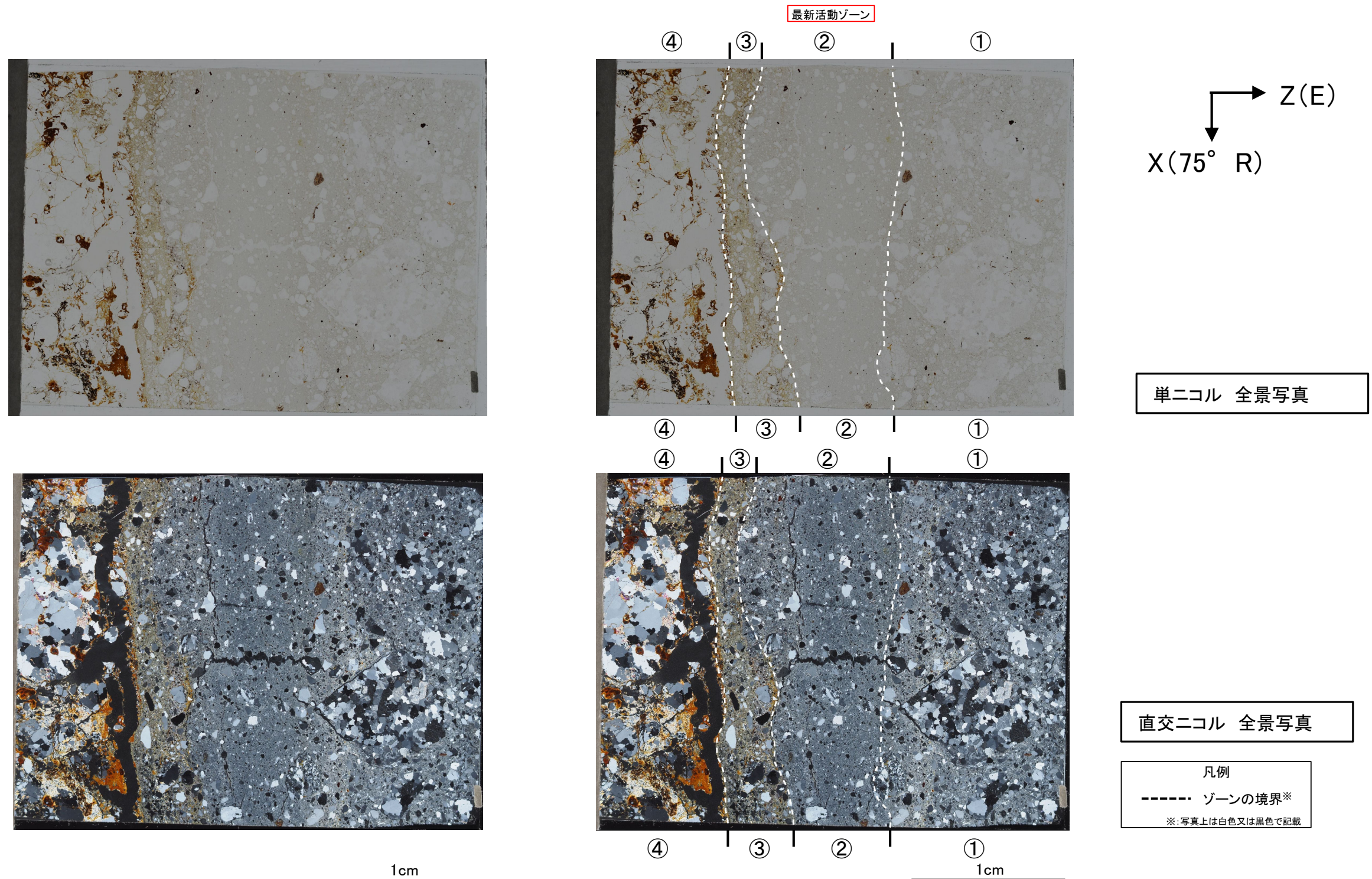
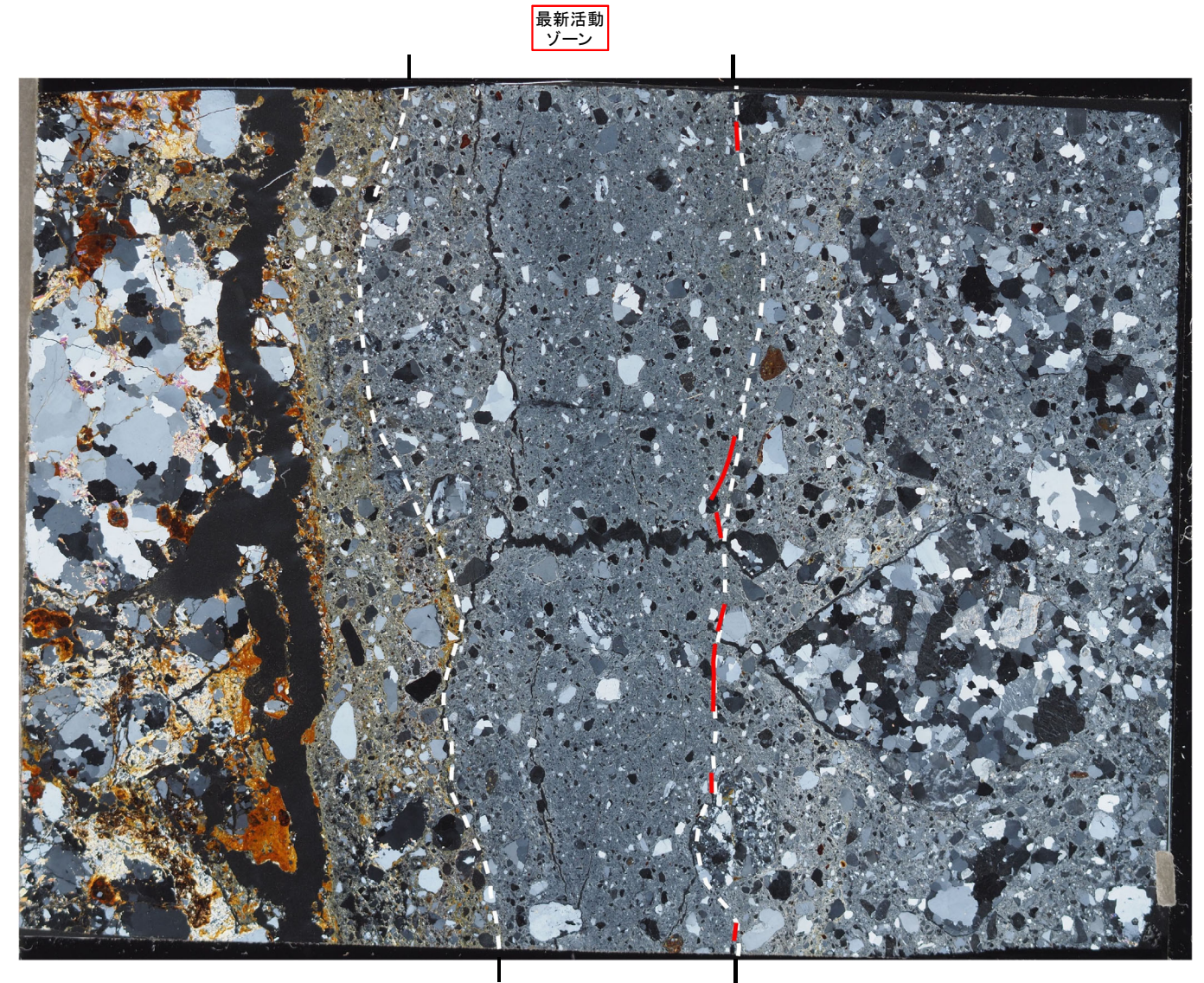
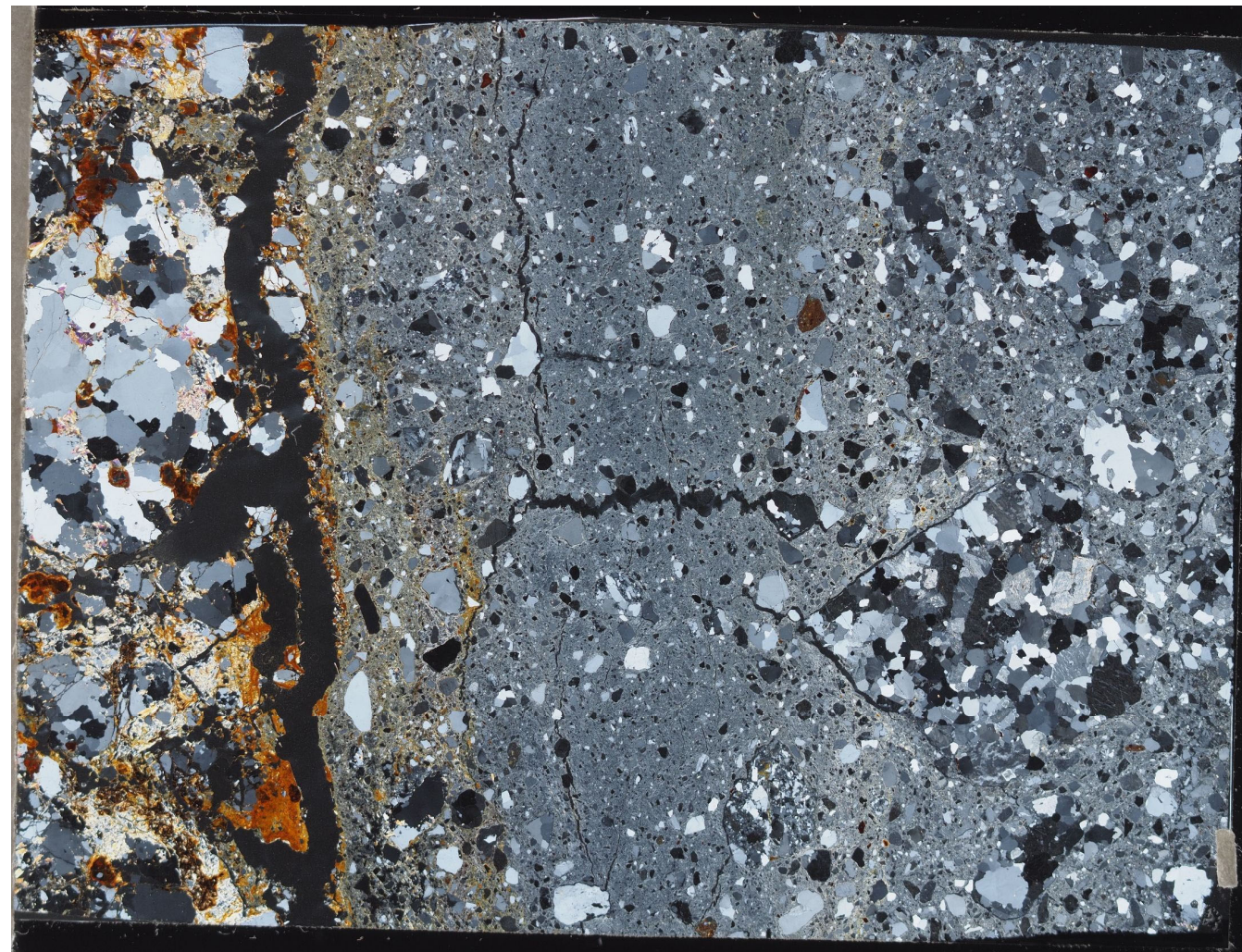


- ・①のゾーンは、粘土鉱物の量は少なく、粘土鉱物の定向配列は認められない。岩片は多く、角ばっている岩片が多い。
 - ・②のゾーンは、粘土鉱物の量は多く、粘土鉱物の定向配列は認められない。岩片は少なく、丸みを帯びている岩片が多い。
 - ・③のゾーンは、粘土鉱物の量は多く、粘土鉱物の定向配列は認められない。岩片は少ないが②のゾーンより多く、丸みを帯びている岩片が多い。
 - ・④のゾーンは、粘土鉱物の量は少なく、粘土鉱物の定向配列は認められない。岩片は多く、角ばっている岩片が多い。
- 以上のことから、細粒化が最も進んだ②のゾーンを最新活動ゾーンと認定した。



第7. 4. 4. 129図(4) 鉱物脈法 鉱物脈の確認 H24-D1-1 深度53. 77~54. 54m (分帯)

- ・深度53.80m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は直線性に乏しく、連続性にやや富む。細粒部を伴う。
- ・他に明瞭なせん断面がみられないことから、Y面Aを最新活動面と認定した。
- ・最新活動面と鉍物脈の関係について、次頁に示す。

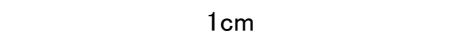
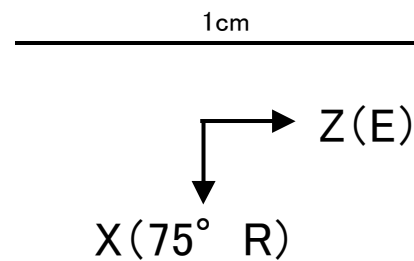


