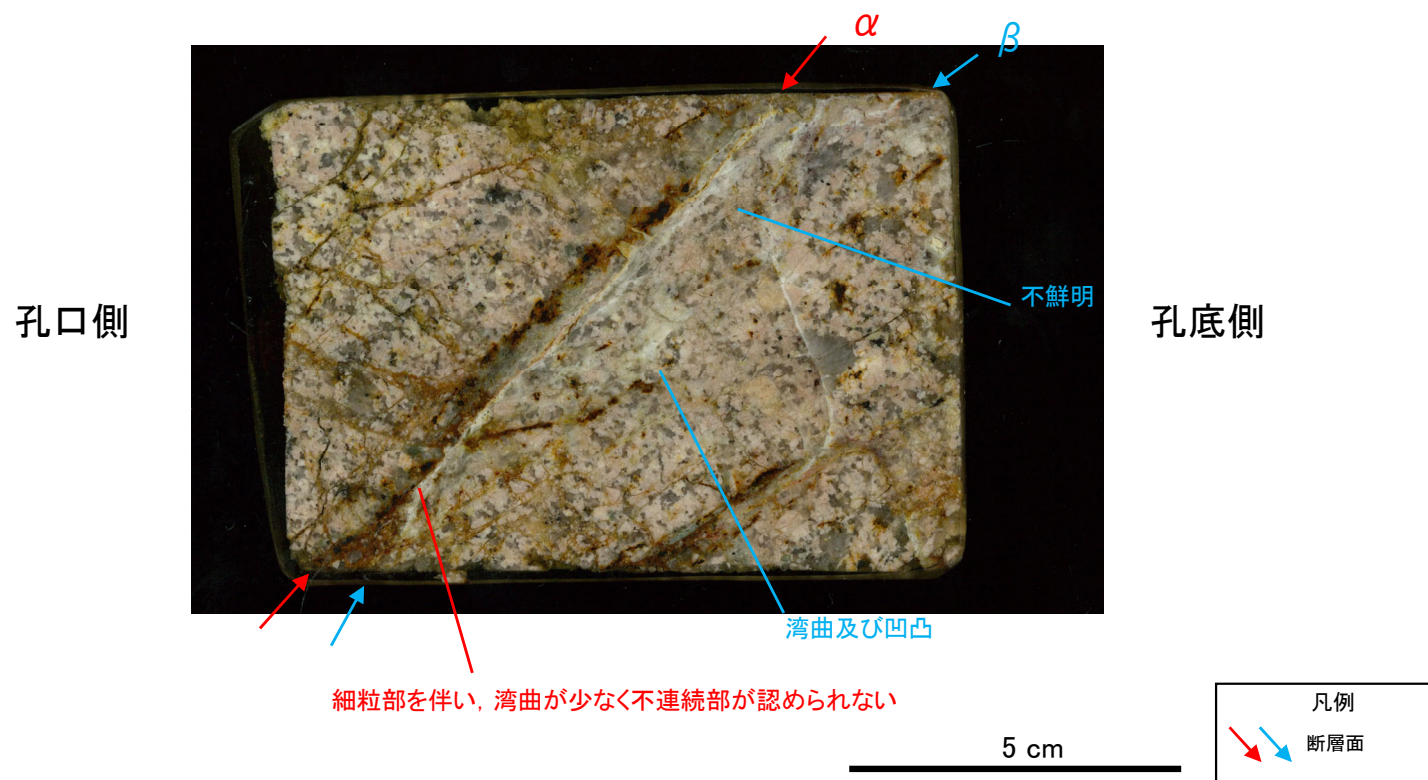


## 破碎部の活動を示す痕跡の確認結果 H24-D1-1 深度49.20~49.91m(研磨片観察)

- 研磨片観察において、CT画像観察の結果と同様に断層面  $\alpha$  が認められる。またCT画像では認められなかった断層面  $\beta$  も認められる。
- 断層面  $\alpha$  は、他の構造に切られておらず、細粒部を伴い、湾曲が少なく直線性に富み、不連続部が認められず連続的である。
- 断層面  $\beta$  は湾曲し、凹凸を有し、直線性に乏しい。不連続部があり、連続性も乏しい。
- 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49.82mの断層面  $\alpha$  を検討対象の断層面とした。

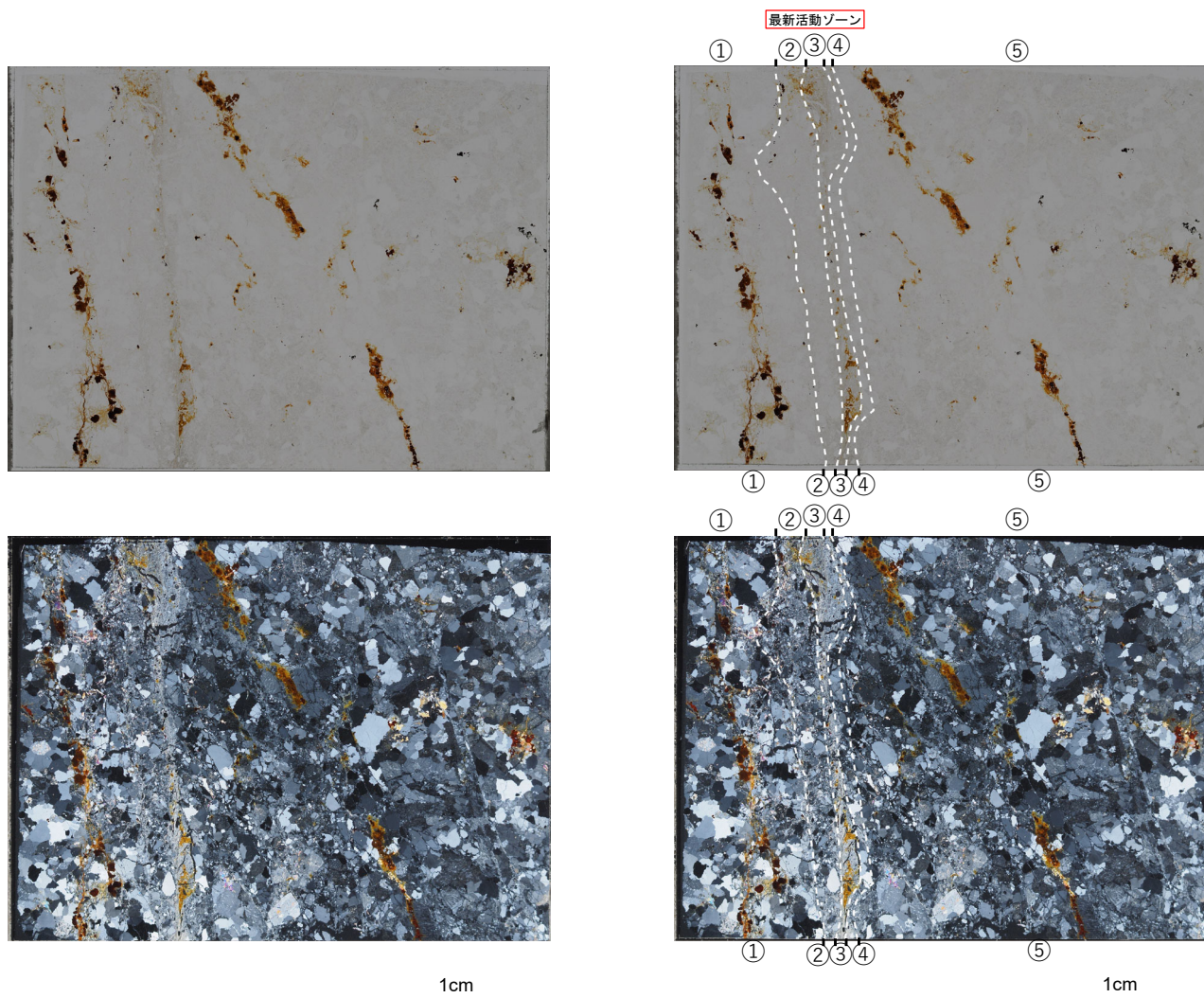
研磨片写真



2.2.2 鉱物脈法に基づく検討

破碎部の活動を示す痕跡の確認結果 H24-D1-1 深度49.20~49.91m(分帯)

- ①のゾーンは、健岩部である。
- ②のゾーンは、粘土鉱物の量が少ない。粘土鉱物に定向配列が認められない。岩片が多く、角ばっている岩片が多い。
- ③のゾーンは、粘土鉱物の量が多い。粘土鉱物に定向配列が認められる。岩片は少なく、角ばっている岩片が多い。②、④及び⑤のゾーンに比べて、粘土鉱物が多く、岩片も少ない。
- ④のゾーンは、粘土鉱物の量が少ない。粘土鉱物に定向配列が認められない。岩片は多く、角ばっている岩片が多い。
- ⑤のゾーンは、粘土鉱物の量が少ない。粘土鉱物に定向配列が認められない。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③のゾーンが最新活動ゾーンである。



単ニコル 全景写真

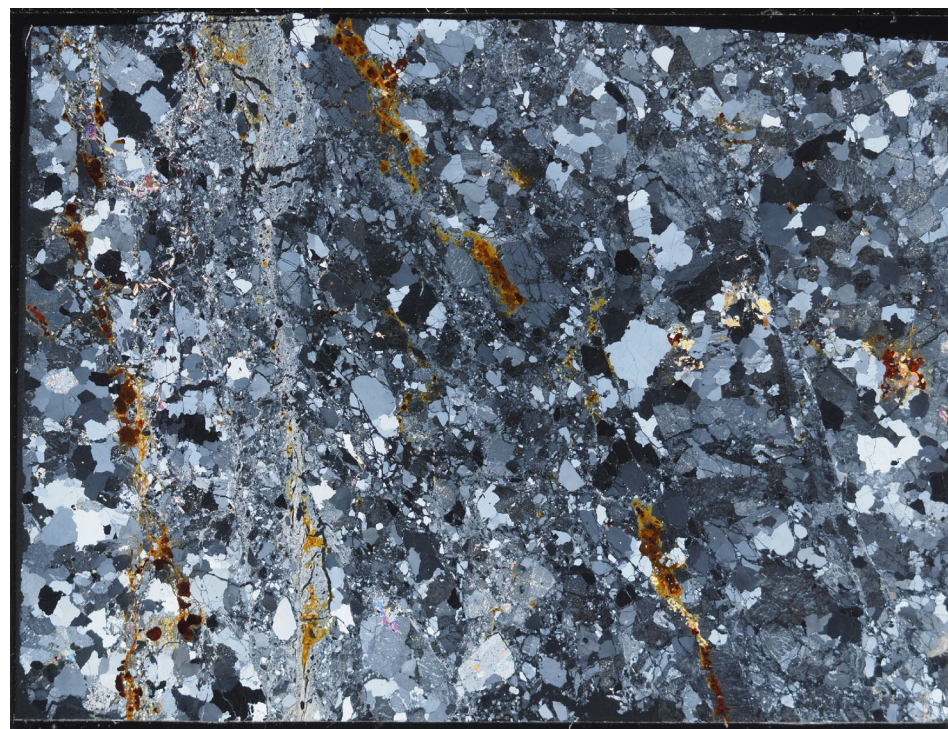
直交ニコル 全景写真

凡例  
 ----- ゾーン境界※  
 ※：写真上は白色又は黒色で記載

2.2.2 鉱物脈法に基づく検討

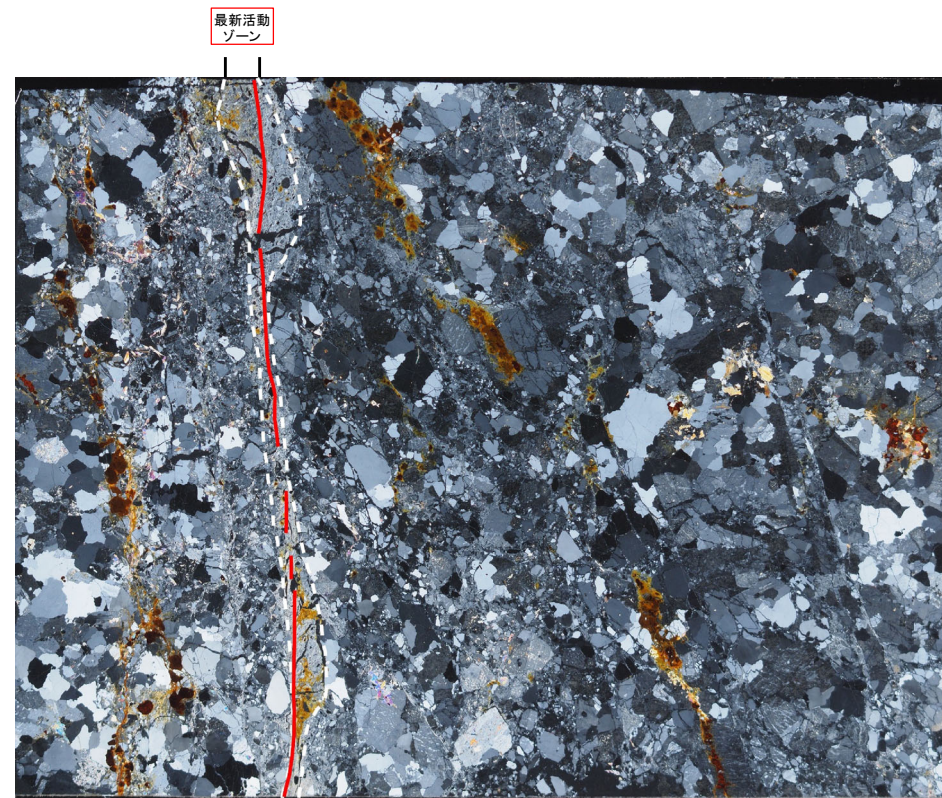
破碎部の活動を示す痕跡の確認結果 H24-D1-1 深度49.20~49.91m(最新活動面の認定)

- 深度49.82mにおける断層面  $\alpha$  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。細粒部を伴う。
- 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。
- 最新活動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

最新活動ゾーン

Z(E)

X(90°)

1cm

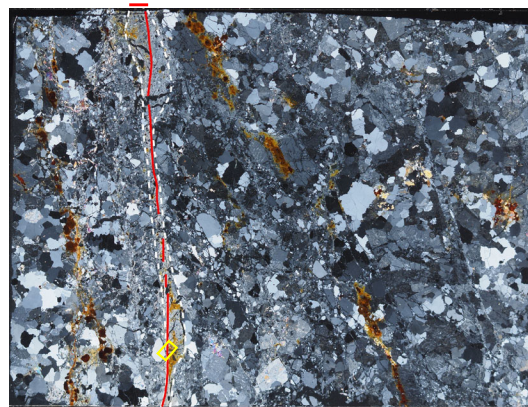
※Y面は確実に認定できる部分のみ記載しており  
割れ目や不明瞭な箇所では記載していない。

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

## 2.2.2 鉱物脈法に基づく検討

### 破碎部の活動を示す痕跡の確認結果 H24-D1-1 深度49.20~49.91m(鉱物脈の確認)

- 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に沿って熱水が浸透し、最新活動面を横断していると考えられる。



1cm

※写真上下の赤線は最新活動ゾーンを示す

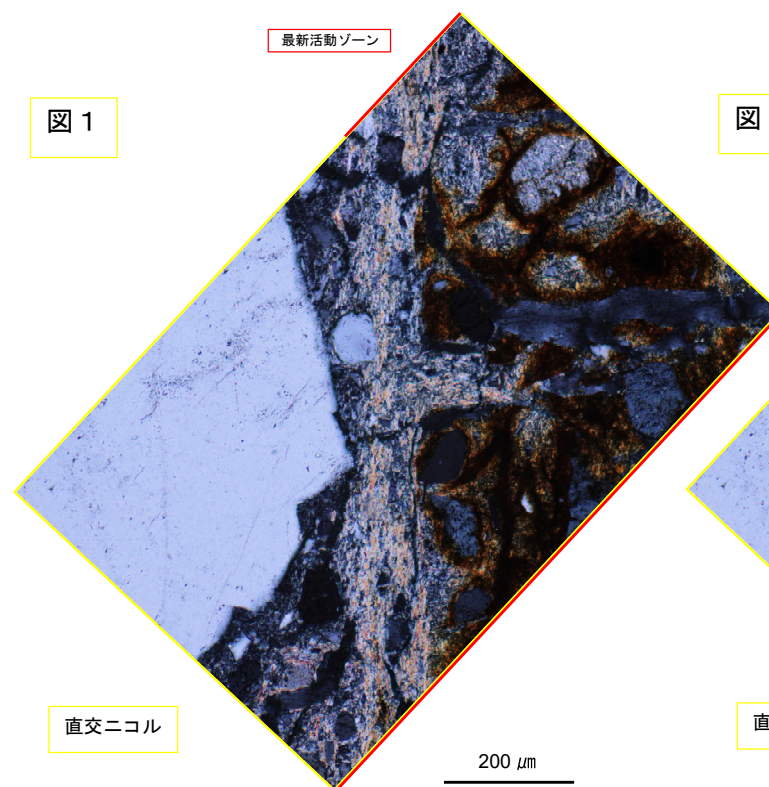


図1

最新活動ゾーン

直交ニコル

200 μm

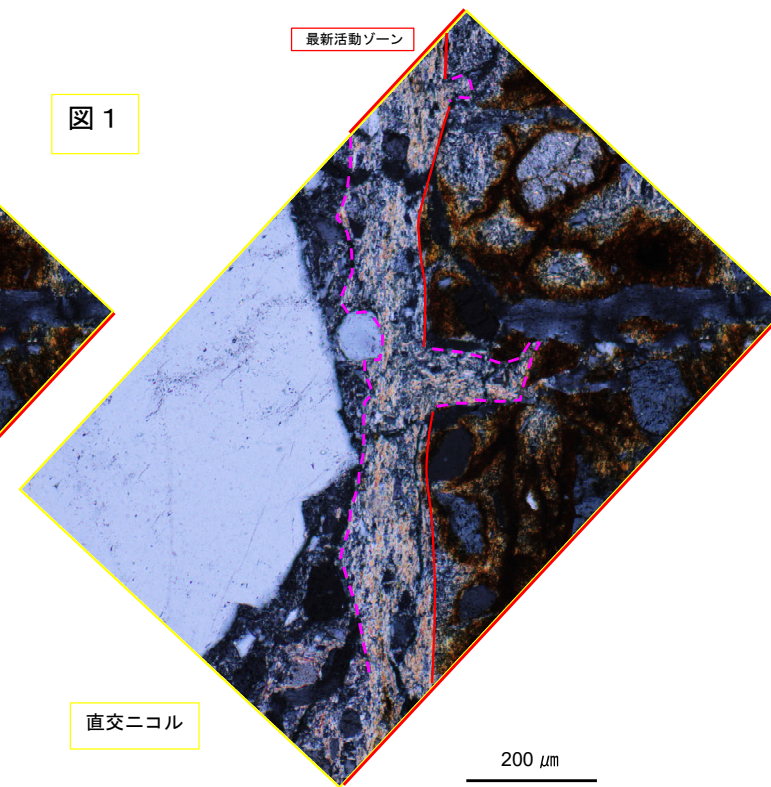


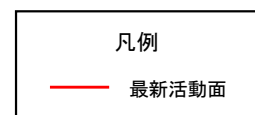
図1

最新活動ゾーン

直交ニコル

200 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

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。

2.2.2 鉱物脈法に基づく検討

破碎部の活動を示す痕跡の確認結果 H24-D1-1 深度53.77~54.54m(ボーリングコア観察)

- ボーリングコア観察において、深度53.78mに断層面 $\alpha$ 、深度53.80mに断層面 $\beta$ が認められる。
- 断層面 $\alpha$ は、細粒部を伴い、湾曲及び凹凸が少なく直線性に富む。また、不連続部が認められず、連続性に富む。
- 断層面 $\beta$ は、細粒部を伴い、湾曲及び凹凸が少なく直線性に富む。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

●53.77~54.54m：破碎部  
 53.77~53.78m：粘土質礫状部 (Hb)  
 上端65°，下端65° でともに直線的に連続。径1~8mmの石英粒や花崗斑岩の岩片主体で基質は黒褐色粘土からなる。黒褐色を呈する。幅5~10mm。  
 。  
 53.78~53.80m：粘土状部 (Hc-1)  
 上端65°，下端65° でともに直線的でシャープに連続。軟質。灰褐色を呈する。幅5~10mm。  
 53.80~53.90m：粘土混じり岩片状部 (Hj)  
 上端65° で直線的にシャープに、下端20° でやや波打って連続。径1~4mmの石英粒と径10mm前後の粘土化した岩片を主体とし、岩片間の一部に白色粘土を伴う。灰褐色を呈する。幅100~160mm。

凡例  
 ← → 破碎部範囲※  
 ※:写真上は白色で記載

湾曲及び凹凸が少なく不連続部が認められない

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



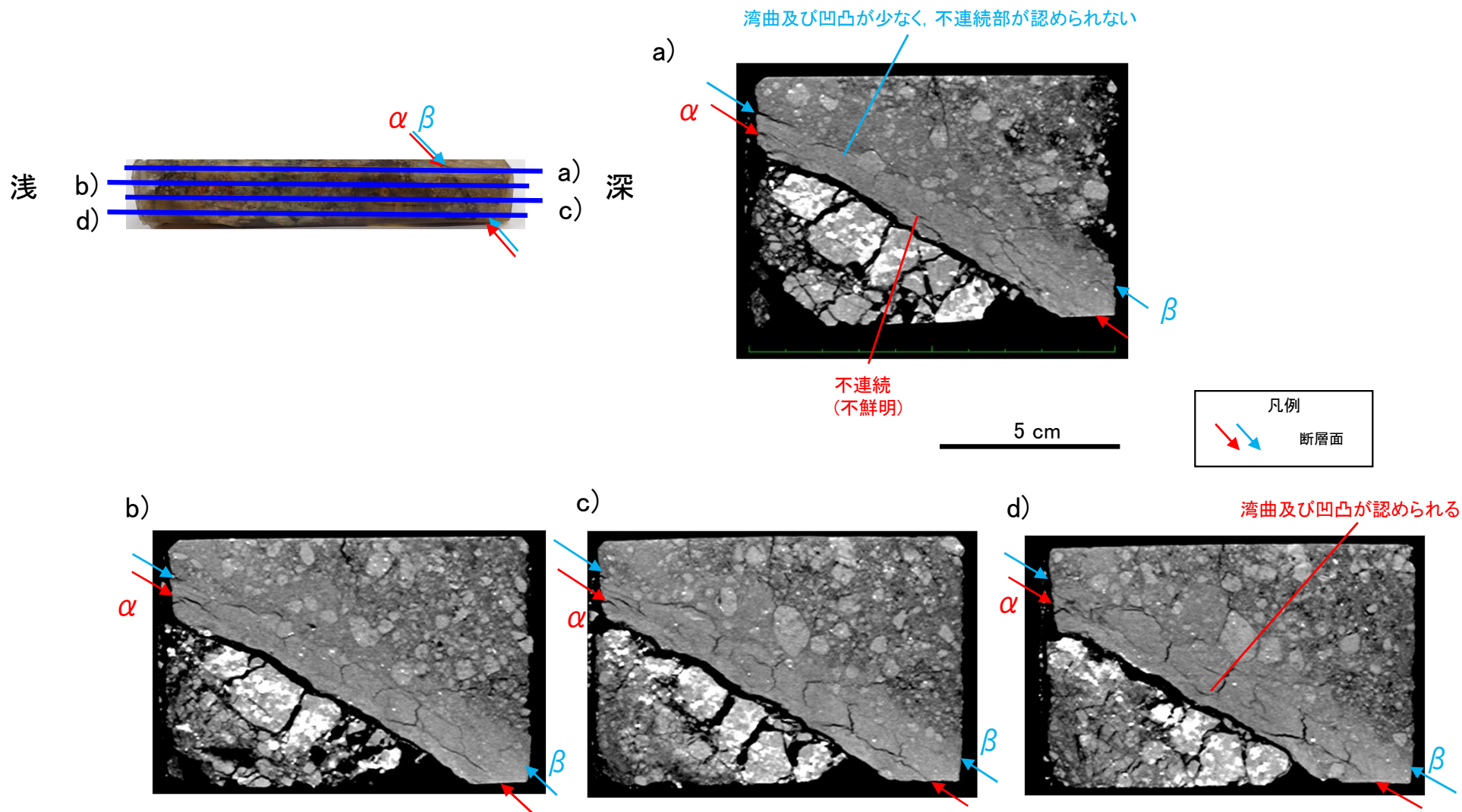
青粋部拡大



破碎部の活動を示す痕跡の確認結果 H24-D1-1 深度53.77~54.54m(CT画像観察)

