

※:K断層延長位置は、以下に示す方法により求めた走向・傾斜を用いた。
 (走向は、T.P.-15mにおけるK断層の端部を結んだ線の方(N7W)とした。
 傾斜は、K断層とほぼ直交するD-1トレンチの断面C-C'におけるK断層の上端と下端を結んだ線の傾き(78W)とした。)

第7.4.4.119図(23) K断層とH24-D1-1孔から重要施設までの間で実施したボーリング孔の全ての破碎部との連続性の確認 (g-g'断面)

連続性評価結果

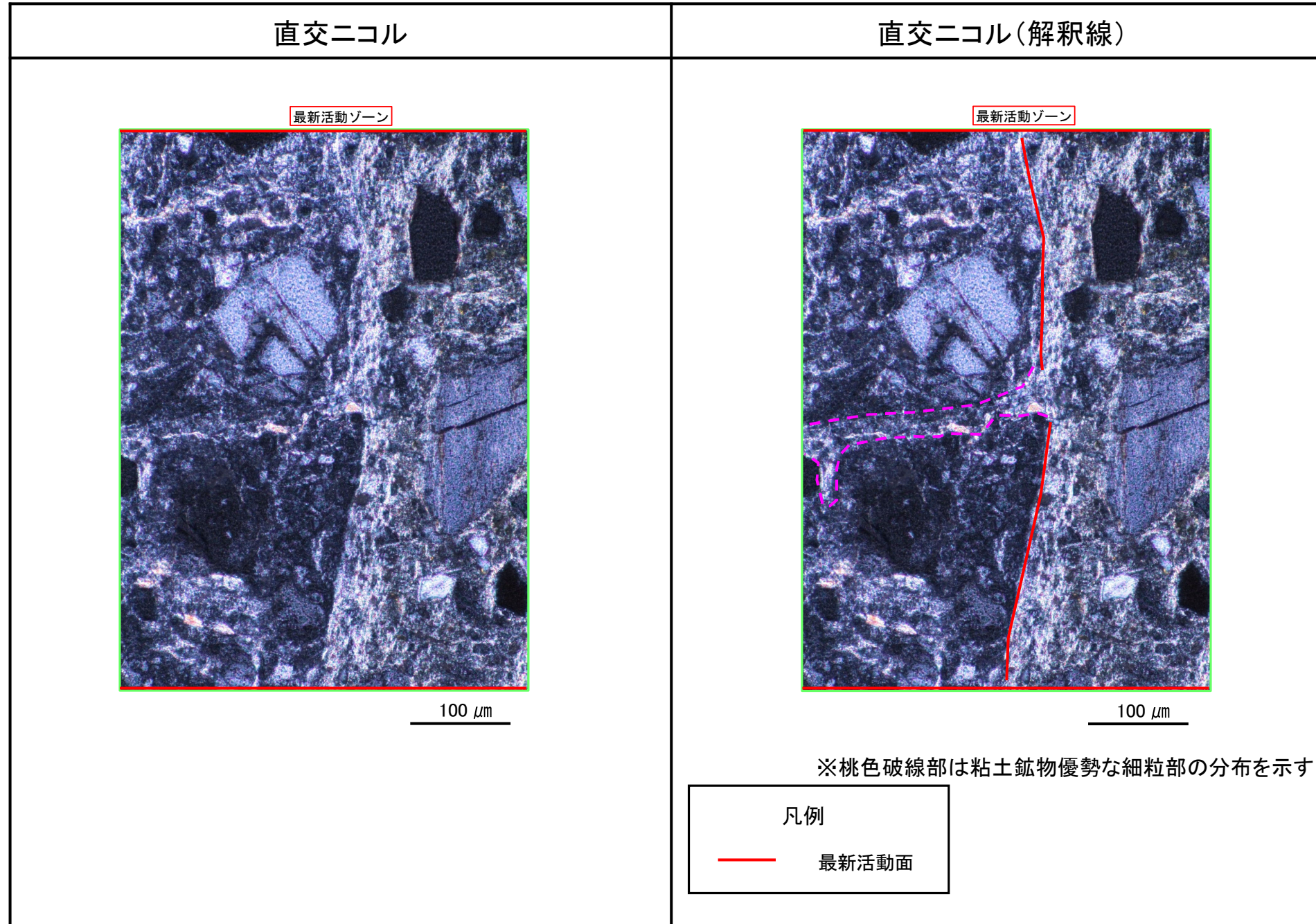
起点	対比するボーリング孔	連続性検討範囲	断面図上の番号	破碎帯範囲		走向	比較対象との走向の差(°)	傾斜	比較対象との傾斜の差(°)	最新活動で形成された破碎部の性状				最新活動以前に形成された破碎部の性状等注)1	連続性検討結果	破碎帯名
				上端深度	下端深度					断層ガウジ・断層角礫の有無	明瞭なせん断構造・変形構造の有無	条線	変位センス N:正断層 RL:右横ずれ R:逆断層 LL:左横ずれ			
				(m)	(m)											
ふげん道路ピット		-		EL+14.8m		N5W		67W		有	有	注)2	R		K断層	
-	H31-R-1	-	①	24.50	24.67	N2E	7	51W	16	有	無	5L	LL	×	f-r-1-1	
			②	38.69	38.72	N18E	23	36W	31	無	-	63L	N,RL	×	f-r-1-2	
			③	42.24	42.31	N45E	50	83SE	30	無	-	73R	N	×	f-r-1-3	
			④	42.68	42.80	N28W	23	10W	57	無	-	73R	R	×	f-r-1-4	
			⑤	70.94	71.83	N20E	25	88W	21	有	有	79L	N	×	f-r-1-5	
			⑥	72.72	73.09	N42E	47	59NW	8	無	-	28L	R,LL	×		
			⑦	73.70	73.83	N16E	21	87W	20	無	-	74R	N	×	f-r-1-7	
			⑧	74.57	74.68	N19E	24	75E	38	無	-	12R	RL	×		
			⑨	84.89	85.12	N35E	40	28NW	39	無	-	40R	R,RL	×		
			⑩	86.18	86.23	N2W	3	66E	47	無	-	20R	RL	×		
			⑪	88.30	88.40	N19W	14	80E	33	無	-	64R	R,RL	×		
			⑫	97.76	97.78	N23W	18	75W	8	有	無	28R	N,LL	×	H-4	
			⑬	124.39	124.42	N22W	17	83W	16	有	無	46L	N,RL	×	H-5	

注)1 最新活動以前に形成された破碎部の性状等について起点破碎部と対象破碎部の性状が類似しているかを確認する。
 注)2 ふげん道路ピットにおいて、条線は取得できていないため、K断層の性状である高角度条線(67.5L~67.5R)を用いる。
 -:データを取得していない箇所

■	起点の破碎部の走向・傾斜から±20°程度の範囲内のもの	
■	起点の破碎部の走向・傾斜から±20°程度の範囲内に分布し、かつ、両者の走向・傾斜の差が±20°程度以内のもの	
■	起点の破碎部の走向・傾斜から±20°程度の範囲内に分布し、かつ、両者の走向・傾斜の差が±20°程度以内の可能性のあるもの	
■	起点の破碎部の走向・傾斜から±20°程度の範囲内に分布し、かつ、両者の走向・傾斜の差が±20°程度以内で、かつ、最新活動で形成された破碎部の性状のうち断層ガウジ・断層角礫の有無及びせん断構造・変形構造の有無が一致するもの	
■	起点の破碎部の走向・傾斜から±20°程度の範囲内に分布し、かつ、両者の走向・傾斜の差が±20°程度以内で、かつ、最新活動で形成された破碎部の性状のうち断層ガウジ・断層角礫の有無及びせん断構造・変形構造の有無が類似するもの	
■	起点の破碎部の走向・傾斜から±20°程度の範囲内に分布し、かつ、両者の走向・傾斜の差が±20°程度以内で、かつ、最新活動で形成された破碎部の性状(断層ガウジ・断層角礫の有無、せん断構造・変形構造の有無、条線方向もしくは変位センス)が類似するもの	
■	起点の破碎部の走向・傾斜から±20°程度の範囲内に分布し、かつ、両者の走向・傾斜の差が±20°程度以内で、かつ、最新活動で形成された破碎部の性状のうち断層ガウジ・断層角礫の有無、せん断構造・変形構造の有無が類似し、条線方向もしくは変位センスが類似する可能性があるもの	
■	起点の破碎部の走向・傾斜から±20°程度の範囲内に分布し、かつ、両者の走向・傾斜の差が±20°程度以内で、かつ、最新活動で形成された破碎部の性状(断層ガウジ・断層角礫の有無、せん断構造・変形構造の有無、条線方向もしくは変位センス)が類似し、かつ、最新活動で形成された破碎部の性状等が類似するもの	

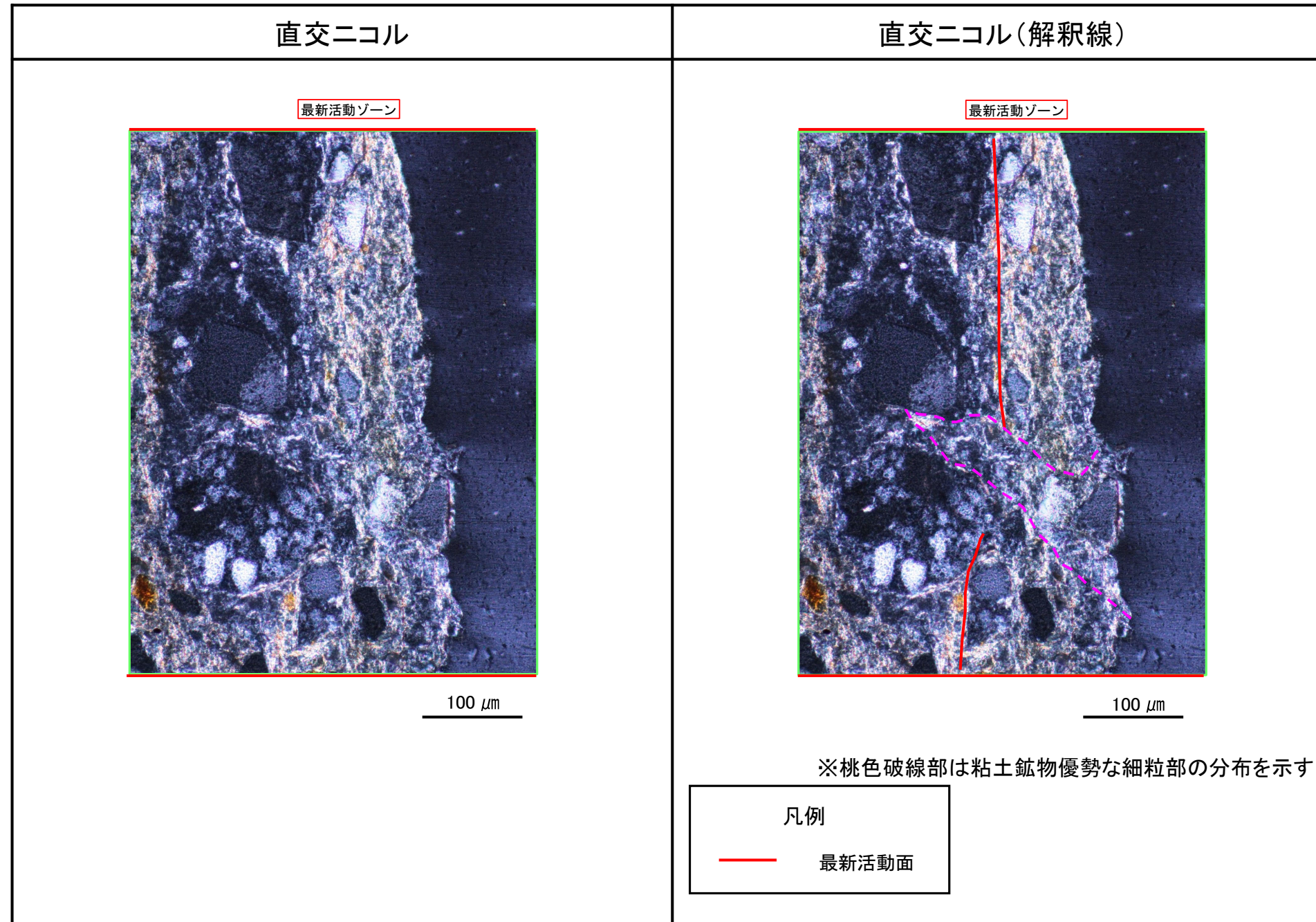
起点破碎部から走向・傾斜が±20°の範囲外の破碎部について検討を実施するため、上記囲み内の条件は適用しない。

孔名	深度	最新活動面深度	走向	傾斜	条線方向	断層岩区分の 総合評価	変位センス		破碎帯名
							鉛直	水平	
H24-D1-1	45.91～45.94m	45.94m	N12W	79W	37L	カタクレーサイト	正	左	f-d1-1-1-1

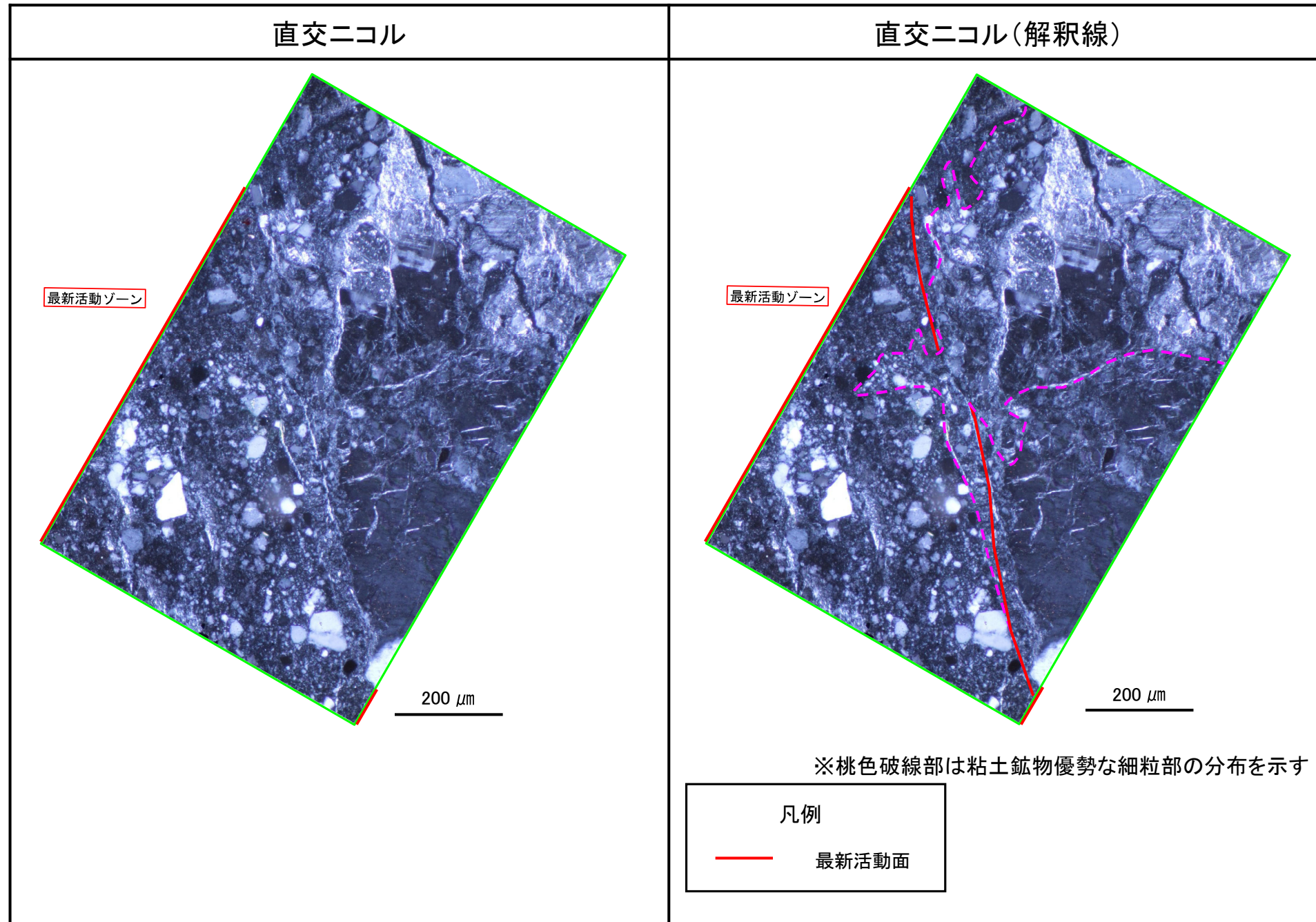


第7.4.4.120図(1) 鉱物脈法一覧 (H24-D1-1 45.91～45.94m)

孔名	深度	最新活動面深度	走向	傾斜	条線方向	断層岩区分の 総合評価	変位センス		破碎帯名
							鉛直	水平	
H24-D1-1	46.30～46.45m	46.45m	N57E	33NW	81R	カタクレーサイト	正	—	非モデル化