最新活動
ゾーン

最新活動
ゾーン

直交ニコル 全景写真

直交ニコル 全景写真



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

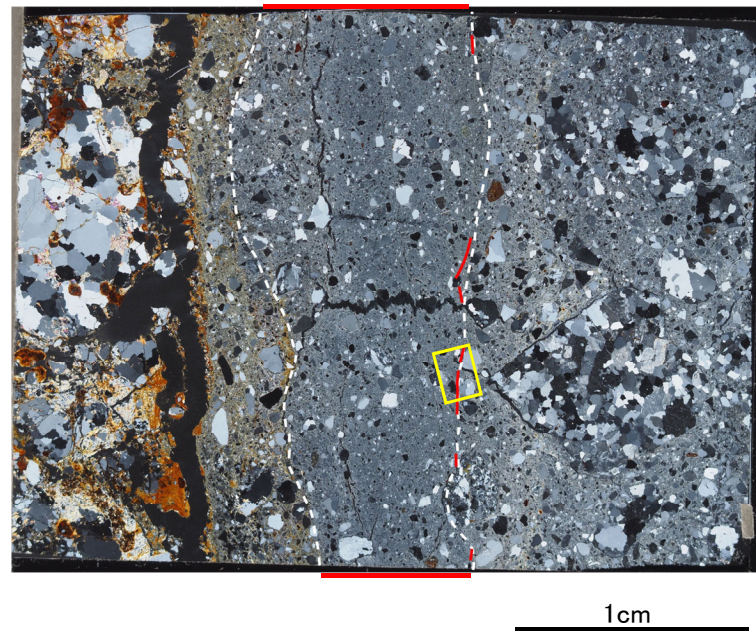
凡例

— Y面A

- - - 最新活動ゾーン※

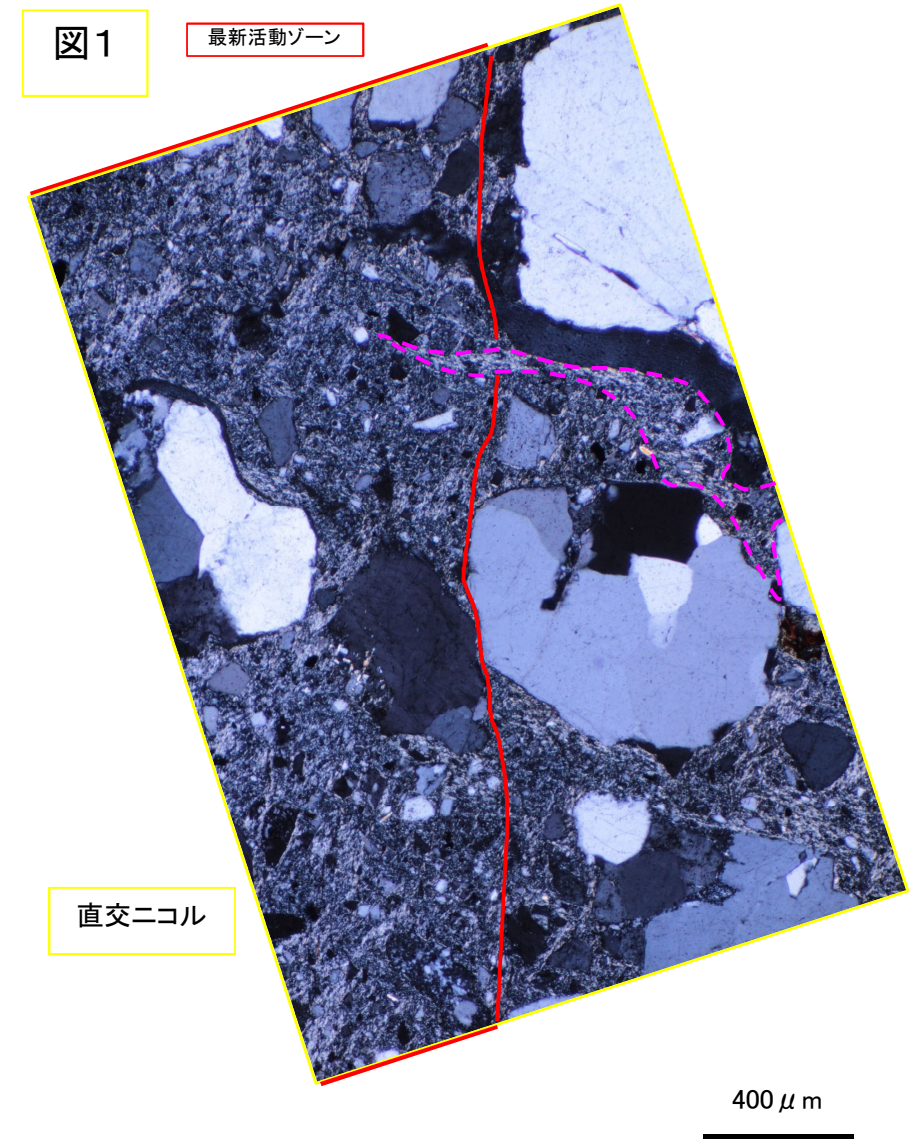
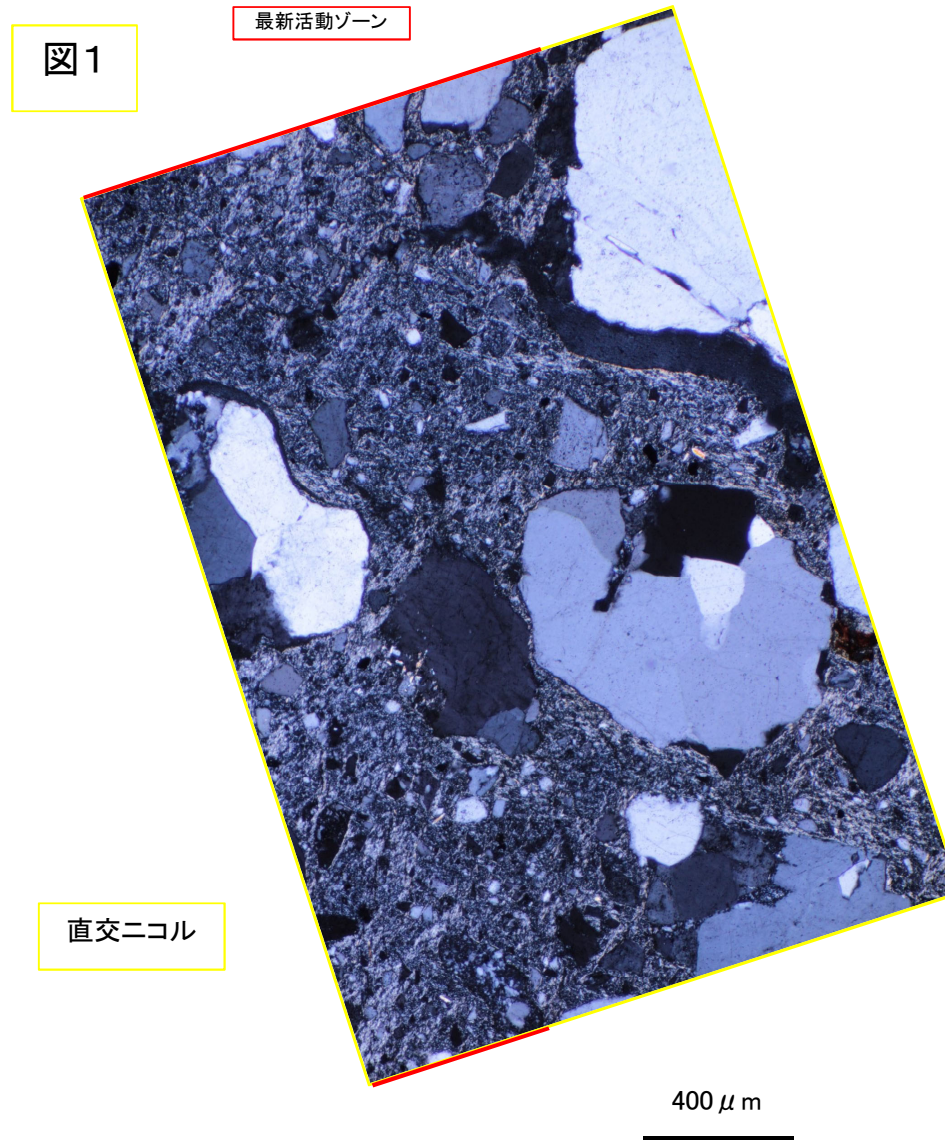
※: 写真上は白色又は黒色で記載

・図1の範囲において、最新活動ゾーン外に分布している粘土鉱物脈の一部が、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ゾーン外に熱水が脈状に浸透し、この熱水脈の一部が最新活動面を横断していると考えられる。



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。

- ・ボーリングコア観察において、深度59.16mに断層面 α 、深度59.18m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直線性にやや乏しい。他の構造に切られておらず、不連続部も認められず、連続性に富む。
- ・断層面 β は細粒部を伴い、湾曲及び凹凸が認められ、直線性に乏しい。他の構造に切られておらず、不連続部も認められず、連続性に富む。

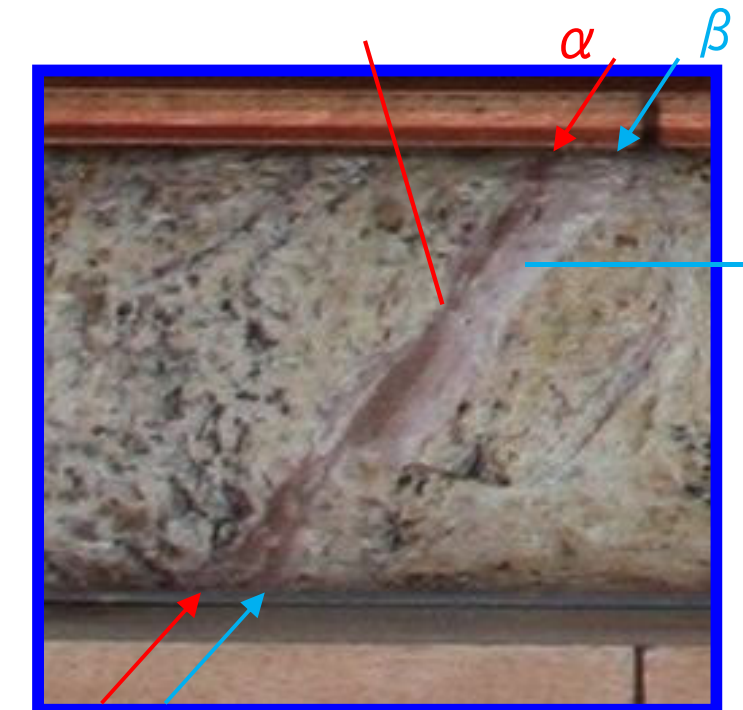
コア写真



ボーリング柱状図

●58.96~59.30m：破碎部（K断層）
 58.96~59.05m：粘土混じり岩片状部（Hj）
 上端50°で不明瞭、下端45°で直線的にシャープに連続。幅1mmの軟質白色粘土脈を伴う全体が粘土化して軟質化している。明褐灰色を呈する。幅63mm（45°）。
 59.05~59.16m：粘土質礫状部（Hb）
 上端45°で直線的にシャープに、下端40°でやや波打って連続。径1~2mmの石英粒と径5mm前後の粘土化した岩片を多く含む。やや硬質。石英粒と岩片の一部はマンガン鉱染により斑点状に暗褐色化する。淡黄色を呈する。幅80mm。
 59.16~59.18m：粘土状部（Hc-1）
 上端40°でやや波打ち、下端35°で一部凸部があるが、直線的にシャープに連続。径1mm程度の石英粒、長石粒を含み、岩片は殆んど含まない。軟質。灰赤~灰白色を呈する。幅5~14mmで下端が凸部をなすため膨縮する。
 59.18~59.30m：粘土質礫状部（Hb）
 上端35°で一部凸部があり、下端50°でやや波打ちながら連続。下端には幅5~10mmの軟質な灰白~灰赤色粘土を伴う。全体的には径1~5mmの石英粒、径5~10mmの粘土化した花崗斑岩の岩片を多量に含む。やや軟質。灰黄~橙色を呈する。幅90~170mm。

細粒部を伴い、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



細粒部を伴い、湾曲及び凹凸が認められるが、不連続部は認められない

凡例
 ← → 破碎部範囲※
 ※:写真上は白色で記載

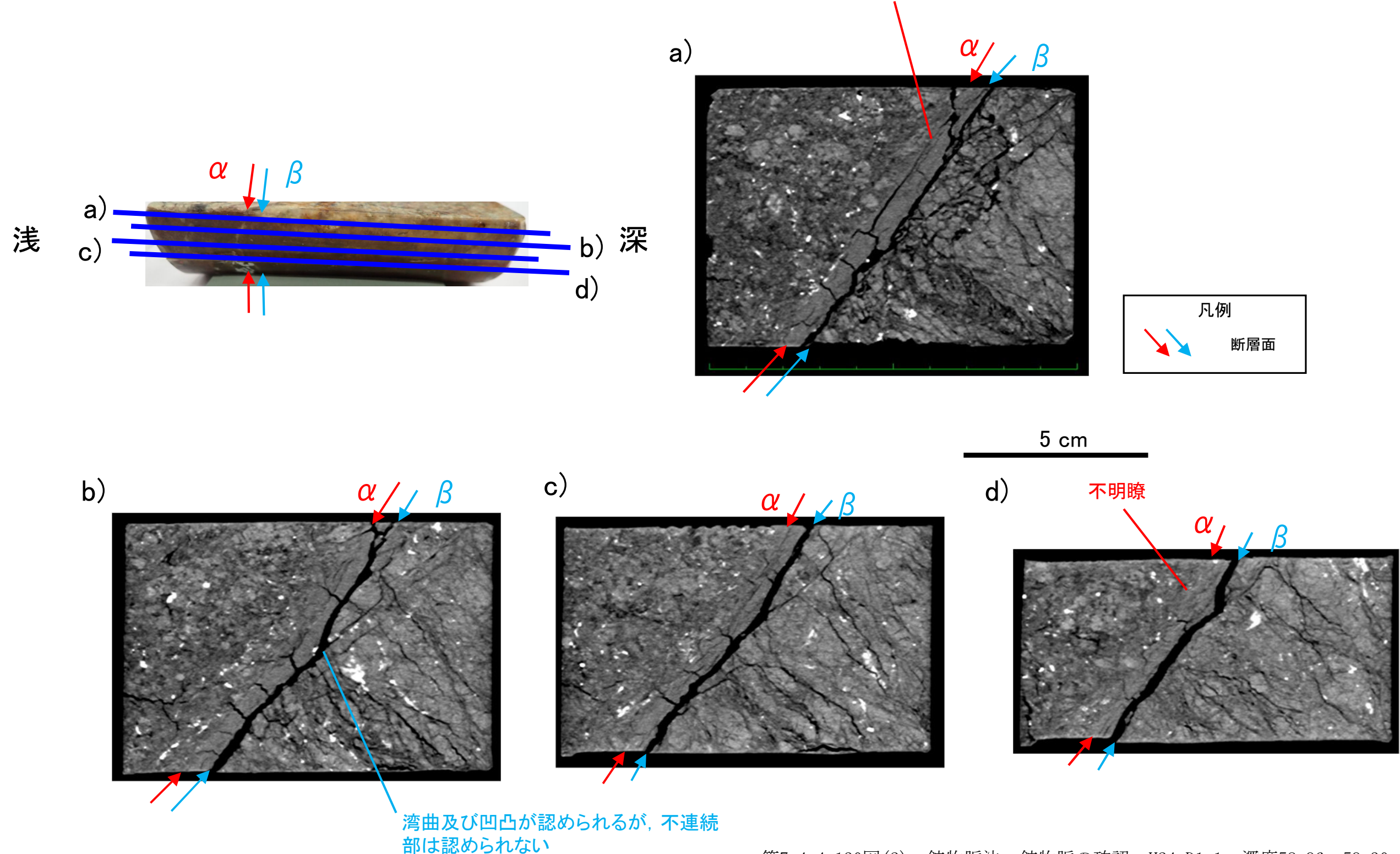
凡例
 ↙ ↘ 断層面

青枠部拡大

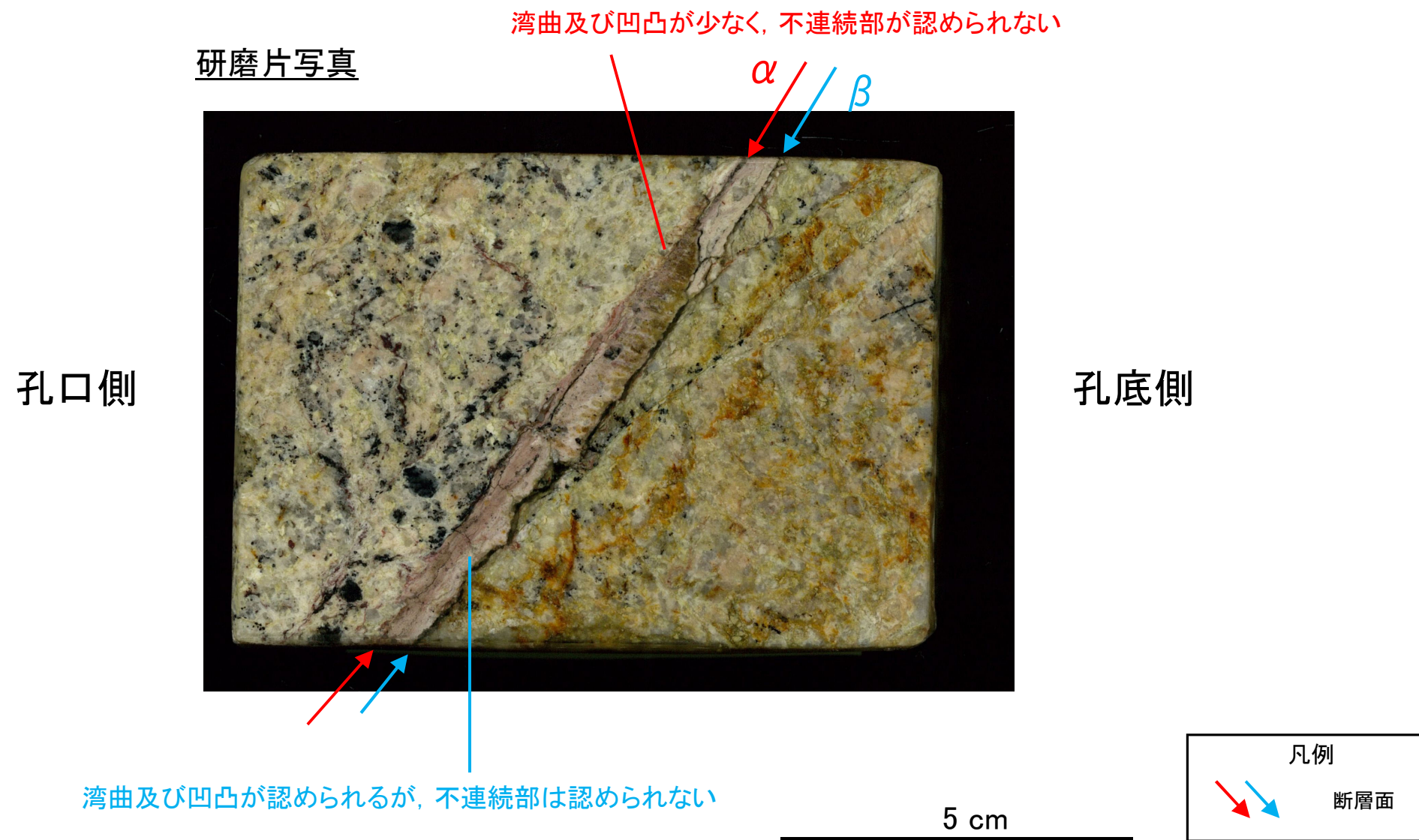
第7.4.4.130図(1) 鉱物脈法 鉱物脈の確認 H24-D1-1 深度58.96~59.30m (ボーリングコア観察)

