
敦賀発電所2号炉
敷地の地形, 地質・地質構造
敷地内のD-1トレンチ内に認められるK断層の活動性

補足説明資料1
破砕部のデータ

令和5年10月6日
日本原子力発電株式会社

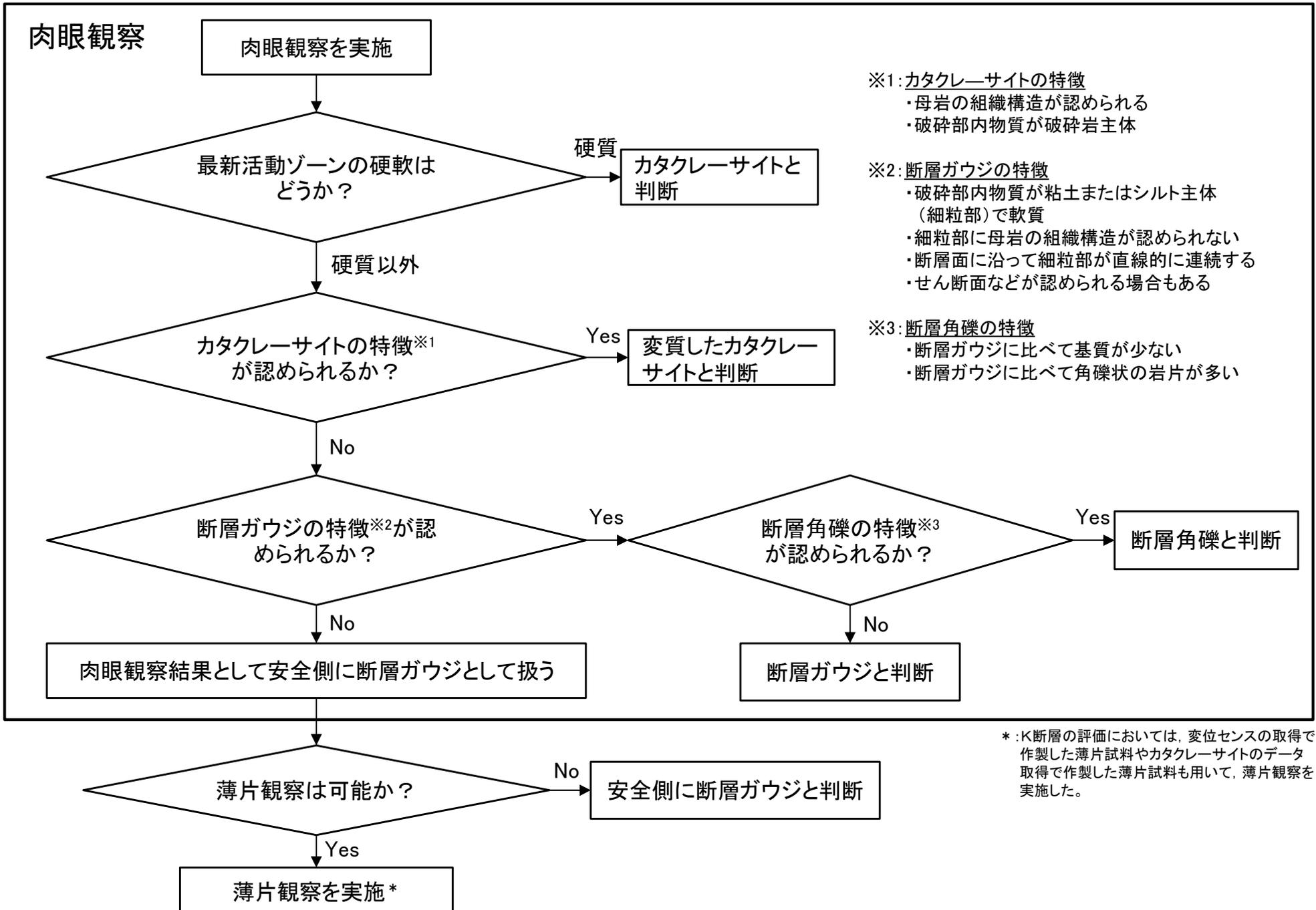
余白

本資料について

- 本資料はK断層の破砕部のデータをとりとめたものである。
- 破砕部のデータとは、「ボーリングコアの詳細観察結果」、「薄片観察結果」、「断層岩区分の総合評価」を指す。
- 「ボーリングコアの詳細観察結果」、「薄片観察結果」、「断層岩区分の総合評価」は、次頁以降に示す断層岩区分の評価フロー及び文献調査に基づき策定した着眼点に基づき観察、評価を行った。

破砕部の断層岩区分（断層岩区分の評価フロー（その1））

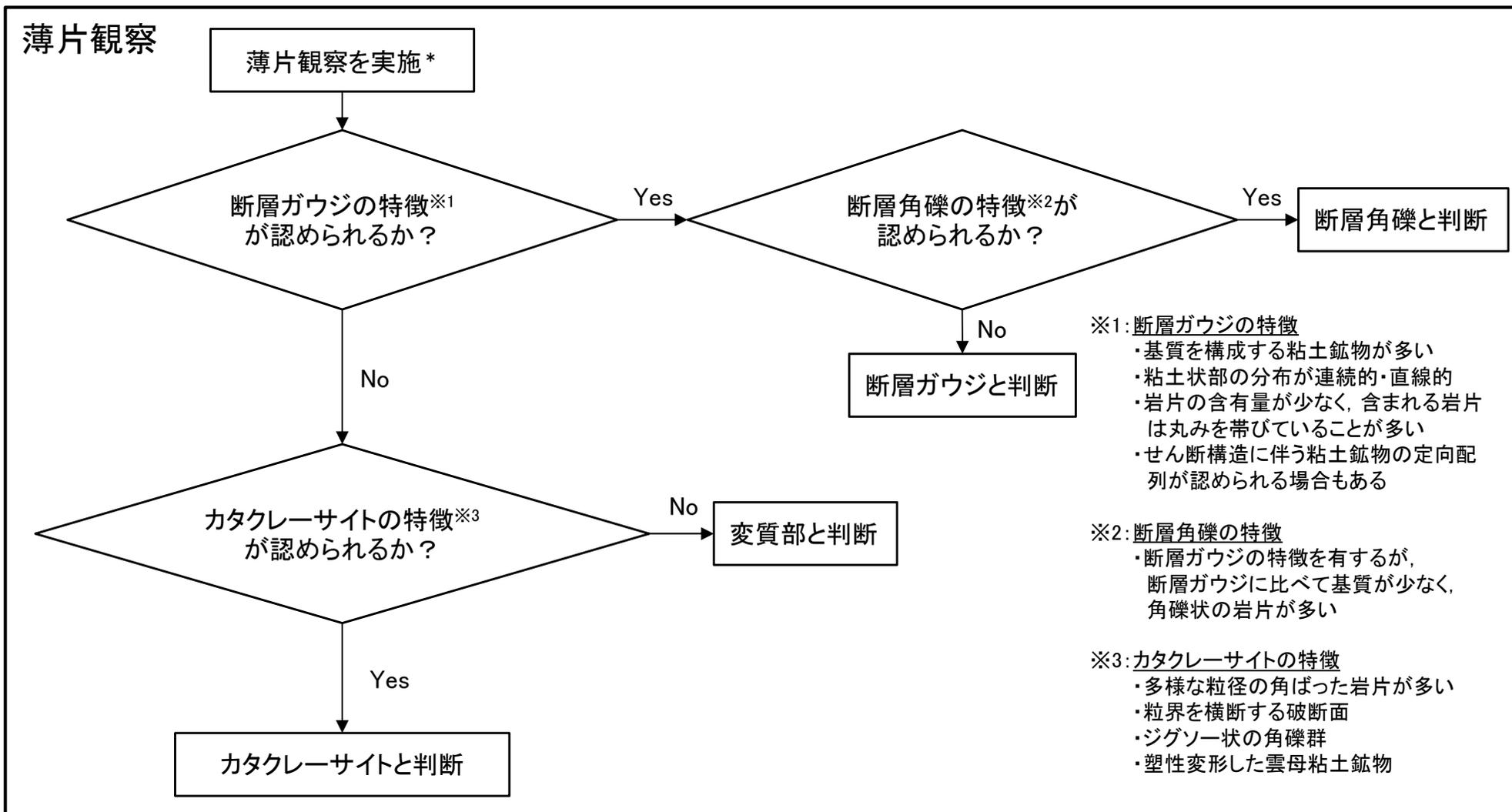
・肉眼観察による断層岩区分の評価フローを示す。



*:K断層の評価においては、変位センスの取得で作製した薄片試料やカタクレーサイトのデータ取得で作製した薄片試料も用いて、薄片観察を実施した。

破碎部の断層岩区分（断層岩区分の評価フロー（その2））

・薄片観察による断層岩区分の評価フローを示す。



断層岩区分の総合評価

ボーリングコアや露頭の観察による断層岩区分と薄片試料の観察による断層岩区分の両方が得られている場合には、両者の観察から得られた性状に矛盾がないことを確認した上で断層岩区分の総合評価を行い、断層ガウジ、断層角礫、カタクレーサイト及び変質したカタクレーサイトに区分する。

*:K断層の評価においては、変位センスの取得で作製した薄片試料やカタクレーサイトのデータ取得で作製した薄片試料も用いて、薄片観察を実施した。

肉眼観察結果

破碎部の断層岩区分 断層岩区分の着眼点(肉眼観察に関する文献調査結果)

- 破碎部の断層岩区分については、ボーリングコアや露頭の観察において、肉眼観察による断層岩の特徴を示している文献(狩野・村田(1998)⁽¹⁶⁷⁾、高木・小林(1996)⁽¹⁷⁸⁾、林(2000)⁽¹⁷⁹⁾、中島他(2004)⁽¹⁸⁰⁾)等に基づき、破碎部の硬軟、母岩の組織構造の有無並びに粘土・シルト・砂等の細粒部の連続性及び直線性に着目して観察した。

| 肉眼観察 | 狩野・村田(1998) ⁽¹⁶⁷⁾ | 高木・小林(1996) ⁽¹⁷⁸⁾ | 林(2000) ⁽¹⁷⁹⁾ | 中島他(2004) ⁽¹⁸⁰⁾ |
|----------|---|--|--|--|
| 断層ガウジ | <ul style="list-style-type: none"> ➢ 断層岩の中で、手でこわせるほど軟弱で、粘土状の細粒な基質部が多いもの。 破碎岩片の割合が<30% | <ul style="list-style-type: none"> ➢ 断層ガウジあるいは断層角礫と呼ばれる物質は、未固結の断層破碎物質として定義される。 ➢ 断層ガウジ帯は、露頭スケールでのY面に平行に存在する場合が多いが、Y面から派生される露頭スケールのR1面沿いにも生ずることがある。 ➢ 細粒の断層ガウジには、ほぼY面に平行な組織縞が発達する。 肉眼観察が可能な岩片の量比<30% | <ul style="list-style-type: none"> ➢ 断層剪断作用により母岩の初生的固結性が失われて、母岩の組織構造が乱されたものである。 | <ul style="list-style-type: none"> ➢ 断層ガウジは断層破碎帯を構成する未固結の断層内物質であり、母岩の破碎と変質によって形成されたものである。母岩が破碎されて細粒になった物質とともに、スメクタイト、イライト、緑泥石、カオリナイトなどの粘土鉱物が生成していることが多い。 肉眼観察が可能な岩片の量比<30% |
| 断層角礫 | <ul style="list-style-type: none"> ➢ 断層ガウジに比べて基質が少なく、角礫状の岩片が多いもの。 破碎岩片の割合が>30% | <ul style="list-style-type: none"> ➢ 断層ガウジと断層角礫の区別は、肉眼で認定できる程度の粒度の破碎岩片と細粒基質部の構成比で区別される。 肉眼観察が可能な岩片の量比>30% | | <ul style="list-style-type: none"> 肉眼観察が可能な岩片の量比>30% |
| カタクレーサイト | <ul style="list-style-type: none"> ➢ 基質と岩片が固結しているもの。 ➢ 複合面構造(葉状構造)が認められるものと、認められないものがある。 ➢ 破碎岩片の含有量によって、ウルトラカタクレーサイト(<10%)、カタクレーサイト(10~50%)、プロトカタクレーサイト(>50%)に細分される。 | <ul style="list-style-type: none"> プロトカタクレーサイト 肉眼観察が可能な岩片の量比 >50% カタクレーサイト 肉眼観察が可能な岩片の量比 10~50% ウルトラカタクレーサイト 肉眼観察が可能な岩片の量比 <10% | <ul style="list-style-type: none"> ➢ カタクレーサイトは全体的に破碎されているが、母岩の初生的固結性は失われず、母岩の組織構造も基本的に乱されていない。 ➢ 地下水や風化作用により破碎帯が軟弱化することがあるが、母岩そのものの組織構造がよく観察できる。 | <ul style="list-style-type: none"> ➢ 機械的な破碎がおもな変形機構であり、固結性を保持したまま破碎された断層岩である。 ➢ 断層破碎帯では風化しやすいことから、花崗岩のカタクレーサイトが母岩の組織を保存しつつ固結性をうしなったものもある。 プロトカタクレーサイト 肉眼観察が可能な岩片の量比 >50% カタクレーサイト 肉眼観察が可能な岩片の量比 10~50% ウルトラカタクレーサイト 肉眼観察が可能な岩片の量比 <10% |

- 木村(1981)⁽¹⁹³⁾では、花こう岩中に粘土脈がある場合、粘土脈の周辺および粘土脈の中にとり込まれた軟弱化した花こう岩の組織に破碎変形の証拠が認められず、花こう岩の完晶組織をそのまま残すことや、粘土脈をもつ割れ目が長く延びることなく花こう岩中にしばしば消滅すること、ときに粘土脈は割れ目の中にフィルム状にのみであることなどからも、その粘土が熱水によってできたことが推測できるとしている。
- 相山他(2017)⁽¹⁸³⁾では、山田断層の露頭調査に際して、断層岩の境界の連続性や直線性に着目して断層岩区分を実施している。

文献による断層岩区分に用いる着眼点

- 狩野・村田(1998)⁽¹⁶⁷⁾や高木・小林(1996)⁽¹⁷⁸⁾では、「**破碎部の固結の程度**」と「**破碎岩片及び基質部の粘土の量**」を区分に用いている。
- 高木・小林(1996)⁽¹⁷⁸⁾では、「**断層ガウジには、ほぼY面に平行な組織縞が発達する**」としている。
- 林(2000)⁽¹⁷⁹⁾や中島他(2004)⁽¹⁸⁰⁾では、「**母岩の初生的固結性**」と「**母岩の組織構造の保存の有無**」を区分に用いている。なお、カタクレーサイトには母岩の組織構造が保存されていても風化や地下水の影響で「**固結性を失ったものがある**」としている。
- 木村(1981)⁽¹⁹³⁾は、熱水変質作用により生じた粘土脈の特徴(分岐したり、せん滅したりする)を示している。
- なお、相山他(2017)⁽¹⁸³⁾においても、露頭での断層岩の境界の「**連続性や直線性**」に着目している。



敦賀発電所の断層岩区分に用いる着眼点

肉眼観察によって得られる破碎部に関する観察所見のうち、文献の着眼点を参考に、「**破碎部の硬軟**」、「**母岩の組織構造の有無**」及び「**粘土・シルト・砂等の細粒部の連続性及び直線性**」等を断層岩区分の着眼点とする。

破砕部の断層岩区分 断層岩区分の着眼点(肉眼観察)

- 肉眼観察における断層岩区分を断層ガウジ, 断層角礫, カタクレーサイト及び変質したカタクレーサイト(カタクレーサイトのうち熱水変質作用を受け軟質化したもの)に区分した。
- 断層岩区分の実施にあたっては, 最新活動ゾーンが狭小な場合や, 熱水変質作用の影響により最新活動ゾーンの境界や構造が不明瞭である場合には, ボーリングコアや露頭の観察においては安全側に断層ガウジとして扱い, 薄片試料を用いてより詳細に観察した。

| 肉眼観察での着眼点 | 断層岩区分 |
|---|---------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • 破砕部内物質が粘土又はシルト主体（細粒部）で軟質 • 細粒部に母岩の組織構造が認められない • 断層面に沿って細粒部が直線的に連続する • せん断構造などが認められる場合もある | 断層ガウジ |
| <ul style="list-style-type: none"> • 断層ガウジの特徴を有する • 断層ガウジに比べて基質が少ない • 断層ガウジに比べて角礫状の岩片が多い | 断層角礫 |
| <ul style="list-style-type: none"> • 基質と岩片が固結している • 母岩の組織構造が基本的に乱されていない(原岩組織が認められる岩片を主体とし基質も細粒化した岩片からなる組織を示す) | カタクレーサイト |
| <ul style="list-style-type: none"> • 破砕部内物質は軟質であるが, 母岩の組織構造が認められる • 破砕部内物質が破砕岩片主体 | 変質したカタクレーサイト [※] |

※含まれる細粒部で連続性・直線性に乏しいものは粘土脈と判断した。

破砕部の断層岩区分 断層岩区分の着眼点(薄片観察に関する文献調査結果)