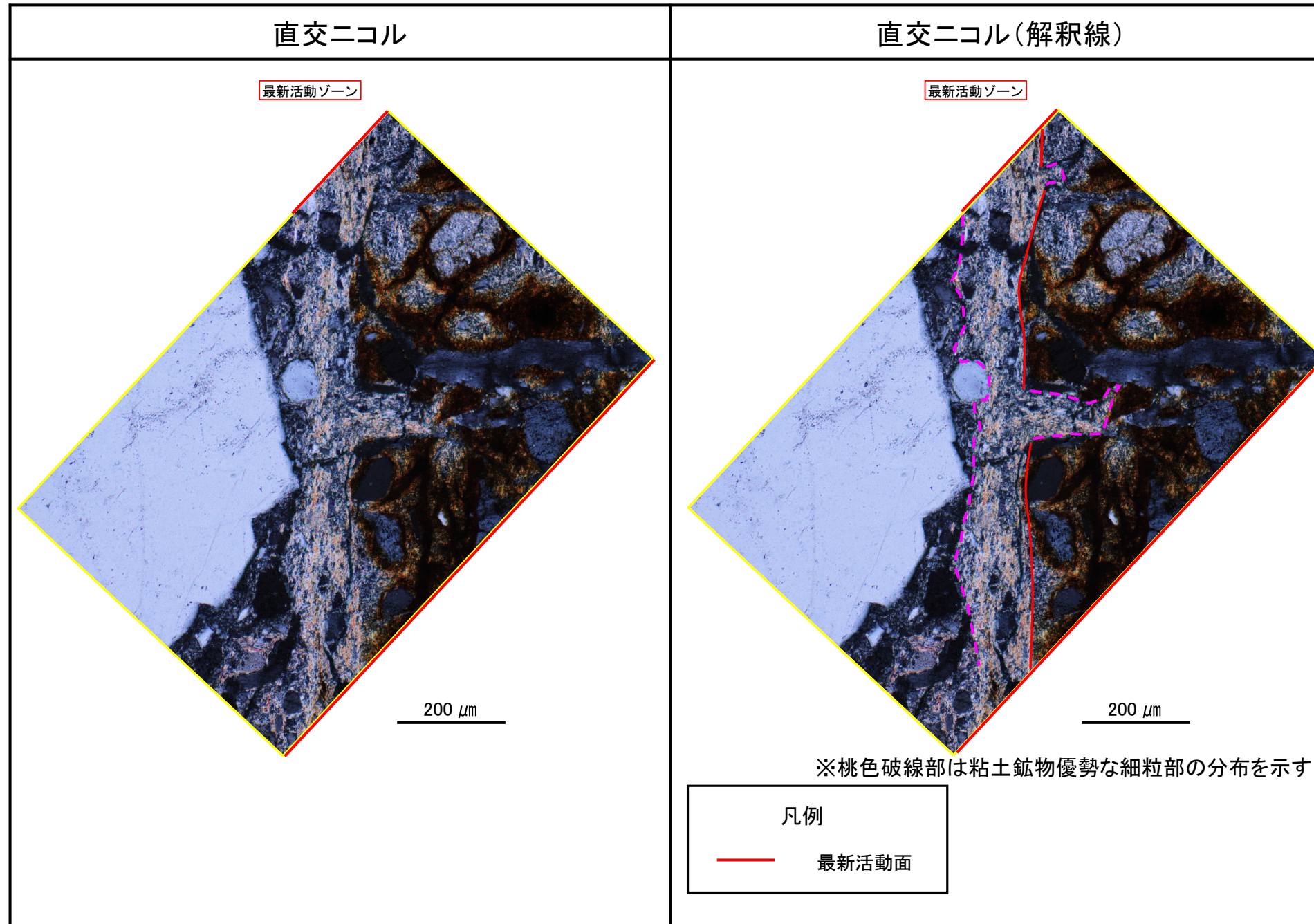


孔名	深度	最新活動面深度	走向	傾斜	条線方向	断層岩区分の 総合評価	変位センス		破碎帯名
							鉛直	水平	
H24-D1-1	47.64～47.75m	47.65m	N1E	58W	30R	カタクレーサイト	正	左	非モデル化



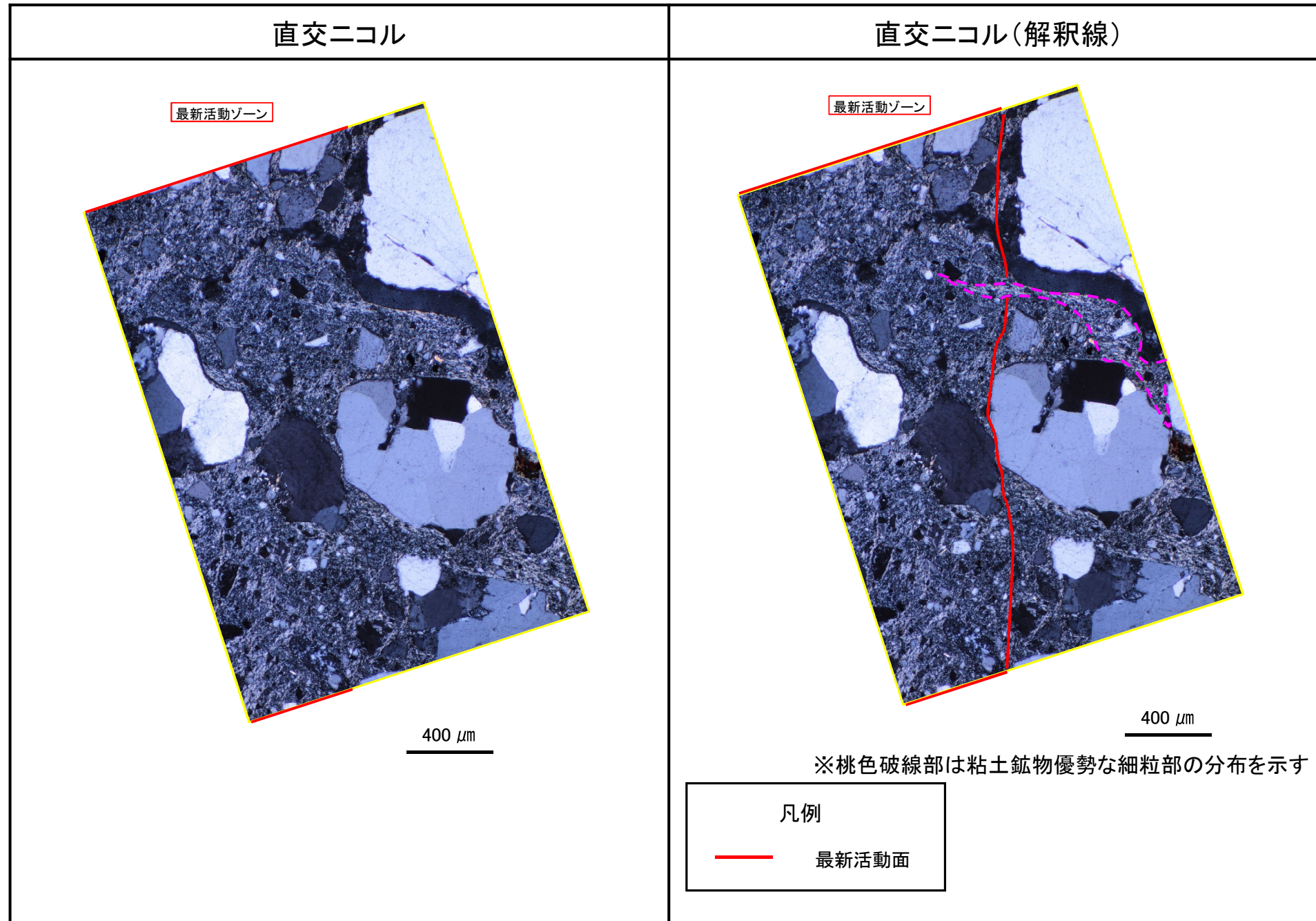
第7.4.4.120図(3) 鉱物脈法一覧 (H24-D1-1 47.64～47.75m)

孔名	深度	最新活動面深度	走向	傾斜	条線方向	断層岩区分の 総合評価	変位センス		破碎帯名
							鉛直	水平	
H24-D1-1	49.20～49.91m	49.82m	N9W	74E	90	断層ガウジ	正	-	非モデル化



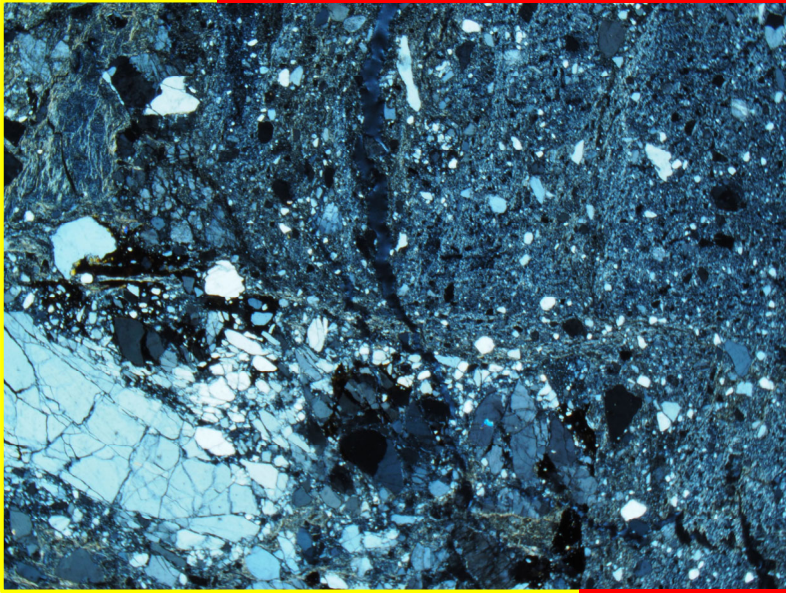
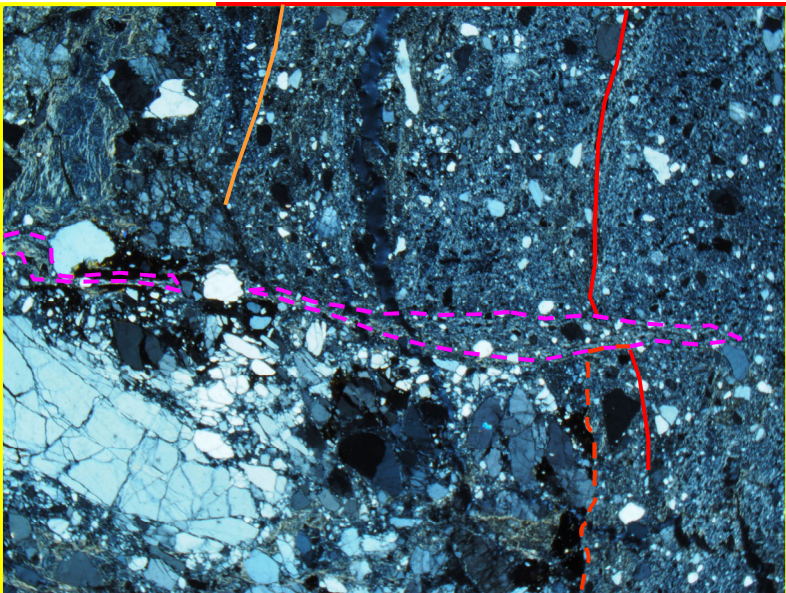
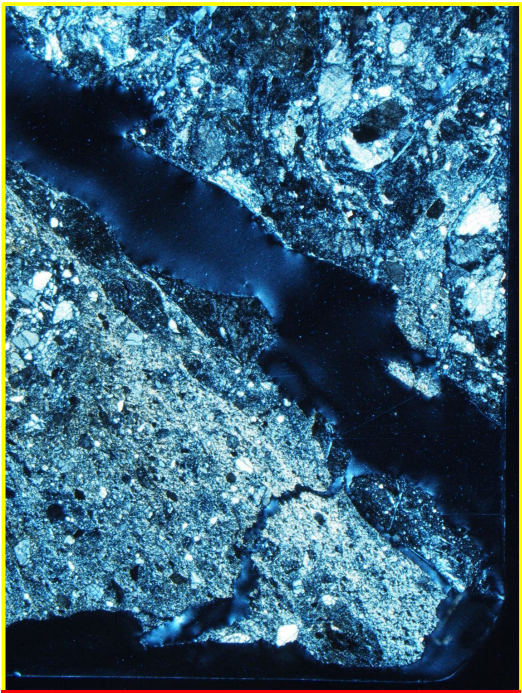
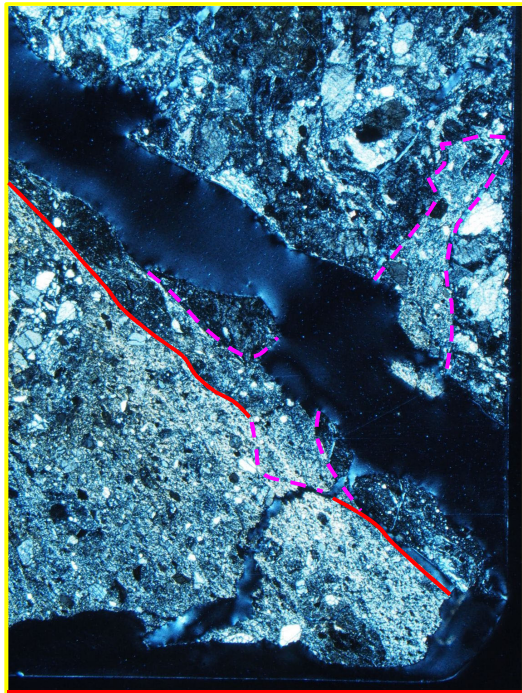
第7. 4. 4. 120図(4) 鉱物脈法一覧 (H24-D1-1 49.20～49.91m)

孔名	深度	最新活動面深度	走向	傾斜	条線方向	断層岩区分の 総合評価	変位センス		破碎帯名
							鉛直	水平	
H24-D1-1	53.77～54.54m	53.80m	N22E	75E	75R	断層ガウジ	正	-	非モデル化



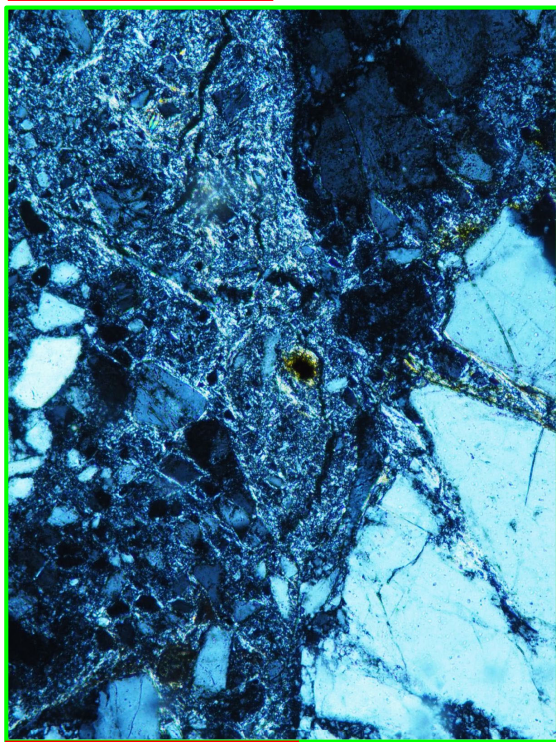
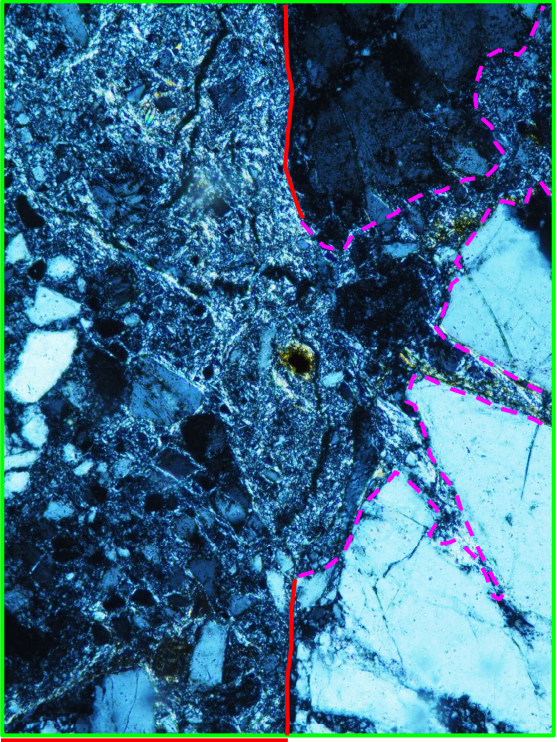
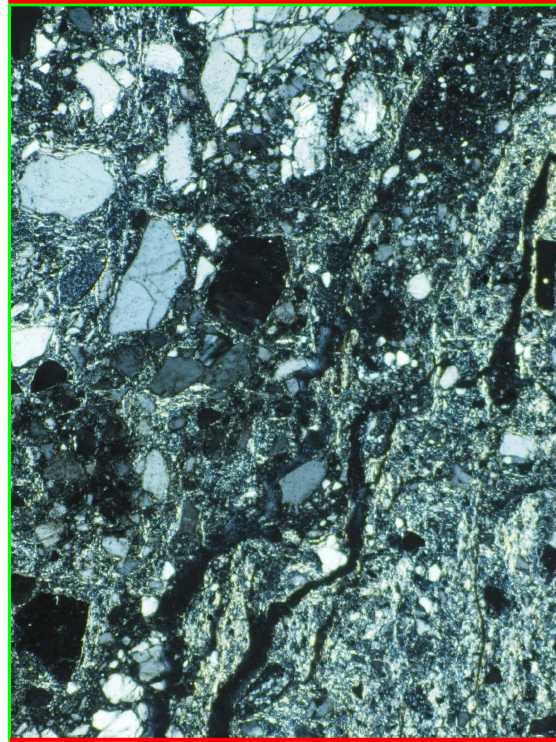
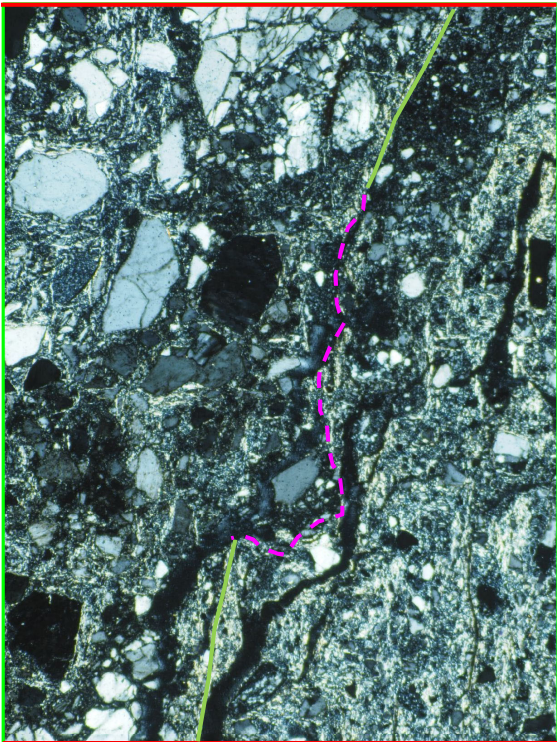
第7.4.4.120図(5) 鉱物脈法一覧 (H24-D1-1 53.77～54.54m)

孔名	深度	最新活動面深度	走向	傾斜	条線方向	断層岩区分の 総合評価	変位センス		破碎帯名
							鉛直	水平	
H24-D1-1	58.96～59.30m	59.16m	N8E	78W	-	断層ガウジ	正	-	非モデル化

対象の面	直交ニコル	直交ニコル(解釈線)
<p>最新活動面</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>凡例</p> <p>— 最新活動面</p> </div>	<p style="text-align: center;">最新活動ゾーン</p>  <p style="text-align: right;">1 mm</p>	<p style="text-align: center;">最新活動ゾーン</p>  <p>※桃色破線部は周囲と粘土鉱物の配列方向が異なる</p> <p style="text-align: right;">1 mm</p>
<p>最新活動面の候補の面</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>凡例</p> <p>— 最新活動面の候補の面</p> </div>	 <p style="text-align: center;">最新活動ゾーン</p> <p style="text-align: right;">1 mm</p>	 <p style="text-align: center;">最新活動ゾーン</p> <p>※桃色破線部は粘土鉱物優勢な細粒部の分布を示す</p> <p style="text-align: right;">1 mm</p>