- ・CT画像観察において、ボーリングコア観察で認められた断層面 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、湾曲及び凹凸が少なく、直線性に富む。一部不明瞭になる部分が認められるが連続性に富む。
- ・断層面 β は三次元的に他の構造に切られておらず、湾曲及び凹凸が認められ、直線性に乏しい。不連続部は認められず、連続性に富む。

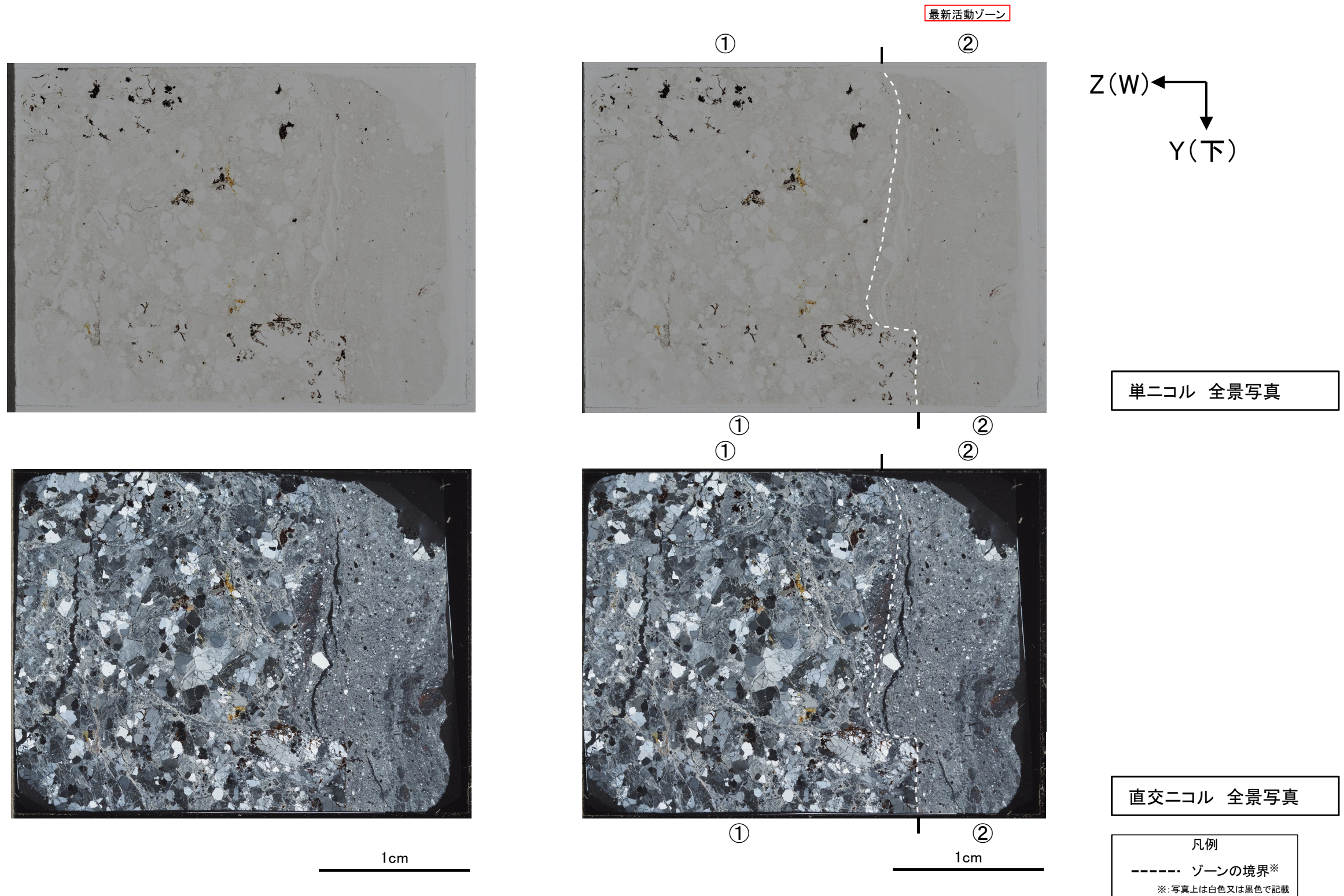
研磨片CT画像 湾曲及び凹凸が少なく、一部不明瞭であるが連続性に富む



- ・研磨片観察においても、CT画像観察の結果と同様に断層面 α 、 β が認められる。
- ・断層面 α は他の構造に切られておらず、細粒部を伴い、湾曲及び凹凸が少なく、不連続部が認められないため相対的に直線性・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。
- ・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59.16mの断層面 α を検討対象の断層面とした。

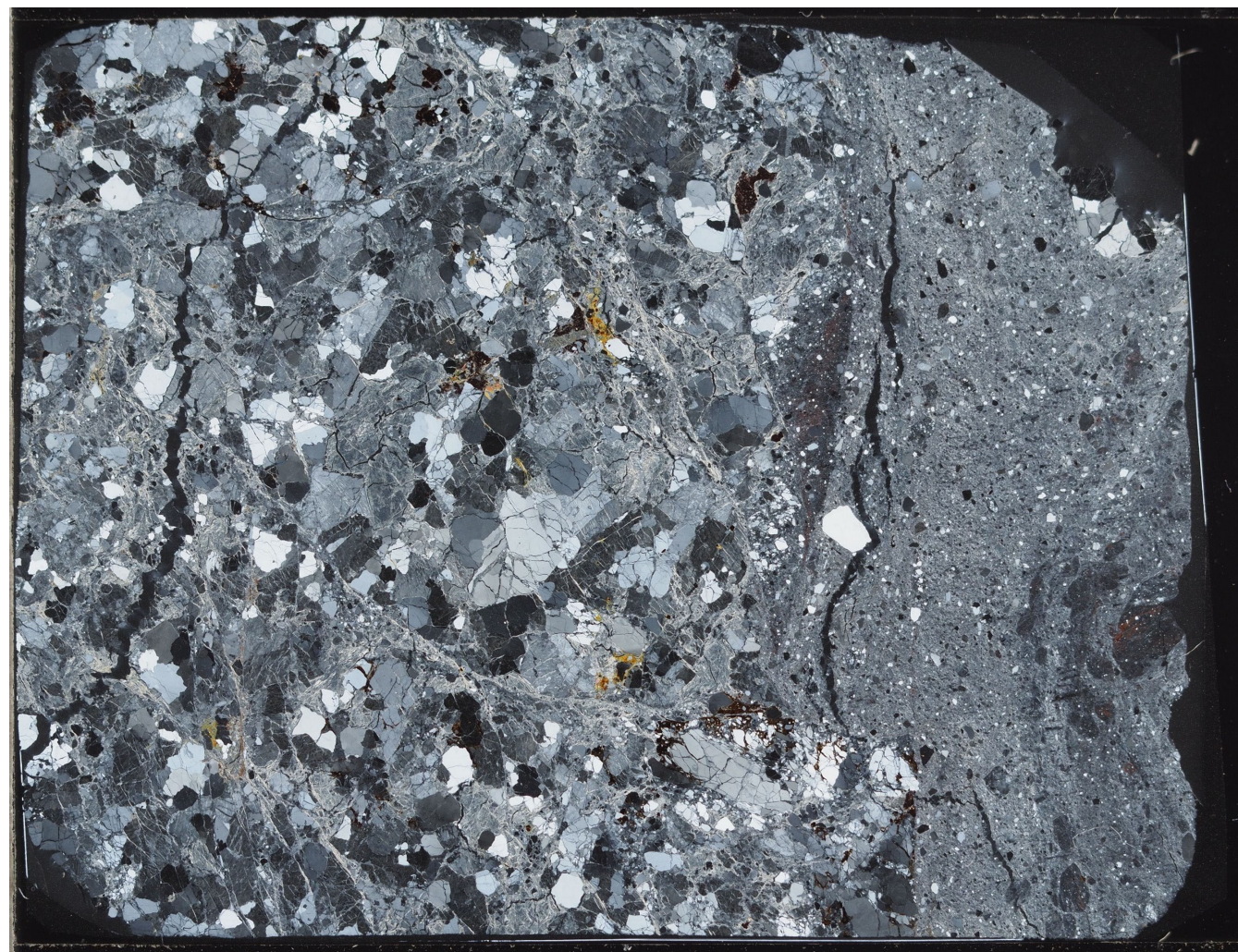


- ・①のゾーンは、粘土鉱物の量は少なく、粘土鉱物の定向配列は認められない。岩片は多く、角ばっている岩片が多い。
 - ・②のゾーンは、粘土鉱物の量は多いが、粘土鉱物の定向配列は認められない。岩片は少なく、丸みを帯びている岩片が多い。①と比較して基質部が多く、基質中の粘土鉱物の量も多く、岩片の量は少ない。
- 以上のことから、細粒化が最も進んだ②のゾーンを最新活動ゾーンと認定した。

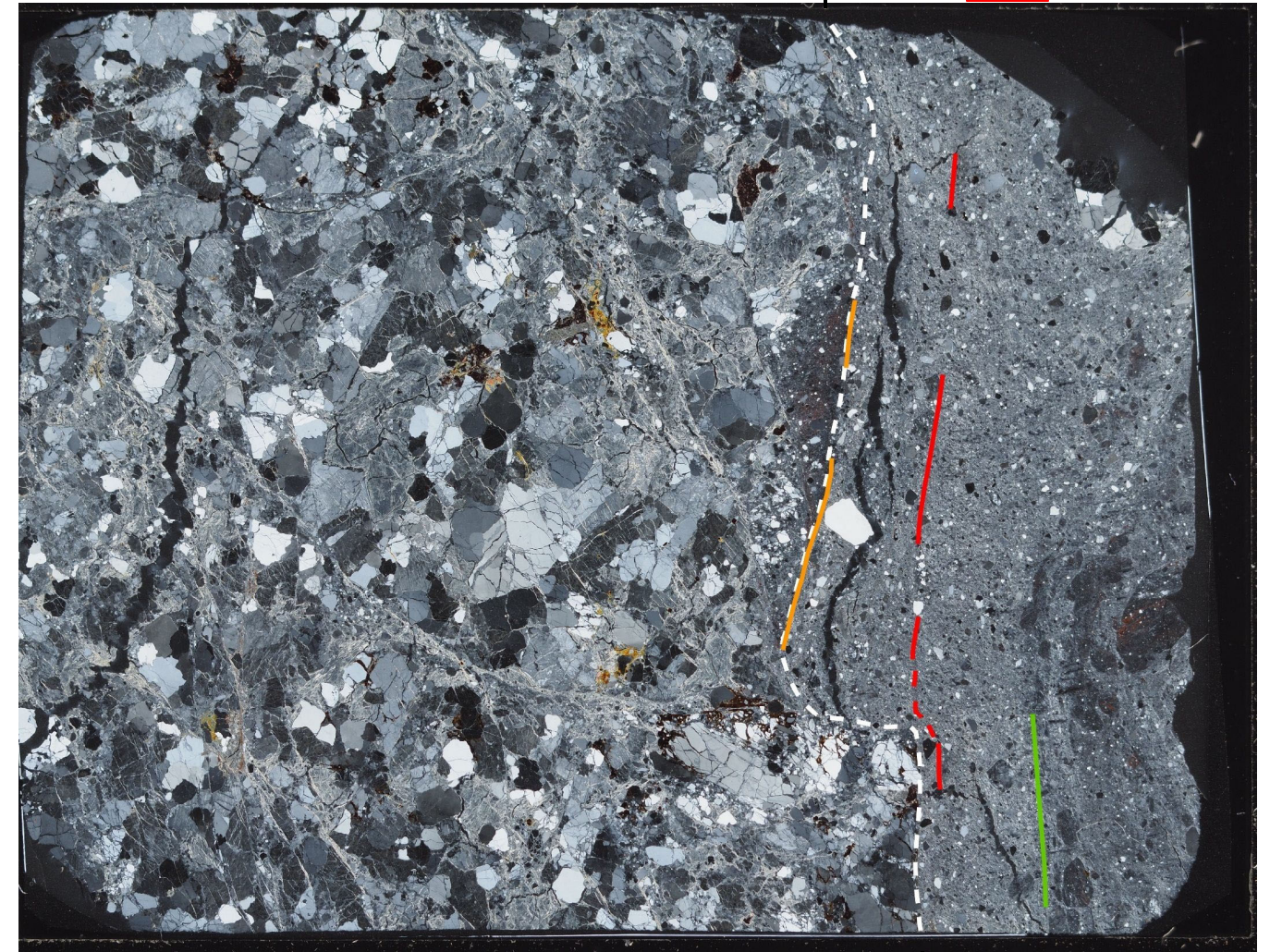
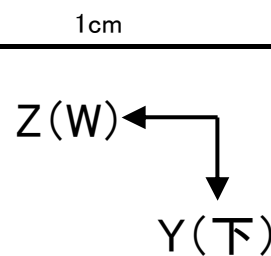


第7.4.4.130図(4) 鉱物脈法 鉱物脈の確認 H24-D1-1 深度58.96~59.30m (分帯) (その1)

- ・深度59.16m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, Y面B, Y面Cが認められる。その分布を以下に示す。
- ・Y面AはY面B, Y面Cに比べて直線性に富み、連続性に富む。細粒部を伴う。
- ・Y面Bは直線性・連続性に富み、細粒部を伴う。
- ・Y面Cは直線性・連続性にやや富み、細粒部を伴う。
- ・以上のことから、Y面Aを最新活動面の候補とする。



直交ニコル 全景写真



直交ニコル 全景写真

※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

最新活動ゾーン

1cm

凡例

- Y面A (Red line)
- Y面B (Orange line)
- Y面C (Green line)
- - - 最新活動ゾーン※ (Dashed white line)

