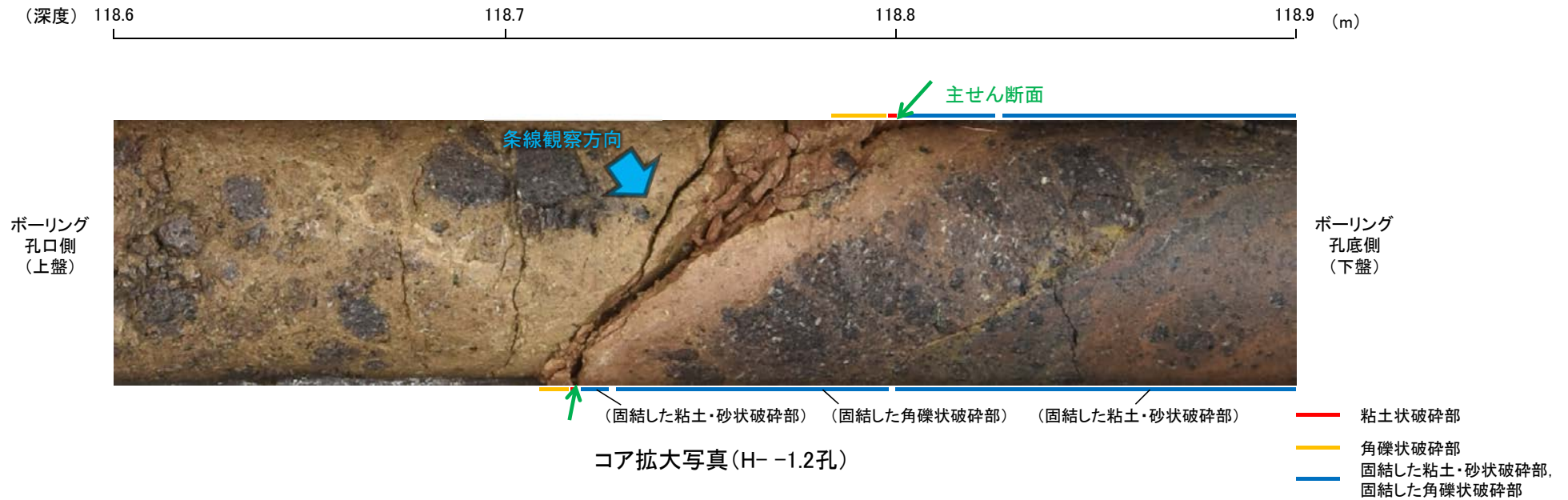
コア写真(H- -1.2孔, 破砕部区分を加筆)

コア観察結果

深度118.74~119.48m:
 傾斜角50~70°の厚さ45~48cmの破砕部。厚さ0.1~0.9cmの褐色の角礫状破砕部, 厚さ0.0~0.1cmの褐色の粘土状破砕部及び厚さ45~47cmの固結した破砕部からなる。

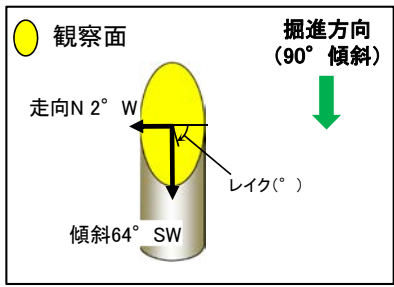
(4)-4 K-14の運動方向調査結果 -H- -1.2孔(コア観察, CT画像観察) -

- コア観察, CT画像観察結果より, 角礫状破碎部と固結した粘土・砂状破碎部の境界である深度118.75m付近に, 厚さ0.0~0.1cmの粘土状破碎部が認められる。
- 粘土状破碎部を伴う比較的直線性・連続性がよい面を, 主せん断面として抽出した。
- 主せん断面において, 条線観察を実施した。

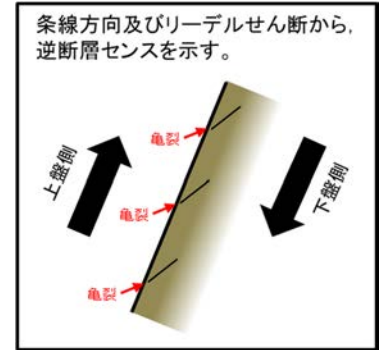


(4)-4 K-14の運動方向調査結果 -H- -1.2孔(条線観察, 下盤側) -

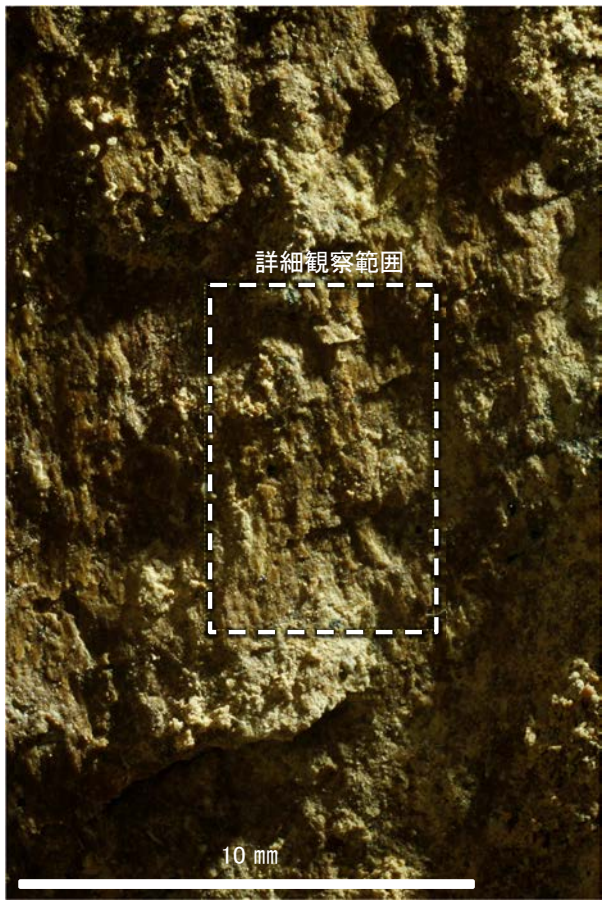
○主せん断面における条線観察の結果, 下盤側の観察面で75° R, 115° Rの条線が認められる。
 ○75° R(下盤側換算)の条線方向及びびリーデルせん断から, 右横ずれを伴う逆断層センスが推定される。



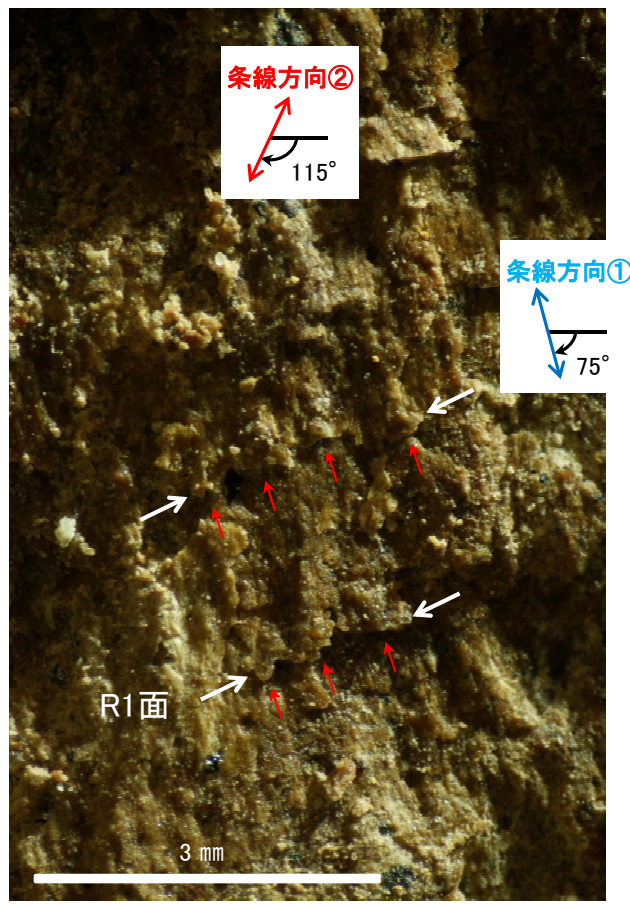
概念図
 ※走向は真北で示す。



観察面写真



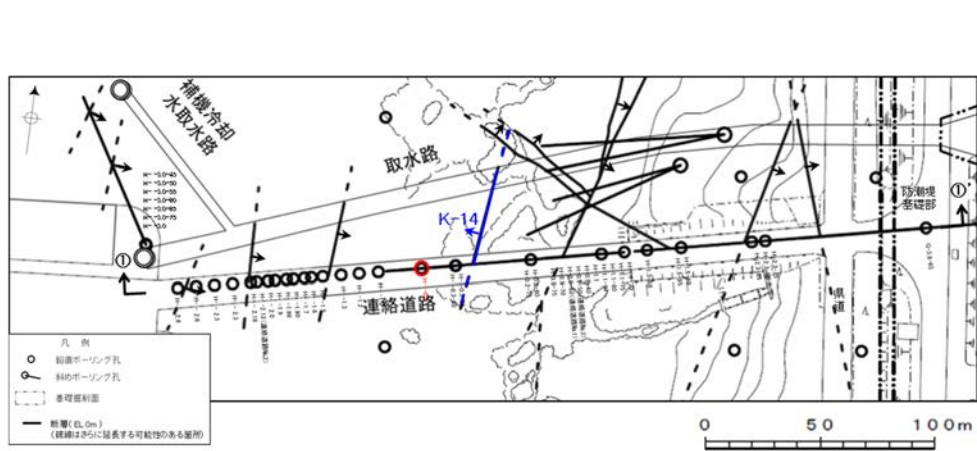
観察面拡大写真



詳細観察写真

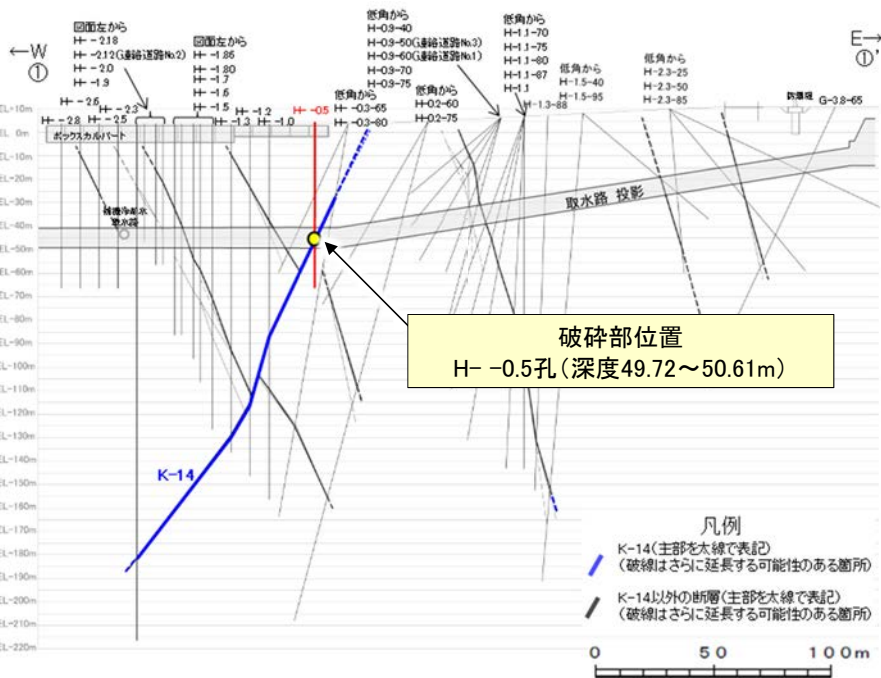
(4)-4 K-14の運動方向調査結果 -H- -0.5孔-

○H- -0.5孔の深度49.72~50.61mにおいて、K-14に対応する破砕部が認められる。
 ○この破砕部を対象に、コア観察及びCT画像観察により抽出した主せん断面において、条線観察を実施し、粘土状破砕部の運動方向を確認した。