第7.4.4.120図(6) 鉱物脈法一覧 (H24-D1-1 58.96～59.30m)

孔名	深度	最新活動面深度	走向	傾斜	条線方向	断層岩区分の 総合評価	変位センス		破碎帯名
							鉛直	水平	
H24-D1-1	60.12～60.15m	60.15m	N9E	88W	80L	断層ガウジ	正	-	D-1

対象の面	直交ニコル	直交ニコル(解釈線)
<p>最新活動面</p> <div data-bbox="409 966 765 1117" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>凡例</p> <p>— 最新活動面</p> </div>	<p style="text-align: center;">最新活動ゾーン</p>  <p style="text-align: right;">200 μm</p>	<p style="text-align: center;">最新活動ゾーン</p>  <p style="text-align: right;">200 μm</p> <p>※桃色破線部は 粘土鉱物優勢な 細粒部の分布を示す</p>
<p>最新活動面の候補の面</p> <div data-bbox="409 1705 765 1885" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>凡例</p> <p>— 最新活動面の 候補の面</p> </div>	<p style="text-align: center;">最新活動ゾーン</p>  <p style="text-align: right;">500 μm</p>	<p style="text-align: center;">最新活動ゾーン</p>  <p style="text-align: right;">500 μm</p> <p>※桃色破線部は 粘土鉱物優勢な 細粒部の分布を示す</p>

第7. 4. 4. 120図(7) 鉱物脈法一覧 (H24-D1-1 60.12～60.15m)

- ・ボーリングコア観察において、深度45.92mに断層面 α が、深度45.94mに断層面 β が認められる。
- ・断層面 α は、細粒部を伴い、湾曲及び凹凸がやや認められるが直線性に富む。また、不連続部が認められず、連続性に富む。
- ・断層面 β は、細粒部を伴い、湾曲及び凹凸がやや認められるが直線性に富む。また、不連続部が認められず、連続性に富む。

コア写真

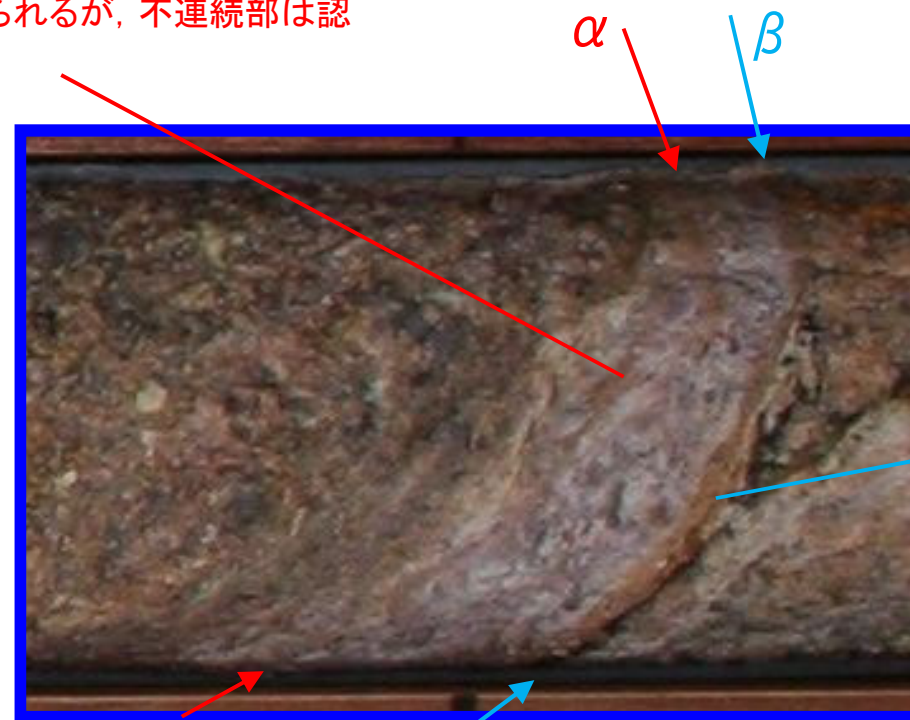


凡例
 ← → 破碎部範囲※
 ※:写真上は白色で記載

湾曲及び凹凸がやや認められるが、不連続部は認められない

ボーリング柱状図

45.91~45.94m: 粘土質礫状部 (Hb)
 上端52°, 下端35° でともに直線的でシャープに連続。径1~2mmの石英粒と径5mmで粘土化した花崗斑岩の岩片を多く含む。軟質。明赤灰色を呈する。幅30mm。



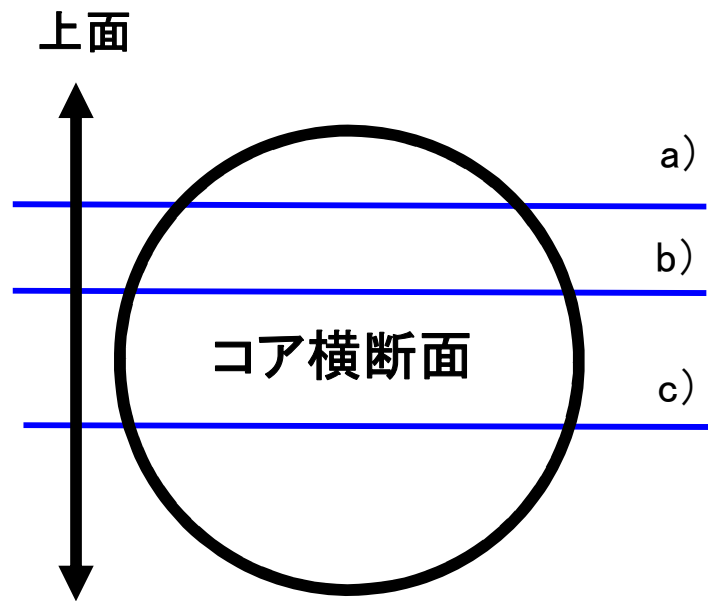
湾曲及び凹凸がやや認められるが、不連続部は認められない

凡例
 ↘ ↙ 断層面

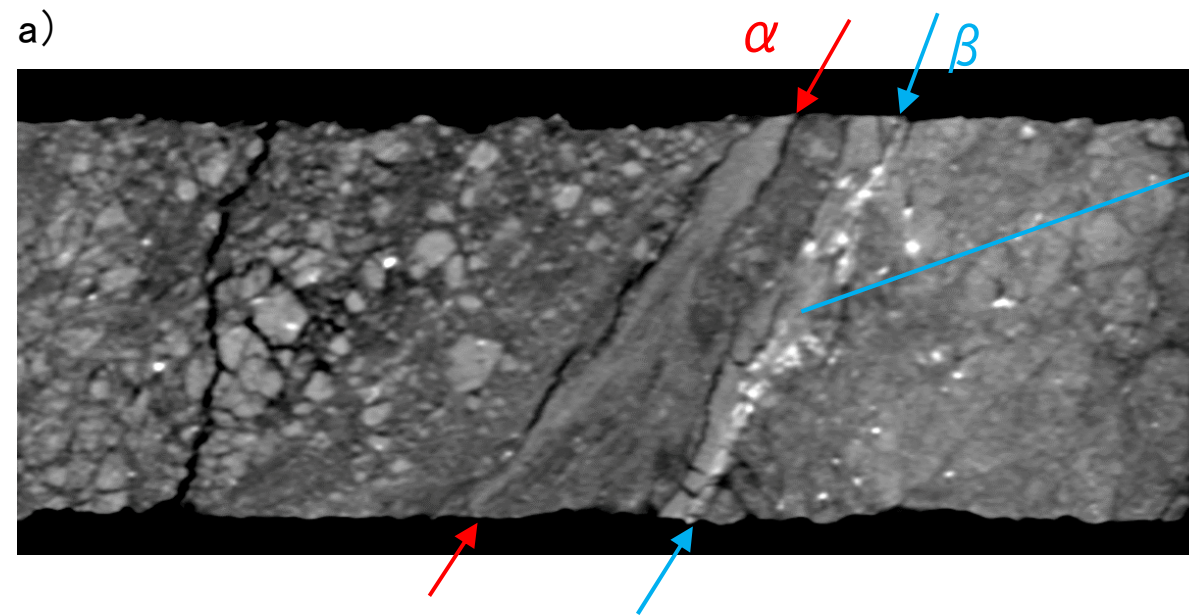
第7.4.4.121図(1) 鉱物脈法 鉱物脈の確認 H24-D1-1 深度45.91~45.94m (ボーリングコア観察)

- ・CT画像観察において、ボーリングコア観察の結果と同様に断層面 α 及び断層面 β が認められる。
- ・断層面 α は三次元的に他の構造に切られておらず、周囲よりも密度の高い箇所の境界を呈し、湾曲及び凹凸が認められ、直線性に乏しいが不連続部が認められず連続性に富む。
- ・断層面 β は三次元的に他の構造に切られておらず、面は一部開口するが湾曲及び凹凸が少なく直線性に富み、不連続部が認められず連続性に富む。