- 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 $\alpha$ 、断層面 $\beta$ が認められる。
- 断層面 $\alpha$ は三次元的に他の構造に切られておらず、湾曲及び凹凸、不連続部が認められ直線性・連続性に乏しい。
- 断層面 $\beta$ 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、不連続部が認められず、直線性・連続性に富む。

研磨片CT画像



## 破碎部の活動を示す痕跡の確認結果 H24-D1-1 深度53.77~54.54m(研磨片観察)

- 研磨片観察において、CT画像観察の結果と同様に断層面 $\alpha$ 、断層面 $\beta$ が認められる。
- 断層面 $\alpha$ 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やや直線性に乏しい。不連続部が認められず、連続性に富む。
- 断層面 $\beta$ 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、断層面 $\alpha$ と比較して相対的に直線性・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53.80mの断層面 $\beta$ を検討対象の断層面とした。

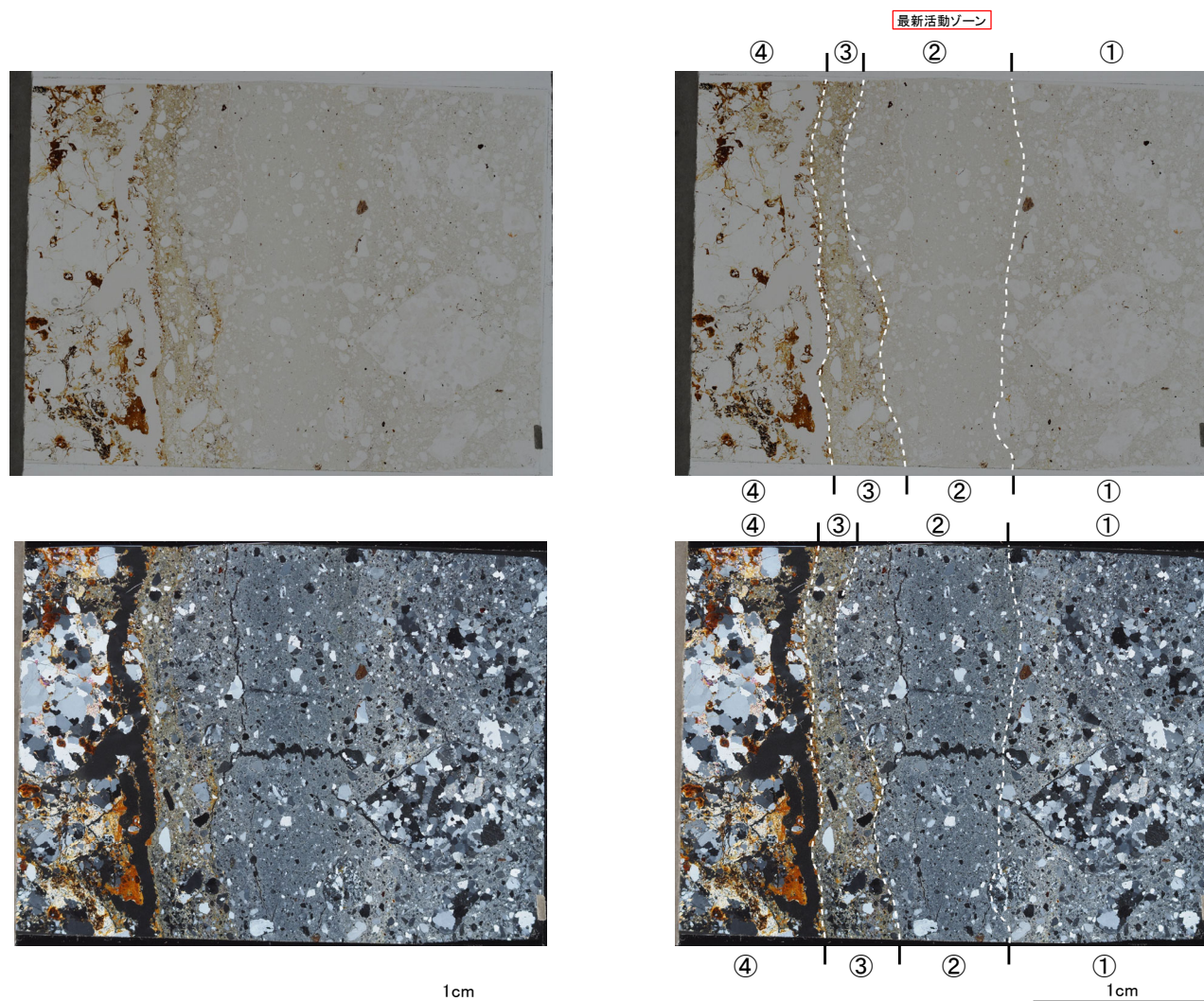
研磨片写真



2.2.2 鉱物脈法に基づく検討

破碎部の活動を示す痕跡の確認結果 H24-D1-1 深度53.77~54.54m(分帯)

- 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。

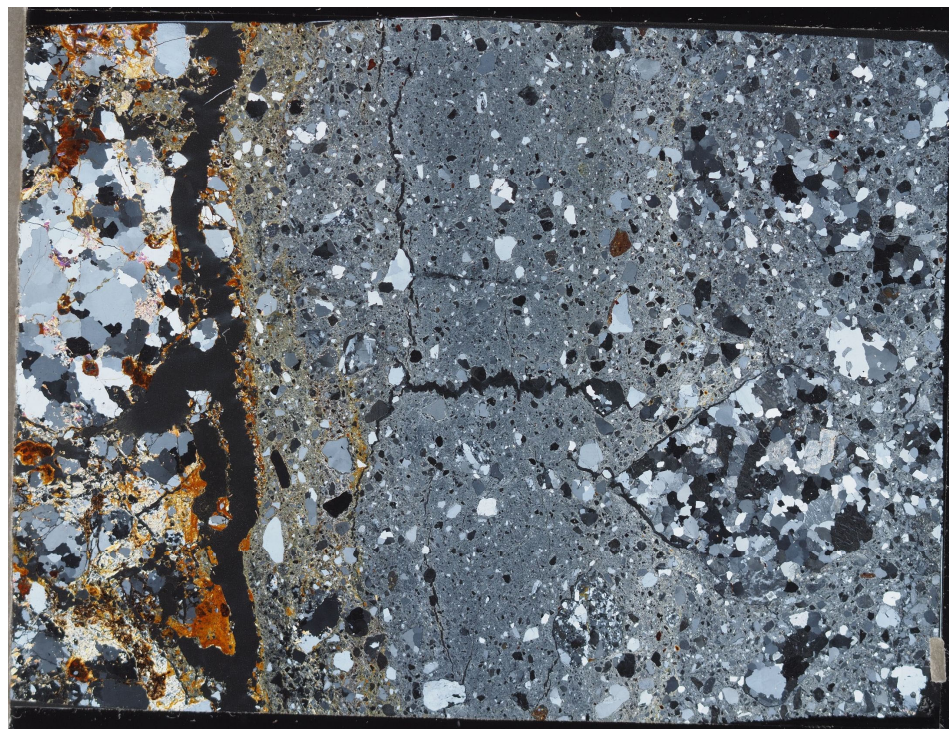




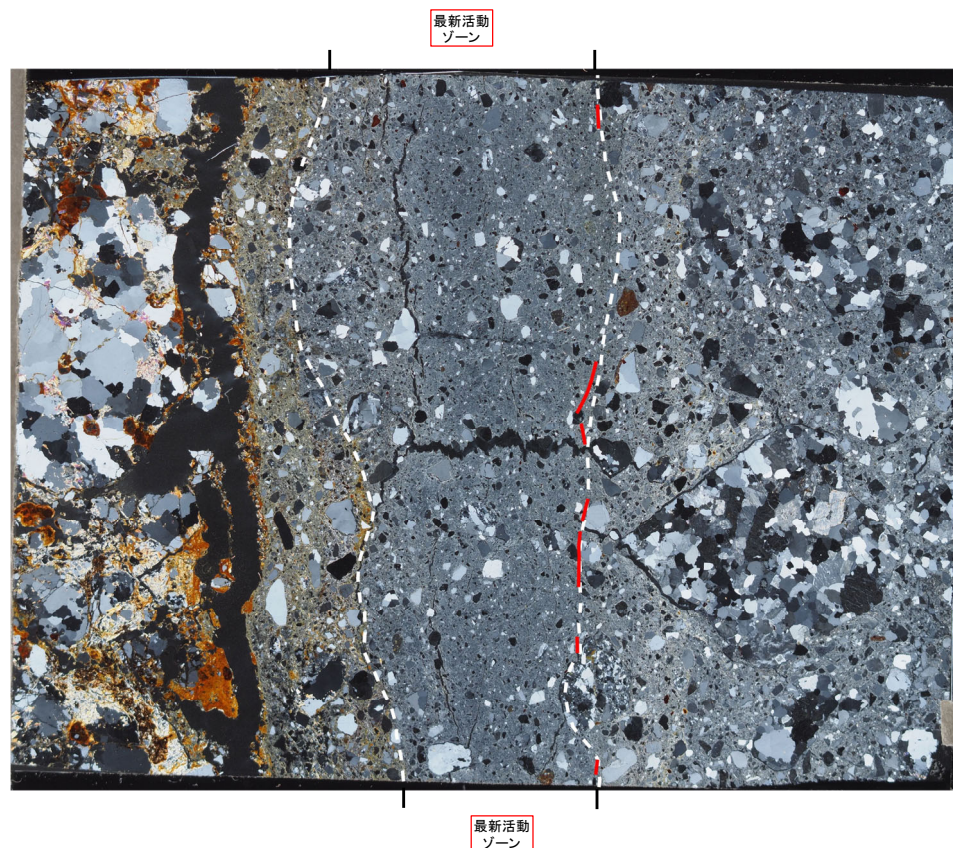
2.2.2 鉱物脈法に基づく検討

破碎部の活動を示す痕跡の確認結果 H24-D1-1 深度53.77~54.54m(最新活動面の認定)

- 深度53.80mにおける断層面 $\beta$ 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。
- 最新活動面と鉱物脈の関係について、次頁に示す。



直交ニコル 全景写真



直交ニコル 全景写真

1cm

Z(E)  
X(75° R)

1cm

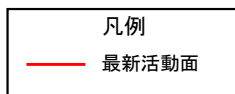
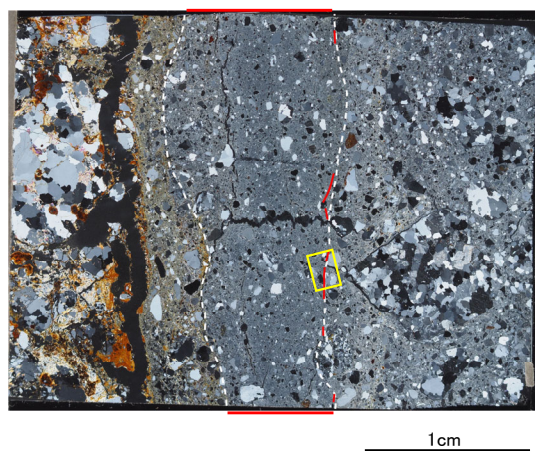
※Y面は確実に認定できる部分のみ記載しており  
割れ目や不明瞭な箇所では記載していない

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

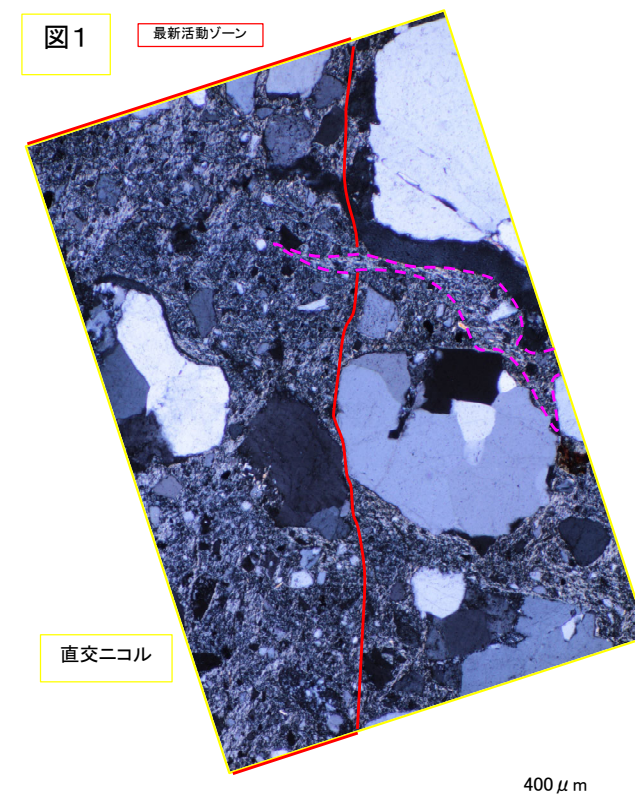
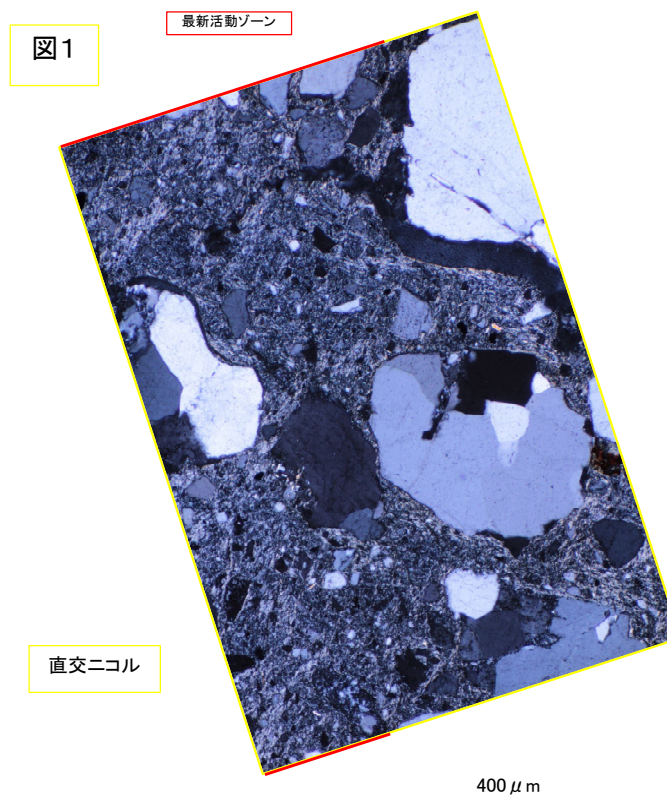
## 2.2.2 鉱物脈法に基づく検討

### 破碎部の活動を示す痕跡の確認結果 H24-D1-1 深度53.77~54.54m(鉱物脈の確認)

- 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。



※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、それ以降破碎部は活動していないと判断される。

2.2.2 鉱物脈法に基づく検討

破碎部の活動を示す痕跡の確認結果 H24-D1-1 深度58.96~59.30m(ボーリングコア観察)

- ボーリングコア観察において、深度59.16mに断層面 $\alpha$ 、深度59.18mに断層面 $\beta$ が認められる。
- 断層面 $\alpha$ 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 $\beta$ 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

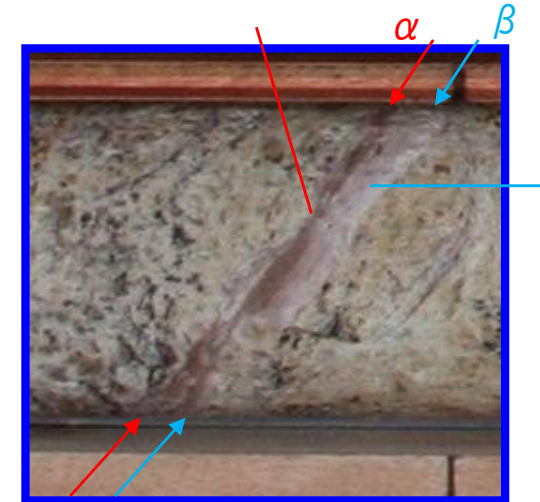
●58.96~59.30m：破碎部（K断層）  
 58.96~59.05m：粘土混じり岩片状部（Hj）  
 上端50°で不明瞭、下端45°で直線的にシャープに連続。幅1mmの軟質白色粘土脈を伴う全体が粘土化して軟質化している。明褐色を呈する。幅63mm（45°）。

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



青枠部拡大

凡例  
 ← → 破碎部範囲※  
 ※：写真上は白色で記載

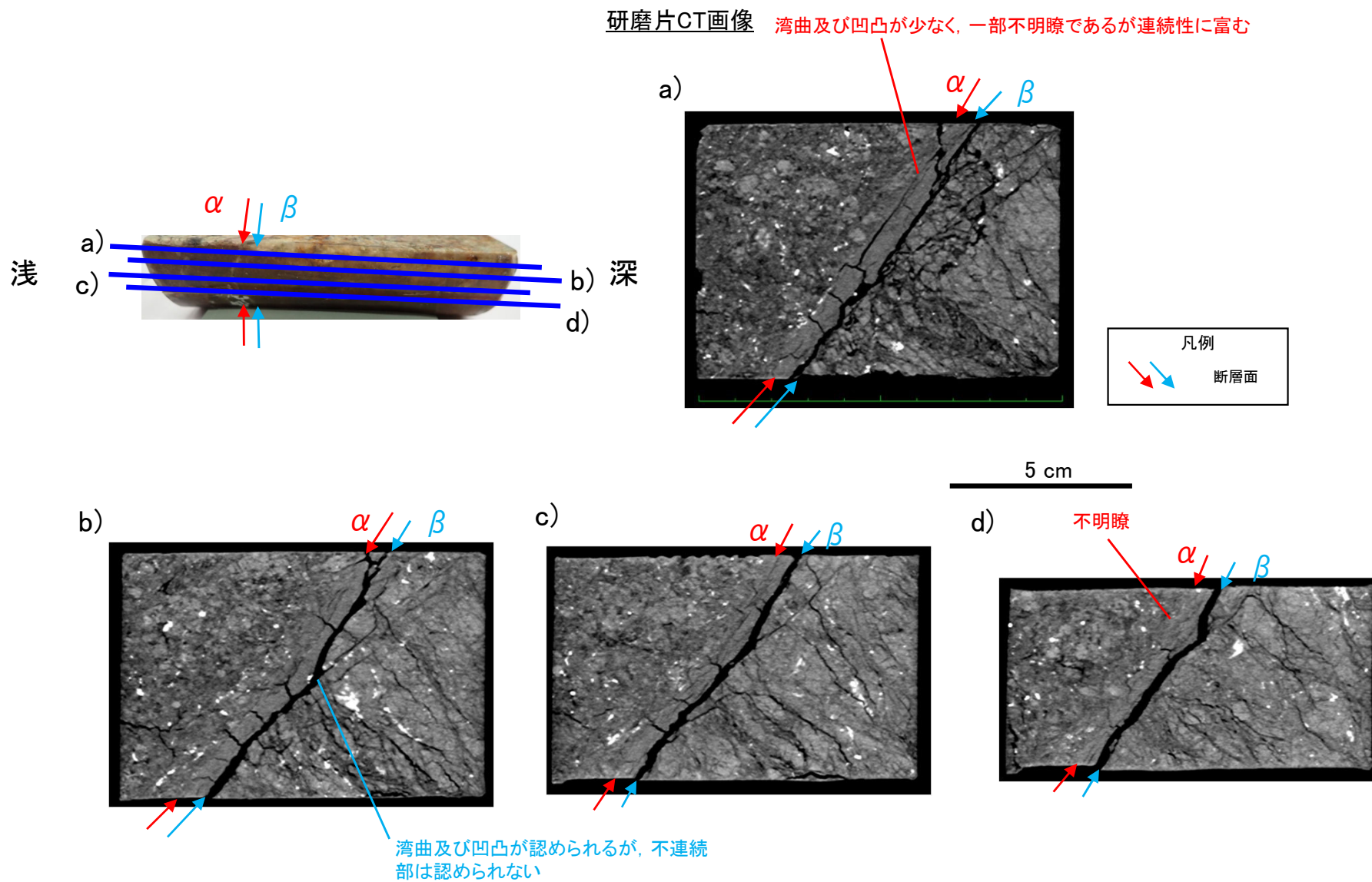
細粒部を伴い、湾曲及び凹凸が認められるが、不連続部は認められない

凡例  
 ↗ ↘ 断層面

2.2.2 鉱物脈法に基づく検討

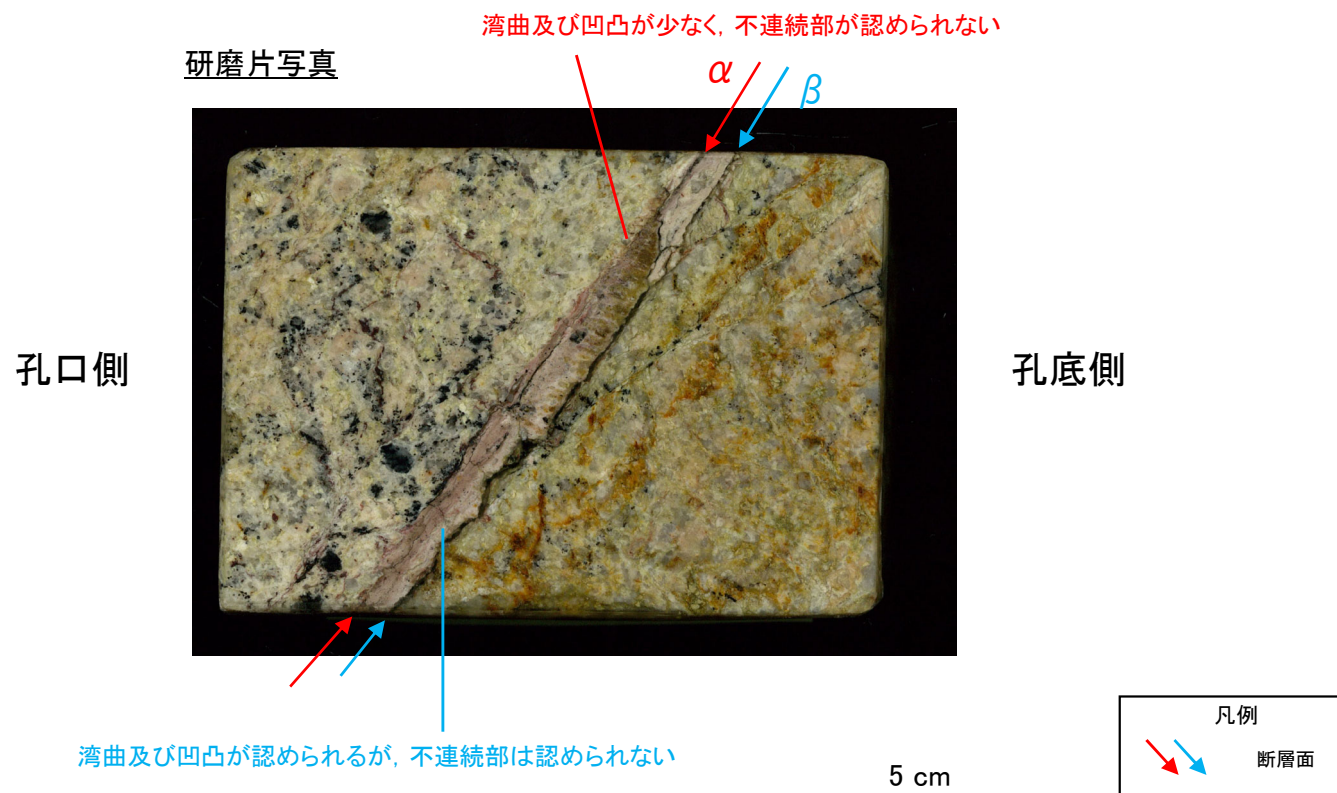
破碎部の活動を示す痕跡の確認結果 H24-D1-1 深度58.96~59.30m(CT画像観察)

- 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 $\alpha$ 及び断層面 $\beta$ が認められる。
- 断層面 $\alpha$ 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 $\beta$ 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。