- 薄片試料の観察においては、薄片観察による断層岩の特徴を示している文献(Passchier and Trouw(2005)⁽¹⁸¹⁾, Manatschal(1999)⁽¹⁸²⁾, 相山他(2017)⁽¹⁸³⁾, 相山・金折(2019)⁽¹⁸⁴⁾)に基づき、粘土鉱物の量及び定向配列の有無、粘土状部の連続性及び直線性、岩片の量及び粒形、粒界を横断する破断面、ジグソー状の角礫群並びに塑性変形した雲母粘土鉱物に着目して観察した。

| 薄片観察 | Passchier and Trouw(2005) ⁽¹⁸¹⁾ | Manatschal(1999) ⁽¹⁸²⁾ | 相山他(2017) ⁽¹⁸³⁾ 相山・金折(2019) ⁽¹⁸⁴⁾ |
|----------|--|---|---|
| 断層ガウジ | <ul style="list-style-type: none"> ➢ 数少ない岩片が粘土鉱物に富む基質中に孤立して存在する。 ➢ 基質には面構造が発達することがあり、岩片もレンズ状の形態をしていることが多い。 ➢ 未固結カタクレーサイトは細粒基質中の岩片量が30%以下である。※1 | <ul style="list-style-type: none"> ➢ 基質支持であり、基質は粘土鉱物に富み、強い定向配列が認められる。 ➢ 丸みを帯びている岩片や、レンズ状に引き延ばされた岩片が認められる。 | <ul style="list-style-type: none"> ➢ 断層ガウジ帯は、断層面に境された複数枚の断層ガウジからなる層状構造を示す。 ➢ フラグメントの周りに粘土鉱物が一様に分布する。粘土鉱物は定向配列している。 |
| 断層角礫 | <ul style="list-style-type: none"> ➢ 未固結角礫岩は、30%以上の壁岩角礫片または破断脈と細粒基質からなっている。 | 記載なし。 | 記載なし。 |
| カタクレーサイト | <ul style="list-style-type: none"> ➢ カタクレーサイトに認められる特徴として、粒界を横断する破断面も含む、多様な粒径の角張った破片が細粒基質中に含まれ、多くの大きい粒子には流体及び固体包有物からなるヒールドフラクチャーが交差する。 ➢ 固結角礫岩や固結カタクレーサイトは、圧力溶解・析出の豊富な痕跡を示していることが多い。岩片は、流体包有物の配列したヒールドクラックによって切断されていることもある。ランダムファブリックを有することが多い。 ➢ 固結角礫岩は破砕岩片量>30%、固結カタクレーサイトは破砕岩片量<30%である。※2 | <ul style="list-style-type: none"> ➢ 岩片が角ばっており、粒子内にマイクロクラックが発達しジグソー状の組織が認められる。 ➢ 基質の割合の増加や角礫がわずかに丸みを帯びることにより、岩片支持から基質支持に変化する。 | <ul style="list-style-type: none"> ➢ 破砕流動を示すカタクレーサイトの基質は細粒緻密な破砕岩片からなり、粘土鉱物をわずかに含む。 ➢ 破砕流動したフラグメントによるP面が発達する。 ➢ 塑性変形した黒雲母(黒雲母フィッシュ等)が認められる。 |

- ・粒界を横断する破断面: 岩片を横断するように認められる亀裂のこと。
- ・ジグソー状の組織: 岩片に多くの亀裂が発達して細かい角礫に分離したもので、角礫は一つの岩片であったことが推測できるもの。

- ※1: Passchier and Trouw(2005)⁽¹⁸¹⁾では岩片量30%以下の未固結脆性断層岩を断層ガウジと未固結カタクレーサイトに分類しているが、敦賀発電所における破砕部の区分においてはこれらを断層ガウジと表記している。
- ※2: Passchier and Trouw(2005)⁽¹⁸¹⁾では固結脆性断層岩に含まれる岩片の割合から固結角礫岩と固結カタクレーサイトに分類しているが、敦賀発電所における破砕部の区分においてはこれらをカタクレーサイトと表記している。

文献による断層岩区分に用いる着眼点

- Passchier and Trouw(2005)⁽¹⁸¹⁾では、「岩片及び基質の量」、「粒界を横断する破断面」、「多様な粒径の角張った破片」を区分に用いている。
- Manatschal(1999)⁽¹⁸²⁾では、「粘土鉱物の量(基質支持, 岩片支持)」、「粘土鉱物の定向配列」、「岩片の粒形(丸みを帯びた岩片, レンズ状に引き延ばされた岩片, 角張った岩片)」、「ジグソー状の組織」を区分に用いている。
- 相山他(2017)⁽¹⁸³⁾及び相山・金折(2019)⁽¹⁸⁴⁾では、「断層ガウジの層状構造」、「粘土鉱物の定向配列」、「破砕岩片からなる基質」、「塑性変形した黒雲母」を区分に用いている。



敦賀発電所の断層岩区分に用いる着眼点

薄片観察によって得られる破砕部に関する観察所見のうち、文献の着眼点を参考に、「粘土鉱物の量及び定向配列の有無」、「粘土状部の連続性及び直線性」、「岩片の量及び粒形」、「粒界を横断する破断面」、「ジグソー状の角礫群」、「塑性変形した雲母粘土鉱物」を断層岩区分の着眼点とする。

目次(1/2)

| 分類 | 孔名 | No. | 深度 (m) | 頁 |
|-----|-----------|-----|-------------|-----|
| K断層 | H24-E'-2 | 1 | 18.24~19.45 | 11 |
| | H24-E'-1 | 2 | 10.31~14.05 | 18 |
| | H24-A-11 | 3 | 10.20~12.76 | 27 |
| | H24-E-2 | 4 | 13.23~15.82 | 38 |
| | H24-E-1 | 5 | 8.41~9.70 | 46 |
| | Lカットピット | 6 | — | 53 |
| | 2-1ピット | 7 | — | 60 |
| | H24-B6-1 | 8 | 3.00~4.00 | 68 |
| | H27-F-1 | 9 | 20.29~20.88 | 70 |
| | H24-B'-1 | 10 | 7.50~10.93 | 73 |
| | H24-B'-2 | 11 | 12.42~13.27 | 81 |
| | H24-H-2 | 12 | 5.02~5.38 | 83 |
| | H24-B'-7 | 13 | 0.62 | * |
| | H24-B'-3 | 14 | 7.37~7.70 | 85 |
| | 1-1ピット北面 | 15 | — | 91 |
| | 1-1ピット南面1 | 16 | — | 96 |
| | 1-1ピット南面2 | 17 | — | — |
| | 1-1ピット南面3 | 18 | — | — |
| | 1-1ピット底盤1 | 19 | — | 101 |
| | 1-1ピット底盤2 | 20 | — | — |
| | 1-1ピット底盤3 | 21 | — | — |
| | H24-H-6-1 | 22 | 9.58~14.36 | 111 |
| | H24-H-3 | 23 | 5.39 | * |
| | H24-H-4 | 24 | 3.87 | * |
| | H24-H-5 | 25 | 0.24 | * |

* 本破碎部は堆積物中のせん断面である。

目次(2/2)

| 分類 | 孔名 | No. | 深度 (m) | 頁 |
|-----|-----------|-----|-------------|-----|
| K断層 | H24-H-6 | 26 | 9.92～14.69 | 120 |
| | H27-F-5 | 27 | 11.02～11.63 | 129 |
| | H24-H-13 | 28 | 8.89～9.80 | 131 |
| | H27-G-1 | 29 | 6.48～7.24 | 138 |
| | H27-G-2 | 30 | 5.40～6.40 | 140 |
| | H24-H-7-1 | 31 | 3.73 | * |
| | H27-G-3 | 32 | 5.11～5.75 | 143 |
| | H27-G-4 | 33 | 4.92～5.15 | 145 |
| | H24-H-9-1 | 34 | 10.43～11.00 | 147 |
| | H27-G-5 | 35 | 4.30～4.80 | 153 |
| | H27-G-6 | 36 | 4.09～4.25 | 156 |
| | H24-H-14 | 37 | 4.93～7.81 | 158 |
| | H27-G-7 | 38 | 3.30 | * |
| | H27-G-8 | 39 | 2.60 | * |
| | H27-G-9 | 40 | 2.00 | * |
| | H27-G-10 | 41 | 1.20 | * |
| | ふげん道路ピット | 42 | EL+14.8m | - |

* 本破碎部は堆積物中のせん断面である。

H24-E' -2
18.24~19.45m

K断層 破碎部性状 H24-E'-2 深度18.24~19.45m(肉眼観察による断層岩区分(1/2))

- ・深度18.24~18.43mの「粘土・礫混じり砂状破碎部(Hb)」と記載の箇所については、やや軟質であるが、含まれる細粒部は網目状に分布し、連続性及び直線性に乏しく、原岩組織が認められる岩片を主体とし基質も細粒化した岩片からなる組織も認められる。これらのことから変質したカタクレーサイトであると判断した。
- ・深度18.43~18.86mの「粘土混じり礫状破碎部(Hj)」と記載の箇所については、やや硬質で、含まれる細粒部は網目状に分布し、連続性及び直線性に乏しく、原岩組織が認められる岩片を主体とし基質も細粒化した岩片からなる組織も認められる。これらのことから変質したカタクレーサイトであると判断した。
- ・深度18.86~18.87mの「砂混じり粘土状破碎部(Hc-2)」と記載の箇所については、軟質で、湾曲し直線性に乏しいが連続性が良く、原岩組織が認められる岩片を主体とし基質も細粒化した岩片からなる組織も認められない。これらのことから断層ガウジであると判断した。

破碎部性状の記事

- 18.24~19.45m: 破碎部(K断層)(変質作用による岩盤劣化もみられる)
 - 18.24~18.43m: 粘土・礫混じり砂状破碎部(Hb)
 - 上端32°, 下端22°。上部(18.24m付近)は粘土分に富む。下位のHjとの境界は不明瞭。灰褐色を呈する。
 - 18.43~18.86m: 粘土混じり礫状破碎部(Hj)
 - 上端22°(不明瞭), 下端64°。一部に原岩の組織が認められる。不規則に灰白粘土を伴う。灰褐色を呈する。幅30cm。
 - 18.86~18.87m: 砂混じり粘土状破碎部(Hc-2)
 - 上下端とも64°。不規則に湾曲するが連続している。オリーブ黒色を呈する。幅5~10mm程度。
 - 18.87~19.10m: 礫混じり砂状破碎部(Hb)
 - 上端64°, 下端61°。下部(19.10m付近)には幅4mm程度にわたり灰白色粘土に富む。明褐色を呈する。幅10cm程度。
 - 19.10~19.45m: 角礫状破碎部(Hj)
 - 下端59°で直線的。明赤灰色~暗緑灰色を呈する。幅20cm。

コア写真



深度18.86~18.87mの連続性が良い砂混じり粘土



細粒部が網目状に分布する

細粒部が網目状に分布する

青枠部拡大

0 5 cm

K断層 破碎部性状 H24-E'-2 深度18.24~19.45m(肉眼観察による断層岩区分(2/2))

- ・深度18.87~19.10mの「礫混じり砂状破碎部(Hb)」と記載の箇所については、やや軟質であるが、含まれる細粒部は網目状に分布し、連続性及び直線性に乏しく、原岩組織が認められる岩片を主体とし基質も細粒化した岩片からなる組織も認められる。これらのことから変質したカタクレーサイトであると判断した。
- ・深度19.10~19.45mの「角礫状破碎部(Hj)」と記載の箇所については、硬質で、一部に暗緑灰色や明赤灰色の細粒部が分布するが、いずれも連続性に乏しく、原岩組織が認められる岩片を主体とし基質も細粒化した岩片からなる組織も認められる。これらのことからカタクレーサイトであると判断した。

破碎部性状の記事

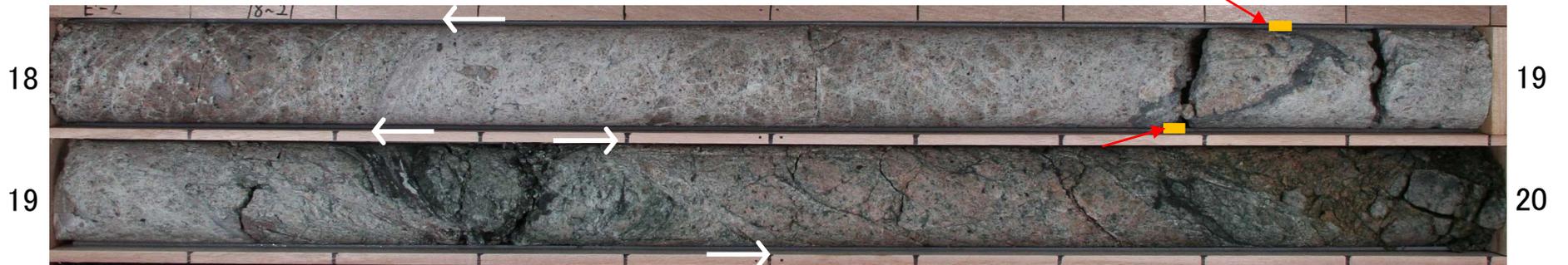
- 18.24~19.45m: 破碎部(K断層)(変質作用による岩盤劣化もみられる)
 - 18.24~18.43m: 粘土・礫混じり砂状破碎部(Hb)
 - 上端32°，下端22°。上部(18.24m付近)は粘土分に富む。下位のHjとの境界は不明瞭。灰褐色を呈する。
 - 18.43~18.86m: 粘土混じり礫状破碎部(Hj)
 - 上端22°(不明瞭)，下端64°。一部に原岩の組織が認められる。不規則に灰白粘土を伴う。灰褐色を呈する。幅30cm。
 - 18.86~18.87m: 砂混じり粘土状破碎部(Hc-2)
 - 上下端とも64°。不規則に湾曲するが連続している。オリーブ黒色を呈する。幅5~10mm程度。
 - 18.87~19.10m: 礫混じり砂状破碎部(Hb)
 - 上端64°，下端61°。下部(19.10m付近)には幅4mm程度にわたり灰白色粘土に富む。明褐色を呈する。幅10cm程度。
 - 19.10~19.45m: 角礫状破碎部(Hj)
 - 下端59°で直線的。明赤灰色~暗緑灰色を呈する。幅20cm。



K断層 破碎部性状 H24-E'-2 深度18.24~19.45m(薄片作製位置)

・薄片は断層面 α 及び細粒化が進んだ範囲を含むように作製した。

コア写真



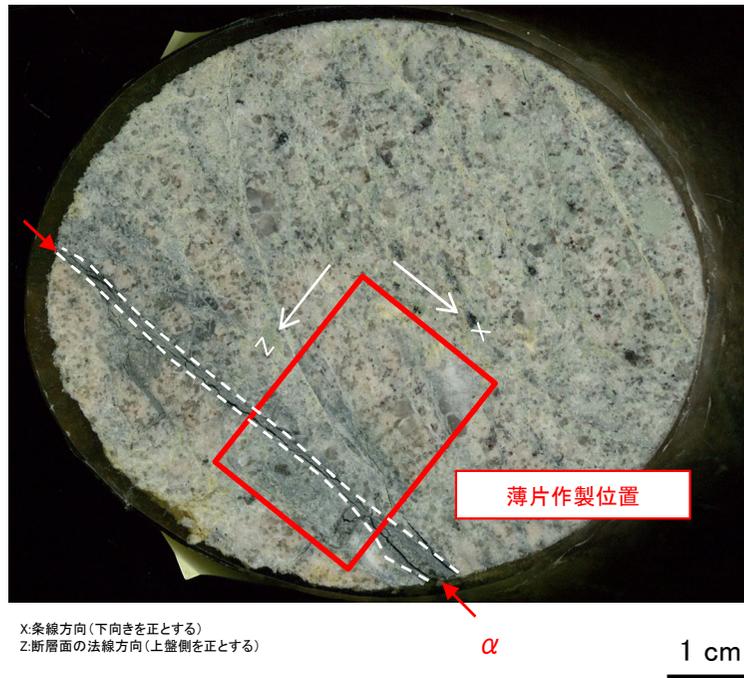
※断層面 α は最新活動面

凡例

断層ガウジ ← → 破碎部範囲※ ↓ 断層面

※: 写真上は白色で記載

薄片作製位置写真



X:条線方向(下向きを正とする)
Z:断層面の法線方向(上盤側を正とする)

1 cm

薄片全景写真(単ニコル)



X:条線方向(下向きを正とする)
Z:断層面の法線方向(上盤側を正とする)

1 cm

凡例

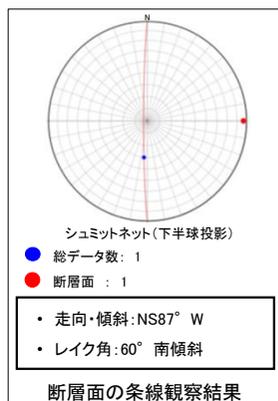
断層面 ----- 肉眼観察で相対的に細粒化が進んだ範囲※

※: 写真上は白色又は黒色で記載

K断層 破碎部性状 H24-E'-2 深度18.24~19.45m(変位センス, 薄片観察による断層岩区分(1/2))

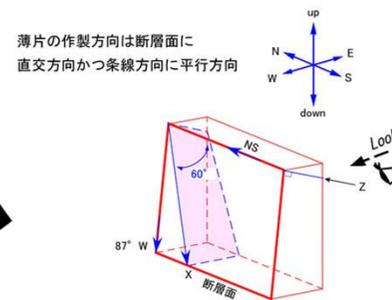
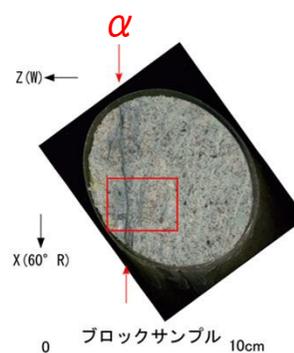
- ・H24-E'-2のボーリングコアから採取した薄片試料の観察結果によれば最新活動ゾーンの変位センスは、右ずれを伴う逆断層である。
- ・最新活動ゾーンに以下の特徴が認められることから、断層ガウジと判断した。
 - (断層ガウジ)せん断構造に伴う粘土鉱物の定向配列が認められる。
 - (断層ガウジ)基質は粘土鉱物を主体とする。
 - (断層ガウジ)粘土状部の分布は帯状で直線的である。
 - (断層ガウジ)丸みを帯びている岩片が多い。
 - 岩片は少ない。

※断層面 α は最新活動面



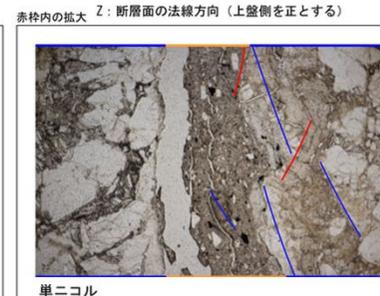
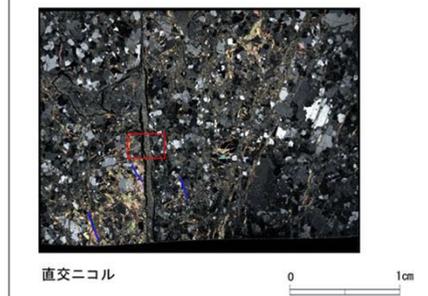
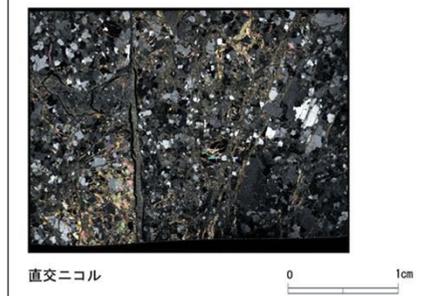
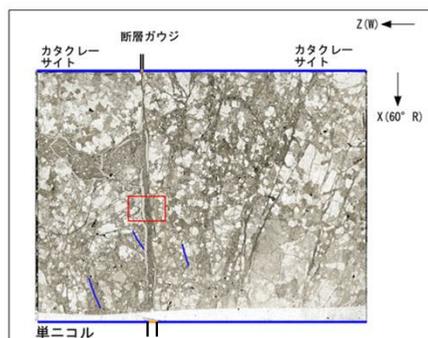
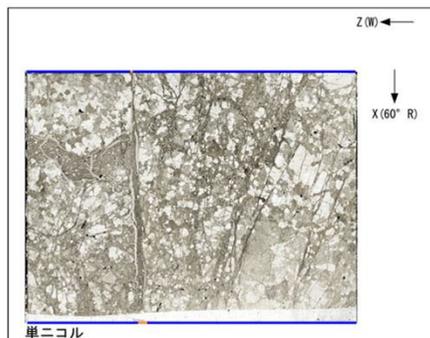
最新活動ゾーン