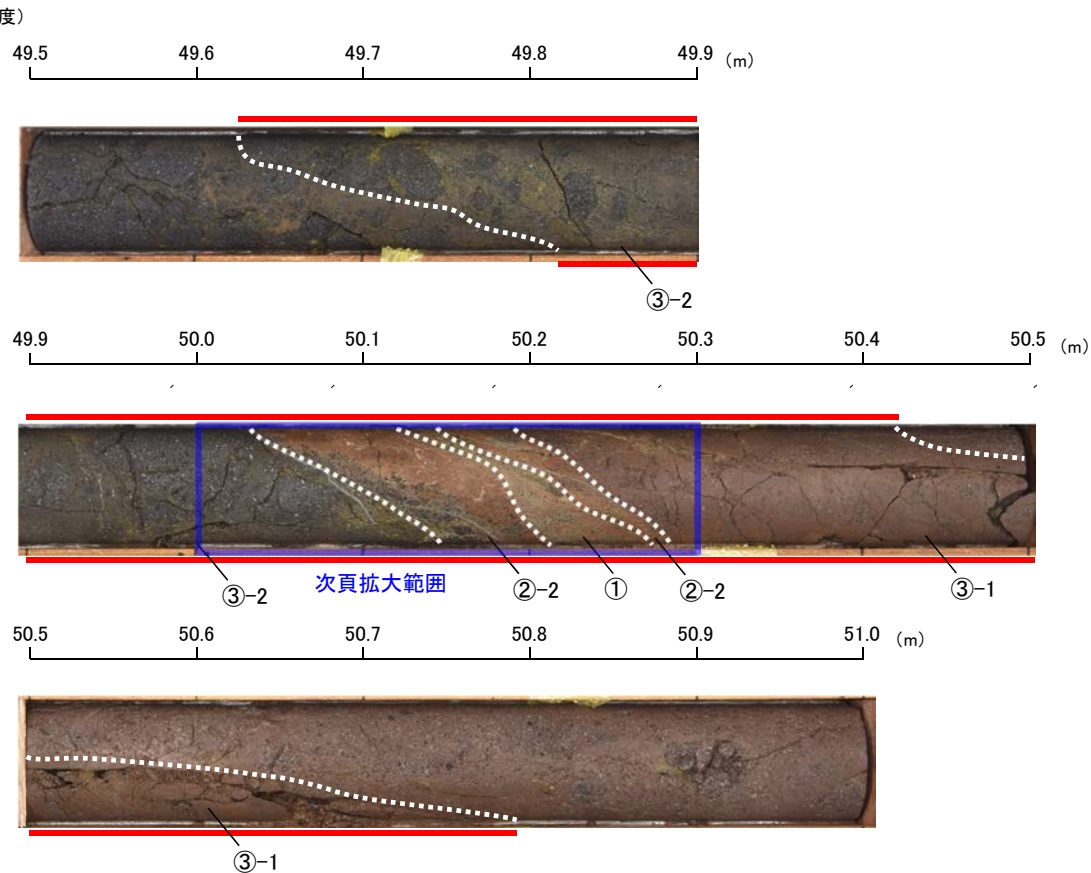
矢印(▲)の向きは断面の傾斜方向を示す

位置図



①-①' 断面図

- == 破砕部
- ① 粘土状破砕部
- ②-2 角礫状破砕部
- ③-1 固結した粘土・砂状破砕部
- ③-2 固結した角礫状破砕部



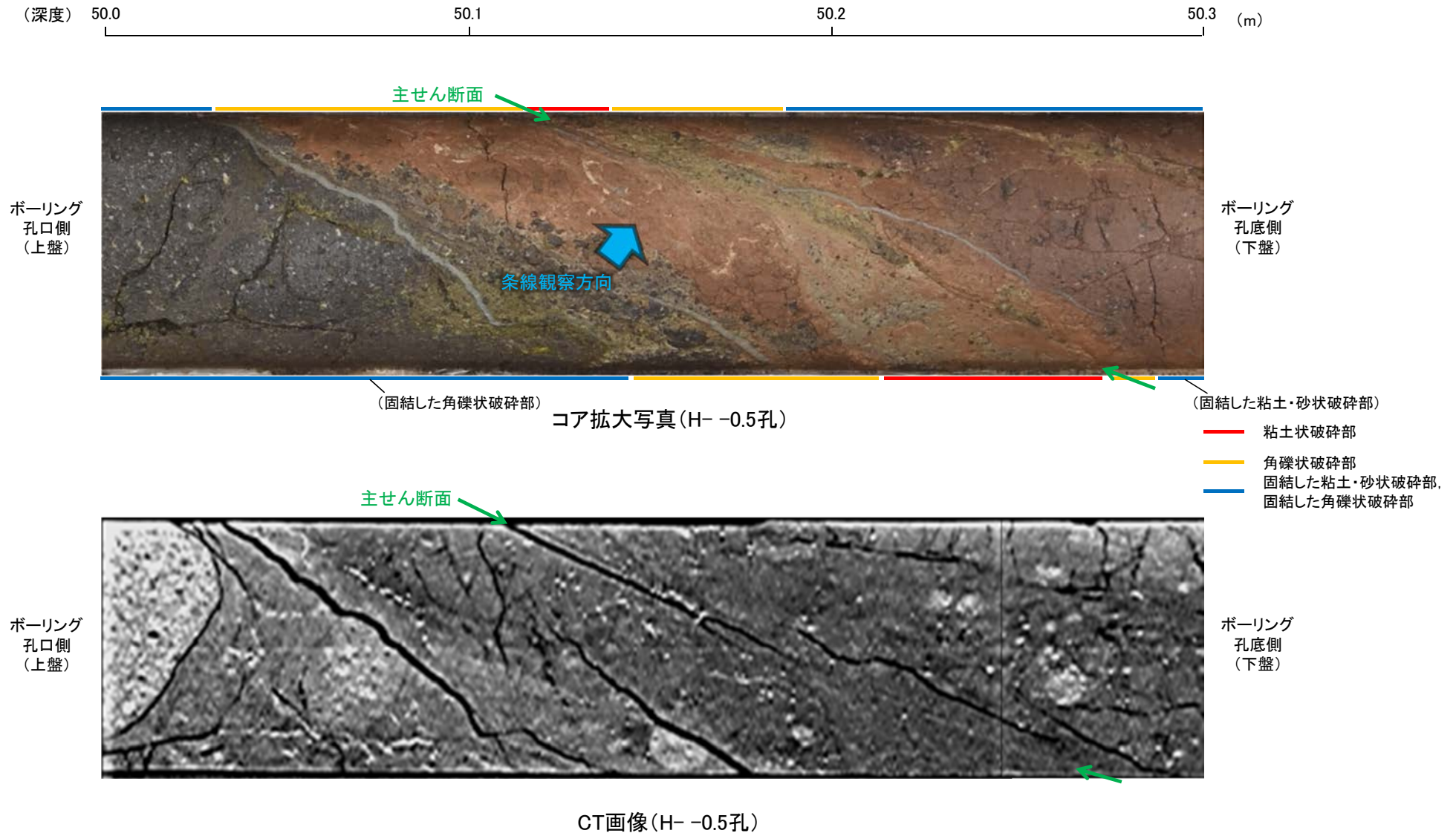
コア写真(H-0.5孔, 破砕部区分を加筆)

コア観察結果

深度49.72~50.61m:
 傾斜角40°~85°の厚さ26~31cmの破砕部。厚さ22~28cmの固結した破砕部、厚さ3.8~5.4cmの赤褐色の角礫状破砕部、厚さ0.8~2.7cmの黄灰~赤灰色の粘土状破砕部及び厚さ0.8~1.7cmの赤褐色の角礫状破砕部からなる。

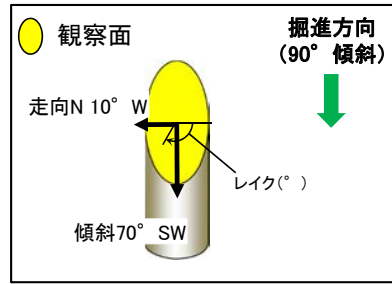
(4)-4 K-14の運動方向調査結果 —H- -0.5孔(コア観察, CT画像観察)—

- コア観察, CT画像観察結果より, 角礫状破碎部に挟まれた深度50.20m付近に, 厚さ0.8~2.7cmの粘土状破碎部が認められる。
- 粘土状破碎部を伴う比較的直線性・連続性がよい面を, 主せん断面として抽出した。
- 主せん断面において, 条線観察を実施した。



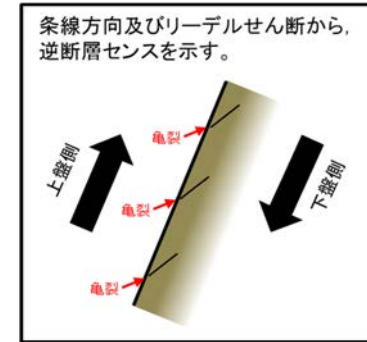
(4)-4 K-14の運動方向調査結果 —H- -0.5孔(条線観察, 下盤側) —

○主せん断面における条線観察の結果, 下盤側の観察面で 110° R, 75° Rの条線が認められる。
 ○ 110° Rの条線方向及びリーデルせん断から, 左横ずれを伴う逆断層センスが推定される。