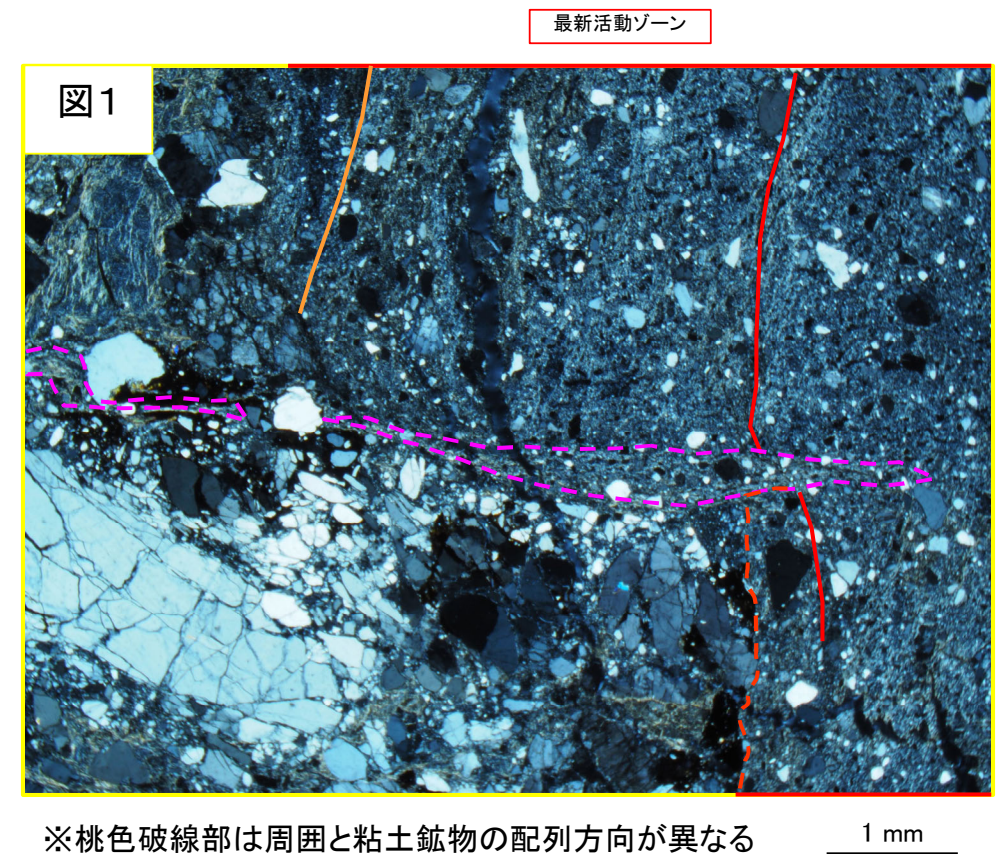
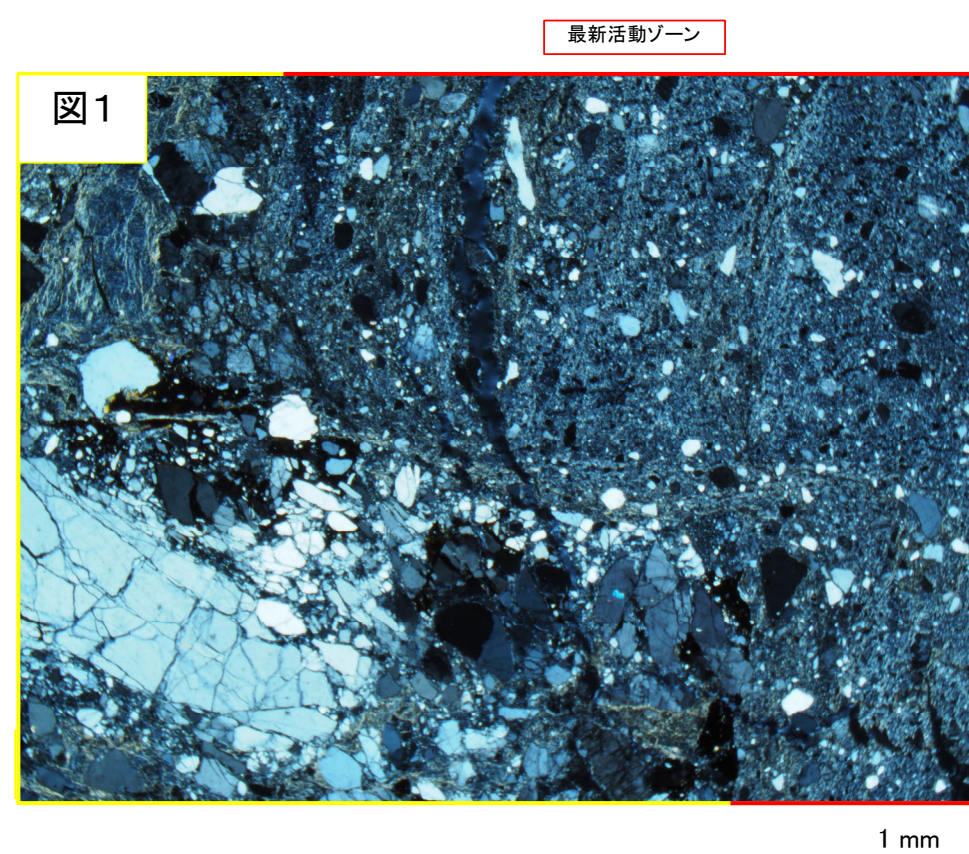
※: 写真上は白色又は黒色で記載

- ・図1の範囲において、最新活動ゾーンとは異なる方向に粘土鉱物が配列しており、最新活動面(断層面 α のY面A)を横断している。
- ・異なる配列をしている粘土鉱物は、破碎の影響によるものではなく、熱水脈によるものである。



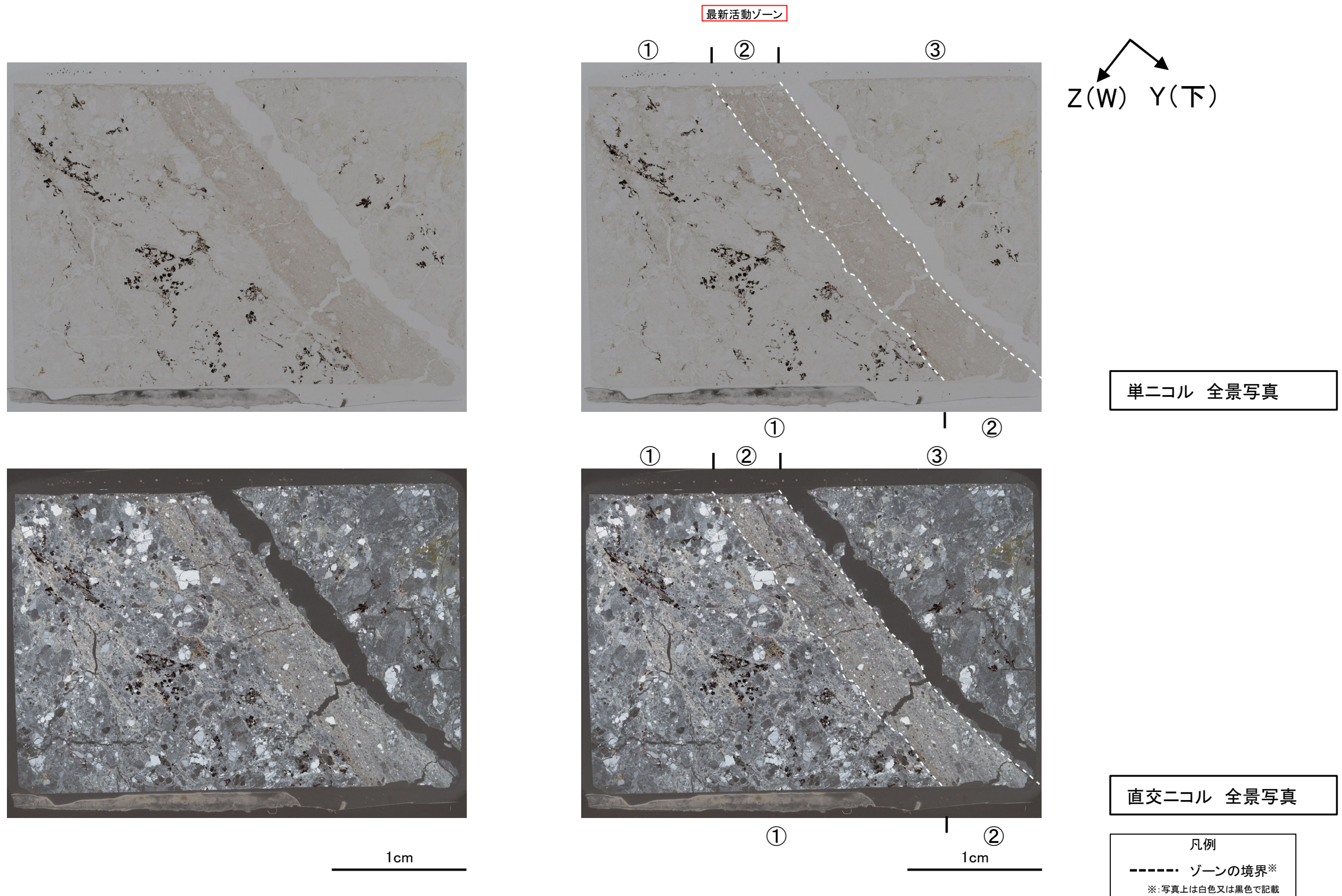
凡例
 — 最新活動面

※写真上下の赤線は最新活動ゾーンを示す



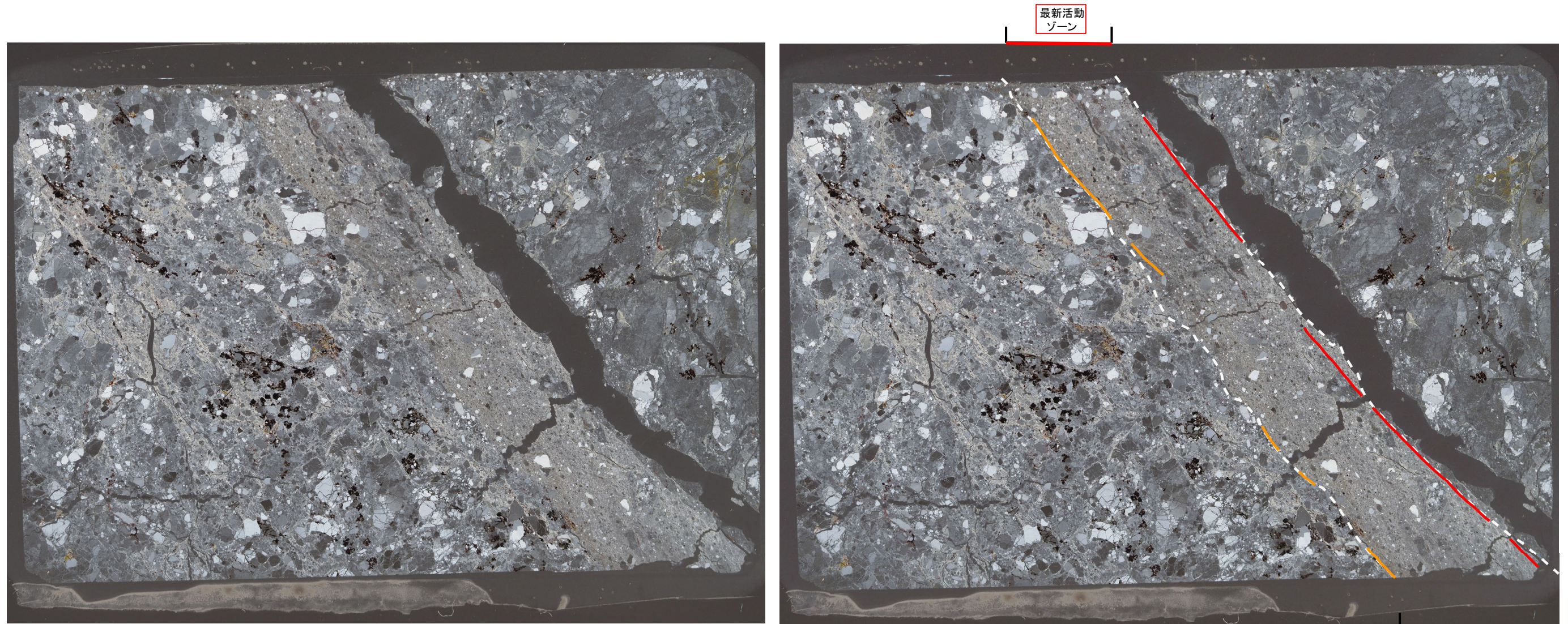
最新活動後に熱水変質作用を受け、それ以降破碎部は活動していないと判断される。

- ・①のゾーンは、粘土鉱物の量は少なく、定向配列は認められない。岩片が多く、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、定向配列が認められる。岩片が少なく、丸みを帯びた岩片が多い。①と比較して基質部が多く、基質中の粘土鉱物の量も多く、岩片の量は少ない。
 - ・③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のゾーンが最新活動ゾーンである。



第7.4.4.131図(1) 鉱物脈法 鉱物脈の確認 H24-D1-1 深度58.96~59.30m (分帯) (その2)

- ・深度59.16mにおける断層面 α 及び深度59.18m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断層面 α のY面B, 断層面 β の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・連続性に富み, 細粒部を伴う。
- ・Y面Bは連続性に富むが, 直線性がやや乏しい。細粒部を伴う。
- ・ボーリングコア観察, CT画像観察, 研磨片観察では最新活動ゾーンの左端を断層面 α として検討対象としていたが, 薄片観察では, 断層面 β に沿ったY面Aの方がより直線性・連続性に富むことから, ボーリングコア観察, 研磨片観察の広範囲で観察した場合に直線性・連続性に富む断層面 α のY面Bを最新活動面とし, さらに断層面 β に沿ったY面Aを最新活動面の候補の面とする。
- ・最新活動面及び最新活動面の候補の面と鉱物脈の関係について, 次頁に示す。



直交ニコル 全景写真

1cm

直交ニコル 全景写真

1cm

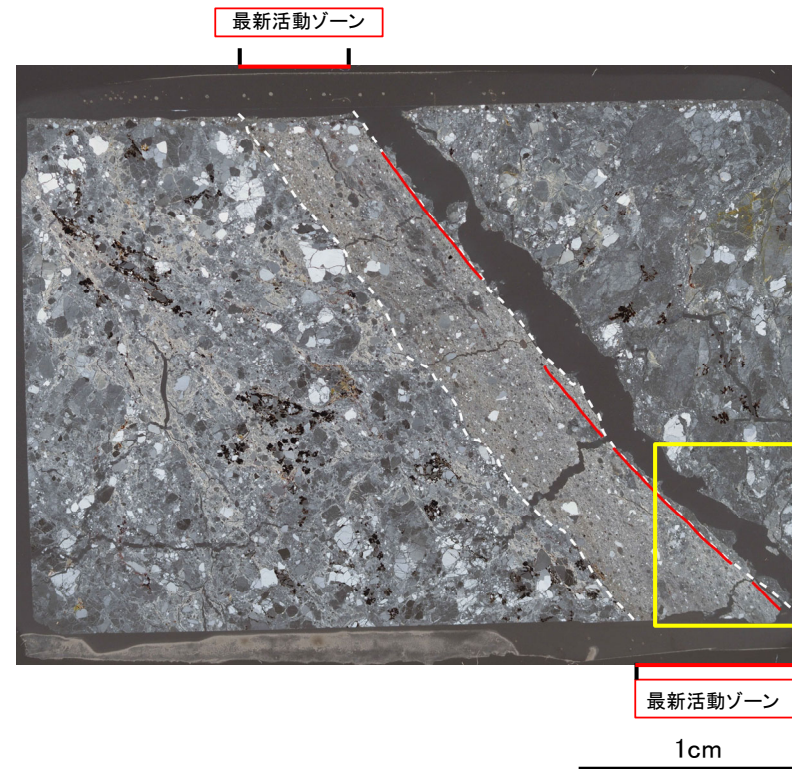
Z(W) Y(下)

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

第7.4.4.131図(2) 鉱物脈法 鉱物脈の確認 H24-D1-1 深度58.96~59.30m (最新活動面の認定) (その2)