断層面の条線観察結果



走向・傾斜 NS87° W
 X: 条線方向 (下向きを正とする)

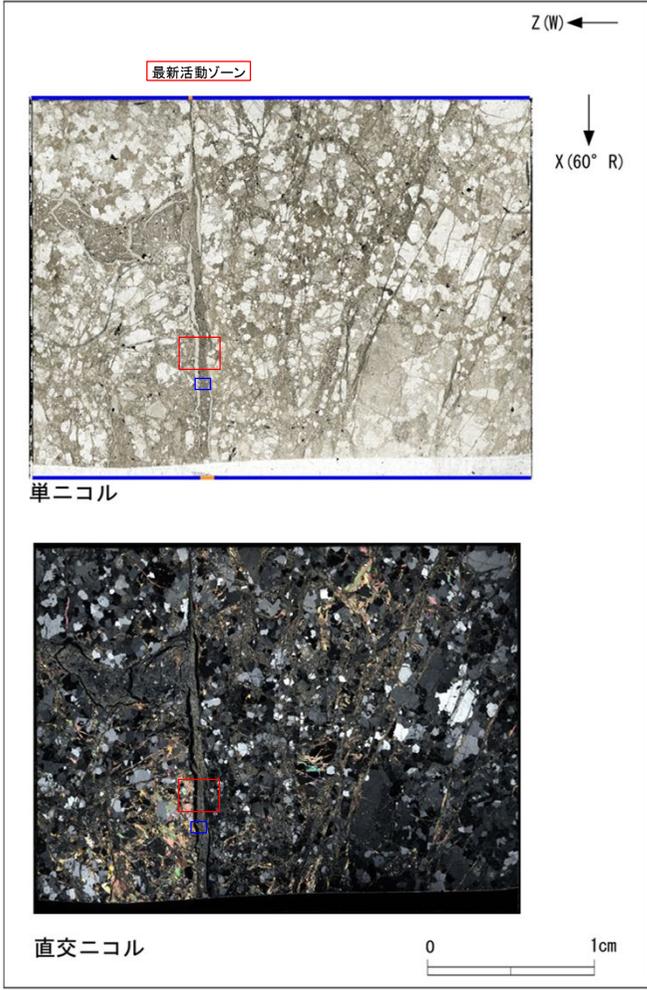
Z: 断層面の法線方向 (上盤側を正とする)



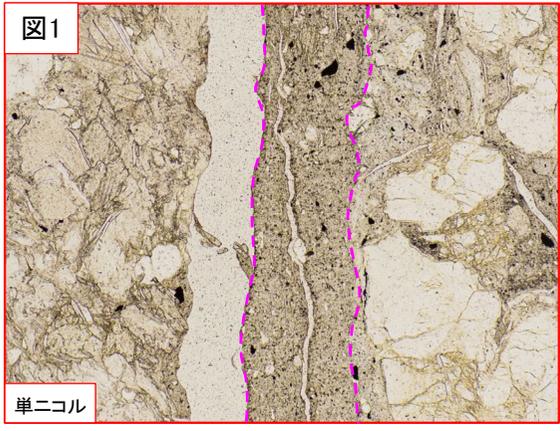
- 凡例
- 断層ガウジ
 - カタクレーサイト
 - R1面
 - P面

K断層 破碎部性状 H24-E'-2 深度18.24~19.45m(変位センス, 薄片観察による断層岩区分(2/2))

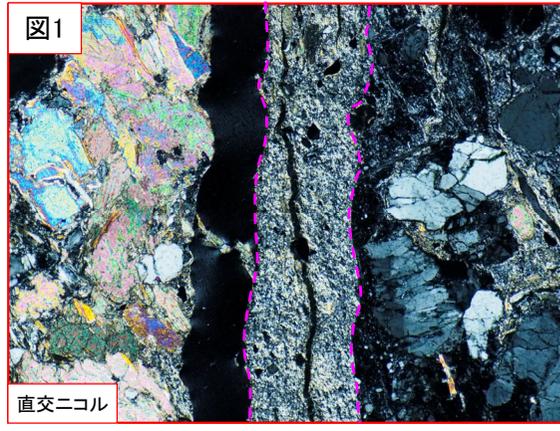
- ・最新活動ゾーンには, 以下の特徴が認められる。
- せん断構造に伴う粘土鉱物の定向配列が認められる。(図2)
- 基質は粘土鉱物を主体とする。(図1)
- 粘土状部の分布は帯状で直線的である。(図1)
- 岩片は少ない。(図2)
- 丸みを帯びている岩片が多い。(図2)



凡例
 断層ガウジ
 カタクレーサイト



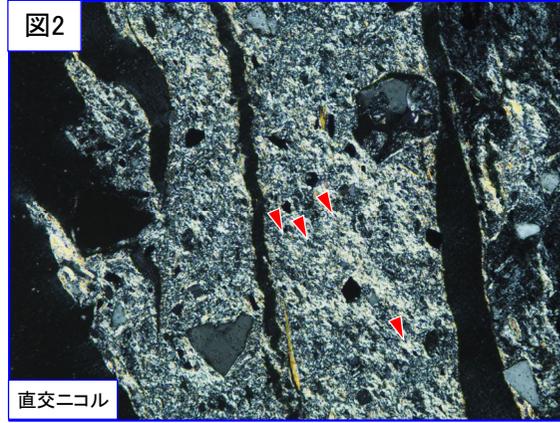
破線は帯状で直線的な範囲を示す 500 μm



500 μm



赤矢印の方向は粘土鉱物の配列方向を示す



200 μm

K断層 破碎部性状 H24-E'-2 深度18.24~19.45m(断層岩区分の総合評価)

(肉眼観察結果 深度18.86m)

- 肉眼観察では、砂混じり粘土状部は、軟質で、湾曲し直線性に乏しいが連続性が良く、原岩組織が認められる岩片を主体とし基質も細粒化した岩片からなる組織も認められない。これらのことから断層ガウジであると判断した。

(観察位置)

- 薄片試料は、肉眼観察により認定した断層面 α に沿って最も細粒化した部分を含み、人為的な試料の乱れの無い部分で作製した。

※断層面 α は最新活動面

(薄片観察結果)

- 薄片観察では、以下の通り断層ガウジの特徴が認められた。
 - せん断構造に伴う粘土鉱物の定向配列が認められる。
 - 基質は粘土鉱物を主体とする。
 - 粘土状部の分布は帯状で直線的である。
 - 岩片は少ない。
 - 丸みを帯びている岩片が多い。
- 薄片観察では、カタクレーサイトの特徴が認められなかった。

以上より、薄片観察結果では、最新活動ゾーンの細粒部を断層ガウジであると判断した。



(総合評価)

当該破碎部については、以下の理由から断層ガウジであると評価した。

- 肉眼観察で確認された砂混じり粘土状部は、その特徴から断層ガウジであると判断した。
- 薄片観察で確認された最新活動ゾーンの細粒部は、その特徴から断層ガウジであると判断した。

| 断層ガウジ・ 断層角礫の有無 | 断層ガウジ・ 断層角礫の幅[cm] * | 明瞭なせん断構造・ 変形構造 * |
|-------------------|---------------------------|------------------------|
| 有 | 0.8 | 有 |

* :断層岩区分の総合評価で断層ガウジ・断層角礫の有無が「有」の場合は肉眼観察結果を記載。

断層岩区分の総合評価で断層ガウジ・断層角礫の有無が「無」の場合は「-」と記載して括弧内に肉眼観察結果を記載。

H24-E' -1
10.31 ~ 14.05m

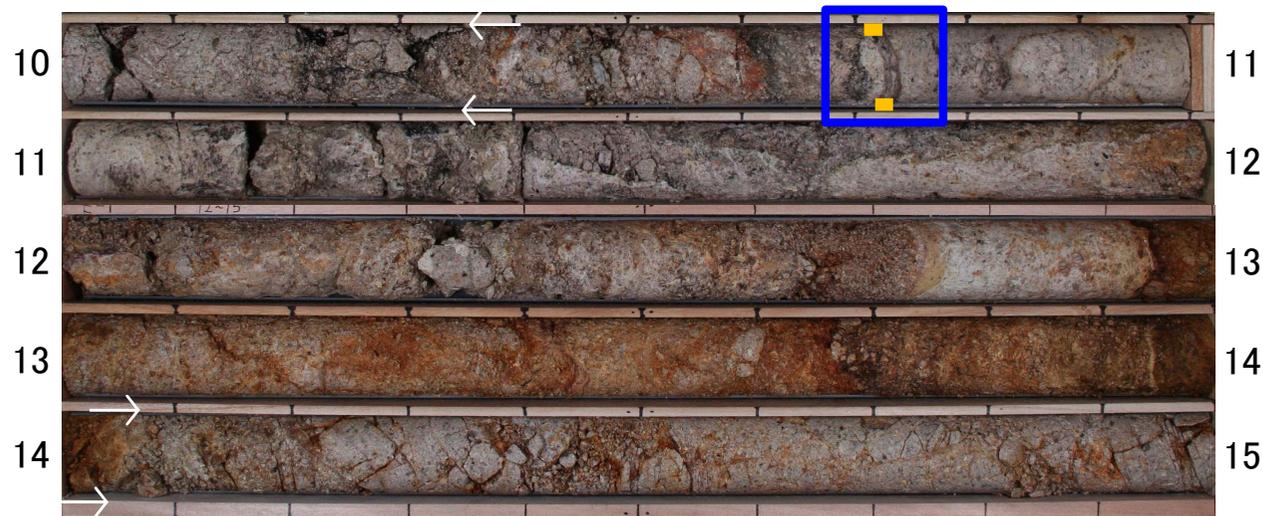
K断層 破碎部性状 H24-E'-1 深度10.31~14.05m(肉眼観察による断層岩区分(1/3))

- ・深度10.31~10.57mの「粘土混じり礫状破碎部(Hj)」と記載の箇所については、やや軟質であるが、含まれる細粒部は局所的に分布し、連続性及び直線性に乏しく、原岩組織が認められる岩片を主体とし基質も細粒化した岩片からなる組織も認められる。これらのことから変質したカタクレーサイトであると判断した。
- ・深度10.57~10.72mの「礫質粘土状破碎部(Hb)」と記載の箇所については、やや軟質であるが、含まれる細粒部は局所的に分布し、連続性及び直線性に乏しく、原岩組織が認められる岩片を主体とし基質も細粒化した岩片からなる組織も認められる。これらのことから変質したカタクレーサイトであると判断した。
- ・深度10.72~10.74mの「砂混じり粘土状破碎部(Hc-2)」と記載の箇所については、軟質で、細粒部の連続性及び直線性が良く、原岩組織が認められる岩片を主体とし基質も細粒化した岩片からなる組織も認められない。これらのことから断層ガウジであると判断した。

破碎部性状の記事

- 10.31~14.05m: 破碎部(K断層)
 - 10.31~10.57m: 粘土混じり礫状破碎部(Hj)
上端45°, 下端40°, いずれも不明瞭。明褐色を呈する。幅20cm程度。
 - 10.57~10.72m: 礫質粘土状破碎部(Hb)
上端40°, 下端18°。灰黄褐色を呈する。幅10~15cm程度。
 - 10.72~10.74m: 砂混じり粘土状破碎部(Hc-2)
上端18°, 下端18°。灰黄褐色を呈する。幅15~20mm程度。
 - 10.74~11.45m: 礫質粘土状破碎部(Hb)
上端18°, 下端74°。灰黄色を呈する。幅50cm程度。
 - 11.45~12.74m: 粘土混じり礫状破碎部(Hj)
上端74°, 下端18°。明褐灰~灰褐色を呈する。幅80cm(推定)。
 - 12.74~12.76m: 砂混じり粘土状破碎部(Hc-2)
にぶい黄橙色を呈する。幅5~15mm。
 - 12.76~12.94m: 礫質粘土状破碎部(Hb)
上端18°, 下端22°。主として変質作用によって岩盤が劣化し、灰白色を呈する粘土を主体とする基盤となる。灰褐色を呈する。幅20cm程度。
 - 12.94~14.05m: 粘土混じり礫状破碎部(Hj)
上端22°, 下端26°。上下位に比べて酸化汚染を強く受け、褐色化がみられる。初生的な割れ目の大半は消滅する。岩芯まで岩盤が劣化し軟質(硬さE)となる。橙色を呈する。幅100cm程度。
 - 13.94m: 粘土状破碎部(Hc-1)
傾斜22°で湾曲する。軟質である。黄色を呈する。幅4mm。

コア写真



凡例
 断層ガウジ  破碎部範囲※
 ※: 写真上は白色で記載



青枠部拡大

0 5 cm

深度10.72~10.74mの連続性及び直線性が良い砂混じり粘土

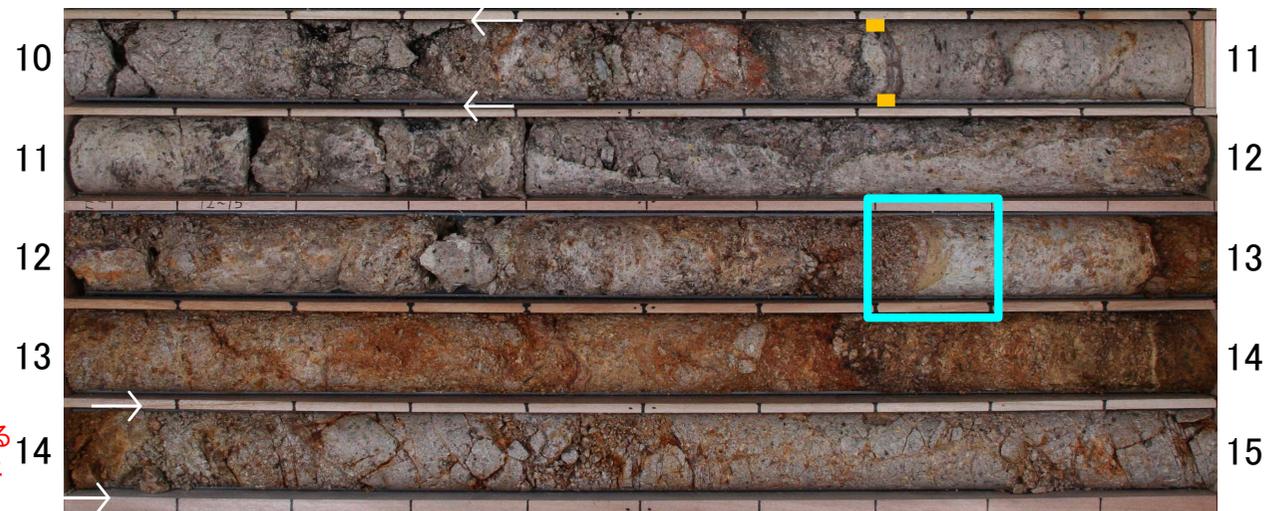
K断層 破碎部性状 H24-E'-1 深度10.31~14.05m(肉眼観察による断層岩区分(2/3))

- ・深度10.74~11.45mの「礫質粘土状破碎部(Hb)」と記載の箇所については、やや軟質であるが、含まれる細粒部は網目状に分布し、連続性及び直線性に乏しく、原岩組織が認められる岩片を主体とし基質も細粒化した岩片からなる組織も認められる。これらのことから変質したカタクレーサイトであると判断した。
- ・深度11.45~12.74mの「粘土混じり礫状破碎部(Hj)」と記載の箇所については、やや軟質であるが、含まれる細粒部は網目状に分布し、連続性及び直線性に乏しく、原岩組織が認められる岩片を主体とし基質も細粒化した岩片からなる組織も認められる。これらのことから変質したカタクレーサイトであると判断した。
- ・深度12.74~12.76mの「砂混じり粘土状破碎部(Hc-2)」と記載の箇所については、やや軟質で、原岩組織が認められる岩片を主体とし基質も細粒化した岩片からなる組織も認められないが、細粒部の幅が膨縮し直線性に乏しい。これらのことから変質したカタクレーサイトであると判断した。含まれる細粒部は、変質したカタクレーサイト中の粘土脈である。

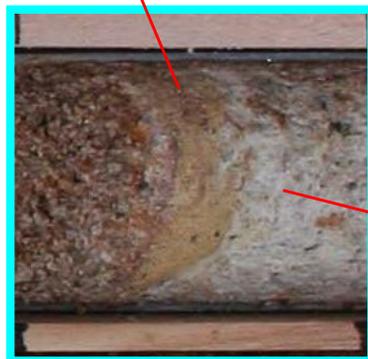
破碎部性状の記事

- 10.31~14.05m: 破碎部(K断層)
 - 10.31~10.57m: 粘土混じり礫状破碎部(Hj)
上端45°, 下端40°, いずれも不明瞭。明褐色を呈する。幅20cm程度。
 - 10.57~10.72m: 礫質粘土状破碎部(Hb)
上端40°, 下端18°。灰黄褐色を呈する。幅10~15cm程度。
 - 10.72~10.74m: 砂混じり粘土状破碎部(Hc-2)
上端18°, 下端18°。灰黄褐色を呈する。幅15~20mm程度。
 - 10.74~11.45m: 礫質粘土状破碎部(Hb)
上端18°, 下端74°。灰黄色を呈する。幅50cm程度。
 - 11.45~12.74m: 粘土混じり礫状破碎部(Hj)
上端74°, 下端18°。明褐灰~灰褐色を呈する。幅80cm(推定)。
 - 12.74~12.76m: 砂混じり粘土状破碎部(Hc-2)
にぶい黄橙色を呈する。幅5~15mm。
 - 12.76~12.94m: 礫質粘土状破碎部(Hb)
上端18°, 下端22°。主として変質作用によって岩盤が劣化し、灰白色を呈する粘土を主体とする基盤となる。灰褐色を呈する。幅20cm程度。
 - 12.94~14.05m: 粘土混じり礫状破碎部(Hj)
上端22°, 下端26°。上下位に比べて酸化汚染を強く受け、褐色化がみられる。初生的な割れ目の大半は消滅する。岩芯まで岩盤が劣化し軟質(硬さE)となる。橙色を呈する。幅100cm程度。
 - 13.94m: 粘土状破碎部(Hc-1)
傾斜22°で湾曲する。軟質である。黄色を呈する。幅4mm。