## 破碎部の活動を示す痕跡の確認結果 H24-D1-1 深度58.96～59.30m(研磨片観察)

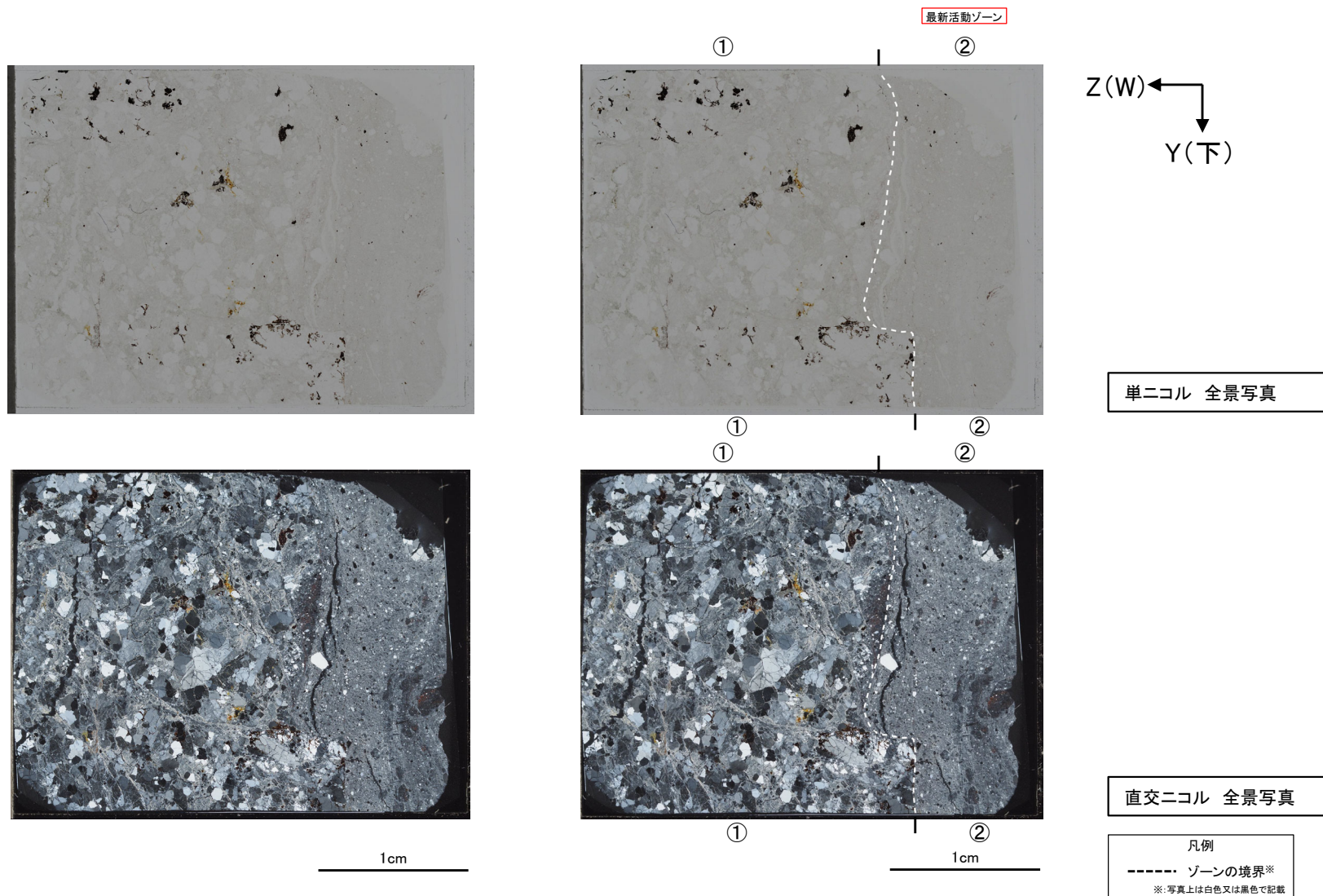
- 研磨片観察においても、CT画像観察の結果と同様に断層面 $\alpha$ 、 $\beta$ が認められる。
- 断層面 $\alpha$ は他の構造に切られておらず、細粒部を伴い、湾曲及び凹凸が少なく、不連続部が認められないため相対的に直線性・連続性に富む。
- 断層面 $\beta$ は他の構造に切られておらず、細粒部を伴い、湾曲及び凹凸が認められ直線性に乏しいが、不連続部が認められず連続性に富む。
- ボーリングコア観察、CT画像観察、研磨片観察より、細粒部を伴い、最も直線的な深度59.16mの断層面 $\alpha$ を検討対象の断層面とした。



2.2.2 鉱物脈法に基づく検討

破碎部の活動を示す痕跡の確認結果 H24-D1-1 深度58.96~59.30m(分帯 その1)

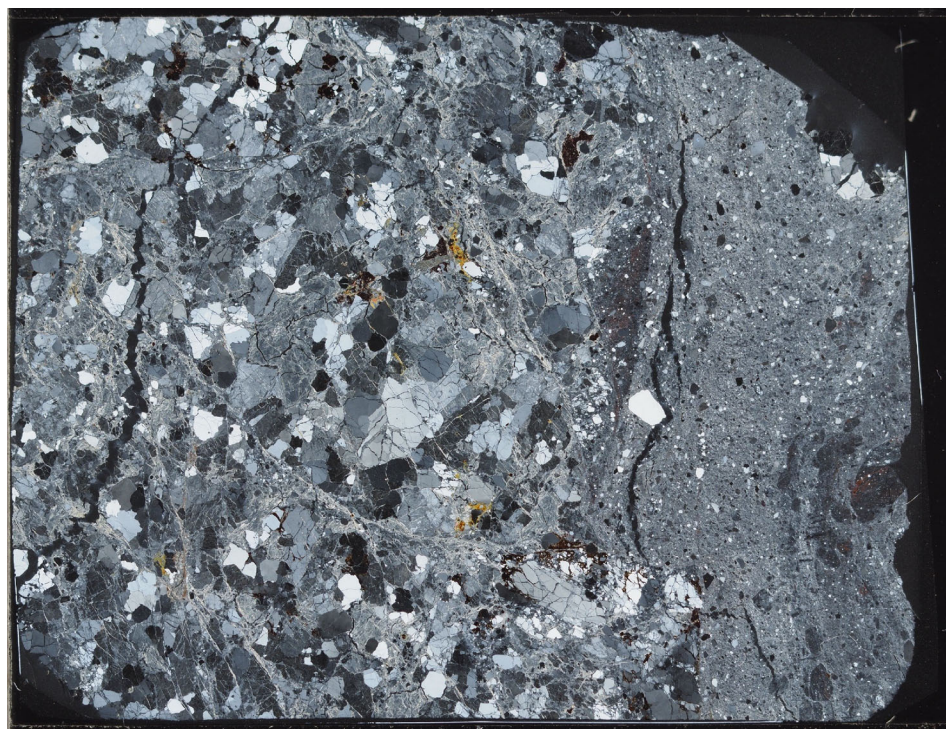
- ①のゾーンは、粘土鉱物の量は少なく、粘土鉱物の定向配列は認められない。岩片は多く、角ばっている岩片が多い。
- ②のゾーンは、粘土鉱物の量が多いが、粘土鉱物の定向配列は認められない。岩片は少なく、丸みを帯びている岩片が多い。①と比較して基質部が多く、基質中の粘土鉱物の量も多く、岩片の量は少ない。
- 以上のことから、細粒化が最も進んだ②のゾーンを最新活動ゾーンと認定した。



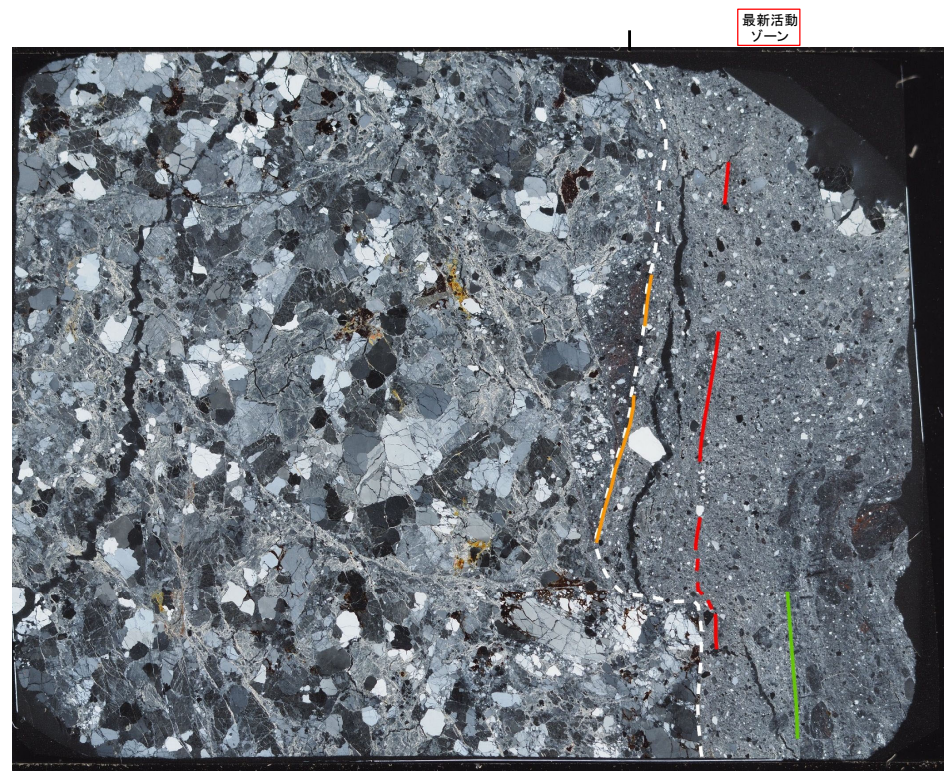
2.2.2 鉱物脈法に基づく検討

破碎部の活動を示す痕跡の確認結果 H24-D1-1 深度58.96~59.30m(最新活動面の認定 その1)

- 深度59.16mにおける断層面  $\alpha$  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

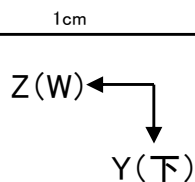


最新活動ゾーン

最新活動ゾーン  
1cm

直交ニコル 全景写真

- 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

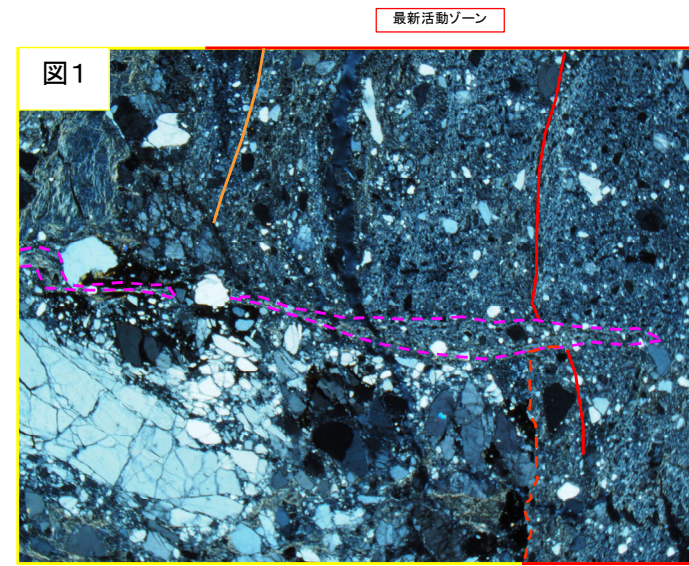
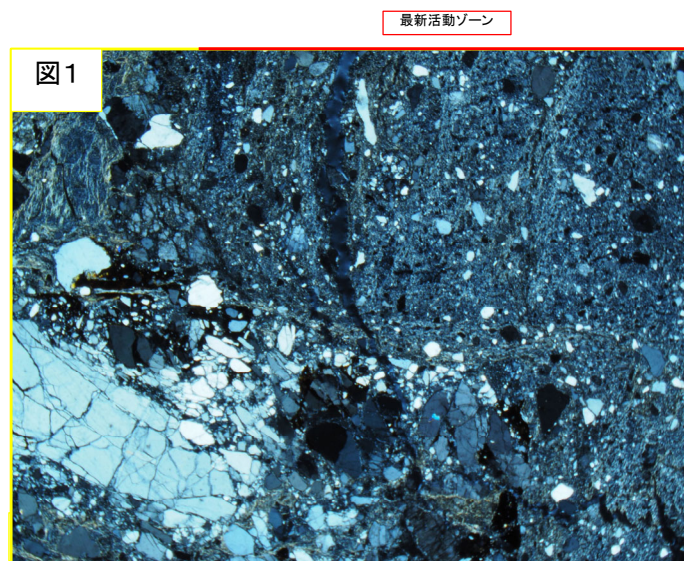
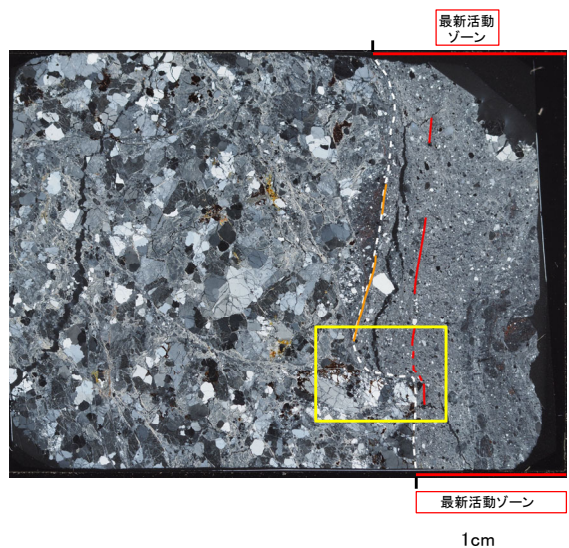


※Y面は確実に認定できる部分のみを記載しており、割れ目や不明瞭箇所では記載していない

## 2.2.2 鉱物脈法に基づく検討

### 破碎部の活動を示す痕跡の確認結果 H24-D1-1 深度58.96~59.30m(鉱物脈の確認 その1)

- 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 $\alpha$ 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

※桃色破線部は周囲と粘土鉱物の配列方向が異なる

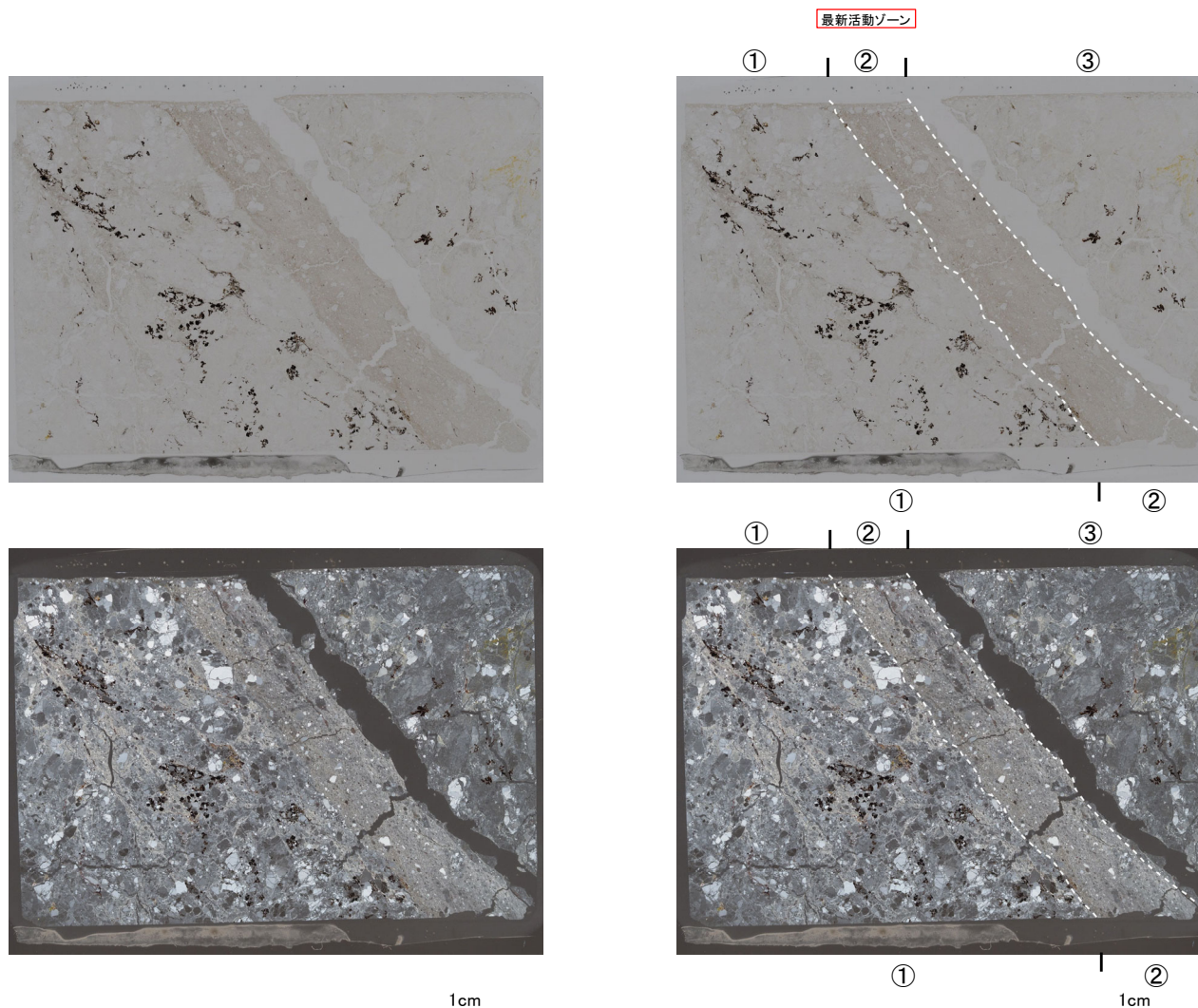
最新活動後に熱水変質作用を受け、それ以降破碎部は活動していないと判断される。



2.2.2 鉱物脈法に基づく検討

破碎部の活動を示す痕跡の確認結果 H24-D1-1 深度58.96~59.30m(分帯 その2)

- 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。



Z(W) Y(下)

単ニコル 全景写真

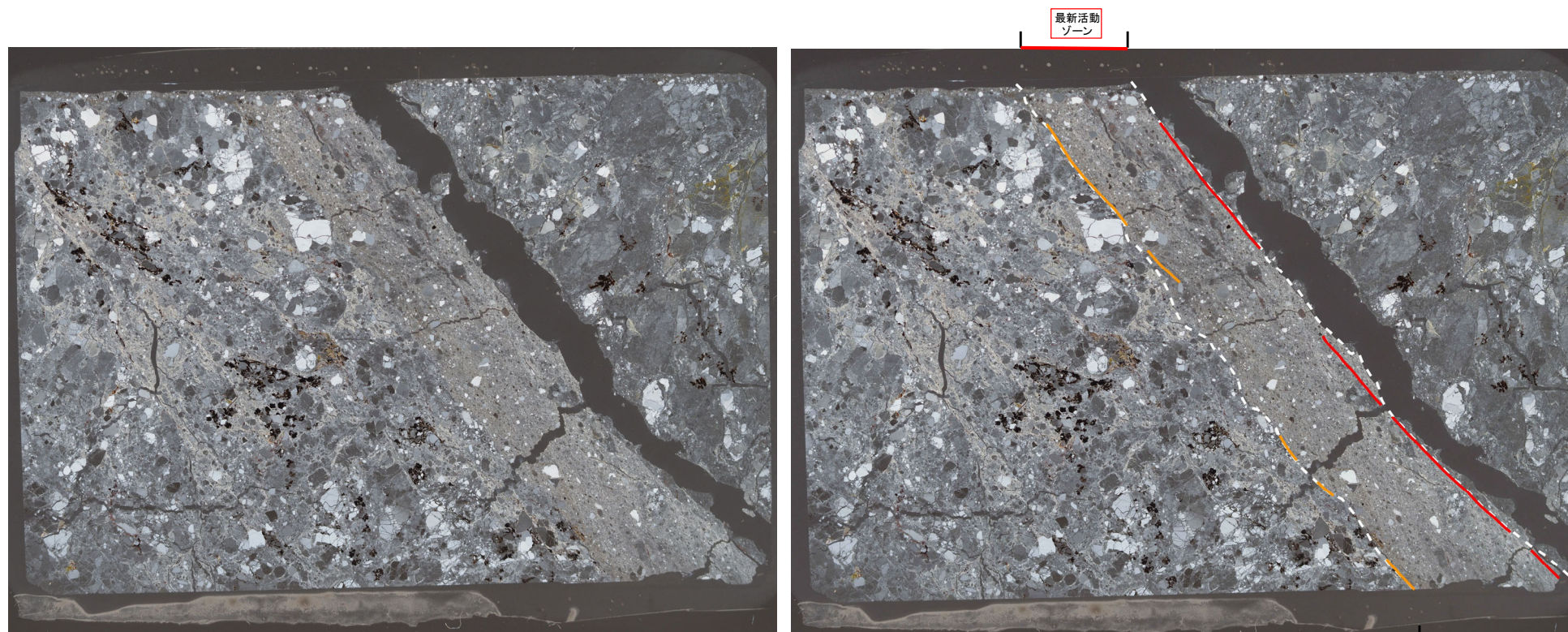
直交ニコル 全景写真

凡例  
 ----- ゾーン境界※  
 ※: 写真上は白色又は黒色で記載

2.2.2 鉱物脈法に基づく検討

破碎部の活動を示す痕跡の確認結果 H24-D1-1 深度58.96~59.30m(最新活動面の認定 その2)

- 深度59.16mにおける断層面  $\alpha$  及び深度59.18mにおける断層面  $\beta$  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  $\alpha$  のY面B、断層面  $\beta$  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  $\alpha$  として検討対象としていたが、薄片観察では、断層面  $\beta$  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  $\alpha$  のY面Bを最新活動面とし、さらに断層面  $\beta$  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。

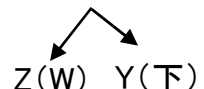


直交ニコル 全景写真

1cm

直交ニコル 全景写真

1cm



※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

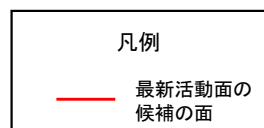
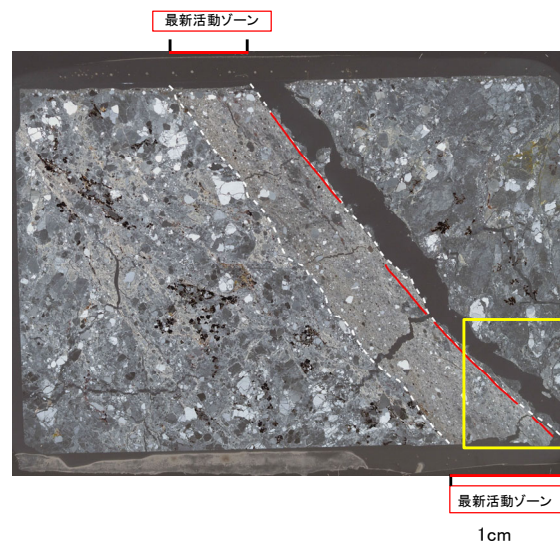
- Y面A
- Y面B
- - - 最新活動ゾーン※