ボーリングコアCT画像



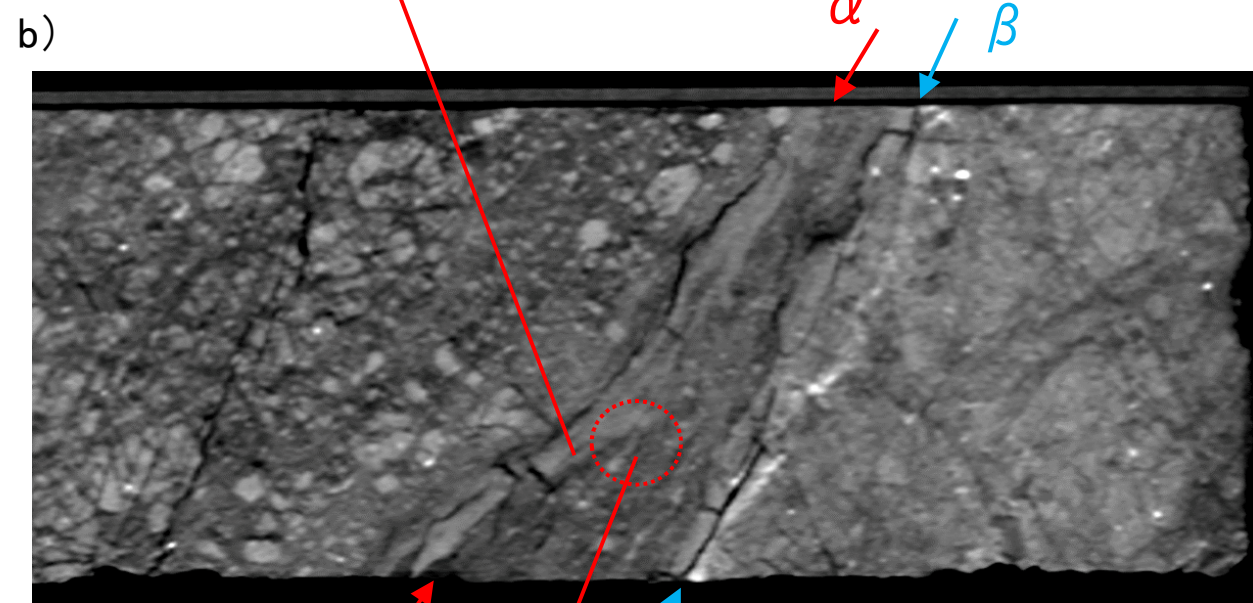
下面 CT画像のスライス位置図
a)~c)は水平断面



湾曲及び凹凸が少なく、不連続部が認められない

凡例
断層面

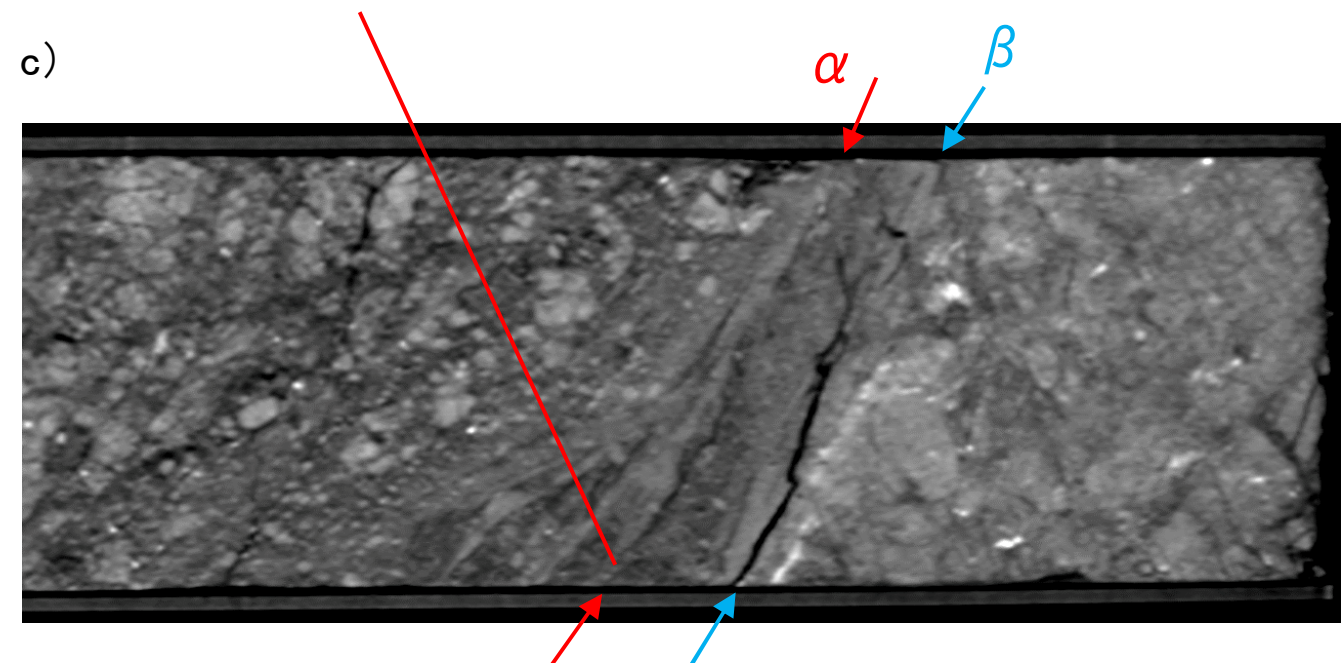
湾曲及び凹凸が認められるが、不連続部は認められず連続性に富む



境界面が不明瞭である

5 cm

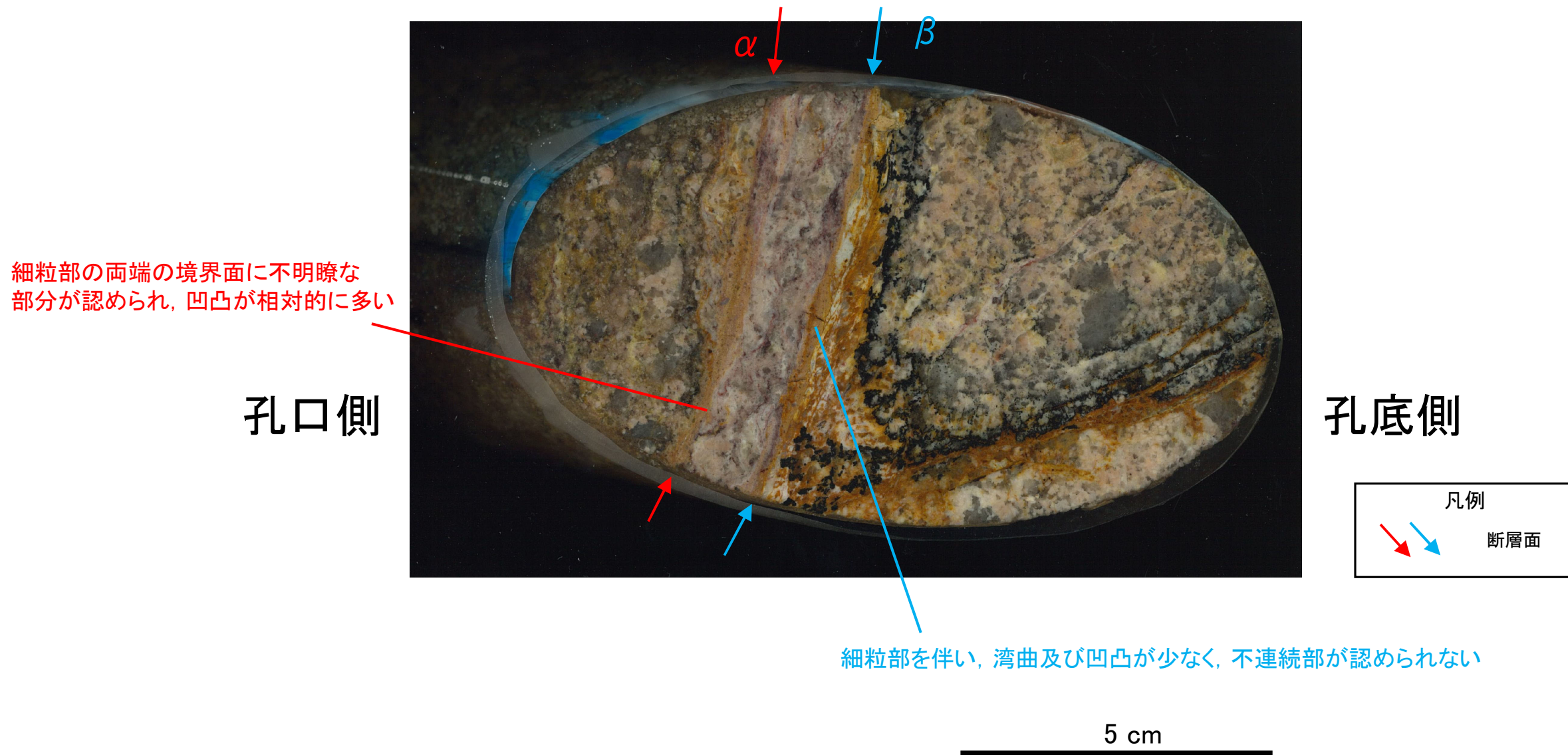
密度の高い部分の幅が膨縮し、分岐する



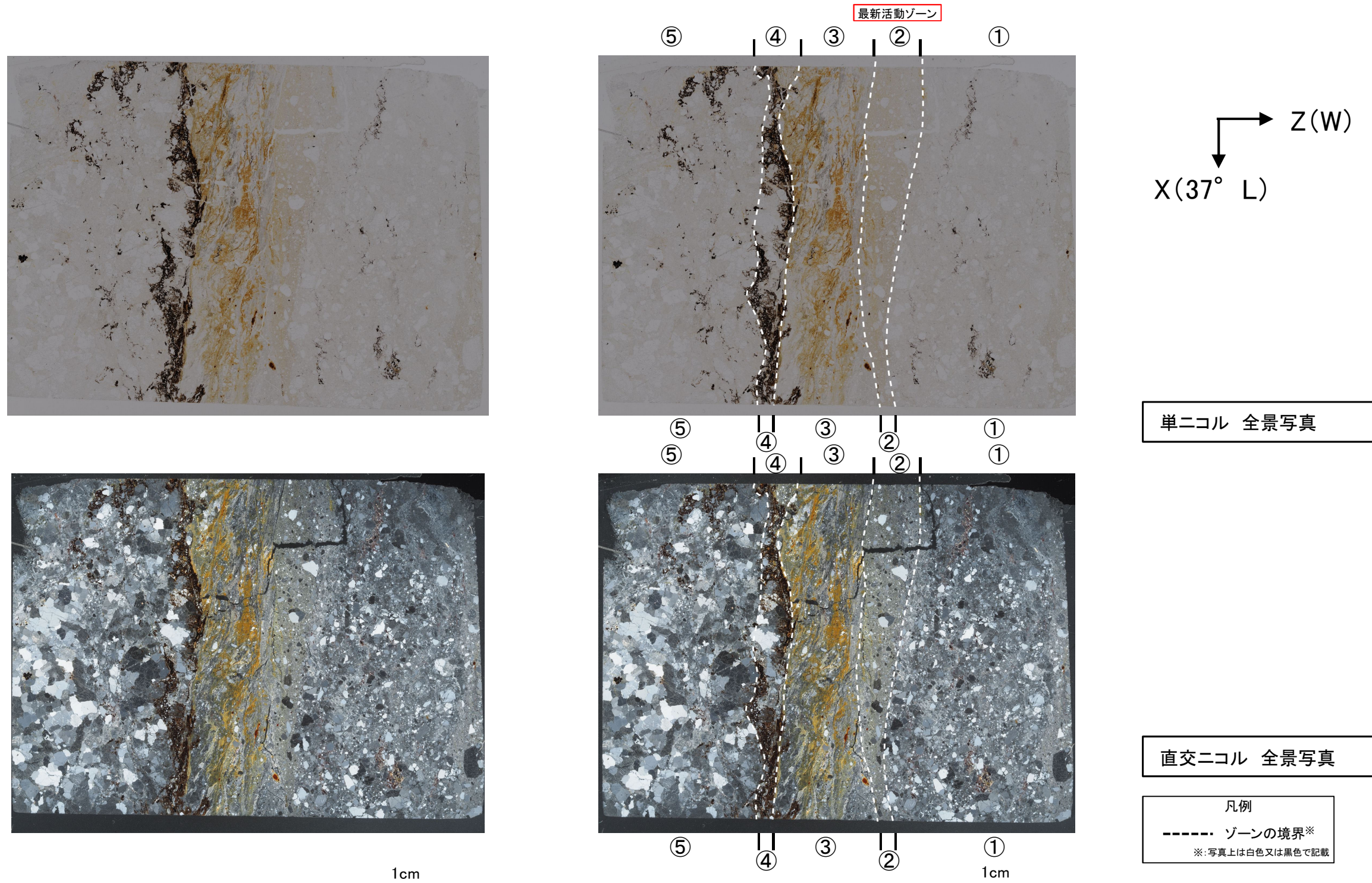
第7.4.4.121図(2) 鉱物脈法 鉱物脈の確認 H24-D1-1 深度45.91~45.94m (CT画像観察)

- ・研磨片観察において、CT画像観察の結果と同様に断層面 α 及び断層面 β が認められる。
- ・断層面 α は他の構造に切られておらず、細粒部の両端の境界面に不明瞭な部分が認められ、凹凸が相対的に多く、直線性に乏しいが、不連続部が認められず連続性に富む。
- ・断層面 β は他の構造に切られておらず、細粒部を伴い、湾曲及び凹凸が比較的少なく、不連続部が認められず、相対的に直線性・連続性に富む。
- ・ボーリングコア観察、CT画像観察、研磨片観察より、細粒部を伴い、最も直線的な深度45.94mの断層面 β を検討対象の断層面とした。

研磨片写真

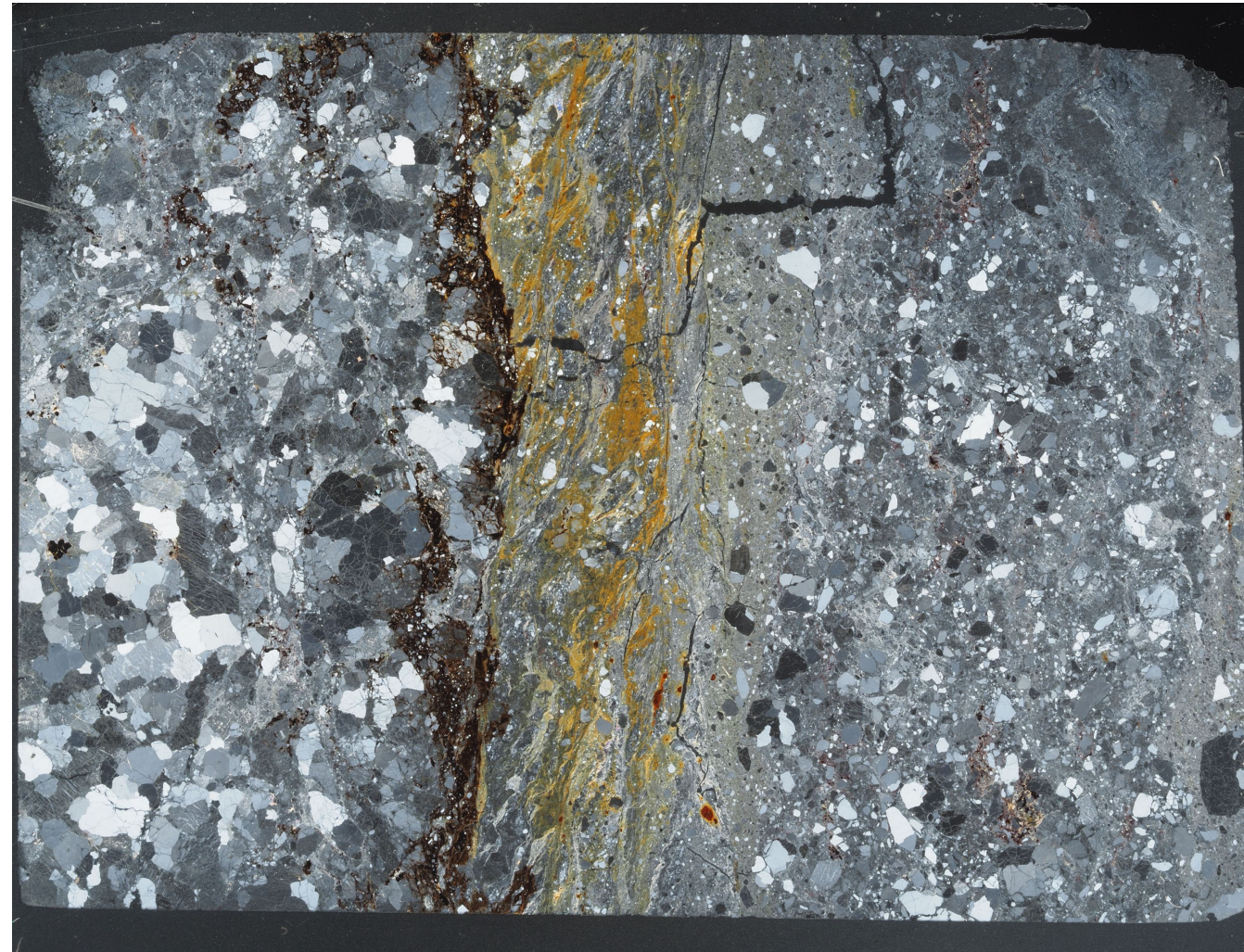


- ・①のゾーンは、粘土鉱物の量は少なく、粘土鉱物の定向配列は認められない。岩片は多く、角ばっている岩片が多い。
 - ・②のゾーンは、粘土鉱物の量は少ないが、③のゾーンより多い。粘土鉱物の定向配列は認められない。岩片は③のゾーンよりやや多く角ばっている岩片が多い。
 - ・③のゾーンは、粘土鉱物の量は少なく、粘土鉱物の定向配列は認められない。岩片は少なく、④より丸みを帯びた岩片が多い。
 - ・④のゾーンは、粘土鉱物は認められない。岩片は多く、角ばっている岩片が多い。
 - ・⑤のゾーンは、健岩部である。
- 以上のことから、細粒化が最も進んだ②のゾーンを最新活動ゾーンと認定した。



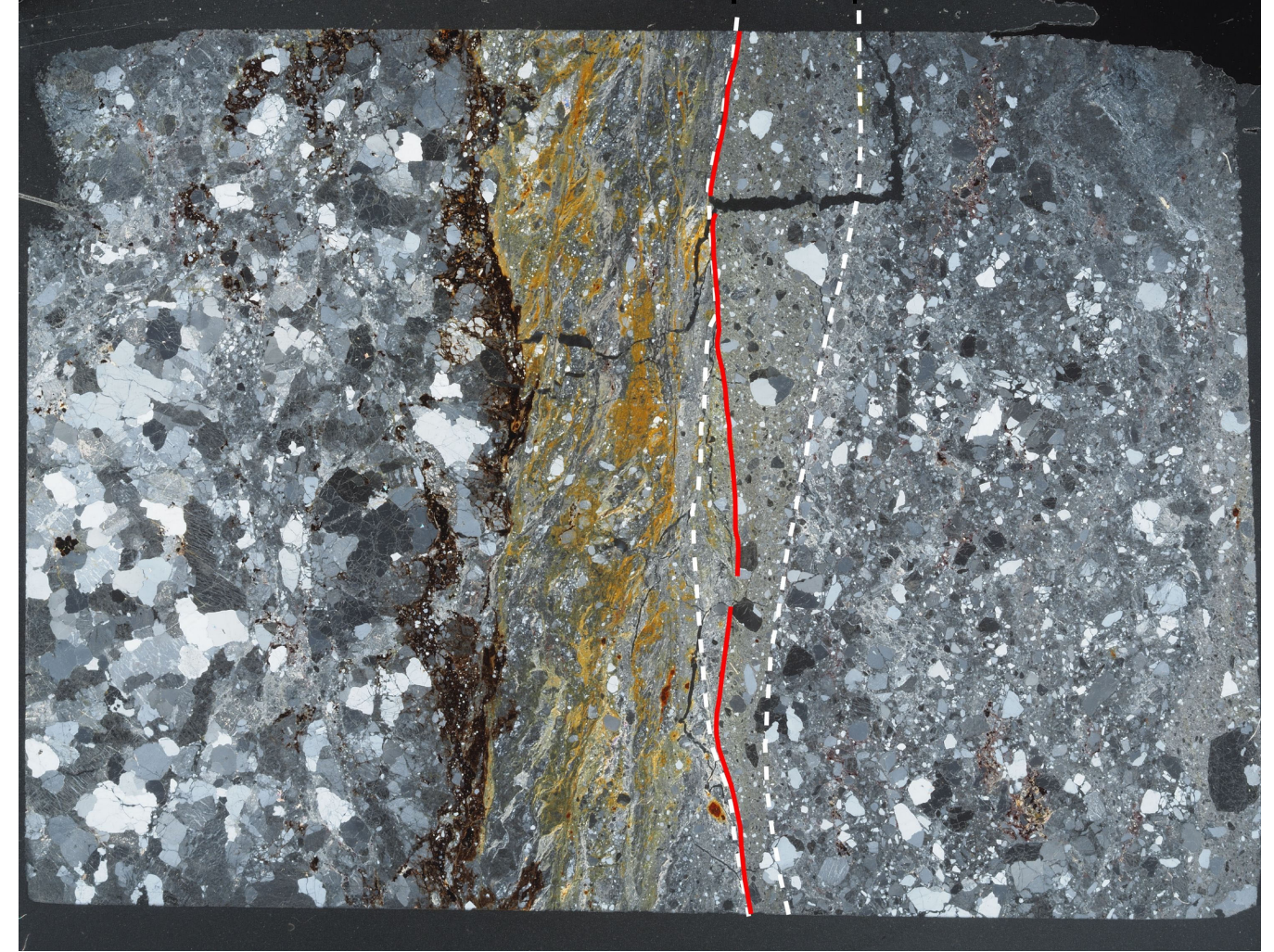
第7. 4. 4. 121図(4) 鉱物脈法 鉱物脈の確認 H24-D1-1 深度45. 91~45. 94m (分帯)

- ・深度45.94mにおける断層面β沿いの最新活動ゾーンでは、他の構造に切られていないY面Aが認められる。その分布を以下に示す。
- ・Y面Aは直線性に富み、連続性に富む。
- ・Y面Aのみが認められることから、Y面Aを最新活動面と認定した。



直交ニコル 全景写真

1cm



直交ニコル 全景写真

最新活動
ゾーン

最新活動
ゾーン

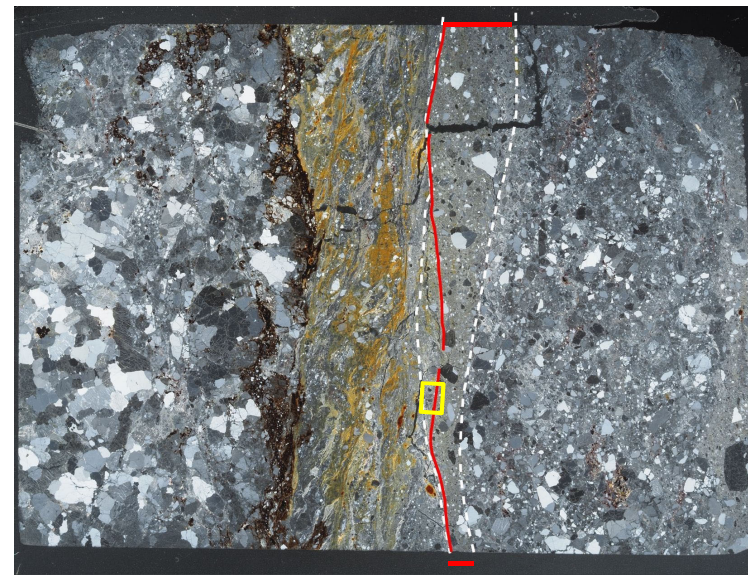
1cm

X(37° L)
Z(W)

凡例
— Y面A
- - - 最新活動ゾーン*
*: 写真上は白色又は黒色で記載

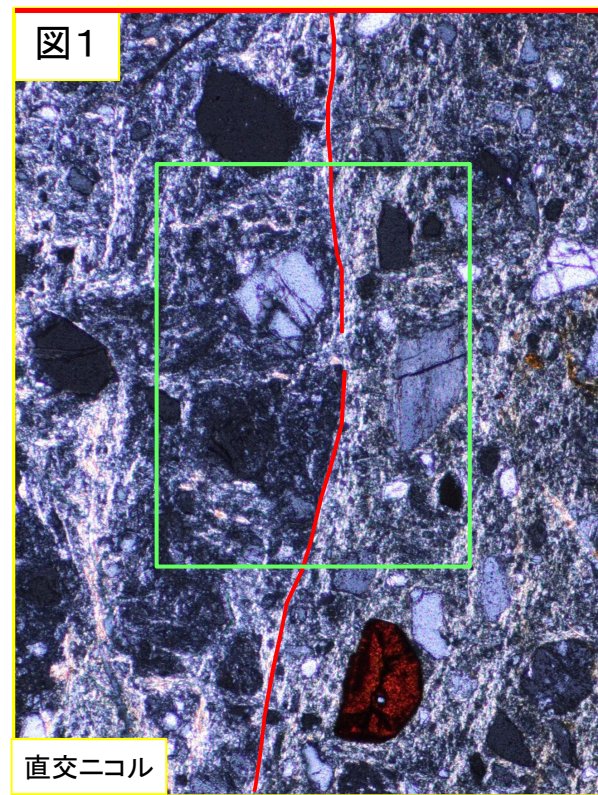
※Y面は確実に認定できる部分のみを記載しており、
割れ目や不明瞭箇所では記載していない

- ・図1の範囲において、最新活動面付近では粘土鉱物が分布し、最新活動面を不明瞭かつ不連続にし、横断している。横断箇所にはせん断面や引きずりなどの変形構造、弓状構造や粒子の配列などの注入の痕跡は認められない。
- ・上記のことから、最新活動後に最新活動面に沿って熱水が浸透し、最新活動面を不明瞭かつ不連続にし、横断していると考えられる。