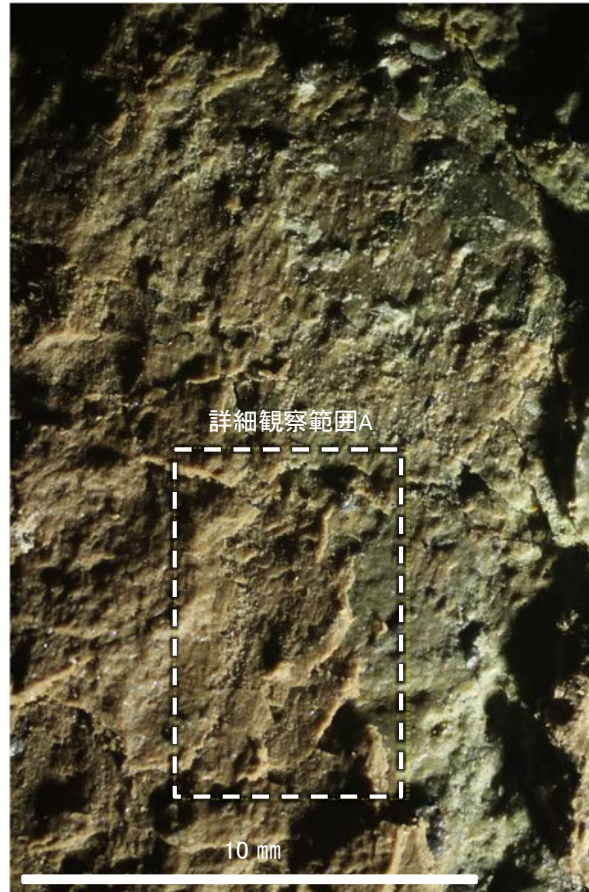


概念図
 ※走向は真北で示す。

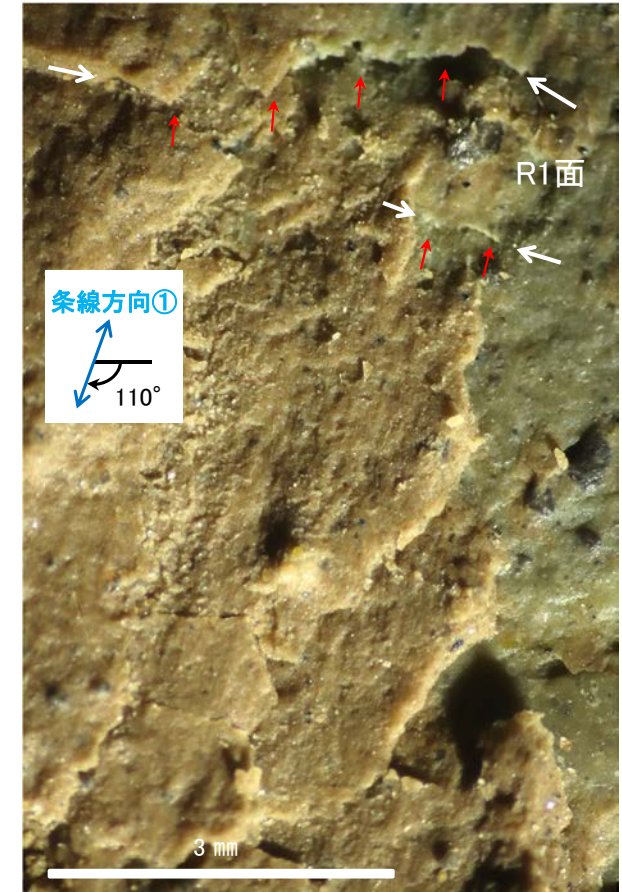
拡大写真範囲A



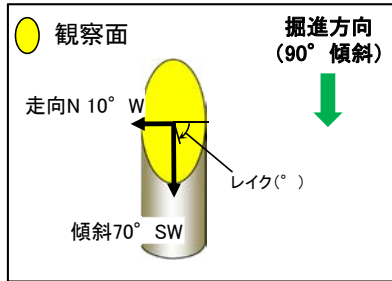
観察面写真



観察面拡大写真A



詳細観察写真A

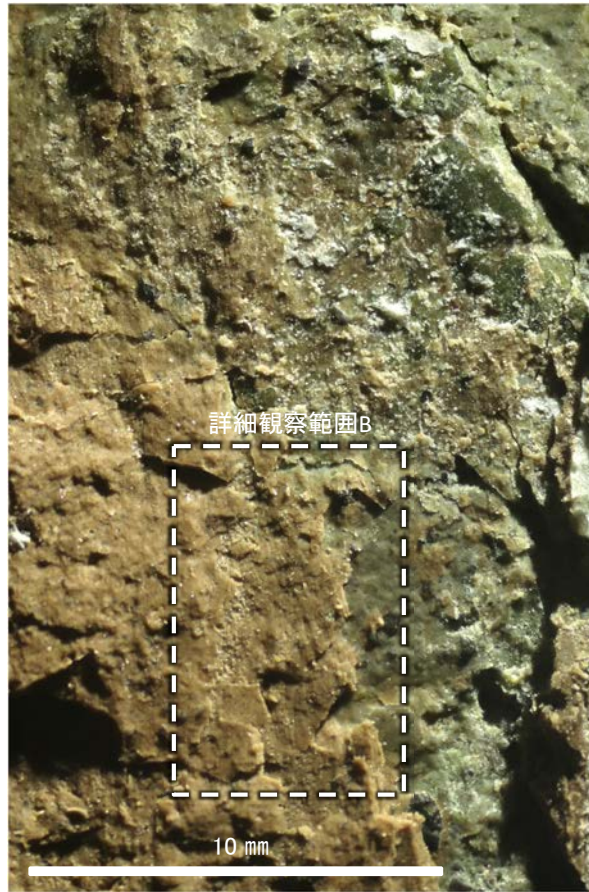


概念図
※走向は真北で示す。

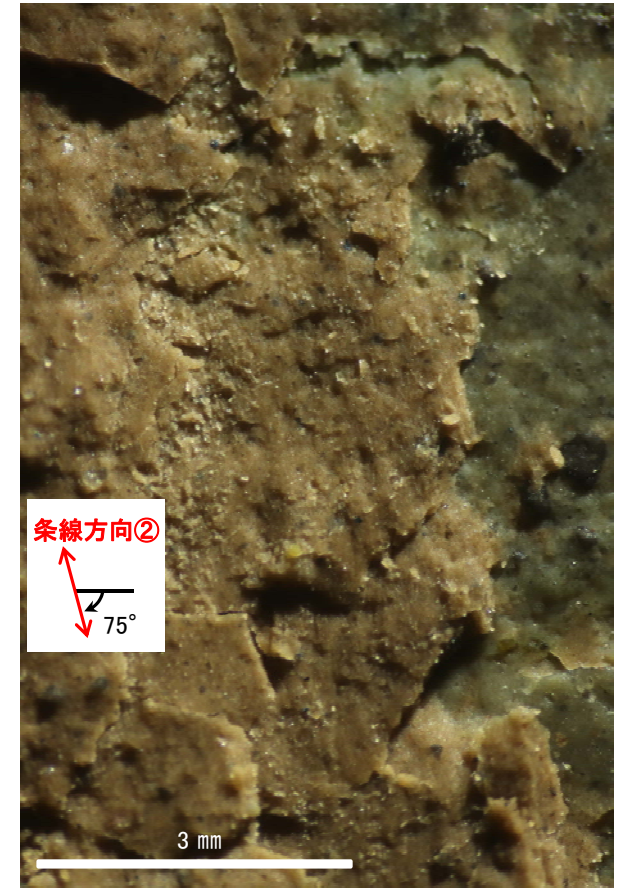
拡大写真範囲B



観察面写真



観察面拡大写真B



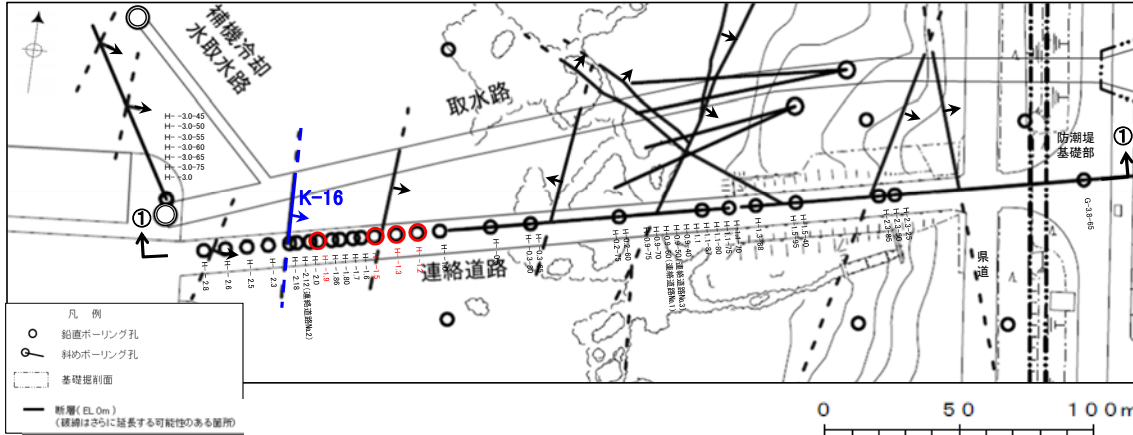
詳細観察写真B

(4)-6 K-16の運動方向調査結果

(4)-6 K-16の運動方向調査結果 一概要一

○コア観察, CT画像観察, 条線観察, 薄片観察結果から, 固結した破碎部では正断層の変位センスが認められ, 粘土状破碎部では右横ずれまたは左横ずれを伴う逆断層の変位センスが認められる。右表中□の観察結果を次頁以降に示す。

□以外の観察結果については本資料2.5 f, 補足資料2.5-1(2)-18。



赤字 K-16で運動方向の観察を実施したボーリング孔

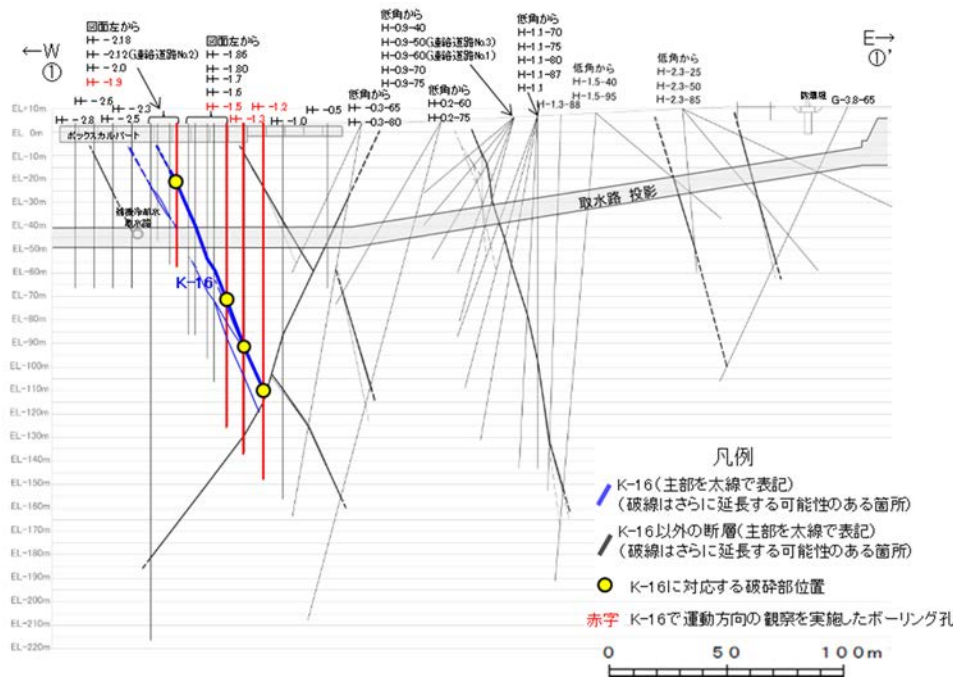
矢印(➡)の向きは断層の傾斜方向を示す

位置図

観察結果 一覧表

試料名	走向/傾斜 (走向は真北)	固結した破碎部	粘土状破碎部		
		変位センス (薄片観察)	条線の レイク*1	変位センス (条線観察)	変位センス (薄片観察)
H- -1.2孔 [深度114.05m]	N16° W/73° NE	正断層	115° R	(不明)	左横ずれ 逆断層
H- -1.9孔 [深度25.04m]	N18° W/68° NE	正断層	90° R	(不明)	(不明)
			65° R	(不明)	(不明)
H- -1.3孔 [深度96.35m]	N7° W/74° NE	(不明)	80° R	(不明)	右横ずれ 逆断層
			65° R	(不明)	
H- -1.5孔 [深度74.35m]	N25° W/64° NE		70° R	(不明)	