※: 写真上は白色又は黒色で記載

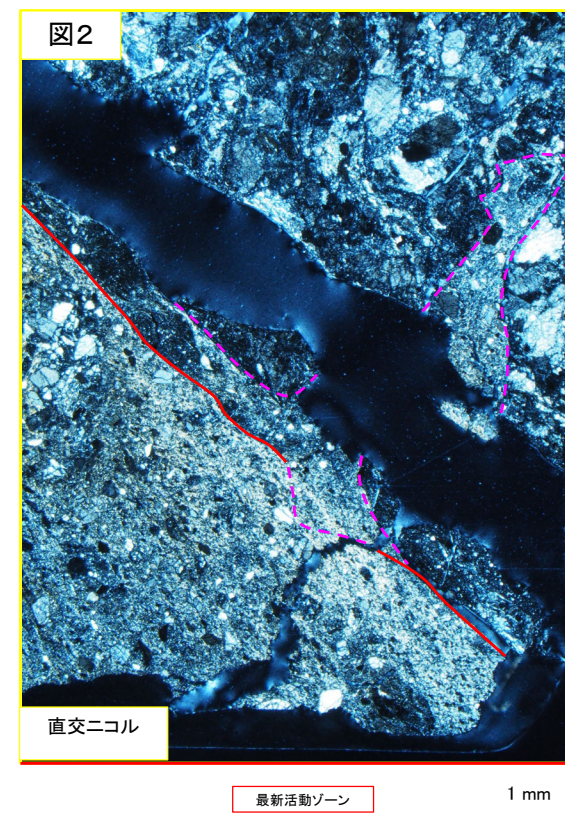
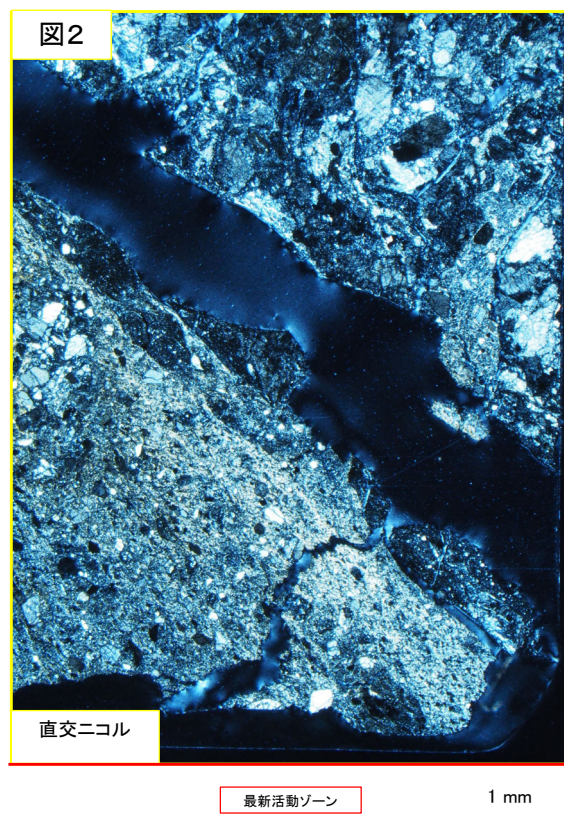
## 2.2.2 鉱物脈法に基づく検討

### 破碎部の活動を示す痕跡の確認結果 H24-D1-1 深度58.96～59.30m(鉱物脈の確認 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 $\beta$ 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。



※写真下の赤線は最新活動ゾーンを示す



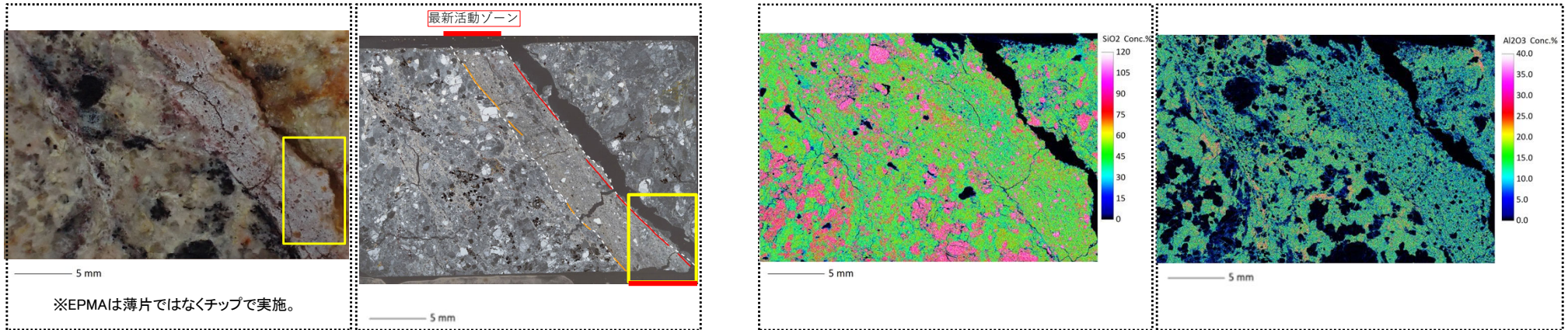
※桃色破線部は粘土鉱物優勢な細粒部の分布を示す

活動後に熱水変質作用を受け、それ以降破碎部は活動していないと判断される。

2.2.2 鉱物脈法に基づく検討

破碎部の活動を示す痕跡の確認結果 H24-D1-1 深度58.96~59.30m(EPMAマッピング その1)

- 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。

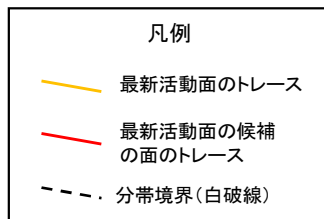


薄片チップの位置

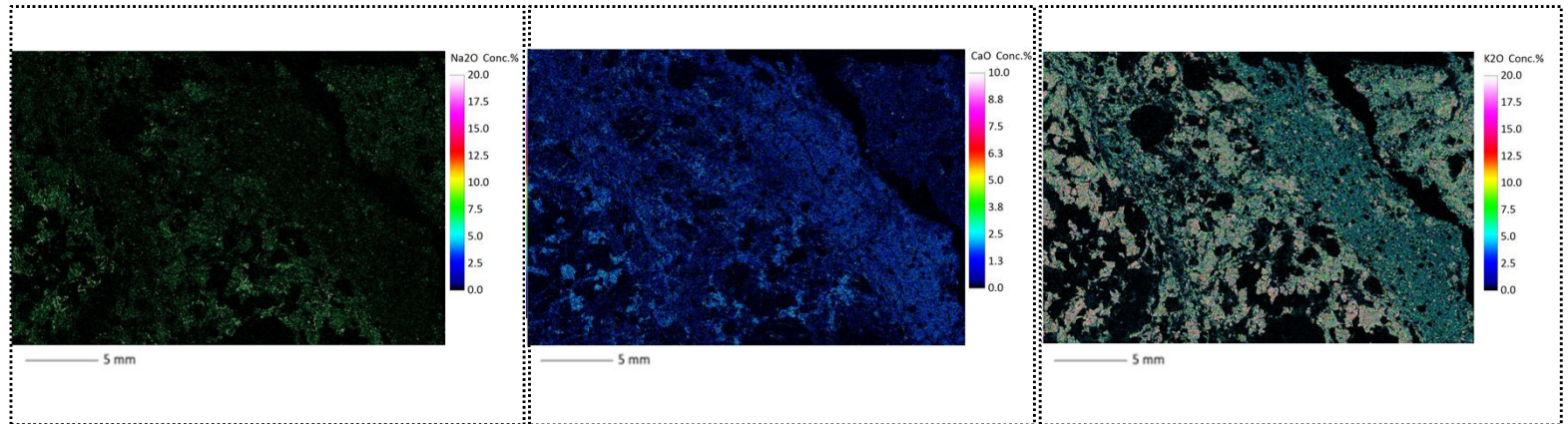
薄片写真(直交ニコル)

EPMAマッピング(SiO<sub>2</sub>)

EPMAマッピング(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)



拡大範囲



EPMAマッピング(Na<sub>2</sub>O)

EPMAマッピング(CaO)

EPMAマッピング(K<sub>2</sub>O)

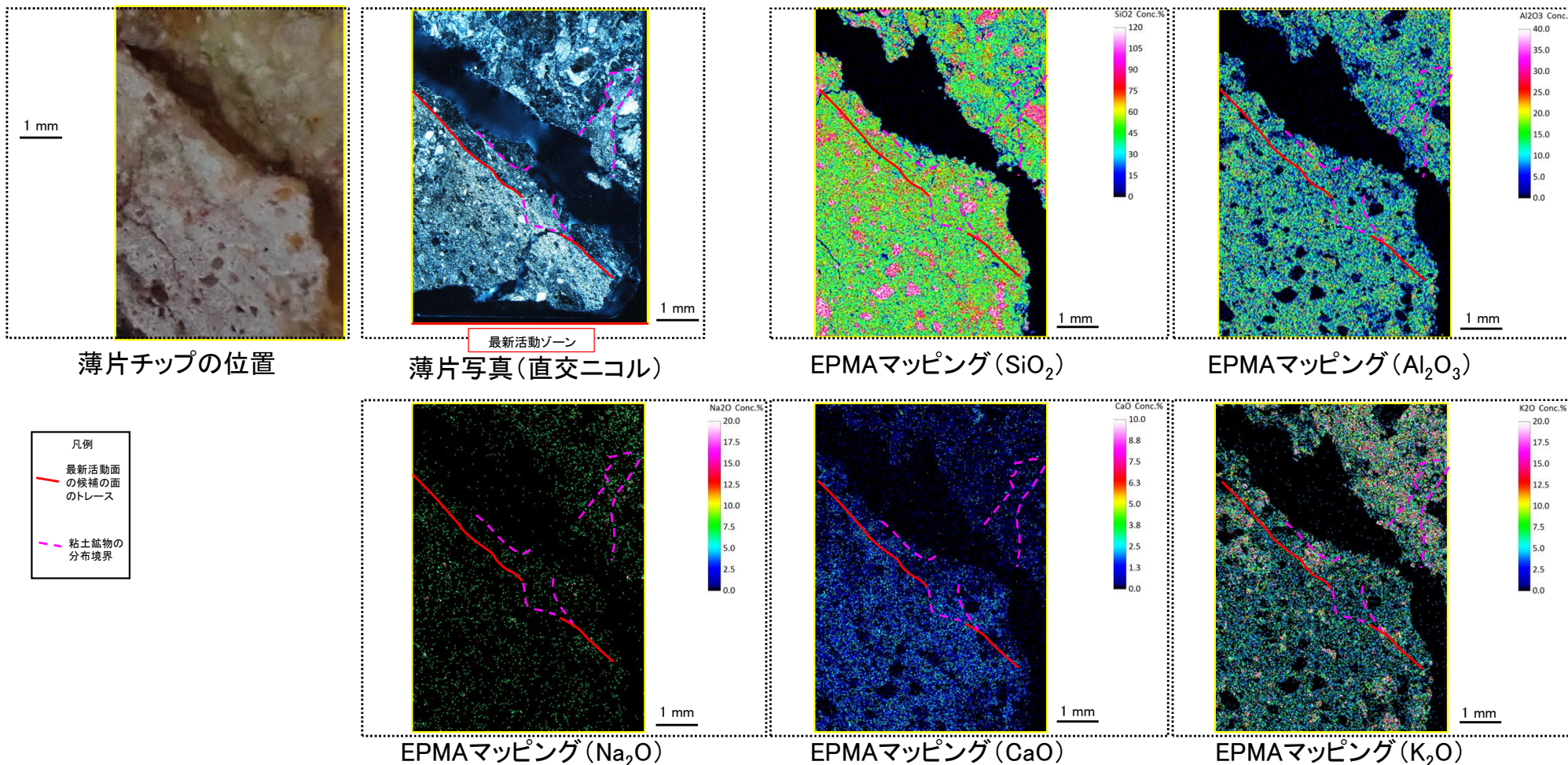
- 最新活動ゾーンは、周囲よりSiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CaO, K<sub>2</sub>Oが少ないゾーンとして認識される。

2.2.2 鉱物脈法に基づく検討

破碎部の活動を示す痕跡の確認結果 H24-D1-1 深度58.96~59.30m(EPMAマッピング その2)

- 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。

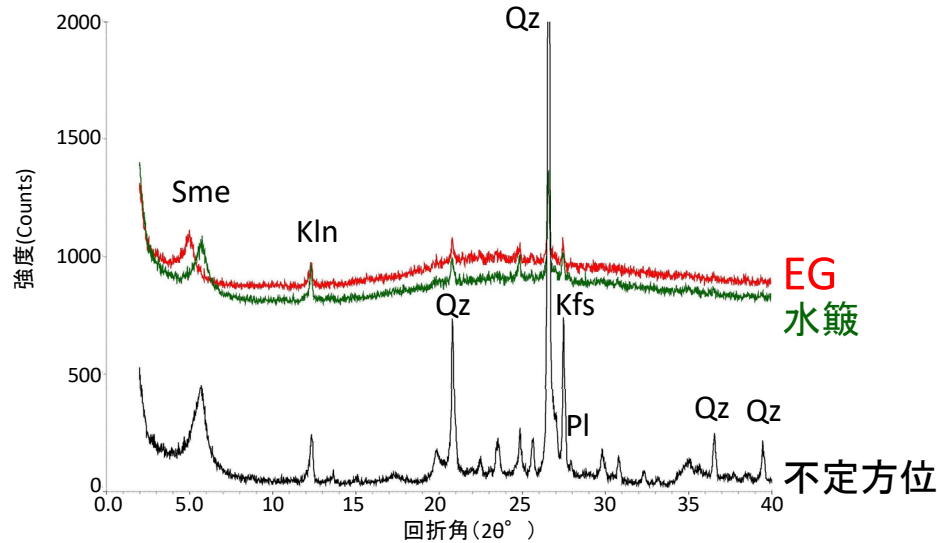


- 最新活動面の候補の面を挟んで明瞭な元素組成差は認められない。
- 最新活動面の候補の面が不明瞭になっている付近には、CaO及びAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>が少ないゾーン(図中の桃色破線)が認められる。

2.2.2 鉱物脈法に基づく検討

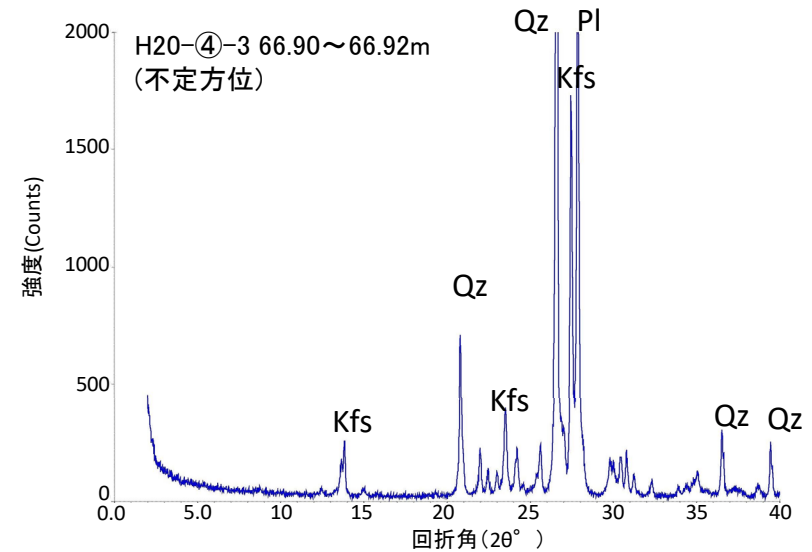
破碎部の粘土鉱物に関する検討 H24-D1-1 深度58.96~59.30m(XRD分析 その1)

- H24-D1-1孔 深度59.16mを最新活動面とする破碎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碎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の破碎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)によれば、H24-D1-1孔 深度59.16mの破碎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		((・))		((・))	◎	◎	◎
破碎部 断層ガウジ	H24-D1-1 59.16m(脈部)	△		△		◎	(・)	○

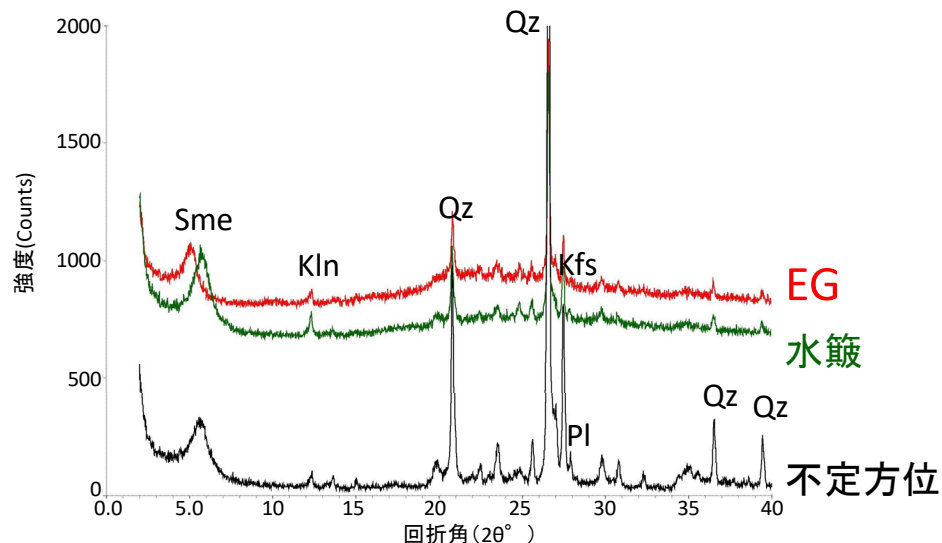
記号凡例  
 Sme: スメクタイト  
 Kln: カオリナイト  
 Qz: 石英  
 Pl: 斜長石  
 Kfs: カリ長石

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

2.2.2 鉱物脈法に基づく検討

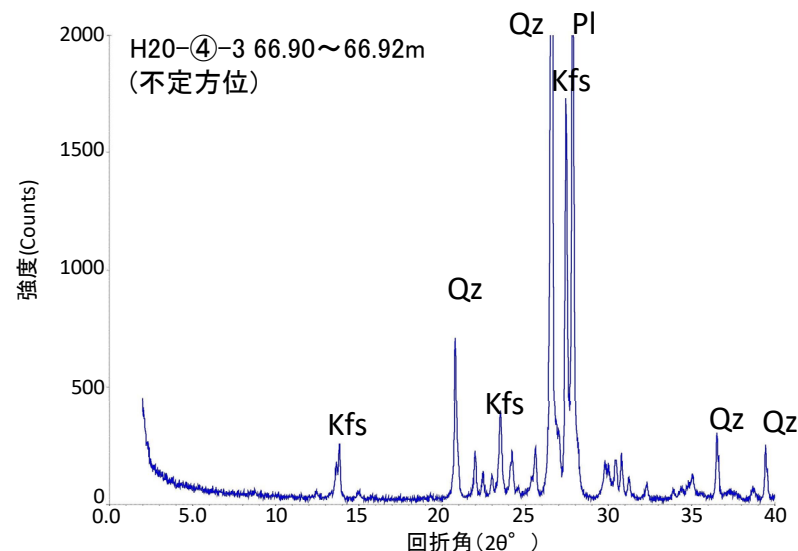
破碎部の粘土鉱物に関する検討 H24-D1-1 深度58.96~59.30m(XRD分析 その2)

- 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)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	△		・		◎	・	○

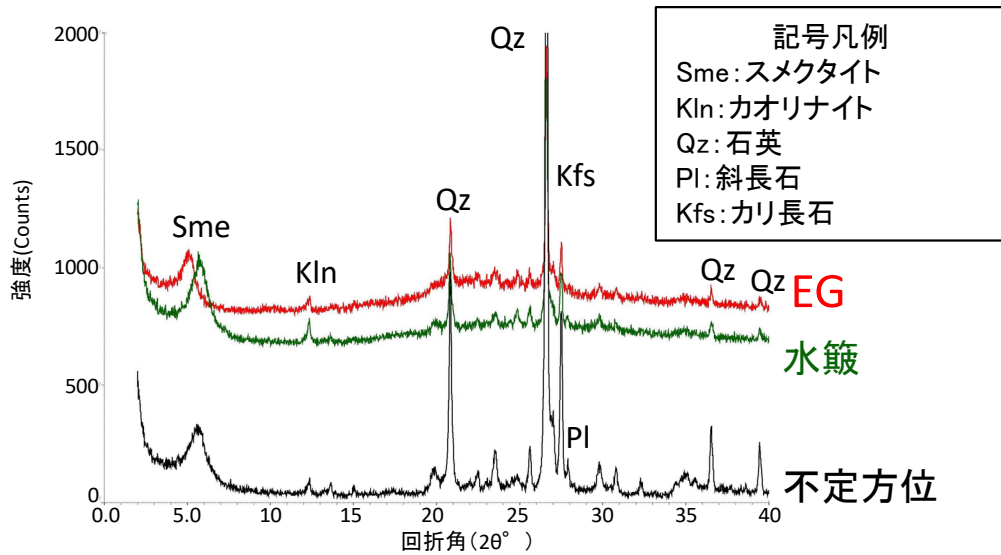
記号凡例  
 Sme: スメクタイト  
 Kln: カオリナイト  
 Qz: 石英  
 PI: 斜長石  
 Kfs: カリ長石

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

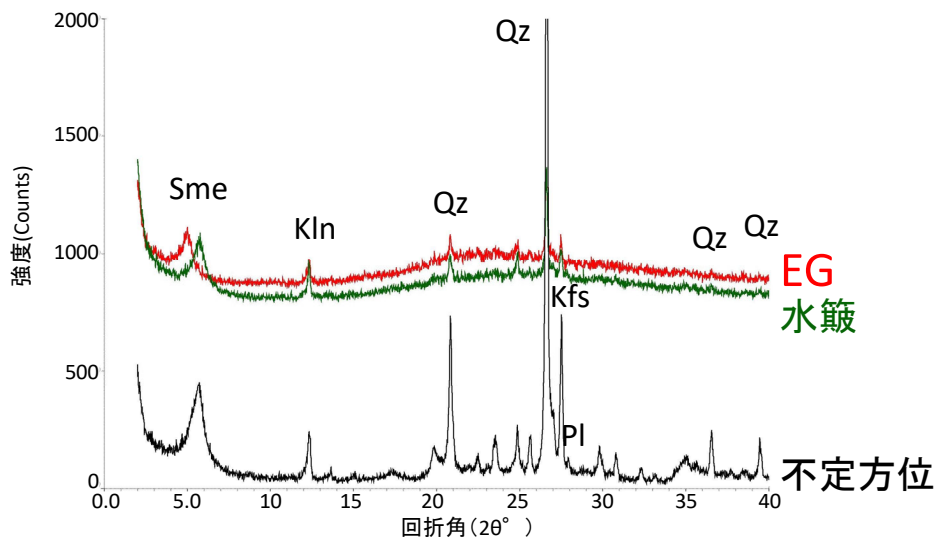
2.2.2 鉱物脈法に基づく検討

破碎部の粘土鉱物に関する検討 H24-D1-1 深度58.96~59.30m(XRD分析 その3)

- 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



2.2.2 鉱物脈法に基づく検討

破碎部の活動を示す痕跡の確認結果 H24-D1-1 深度60.12~60.15m(ボーリングコア観察)

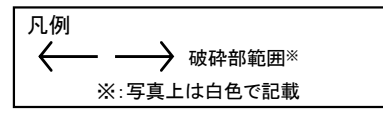
- ボーリングコア観察において、深度60.12mに断層面  $\alpha$ ,  $\beta$ , 深度60.15mに断層面  $\gamma$  が認められる。
- 断層面  $\alpha$  は細粒部を伴い、湾曲及び凹凸が少なく直線性に富む。不連続部は認められず、連続性に富む。
- 断層面  $\beta$  は細粒部を伴い、湾曲及び凹凸を有し、直線性に乏しい。一部不連続部が認められ、連続性に乏しい。
- 断層面  $\gamma$  は細粒部を伴い、湾曲及び凹凸を有し、直線性にやや乏しい。一部不連続部が認められ、連続性にやや乏しい。

コア写真



ボーリング柱状図

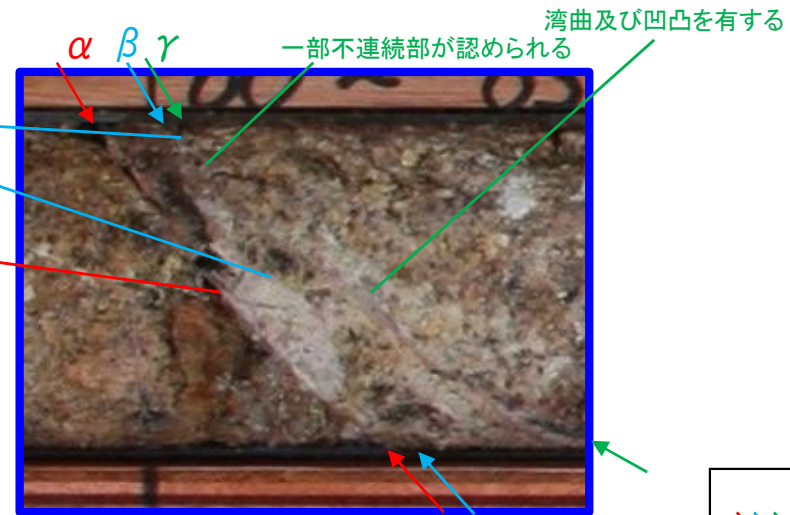
● 60.12~60.15m : 破碎部 (G断層)  
 60.12~60.13m : 粘土状部 (Hc-1)  
 上端40° でほぼ直線的にシャープに、  
 下端40° で波打って連続。上端に幅1  
 mmの明赤灰色粘土を伴う。径1~2mm  
 の石英粒と径5mmの粘土化した花崗斑  
 岩の岩片をわずかに含む。軟質。灰  
 白色を呈する。幅1~10mmと膨縮する  
 。  
 60.13~60.15m : 粘土混じり礫状部 (Hj)  
 上端40° , 下端45° でともに波打っ  
 て連続。下端に幅1mmの明赤灰色粘土  
 を伴う。径5~10mmの花崗斑岩の岩片  
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