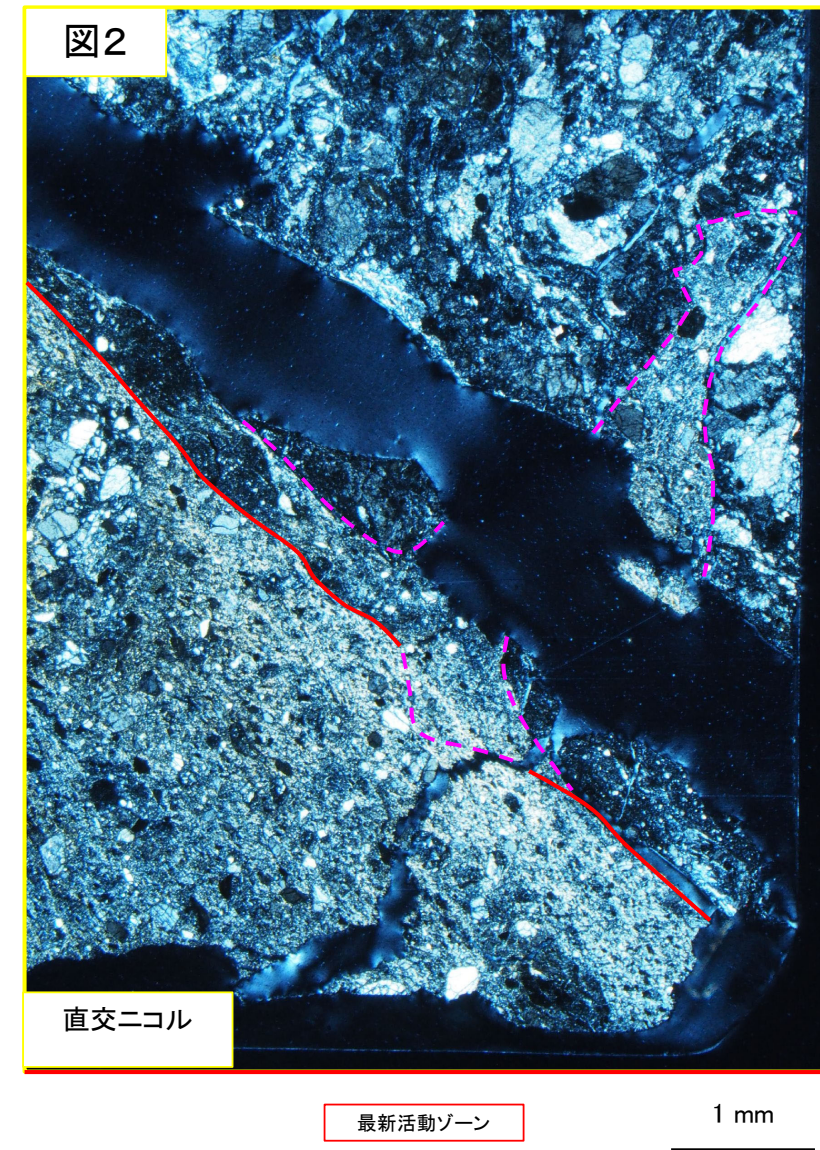
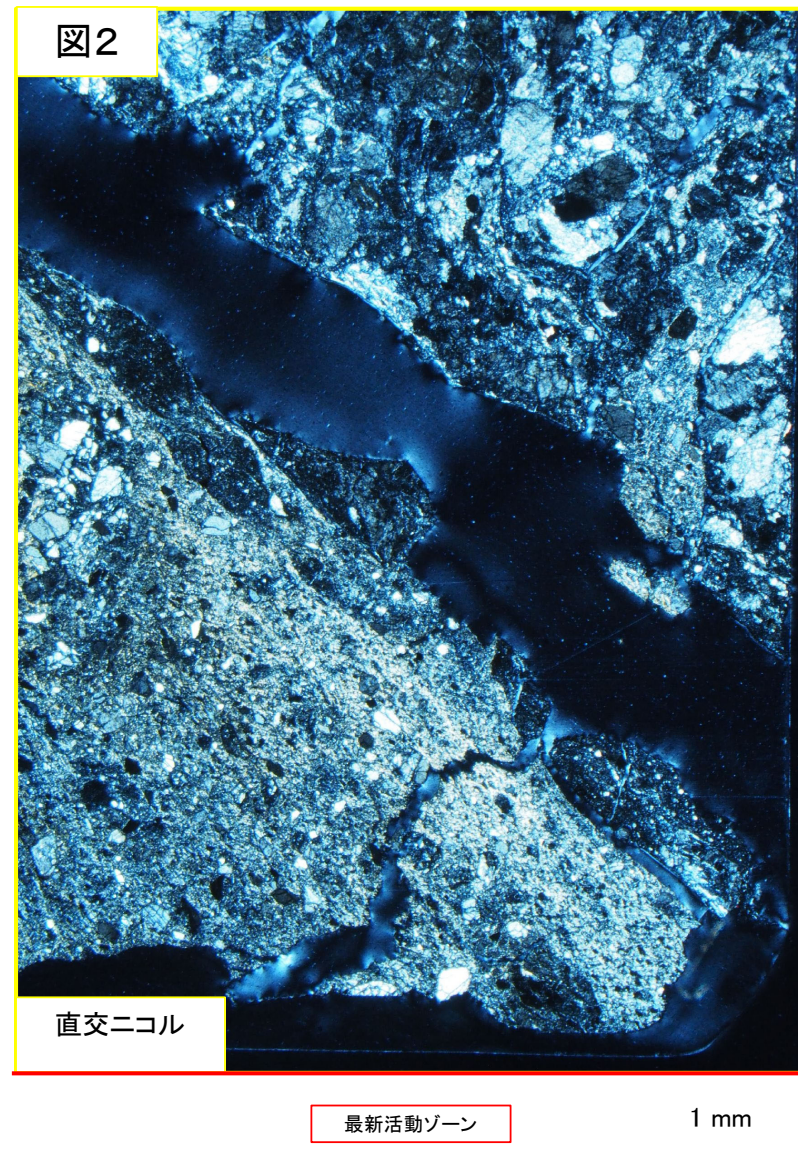
- ・図2の範囲において、最新活動面の候補の面(断層面 β のY面A)付近では粘土鉱物が分布し、面を不明瞭かつ不連続にし、横断している。不連続箇所ではせん断面や引きずりなどの変形構造、弓状構造や粒子の配列などの注入の痕跡は認められない。
- ・上記のことから、活動後に面に沿って熱水が浸透し、面を不明瞭かつ不連続にし、横断していると考えられる。



凡例

— 最新活動面の候補の面

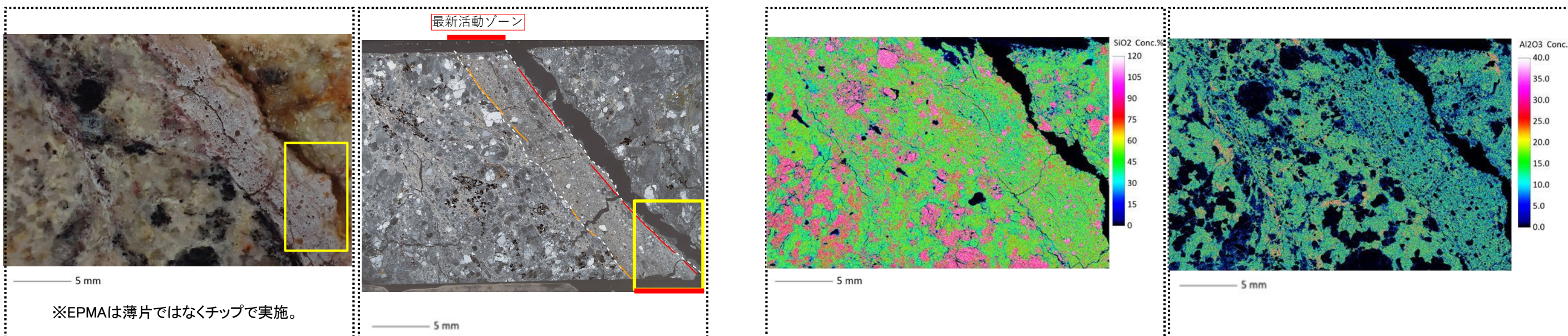
※写真下の赤線は最新活動ゾーンを示す



※桃色破線部は粘土鉱物優勢な細粒部の分布を示す

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。

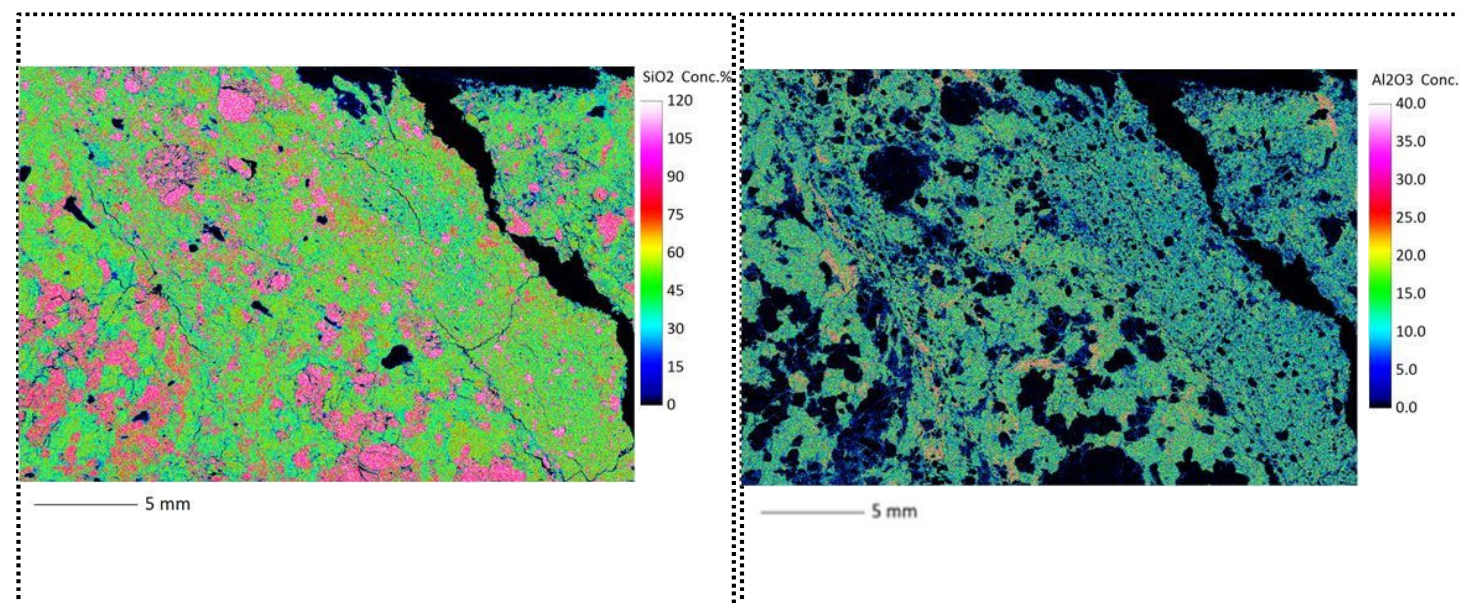
- ・最新活動面の候補の面を不明瞭かつ不連続にしている粘土鉱物について、薄片を作成したチップを用いて、EPMA分析を行った。
- ・破碎部のEPMAマッピングにより、最新活動ゾーンと最新活動面を不明瞭かつ不連続にしている粘土鉱物の主成分組成を比較する。



※EPMAは薄片ではなくチップで実施。

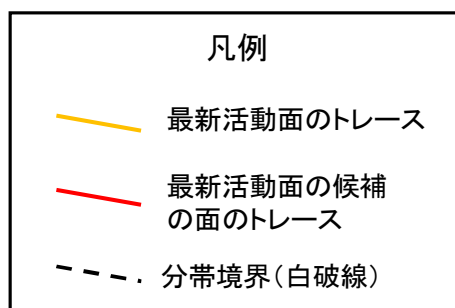
薄片チップの位置

薄片写真(直交ニコル)



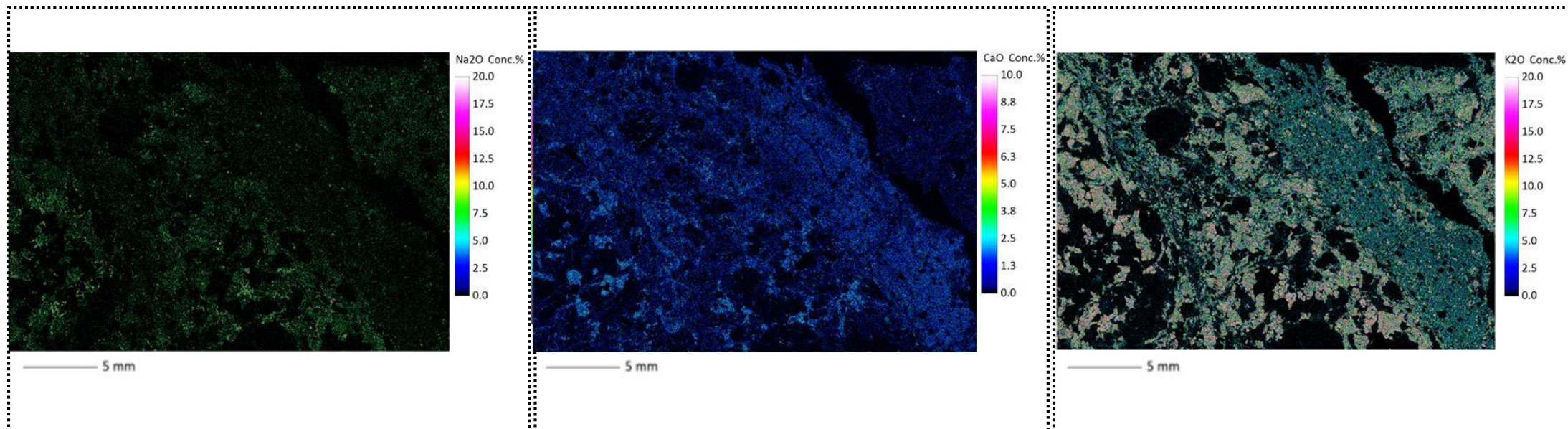
EPMAマッピング(SiO₂)

EPMAマッピング(Al₂O₃)



拡大範囲

拡大① (Yellow box)



EPMAマッピング(Na₂O)

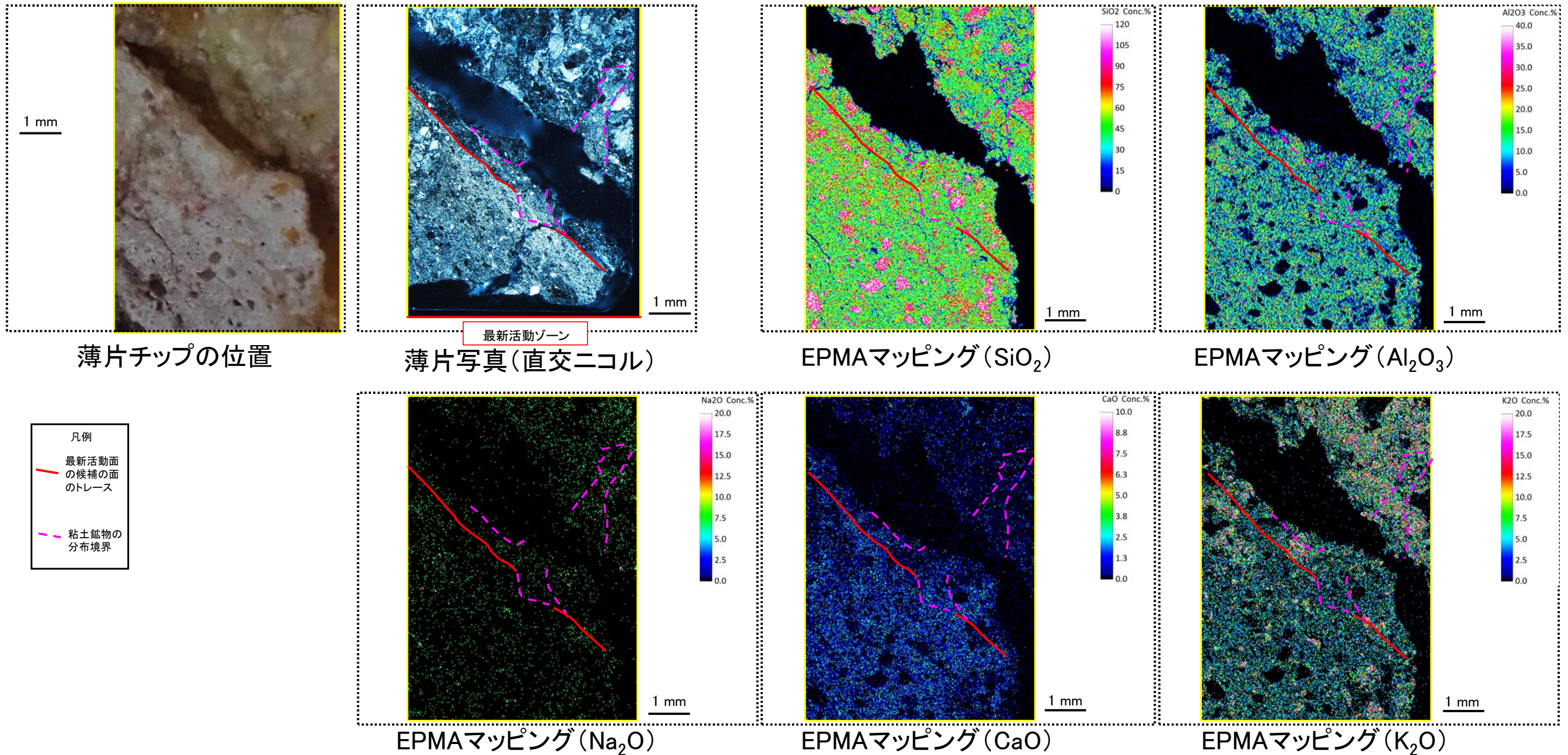
EPMAマッピング(CaO)

EPMAマッピング(K₂O)