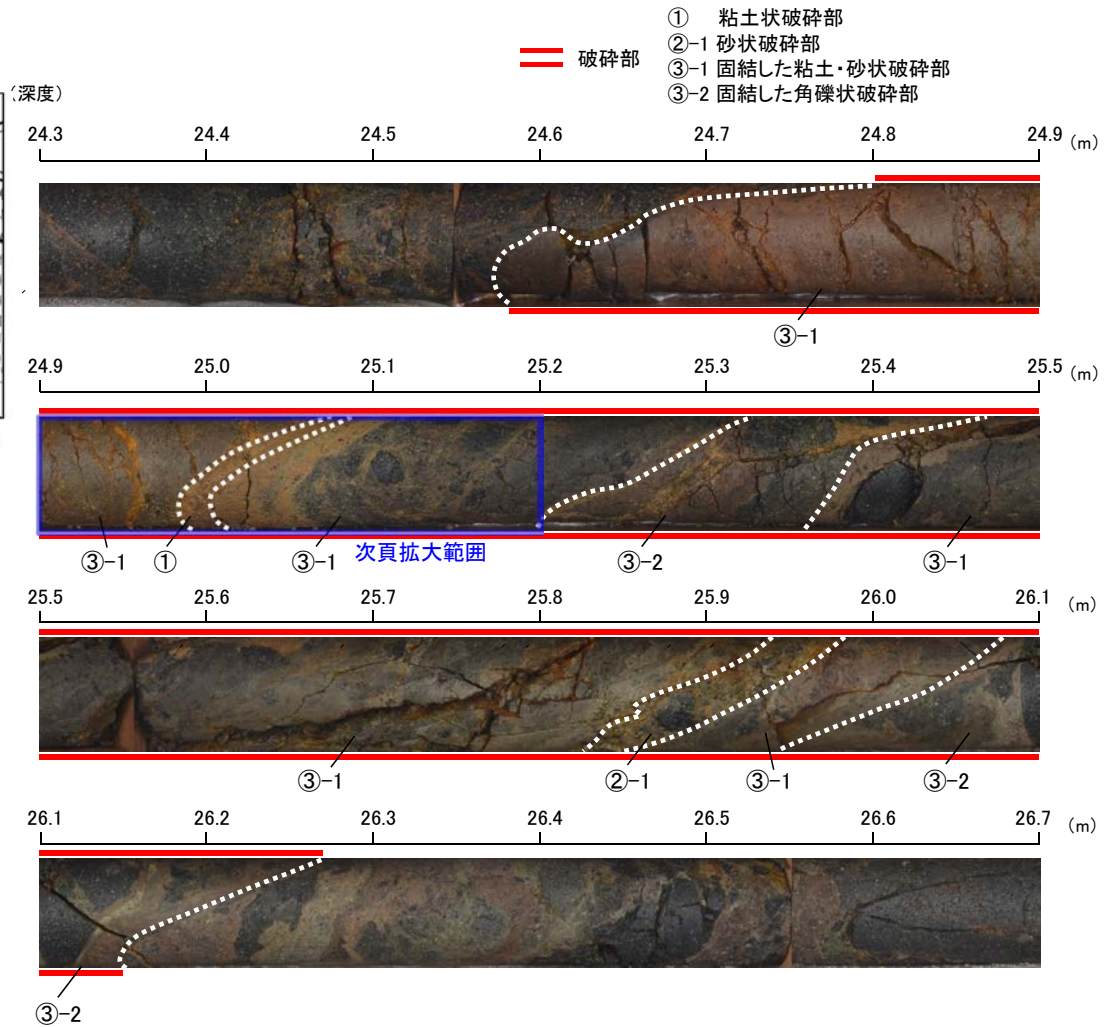
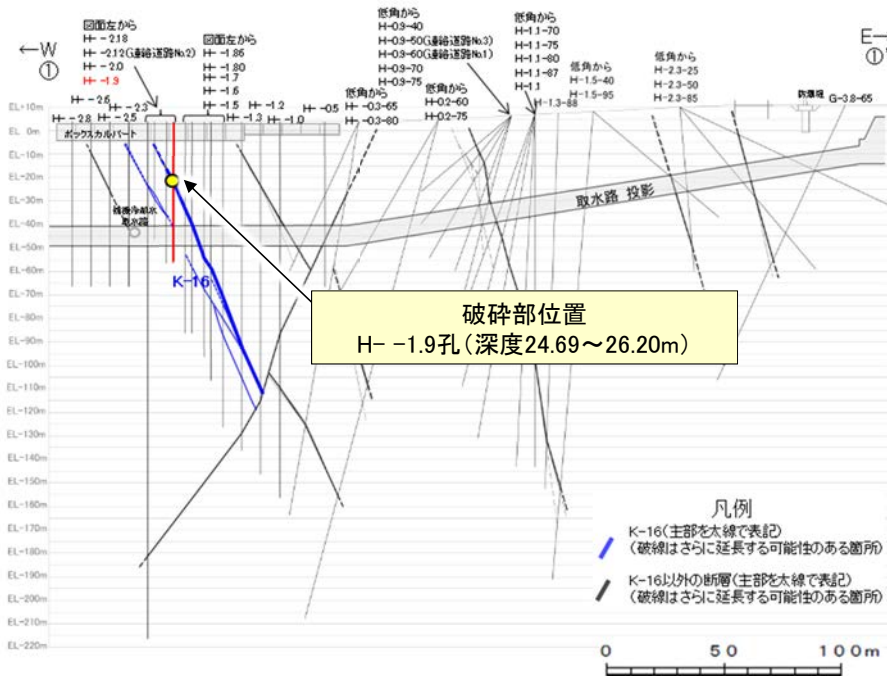
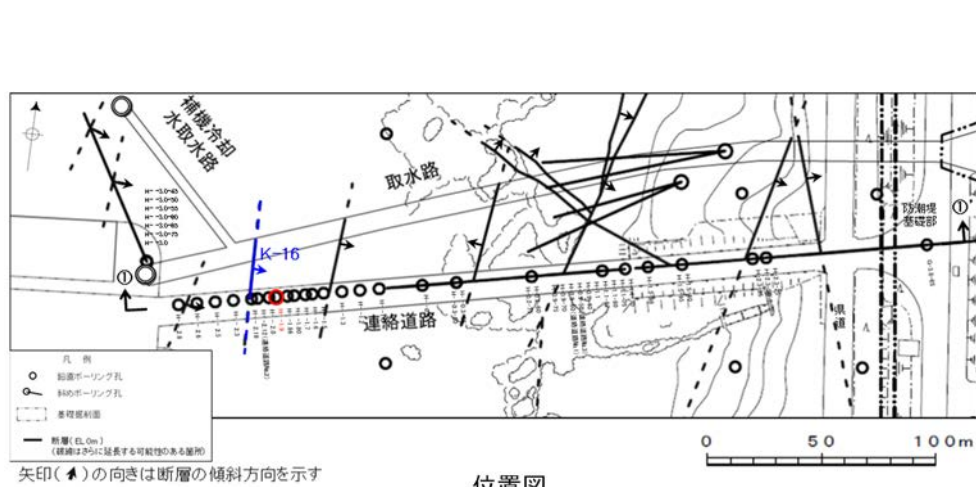
*1: 上盤側で確認したレイクは下盤側に換算して示す。



①-①' 断面図

(4)-6 K-16の運動方向調査結果 -H- -1.9孔-

○H- -1.9孔の深度24.69~26.20mにおいて、K-16に対応する破砕部が認められる。
 ○この破砕部を対象に、コア観察及びCT画像観察により抽出した主せん断面において、条線観察、薄片観察を実施し、固結した破砕部の運動方向を確認した。一方、粘土状破砕部の運動方向を特定することはできなかった。



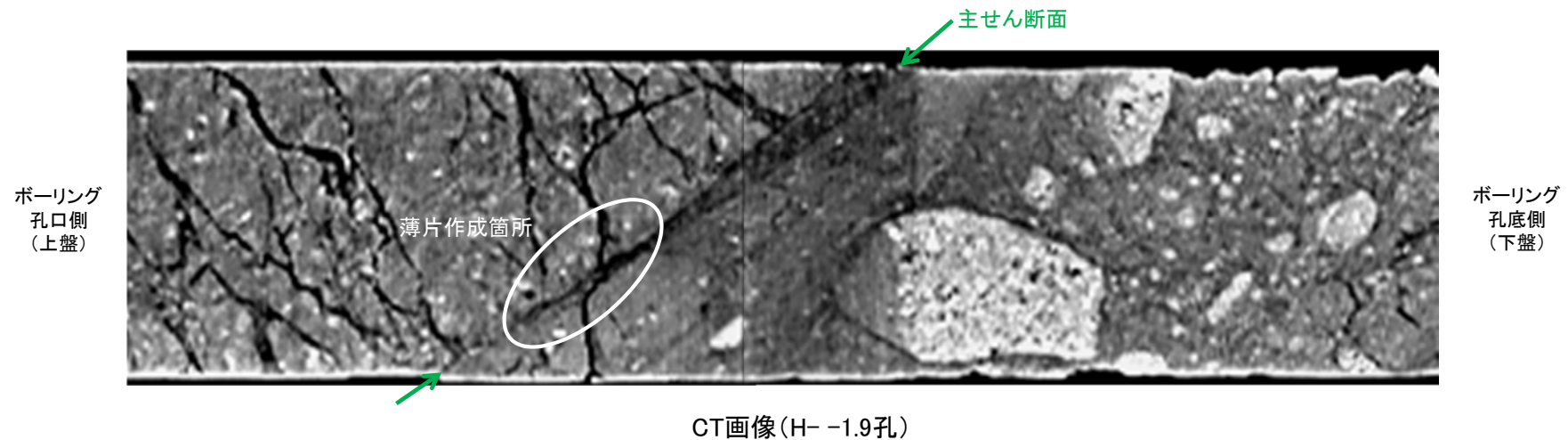
コア観察結果

深度24.69~26.20m:
 傾斜角50~70°の厚さ51cmの破砕部。厚さ0.4~1.6cmの浅黄色の粘土状破砕部、厚さ1.5~2.4cmの浅黄色の砂状破砕部及び厚さ48cmの固結した破砕部からなる。

(4)-6 K-16の運動方向調査結果 -H- -1.9孔(コア観察, CT画像観察) -

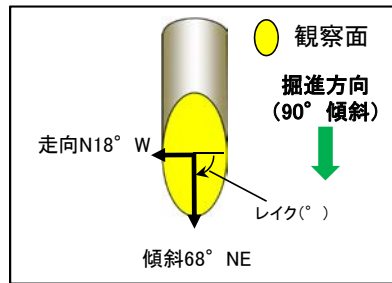
- コア観察, CT画像観察結果より, 固結した角礫状破碎部に挟まれた深度25.05m付近に, 厚さ0.4~1.6cmの粘土状破碎部が認められる。
- 粘土状破碎部を伴う比較的直線性・連続性がよい面を, 主せん断面として抽出した。
- 主せん断面において, 条線観察及び薄片観察を実施した。

(深度) 24.9 25.0 25.1 25.2 (m)