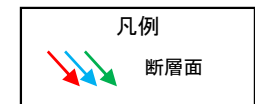
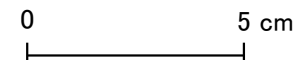
湾曲及び凹凸を有する  
 一部不連続部が認められる

湾曲及び凹凸が少なく不連続部  
 が認められない

一部不連続部が認められる  
 湾曲及び凹凸を有する



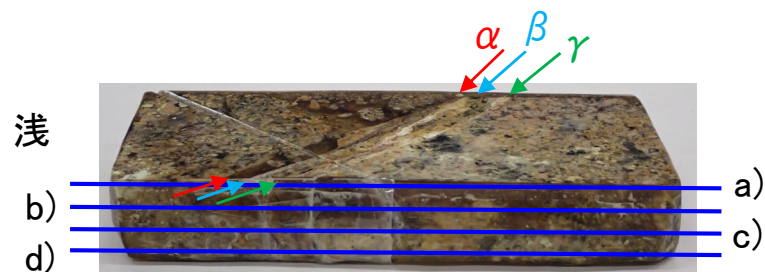
青枠部拡大



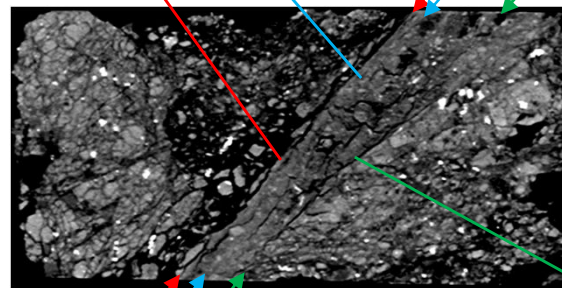
破碎部の活動を示す痕跡の確認結果 H24-D1-1 深度60.12~60.15m(CT画像観察)

- 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 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ が認められる。
- 断層面 $\alpha$ 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 $\beta$ 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 $\gamma$ 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。

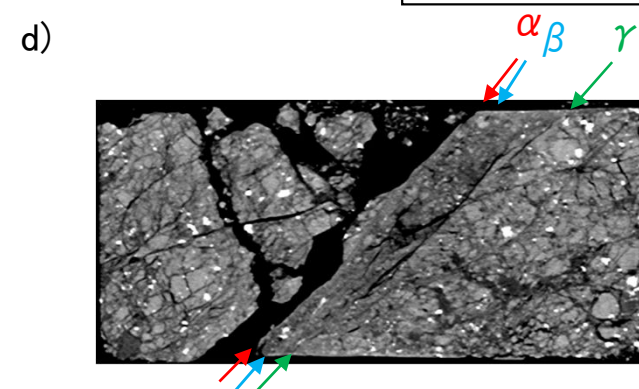
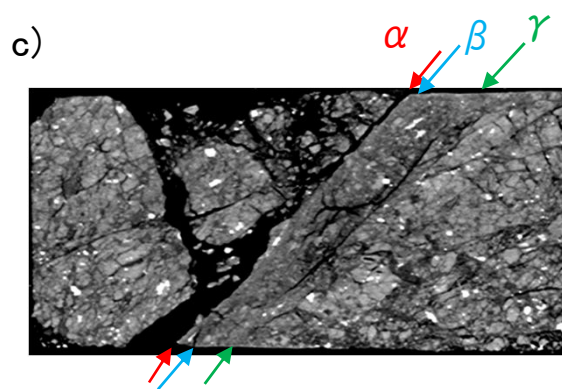
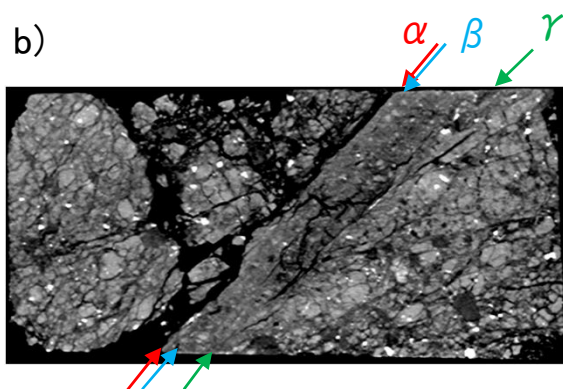
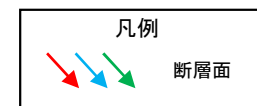
研磨片CT画像



a) 湾曲が認められるが、不連続部は認められない  
 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



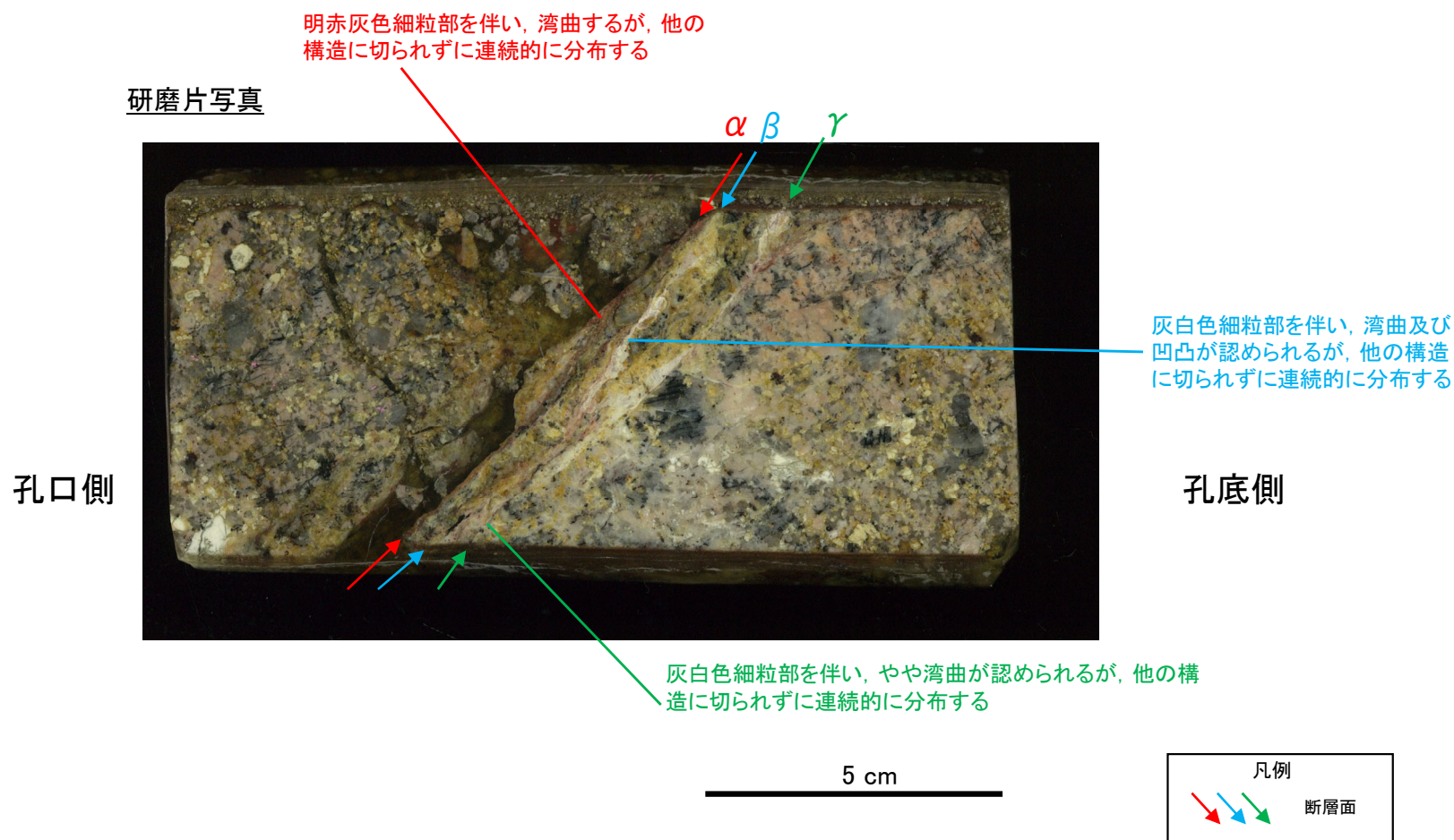
やや湾曲が認められ、一部不明瞭になるが、不連続部は認められない



## 2.2.2 鉱物脈法に基づく検討

### 破碎部の活動を示す痕跡の確認結果 H24-D1-1 深度60.12~60.15m(研磨片観察)

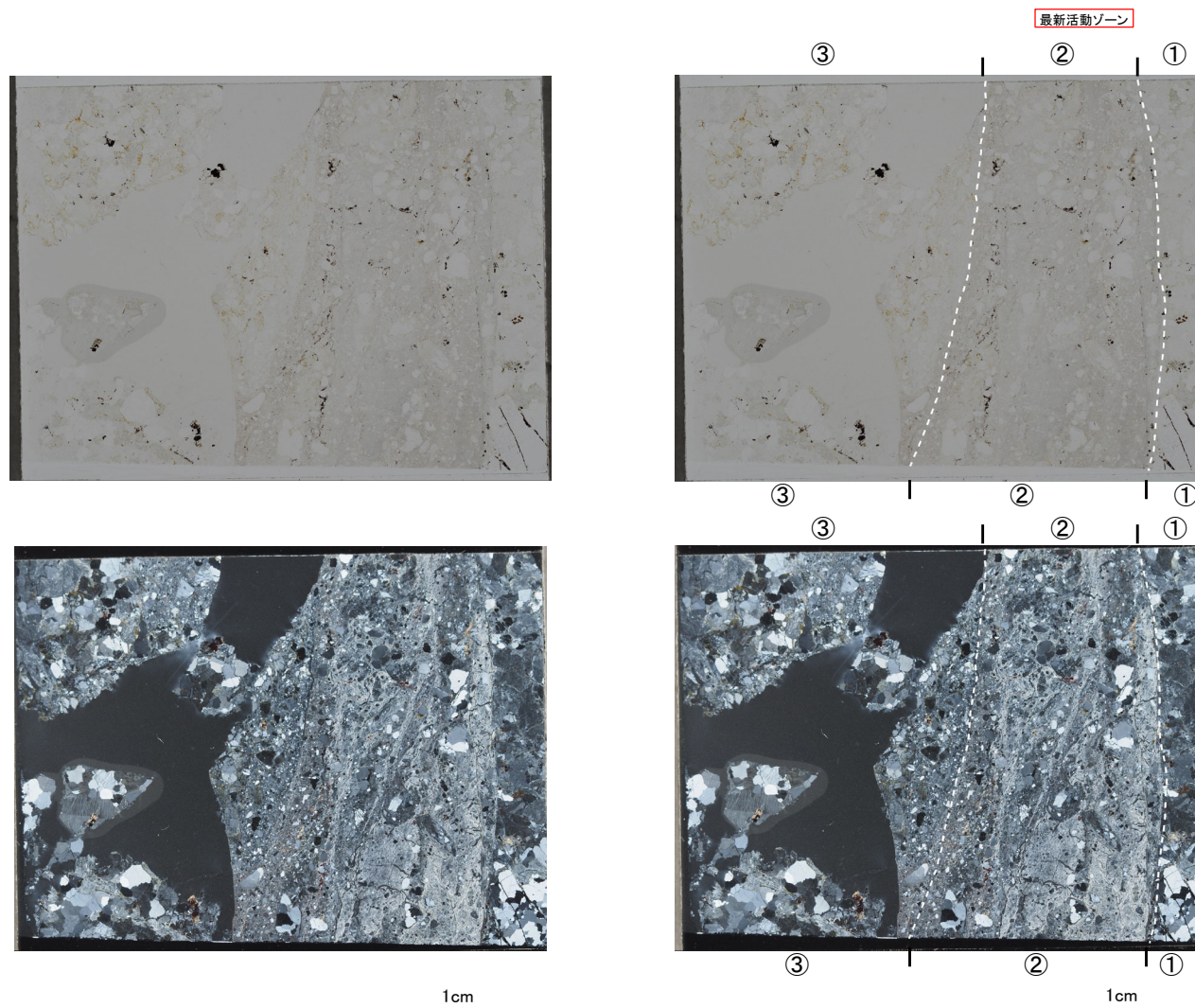
- 研磨片観察において、CT画像観察の結果と同様に断層面 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ が認められる。
- 断層面 $\alpha$ は、明赤灰色細粒部を伴い、湾曲して直線性に乏しいが、他の構造に切られずに連続的に分布する。
- 断層面 $\beta$ は、灰白色細粒部を伴い、湾曲及び凹凸が認められ、直線性に乏しいが、他の構造に切られずに連続的に分布する。
- 断層面 $\gamma$ は、灰白色細粒部を伴い、湾曲して直線性にやや乏しいが、他の構造に切られずに連続的に分布する。
- ボーリングコア観察、CT画像観察、研磨片観察より、細粒部を伴い、最も直線的な**深度60.15mの断層面 $\gamma$ を検討対象の断層面とした。**



2.2.2 鉱物脈法に基づく検討

破碎部の活動を示す痕跡の確認結果 H24-D1-1 深度60.12~60.15m(分帯)

- 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。



単ニコル 全景写真

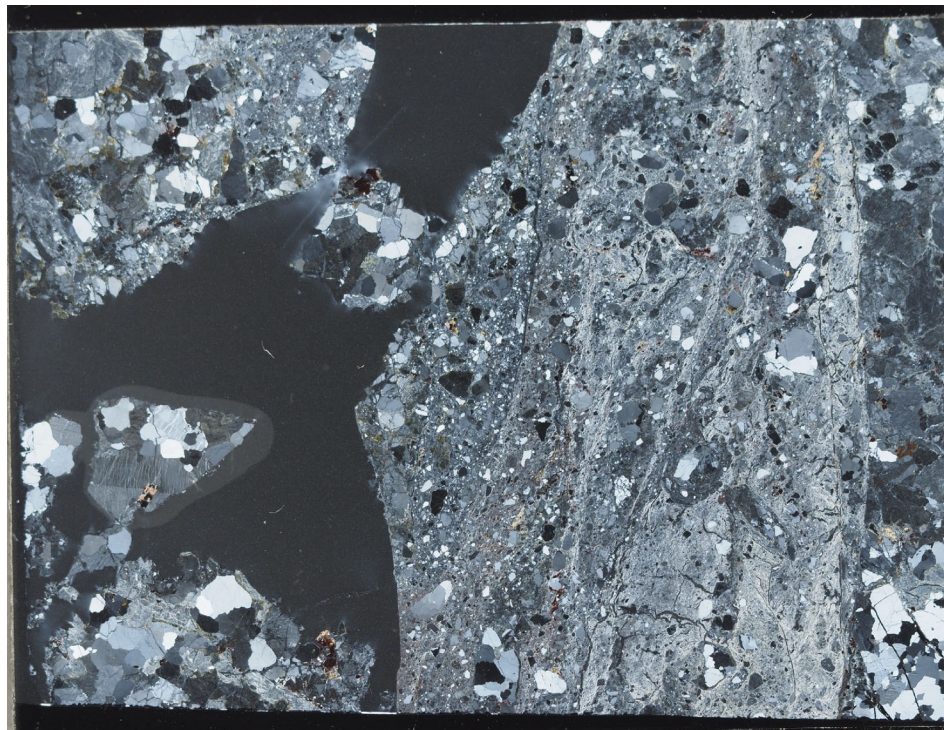
直交ニコル 全景写真

凡例  
 ----- ゾーンの境界※  
 ※: 写真上は白色又は黒色で記載

2.2.2 鉱物脈法に基づく検討

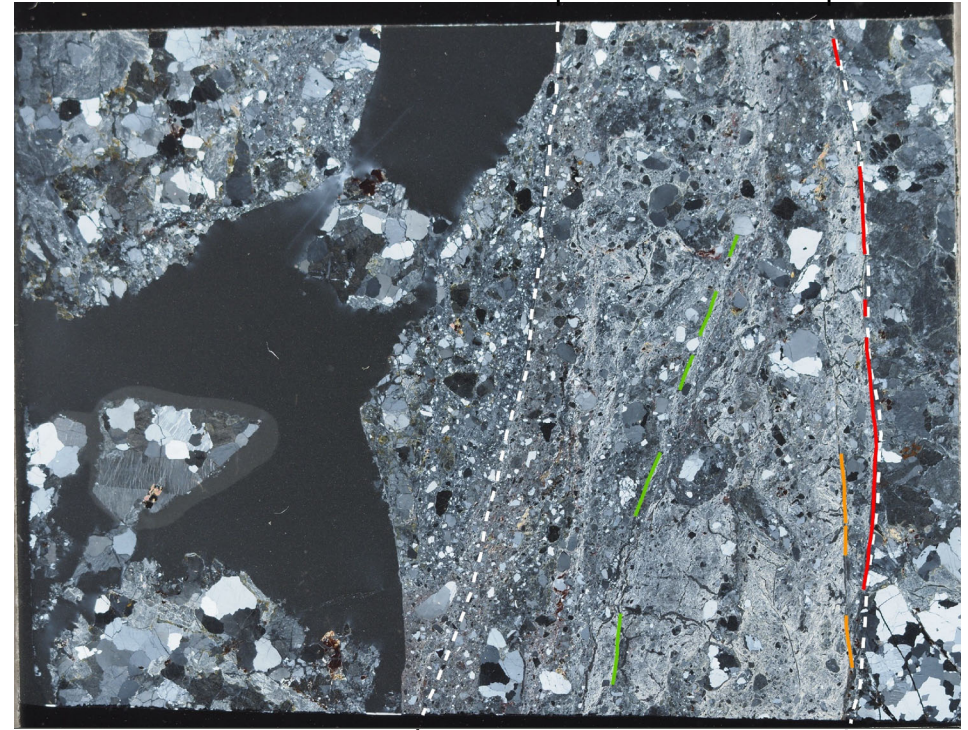
破碎部の活動を示す痕跡の確認結果 H24-D1-1 深度60.12~60.15m(最新活動面の認定)

- 深度60.15mにおける断層面  $\gamma$  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。



直交ニコル 全景写真

1cm



最新活動ゾーン

1cm

Z(W) ←  
↓  
X(80° L)

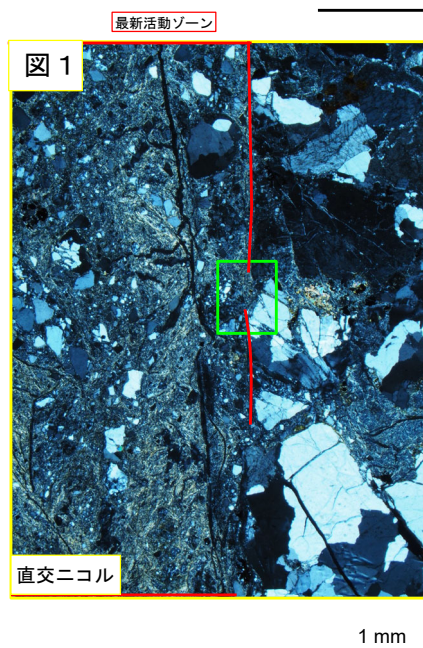
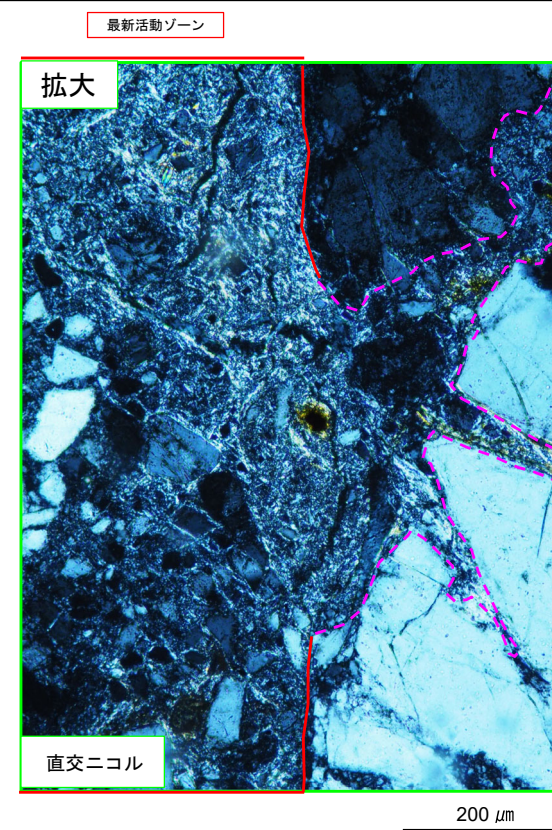
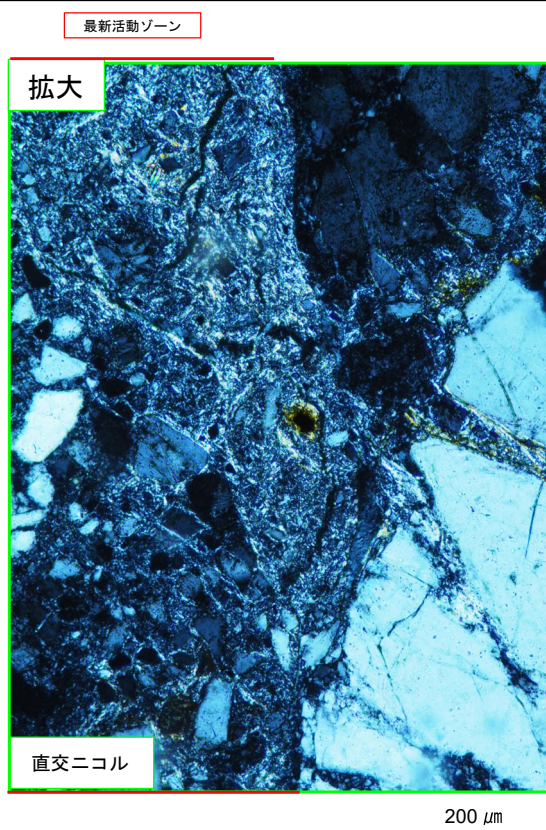
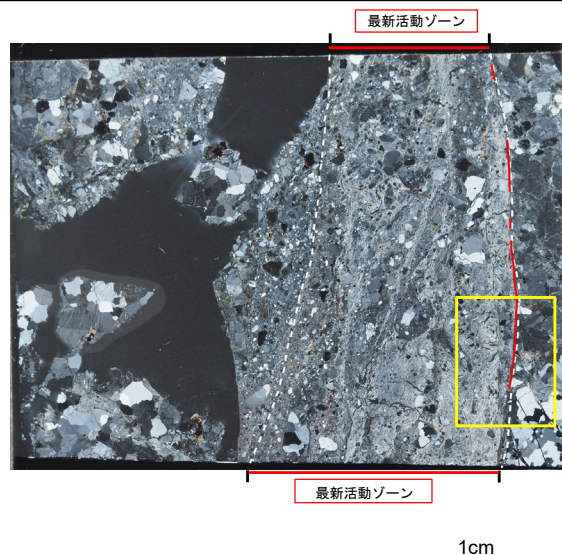
※Y面は確実に認定できる部分のみを記載しており、  
割れ目や不明瞭箇所では記載していない

凡例	
<span style="color: red;">—</span>	Y面A
<span style="color: orange;">—</span>	Y面B
<span style="color: green;">—</span>	Y面C
- - - - -	最新活動ゾーン※
※: 写真上は白色又は黒色で記載	

2.2.2 鉱物脈法に基づく検討

破碎部の活動を示す痕跡の確認結果 H24-D1-1 深度60.12~60.15m(鉱物脈の確認 その1)

- 図1の範囲において、最新活動面(Y面A)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、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。