- ・最新活動ゾーンは、周囲よりSiO₂, Al₂O₃, CaO, K₂Oが少ないゾーンとして認識される。

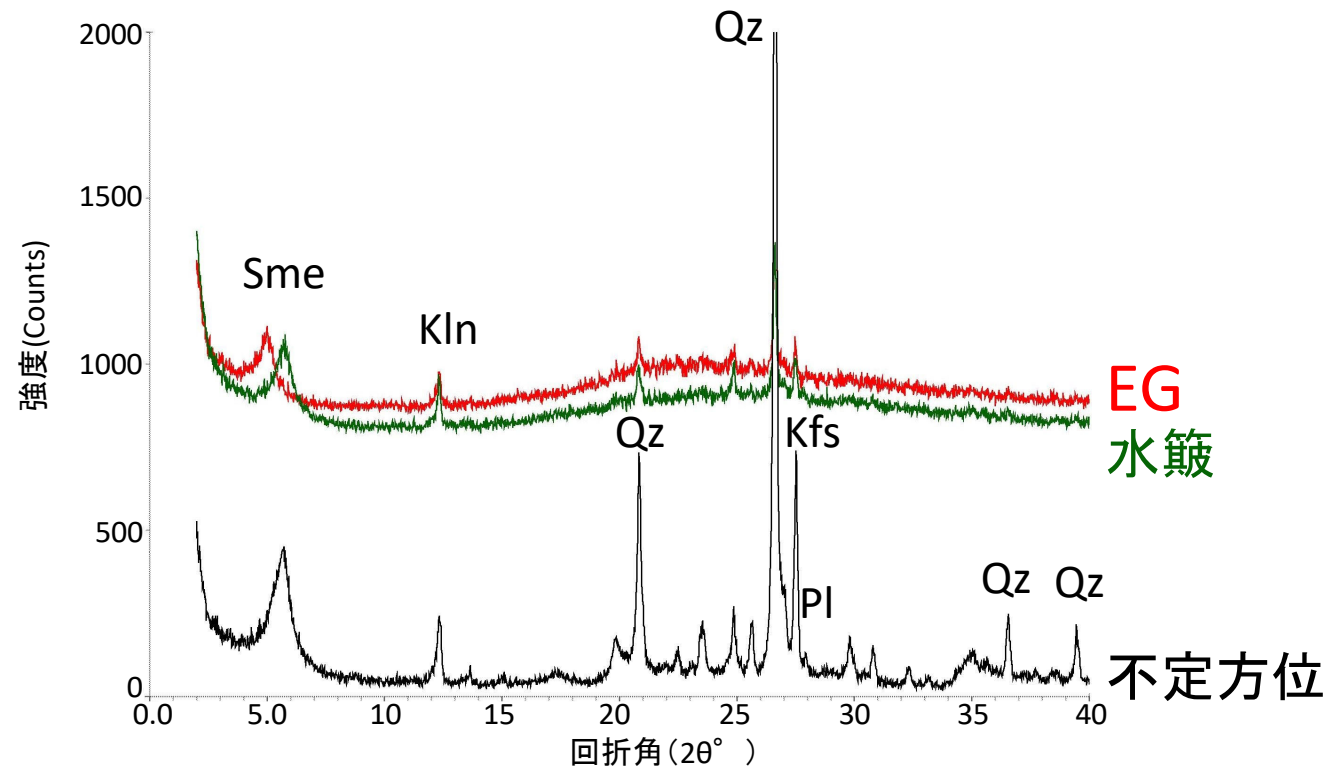
- ・最新活動面の候補の面を不明瞭かつ不連続にしている粘土鉱物について、薄片を作成したチップを用いて、EPMA分析を行った。
- ・破碎部のEPMAマッピングにより、最新活動ゾーンと最新活動面を不明瞭かつ不連続にしている粘土鉱物の主成分組成を比較する。

※EPMAは薄片ではなくチップで実施。



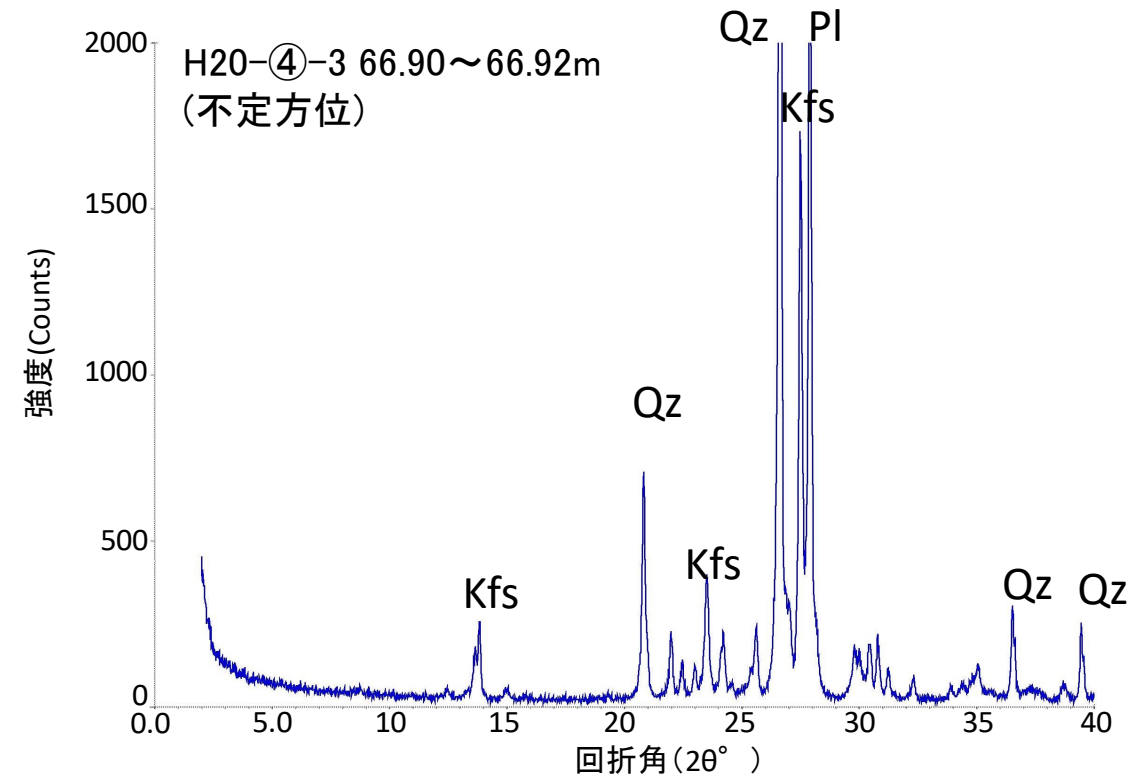
- ・最新活動面の候補の面を挟んで明瞭な元素組成差は認められない。
- ・最新活動面の候補の面が不明瞭になっている付近には、 CaO 及び Al_2O_3 が少ないゾーン(図中の桃色破線)が認められる。

- H24-D1-1孔 深度59.16mを最新活動面とする破砕部の断層ガウジから上方2cmの位置にあるカタクレーサイトから採取した破砕部の脈部と新鮮な花崗斑岩の鉱物組成を比較した。
- H24-D1-1孔 深度59.16mの破砕部の脈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、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59.16mの破砕部の脈部は熱水変質作用を受けていると推定される。



H24-D1-1孔 59.16m(脈部)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

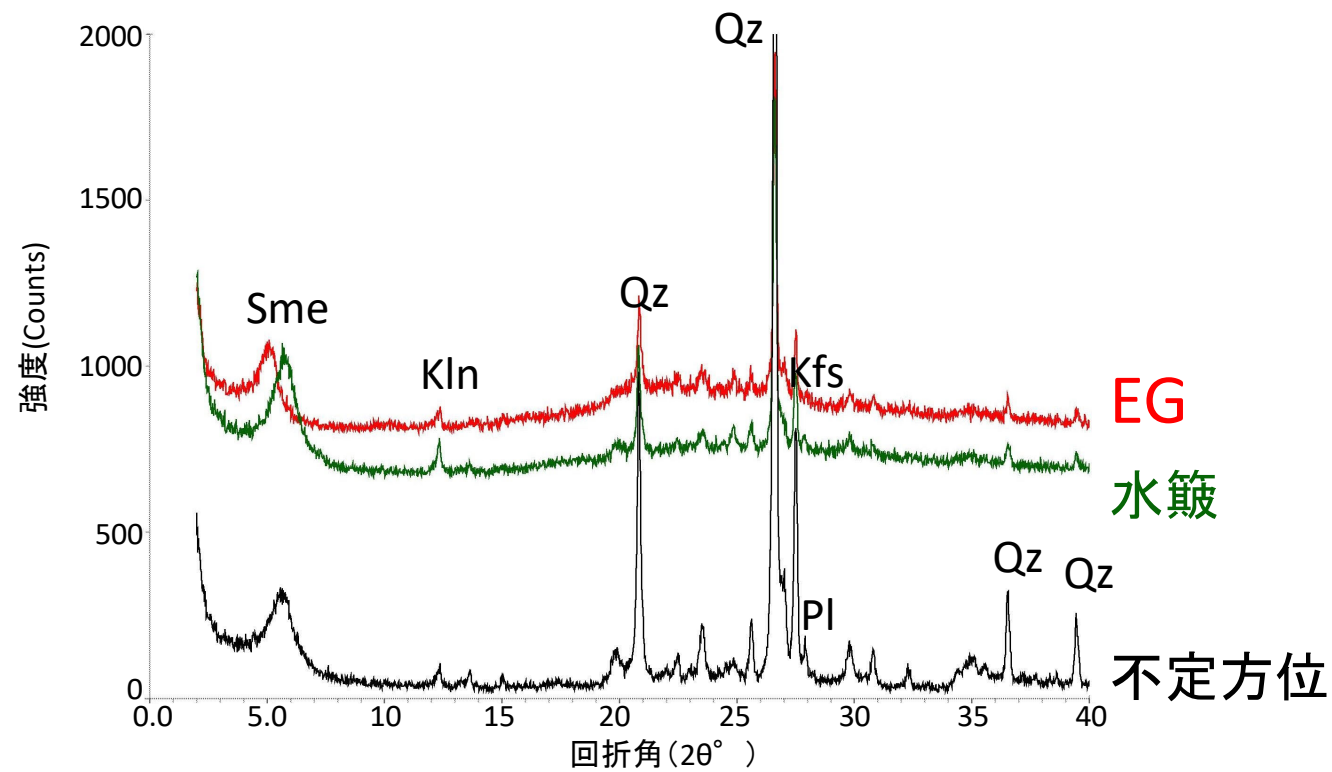
X線粉末回折結果(基本は不定方位分析の回折強度を使用)

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 59.16m(脈部)	△		△		◎	(・)	○

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

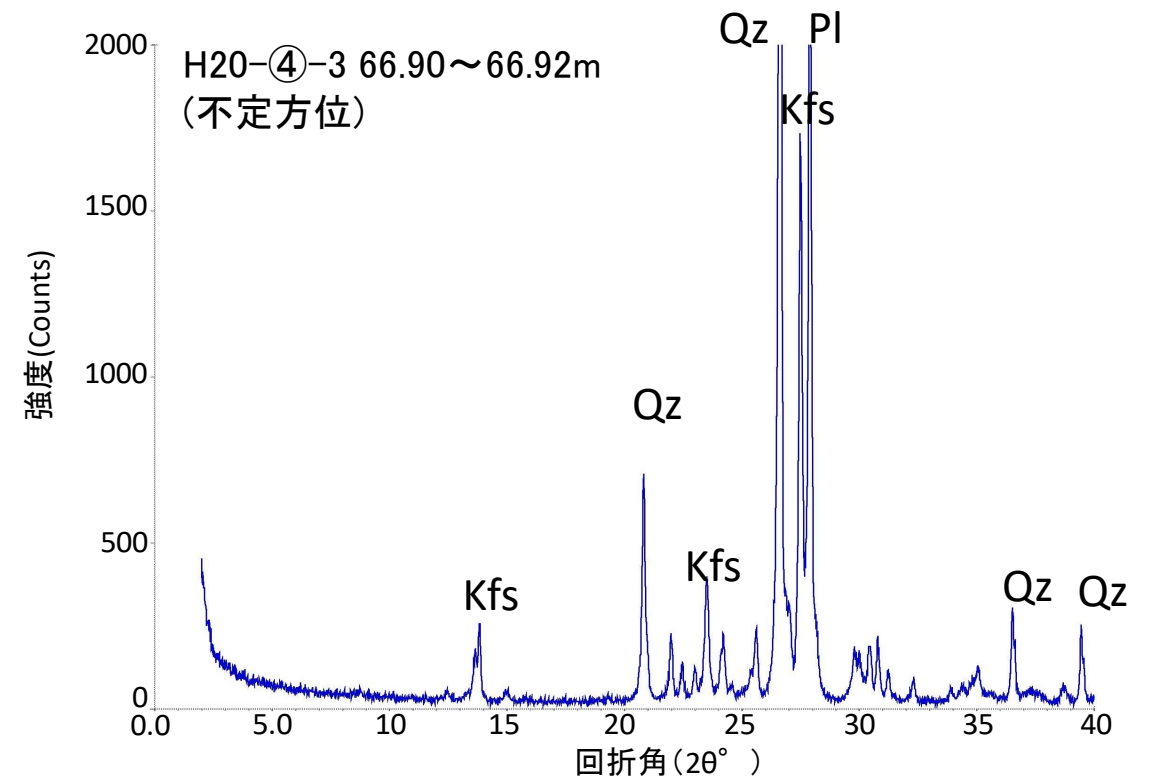
凡例 ◎:多量 ○:中量 △:少量 ∴:微量 (・):極微量 ((・)):極微量で、定方位測定時のみピークを確認

- H24-D1-1孔 深度59.16mから採取した破碎部のガウジ部と新鮮な花崗斑岩の鉱物組成を比較した。
- H24-D1-1孔 深度59.16mの破碎部のガウジ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、スメクタイトとわずかに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59.16mの破碎部の断層ガウジは熱水変質作用を受けていると推定される。



H24-D1-1孔 59.16m(断層ガウジ)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

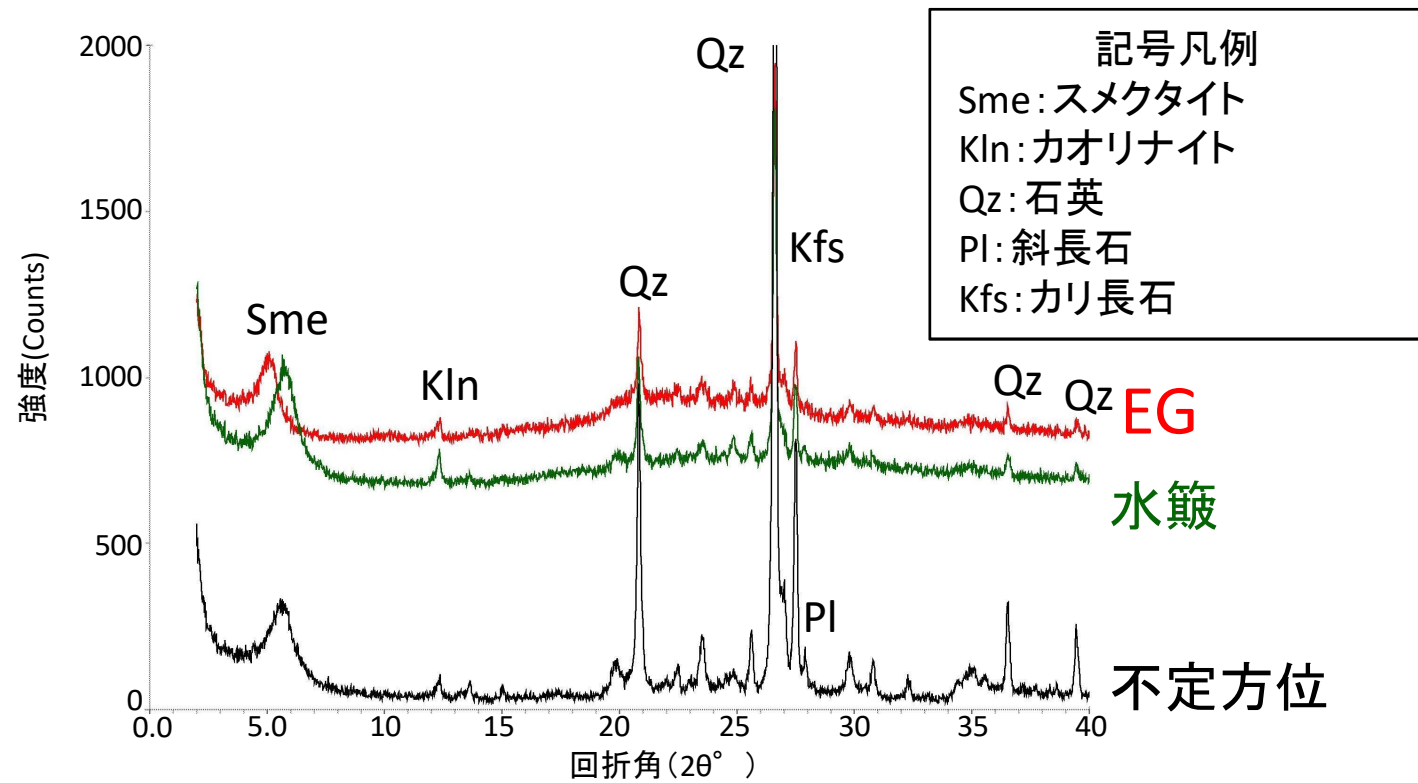
X線粉末回折結果(基本は不定方位分析の回折強度を使用)