コア写真



幅が膨縮する
砂混じり粘土



細粒部が網目状に分布する

0 5 cm

水色砕部拡大

凡例

断層ガウジ ← → 破碎部範囲※

※: 写真上は白色で記載

K断層 破碎部性状 H24-E'-1 深度10.31~14.05m(肉眼観察による断層岩区分(3/3))

- ・深度12.76~12.94mの「礫質粘土状破碎部(Hb)」と記載の箇所については、やや軟質であるが、含まれる細粒部は網目状に分布し、連続性及び直線性に乏しく、原岩組織が認められる岩片を主体とし基質も細粒化した岩片からなる組織も認められる。これらのことから変質したカタクレーサイトであると判断した。
- ・深度12.94~14.05mの「粘土混じり礫状破碎部(Hj)」と記載の箇所については、やや硬質で、含まれる細粒部は局所的に分布し、原岩組織が認められる岩片を主体とし基質も細粒化した岩片からなる組織も認められる。これらのことから変質したカタクレーサイトであると判断した。
- ・深度13.94mの「粘土状破碎部(Hc-1)」と記載の箇所については、軟質で、幅が狭いため、原岩組織が認められる岩片を主体とし基質も細粒化した岩片からなる組織の有無を把握できなかったが、直線性に乏しい。これらのことから変質したカタクレーサイトであると判断した。含まれる細粒部は、変質したカタクレーサイト中の粘土脈である。

破碎部性状の記事

- 10.31~14.05m: 破碎部(K断層)
- 10.31~10.57m: 粘土混じり礫状破碎部(Hj)
上端45°, 下端40°, いずれも不明瞭。明褐色を呈する。幅20cm程度。
- 10.57~10.72m: 礫質粘土状破碎部(Hb)
上端40°, 下端18°。灰黄褐色を呈する。幅10~15cm程度。
- 10.72~10.74m: 砂混じり粘土状破碎部(Hc-2)
上端18°, 下端18°。灰黄褐色を呈する。幅15~20mm程度。
- 10.74~11.45m: 礫質粘土状破碎部(Hb)
上端18°, 下端74°。灰黄色を呈する。幅50cm程度。
- 11.45~12.74m: 粘土混じり礫状破碎部(Hj)
上端74°, 下端18°。明褐灰~灰褐色を呈する。幅80cm(推定)。
- 12.74~12.76m: 砂混じり粘土状破碎部(Hc-2)
にぶい黄橙色を呈する。幅5~15mm。
- 12.76~12.94m: 礫質粘土状破碎部(Hb)
上端18°, 下端22°。主として変質作用によって岩盤が劣化し、灰白色を呈する粘土を主体とする基盤となる。灰褐色を呈する。幅20cm程度。
- 12.94~14.05m: 粘土混じり礫状破碎部(Hj)
上端22°, 下端26°。上下位に比べて酸化汚染を強く受け、褐色化がみられる。初生的な割れ目の大半は消滅する。岩芯まで岩盤が劣化し軟質(硬さE)となる。橙色を呈する。幅100cm程度。
- 13.94m: 粘土状破碎部(Hc-1)
傾斜22°で湾曲する。軟質である。黄色を呈する。幅4mm。

コア写真



緑枠部拡大

0 5 cm

直線性に乏しい粘土

凡例

断層ガウジ

← → 破碎部範囲*

※: 写真上は白色で記載

K断層 破碎部性状 H24-E'-1 深度10.31~14.05m(薄片作製位置)

・薄片は断層面 α 及び細粒化が進んだ範囲を含むように作製した。

コア写真



※断層面 α は最新活動面

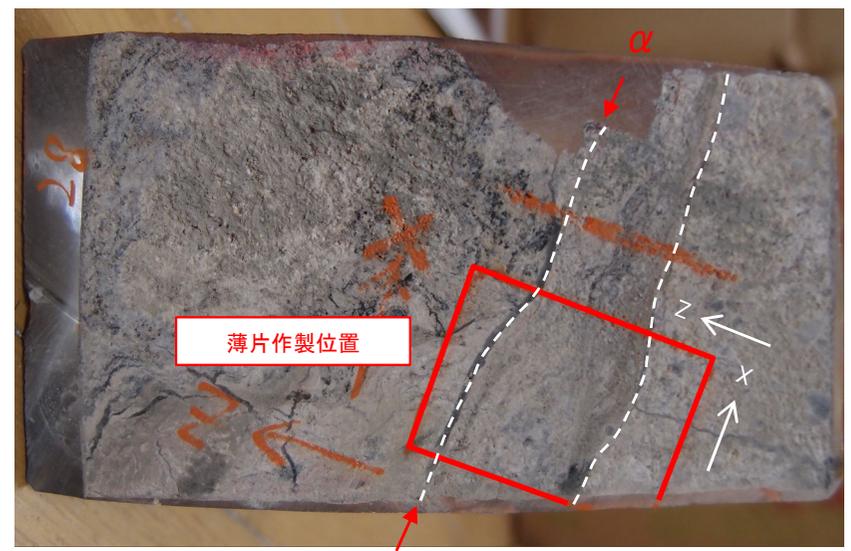
凡例

← → 破碎部範囲※
※:写真上は白色で記載

■ 断層ガウジ

↘ 断層面

薄片作製位置写真



X:条線方向(下向きを正とする)
Z:断層面の法線方向(上盤側を正とする)

凡例

↘ 断層面 - - - - - 肉眼観察で相対的に細粒化が進んだ範囲※
※:写真上は白色又は黒色で記載

1 cm

薄片全景写真(単ニコル)



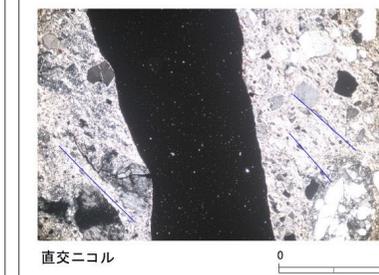
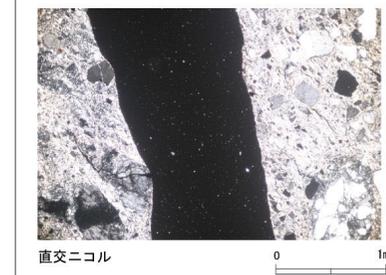
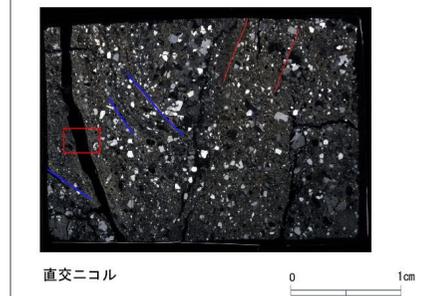
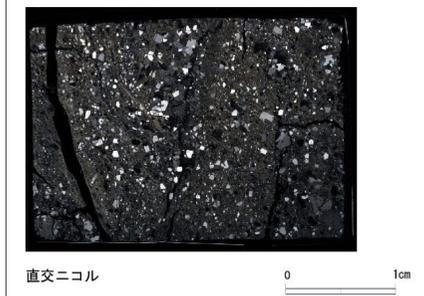
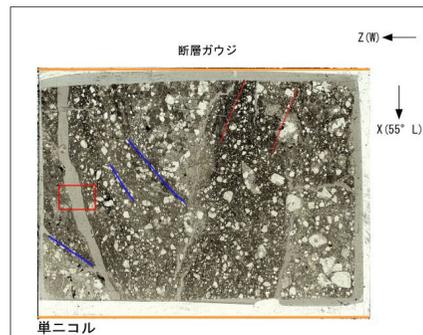
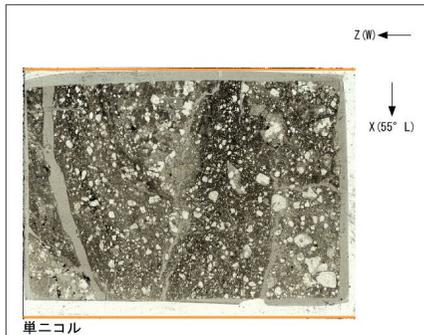
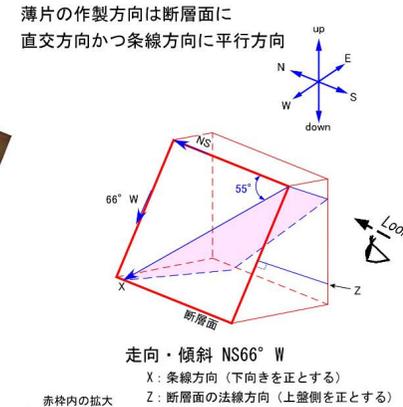
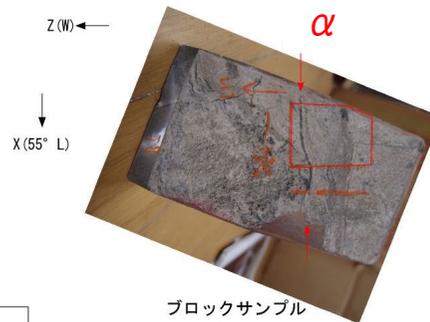
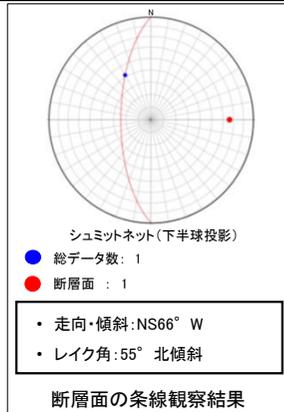
X:条線方向(下向きを正とする)
Z:断層面の法線方向(上盤側を正とする)

1 cm

K断層 破碎部性状 H24-E'-1 深度10.31~14.05m(変位センス, 薄片観察による断層岩区分(1/3))

- ・H24-E'-1のボーリングコアから採取した薄片試料の観察結果によれば最新活動ゾーンの変位センスは、左ずれを伴う逆断層である。
- ・最新活動ゾーンには、断層ガウジとカタクレーサイトの特徴が認められるが、カタクレーサイトの特徴は、カタクレーサイトが断層ガウジに取り込まれたものと考えられることから断層ガウジと判断した。
- (断層ガウジ)せん断構造に伴う粘土鉱物の定向配列が認められる。
- (断層ガウジ)基質は粘土鉱物を主体とする。
- (断層ガウジ)レンズ状に引き延ばされた岩片が認められる。
- (カタクレーサイト)岩片の粒界を横断する破断面が認められる。
- (カタクレーサイト)ジグソー状の角礫群が認められる。

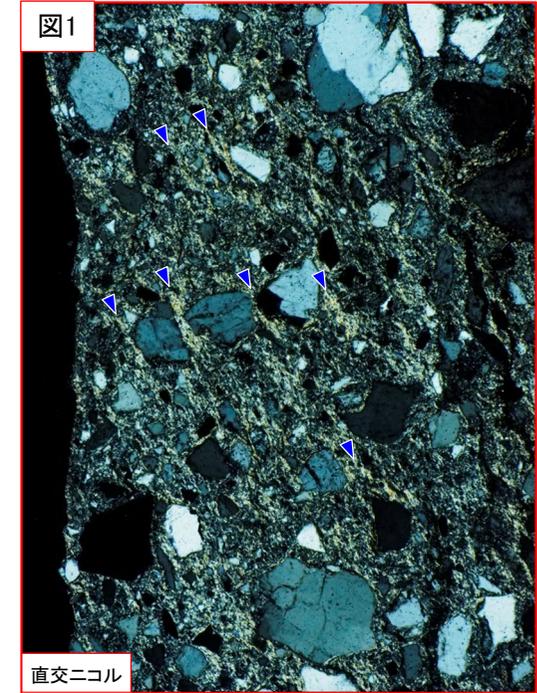
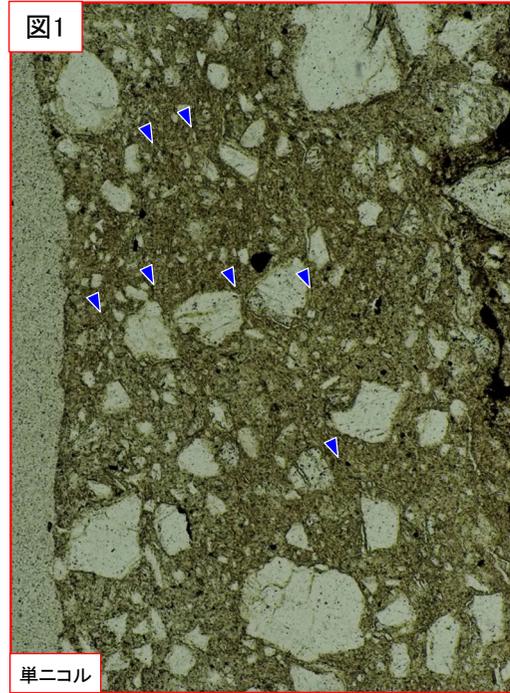
※断層面 α は最新活動面



- 凡例
- 断層ガウジ
 - カタクレーサイト
 - R1面
 - P面

K断層 破碎部性状 H24-E'-1 深度10.31~14.05m(変位センス, 薄片観察による断層岩区分(2/3))

- ・最新活動ゾーンには、以下の特徴が認められる。
- せん断構造に伴う粘土鉱物の定向配列が認められる。(図1)
- 基質は粘土鉱物を主体とする。(図1, 2)
- レンズ状に引き延ばされた岩片が認められる。(図2)



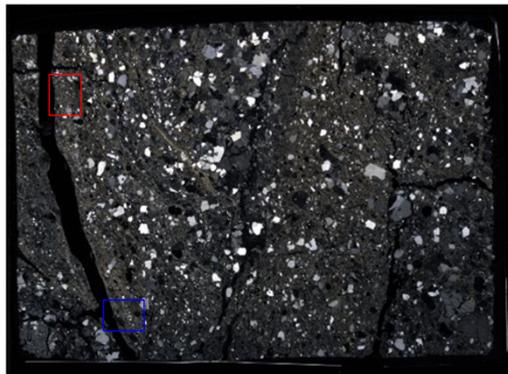
青三角の方向は粘土鉱物の配列方向を示す

500 μm

500 μm

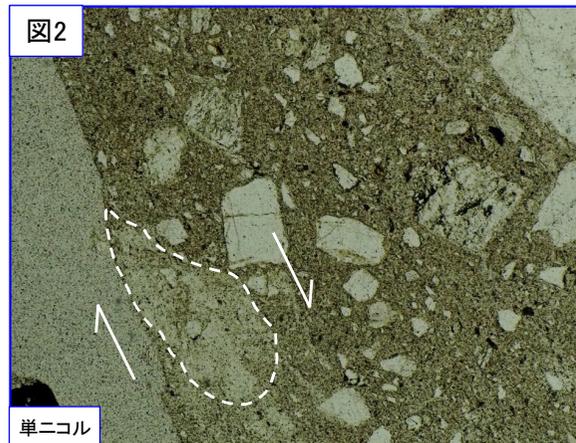


単ニコル



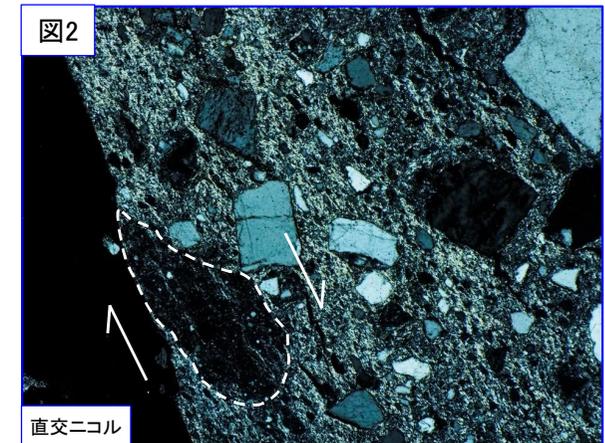
直交ニコル

0 1cm



単ニコル

500 μm



直交ニコル

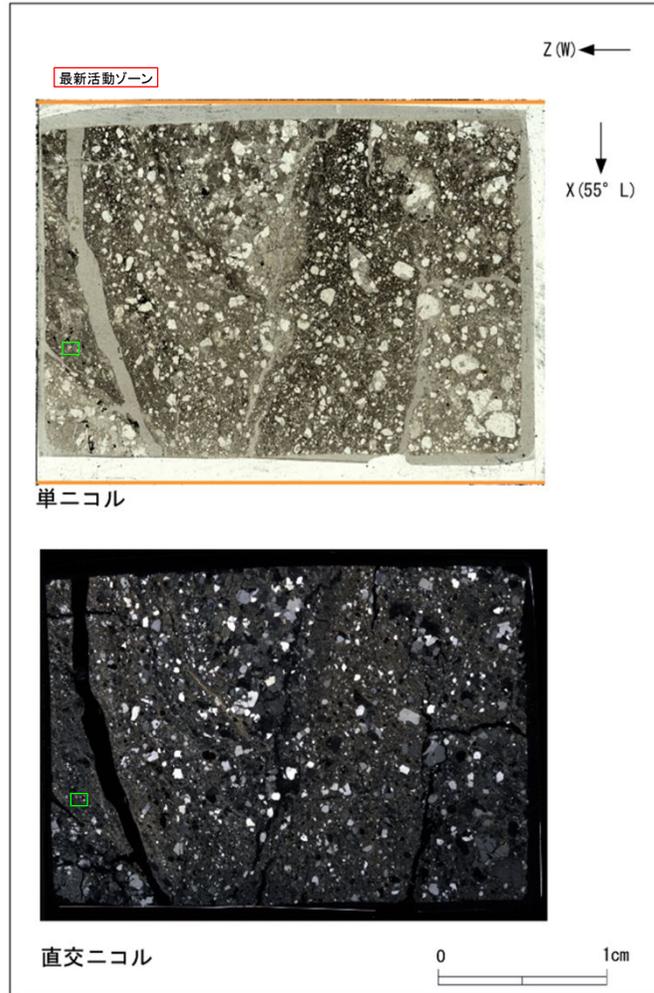
500 μm

- 凡例
- 断層ガウジ
 - カタクレーサイト

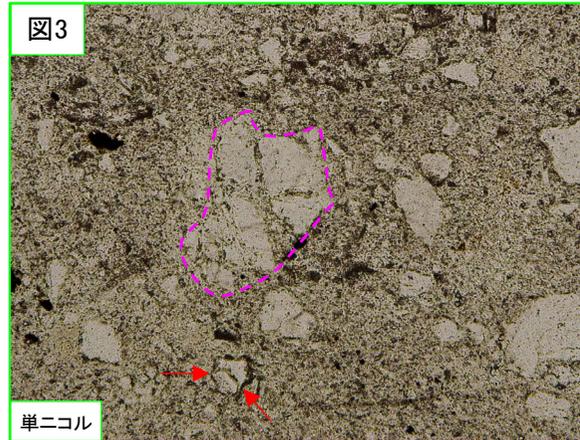
破線はレンズ状に引き延ばされた岩片を示す
白矢印はせん断方向を示す

K断層 破碎部性状 H24-E'-1 深度10.31~14.05m(変位センス, 薄片観察による断層岩区分(3/3))