最新活動ゾーン

図1

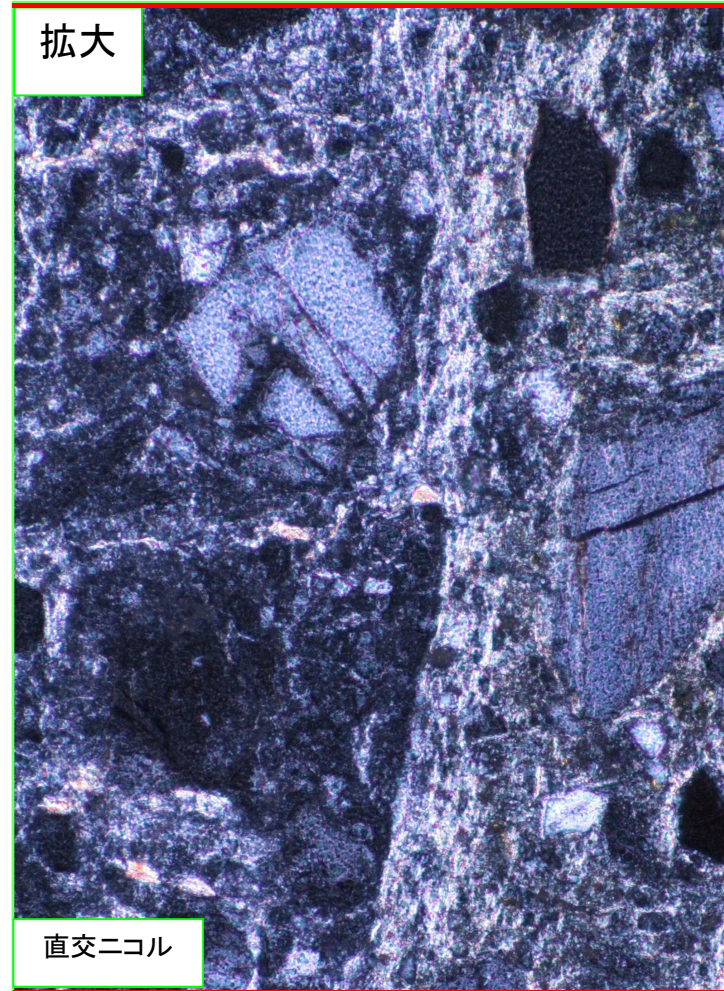


直交ニコル

200 μm

最新活動ゾーン

拡大

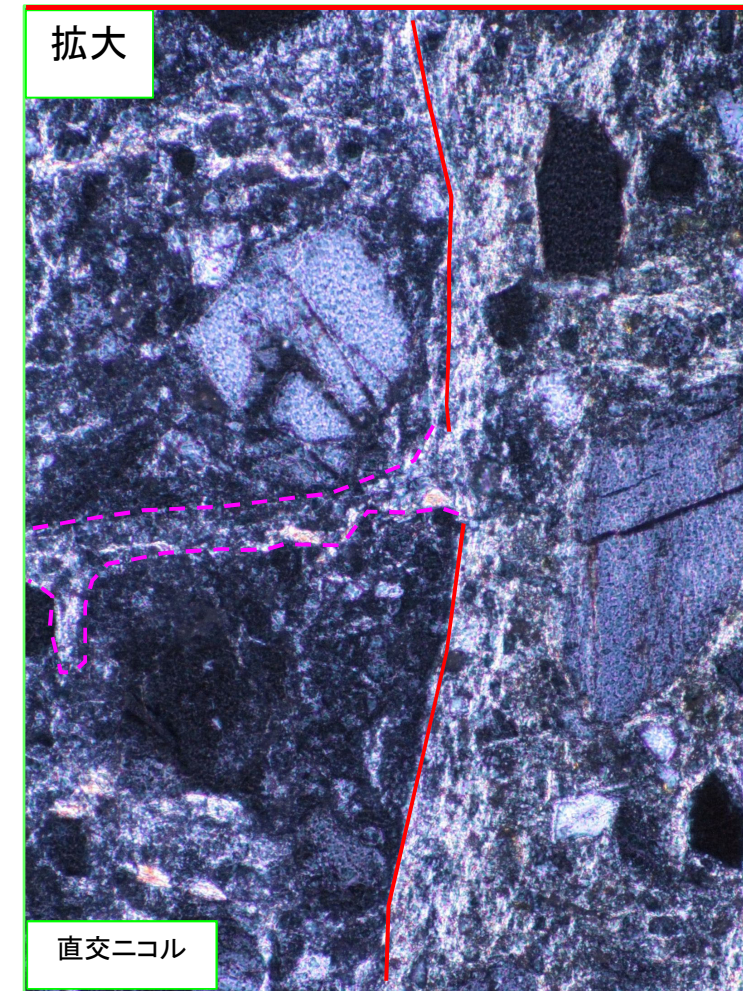


直交ニコル

100 μm

最新活動ゾーン

拡大



直交ニコル

100 μm

※桃色破線部は粘土鉱物優勢な細粒部の分布を示す

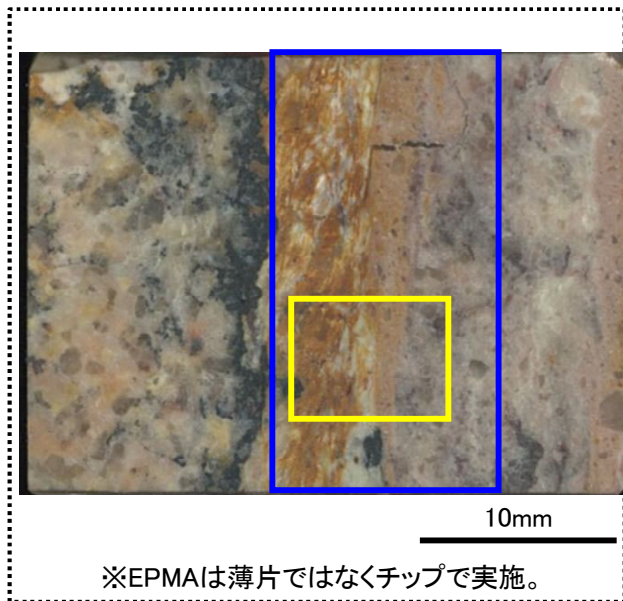
凡例

— 最新活動面

※写真上下の赤線は最新活動ゾーンを示す

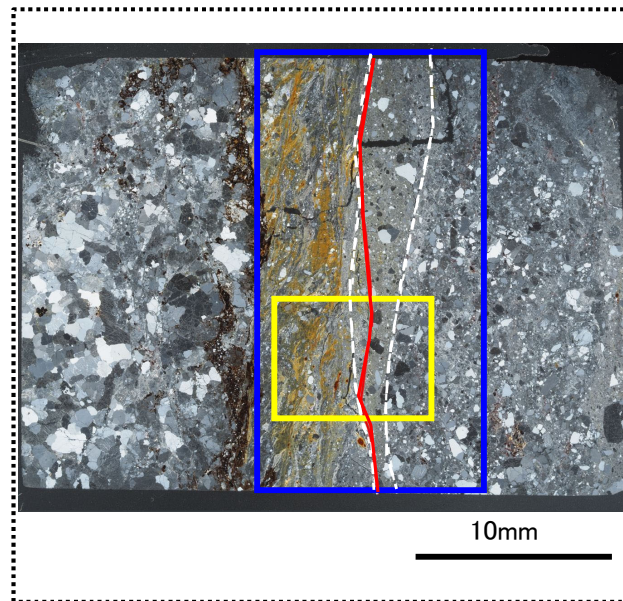
最新活動後に熱水変質作用を受け、それ以降破砕部は活動していないと判断される。

- ・最新活動面を不明瞭かつ不連続にしている粘土鉱物について、薄片を作成したチップを用いて、EPMA分析を行った。
- ・破砕部のEPMAマッピングにより、最新活動ゾーンと最新活動面を不明瞭かつ不連続にしている粘土鉱物の主成分組成を比較する。

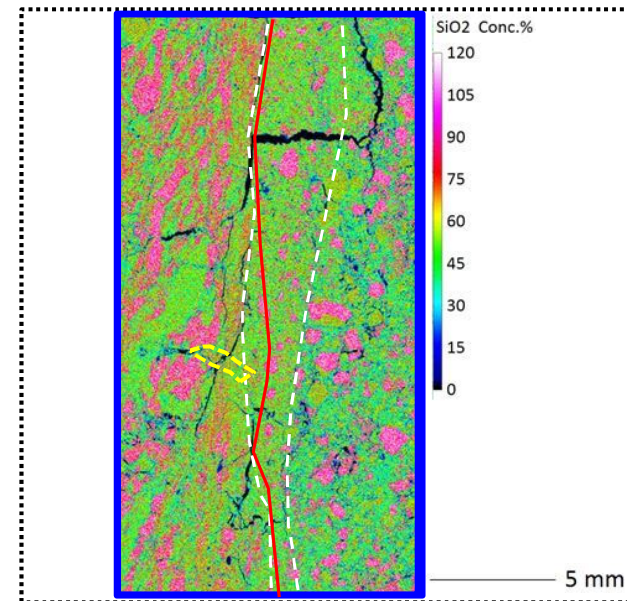


※EPMAは薄片ではなくチップで実施。

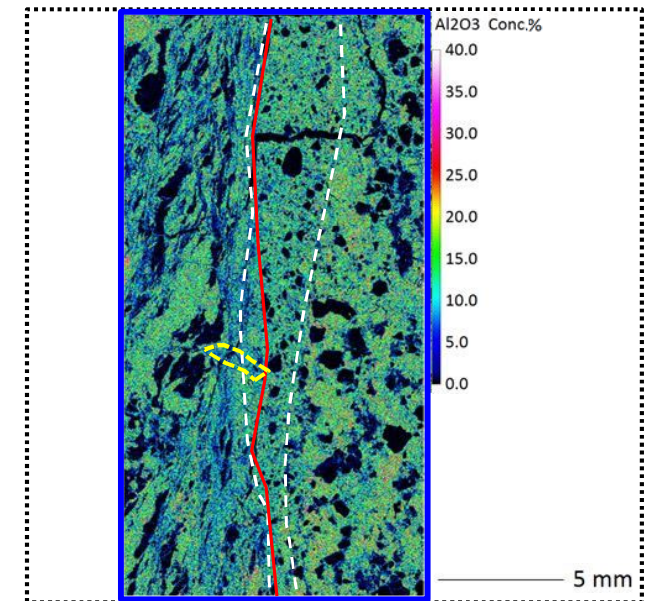
薄片チップの位置



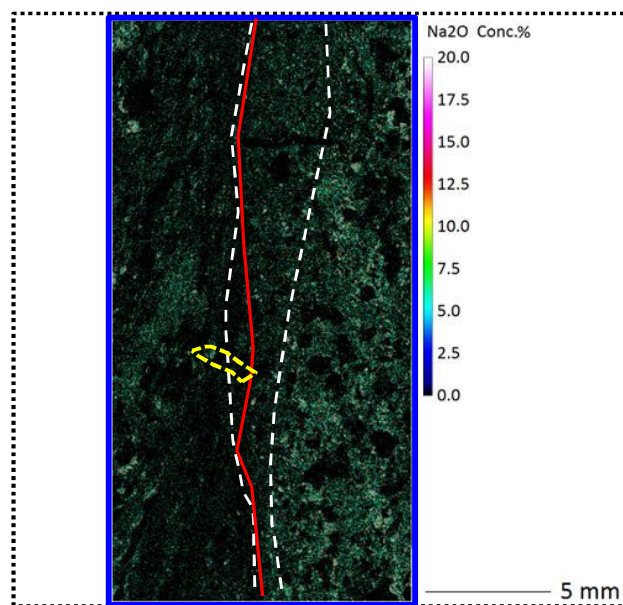
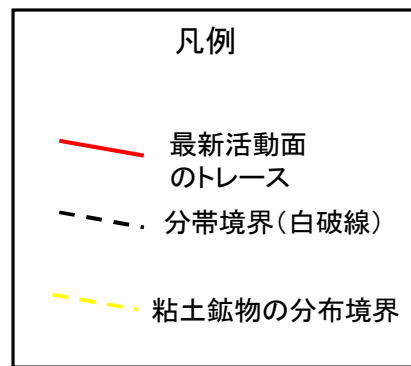
薄片写真(直交ニコル)



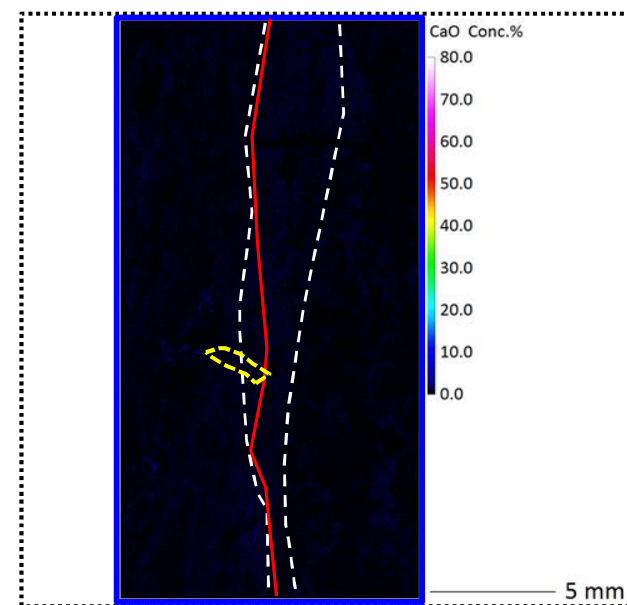
EPMAマッピング (SiO₂)



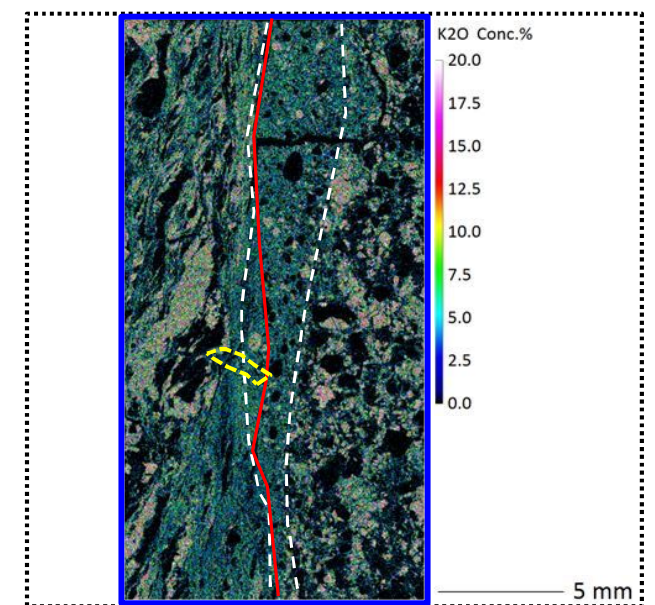
EPMAマッピング (Al₂O₃)



EPMAマッピング (Na₂O)



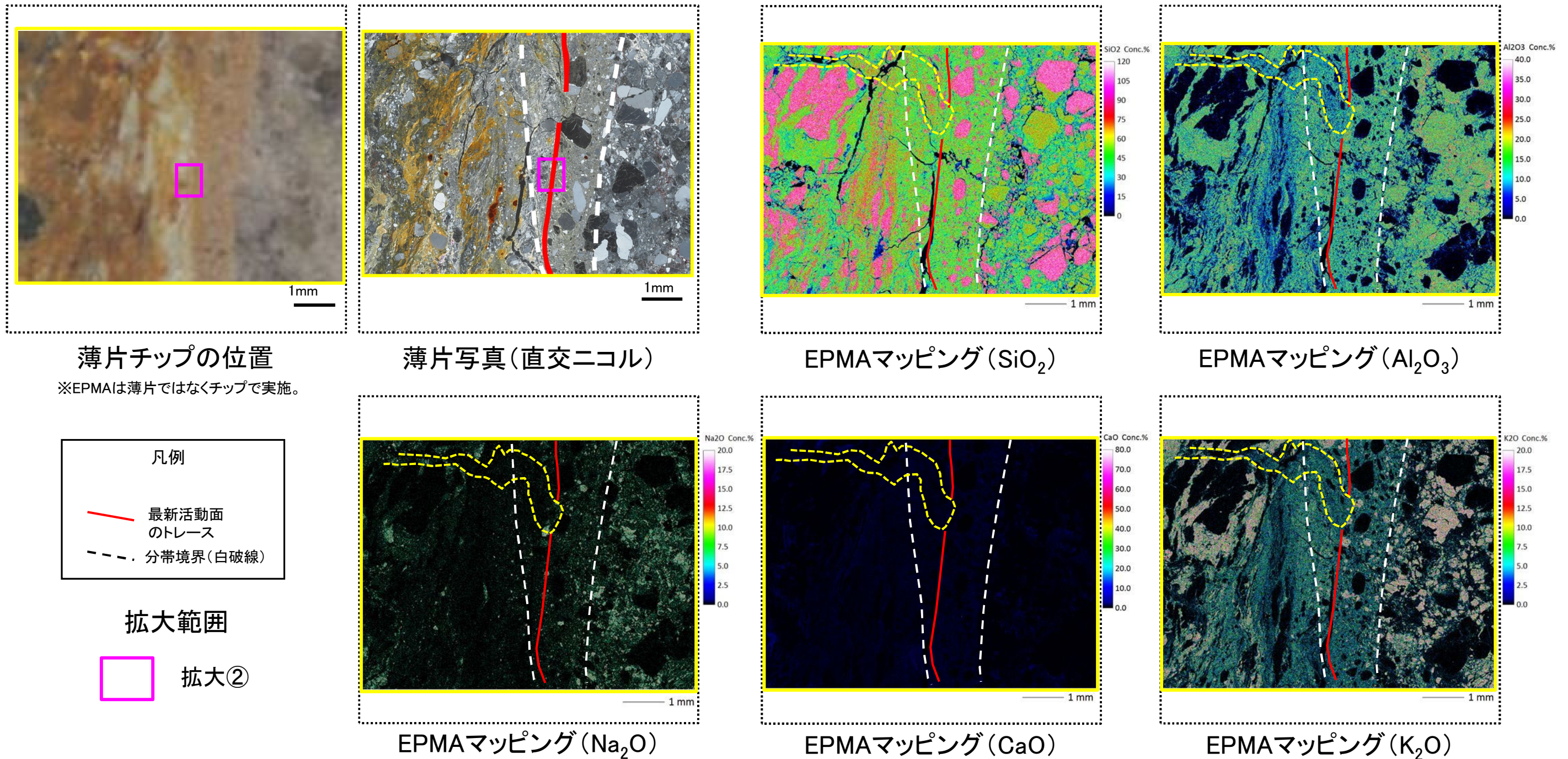
EPMAマッピング (CaO)



EPMAマッピング (K₂O)

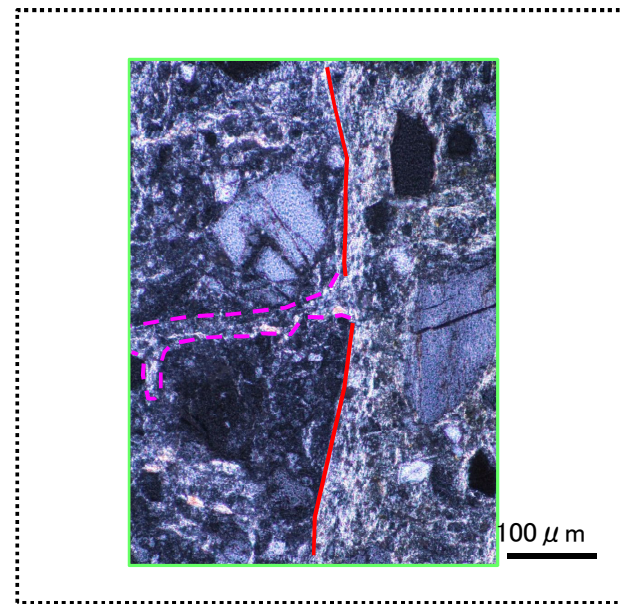
- ・最新活動ゾーンは、基質のSiO₂及びAl₂O₃がやや多く、K₂Oがやや少なく、Na₂Oが少ないゾーンとして比較的明瞭に認識される。
- ・最新活動面を横断するようにSiO₂が多く、K₂O及びAl₂O₃が少ないレンズ状の範囲(図中の黄色破線)が認められる。

- ・最新活動面を不明瞭かつ不連続にしている粘土鉱物について、薄片を作成したチップを用いて、EPMA分析を行った。
- ・破碎部のEPMAマッピングにより、最新活動ゾーンと最新活動面を不明瞭かつ不連続にしている粘土鉱物の主成分組成を比較する。