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		((・))		((・))	◎	◎	◎
破碎部 断層ガウジ	H24-D1-1 59.16m	△		・		◎	・	○

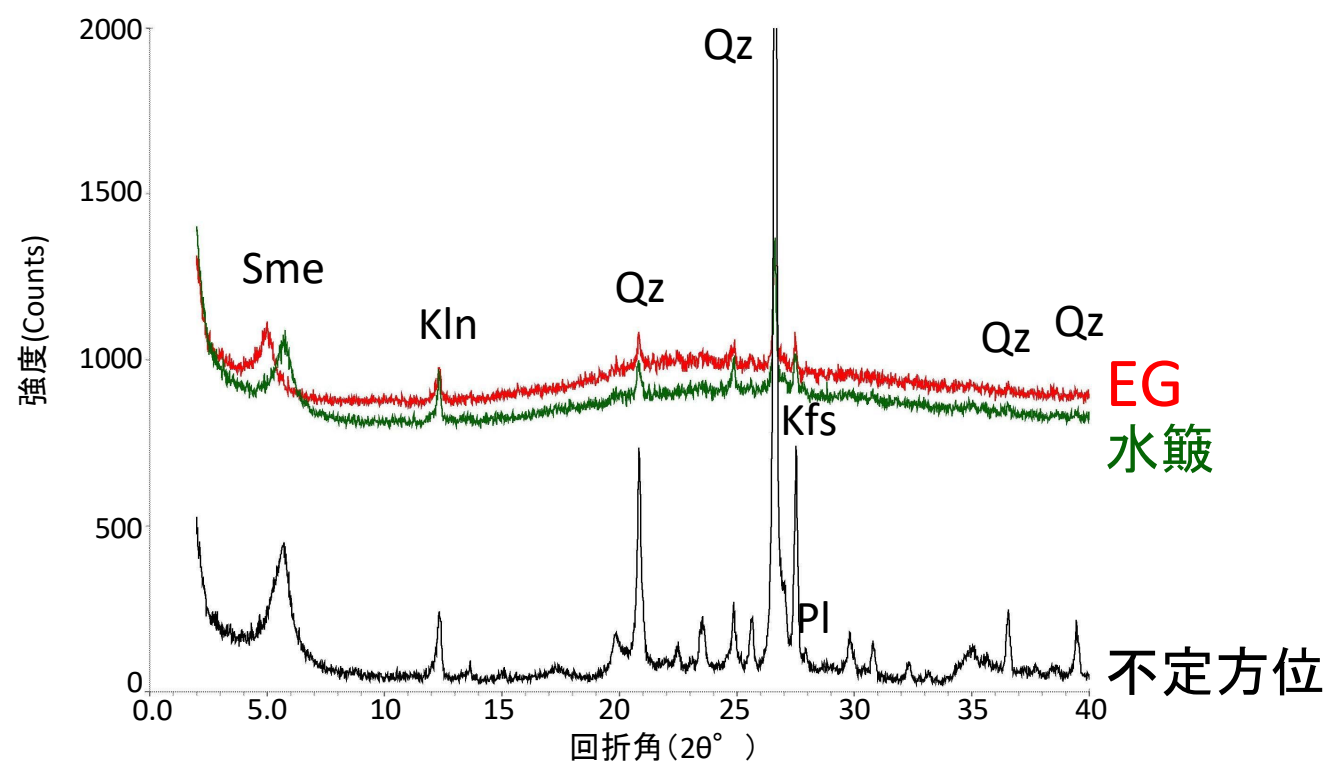
記号凡例	
Sme	: スメクタイト
Kln	: カオリナイト
Qz	: 石英
Pl	: 斜長石
Kfs	: カリ長石

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

- H24-D1-1孔 深度59.16mの破碎部から採取した断層ガウジ部と脈部の鉱物組成を比較した。
- 含まれる鉱物は同じだが、断層ガウジ部は脈部に比べて、石英、カリ長石の相対比が大きい。一方、スメクタイト、カオリナイトの相対比が少ない。
- 脈部の方が造岩鉱物の含有率が低く、スメクタイトの含有率が高いことから、断層ガウジ部よりも熱水変質の影響を強く受けていると考えられ、熱水変質は断層ガウジの外から及んだ可能性がある。



H24-D1-1孔 59.16m(断層ガウジ)のチャート



H24-D1-1孔 59.16m(脈部)のチャート



試料採取位置

- ・ボーリングコア観察において、深度60.12mに断層面 α , β , 深度60.15mに断層面 γ が認められる。
- ・断層面 α は細粒部を伴い、湾曲及び凹凸が少なく直線性に富む。不連続部は認められず、連続性に富む。
- ・断層面 β は細粒部を伴い、湾曲及び凹凸を有し、直線性に乏しい。一部不連続部が認められ、連続性に乏しい。
- ・断層面 γ は細粒部を伴い、湾曲及び凹凸を有し、直線性にやや乏しい。一部不連続部が認められ、連続性にやや乏しい。

コア写真

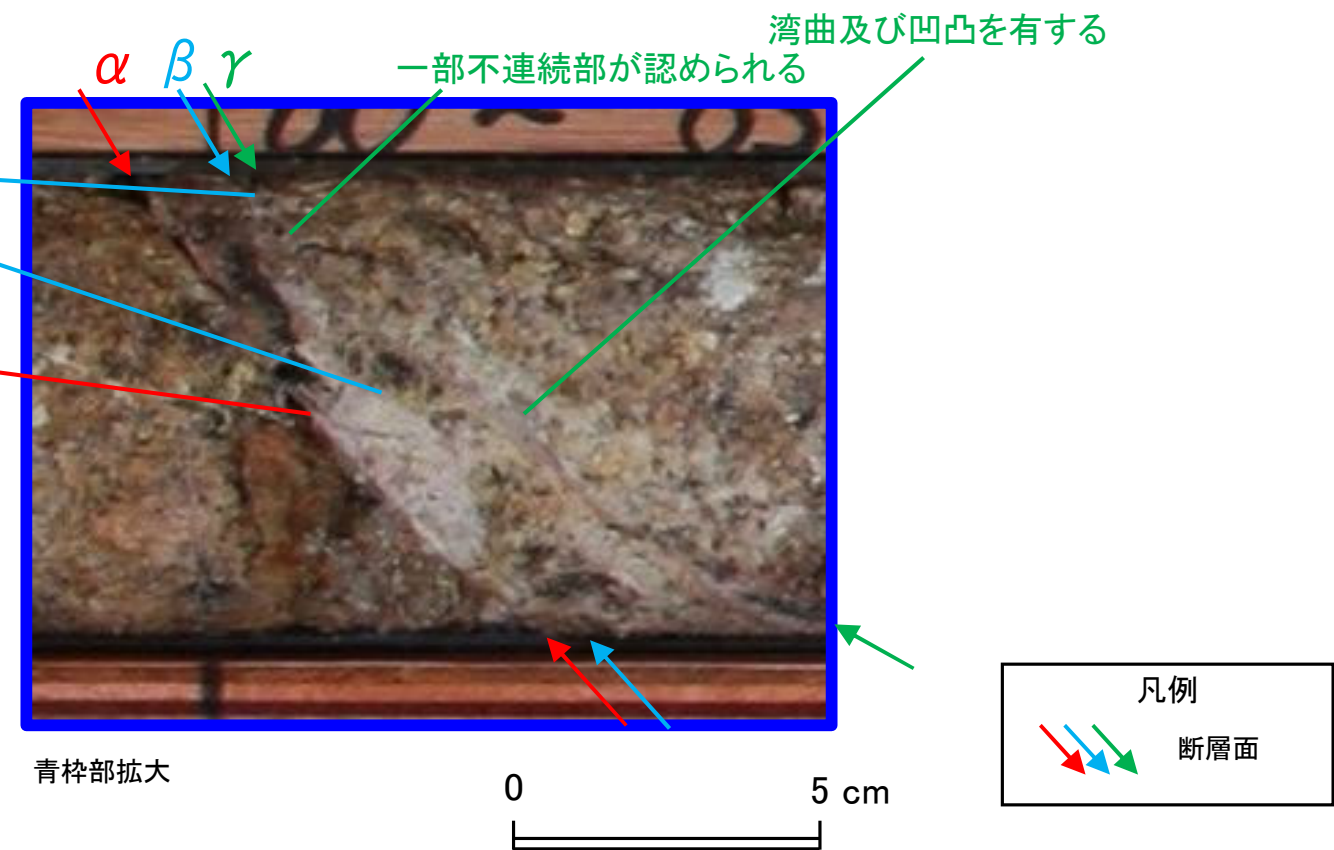


ボーリング柱状図

●60.12~60.15m : 破碎部 (G断層)
 60.12~60.13m : 粘土状部 (Hc-1)
 上端40° でほぼ直線的にシャープに、
 下端40° で波打って連続。上端に幅1
 mmの明赤灰色粘土を伴う。径1~2mm
 の石英粒と径5mmの粘土化した花崗斑
 岩の岩片をわずかに含む。軟質。灰
 白色を呈する。幅1~10mmと膨縮する
 。
 60.13~60.15m : 粘土混じり礫状部 (Hj)
 上端40° , 下端45° でともに波打っ
 て連続。下端に幅1mmの明赤灰色粘土
 を伴う。径5~10mmの花崗斑岩の岩片
 主体で岩片間に幅0.5mmの灰白色粘土
 を伴う。にぶい黄色を呈する。幅5~
 30mm。

凡例
 ← → 破碎部範囲※
 ※: 写真上は白色で記載

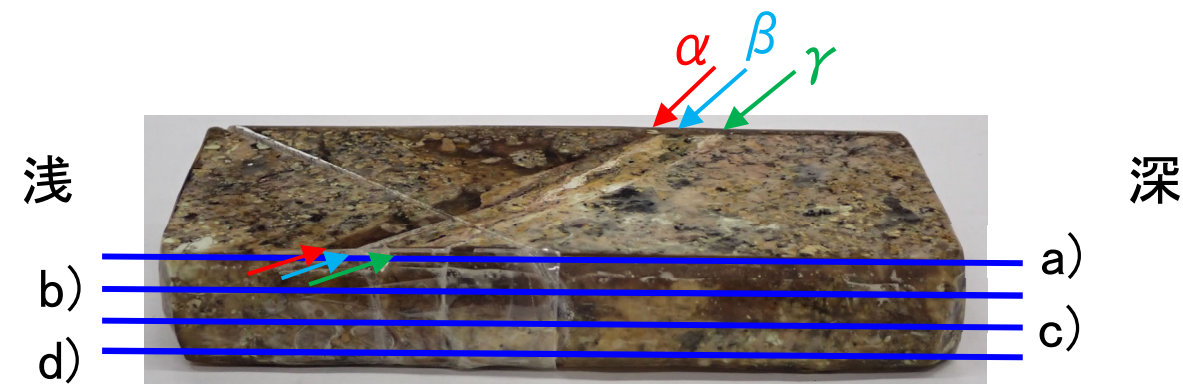
湾曲及び凹凸を有する
 一部不連続部が認められる
 湾曲及び凹凸を有する
 一部不連続部が認められる
 湾曲及び凹凸が少なく不連続部
 が認められない



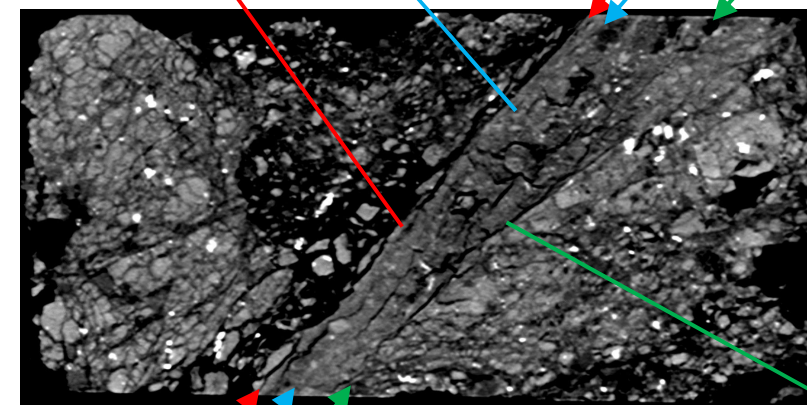
第7.4.4.134図(1) 鉱物脈法 鉱物脈の確認 H24-D1-1 深度60.12~60.15m (ボーリングコア観察)

- ・ 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 、 β 、 γ 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、湾曲が認められ直線性に乏しいが、不連続部は認められず、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、湾曲が認められ一部不明瞭で直線性に乏しいが、不連続部は認められず、連続性に富む。
- ・ 断層面 γ は三次元的に他の構造に切られておらず、やや湾曲が認められ直線性にやや乏しく一部不明瞭になるが、不連続部は認められず、連続性に富む。