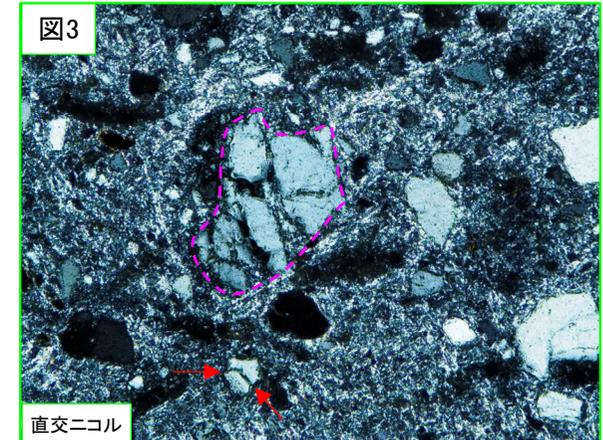
- ・最新活動ゾーンには、以下の特徴が認められる。
- 岩片の粒界を横断する破断面が認められる。(図3)
- ジグソー状の角礫群が認められる。(図3)



- 凡例
- 断層ガウジ
 - カタクレーサイト



200 μm



200 μm

赤矢印は岩片の粒界を横断する破断面を示す
破線はジグソー状の角礫群の範囲を示す

K断層 破碎部性状 H24-E'-1 深度10.31～14.05m(断層岩区分の総合評価)

(肉眼観察結果 深度10.72m)

- ・ 肉眼観察では、砂混じり粘土状部は、軟質で、細粒部の連続性及び直線性が良く、原岩組織が認められる岩片を主体とし基質も細粒化した岩片からなる組織も認められない。これらのことから断層ガウジであると判断した。

(観察位置)

- ・ 薄片試料は、肉眼観察により認定した断層面 α に沿って最も細粒化した部分を含み、人為的な試料の乱れの無い部分で作製した。

※断層面 α は最新活動面

(薄片観察結果)

- ・ 薄片観察では、以下の通り断層ガウジの特徴が認められた。
 - ・ せん断構造に伴う粘土鉱物の定向配列が認められる。
 - ・ 基質は粘土鉱物を主体とする。
 - ・ レンズ状に引き延ばされた岩片が認められる。
- ・ 薄片観察では、以下の通りカタクレーサイトの特徴が認められた。
 - ・ 岩片の粒界を横断する破断面が認められる。
 - ・ ジグソー状の角礫群が認められる。

最新活動ゾーンには、断層ガウジとカタクレーサイトの特徴が認められるが、カタクレーサイトの特徴は、カタクレーサイトが断層ガウジに取り込まれたものと考えられる。

以上より、薄片観察結果では、最新活動ゾーンの細粒部を断層ガウジであると判断した。



(総合評価)

当該破碎部については、以下の理由から断層ガウジであると評価した。

- ・ 肉眼観察で確認された砂混じり粘土状部は、その特徴から断層ガウジであると判断した。
- ・ 薄片観察で確認された最新活動ゾーンの細粒部は、その特徴から断層ガウジであると判断した。

| 断層ガウジ・ 断層角礫の有無 | 断層ガウジ・ 断層角礫の幅[cm] * | 明瞭なせん断構造・ 変形構造 * |
|-------------------|---------------------------|------------------------|
| 有 | 2.0 | 有 |

* : 断層岩区分の総合評価で断層ガウジ・断層角礫の有無が「有」の場合は肉眼観察結果を記載。

断層岩区分の総合評価で断層ガウジ・断層角礫の有無が「無」の場合は「-」と記載して括弧内に肉眼観察結果を記載。

H24-A-11
10.20~12.76m

K断層 破碎部性状 H24-A-11 深度10.20~12.76m(肉眼観察による断層岩区分(1/5))

- ・深度10.20~10.58mの「礫質粘土状破碎部(Hb)」と記載の箇所については、やや軟質であるが、含まれる細粒部は網目状に分布し、連続性及び直線性に乏しく、原岩組織が認められる岩片を主体とし基質も細粒化した岩片からなる組織が認められる。これらのことから変質したカタクレーサイトであると判断した。
- ・なお、深度10.42~10.58mに分布する灰褐色の細粒部については、コア掘削時のコアの供回りによるものであり、当該区間付近のBHTV孔壁展開画像には、灰褐色の細粒部は認められない。

コア写真



破碎部性状の記事

- 10.20~12.76m: 破碎部(K断層)くスライム含む>
- 10.20~10.58m: 礫質粘土状破碎部(Hb)
- 上下端の境界角度は不明(上端は礫状コア、下端はスライムのため)。径1~5mm石英粒と径5~10mmの一部粘土化、一部岩組織が残留する岩片を含む。白~にぶい橙色を呈する。幅21cm以上。
- 10.42~10.58m: スライム
- 10.58~11.17m: 粘土混じり礫状破碎部(Hi)
- 上端不明(スライムのため)、下端15°で、直線的でシャープに連続。コア全体が変質により軟化。上位側の10.95m以浅では厚さ1~4mm、傾斜60°~80°の白色軟弱粘土脈が多く分布。にぶい黄橙~灰褐色を呈する。幅約58cm。
- 11.17m: 粘土状破碎部(Hc-1)
- 上・下端15°でいずれも直線的でシャープに連続。径1mm前後の石英粒をわずかに含む。灰赤色を呈する。幅0~5mm。
- 11.17~11.19m: 礫混じり粘土状破碎部(Hc-2)
- 上端15°、下端10~40°で、上端は直線的でシャープ、下端は大きく波打って連続。径1~2mmの石英粒と径5mmの粘土化した岩片を含む。明赤灰色を呈する。幅7~15mm。
- 11.19~11.66m: 粘土混じり礫状破碎部(Hi)
- 下端35°で波打つ。岩片の軟化は著しい硬さ[E]であるが、割れ目の一部が残留している。灰褐色を呈する。11.44mの55~70°の割れ目は直線的でシャープなせん断性割れ目で、厚さ1~2mmの赤褐色の軟弱粘土脈を挟む。
- 11.66~11.68m: 礫質粘土状破碎部(Hb)
- 上端・下端ともに35°で波打って連続。径1~2mm石英粒と径5~10mmの粘土化した岩片を多く含む。淡黄橙~灰赤色を呈する。幅18~25mm。
- 11.68~11.78m: 角礫状破碎部(Hj)
- 上端35°、下端45°で両者とも波打って連続。径5~10mmの岩片の集合で岩片間は粘土化する。割れ目は分布しない。灰褐色を呈する。幅7cm程度。
- 11.78~11.81m: 礫混じり粘土状破碎部(Hc-2)
- 上端・下端とも45°で波打って連続。径2~3mmの石英粒を含む。淡黄橙~灰白色を呈する。幅20~25mm。
- 11.81~11.83m: 粘土状破碎部(Hc-1)
- 上端・下端とも45°で波打って連続。中央部には厚さ8mmで、下部部がマンガン鉱染を受けた石英脈を含む。浅黄橙~灰白色を呈する。幅10mm程度。
- 11.83~12.12m: 礫状破碎部(Hi)
- 上端45°、下端60~70°。不明瞭な20°前後の割れ目や低密着割れ目が多い。灰褐色を呈する。
- 12.12~12.16m: 礫質粘土状破碎部(Hb)
- 上端60~75°、下端40~60°で両者とも波打ちながら連続。径1~3mm石英粒と粘土化した径5~10mm岩片が多く含む。白色~明赤灰色を呈する。幅20~35mmと膨縮する。
- 12.16~12.76m: 粘土混じり礫状破碎部(Hi)
- 下端不明瞭。一部で割れ目が残留するが、おおむね割れ目は消滅している。20~25°で白~にぶい橙~明赤灰色、厚さ1~5mmの軟弱粘土を挟む。



・深度11.17mの粘土コアとBHTV展開画像の深度は約7cmずれている。

BHTV展開画像

K断層 破碎部性状 H24-A-11 深度10.20~12.76m(肉眼観察による断層岩区分(2/5))

- ・深度10.58~11.17mの「粘土混じり礫状破碎部(Hj)」と記載の箇所については、やや硬質で、含まれる細粒部は網目状に分布し、連続性及び直線性に乏しく、原岩組織が認められる岩片を主体とし基質も細粒化した岩片からなる組織も認められる。これらのことから変質したカタクレーサイトであると判断した。
- ・深度11.17mの「粘土状破碎部(Hc-1)」と記載の箇所については、軟質で、原岩組織が認められる岩片を主体とし基質も細粒化した岩片からなる組織も認められないが、細粒部の幅が膨縮し連続性に乏しい。これらのことから変質したカタクレーサイトであると判断した。含まれる細粒部は、変質したカタクレーサイト中の粘土脈である。

コア写真



破碎部性状の記事

- 10.20~12.76m: 破碎部(K断層) <スライム含む>
10.20~10.58m: 礫質粘土状破碎部(Hb)
上下端の境界角度は不明(上端は礫状コア、下端はスライムのため)。径1~5mm石英粒と径5~10mmの一部粘土化、一部岩組織が残留する岩片を含む。白~にぶい橙色を呈する。幅21cm以上。
10.42~10.58m: スライム
10.58~11.17m: 粘土混じり礫状破碎部(Hj)
上端不明(スライムのため)、下端15°で、直線的でシャープに連続。コア全体が変質により軟化。上位側の10.95m以浅では厚さ1~4mm、傾斜60°~80°の白色軟弱粘土脈が多く分布。にぶい黄橙~灰褐色を呈する。幅約58cm。
11.17m: 粘土状破碎部(Hc-1)
上・下端15°でいずれも直線的でシャープに連続。径1mm前後の石英粒をわずかに含む。灰赤色を呈する。幅0~5mm。
11.17~11.19m: 礫混じり粘土状破碎部(Hc-2)
上端15°、下端10~40°で、上端は直線的でシャープ、下端は大きく波打って連続。径1~2mmの石英粒と径5mmの粘土化した岩片を含む。明赤灰色を呈する。幅7~15mm。
11.19~11.66m: 粘土混じり礫状破碎部(Hj)
下端35°で波打つ。岩片の軟化は著しい硬さ[E]であるが、割れ目の一部が残留している。灰褐色を呈する。11.44mの55~70°の割れ目は直線的でシャープなせん断性割れ目で、厚さ1~2mmの赤褐色の軟弱粘土脈を挟む。
11.66~11.68m: 礫質粘土状破碎部(Hb)
上端・下端ともに35°で波打って連続。径1~2mm石英粒と径5~10mmの粘土化した岩片を多く含む。淡黄橙~灰赤色を呈する。幅18~25mm。
11.68~11.78m: 角礫状破碎部(Hj)
上端35°、下端45°で両者とも波打って連続。径5~10mmの岩片の集合で岩片間は粘土化する。割れ目は分布しない。灰褐色を呈する。幅7cm程度。
11.78~11.81m: 礫混じり粘土状破碎部(Hc-2)
上端・下端とも45°で波打って連続。径2~3mmの石英粒を含む。淡黄橙~灰白色を呈する。幅20~25mm。
11.81~11.83m: 粘土状破碎部(Hc-1)
上端・下端とも45°で波打って連続。中央部には厚さ8mmで、下端部がマンガン鉱染を受けた石英脈を含む。浅黄橙~灰白色を呈する。幅10mm程度。
11.83~12.12m: 礫状破碎部(Hj)
上端45°、下端60~70°。不明瞭な20°前後の割れ目や低密着割れ目が多い。灰褐色を呈する。
12.12~12.16m: 礫質粘土状破碎部(Hb)
上端60~75°、下端40~60°で両者とも波打ちながら連続。径1~3mm石英粒と粘土化した径5~10mm岩片が多く含む。白色~明赤灰色を呈する。幅20~35mmと膨縮する。
12.16~12.76m: 粘土混じり礫状破碎部(Hj)
下端不明瞭。一部で割れ目が残留するが、おおむね割れ目は消滅している。20~25°で白~にぶい橙~明赤灰色、厚さ1~5mmの軟弱粘土を挟む。

細粒部が網目状に分布する

粘土は連続しない



水色枠部拡大

0 5 cm

凡例

断層ガウジ

← → 破碎部範囲※

※: 写真上は白色で記載

K断層 破碎部性状 H24-A-11 深度10.20~12.76m(肉眼観察による断層岩区分(3/5))

- ・深度11.17~11.19mの「礫混じり粘土状破碎部(Hc-2)」と記載の箇所については、やや軟質で、原岩組織が認められる岩片を主体とし、基質も細粒化した岩片からなる組織も認められないが、細粒部の幅が膨縮し直線性に乏しい。これらのことから変質したカタクレーサイトであると判断した。含まれる細粒部は、変質したカタクレーサイト中の粘土脈である。
- ・深度11.19~11.66mの「粘土混じり礫状破碎部(Hj)」と記載の箇所については、硬質で、含まれる細粒部は局所的に分布し、連続性及び直線性に乏しく、原岩組織が認められる岩片を主体とし基質も細粒化した岩片からなる組織も認められる。これらのことからカタクレーサイトであると判断した。
- ・深度11.66~11.68mの「礫質粘土状破碎部(Hb)」と記載の箇所については、やや軟質で、原岩組織が認められる岩片を主体とし基質も細粒化した岩片からなる組織も認められないが、細粒部の幅が膨縮し直線性に乏しい。これらのことから変質したカタクレーサイトであると判断した。含まれる細粒部は、変質したカタクレーサイト中の粘土脈である。

コア写真

破碎部性状の記事

- 10.20~12.76m: 破碎部(K断層) <スライム含む>
10.20~10.58m: 礫質粘土状破碎部(Hb)
上・下端の境界角度は不明(上端は礫状コア、下端はスライムのため)。径1~5mm石英粒と径5~10mmの一部粘土化、一部岩組織が残留する岩片を含む。白~にぶい橙色を呈する。幅21cm以上。
- 10.42~10.58m: スライム
- 10.58~11.17m: 粘土混じり礫状破碎部(Hj)
上端不明(スライムのため)、下端15°で、直線的でシャープに連続。コア全体が変質により軟化。上位側の10.95m以下では厚さ1~4mm、傾斜60°~80°の白色軟弱粘土脈が多く分布。にぶい黄橙~灰褐色を呈する。幅約58cm。
- 11.17m: 粘土状破碎部(Hc-1)
上・下端15°でいずれも直線的でシャープに連続。径1mm前後の石英粒をわずかに含む。灰赤色を呈する。幅0~5mm。
- 11.17~11.19m: 礫混じり粘土状破碎部(Hc-2)
上端15°、下端10~40°で、上端は直線的でシャープ、下端は大きく波打って連続。径1~2mmの石英粒と径5mmの粘土化した岩片を含む。明赤灰色を呈する。幅7~15mm。
- 11.19~11.66m: 粘土混じり礫状破碎部(Hj)
下端35°で波打つ。岩片の軟化は著しい硬さ[E]であるが、割れ目の一部が残留している。灰褐色を呈する。11.44mの55~70°の割れ目は直線的でシャープなせん断性割れ目で、厚さ1~2mmの赤褐色の軟弱粘土脈を挟む。
- 11.66~11.68m: 礫質粘土状破碎部(Hb)
上端・下端ともに35°で波打って連続。径1~2mm石英粒と径5~10mmの粘土化した岩片を多く含む。淡黄橙~灰赤色を呈する。幅18~25mm。
- 11.68~11.78m: 角礫状破碎部(Hj)
上端35°、下端45°で両者とも波打って連続。径5~10mmの岩片の集合で岩片間は粘土化する。割れ目は分布しない。灰褐色を呈する。幅7cm程度。
- 11.78~11.81m: 礫混じり粘土状破碎部(Hc-2)
上端・下端とも45°で波打って連続。径2~3mmの石英粒を含む。淡黄橙~灰白色を呈する。幅20~25mm。
- 11.81~11.83m: 粘土状破碎部(Hc-1)
上端・下端とも45°で波打って連続。中央部には厚さ8mmで、下部部がマンガン鉱染を受けた石英脈を含む。淡黄橙~灰白色を呈する。幅10mm程度。
- 11.83~12.12m: 礫状破碎部(Hj)
上端45°、下端60~70°、不明瞭な20°前後の割れ目や低密着割れ目が多い。灰褐色を呈する。
- 12.12~12.16m: 礫質粘土状破碎部(Hb)
上端60~75°、下端40~60°で両者とも波打ちながら連続。径1~3mm石英粒と粘土化した径5~10mm岩片が多く含む。白色~明赤灰色を呈する。幅20~35mmと膨縮する。
- 12.16~12.76m: 粘土混じり礫状破碎部(Hj)
下端不明瞭。一部で割れ目が残留するが、おおむね割れ目は消滅している。20~25°で白~にぶい橙~明赤灰色、厚さ1~5mmの軟弱粘土を挟む。



直線性に乏しい粘土



緑枠部拡大

0 5 cm

凡例

断層ガウジ

← → 破碎部範囲※

※: 写真上は白色で記載

K断層 破碎部性状 H24-A-11 深度10.20~12.76m(肉眼観察による断層岩区分(4/5))

- ・深度11.68~11.78mの「角礫状破碎部(Hj)」と記載の箇所については、やや硬質で、含まれる細粒部は局所的に分布し、連続性及び直線性に乏しく、原岩組織が認められる岩片を主体とし基質も細粒化した岩片からなる組織も認められる。これらのことから変質したカタクレーサイトであると判断した。
- ・深度11.78~11.81mの「礫混じり粘土状破碎部(Hc-2)」と記載の箇所については、やや軟質で、原岩組織が認められる岩片を主体とし基質も細粒化した岩片からなる組織も認められないが、細粒部の幅が膨縮し直線性に乏しい。これらのことから変質したカタクレーサイトであると判断した。含まれる細粒部は、変質したカタクレーサイト中の粘土脈である。
- ・深度11.81~11.83mの「粘土状破碎部(Hc-1)」と記載の箇所については、細粒部の直線性は乏しいが、軟質で、細粒部は連続性が良く、原岩組織が認められる岩片を主体とし基質も細粒化した岩片からなる組織も認められない。これらのことから断層ガウジであると判断した。