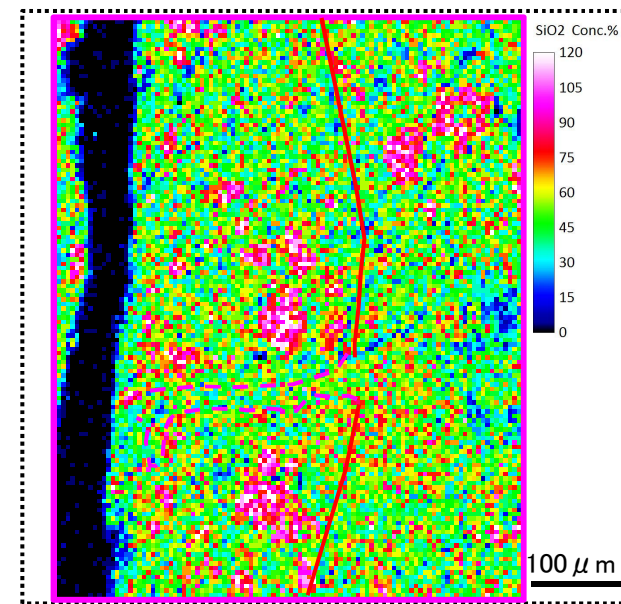


- ・最新活動ゾーンは基質のSiO₂及びAl₂O₃がやや多く、K₂Oがやや少なく、Na₂Oが少ないゾーンとして認識される。
- ・最新活動面を挟んで、右側はSiO₂が多く、Al₂O₃及びNa₂Oがわずかに多く、K₂Oがわずかに少ない。
- ・最新活動面を横断するように、SiO₂がわずかに多く、Al₂O₃及びK₂Oがわずかに少ない脈状の構造(図中の黄色破線)が認められる。

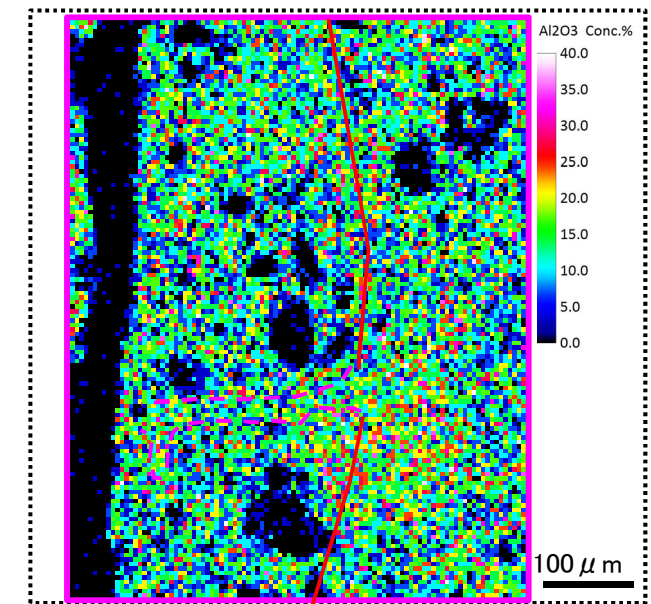
- ・最新活動面を不明瞭かつ不連続にしている粘土鉱物について、薄片を作成したチップを用いて、EPMA分析を行った。
- ・破碎部のEPMAマッピングにより、最新活動ゾーンと最新活動面を不明瞭かつ不連続にしている粘土鉱物の主成分組成を比較する。



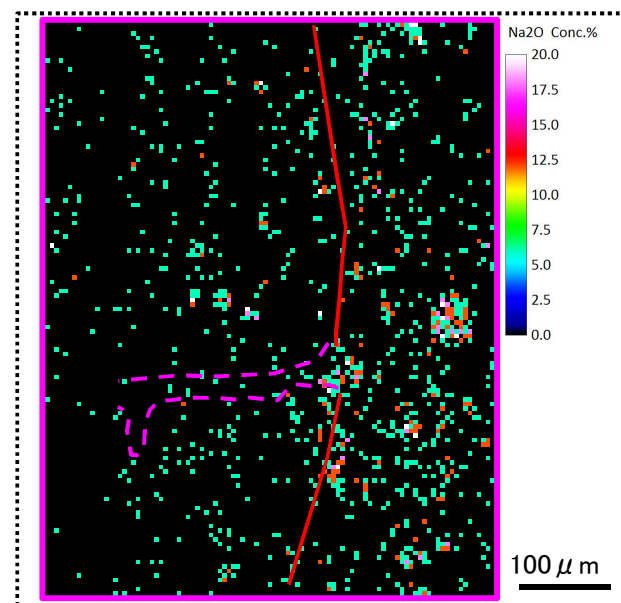
薄片写真(直交ニコル)



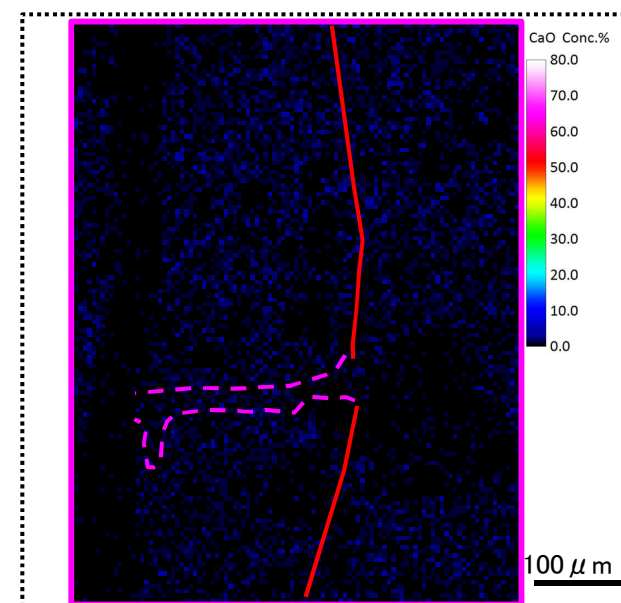
EPMAマッピング(SiO_2)



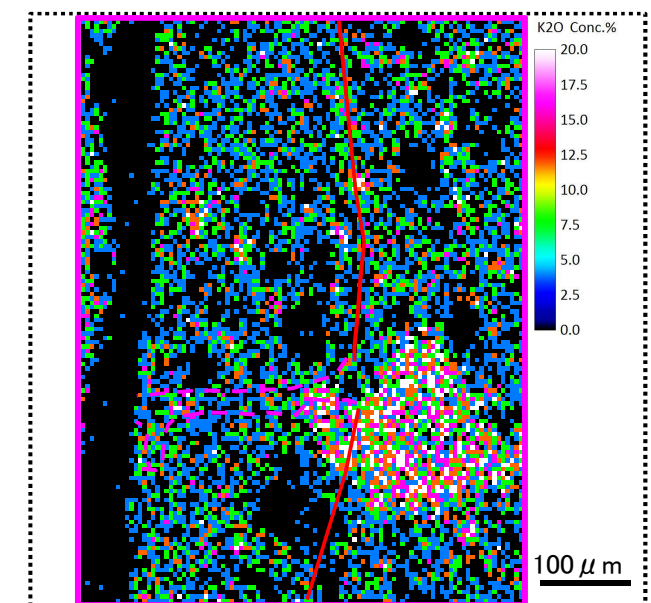
EPMAマッピング(Al_2O_3)



EPMAマッピング(Na_2O)



EPMAマッピング(CaO)

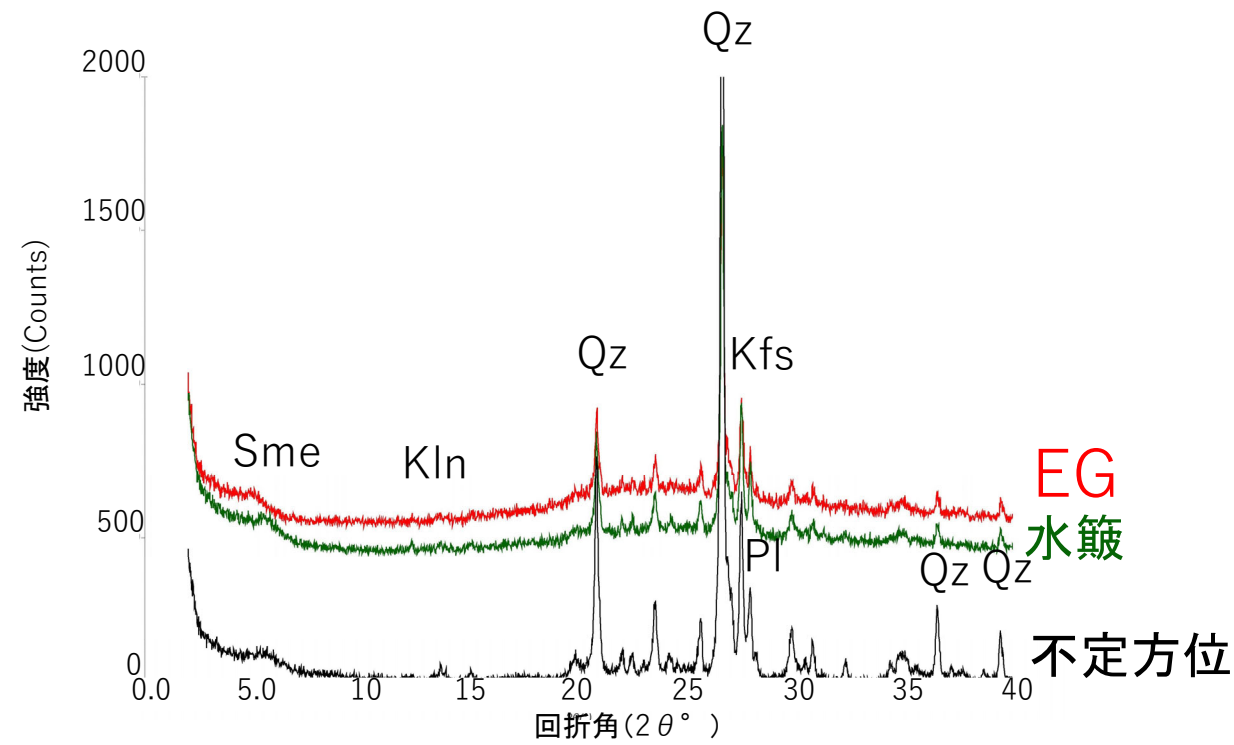


EPMAマッピング(K_2O)

- 凡例
- 最新活動面のトレース
 - - - 粘土鉱物の分布境界

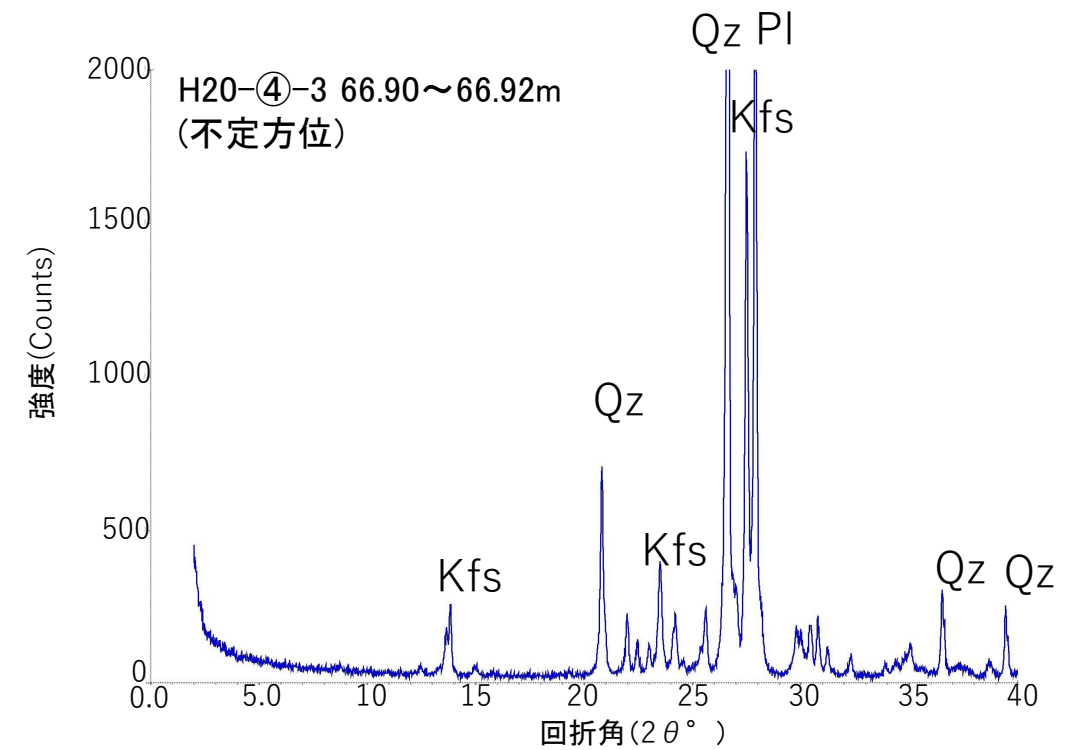
- ・鉱物脈状に化学組成の特徴は認められない。
- ・岩片を除くと、基質に明瞭な差が認められない。

- H24-D1-1孔 深度45.94mを最新活動面とする破砕部の断層ガウジから採取した試料と新鮮な花崗斑岩の鉱物組成を比較した。
- H24-D1-1孔 深度45.94mの破砕部は新鮮な花崗斑岩に比べ斜長石やカリ長石の割合が小さくなっている。一方、わずかにスメクタイトとカオリナイトが認められる。
- 井上(2003)⁽¹⁷⁷⁾によれば、H24-D1-1孔 深度45.94mの破砕部は熱水変質作用を受けていると推定される。



H24-D1-1 45.94mのチャート

水簸及びEG処理を施した試料の回折パターンは見やすくするため不定方位の回折パターンの上方にずらして表示した。



新鮮な花崗斑岩のチャート

X線粉末回折結果(基本は不定方位分析の回折強度を使用)

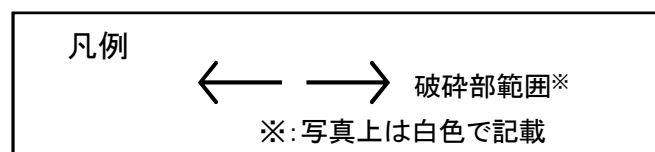
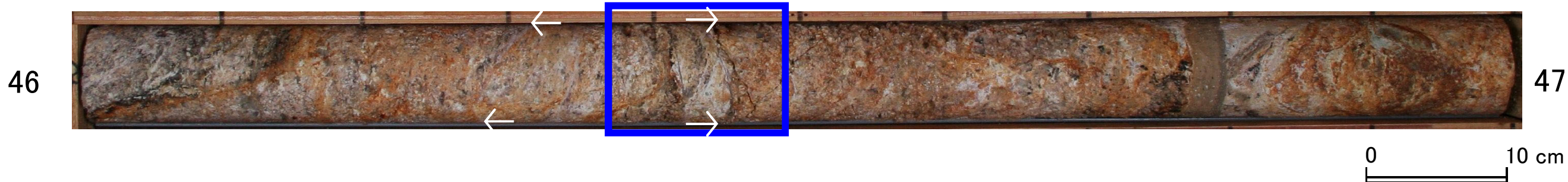
試料採取位置		スメクタイト	雲母粘土鉱物	カオリナイト	緑泥石	石英	斜長石	カリ長石
花崗斑岩 新鮮部	H20-④-3 66.90~66.92m		((・))		((・))	◎	◎	◎
破砕部 断層ガウジ	H24-D1-1 45.94m	(・)		((・))		◎	△	△

記号凡例
 Sme:スメクタイト
 Kln:カオリナイト
 Qz:石英
 Pl:斜長石
 Kfs:カリ長石

凡例 ◎:多量 ○:中量 △:少量 ・:微量 (・):極微量 ((・)):極微量で、定方位測定時のみピークを確認

- ・ボーリングコア観察において、深度46.45mに断層面 α が確認された。
- ・断層面 α は、細粒部を伴い、やや湾曲及び凹凸が認められるが、おおむね直線性に富む。また、不連続部が認められず、連続性に富む。

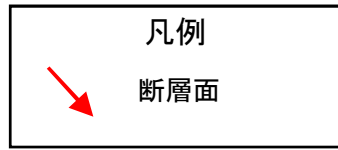
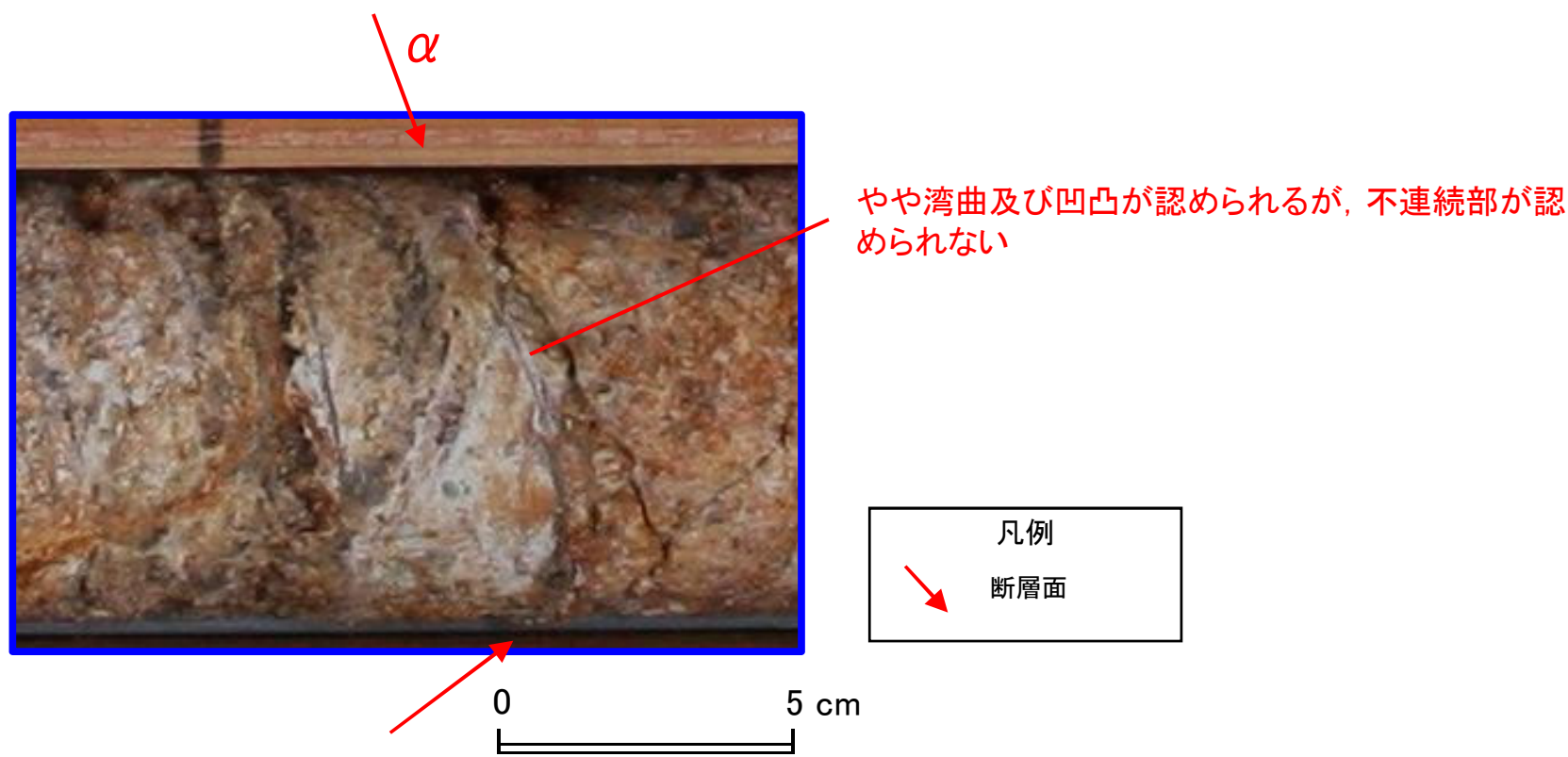
コア写真