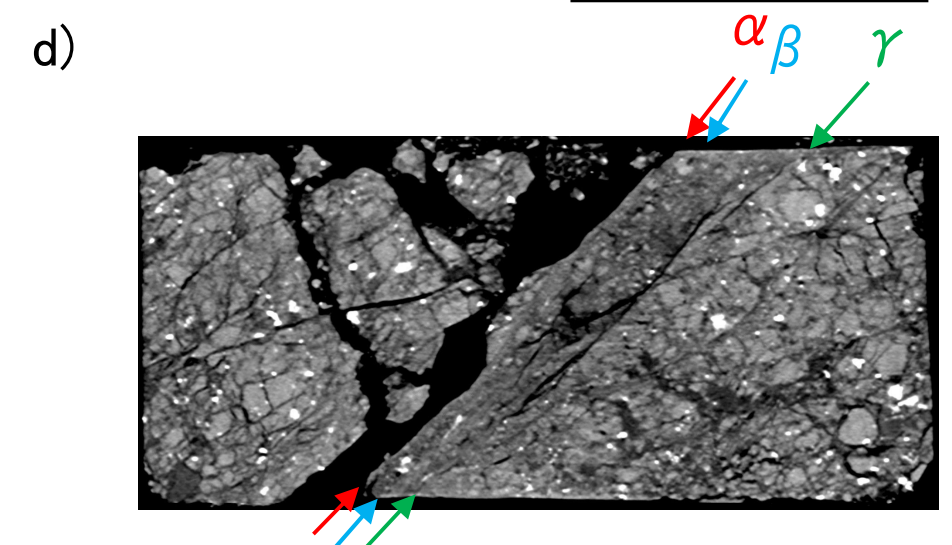
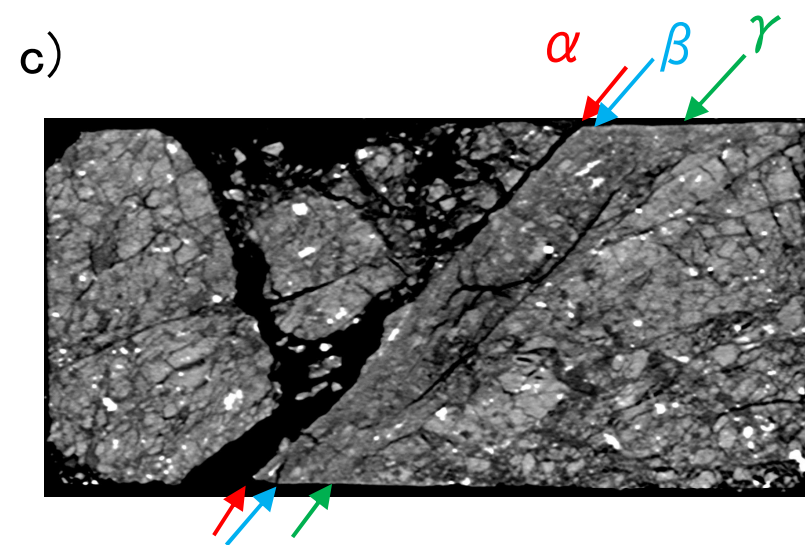
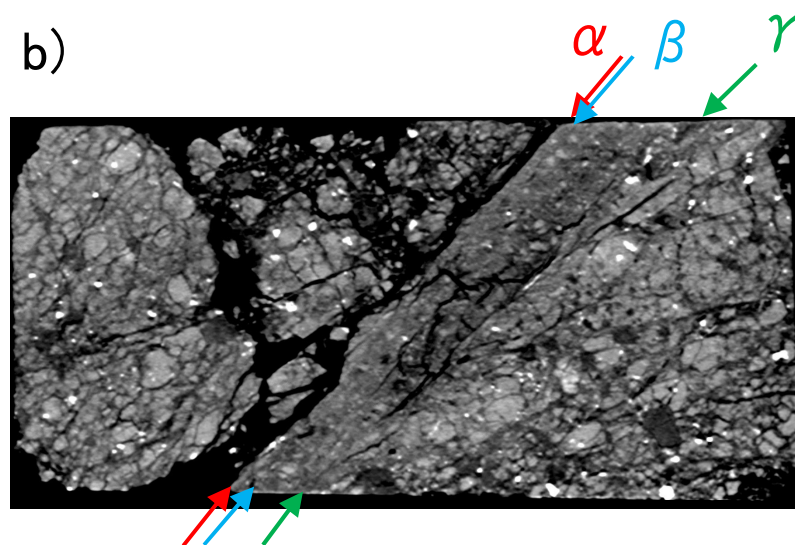
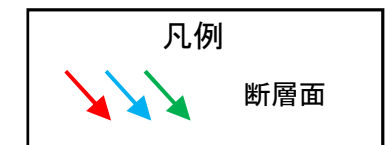
研磨片CT画像



- a) 湾曲が認められるが、不連続部は認められない (red text)
 湾曲が認められ一部不明瞭になるが、不連続部は認められない (blue text)

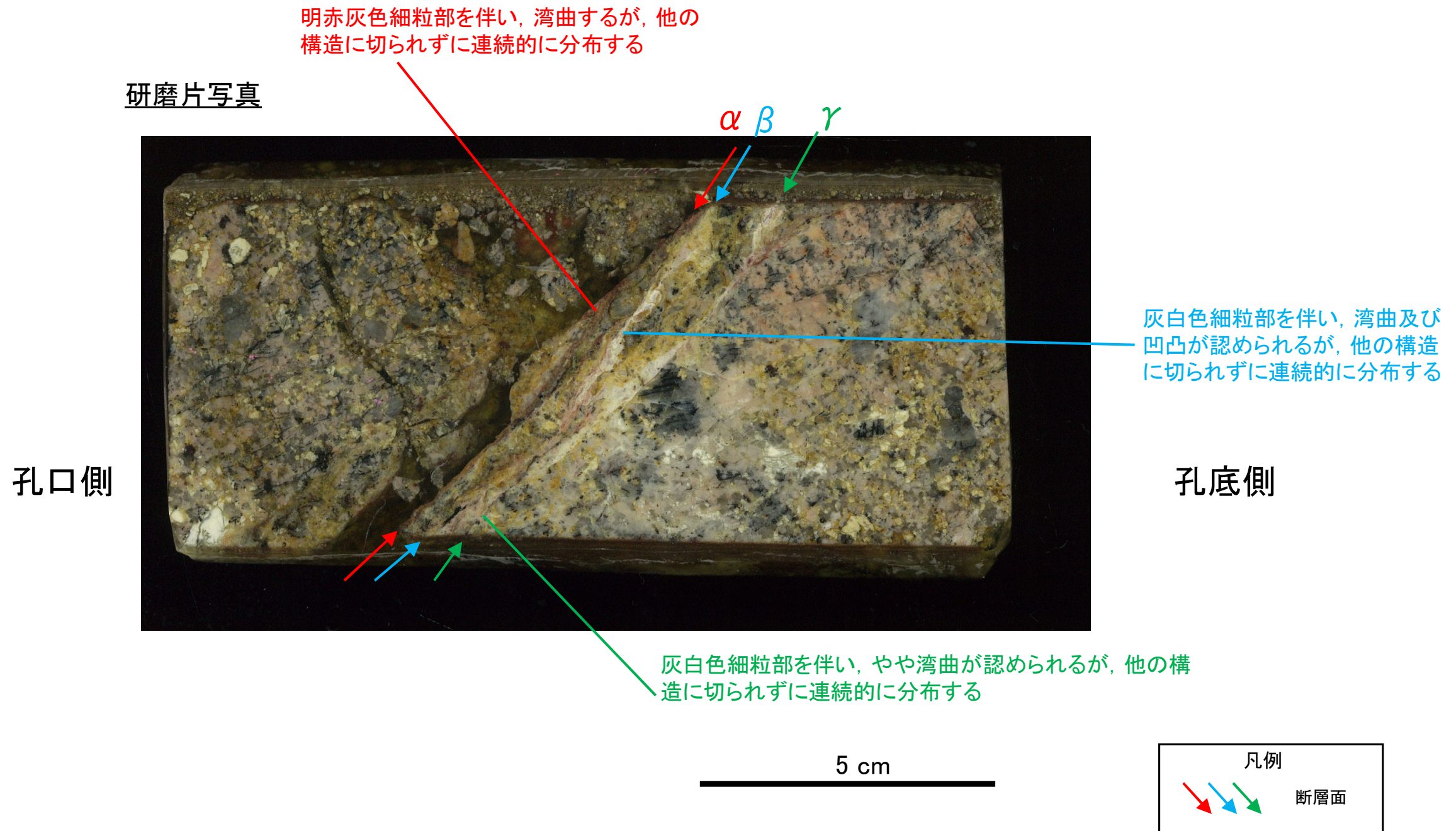


やや湾曲が認められ、一部やや不明瞭になるが、不連続部は認められない (green text)

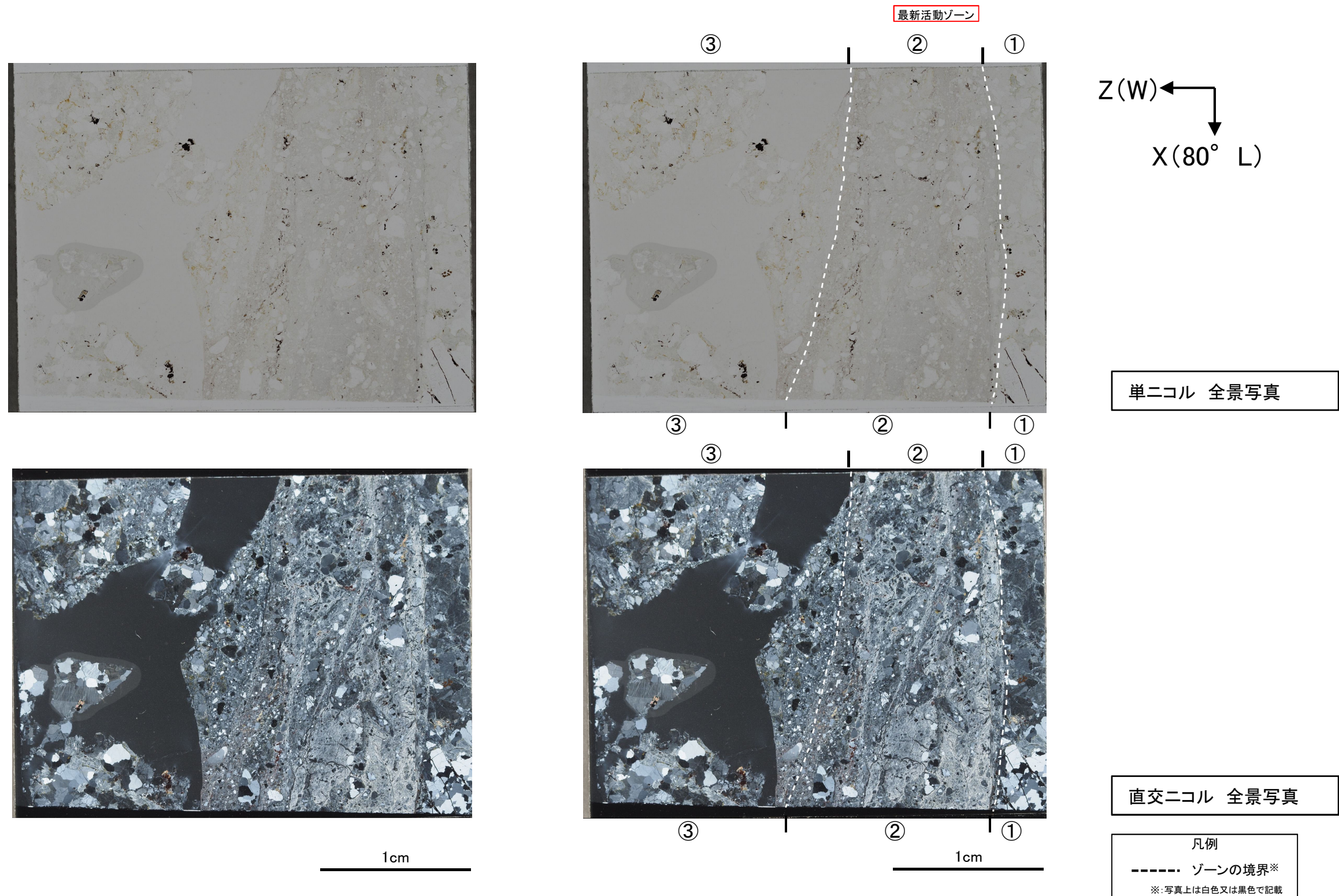


第7.4.4.134図(2) 鉱物脈法 鉱物脈の確認 H24-D1-1 深度60.12~60.15m (CT画像観察)

- ・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 、 β 、 γ が認められる。
- ・断層面 α は、明赤灰色細粒部を伴い、湾曲して直線性に乏しいが、他の構造に切られずに連続的に分布する。
- ・断層面 β は、灰白色細粒部を伴い、湾曲及び凹凸が認められ、直線性に乏しいが、他の構造に切られずに連続的に分布する。
- ・断層面 γ は、灰白色細粒部を伴い、湾曲して直線性にやや乏しいが、他の構造に切られずに連続的に分布する。
- ・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60.15mの断層面 γ を検討対象の断層面とした。

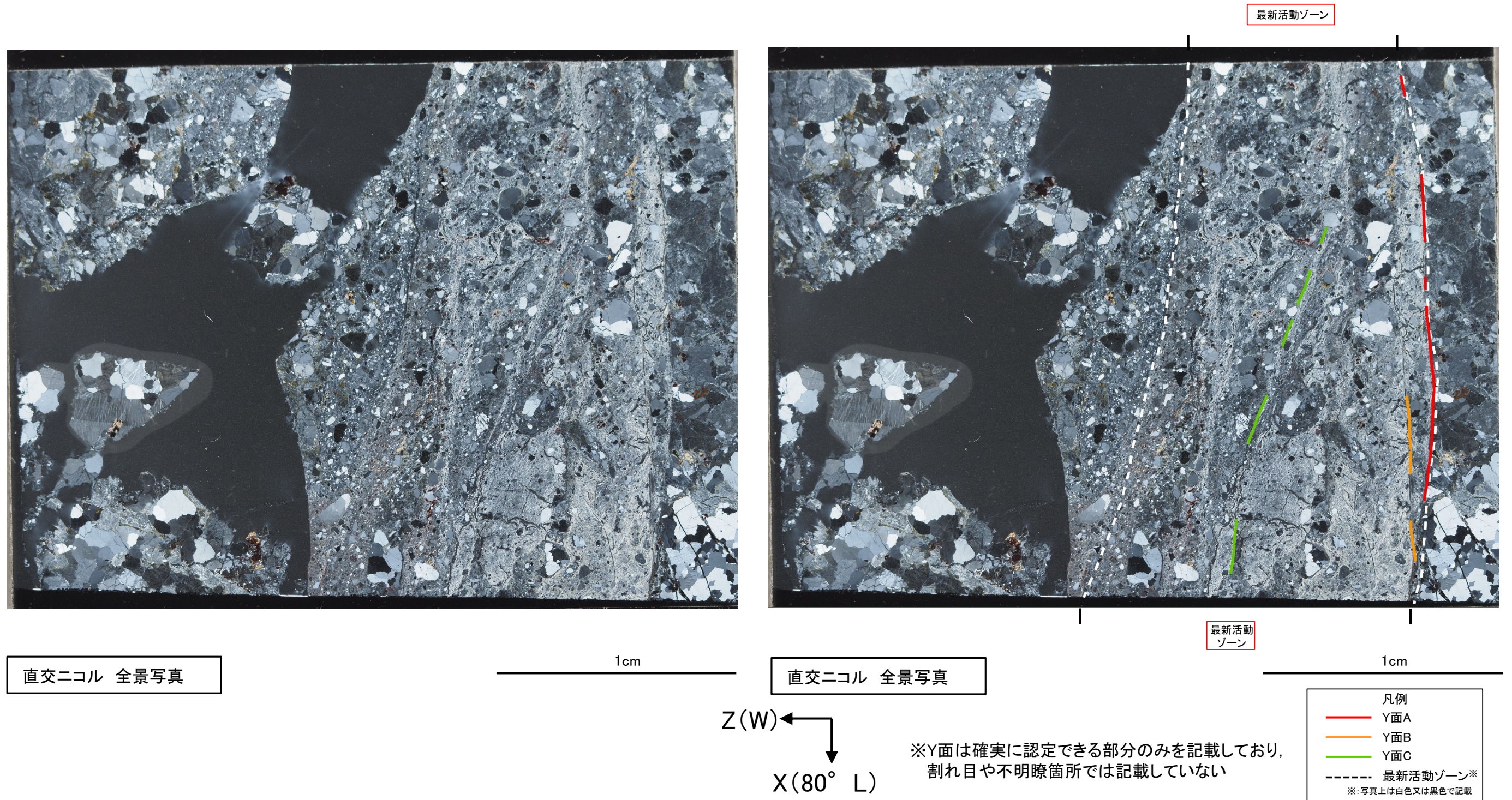


- ・①のゾーンは、健岩部である。
 - ・②のゾーンは、粘土鉱物の量は③のゾーンより多く、粘土鉱物の定向配列が認められる。岩片は少なく、レンズ状及び丸みを帯びている。
 - ・③のゾーンは、粘土鉱物の量は少なく、粘土鉱物の定向配列は認められない。岩片は多く、角ばっている岩片が多い。
- 以上のことから、細粒化が最も進んだ②のゾーンを最新活動ゾーンと認定した。



第7. 4. 4. 134図(4) 鉱物脈法 鉱物脈の確認 H24-D1-1 深度60. 12~60. 15m (分帯)

- ・深度60.15mにおける断層面 γ 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, Y面B, Y面C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、連続性に富むが、不明瞭化した領域も多い。細粒部を伴う。Y面B, Y面Cより直線性・連続性に富む。
- ・Y面Bは直線性に富むが、連続性に乏しい。細粒部を伴う。
- ・Y面Cは湾曲しており直線性に乏しいが、連続性に富む。細粒部を伴う。
- ・以上のことから、Y面Aを最新活動面と認定した。また、連続性に富むY面Cについても最新活動面の候補の面とした。
- ・最新活動面及び最新活動面の候補の面と鉱物脈の関係について、次頁に示す。



第7.4.4.134図(5) 鉱物脈法 鉱物脈の確認 H24-D1-1 深度60.12~60.15m (最新活動面の認定)