コア写真

破碎部性状の記事

- 10.20~12.76m: 破碎部(K断層) <スライム含む>
10.20~10.58m: 礫質粘土状破碎部(Hb)
上・下端の境界角度は不明(上端は礫状コア、下端はスライムのため)。径1~5mm石英粒と径5~10mmの一部粘土化、一部岩組織が残留する岩片を含む。白~にぶい橙色を呈する。幅21cm以上。
- 10.42~10.58m: スライム
- 10.58~11.17m: 粘土混じり礫状破碎部(Hj)
上端不明(スライムのため)、下端15°で、直線的でシャープに連続。コア全体が変質により軟化。上位側の10.95m以浅では厚さ1~4mm、傾斜60°~80°の白色軟弱粘土脈が多く分布。にぶい黄橙~灰褐色を呈する。幅約58cm。
- 11.17m: 粘土状破碎部(Hc-1)
上・下端15°でいずれも直線的でシャープに連続。径1mm前後の石英粒をわずかに含む。灰赤色を呈する。幅0~5mm。
- 11.17~11.19m: 礫混じり粘土状破碎部(Hc-2)
上端15°、下端10~40°で、上端は直線的でシャープ、下端は大きく波打って連続。径1~2mmの石英粒と径5mmの粘土化した岩片を含む。明赤灰色を呈する。幅7~15mm。
- 11.19~11.66m: 粘土混じり礫状破碎部(Hi)
下端35°で波打つ。岩片の軟化は著しい硬さ「E」であるが、割れ目の一部が残留している。灰褐色を呈する。11.44mの55~70°の割れ目は直線的でシャープなせん断性割れ目で、厚さ1~2mmの赤褐色の軟弱粘土脈を挟む。
- 11.66~11.68m: 礫質粘土状破碎部(Hb)
上端・下端とも35°で波打って連続。径1~2mm石英粒と径5~10mmの粘土化した岩片を多く含む。淡黄橙~灰赤色を呈する。幅18~25mm。
- 11.68~11.78m: 角礫状破碎部(Hj)
上端35°、下端45°で両者とも波打って連続。径5~10mmの岩片の集いで岩片間は粘土化する。割れ目は分布しない。灰褐色を呈する。幅7cm程度。
- 11.78~11.81m: 礫混じり粘土状破碎部(Hc-2)
上端・下端とも45°で波打って連続。径2~3mmの石英粒を含む。淡黄橙~灰白色を呈する。幅20~25mm。
- 11.81~11.83m: 粘土状破碎部(Hc-1)
上端・下端とも45°で波打って連続。中央部には厚さ8mmで、下部部がマンガン鉱染を受けた石英脈を含む。浅黄橙~灰白色を呈する。幅10mm程度。
- 11.83~12.12m: 礫状破碎部(Hi)
上端45°、下端60~70°、不明瞭な20°前後の割れ目や低密着割れ目が多い。灰褐色を呈する。
- 12.12~12.16m: 礫質粘土状破碎部(Hb)
上端60~75°、下端40~60°で両者とも波打ちながら連続。径1~3mm石英粒と粘土化した径5~10mm岩片が多く含む。白色~明赤灰色を呈する。幅20~35mmと膨縮する。
- 12.16~12.76m: 粘土混じり礫状破碎部(Hj)
下端不明瞭。一部で割れ目が残留するが、おおむね割れ目は消滅している。20~25°で白~にぶい橙~明赤灰色、厚さ1~5mmの軟弱粘土を挟む。



直線性に乏しい粘土
深度11.81~11.83mの
連続性が良い粘土

凡例

- 断層ガウジ
- 破碎部範囲※
- ※: 写真上は白色で記載



黄色砕部拡大

0 5 cm

K断層 破碎部性状 H24-A-11 深度10.20~12.76m(肉眼観察による断層岩区分(5/5))

- ・深度11.83~12.12mの「礫状破碎部(Hj)」と記載の箇所については、やや硬質であり、含まれる細粒部は局所的に分布し、連続性及び直線性に乏しく、原岩組織が認められる岩片を主体とし基質も細粒化した岩片からなる組織も認められる。これらのことから変質したカタクレーサイトであると判断した。
- ・深度12.12~12.16mの「礫質粘土状破碎部(Hb)」と記載の箇所については、やや軟質で、原岩組織が認められる岩片を主体とし基質も細粒化した岩片からなる組織が認められないが、細粒部の幅が膨縮し直線性に乏しい。これらのことから変質したカタクレーサイトであると判断した。含まれる細粒部は、変質したカタクレーサイト中の粘土脈である。
- ・深度12.16~12.76mの「粘土混じり礫状破碎部(Hj)」と記載の箇所については、やや硬質で、含まれる細粒部は局所的に分布し、連続性及び直線性に乏しく、原岩組織が認められる岩片を主体とし基質も細粒化した岩片からなる組織も認められる。これらのことから変質したカタクレーサイトであると判断した。

コア写真

破碎部性状の記事

- 10.20~12.76m: 破碎部(K断層)<スライム含む>
10.20~10.58m: 礫質粘土状破碎部(Hb)
上・下端の境界角度は不明(上端は礫状コア、下端はスライムのため)。径1~5mm石英粒と径5~10mmの一部粘土化、一部岩組織が残留する岩片を含む。白~にぶい橙色を呈する。幅21cm以上。
- 10.42~10.58m: スライム
- 10.58~11.17m: 粘土混じり礫状破碎部(Hj)
上端不明(スライムのため)、下端15°で、直線的でシャープに連続。コア全体が変質により軟化。上位側の10.95m以浅では厚さ1~4mm、傾斜60°~80°の白色軟弱粘土脈が多く分布。にぶい黄橙~灰褐色を呈する。幅約58cm。
- 11.17m: 粘土状破碎部(Hc-1)
上・下端15°でいずれも直線的でシャープに連続。径1mm前後の石英粒をわずかに含む。灰赤色を呈する。幅0~5mm。
- 11.17~11.19m: 礫混じり粘土状破碎部(Hc-2)
上端15°、下端10~40°で、上端は直線的でシャープ、下端は大きく波打って連続。径1~2mmの石英粒と径5mmの粘土化した岩片を含む。明赤灰色を呈する。幅7~15mm。
- 11.19~11.66m: 粘土混じり礫状破碎部(Hj)
下端35°で波打つ。岩片の軟化は著しい硬さ[E]であるが、割れ目の一部が残留している。灰褐色を呈する。11.44mの55~70°の割れ目は直線的でシャープなせん断性割れ目で、厚さ1~2mmの赤褐色の軟弱粘土脈を挟む。
- 11.66~11.68m: 礫質粘土状破碎部(Hb)
上端・下端ともに35°で波打って連続。径1~2mm石英粒と径5~10mmの粘土化した岩片を多く含む。淡黄橙~灰赤色を呈する。幅18~25mm。
- 11.68~11.78m: 角礫状破碎部(Hj)
上端35°、下端45°で両者とも波打って連続。径5~10mmの岩片の集合で岩片間は粘土化する。割れ目は分布しない。灰褐色を呈する。幅7cm程度。
- 11.78~11.81m: 礫混じり粘土状破碎部(Hc-2)
上端・下端とも45°で波打って連続。径2~3mmの石英粒を含む。淡黄橙~灰白色を呈する。幅20~25mm。
- 11.81~11.83m: 粘土状破碎部(Hc-1)
上端・下端とも45°で波打って連続。中央部には厚さ8mmで、下部端がマンガン鉱染を受けた石英脈を含む。淡黄橙~灰白色を呈する。幅10mm程度。
- 11.83~12.12m: 礫状破碎部(Hj)
上端45°、下端60~70°、不明瞭な20°前後の割れ目や低密着割れ目が多い。灰褐色を呈する。
- 12.12~12.16m: 礫質粘土状破碎部(Hb)
上端60~75°、下端40~60°で両者とも波打ちながら連続。径1~3mm石英粒と粘土化した径5~10mm岩片が多く含む。白色~明赤灰色を呈する。幅20~35mmと膨縮する。
- 12.16~12.76m: 粘土混じり礫状破碎部(Hj)
下端不明瞭。一部で割れ目が残留するが、おおむね割れ目は消滅している。20~25°で白~にぶい橙~明赤灰色、厚さ1~5mmの軟弱粘土を挟む。



凡例

- 断層ガウジ
- 破碎部範囲※
- ※: 写真上は白色で記載



緑枠部拡大

0 5 cm

K断層 破碎部性状 H24-A-11 深度10.20~12.76m(薄片作製位置)

・薄片は断層面 α 及び細粒化が進んだ範囲を含むように作製した。

コア写真

※断層面 α は最新活動面



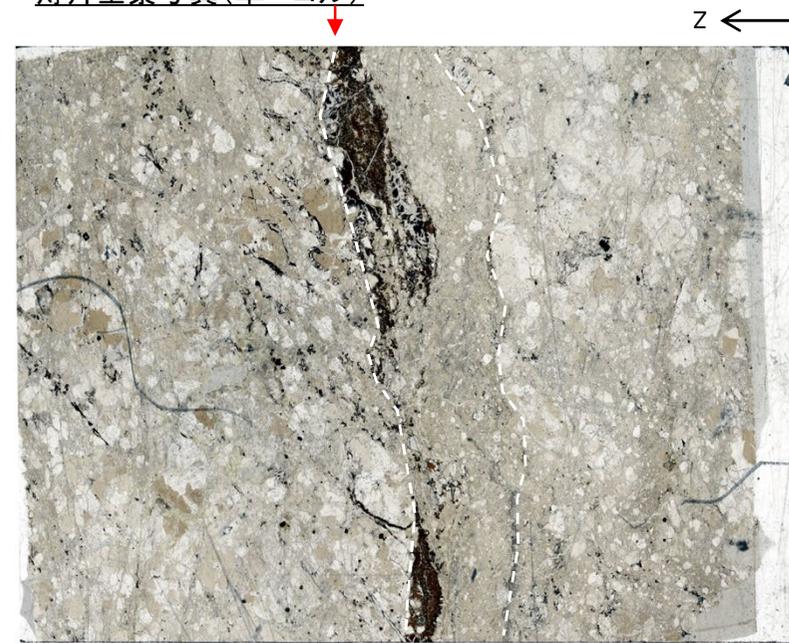
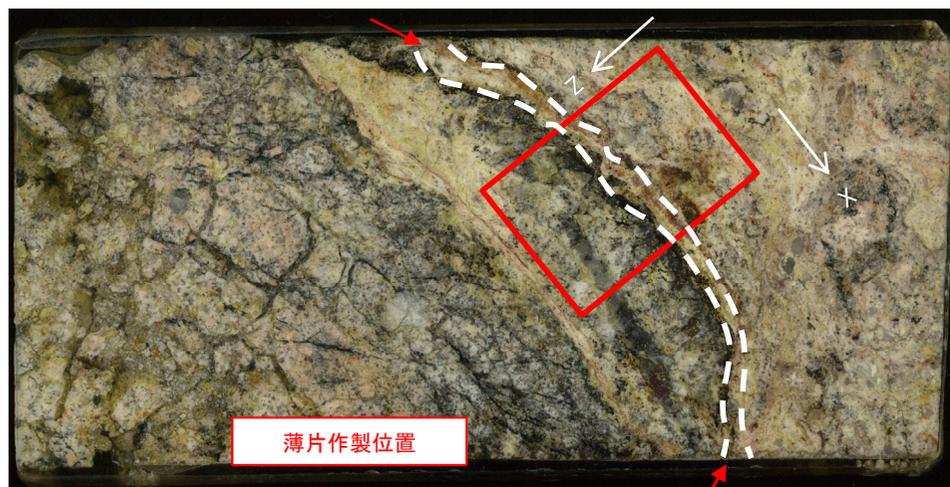
凡例

- 断層ガウジ
- ← → 破碎部範囲*
- 断層面

※: 写真上は白色で記載

薄片作製位置写真

薄片全景写真(単ニコル)



X: 条線方向(下向きを正とする)
Z: 断層面の法線方向(上盤側を正とする)

X: 条線方向(下向きを正とする)
Z: 断層面の法線方向(上盤側を正とする)

凡例

- 断層面
- 肉眼観察で相対的に細粒化が進んだ範囲*

※: 写真上は白色又は黒色で記載

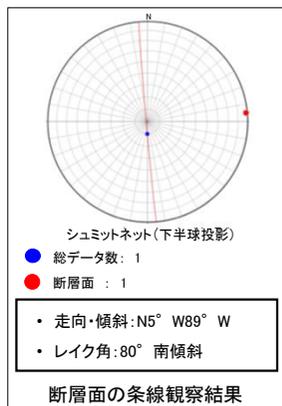
1 cm

1 cm

K断層 破碎部性状 H24-A-11 深度10.20~12.76m(変位センス, 薄片観察による断層岩区分(1/3))

- ・H24-A-11のボーリングコアから採取した薄片試料の観察結果によれば最新活動ゾーンの変位センスは、逆断層成分※が卓越する。
- ・最新活動ゾーンには、断層ガウジとカタクレーサイトの特徴が認められるが、カタクレーサイトの特徴は、カタクレーサイトが断層ガウジに取り込まれたものと考えられることから断層ガウジと判断した。
- (断層ガウジ)せん断構造に伴う粘土鉱物の定向配列が認められる。
- (断層ガウジ)基質は粘土鉱物を主体とする。
- (断層ガウジ)粘土状部の分布は帯状で直線的である。
- 岩片は少ない。
- (カタクレーサイト)角ばった岩片が多い。
- (カタクレーサイト)ジグソー状の角礫群が認められる。

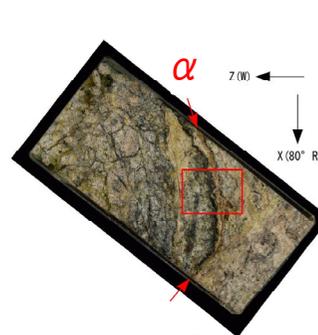
※ 横ずれ成分と縦ずれ成分の両者が見られる場合、「右(又は左)ずれを伴う正断層成分(又は逆断層成分)」と記載している(以下、同様)



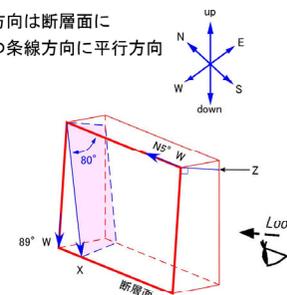
最新活動ゾーン

断層面の条線観察結果

※断層面 α は最新活動面

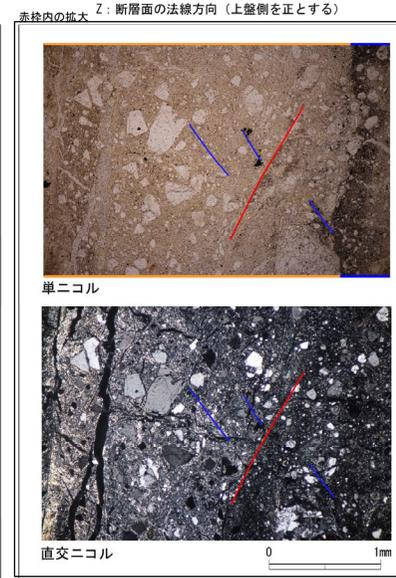
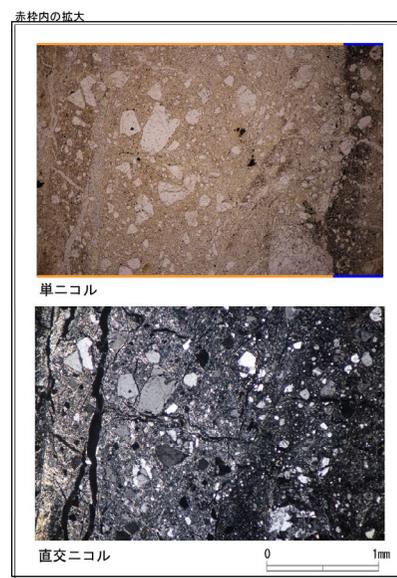
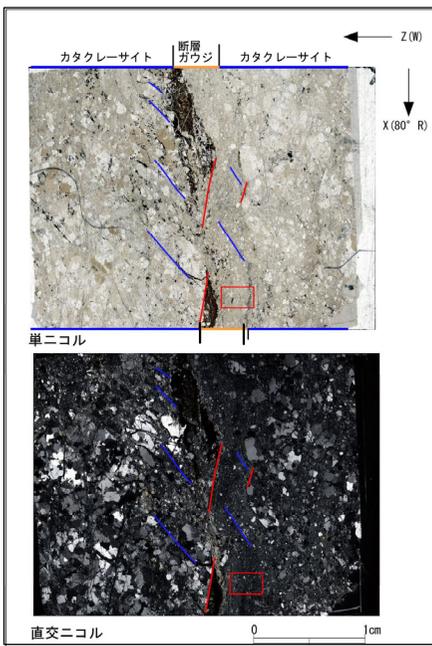
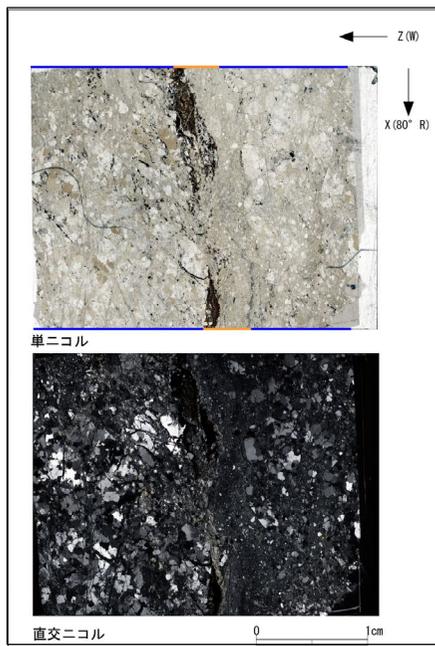


薄片の作製方向は断層面に
直交方向かつ条線方向に平行方向



走向・傾斜 N5° W89° W
X: 条線方向 (下向きを正とする)