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

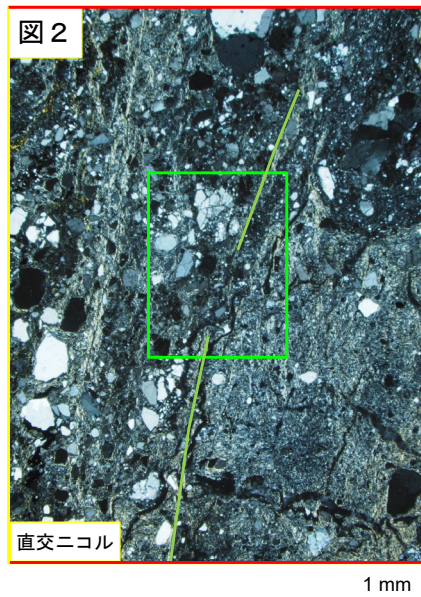
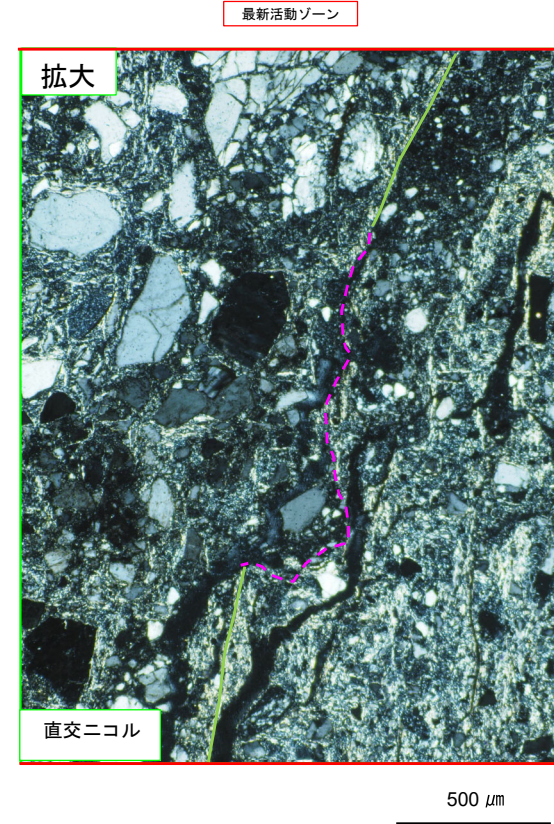
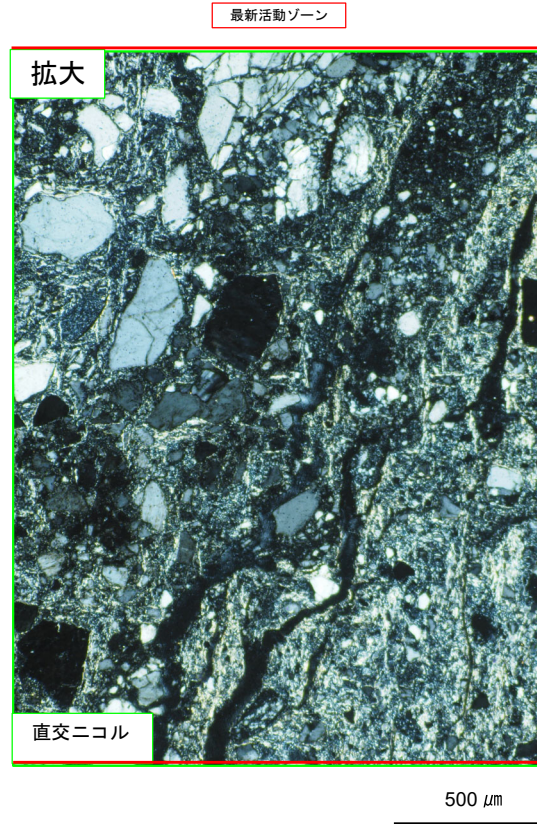
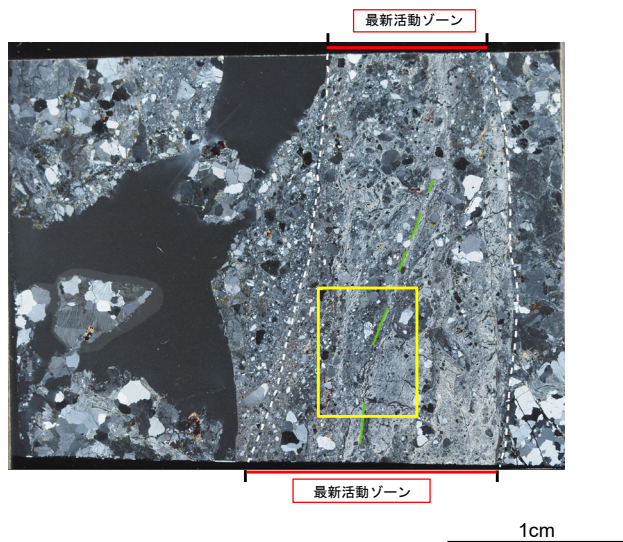
※桃色破線部は粘土鉱物優勢な細粒部の分布を示す


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

2.2.2 鉱物脈法に基づく検討

破碎部の活動を示す痕跡の確認結果 H24-D1-1 深度60.12~60.15m(鉱物脈の確認 その2)

- 図2の範囲において、最新活動面の候補の面付近では粘土鉱物が分布し、最新活動面の候補の面を不明瞭かつ不連続にしている。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、活動後に最新活動面の候補の面に沿って熱水が浸透し、面を不明瞭かつ不連続に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

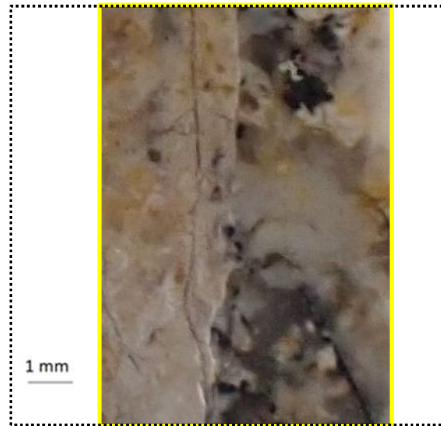
※桃色破線部は粘土鉱物優勢な細粒部の分布を示す

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。

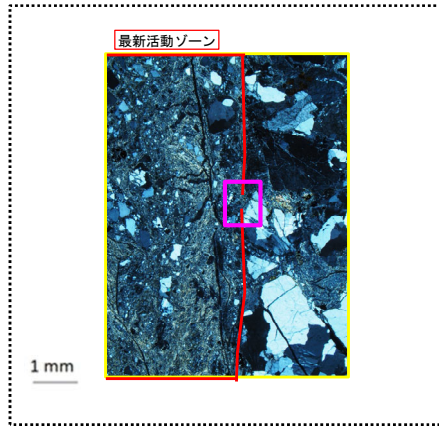
2.2.2 鉱物脈法に基づく検討

破碎部の活動を示す痕跡の確認結果 H24-D1-1 深度60.12~60.15m(EPMAマッピング その1)

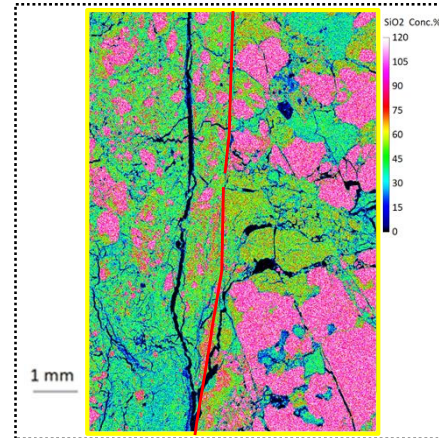
- 最新活動面及び最新活動面の候補の面を不明瞭かつ不連続にしている粘土鉱物について、薄片を作成したチップを用いて、EPMA分析を行った。
- 破碎部のEPMAマッピングにより、最新活動ゾーンと最新活動面及び最新活動面の候補の面を不明瞭かつ不連続にしている粘土鉱物の主成分組成を比較する。



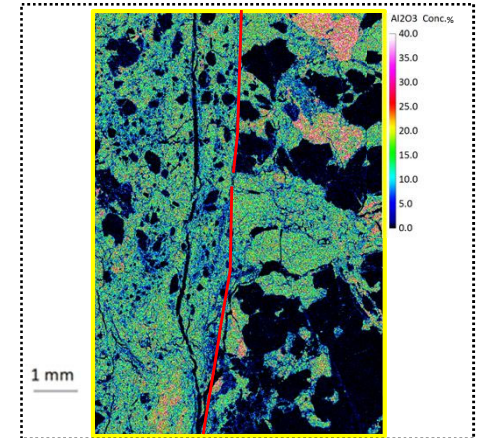
薄片チップの位置



薄片写真(直交ニコル)

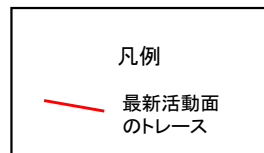


EPMAマッピング( $\text{SiO}_2$ )

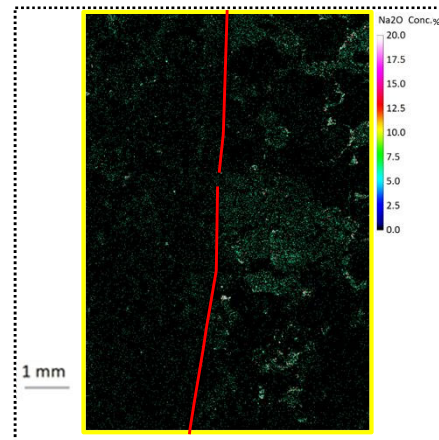


EPMAマッピング( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )

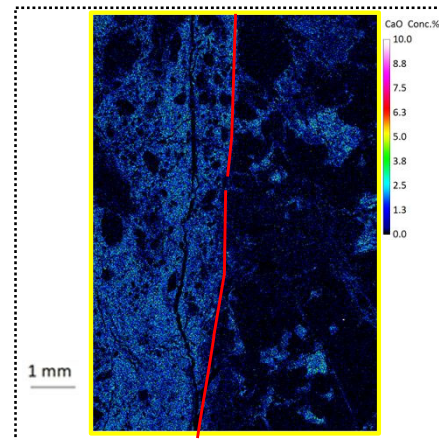
※EPMAは薄片ではなくチップで実施。



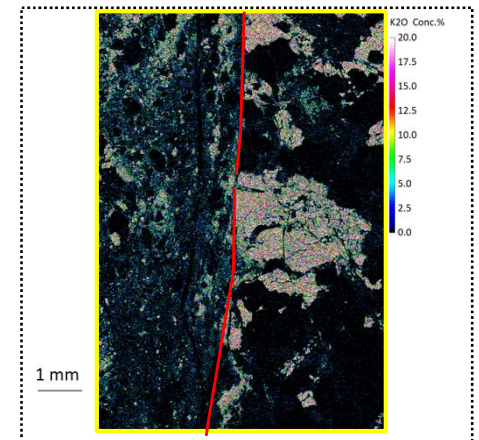
拡大範囲



EPMAマッピング( $\text{Na}_2\text{O}$ )



EPMAマッピング( $\text{CaO}$ )



EPMAマッピング( $\text{K}_2\text{O}$ )

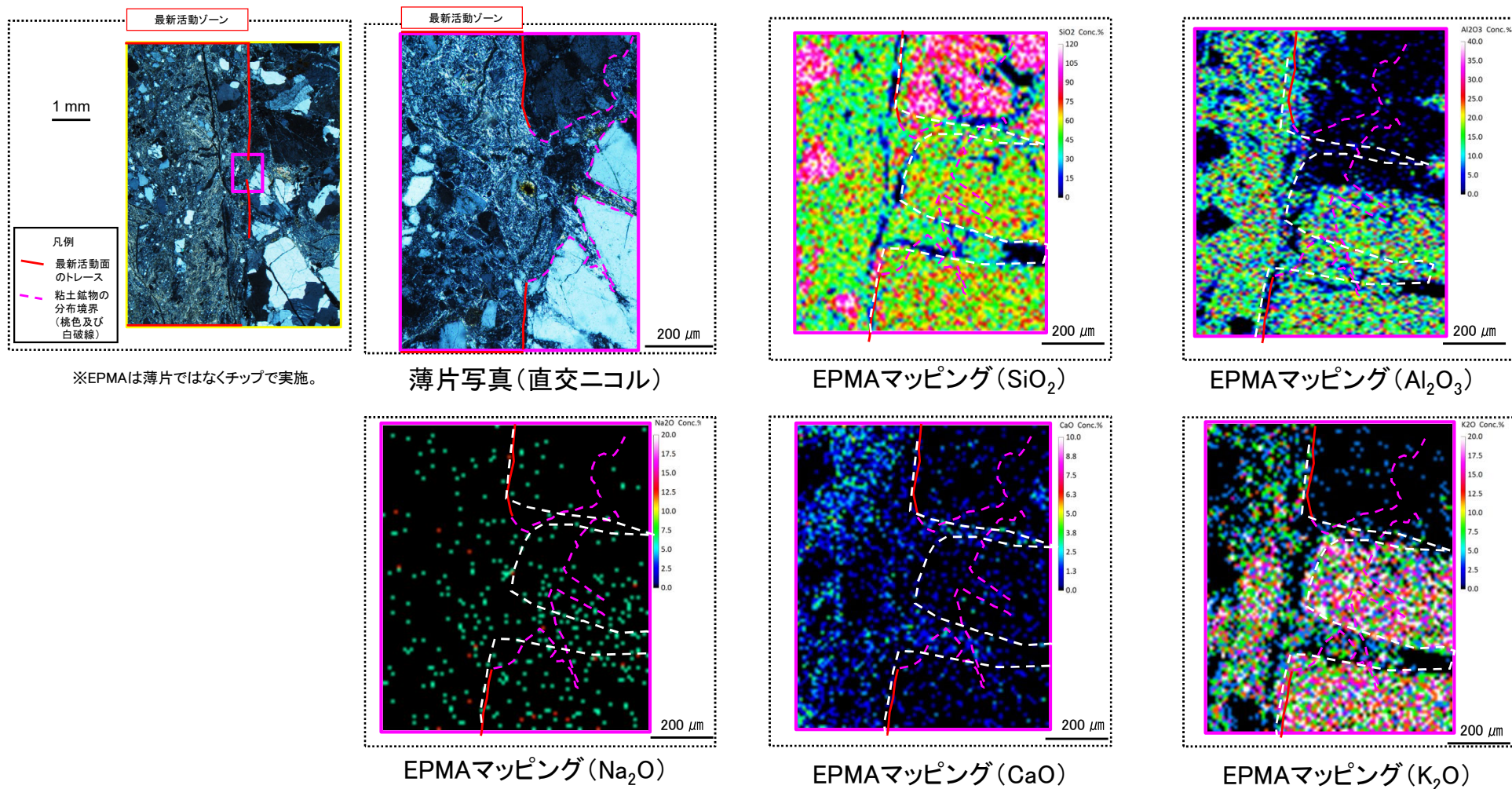
- 最新活動ゾーンの下側については基質の $\text{Al}_2\text{O}_3$ が少なく、 $\text{CaO}$ が多いゾーンが認められるが、上側については $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ の組成差が少なく $\text{CaO}$ の多いゾーンも最新活動面を横断して分布している。



## 2.2.2 鉱物脈法に基づく検討

### 破碎部の活動を示す痕跡の確認結果 H24-D1-1 深度60.12~60.15m(EPMAマッピング その2)

- 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。

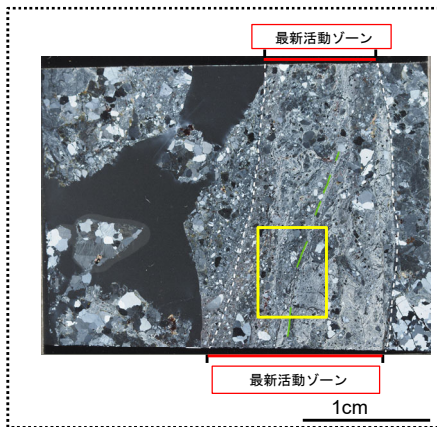


- 最新活動ゾーンの周囲はおおむね均質で、最新活動面を挟んで元素の明瞭な差は見られない。
- 薄片観察でみられた最新活動面と粘土鉱物の関係(図中の桃色破線)は、元素の分布からは確認できない。
- $\text{SiO}_2$ が少なく、 $\text{CaO}$ が多く、 $\text{K}_2\text{O}$ が少ない脈状のゾーンが最新活動面を横断している状況(図中の白破線)が認められる。

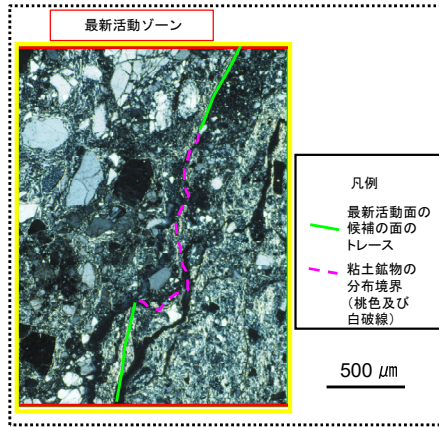
2.2.2 鉱物脈法に基づく検討

破碎部の活動を示す痕跡の確認結果 H24-D1-1 深度60.12~60.15m(EPMAマッピング その3)

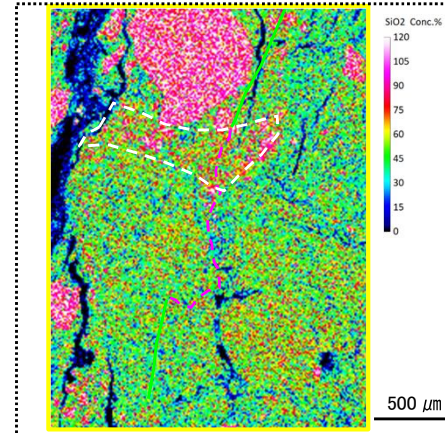
- 最新活動面の候補の面を不明瞭かつ不連続にしている粘土鉱物について、薄片を作成したチップを用いて、EPMA分析を行った。
- 破碎部のEPMAマッピングにより、最新活動ゾーンと最新活動面の候補の面を不明瞭かつ不連続にしている粘土鉱物の主成分組成を比較する。



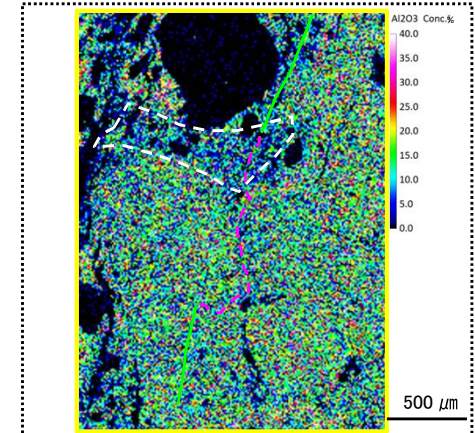
※EPMAは薄片ではなくチップで実施。



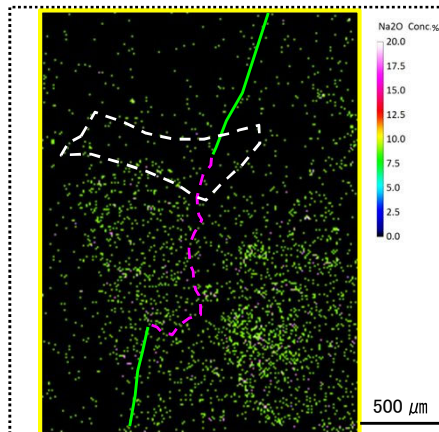
薄片写真(直交ニコル)



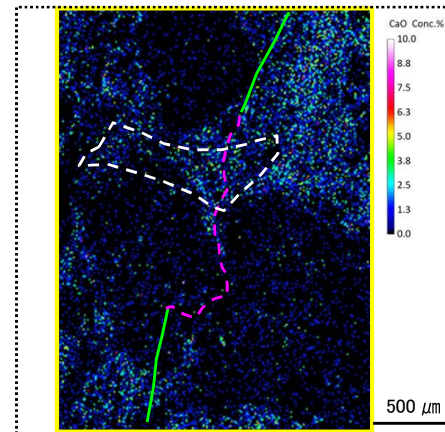
EPMAマッピング(SiO<sub>2</sub>)



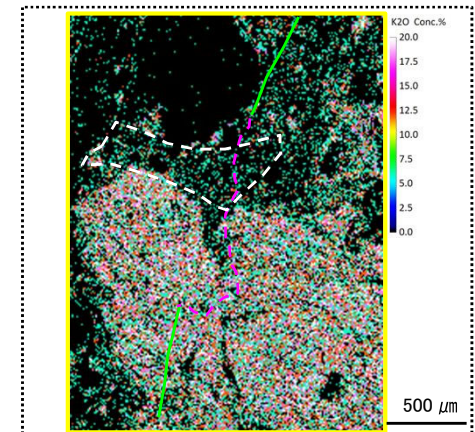
EPMAマッピング(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)



EPMAマッピング(Na<sub>2</sub>O)



EPMAマッピング(CaO)



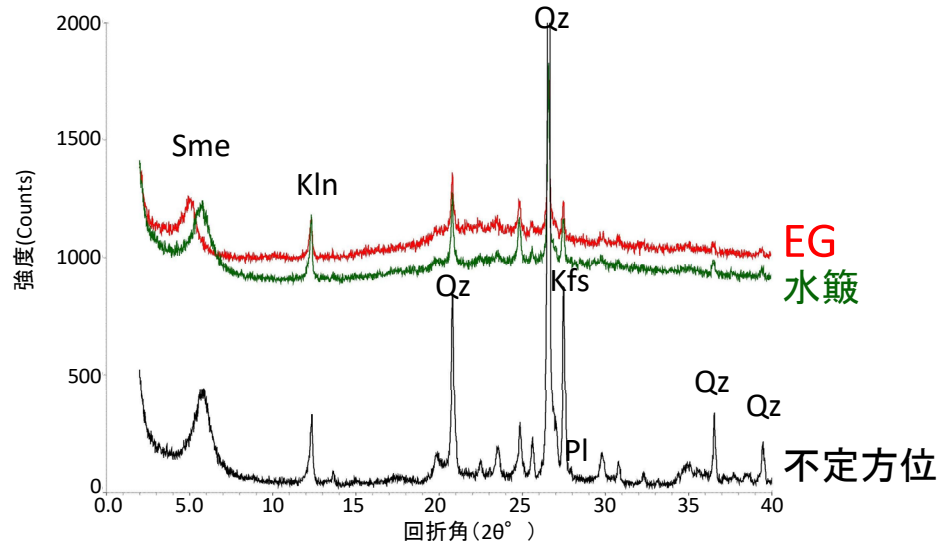
EPMAマッピング(K<sub>2</sub>O)

- 最新活動ゾーンの周囲はおおむね均質で、最新活動面の候補の面を挟んで元素の明瞭な差は見られない。
- 薄片観察でみられた最新活動面の候補の面と粘土鉱物の関係(図中の桃色破線)は、元素の分布からは確認できない。
- SiO<sub>2</sub>が多く、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>が少ない脈状のゾーンが最新活動面を横断している状況(図中の白破線)が認められる。

2.2.2 鉱物脈法に基づく検討

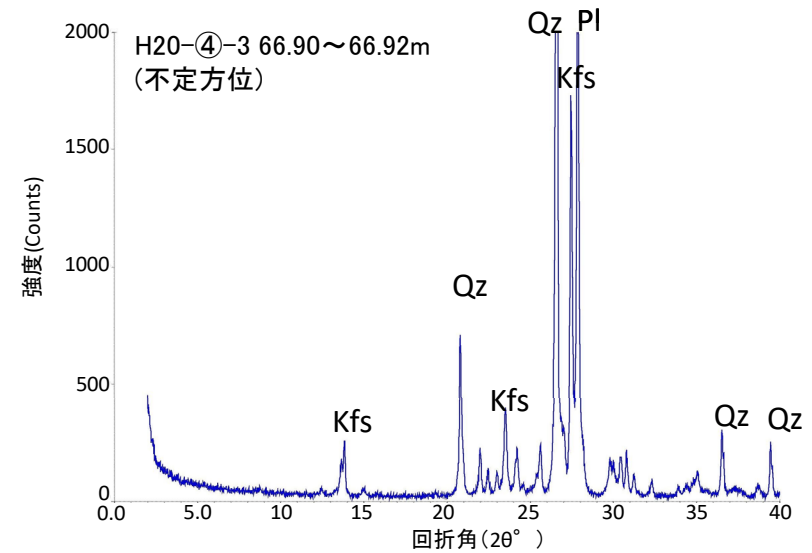
破碎部の粘土鉱物に関する検討 H24-D1-1 深度60.12~60.15m(XRD分析)