ボーリング柱状図

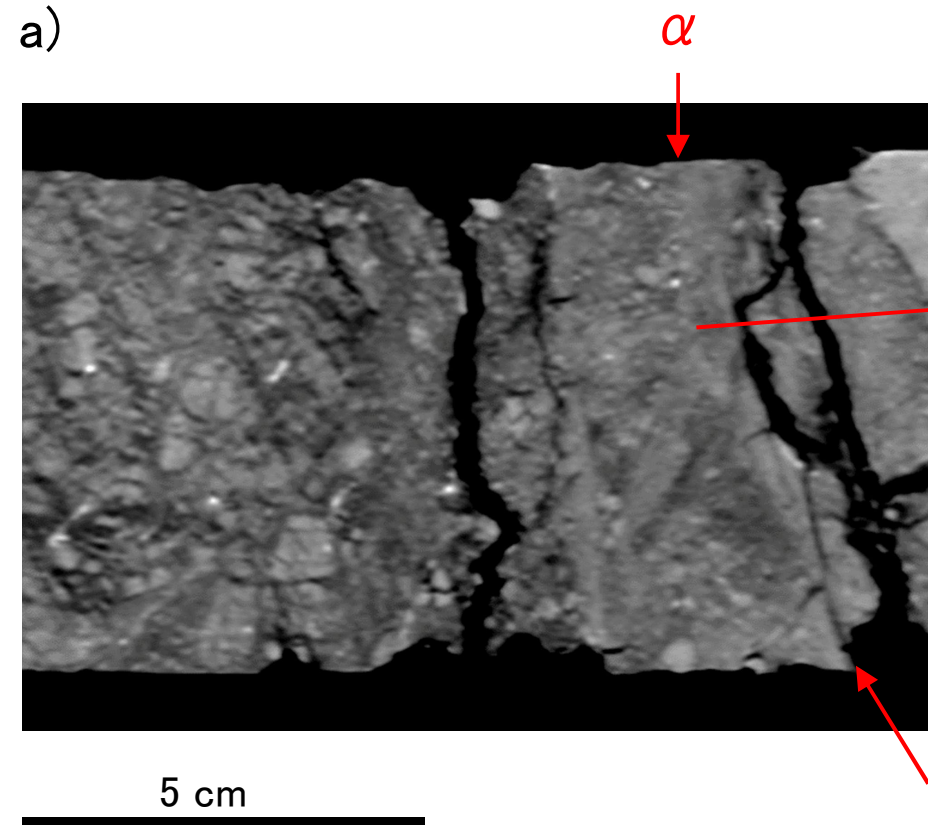
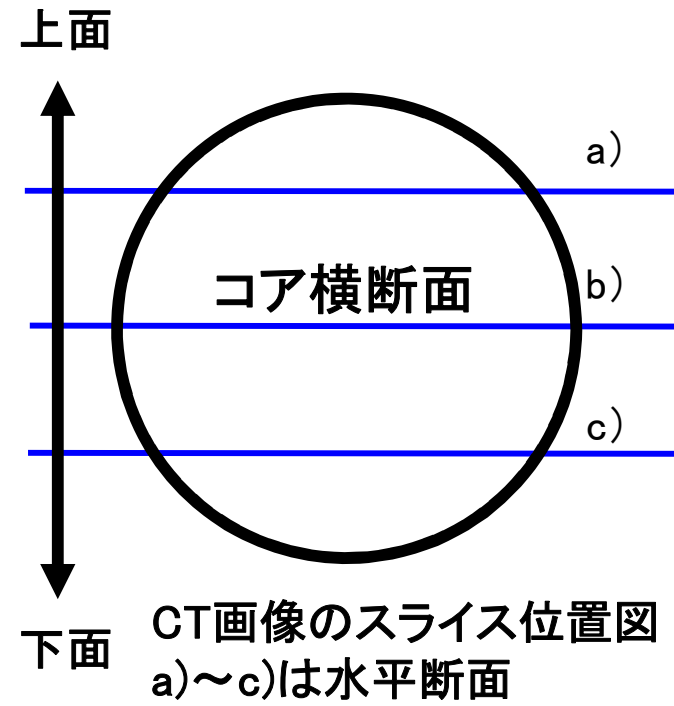
45.94～46.41m：粘土混じり岩片状部 (Hj)
 上端35°，下端15° でともに直線的でシャープに連続。径10mm前後の岩片間を幅1～2mmの軟質な白色粘土脈が網目状に分布する。浅黄橙色を呈する。

46.41～46.45m：砂混じり粘土状部 (Hc-2)
 上端15° で直線的にシャープに，下端20° でやや波打ちながら連続。径1～3mmと少量の径5mmで粘土化した花崗斑岩の岩片を含む。やや硬質。浅黄橙色を呈する。幅25～30mm。

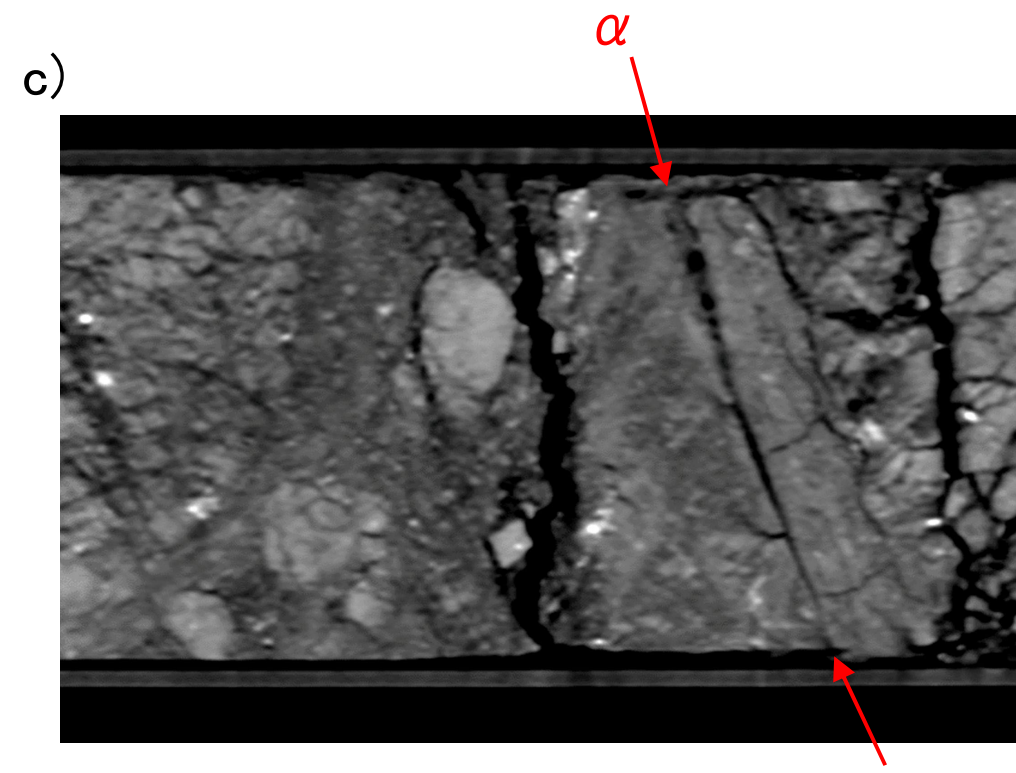
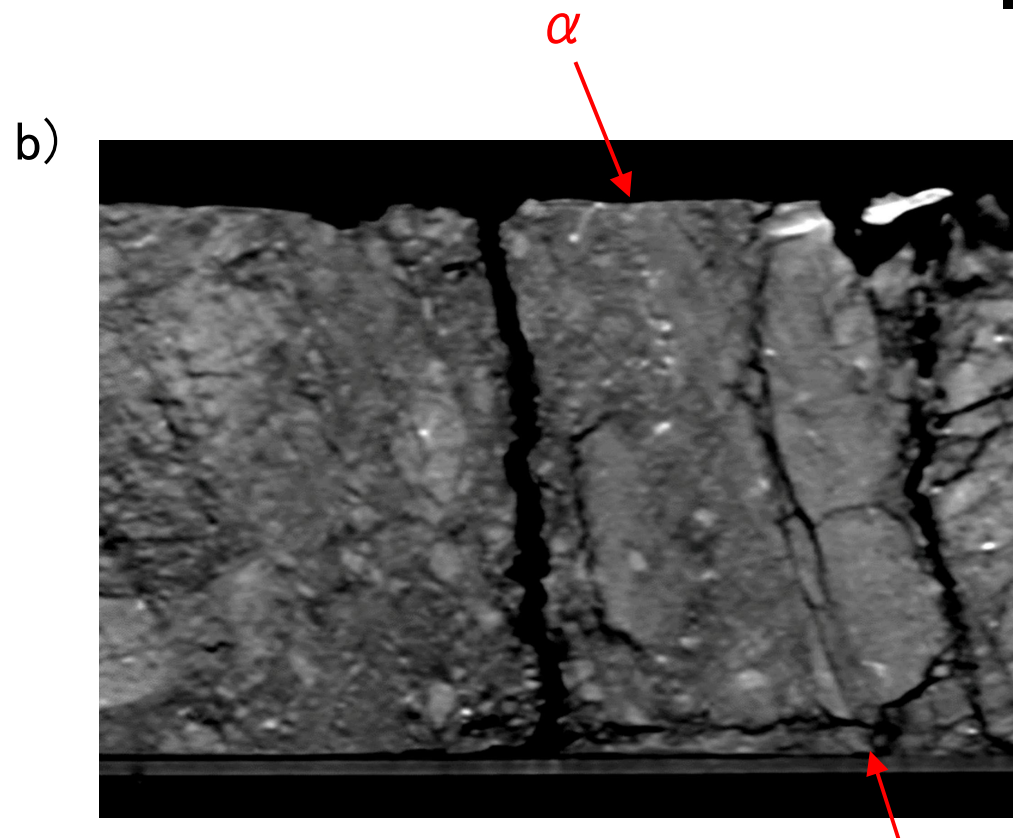
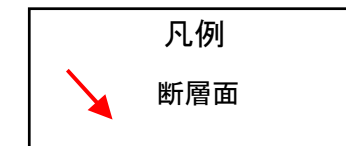


- ・CT画像観察において、ボーリングコア観察で認められた断層面 α が認められる。
- ・断層面 α は三次元的に他の構造に切られていない。湾曲及び凹凸がみられ直線性に乏しく、一部不明瞭だが不連続部は認められず、おおむね連続して分布する。

ボーリングコアCT画像



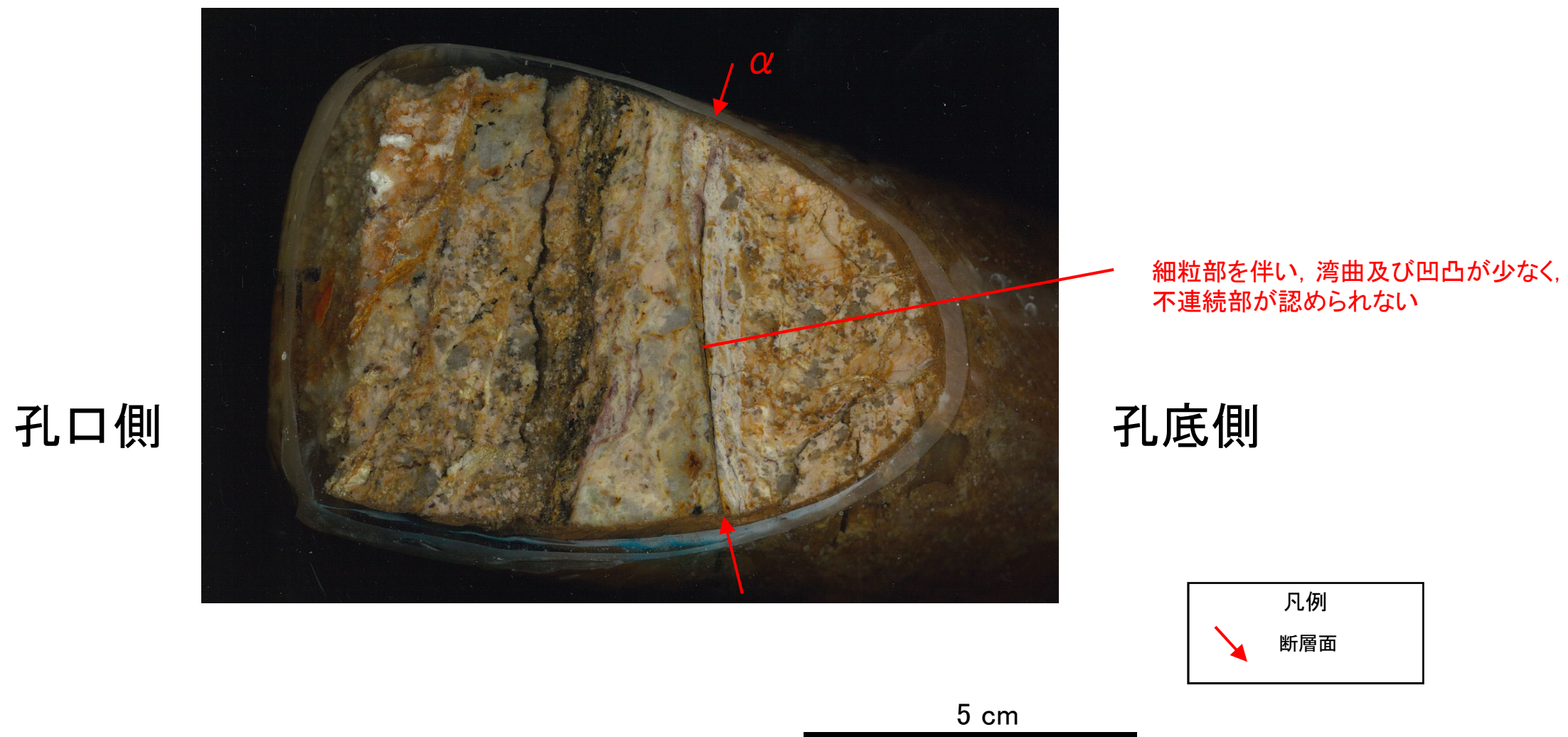
湾曲及び凹凸が認められ、一部不明瞭だが不連続部は認められない



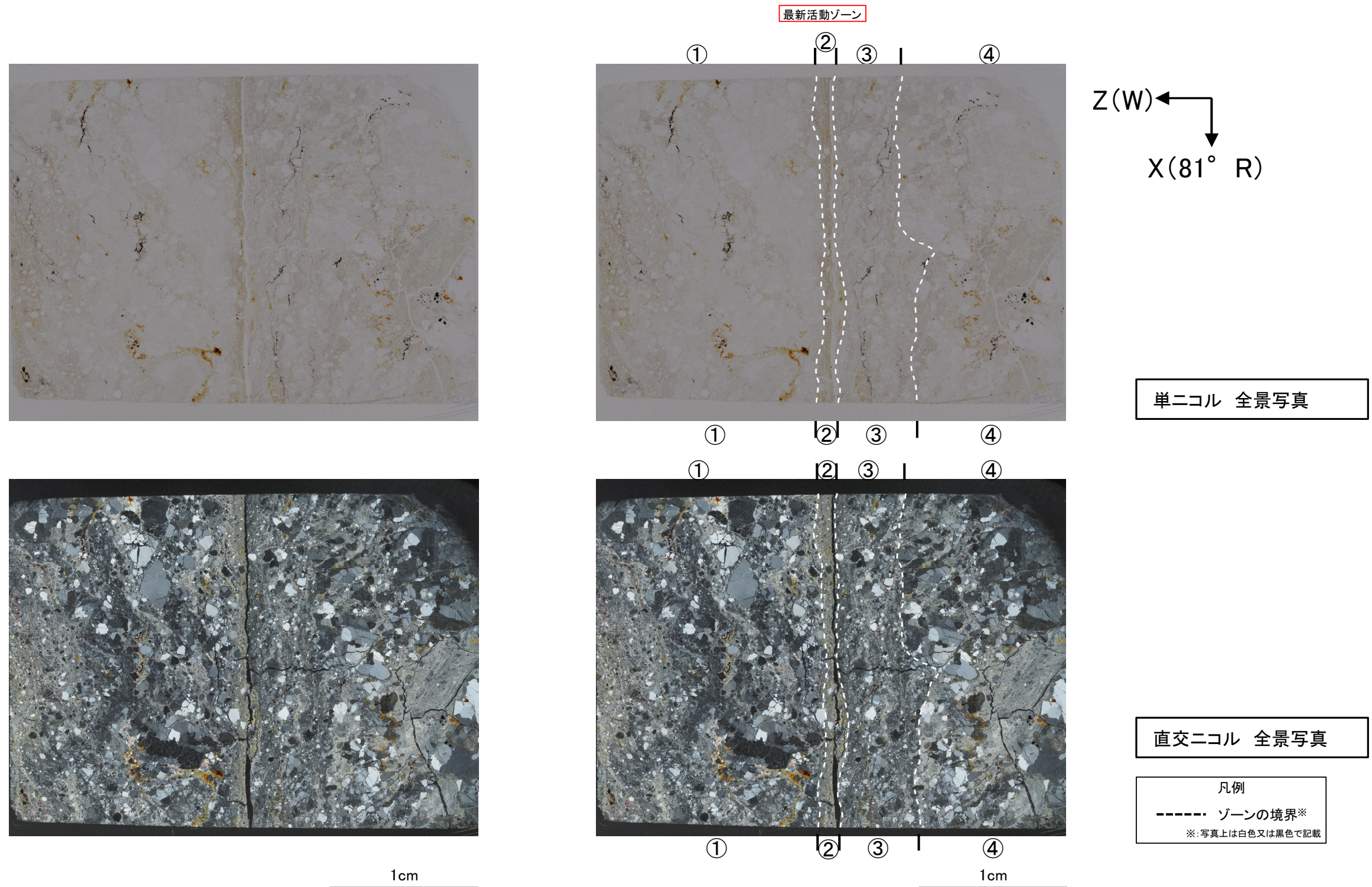
第7.4.4.124図(2) 鉍物脈法 鉍物脈の確認 H24-D1-1 深度46.30~46.45m (CT画像観察)