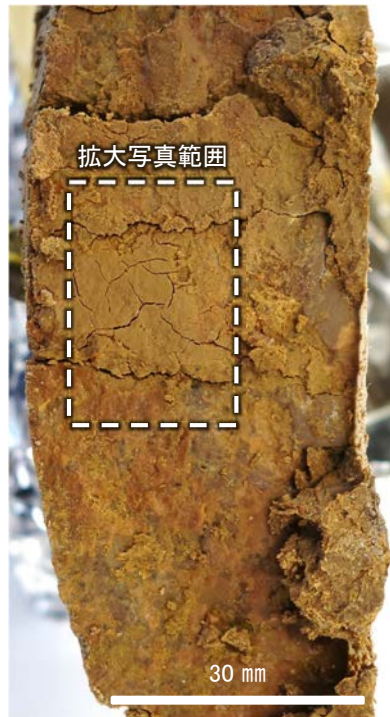


(4)-6 K-16の運動方向調査結果 —H- -1.9孔(条線観察, 上盤側) —

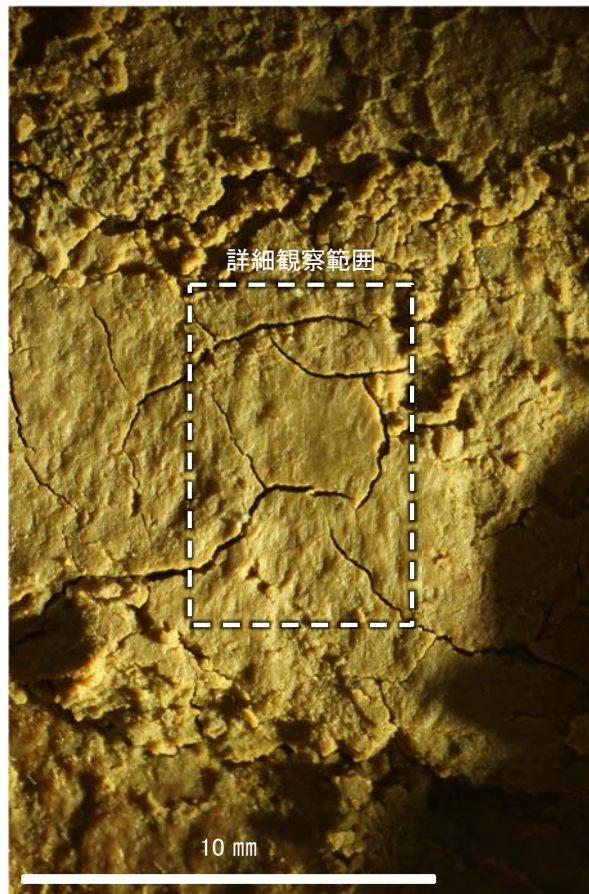
○主せん断面における条線観察の結果, 上盤側の観察面で 90° R, 115° Rの条線が認められ, 下盤側換算すると 90° R, 65° Rとなる。
 ○観察面において, 礫まわりの粘土の非対称構造などの変位センスを推定できるような構造は認められない。



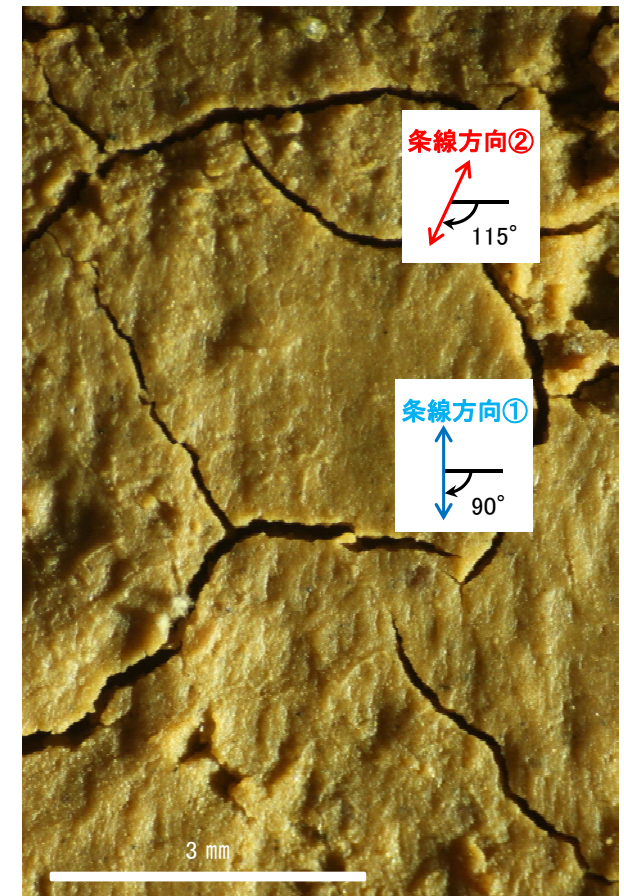
概念図
 ※走向は真北で示す。



観察面写真



観察面拡大写真

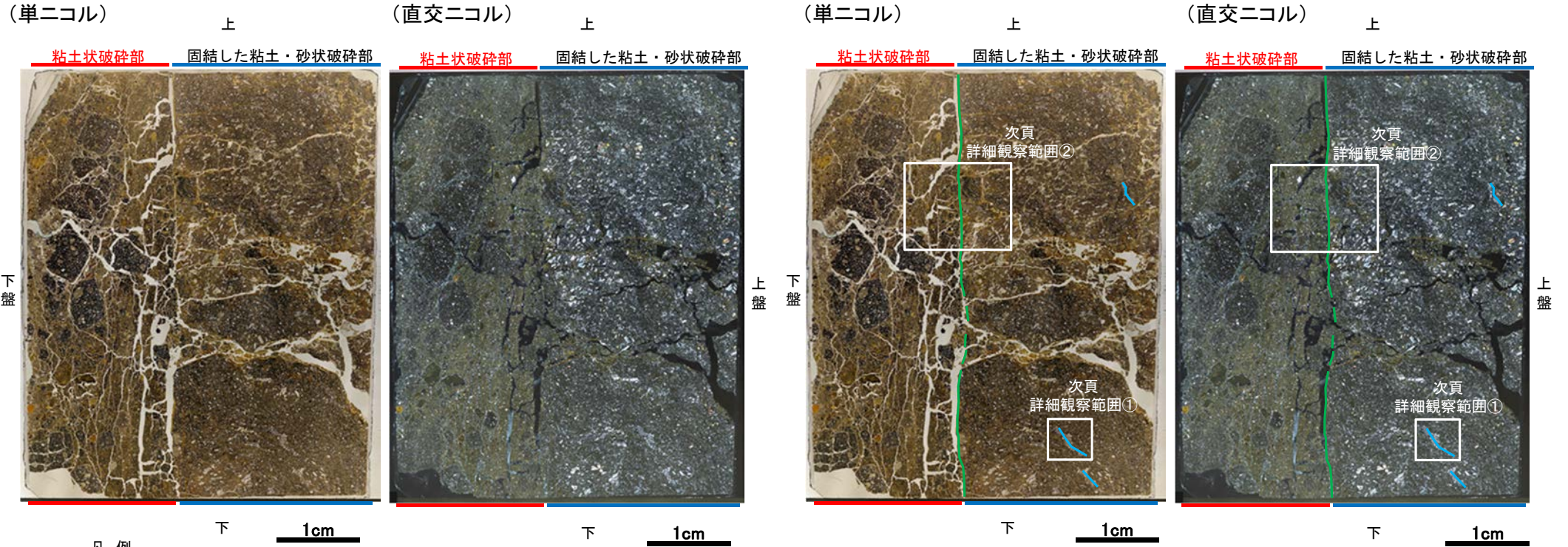


詳細観察写真

(4)-6 K-16の運動方向調査結果 -H- -1.9孔(薄片観察) -

○主せん断面において90° Rの条線方向で作成した薄片観察の結果, 下盤側から粘土状破碎部, 固結した粘土・砂状破碎部※に分帯される。
 ○粘土状破碎部と固結した粘土・砂状破碎部の境界をなすY面が認められる。このY面は, 凹凸を伴う箇所が多く, 直線性に乏しい。また薄片の中央付近では, Y面は密着して不明瞭となり, 連続性に乏しい。
 ○その他, 薄片内にY面に相当する構造は認められない。

※分帯名はコア観察での破碎部区分に対応

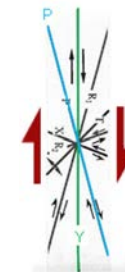


凡例

— Y面
 — P面

薄片写真(H- -1.9_90R)
 (右は構造等を加筆)

見かけ上盤側下がり



薄片観察結果

粘土状破碎部:

単ニコルで褐～褐灰色, 直交ニコルで黄～灰色の干渉色を呈する。径5mm以下の岩片や鈎物片が細粒な基質中に含まれており, 径20mm程度の岩片も認められる。岩片, 鈎物片は垂角～垂円形である。基質中には粘土鈎物が生成されている。

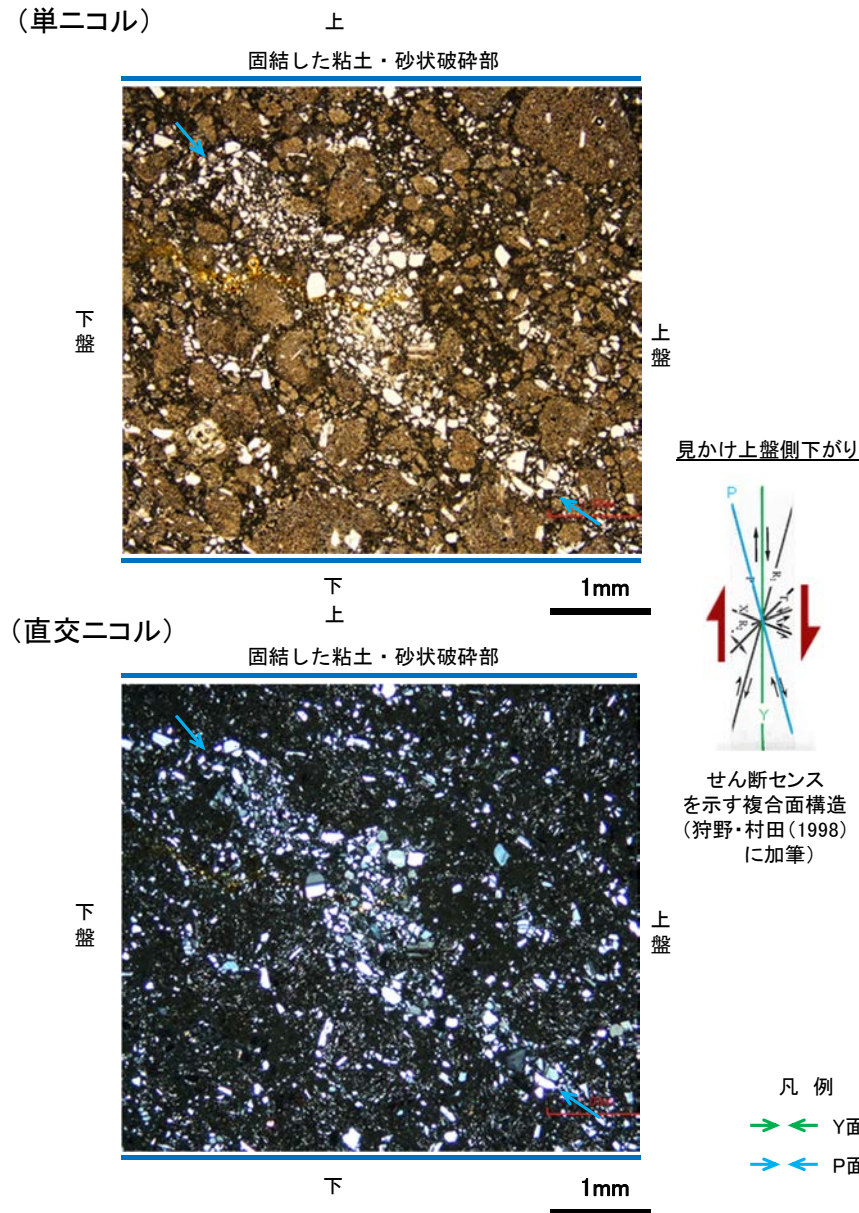
固結した粘土・砂状破碎部:

単ニコルで褐灰～暗灰色, 直交ニコルで灰色の干渉色を呈する。径4mm以下の岩片や鈎物片が細粒な基質中に含まれており, 径8～20mmの岩片も含まれる。岩片, 鈎物片は垂角～垂円形である。Y面を含む割れ目には粘土鈎物が生成されている。