- H24-D1-1孔 深度60.15mを最新活動面とする破碎部(D-1破碎帯)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60.15mの破碎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)によれば、H24-D1-1孔 深度60.15mは熱水変質作用を受けていると推定される。



H24-D1-1孔 60.15m(D-1破碎帯)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 60.15m	△		△		◎	(・)	○

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

## 検討のまとめ

### 破碎部の粘土鉱物に関する検討

破碎部に認められる粘土鉱物について、以下の通り判断した。

- ① 破碎部の粘土鉱物は熱水変質によって生成したと判断した。
- ② 江若花崗岩、ドレライト及びこれらに見られる変質部に関する分析の結果は、若狭湾周辺に第四紀火山が存在しないなど、ドレライトの貫入時期(約21Ma)以降の熱水活動は見られないとされている地史と矛盾していないことから、少なくとも後期更新世以降の熱水活動はないと判断した。

また、対象とした破碎部のうち一部の破碎部についてはXRD分析を行い、破碎部の鉱物脈には熱水変質作用で生成されたと判断したスメクタイト及び雲母粘土鉱物並びにカオリナイトの生成が認められていることを確認した。

(K断層の南方の破碎部の鉱物脈法に基づく最新活動時期の評価)

### 破碎部の活動を示す痕跡の確認

K断層の確認地点の最南部に当たるふげん道路ピットに隣接するH24-D1-1孔で認められた破碎部のうち、敷地の破碎帯の連続性評価基準に基づく検討範囲(幾何学的位置関係)にある破碎部について、最新活動面の認定方法に基づき最新活動ゾーン及び最新活動面を認定し、以下の2点のいずれかの特徴をもつことを薄片観察で確認した。

1. 粘土鉱物が最新活動面を横断していること。
2. 粘土鉱物が最新活動面を不明瞭かつ不連続にしていること。

また、対象とした破碎部のうち一部の破碎部についてはEPMA分析を行い、最新活動面を横断して分布する鉱物脈や網目状の粘土鉱物が最新活動ゾーンから最新活動面を越えた範囲まで分帯されずに途切れることなく分布していることを確認した。

以上のことから、対象とした全ての破碎部について、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した。

鉱物脈法に基づき、対象とした全ての破碎部について、少なくとも後期更新世以前に生じた最新の熱水活動時期以降は活動していないと判断した。

(K断層の最新活動時期の評価)

①層以上の地層に変位・変形を与え、MIS6以前の地層である③層の上部の地層に変位・変形を与えていない。

対象の破碎部は最新の熱水活動時期以降には活動しておらず、K断層が①層以上の地層に変位・変形を与え、MIS6以前の地層である③層の上部の地層に変位・変形を与えていない状況とは大きく異なっていることを確認した。

余白

## 2.3 K断層の南方への連続性評価のまとめ

## 2.3 K断層の南方への連続性評価のまとめ

### 【K断層の分布及び性状】

- D-1トレンチ北西法面からふげん道路ピット中央付近まで連続して認められる。
- 以下の性状をもつ。
  - 走向は主としてN-S~NNE-SSW方向であるが、D-1トレンチ1-1ピットの底盤付近において局部的に走向はNW-SE方向となる。
  - 傾斜は中~高角度の西傾斜である。
  - 破碎部は熱水変質を伴うカタクレーサイトと断層ガウジからなる。
  - 最新活動時の変位センスはいずれの破碎部も逆断層成分が卓越している。
- ①層以上の地層に変位・変形を与えており、133±9ka以前に堆積した③層の上部の地層には変位・変形を与えていない。
- ①層から③層中の地層境界や層相境界を変位基準としたK断層の鉛直変位量は、北西法面付近から南方の1-1ピットに向かってやや増加し、更に南方の原電道路ピット及びふげん道路ピットにかけて急激に減少している。これらの鉛直変位量には断層変位の累積性は認められない。

### 【2. K断層の南方への連続性評価】

#### 【2.1 敷地の破碎帯の連続性評価基準に基づく連続性評価】

K断層の確認地点の最南部に当たるふげん道路ピットに隣接するH24-D1-1孔の破碎部のうち敷地の破碎帯の連続性評価基準に基づく検討範囲内に位置する破碎部は、K断層の性状とは類似していないことから、K断層と連続しないものと判断した。

#### 【2.2 K断層の念のための連続性確認】

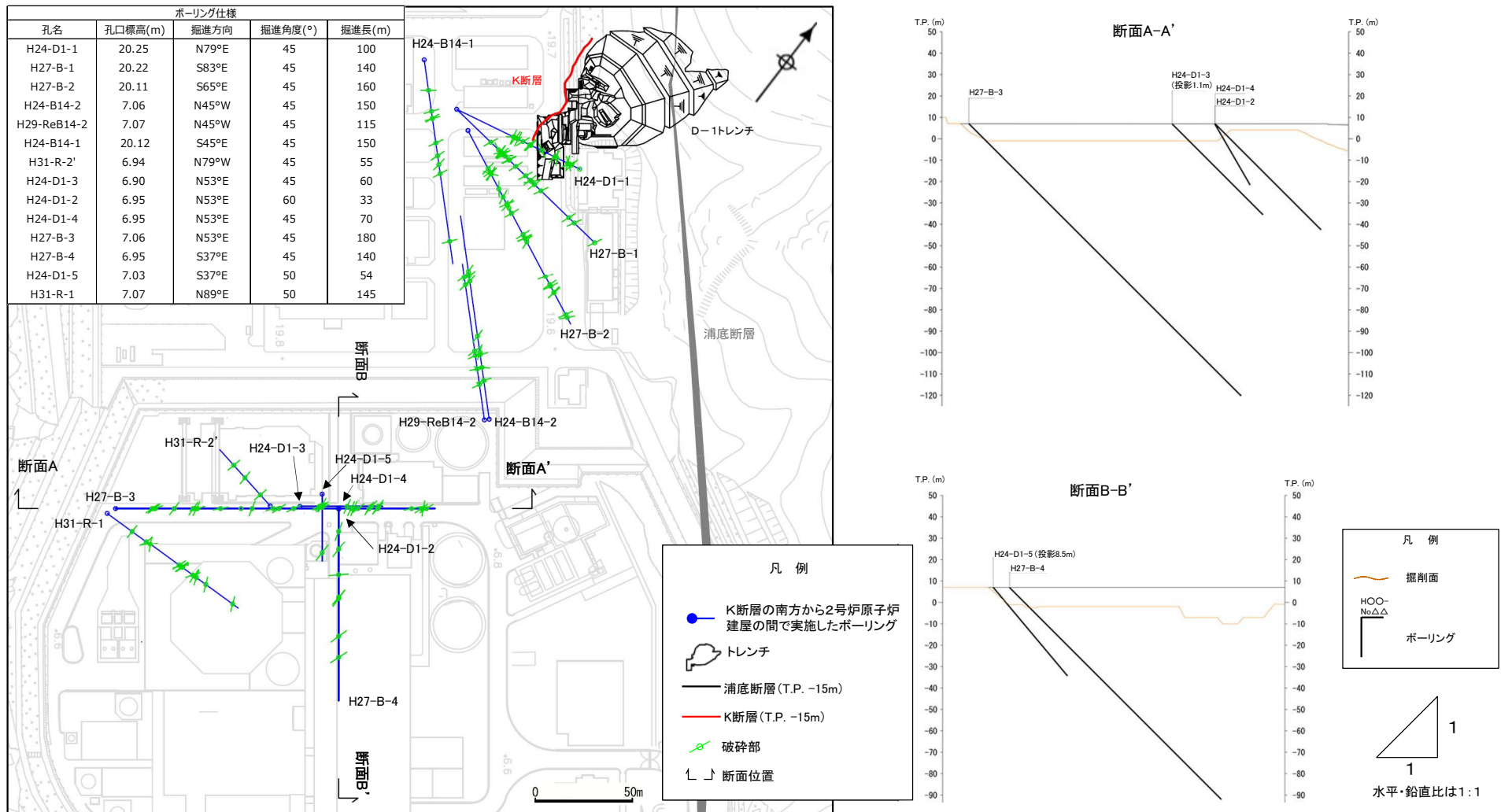
##### • 2.2.1 敷地の破碎帯の連続性評価基準に基づく検討範囲にはない破碎部との連続性確認

- ① H24-D1-1孔で確認された全ての破碎部は、K断層の性状とは類似していないことから、K断層と連続しないことを確認した。
- ② さらに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13孔の全ての破碎部についても、併せて連続性確認を実施した。その結果、K断層の性状と類似する破碎部はなかったことから、K断層はこれらの南方にあるボーリング調査の範囲には連続しないことを確認した。

##### • 2.2.2 鉱物脈法に基づく連続性の検討(最新活動時期の比較)

- H24-D1-1孔の破碎部のうち敷地の破碎帯の連続性評価基準に基づく検討範囲内に位置する全ての破碎部について、鉱物脈法に基づき、少なくとも後期更新世以前に生じた最新の熱水活動以降は活動していないと判断した。
- 上記の破碎部はK断層が①層以上の地層に変位・変形を与え、MIS6以前の地層である③層の上部の地層に変位・変形を与えていない状況とは大きく異なっていることを確認した。

## 2.3 K断層の南方への連続性評価のまとめ



**K断層は原子炉建屋直下を通過する破砕帯と連続していないと判断した。**



余白

### 3. 参考文献

### 3. 参考文献

- 井上厚行(2003):熱水変質作用, 資源環境地質学—地球史と環境汚染を読む—, p. 195—p. 202

## 4. コメント一覧

余白

# 敦賀発電所2号炉 敷地の地形、地質・地質構造に関するコメント一覧(1/18)

No.	日付	回次	コメント内容	回答骨子
1	平成29年 12月22日	第536回審 査会合	3条対象の破砕帯に絞り込み評価を行うこととし、それらの分布の根拠となるデータについて、より詳細に説明すること。	破砕帯の連続性評価の基準及びプロセスを示すとともに、D-1破砕帯の連続性評価について例示する。 なお、3条対象とした破砕帯の連続性評価の妥当性については、別途説明する。  (第657回審査会合においてご説明)
2	平成29年 12月22日	第536回審 査会合	破砕帯が浦底断層に変位を与えていないと判断した根拠について説明すること。	浦底断層の上盤側と下盤側に近接して分布する破砕帯については、破砕部の性状が異なり一連の破砕帯ではないと判断されることから、浦底断層に変位・変形を与えている破砕帯もないものと判断される。  (第597回審査会合においてご説明)
3	平成29年 12月22日	第536回審 査会合	破砕帯の選定フローの判断指標としている「未固結破砕部の有無」については、確認した箇所代表性について説明すること。	地質・地質構造評価を行うにあたっては詳細な調査を実施している(調査密度が著しく低い状況にはない)ことから、破砕帯の性状については適切に把握出来ていると判断している。  (第597回審査会合においてご説明)
4	平成29年 12月22日	第536回審 査会合	「最新活動面の平滑さ」については、様々な要因に左右されると考えられるが、活動時期の新旧の判断指標とした考え方を説明すること。	断層の活動時期と活動面の平滑さの関係に言及した文献の見解を踏まえると、断層の最新活動面の平滑さは活動時期の相対的な新旧を表す指標になり得るものと判断している。  (第597回審査会合においてご説明)
5	平成29年 12月22日	第536回審 査会合	D-1トレンチ北西法面の③層の地層区分について、より詳細に説明すること。	D-1トレンチ北西法面③層を詳細に区分した根拠やプロセスについて説明するため、③層の詳細な層相や各層の関係等を示す。  (第597回審査会合においてご説明)
6	平成29年 12月22日	第536回審 査会合	D-1トレンチ北西法面におけるテフラの降灰層準の認定について、より詳細に説明すること。	D-1トレンチ北西法面におけるテフラの降灰層準の認定の考え方等を詳細に示す。  (第597回審査会合においてご説明)
7	平成29年 12月22日	第536回審 査会合	奥壺低地の第四系に含まれるテフラが上流側と下流側で分布標高が異なる成因について詳細に説明すること。	奥壺低地の縦断面図において岩盤上面の標高の変化やテフラの分布標高が変化する理由について、第四系の層相や破砕帯の運動方向等に基づき検討した結果、これらの変化は破砕帯の活動によるものではなく、初生的な堆積構造によるものと判断される。  (第597回審査会合においてご説明)

# 敦賀発電所2号炉 敷地の地形、地質・地質構造に関するコメント一覧(2/18)

No.	日付	回次	コメント内容	回答骨子
8	平成29年 12月22日	第536回審 査会合	反映すべき最新の知見について再確認すること。	審査会合(平成29年12月22日)において指摘のあった文献(今庄及び竹波地域の地質(2013))については、設置変更許可申請書(平成27年11月5日)に記載されているものであり、その内容等については審査資料に適切に反映した。 (第597回審査会合においてご説明)
9	平成29年 12月22日	第536回審 査会合	D-6破碎帯の大深度坑調査のうち立坑の工事記録において浦底断層に関する地質情報があれば示すこと。	D-6破碎帯の大深度調査坑へのアクセスのための立坑の工事段階(ライナープレート設置前)において浦底断層を確認している。 (第597回審査会合においてご説明)
10	平成30年 7月6日	第597回審 査会合	<p>破碎帯の分布の妥当性について確認するため、重要施設毎に破碎帯の詳細な分布状況(地質平面図、地質断面図)や調査密度について示すこと。</p> <p>連続性評価の説明においては、3条対象になり得るといような破碎帯については、特に慎重に選定を行い提示すること。</p> <p>また、破碎帯の選定については、固結破碎部のみからなる破碎帯が未固結破碎部を伴う破碎帯を図学上は変位させている状況が見受けられる。(固結破碎部からなる破碎帯の活動時期がより古いと主張をするのであれば、)こうした矛盾がない考え方も示すこと。</p>	<p>3条対象破碎帯又は重要施設の近傍に分布する破碎帯等について、個々の破碎部の位置及び詳細なデータ並びに連続性評価の具体的なプロセスを図表を用いて示すとともに、破碎帯の分布位置と重要施設との関係を示す。</p> <p>また、指摘を踏まえ、重要施設の近傍に位置する破碎帯や連続性の乏しい破碎部が3条対象破碎帯となり得る可能性を最大限考慮するため、これまでの連続性評価の基準を一部変更した。加えて、破碎帯の選定に関する指摘についても、破碎帯の新旧関係と連続性評価との間に矛盾を生じさせないとの観点からも、これまでの連続性評価の基準を一部変更した。</p> <p>上記の変更及びそれを踏まえた検討の結果、これまで4条対象破碎帯としていた破碎帯等の一部については、3条対象破碎帯となり得る可能性がある。</p> <p>原子炉補機冷却海水取水路や防潮堤の南側付近等においてデータ拡充や3条対象破碎帯となり得る破碎帯が3条対象破碎帯であるかを明確にするため、ボーリング調査等による(既存のコアの利用も含めた)データ拡充を図っていく(追加の調査や検討については具体的な計画がまとまり次第説明する)。 (第657回審査会合においてご説明)</p>

## 敦賀発電所2号炉 敷地の地形、地質・地質構造に関するコメント一覧(3/18)

No.	日付	回次	コメント内容	回答骨子
11	平成30年 7月6日	第597回審 査会合	<p>破碎帯を選定して活動性評価を行う場合には、切り合い関係等の明確な証拠に基づき、対象断層を選定する必要がある。これに対する考え方を示すこと。</p> <p>(関連するコメント)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— 破碎帯の選定の判断指標としている「連続性の良い破碎帯か？」の具体的内容について明確にすること。</li> <li>— 破碎帯の選定の判断指標としている「最新活動面が平滑な破碎帯か？」について、規制庁としては断層活動時期の新旧関係と定性的な相関があるということは一定の事実だと思っているが、破碎帯同士の直接の切り合い関係のような判断ができるものか疑わしいと考えていることに対して説明すること。</li> </ul>	<p>破碎帯の選定にあたっては、これまでは、「未固結破碎部を伴う破碎帯か?」、「連続性の良い破碎帯か?」、「最新活動面が平滑な破碎帯か?」に基づき、破碎帯同士の新旧関係について判断してきた。</p> <p>このうち、地質図上の解釈による破碎帯同士の切り合い関係の意味で用いてきた「連続性の良い破碎帯か?」の判断や「最新活動面が平滑な破碎帯か?」による判断については、主観的な判断も含まれる指標であることから、これまでとは異なる観点やより客観的な指標に基づき選定することが適切であると判断した。</p> <p>このため、破碎帯の走向・傾斜や最新活動面の変位センス等の客観的な指標に基づく選定について現在検討を進めているところである(検討が終わり次第、説明を行う)。 (第657回審査会合においてご説明)</p>



## 敦賀発電所2号炉 敷地の地形、地質・地質構造に関するコメント一覧(4/18)

No.	日付	回次	コメント内容	回答骨子
12	平成30年 7月6日	第597回審 査会合	<p>破碎帯の選定の判断指標としている「未固結破碎部を伴う破碎帯か？」について規制庁としては、断層活動時期の新旧関係と定性的な相関があるということは一定の事実だと思っているが、固結しているというだけで活動性は否定できないと考えていることに対して説明すること。</p>	<p>これまで破碎帯の選定の判断指標としていた「未固結破碎部を伴う破碎帯か？」によって「未固結破碎部を伴わない」と判断したものは、固結破碎部からなる破碎帯であり、カタクレーサイトからなる破碎帯の意で用いてきたものである。</p> <p>まず、この判断をより明確にするため、これまでの記載表現であった「未固結破碎部を伴う破碎帯か？」を「断層ガウジ又は断層角礫を伴う破碎帯か？」と断層岩による区分に基づく記載表現に変更することとした。</p> <p>次に、固結の程度については定性的な指標であることから、固結破碎部がカタクレーサイトであるか否かの判断にあたっては、コアの再観察及び薄片試料の再観察を改めて行い、カタクレーサイトの組織の特徴があることを明確に確認出来ないもの（現状で観察試料がないものも含む）については、全て安全側に断層ガウジとして取り扱うこととした。</p> <p>カタクレーサイトからなる破碎帯については、その形成深度等を踏まえると後期更新世以降には活動していないと判断される。 (第657回審査会合においてご説明)</p>

# 敦賀発電所2号炉 敷地の地形、地質・地質構造に関するコメント一覧(5/18)

No.	日付	回次	コメント内容	回答骨子
13	平成30年 7月6日	第597回審査会合	<p>破砕帯が浦底断層に変位を与えていないと判断した根拠について、浦底断層の近傍のデータを追加して説明すること。</p>	<p>浦底断層の近傍に分布する破砕帯について、既往のボーリングコアを利用して、新たに条線方向のデータを取得した。その結果、下盤側の破砕帯と上盤側の破砕帯では運動方向が異なるデータが追加で得られた。</p> <p>また、現在の広域応力場と当該破砕帯の運動方向の関係についても新たに検討を実施した。その結果、当該破砕帯は現在の広域応力場から推定される運動方向には調和で重要施設に影響を与える可能性のある破砕帯は確認されなかった。</p> <p>(仮に、当該破砕帯が浦底断層よりも新しい時期に活動している場合には、現在の広域応力場に調和的な運動方向となるが、本検討結果によれば調和的な運動方向ではないことが確認された)。</p> <p>以上の追加の分析及び検討の結果も含め、浦底断層に変位・変形を与えている破砕帯はないと判断される。</p> <p>(第657回審査会合においてご説明)</p>
14	平成30年 7月6日	第597回審査会合	<p>奥壺低地の第四系に含まれるテフラが上流側と下流側で分布標高が変わる成因について、地層の堆積環境等の記載の充実を図った上で、再度説明すること。</p> <p>河川の下谷浸食ではできないような地形(閉じた凹地等)ができているため、これについても再度説明すること。</p>	<p>奥壺低地の第四系に含まれるテフラが上流側と下流側で分布標高が変化する成因に関連して、海水準との対応も追加で図示し、成因が初生的な堆積構造によるものであると判断することに矛盾がないことを確認した。</p> <p>また、第597回審査会合で示した岩盤上面のコンターについては、周辺の地形を考慮せず、ボーリング調査から得られる岩着深度のデータのみを用いて作図していたことから、本資料では当該地域周辺の地形等も考慮し適正化した。</p> <p>(第657回審査会合においてご説明)</p>
15	平成30年 7月6日	第597回審査会合	<p>D-1トレンチ北西法面の③層の地層区分について、より高解像度な写真も添付すること。</p>	<p>地層の分布状況をより詳細に確認できる高解像度の写真を添付した。</p> <p>(第657回審査会合においてご説明)</p>
16	平成30年 7月6日	第597回審査会合	<p>D-6破砕帯の大深度坑調査で確認された浦底断層の走向・傾斜について、立坑の工事記録から推定を試みることを。</p>	<p>立坑で確認された浦底断層に関し、走向・傾斜が不明な箇所については工事記録に基づき推定した。</p> <p>(第657回審査会合においてご説明)</p>

## 敦賀発電所2号炉 敷地の地形、地質・地質構造に関するコメント一覧(6/18)

No.	日付	回次	コメント内容	回答骨子
17	平成30年 11月30日	第657回 審査会合	追加調査について、調査内容が確定した時点で説明すること。 なお、追加調査結果を待たずに議論できる部分については、説明すること。	次回以降回答
18	平成30年 11月30日	第657回 審査会合	連続性評価の判断根拠となるエビデンスや評価の考え方の詳細について、根拠と評価の関連性がより分かりやすくなるよう資料の構成を工夫すること。	<p>①連続性評価を行う際の基準について、敷地の破碎帯の連続性評価基準として整理した。</p> <p>②上記の敷地の破碎帯の連続性評価基準に基づいた連続性評価の具体的な結果について、表形式で整理した。</p> <p>③上記の敷地の破碎帯の連続性評価基準外の念のための連続性確認の具体的な結果についても、表形式で整理した。</p> <p>④K断層とK断層の南方の破碎部との最新活動時期に関する鉱物脈の確認について、検討方針を整理し、詳細な観察結果も取りまとめた。</p> <p>⑤上記②～④における評価のエビデンスとなる破碎部のデータについて、補足説明資料として取りまとめた。 (本日資料提出)</p>
19	平成30年 11月30日	第657回 審査会合	C.パスキエ, R.トゥロウ(1999)の文献については、原文を確認するとともに、事業者が加筆した箇所が分かる表記とすること。	<p>原文を再度確認し断層岩の記述(定義)について表現を見直した。 また、当社が加筆した箇所が分かる表記とした。 さらに、引用文献を改訂版であるPasschier and Trouw(2005)に変更した。 (敷地内のD-1トレンチ内に認められるK断層の活動性でご説明)</p>
20	平成30年 11月30日	第657回 審査会合	敷地の3条対象破碎帯の活動性については、浦底断層とその近傍に分布する破碎帯の広域応力場との関係だけでなく、総合的な判断をすること。	次回以降回答

## 敦賀発電所2号炉 敷地の地形、地質・地質構造に関するコメント一覧(7/18)

No.	日付	回次	コメント内容	回答骨子
21	平成30年 11月30日	第657回 審査会合	奥壺低地に見られるテフラの分布標高の変化と破碎帯の活動性は関連していないことを岩盤上面の形状から説明しているが、岩盤上面の形状には解釈の幅があることから、再度検討すること。	次回以降回答
22	令和元年8 月23日	第758回 審査会合	データを記載するルール等の資料作成の具体的プロセスを示すとともに、全ての誤りについて修正した理由を示すこと。	性状一覧表、ボーリング柱状図・コア写真及び連続性評価の具体的プロセスの資料作成手順を示した。 また、全ての誤りの内容を類型化し、修正理由を明確にした。 印刷の誤りの再発防止対策に加えて、新たな再発防止対策を今後の審査会合資料に講ずることとした。 (第783回審査会合においてご説明)
23	令和元年8 月23日	第758回 審査会合	ほかにも記載の不備がないか再度確認すること。	敷地の地形、地質・地質構造及び地震動評価の審査会合資料について、再点検を実施した。 (第783回審査会合においてご説明)
24	令和元年8 月23日	第758回 審査会合	調査計画が、3条及び38条の観点で破碎帯を適切に把握出来る計画であるのかを判断出来るよう、重要施設直下の地質図とボーリング配置を施設毎に示すこと。	次回以降回答
25	令和元年8 月23日	第758回 審査会合	K断層の連続性評価及び活動性評価は追加調査結果を待たずに議論できる部分であることから、記載の不備を適正化した上で優先的に説明すること。	第783回審査会合に説明した記載の不備を踏まえ、改めてK断層がD-1トレンチの南方に連続するか否かについて検討した。 検討に用いるデータについては、第833回審査会合までに追加観察又は追加データの取得を行った。 (第833回審査会合においてご説明、今回再説明) 敷地内のD-1トレンチ内に認められるK断層の活動性(以下、K断層の活動性)について、D-1トレンチ北西法面、原電道路ピット東向き法面及びふげん道路ピット東側法面の3か所において、上載地層法によって、後期更新世以降の活動がないことが確認でき、将来活動する可能性のある断層等ではないと判断した。 (敷地内のD-1トレンチ内に認められるK断層の活動性でご説明)