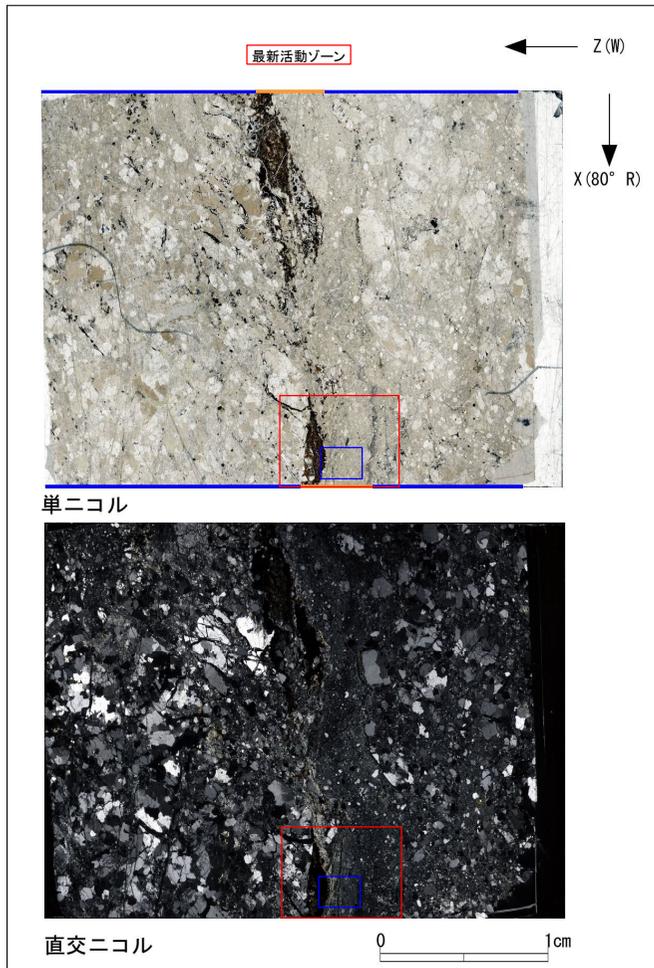
Z: 断層面の法線方向 (上盤側を正とする)



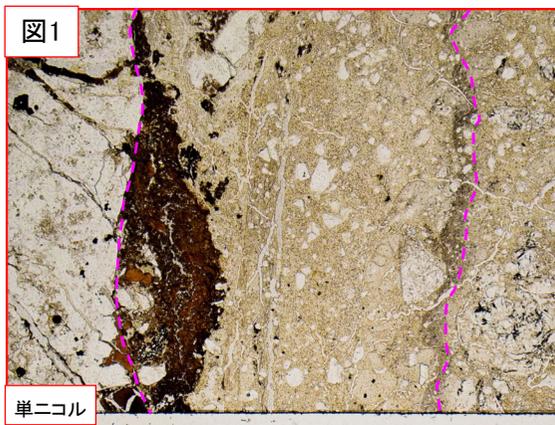
- 凡例
- 断層ガウジ
 - カタクレーサイト
 - R1面
 - P面

K断層 破碎部性状 H24-A-11 深度10.20~12.76m(変位センス, 薄片観察による断層岩区分(2/3))

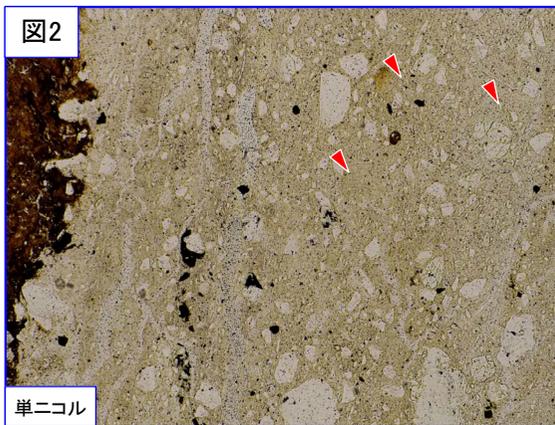
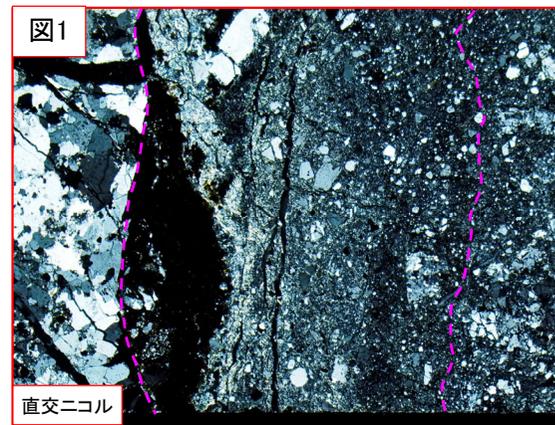
- ・最新活動ゾーンには、以下の特徴が認められる。
- せん断構造に伴う粘土鉱物の定向配列が認められる。(図2)
- 基質は粘土鉱物を主体とする。(図2)
- 粘土状部の分布は帯状で直線的である。(図1)
- 岩片は少ない。(図2)
- 角ばった岩片が多い。(図2)



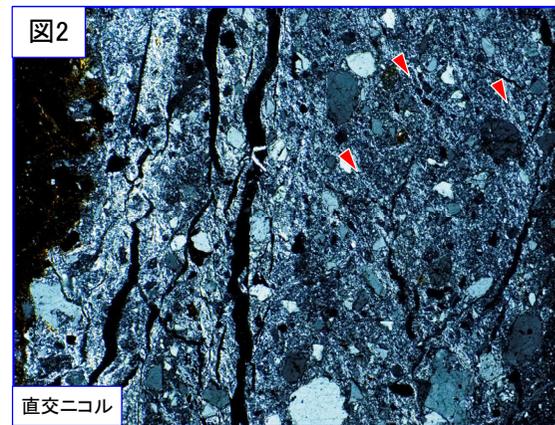
凡例
 — 断層ガウジ
 — カタクレーサイト



破線は帯状で直線的な範囲を示す

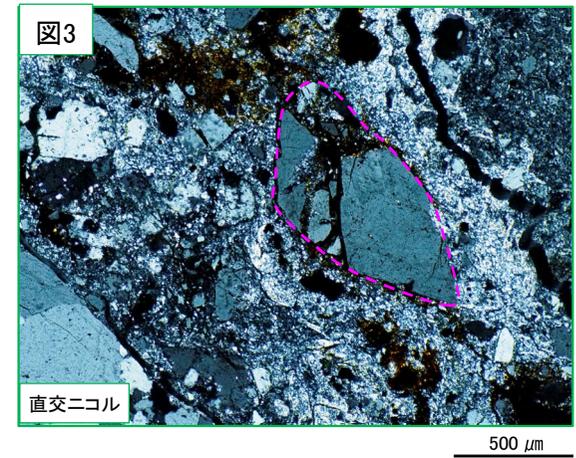
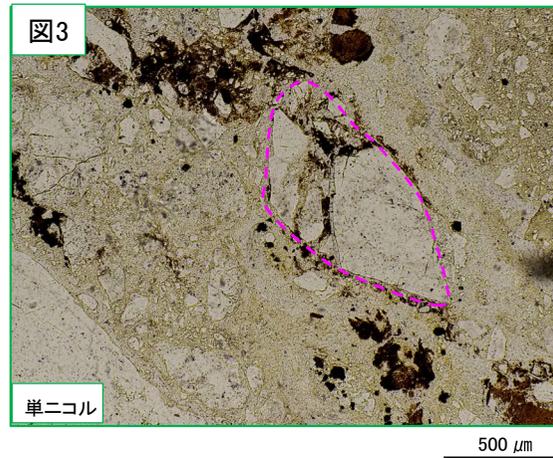
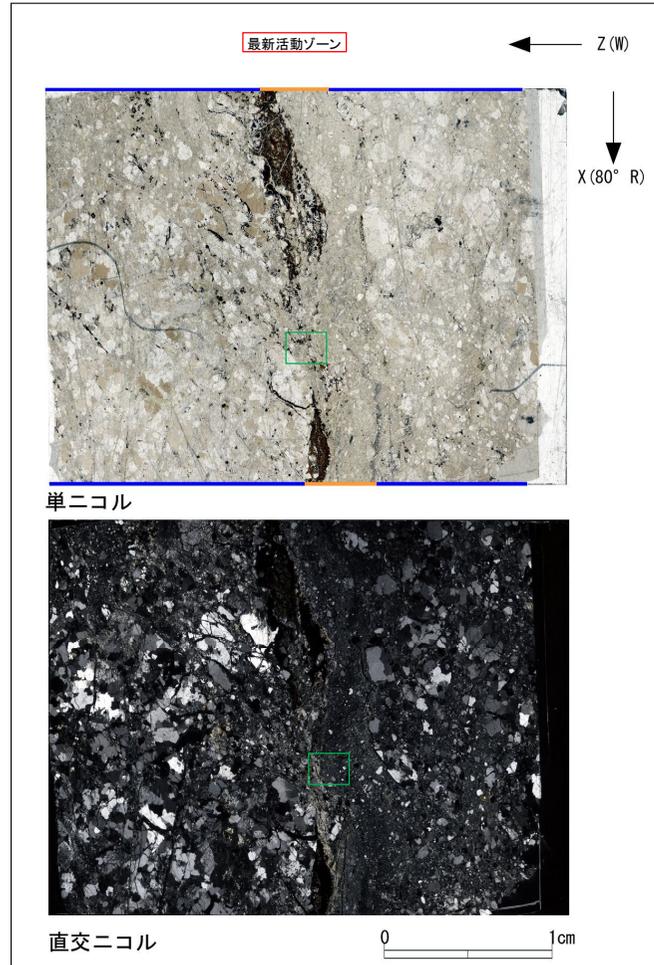


赤三角印の方向は粘土鉱物の配列方向を示す



K断層 破碎部性状 H24-A-11 深度10.20~12.76m(変位センス, 薄片観察による断層岩区分(3/3))

- ・最新活動ゾーンには, 以下の特徴が認められる。
- ジグソー状の角礫群が認められる。(図3)



破線はジグソー状の角礫群の範囲を示す

- 凡例
- 断層ガウジ
 - カタクレーサイト

K断層 破碎部性状 H24-A-11 深度10.20～12.76m(断層岩区分の総合評価)

(肉眼観察結果 深度11.81m)

- 肉眼観察では、粘土状部は、細粒部の直線性は乏しいが、軟質で、細粒部は連続性が良く、原岩組織が認められる岩片を主体とし基質も細粒化した岩片からなる組織も認められない。これらのことから断層ガウジであると判断した。

(観察位置)

- 薄片試料は、肉眼観察により認定した断層面 α に沿って最も細粒化した部分を含み、人為的な試料の乱れの無い部分で作製した。

※断層面 α は最新活動面

(薄片観察結果)

- 薄片観察では、以下の通り断層ガウジの特徴が認められた。
 - せん断構造に伴う粘土鉱物の定向配列が認められる。
 - 基質は粘土鉱物を主体とする。
 - 粘土状部の分布は帯状で直線的である。
 - 岩片は少ない。
- 薄片観察では、以下の通りカタクレーサイトの特徴が認められた。
 - 角ばった岩片が多い。
 - ジグソー状の角礫群が認められる。

最新活動ゾーンには、断層ガウジとカタクレーサイトの特徴が認められるが、カタクレーサイトの特徴は、カタクレーサイトが断層ガウジに取り込まれたものと考えられる。

以上より、薄片観察結果では、最新活動ゾーンの細粒部を断層ガウジであると判断した。



(総合評価)

当該破碎部については、以下の理由から断層ガウジであると評価した。

- 肉眼観察で確認された粘土状部は、その特徴から断層ガウジであると判断した。
- 薄片観察で確認された最新活動ゾーンの細粒部は、その特徴から断層ガウジであると判断した。

| 断層ガウジ・ 断層角礫の有無 | 断層ガウジ・ 断層角礫の幅[cm] * | 明瞭なせん断構造・ 変形構造 * |
|-------------------|---------------------------|------------------------|
| 有 | 1.0 | 有 |

* : 断層岩区分の総合評価で断層ガウジ・断層角礫の有無が「有」の場合は肉眼観察結果を記載。

断層岩区分の総合評価で断層ガウジ・断層角礫の有無が「無」の場合は「-」と記載して括弧内に肉眼観察結果を記載。

H24-E-2
13.23 ~ 15.82m

K断層 破碎部性状 H24-E-2 深度13.23～15.82m(肉眼観察による断層岩区分(1/2))

- ・深度13.23～13.42mの「礫質粘土状破碎部(Hb)」と記載の箇所については、やや軟質であるが、含まれる細粒部は網目状に分布し、連続性及び直線性に乏しく、原岩組織が認められる岩片を主体とし基質も細粒化した岩片からなる組織も認められる。これらのことから変質したカタクレーサイトであると判断した。
- ・深度13.42～13.46mの「礫混じり粘土状破碎部(Hc-2)」と記載の箇所については、やや軟質であり、細粒部の連続性及び直線性が良く、原岩組織が認められる岩片を主体とし基質も細粒化した岩片からなる組織も認められない。これらのことから断層ガウジであると判断した。
- ・深度13.46～13.62mの「礫質粘土状破碎部(Hb)」と記載の箇所については、やや軟質であるが、含まれる細粒部は網目状に分布し、連続性及び直線性に乏しく、原岩組織が認められる岩片を主体とし基質も細粒化した岩片からなる組織も認められる。これらのことから変質したカタクレーサイトであると判断した。

破碎部性状の記事

- 13.23～15.82m: 破碎部(K断層)
- 13.23～13.42m: 礫質粘土状破碎部(Hb)
上端64°, 下端30° で両者とも直線的でシャープに連続。径1～3mm石英粒と粘土化した径5～20mmの花崗斑岩岩片を多く含む。粘土は上端付近10mmは軟弱であるがこの他はやや固結している。一部の石英粒と岩片はマンガン鉱染により黒色化する。白～明褐色を呈する。幅17～19cm。
- 13.42～13.46m: 礫混じり粘土状破碎部(Hc-2)
上端30°, 下端30° で両者とも直線的でシャープに連続。径1～2mmの石英粒と若干の粘土化した径5mm程度の岩片を含む。明褐色を呈する。幅30mm。
- 13.46～13.62m: 礫質粘土状破碎部(Hb)
上端30°, 下端70° で両者とも直線的でシャープに連続。形態は上記13.23～13.42mのHbと同様である。灰白色を呈する。幅8～14cmと膨縮する。
- 13.62～14.80m: 粘土混じり岩片状破碎部(Hj)
上端70°, 下端57° で、両者とも直線的でシャープに連続。径10～30mmの軟化著しい岩片からなり、岩片間を幅0.5～3mmの白色軟弱粘土脈が一部網状に分布する。明褐色～にぶい黄橙色を呈する。幅約40cm(60°)。
- 14.80～15.28m: 礫質粘土状破碎部(Hb)
上端57°, 下端25° で両者とも直線的でシャープに連続。径1～3mm石英粒と径10～20mmの粘土化した岩組織が消滅している花崗斑岩岩片を多く含む。明褐色～にぶい黄橙色を呈する。幅24cm(60°)。
- 15.28～15.82m: 角礫状破碎部(Hj)
上端25°, 下端52° で、両者とも直線的でシャープに連続。20～30° とこれに交差する50～60° 割れ目と低密着割れ目が多く、割れ目に幅1～3mmの白色軟弱粘土脈をはさむことが多い。灰褐色を呈する。幅33cm(50°)～40cm(25°)。

コア写真



深度13.42～13.46mの連続性及び直線性が良い礫混じり粘土

凡例

— 断層ガウジ ← → 破碎部範囲※
※: 写真上は白色で記載



細粒部が網目状に分布する

細粒部が網目状に分布する

青枠部拡大

0 5 cm

K断層 破碎部性状 H24-E-2 深度13.23~15.82m(肉眼観察による断層岩区分(2/2))

- ・深度13.62~14.80mの「粘土混じり岩片状破碎部(Hj)」と記載の箇所については、やや硬質で、含まれる細粒部は局所的に分布し、連続性及び直線性に乏しく、原岩組織が認められる岩片を主体とし基質も細粒化した岩片からなる組織も認められる。これらのことから変質したカタクレーサイトであると判断した。
- ・深度14.80~15.28mの「礫質粘土状破碎部(Hb)」と記載の箇所については、やや軟質であるが、含まれる細粒部は網目状に分布し、連続性及び直線性に乏しく、原岩組織が認められる岩片を主体とし基質も細粒化した岩片からなる組織も認められる。これらのことから変質したカタクレーサイトであると判断した。
- ・深度15.28~15.82mの「角礫状破碎部(Hj)」と記載の箇所については、やや硬質で、含まれる細粒部は局所的に分布し、連続性及び直線性に乏しく、原岩組織が認められる岩片を主体とし基質も細粒化した岩片からなる組織も認められる。これらのことから変質したカタクレーサイトであると判断した。

破碎部性状の記事

- 13.23~15.82m: 破碎部(K断層)
- 13.23~13.42m: 礫質粘土状破碎部(Hb)
上端64°, 下端30°で両者とも直線的でシャープに連続。径1~3mm石英粒と粘土化した径5~20mmの花崗斑岩岩片を多く含む。粘土は上端付近10mmは軟弱であるがこの他はやや固結している。一部の石英粒と岩片はマンガン鉱染により黒色化する。白~明褐灰色を呈する。幅17~19cm。
- 13.42~13.46m: 礫混じり粘土状破碎部(Hc-2)
上端30°, 下端30°で両者とも直線的でシャープに連続。径1~2mmの石英粒と若干の粘土化した径5mm程度の岩片を含む。明褐灰色を呈する。幅30mm。
- 13.46~13.62m: 礫質粘土状破碎部(Hb)
上端30°, 下端70°で両者とも直線的でシャープに連続。形態は上記13.23~13.42mのHbと同様である。灰白色を呈する。幅8~14cmと膨縮する。
- 13.62~14.80m: 粘土混じり岩片状破碎部(Hj)
上端70°, 下端57°で、両者とも直線的でシャープに連続。径10~30mmの軟化著しい岩片からなり、岩片間を幅0.5~3mmの白色軟弱粘土脈が一部網状に分布する。明褐灰~にぶい黄橙色を呈する。幅約40cm(60°)。
- 14.80~15.28m: 礫質粘土状破碎部(Hb)
上端57°, 下端25°で両者とも直線的でシャープに連続。径1~3mm石英粒と径10~20mmの粘土化した岩組織が消滅している花崗斑岩岩片を多く含む。明褐灰~にぶい黄橙色を呈する。幅24cm(60°)。
- 15.28~15.82m: 角礫状破碎部(Hj)
上端25°, 下端52°で、両者とも直線的でシャープに連続。20~30°とこれに交差する50~60°割れ目と低密着割れ目が多く、割れ目に幅1~3mmの白色軟弱粘土脈をはさむことが多い。灰褐色を呈する。幅33cm(50°)~40cm(25°)。

コア写真



凡例

- 断層ガウジ
- 破碎部範囲※
- ※: 写真上は白色で記載

K断層 破碎部性状 H24-E-2 深度13.23~15.82m(薄片作製位置)