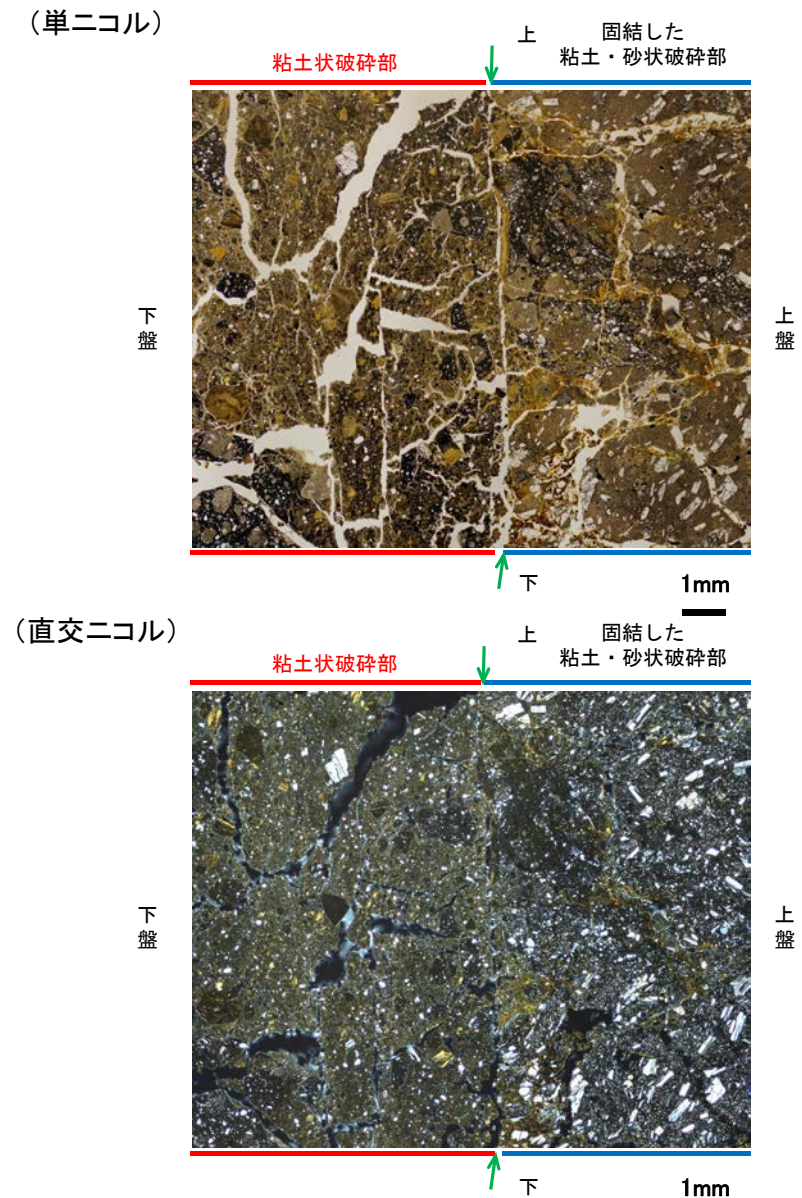
せん断センスを示す複合面構造
 (狩野・村田(1998)に加筆)

(4)-6 K-16の運動方向調査結果 —H- -1.9孔(薄片観察, 詳細観察)—

- 固結した粘土・砂状破碎部中の岩片の定向配列をP面とすると, 見かけ上盤側下がりの変位が推定される。
- 断層の走向傾斜がN18° W/68° NE, 薄片作成方向が90° Rであることから, 固結した破碎部の運動方向は正断層センスである。
- 粘土状破碎部中には複合面構造は認められず, 変位センスは特定できない。



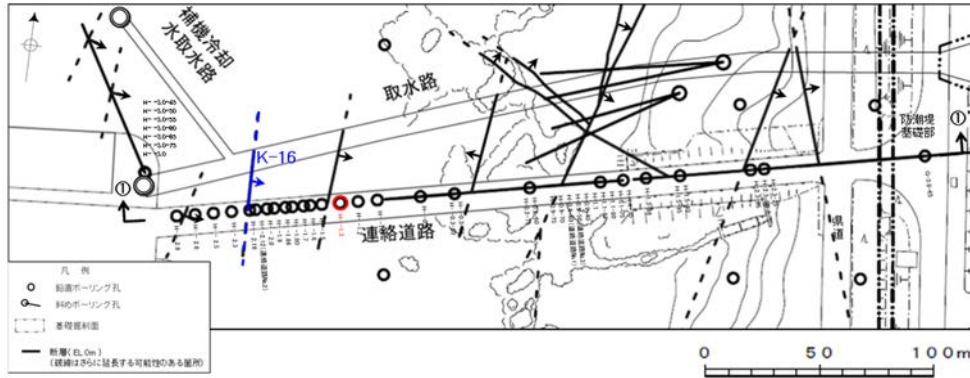
詳細観察範囲①写真



詳細観察範囲②写真

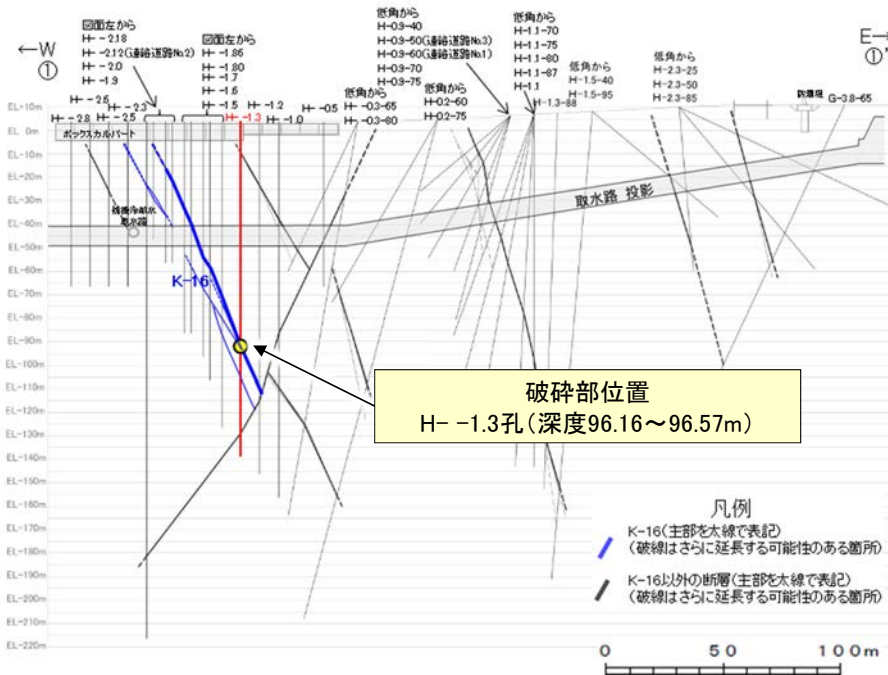
(4)-6 K-16の運動方向調査結果 -H- -1.3孔-

○H- -1.3孔の深度96.16~96.57mにおいて、K-16に対応する破砕部が認められる。
 ○この破砕部を対象に、コア観察及びCT画像観察により抽出した主せん断面において条線観察、薄片観察を実施し、粘土状破砕部の運動方向を確認した。



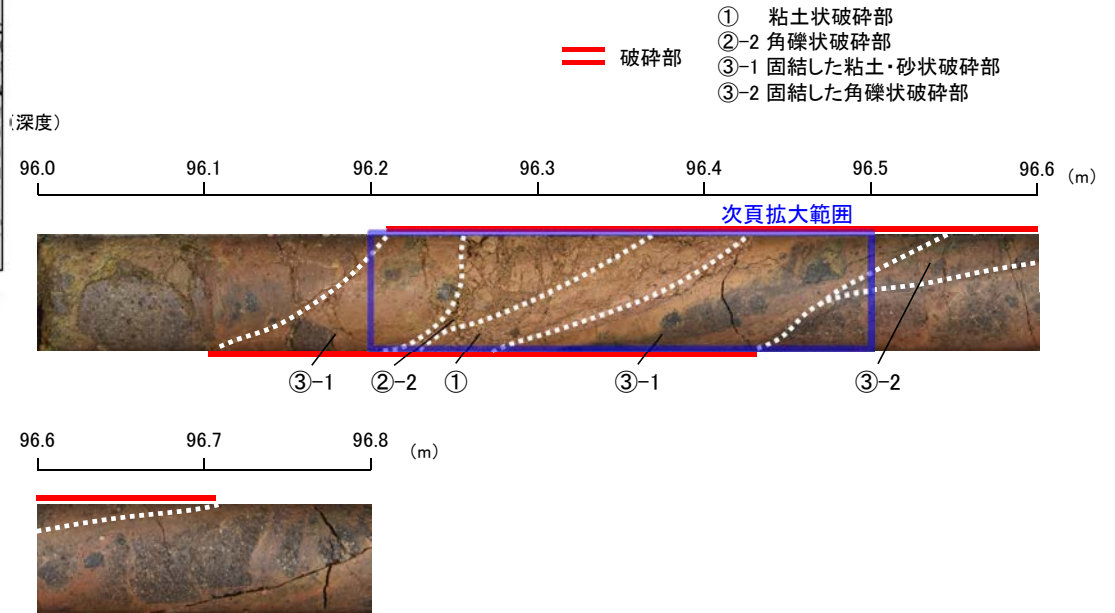
矢印(▲)の向きは断層の傾斜方向を示す

位置図



破砕部位置
 H- -1.3孔(深度96.16~96.57m)

①-①'断面図



- ① 粘土状破砕部
- ②-2 角礫状破砕部
- ③-1 固結した粘土・砂状破砕部
- ③-2 固結した角礫状破砕部

コア写真(H- -1.3孔, 破砕部区分を加筆)

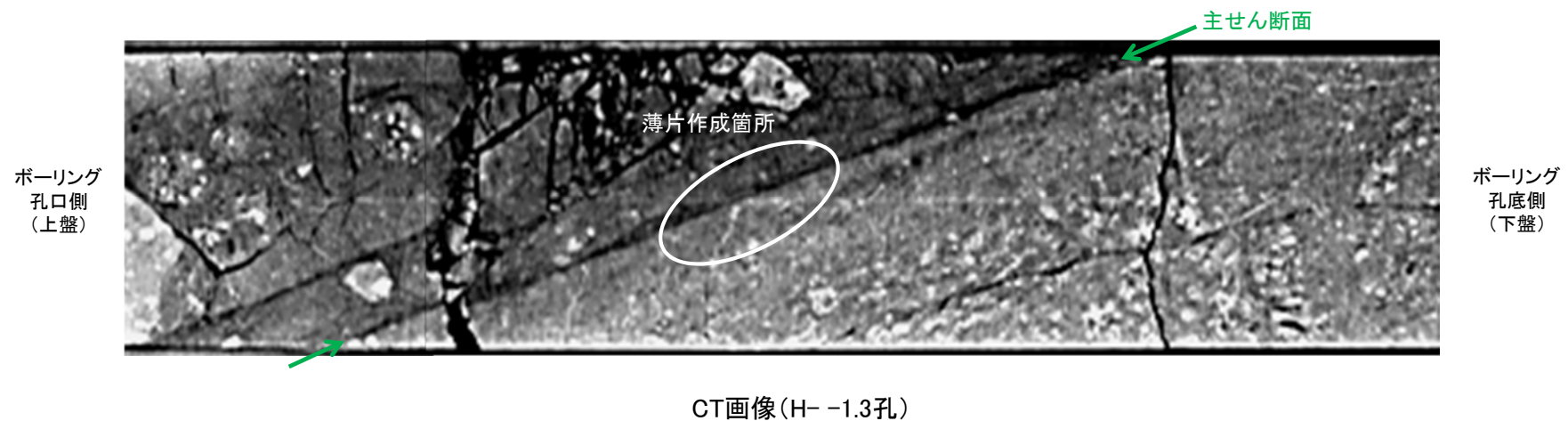
コア観察結果

深度96.16~96.57m:
 傾斜角60~75°の厚さ14cmの破砕部。厚さ0.3~3.1cmのオリブ~オリブ黄色の角礫状破砕部、厚さ2.1~2.3cmのにぶい黄色の粘土状破砕部及び厚さ8.8~12cmの固結した破砕部からなる。