## 敦賀発電所2号炉 敷地の地形、地質・地質構造に関するコメント一覧(8/18)

No.	日付	回次	コメント内容	回答骨子
26	令和2年 2月7日	第833回 審査会合	他の審査資料も含めて、今回指摘したようなデータの取扱いがないか確認すること。	審査会合に提示しているデータ集について、従前の記載を削除し、別の方法によって得られた結果で記載を変更している箇所の有無について確認した。  (第865回審査会合においてご説明)
27	令和2年 2月14日	第835回 審査会合	調査会社が作成した柱状図を提出すること。 調査会社が作成した柱状図、申請書の柱状図、これまでの審査会合に提出した柱状図を比較して、変更箇所及び変更理由を説明すること。	調査会社から当社に提出された柱状図資料(調査報告書、申請書案、審査資料案)と申請書、審査資料を比較し、変更の内容及び変更理由の確認を行った。  (第865回審査会合においてご説明)
28	令和2年 2月7日	第833回 審査会合	柱状図記事欄の肉眼観察結果の変更の経緯を説明すること。 柱状図記事欄には本来何を記載すべきなのかを明確にすること。 事業者として何をあらためるのかを明確にすること。	これまでの経緯・背景を整理し、今回の事態に至った原因を抽出した。今後の対策について説明。  (第835回審査会合、第865回審査会合においてご説明) (原子力規制検査で対応)
	令和2年 2月14日	第835回 審査会合		
29	令和2年 6月4日	第865回 審査会合	申請書案の元データが提示されていない10孔分について再度確認し、元データと申請書柱状図との比較を行うこと。	10孔分の元データである報告書作成用柱状図、コア観察カードの記事欄と申請書柱状図の比較を行い、変更内容・理由を整理した。  (第916回審査会合においてご説明)
30	令和2年 6月4日	第865回 審査会合	調査会社の報告書柱状図にある“K断層”との破碎部名称が申請書で記載されていないことについて、経緯・根拠を説明すること。	平成25年報告書に記載されているK断層との記載について、コア観察当時に当該破碎部の分布位置や見かけの性状から、候補として“K断層”とコア観察カードに記載したものが報告書柱状図に残っていたものである。  (第916回審査会合においてご説明)

## 敦賀発電所2号炉 敷地の地形、地質・地質構造に関するコメント一覧(9/18)

No.	日付	回次	コメント内容	回答骨子
31	令和2年 6月4日	第865回 審査会合	<p>調査会社の報告書柱状図を起点として申請書柱状図でどのような変更があったのかを分かりやすく整理すること。申請書柱状図で反映すべきデータを明確にすること。(①)</p> <p>調査会社の報告書柱状図の肉眼観察結果を一次データとして柱状図に残すこと。(②)</p> <p>審査資料においては、断層岩区分の評価として固結、未固結との用語は使用せずに、カタクレーサイト、断層ガウジ等の用語を用いること。(③)</p>	<p>①について： 報告書柱状図と申請書柱状図の記事欄について、記載項目に着目した比較を行うとともに、今後の審査で提示する柱状図の記事欄に記載する項目を示した。(第916回審査会合においてご説明)</p> <p>①～③について： 柱状図は、コア掘削後に作成されたコア観察カードに基づき、肉眼による観察結果のみの記載とする。 コアの詳細観察結果については、柱状図ではなく、別資料の詳細観察結果として取りまとめる。断層岩区分の評価結果は、カタクレーサイト、断層ガウジ等の用語を用いる。 柱状図、肉眼観察による詳細観察結果、薄片観察結果、断層岩区分の総合評価という観察・評価の流れに基づく資料構成とし、破碎部の深度情報によって各資料を紐づけて、破碎部の評価の変遷が追えるようにする。 破碎部の性状の一覧として、性状一覧表に取りまとめる。 (第916回審査会合において一部ご説明)</p> <p>上記の方針に基づき、K断層及びK断層の連続性評価に関わる14孔のボーリングに関して、以下のとおり具体的な資料を作成した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ボーリング柱状図(審査資料柱状図)はボーリングコアの肉眼観察の記載のみとした。</li> <li>• ボーリングコアの詳細観察した結果や薄片観察結果はボーリング柱状図とは別に補足説明資料2として取りまとめた。</li> <li>• 断層岩区分の評価結果については、カタクレーサイト、断層ガウジ等の用語を用いた。</li> <li>• 断層岩区分の評価について、肉眼観察による評価と薄片観察による評価を用いて、個々の破碎部について判断根拠等を明確にし、総合評価を行った。</li> </ul> <p>これらの資料間で、破碎部の確認位置(ボーリング孔及び深度)により紐づけを行うことにより、連続性評価に必要な破碎部の性状に関わるエビデンスが追えるようにした。</p> <p>その他のボーリングに関しても、同様の資料として取りまとめ、今後提出する。</p> <p style="text-align: right;">(補足説明資料1, 補足説明資料2でご説明)</p>

## 敦賀発電所2号炉 敷地の地形、地質・地質構造に関するコメント一覧(10/18)

No.	日付	回次	コメント内容	回答骨子
32	令和2年 6月4日	第865回 審査会合	誤記については過去分も含めてリスト化して整理し、変位センス等の破砕部性状については観察結果等のエビデンスと紐づけした資料として提示すること。	再構築した審査資料作成に係る業務プロセスに基づき調査データのトレーサビリティの確保のための確認を実施したことに伴い、従前提示していたデータから変更等が必要となった箇所について一覧表として整理し、変更等の前後比較表、補足の説明資料、エビデンス資料とともに取りまとめた。 (第1099回審査会合及び第1113回審査会合でご説明。第1126回審査会合までのコメント等を反映し、修正版としてコメント回答資料2 調査データのトレーサビリティの確認結果でご説明)
33	令和2年 6月4日	第865回 審査会合	総点検の体制、不適合管理の内容について示すこと。原因分析が表面的に見えるので、更に深掘りして検討すること。	総点検の体制、不適合管理の内容、追加の原因分析の結果等について説明。  (第916回審査会合においてご説明) (原子力規制検査で対応)
34	令和2年 10月30日	第916回 審査会合	今後提出する資料においては、観察方法を明示し、評価が変更になる場合はその理由も含めて分かりやすく示すこと。	審査資料において、観察結果や評価結果については観察方法を確実に明示した。 断層岩区分の評価等、評価が変更になった場合は、観察方法、判断基準等も含めて、変更の理由を明記した。  (本日資料提出)
35	令和2年 10月30日	第916回 審査会合	コア観察カードの記載に×印が付いている記事について、×印が付いた理由を整理すること。	第916回審査会合にて提示したボーリンク柱状図の元データに記載されていた×印(3箇所)について、記載された理由を整理した。  (コメント回答資料3 その他のコメント回答でご説明)
36	令和2年 10月30日	第916回 審査会合	K断層の連続性評価を優先して説明すること。	令和5年9月22日(第1187回)審査会合でのコメントを踏まえ、K断層の活動性評価を優先してご説明する。 なお、K断層の連続性評価の資料を本日提出している。  (本日資料提出)

## 敦賀発電所2号炉 敷地の地形、地質・地質構造に関するコメント一覧(11/18)

No.	日付	回次	コメント内容	回答骨子
37	令和4年 12月9日	第1099回 審査会合	コア観察カードに記載のある「K断層」のような断層名・破砕帯名も観察者の見立てなので、柱状図に残すこと。	コア観察カードに記載のある断層名・破砕帯名は柱状図に記載する。  (第1113回審査会合においてご説明)
38	令和4年 12月9日	第1099回 審査会合	柱状図以外の調査データの変更箇所について、修正、変更、再観察、再評価等の用語の定義を明確にしたうえで、再観察や再評価の結果による調査データの変更なのか、他のデータの変更の影響を受けたことによる変更なのか、誤記なのか等を項目ごとに明確にすること(カテゴリー分けも含む)。	柱状図以外の調査データの変更箇所について、調査データの再観察等のプロセスを追記し、再観察、変更、副次的変更、修正等の用語の定義を明確にしたうえで、変更理由の説明、分類を明確にする。また、変更前の資料や変更に係る説明資料等を添付する。  (第1113回審査会合でご説明。第1126回審査会合までのコメント等を反映し、修正版としてコメント回答資料2 調査データのトレーサビリティの確認結果でご説明)
39	令和4年 12月9日	第1099回 審査会合	調査データの変更箇所について、変更前の資料や観察結果等も添付して、変更の根拠や理由を明確にすること。	
40	令和4年 12月9日	第1099回 審査会合	上記コメントを踏まえた変更箇所に関わる資料作成方針について、例示的な資料により、審査会合にて説明すること。	上記対応を踏まえた変更箇所等に関わる資料作成方針について、例示的な資料を作成し審査会合で説明する。  (第1113回審査会合においてご説明)
41	令和4年 12月9日	第1099回 審査会合	今後提出する資料は、元となるデータの観察結果等を確実に反映したものを提示すること。	ボーリング柱状図については、元となるデータに基づき、肉眼観察のみによる結果として作成していく(第1099回審査会合で説明した内容に、コメントNo.1への対応を反映する)。 その他の調査データについては、元となるデータに基づき、トレーサビリティが確保されたデータとして審査資料に反映するとともに、トレーサビリティの確保のための確認の結果、従前の審査会合で提示したデータから変更、修正等が生じた場合は、変更に係るエビデンス、変更理由等も明示し、丁寧な審査資料として作成していく(コメントNo.2~4への対応を反映する)。  (第1113回審査会合においてご説明)



## 敦賀発電所2号炉 敷地の地形, 地質・地質構造に関するコメント一覧(12/18)

No.	日付	回次	コメント内容	回答骨子
42	令和4年 12月9日	第1099回 審査会合	審査資料提出に当たって, 必要な不適合管理, 設計開発のプロセスが適切に行われたかどうかを説明すること。	<p>新たに構築したプロセスに基づきトレーサビリティを確認したデータと過去の品質記録のデータの一部に差異があったものについては, 不適合管理として帳票を発行し, 新たに構築した設計開発プロセスにて変更管理(変更内容・理由の確認, 影響評価)を行い, 技術設計資料に反映し, 外部コミュニケーション(文書作成)プロセスにて「K断層の連続性評価」の審査資料として作成した。</p> <p>第1099回審査会合資料は, この「K断層の連続性評価」の審査資料から作成したものであり, 必要な不適合管理, 設計開発のプロセス等が適切に行われているものである。</p> <p>(第1113回審査会合においてご説明)</p>

## 敦賀発電所2号炉 敷地の地形、地質・地質構造に関するコメント一覧(13/18)

No.	日付	回次	コメント内容	回答骨子
43	令和5年 2月10日	第1113回 審査会合	<p>審査資料に係る不適合管理、設計変更等の業務プロセスについて、対策完了の記載に関して事実関係が分かりにくいことから、適正化をすること。また、是正処置についても追記すること。</p>	<p>審査資料に係る不適合管理、設計変更等の業務プロセスについて、「柱状図記事欄書き換え」に対する不適合対応に立ち戻って、経緯から説明する。</p> <p>(1)「柱状図の記載内容の不適切な書き換え」の是正処置として、設計開発プロセスを改善し、使用したデータのトレーサビリティの確保の明確化と、複数の評価結果から使用するデータの判断根拠の明確化等を行った。 この改善した設計開発プロセスにより、K断層連続性評価に係る柱状図を適切に作成すると共に、各データのトレーサビリティを確保し、審査資料全体を見直したところ、既往データからの差異(データの変更・副次的変更・修正)(以下「既往データからの差異の確認結果」という。)が確認され、第1099回審査会合資料に示した。※</p> <p>(2) 審査資料の作成過程において、既往データからの差異の確認結果に対しては、不適合処理によって識別するとともに処置を完了したうえで必要なプロセスに戻って審査資料を作成し、提出した。「柱状図記事欄書き換え」に対する是正処置の結果として(1)に示す差異が生じたものであり、この既往データからの差異の確認結果に対する原因特定と是正処置は不要である。 なお、不要と判断したが念のため、「柱状図の記載内容の不適切な書き換え」の是正処置の検証を兼ねて、既往データからの差異の確認結果の原因分析と原因除去の内容を確認したが、実施した処置にて網羅されており新たな是正処置は不要であることを確認した。</p> <p>※第1099回審査会合 資料1-4 「調査データのトレーサビリティの確認結果(その他の調査データの変更箇所と元となるデーター式)」で提示した157項目 (コメント回答資料1 不適合関連でご説明)</p>

## 敦賀発電所2号炉 敷地の地形, 地質・地質構造に関するコメント一覧(14/18)

No.	日付	回次	コメント内容	回答骨子
44	令和5年 2月10日	第1113回 審査会合	変更・修正後の審査資料(性状一覧表等)を追加すること。	変更等の前後を比較した資料(前後比較資料)を追加した。 (コメント回答資料2 調査データのトレーサビリティの確認結果 でご説明)
45	令和5年 2月10日	第1113回 審査会合	副次的変更に関して, 起点の変更・修正を一つの項目としているものは区別すること。	副次的変更の説明内容に, 起点となる変更が含まれている箇所について, 起点となる変更を別項目として記載した。 (コメント回答資料2 調査データのトレーサビリティの確認結果 でご説明)
46	令和5年 2月10日	第1113回 審査会合	審査資料において, 複雑なケースや例外的なケースについて, 直接関係する変更項目とのみ紐づけするなど, 統一的で正確な記載にするとともに, 丁寧な記載にすること。	副次的変更の起点となる変更については, 変更等の一覧表において, 当該副次的変更の直接的な原因となる変更内容を記載した。また, 同一破砕部で複数の副次的変更等がある場合については, 副次的変更等の全体像と前後比較資料を補足する概要資料を追加した。 (コメント回答資料2 調査データのトレーサビリティの確認結果 でご説明)

## 敦賀発電所2号炉 敷地の地形、地質・地質構造に関するコメント一覧(15/18)

No.	日付	回次	コメント内容	回答骨子
47	令和5年 2月10日	第1113回 審査会合	<p>以下の例示的なコメントを踏まえ、観察手順、試料観察箇所の適切性、必要な計測結果、写真、補足の説明等を追記するなどして、分かりやすい資料として見直しを行うこと。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・BHTVで走向・傾斜を取得できなかった箇所に関して、見掛けの走向角の差について、計測結果、写真等の確認した内容を記載すること。</li> <li>・条線観察の前提条件である、コアの上盤、下盤がどちらかや、ボーリングコアの定方位化等について、必要な観察手順等を記載すること。</li> </ul>	<p>計測結果、写真等で確認した内容を追記するなど、説明資料に情報を追加した。例として、条線観察手順の説明資料をコメント回答資料2に示す。</p> <p>(コメント回答資料2 調査データのトレーサビリティの確認結果でご説明)</p>
48	令和5年 2月10日	第1113回 審査会合	<p>破砕帯名や破砕帯分布図のような評価が変更となるものについては、他の観察結果等の変更とは識別した記載・整理とすること。</p>	<p>破砕部の連続性評価(破砕帯名や破砕帯分布)が変更となるものについては変更等の分類に「再評価」を追加して識別し、また、調査データの変更等とは別の一覧表として作成した。</p> <p>(コメント回答資料2 調査データのトレーサビリティの確認結果でご説明)</p>
49	令和5年 2月10日	第1113回 審査会合	<p>スケッチの作成日について、いつの露頭の状態を観察した結果なのかが重要な情報なので、それを明確にしたうえで、再度確認した日を記載するなど適正化すること。また、スケッチを修正している内容が分かるように記載すること。さらに、今後の審査において、旧版のスケッチも含めて、スケッチの変遷が分かるように整理して示すこと。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>① スケッチの作成日については、露頭の状態を観察した現場確認の時期を記載した。</li> <li>② スケッチの修正については、修正箇所及び内容を明記した。</li> <li>③ スケッチについては、設置変更許可申請(H27年11月)以降、新たな観察、作成を行っていない。今後、新たな観察、スケッチ作成を行った際には、変遷が分かるように示す。</li> </ol> <p>(敷地内のD-1トレンチ内に認められるK断層の活動性でご説明)</p>
50	令和5年 3月17日	第1126回 審査会合	<p>薄片試料の作製は、複数の人が関与する複雑な作業工程なので、薄片試料の作製位置や作製方向が正しいことを残試料で確認することが重要であることから、薄片作製位置周辺の残試料を検証可能な形で残しておくこと。</p>	<p>現存する試料(薄片試料作成時の残試料含む)について、適切に保管することを調査会社に要求している。</p> <p>また、今後新たに作製する試料についても、適切に保管することを要求していく。</p> <p>(コメント回答資料1 不適合関連でご説明)</p>

## 敦賀発電所2号炉 敷地の地形、地質・地質構造に関するコメント一覧(16/18)

No.	日付	回次	コメント内容	回答骨子
51	令和5年 3月17日	第1126回 審査会合	原因分析の結果を踏まえて、薄片試料の作製位置及び条線確認位置以外にも、類似箇所の特検範囲の拡大について検討すること。	<p>薄片試料作製位置の誤りの原因分析結果とそれに基づく是正処置を踏まえ、破砕部単位での俯瞰的なデータ間の整合確認を実施した。</p> <p>対象としたデータ項目は以下の通り。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・破砕部範囲</li> <li>・ボーリングコア観察(肉眼観察による断層岩区分)</li> <li>・ボーリングコア観察(断層面の認定)</li> <li>・CT画像観察(断層面の認定)</li> <li>・研磨片観察(断層面の認定)</li> <li>・走向・傾斜認定</li> <li>・破砕幅算出</li> <li>・断層ガウジ・断層角礫幅算出</li> <li>・明瞭なせん断構造・変形構造の有無</li> <li>・条線観察</li> <li>・条線取得位置</li> <li>・研磨片作製範囲</li> <li>・試料切断方向認定・切断面方向認定</li> <li>・薄片作製位置</li> <li>・薄片 変位センス観察</li> <li>・薄片 断層岩区分観察</li> <li>・薄片 分帯・最新活動面位置観察</li> <li>・薄片観察結果</li> <li>・断層岩区分の総合評価</li> </ul> <p>(コメント回答資料1 不適合関連でご説明)</p>

## 敦賀発電所2号炉 敷地の地形、地質・地質構造に関するコメント一覧(17/18)

No.	日付	回次	コメント内容	回答骨子
52	令和5年 3月17日	第1126回 審査会合	<p>今回の薄片試料の作製位置の誤り及び類似箇所での点検で見つかった誤りに対する原因分析、是正処置を説明すること。</p>	<p>今回の薄片試料の作製位置の誤り等について、原因分析、是正処置を説明する。</p> <p>○時系列にて事実関係を整理の上、問題点を抽出し、原因を分析した。 原因については以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・記録を確認するプロセスはあったが、記録全体の整合性を意識した俯瞰的なものではなかった。</li> <li>・当社は、既存データの妥当性確認を行うという本件の特性や、既存データ等におけるエラーの存在(既存のものが正しいという先入観)に対して十分配慮できていなかった。</li> <li>・調査会社は、試料にマーキング等の位置関係を明確化して進める作業手順になっていなかった。</li> </ul> <p>○上記の原因に対して是正処置を実施した。 是正処置については、以下の事項について技術検討書に記載することで当社要求事項として明確にした。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・調査会社作業に対する記録並びに確認方法を破碎部単位にすることによって、俯瞰的なデータ間の整合確認を実施出来るようにすること。</li> <li>・観察対象を加工して(例:ボーリングコア→研磨片→薄片試料)観察した都度、一連の確認内容について記録すること。</li> <li>・上記による記録の検証の際、観察対象の形状等の変化における関連データについて個々及び横並びで確認すること。</li> <li>・今後新たに開始する地質調査について、試料の基準点や目印となる特徴に対してマーキングを行うこと。</li> </ul> <p>今回の薄片試料の作製位置の誤り(H27-B-1孔, 74.36~74.50m)については、第1126回審査会合(R5/3/17)時点までコアの肉眼観察で最新活動面を認定していた面Aではなく、その近傍の別の面Bを面Aと誤認し、薄片試料を作製していた。 その後の検証行為、トレーサビリティ確認作業のなかでも、それに気付くことができなかった。(これについて原因分析を実施) なお、その後の補正書の作成における見直した最新活動面の認定方法(肉眼観察に加えて実施したCT, 研磨片及び薄片観察)による結果を踏まえて、面Bを最新活動面と認定した。 (コメント回答資料1 不適合関連でご説明)</p>

# 敦賀発電所2号炉 敷地の地形、地質・地質構造に関するコメント一覧(18/18)

No.	日付	回次	コメント内容	回答骨子
53	令和5年 3月17日	第1126回 審査会合	第1113回審査会合コメントを反映したうえで、追加の変更箇所の確認、それを踏まえたK断層の連続性評価に関する調査データのトレーサビリティの確認結果の審査資料の変更・修正を行い、次回審査会合ではその変更・修正を反映させた資料一式を作り込んで提出すること。	第1126回審査会合(令和5年3月17日)でご説明した不適合(薄片試料作製位置の一部誤り等)の是正処置を講じた結果の反映、第1126回審査会合(令和5年3月17日)までの関連コメントの反映、令和5年8月31日に提出した敦賀発電所発電用原子炉設置変更許可申請書(2号発電用原子炉施設の変更)に反映した最新活動面の認定方法の見直し、K断層の活動性に係る調査データの確認結果の反映等を行い、本資料をとりまとめた。 (コメント回答資料2 調査データのトレーサビリティの確認結果でご説明)
54	令和5年 9月22日	第1187回 審査会合	K断層の活動性・連続性に関し、次回以降の審査会合で、まずはK断層の活動性について議論し、その後、原子炉建屋直下を通過する破砕帯とK断層の連続性を議論すること。	敷地内のD-1トレンチ内に認められるK断層の活動性(以下、K断層の活動性)について、D-1トレンチ北西法面、原電道路ピット東向き法面及びふげん道路ピット東側法面の3か所において、上載地層法によって、後期更新世以降の活動がないことが確認でき、将来活動する可能性のある断層等ではないと判断した。 (敷地内のD-1トレンチ内に認められるK断層の活動性でご説明)
55	令和5年 9月22日	第1187回 審査会合	K断層の活動性評価の確認に当たって、トレンチやボーリング等の地質調査データは、新規制基準への適合性を説明する重要な科学的データであることから、早い段階に現地で確認すること。	12月上旬に現地調査を計画中。
56	令和5年 9月22日	第1187回 審査会合	K断層は、D-1トレンチ内において、屈曲して走向を変え、数条に分岐し、平面的に連続していないことから、K断層がD-1トレンチ北西法面からふげん道路ピットの中央付近まで連続していると事業者が判断した考え方と根拠を整理して説明すること。(資料1-1別紙2)	K断層は、D-1トレンチ北西法面からふげん道路ピットに至る区間において連続して認められる断層である。 D-1トレンチ内において、屈曲して走向を変え、数条に分岐し、平面的に連続していないように見える箇所について説明する。 (敷地内のD-1トレンチ内に認められるK断層の活動性でご説明)
57	令和5年 9月22日	第1187回 審査会合	K断層の活動性・連続性の評価方針と検討の流れについて、事業者の作業手順となっていることから、新規制基準に適合すると判断した論理構成とその根拠を明確にした資料で説明すること。(資料1-3)	K断層の活動性・連続性の評価方針と検討の流れについて、事業者の作業手順となっている部分について、新規制基準に適合すると判断した根拠となる調査結果について追記した。また、作業手順と読み取れてしまう表現を見直した。 (敷地内のD-1トレンチ内に認められるK断層の活動性及び原子炉建屋直下を通過する破砕帯との連続性の評価方針と評価概要でご説明)