- ・研磨片観察において、CT画像観察の結果と同様に断層面 α が認められる。
- ・断層面 α は、他の構造に切られておらず、細粒部を伴い、湾曲及び凹凸が少なく不連続部が認められず、直線性・連続性に富む。
- ・ボーリングコア観察、CT画像観察、研磨片観察より、細粒部を伴い、最も直線的な深度46.45mの断層面 α を検討対象の断層面とした。

研磨片写真

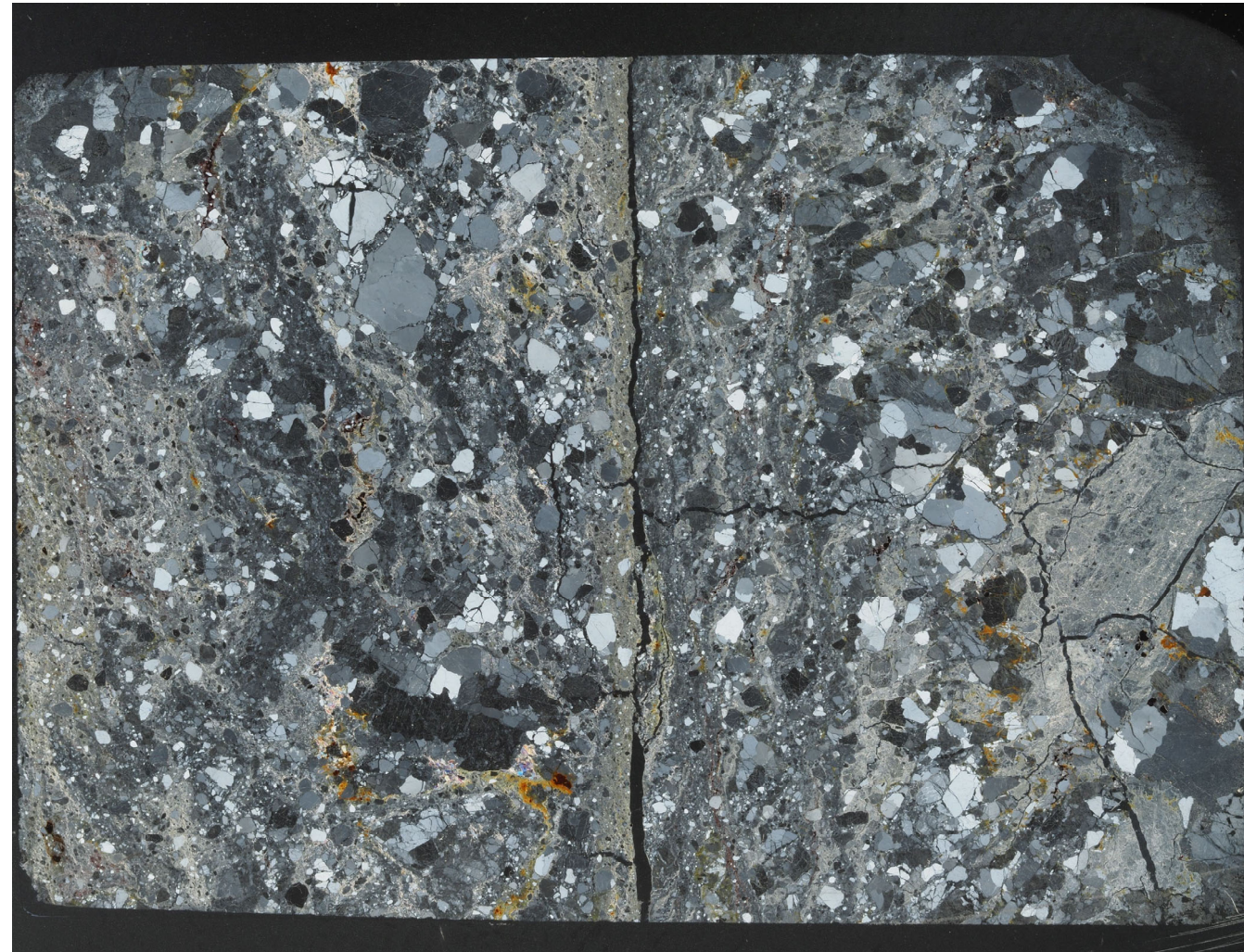


- ・①のゾーンは、粘土鉱物の量は少なく、粘土鉱物の定向配列は認められない。岩片は多く、角ばっている岩片が多い。
 - ・②のゾーンは、粘土鉱物の量は多く、粘土鉱物の定向配列は認められない。岩片は少なく、角ばっている岩片が多い。①、③のゾーンより粘土鉱物が多く、岩片は少ない。
 - ・③のゾーンは、粘土鉱物の量は少なく、粘土鉱物の定向配列は認められない。岩片は多く、角ばっている岩片が多い。
 - ・④のゾーンは、健岩部である。
- 以上のことから、細粒化が最も進んだ②のゾーンを最新活動ゾーンと認定した。



第7. 4. 4. 124図(4) 鉱物脈法 鉱物脈の確認 H24-D1-1 深度46. 30~46. 45m (分帯)

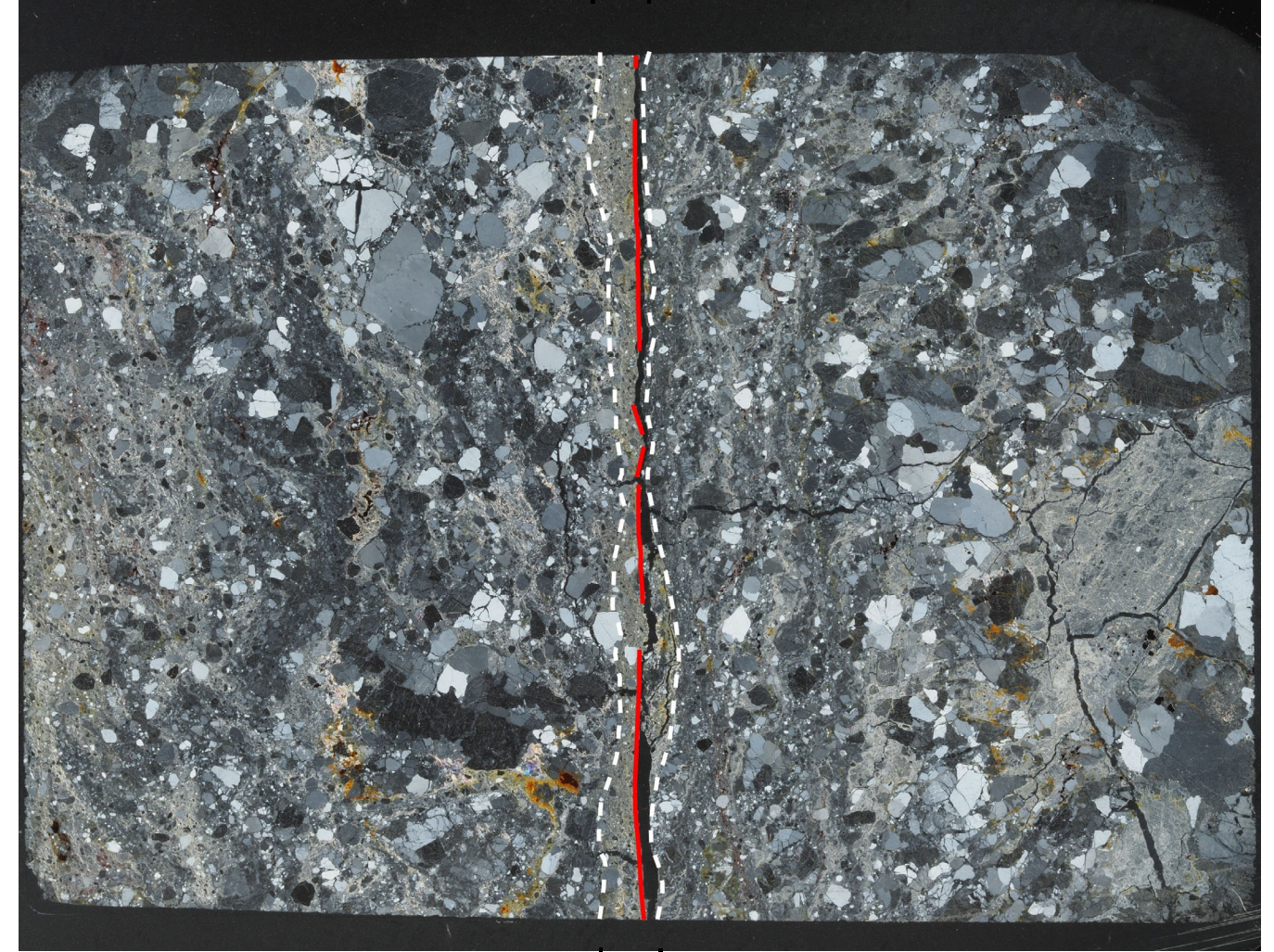
- ・深度46.45mにおける断層面 α 沿いの最新活動ゾーンでは、他の構造に切られていないY面Aが認められる。
- ・Y面Aは直線性に富み、連続性に富む。
- ・Y面Aのみが認められることから、Y面Aを最新活動面と認定した。



直交ニコル 全景写真

1cm

Z(W) ←
↓
X(81° R)



最新活動
ゾーン

最新活動
ゾーン

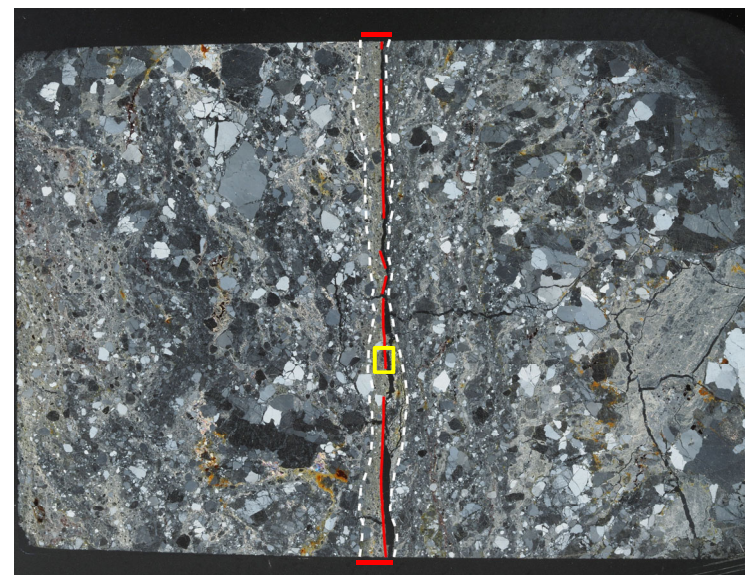
直交ニコル 全景写真

1cm

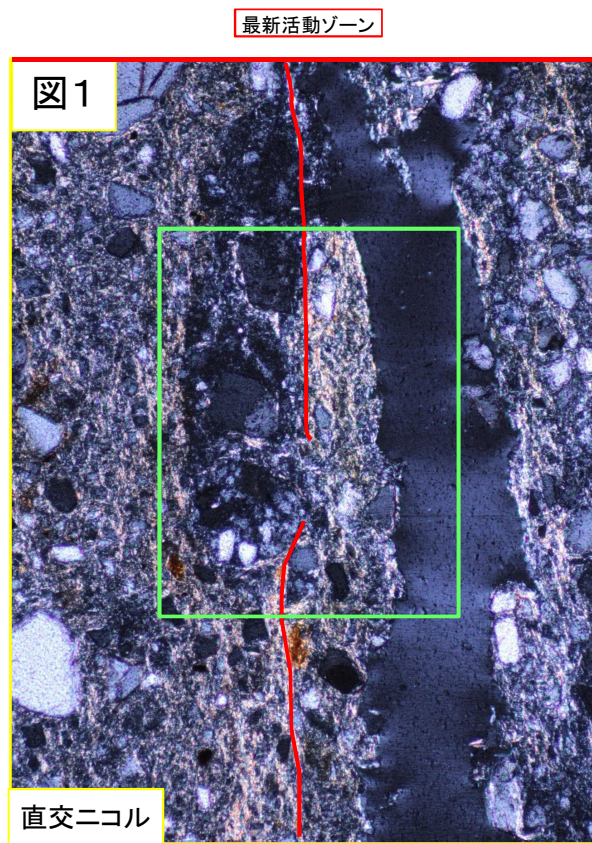
※Y面は確実に認定できる部分のみを記載しており、
割れ目や不明瞭箇所では記載していない

凡例
 — Y面A
 - - - 最新活動ゾーン※
 ※:写真上は白色又は黒色で記載

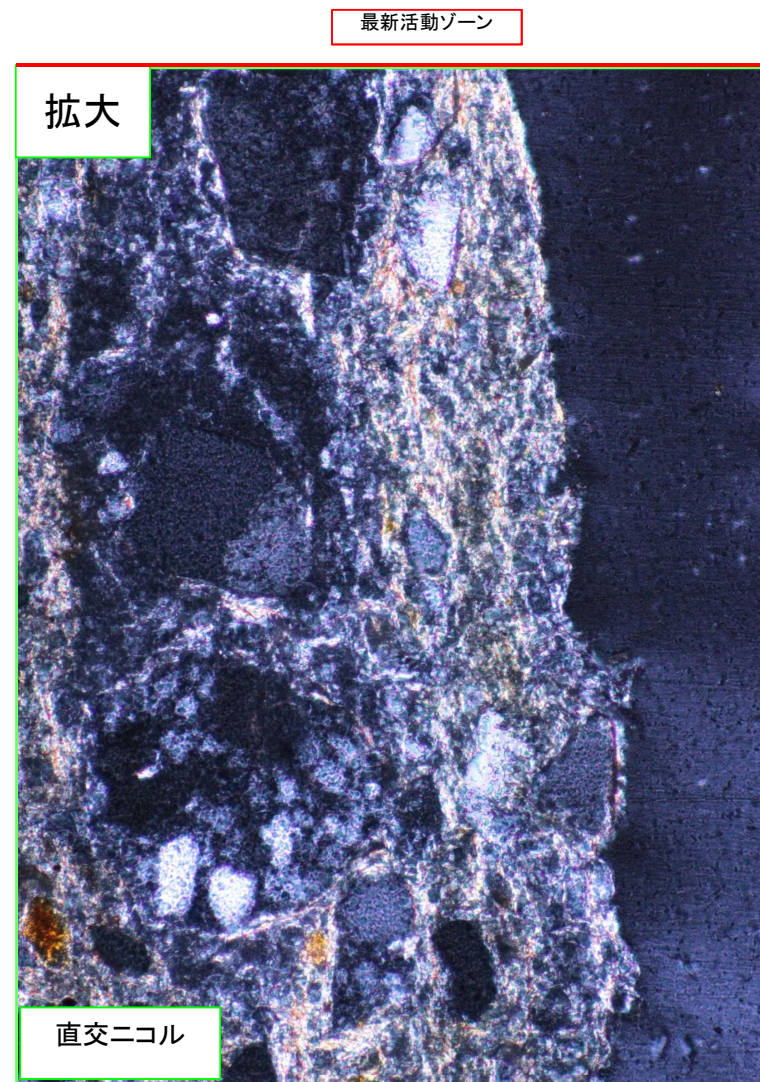
- ・図1の範囲において、最新活動面付近では粘土鉱物が分布し、最新活動面を不明瞭かつ不連続にし、横断している。不連続箇所にはせん断面や引きずりなどの変形構造、弓状構造や粒子の配列などの注入の痕跡は認められない。
- ・上記のことから、最新活動後に最新活動面周辺で熱水が浸透し、最新活動面を不明瞭かつ不連続にし、横断していると考えられる。



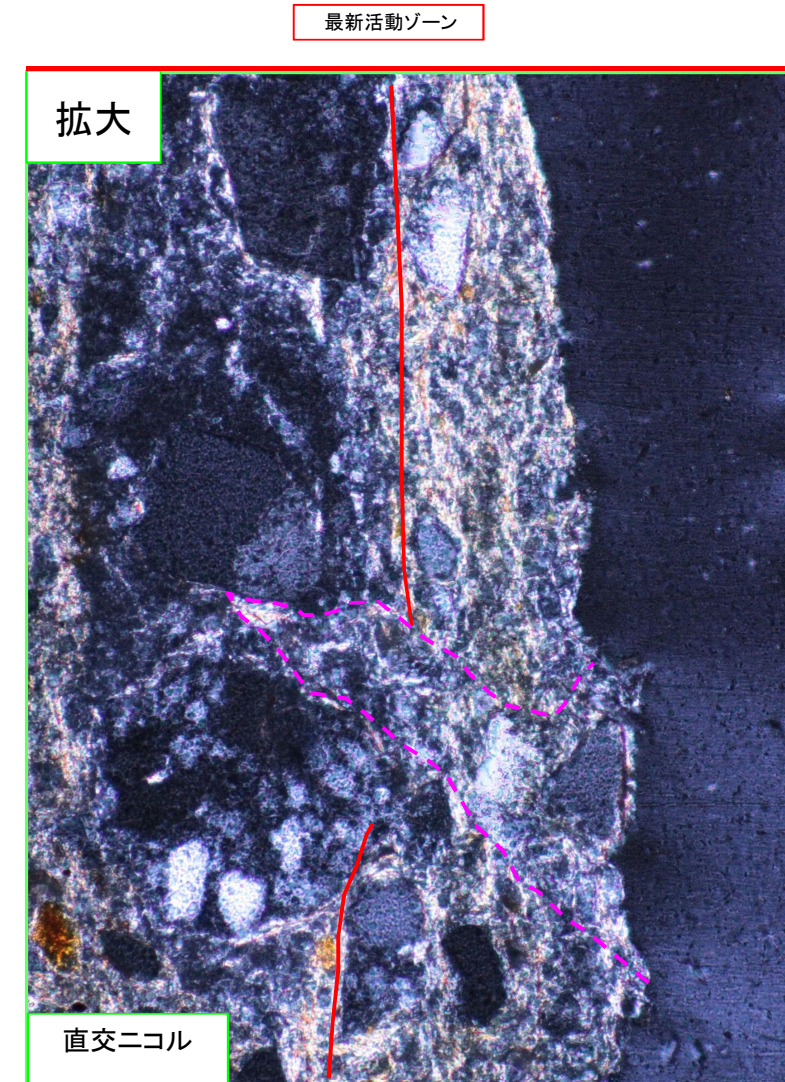
1cm



200 μm



100 μm



100 μm

凡例
— 最新活動面

※写真上下の赤線は最新活動ゾーンを示す

※桃色破線部は粘土鉱物優勢な細粒部の分布を示す

最新活動後に熱水変質作用を受け、それ以降破砕部は活動していないと判断される。