(4)-6 K-16の運動方向調査結果 —H- -1.3孔(コア観察, CT画像観察)—

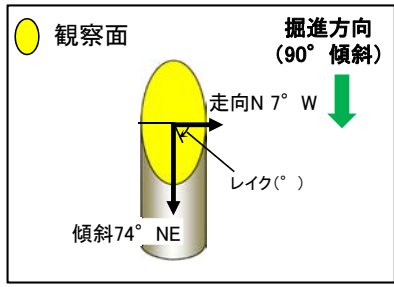
- コア観察, CT画像観察結果より, 角礫状破碎部と固結した粘土・砂状破碎部の境界である深度96.35m付近に, 厚さ2.1~2.3cmの粘土状破碎部が認められる。
- 粘土状破碎部を伴う比較的直線性・連続性がよい面を, 主せん断面として抽出した。
- 主せん断面において, 条線観察及び薄片観察を実施した。

(深度) 96.2 96.3 96.4 96.5 (m)



(4)-6 K-16の運動方向調査結果 -H- -1.3孔(条線観察, 下盤側) -

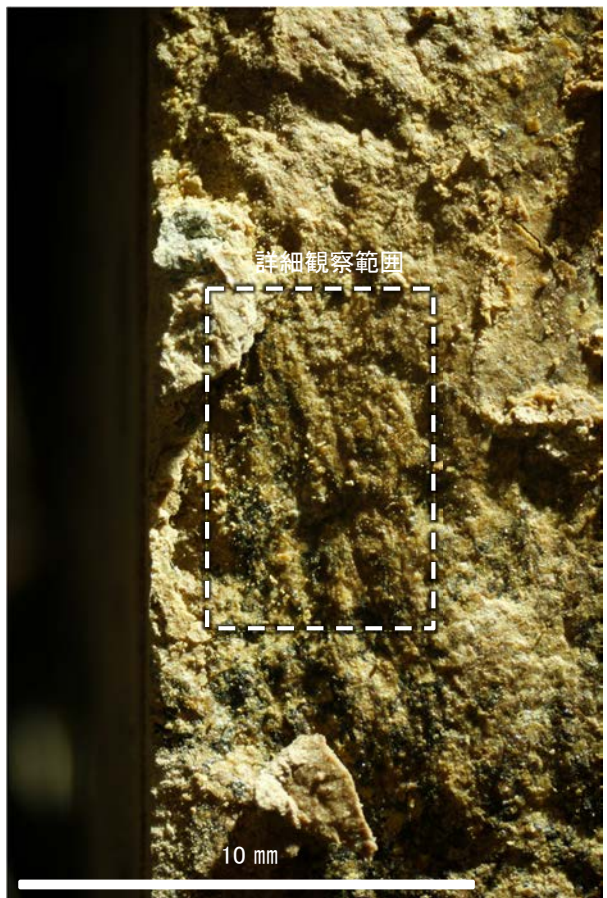
○主せん断面における条線観察の結果, 下盤側の観察面で80° R, 65° Rの条線が認められる。
○観察面において, 礫まわりの粘土の非対称構造などの変位センスを推定できるような構造は認められない。



概念図
※走向は真北で示す。



観察面写真



観察面拡大写真



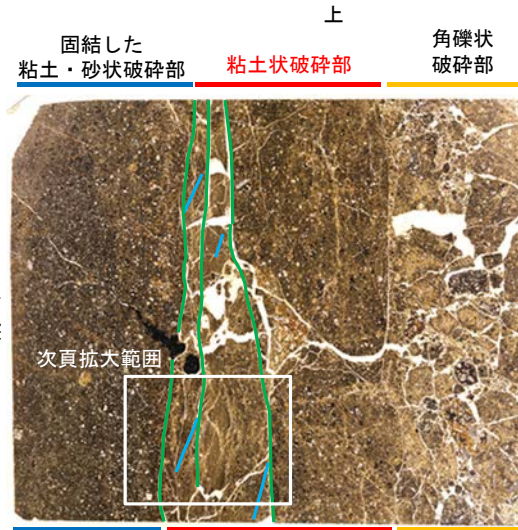
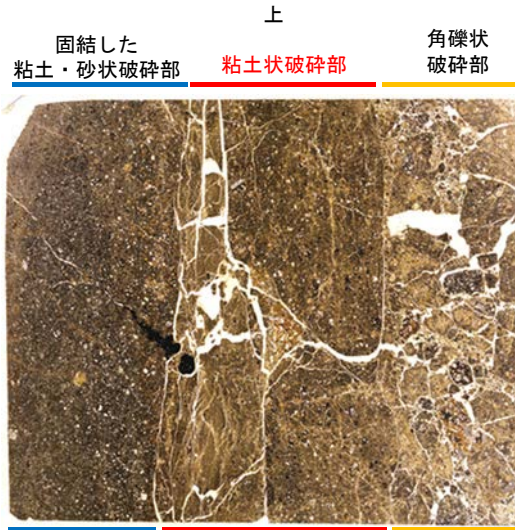
詳細観察写真

(4)-6 K-16の運動方向調査結果 -H- -1.3孔(薄片観察) -

- 主せん断面において80° Rの条線方向で作成した薄片観察の結果, 下盤側から固結した粘土・砂状破碎部, 粘土状破碎部, 角礫状破碎部※に分帯される。
- 固結した粘土・砂状破碎部と粘土状破碎部の境界及びその周辺に, Y面1, Y面2, Y面3が認められる。これらのY面1, Y面2, Y面3は, 凹凸を伴う箇所が多く, 全体的に不明瞭で, 直線性に乏しい。
- その他, 薄片内にY面に相当する構造は認められない。

※分帯名はコア観察での破碎部区分に対応

(単ニコル)



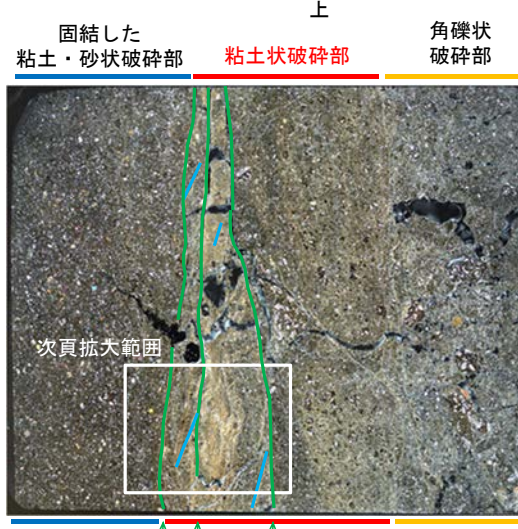
薄片観察結果

固結した粘土・砂状破碎部:
単ニコルで暗褐灰～暗灰色, 直交ニコルで灰色の干渉色を呈する。径3mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片, 鉱物片は垂角～垂円形である。割れ目には粘土鉱物や不透明鉱物が生成されている。

粘土状破碎部:
単ニコルで褐～褐灰色, 直交ニコルで黄～灰色の干渉色を呈する。径4mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に認められる。岩片, 鉱物片は角～垂角形である。Y面1及びY面3の間の幅2～10mm程度は, 比較的細粒化が顕著である。基質中や岩片の縁辺部, 割れ目には粘土鉱物が生成されている。

角礫状破碎部:
単ニコルで褐灰～暗灰色, 直交ニコルで褐灰～灰色の干渉色を呈する。径5mm以下の岩片や鉱物片が細粒な基質中に含まれる。岩片, 鉱物片は角～垂円形である。基質中や岩片の縁辺部, 割れ目には粘土鉱物が生成されている。

(直交ニコル)



見かけ上盤側上がり



せん断センスを示す複合面構造 (狩野・村田(1998)に加筆)

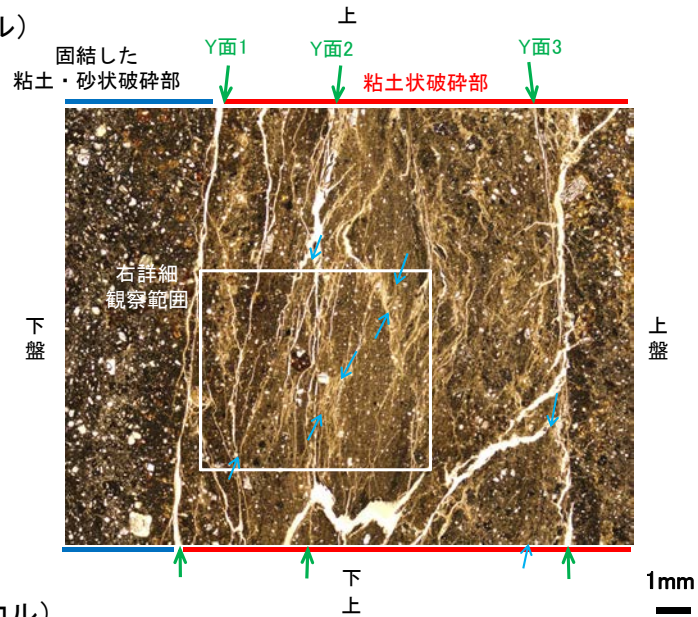
- 凡例
— Y面
— P面

薄片写真(H- -1.3.80R)
(右は構造等を加筆)

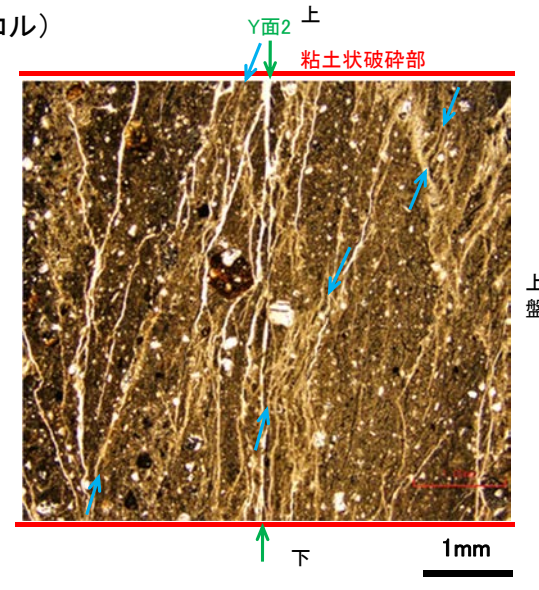
(4)-6 K-16の運動方向調査結果 -H- -1.3孔(薄片観察, 詳細観察) -

- 固結した粘土・砂状破碎部中には複合面構造は認められず、変位センスは特定できない。
- 角礫状破碎部中には複合面構造は認められず、変位センスは特定できない。
- 粘土状破碎部中の粘土鉱物の微弱な定向配列をP面とすると、見かけ上盤側上がりの変位が推定される。
- 断層の走向傾斜がN7° W/74° NE, 条線レイクが80° Rであることから、粘土状破碎部の運動方向は右横ずれを伴う逆断層センスである。

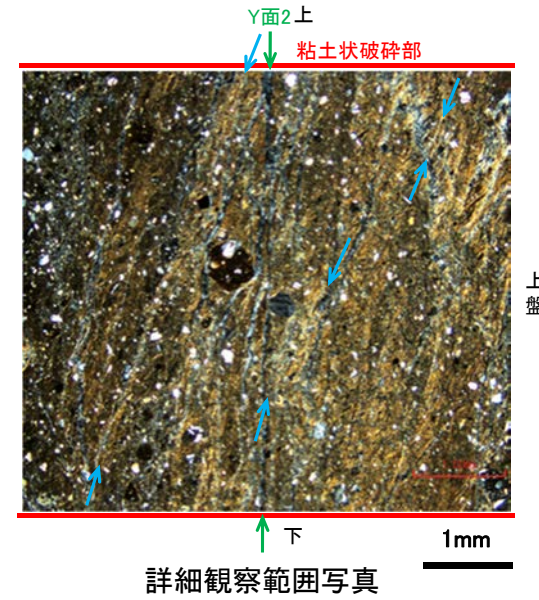
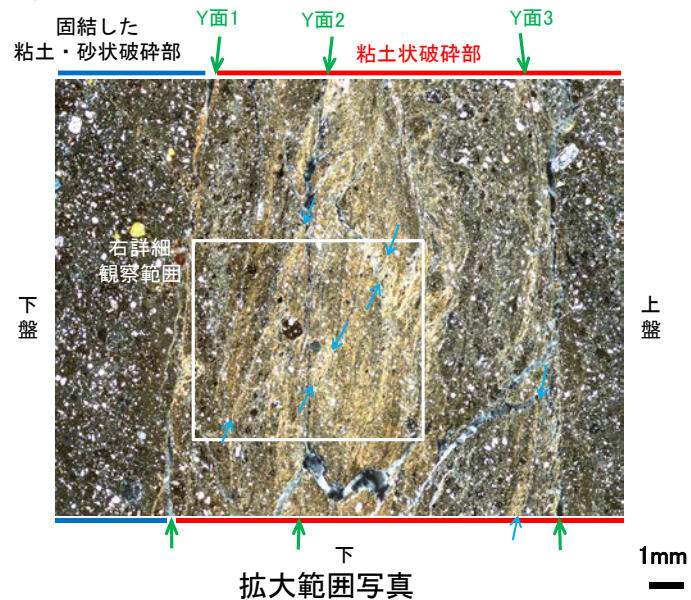
(単ニコル)



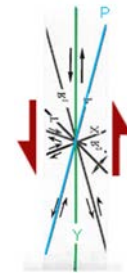
(単ニコル)



(直交ニコル)



見かけ上盤側上がり



せん断センスを示す複合面構造 (狩野・村田(1998)に加筆)

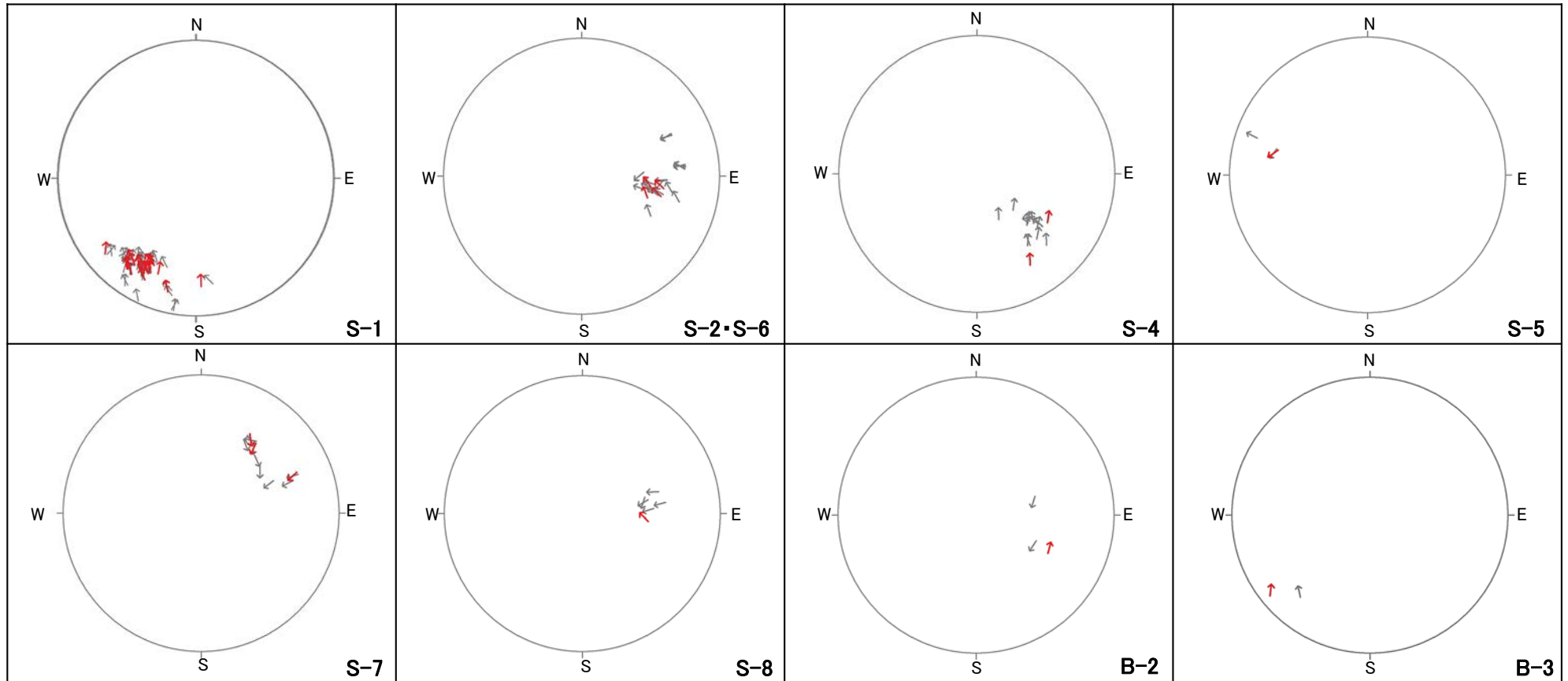
凡例

- Y面
- P面

(5) 各断層の粘土状破碎部の運動方向 (Tangent-lineation diagram)

各断層の粘土状破砕部の運動方向 (Tangent-lineation diagram) (陸域)

■ S-1～B-3の条線のレイク(補足資料2.5-1(2)-1～(2)-10)をTangent-lineation diagramで表示した結果を以下に示す。
 ただし、S-9、B-1は変位センスが確認できるものがなく、Tangent-lineation diagramで表示できないことから、記載していない。



凡例

→ 下盤側の運動方向データ
 (変位センスを直接確認できたもの)

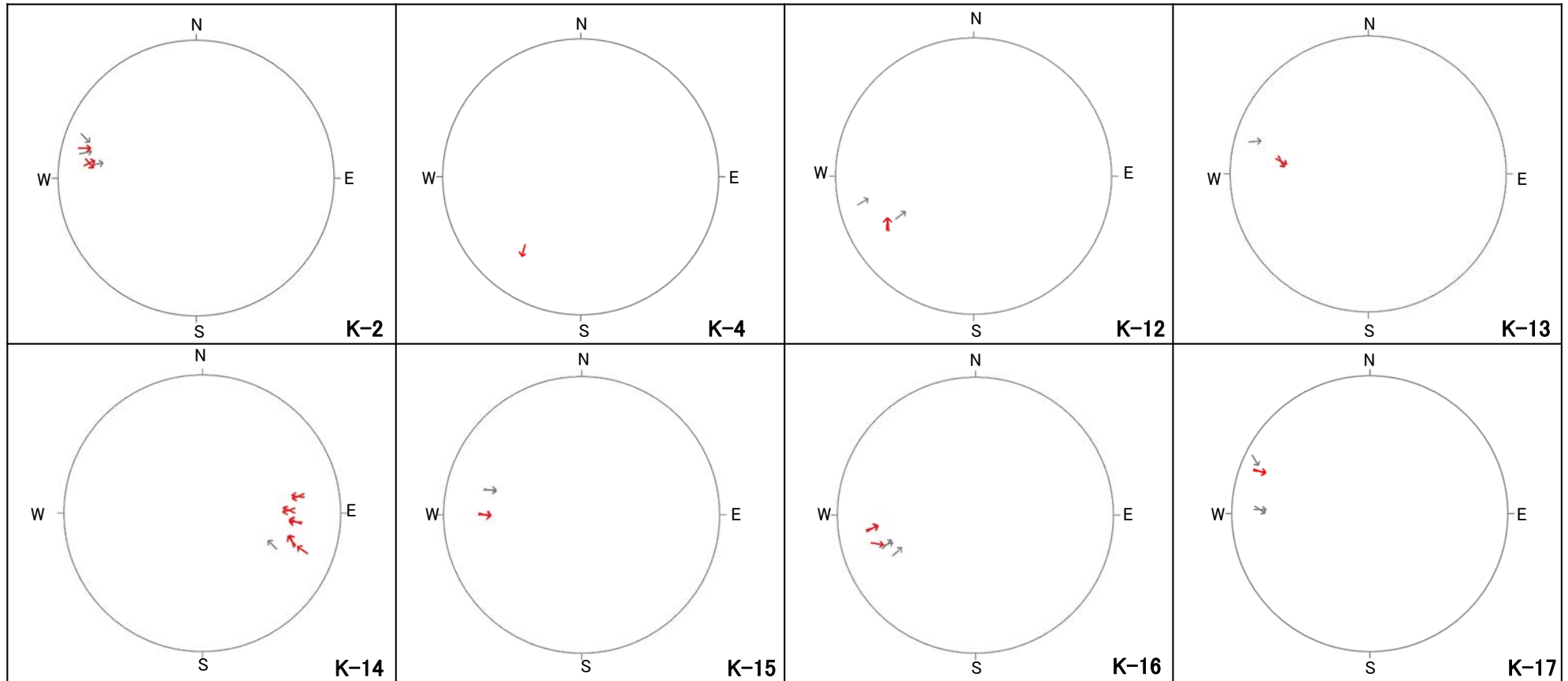
→ 下盤側の運動方向データ
 (変位センスが不明であるが、他の孔で
 確認した変位センスを用いたもの)

条線方向データ
 (Tangent-lineation diagramで表示)

・矢印の始点は、断層面の極の方向を示し、上盤側からみた下盤側の運動方向を矢印で示す。

各断層の粘土状破砕部の運動方向 (Tangent-lineation diagram) (海岸部)

■ K-2~K-17の条線のレイク(補足資料2.5-1(2)-11~(2)-19)をTangent-lineation diagramで表示した結果を以下に示す。
 ただし、K-5は変位センスが確認できるものがなく、Tangent-lineation diagramで表示できないことから、記載していない。



凡例

→ 下盤側の運動方向データ
 (変位センスを直接確認できたもの)

→ 下盤側の運動方向データ
 (変位センスが不明であるが、他の孔で
 確認した変位センスを用いたもの)

条線方向データ

(Tangent-lineation diagramで表示)

・矢印の始点は、断層面の極の方向を示し、上盤側からみた下盤側の運動方向を矢印で示す。

余白

参考文献

- 物理探査学会(2008):物理探査適用の手引きー土木物理探査マニュアル2008ー, 物理探査学会.
- 物理探査学会(2016):物理探査ハンドブック増補改訂版, 物理探査学会.
- 防災科学技術研究所(2001):地すべり地形分布図 第12集「金沢・七尾・輪島」, 防災科学技術研究所研究資料, 第210号.
- 石川県(1997):1:33,000漁場環境図「富来・志賀・羽咋海域」, 石川県.
- 狩野謙一・村田明広(1998):構造地質学, 朝倉書店.
- 野原幸嗣・野口猛雄・穴田文浩・浜田昌明・小野田敏・沼田洋一・山野芳樹・鈴木雄介・佐藤比呂志(2007):航空レーザ計測による2007年能登半島地震の地殻変動, 82, 321-331.
- Ricker. N.(1953):Wavelet contraction, wavelet expansion, and the control of seismic resolution, Geophysics, 18, 769-792.
- 高橋明久(2017):わかりやすい物理探査 反射法地震探査(その2:反射法断面図と垂直分解能), 物理探査ニュース, No35, 1-3.
- 吉村尚久(2001):粘土鉱物と変質作用, 地学団体研究会.