・薄片は断層面 α 及び細粒化が進んだ範囲を含むように作製した。

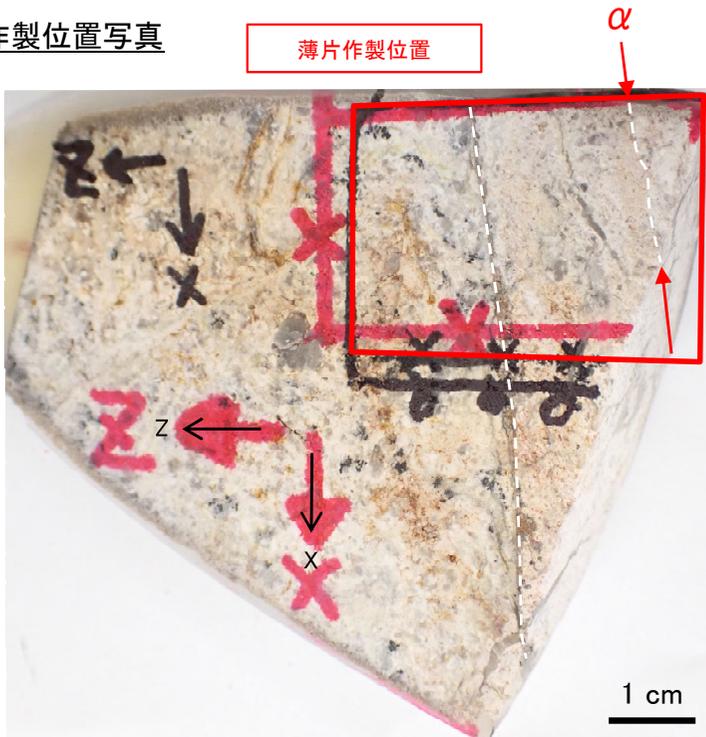
コア写真

※断層面 α は最新活動面



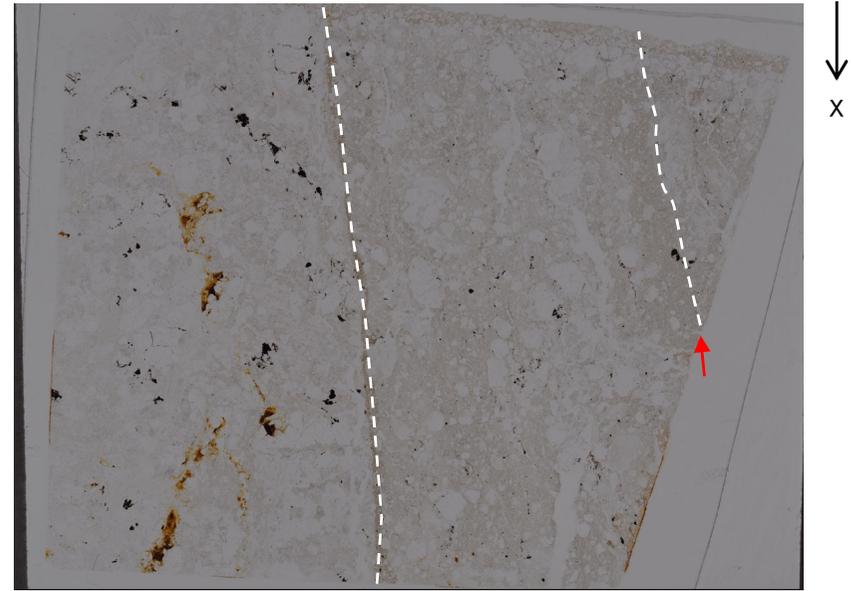
薄片作製位置写真

薄片作製位置



凡例
 断層ガウジ ← → 破碎部範囲※ 断層面
 ※:写真上は白色で記載

薄片全景写真(単ニコル)



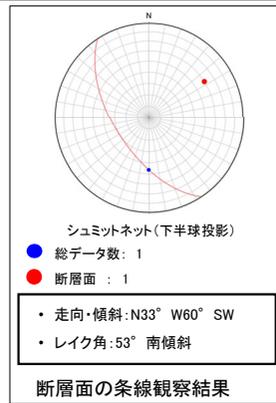
X:条線方向(下向きを正とする)
 Z:断層面の法線方向(上盤側を正とする)

凡例
 断層面
 ----- 肉眼観察で相対的に細粒化が進んだ範囲※
 ※:写真上は白色又は黒色で記載

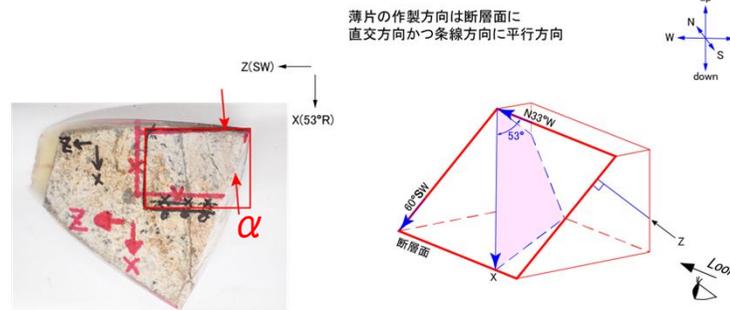
X:条線方向(下向きを正とする)
 Z:断層面の法線方向(上盤側を正とする)

K断層 破碎部性状 H24-E-2 深度13.23~15.82m(変位センス, 薄片観察による断層岩区分(1/3))

- ・H24-E-2のボーリングコアから採取した薄片試料の観察結果によれば最新活動ゾーンの変位センスは、右ずれを伴う逆断層である。
- ・最新活動ゾーンには、断層ガウジとカタクレーサイトの特徴が認められるが、カタクレーサイトの特徴は、カタクレーサイトが断層ガウジに取り込まれたものと考えられることから断層ガウジと判断した。
- (断層ガウジ)せん断構造に伴う粘土鉱物の定向配列が認められる。
- (断層ガウジ)基質は粘土鉱物を主体とする。
- (断層ガウジ)粘土状部の分布は帯状で直線的である。
- (断層ガウジ)丸みを帯びている岩片が多い。
- 岩片は少ない。
- (カタクレーサイト)岩片の粒界を横断する破断面が認められる。



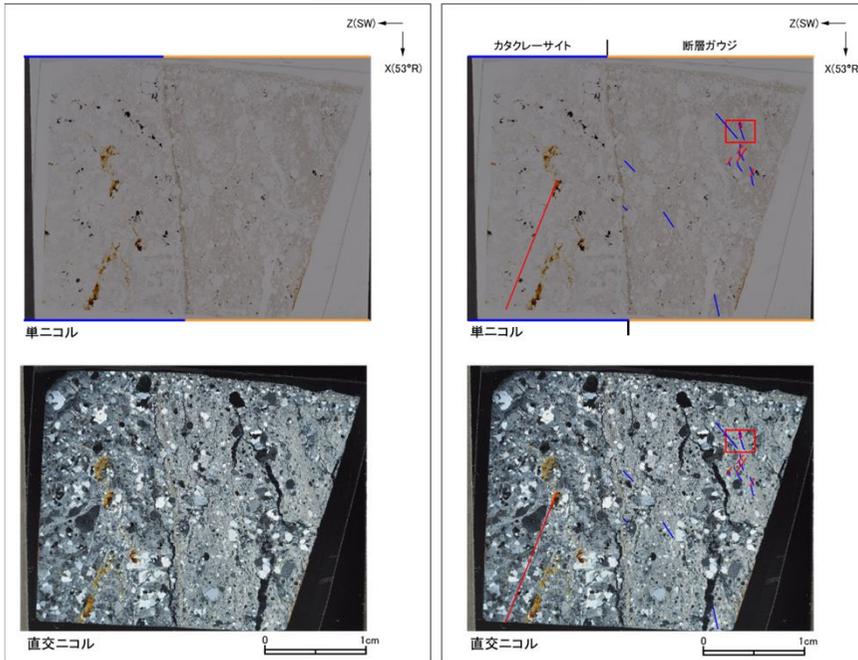
最新活動ゾーン



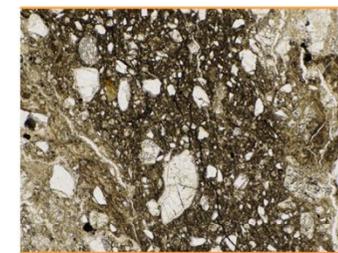
※断層面αは最新活動面

0 5cm
ブロックサンプル

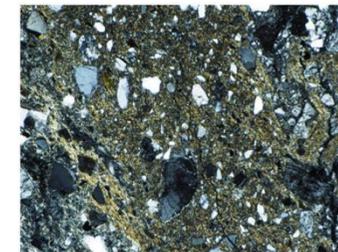
走向・傾斜 N33°W 60°SW
 X:条線方向(下向きを正とする)
 Z:断層面の法線方向(上盤側を正とする)



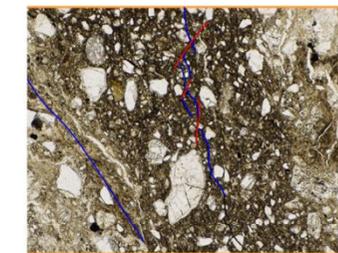
赤枠内の拡大



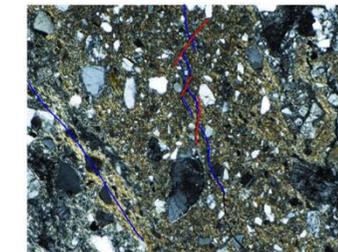
直交ニコル



赤枠内の拡大



直交ニコル



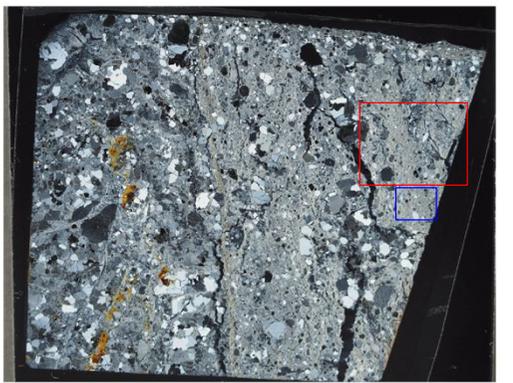
- 凡例
- 断層ガウジ
 - カタクレーサイト
 - R1面
 - P面

K断層 破碎部性状 H24-E-2 深度13.23~15.82m(変位センス, 薄片観察による断層岩区分(2/3))

- ・最新活動ゾーンには、以下の特徴が認められる。
- 基質は粘土鉱物を主体とする。(図2)
- 粘土状部の分布は帯状で直線的である。(図1)
- 岩片は少ない。(図2)
- 丸みを帯びている岩片が多い。(図2)
- 岩片の粒界を横断する破断面が認められる。(図2)

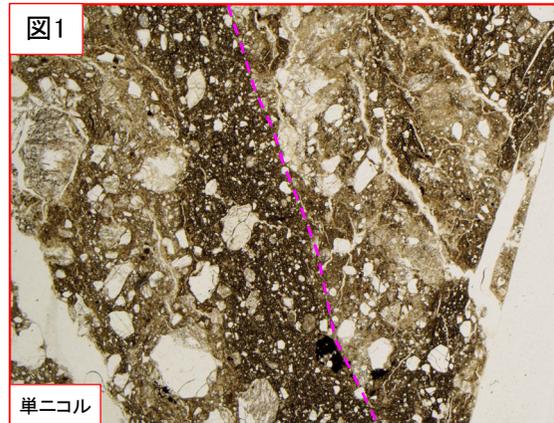


単ニコル

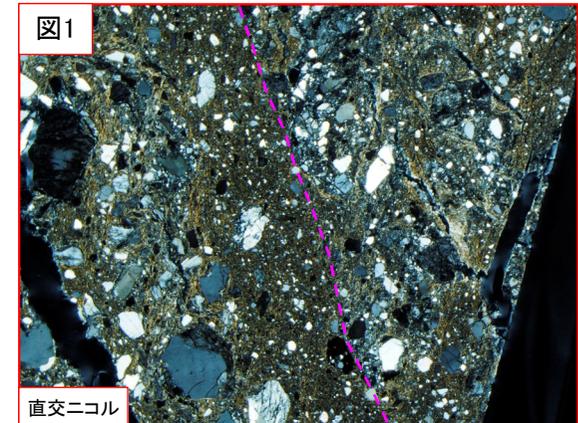


直交ニコル

- 凡例
- 断層ガウジ
 - カタクレーサイト

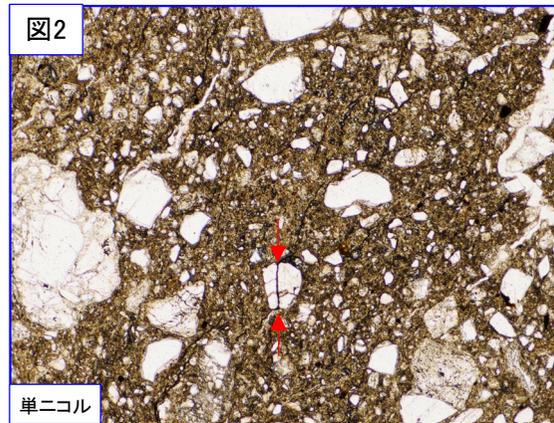


単ニコル

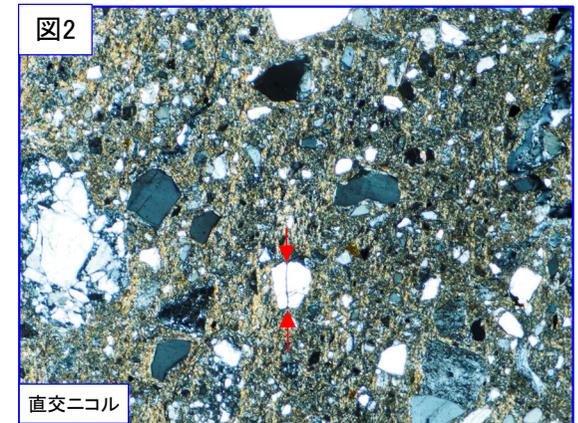


直交ニコル

破線は帯状で直線的な粘土状部の範囲を示す



単ニコル

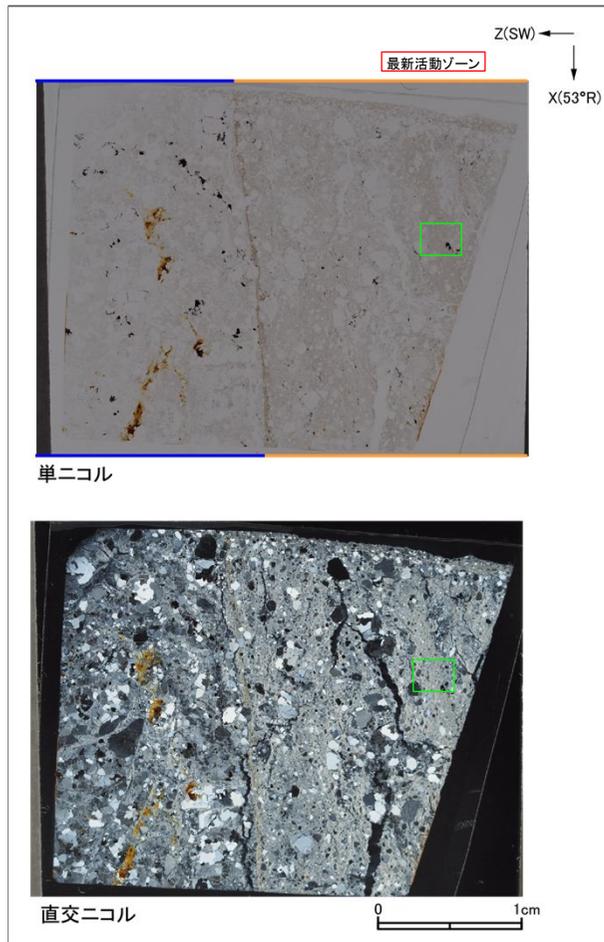


直交ニコル

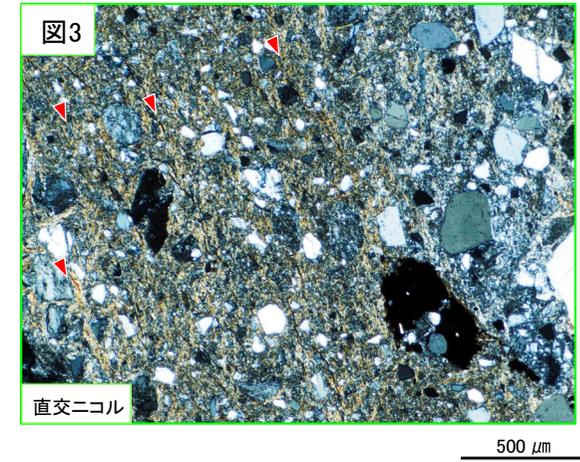
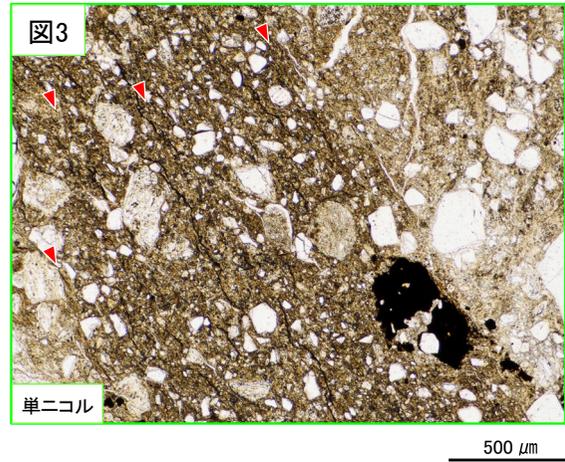
赤矢印は岩片の粒界を横断する破断面を示す

K断層 破碎部性状 H24-E-2 深度13.23~15.82m(変位センス, 薄片観察による断層岩区分(3/3))

- ・最新活動ゾーンには, 以下の特徴が認められる。
- せん断構造に伴う粘土鉱物の定向配列が認められる。(図3)



- 凡例
- 断層ガウジ
 - カタクレーサイト



赤三角の方向は粘土鉱物の配列方向を示す

K断層 破碎部性状 H24-E-2 深度13.23～15.82m(断層岩区分の総合評価)

(肉眼観察結果 深度13.46m)

- 肉眼観察では、礫混じり粘土状部は、やや軟質であり、細粒部の連続性及び直線性が良く、原岩組織が認められる岩片を主体とし基質も細粒化した岩片からなる組織も認められない。これらのことから断層ガウジであると判断した。

(観察位置)

- 薄片試料は、肉眼観察により認定した断層面 α に沿って最も細粒化した部分を含み、人為的な試料の乱れの無い部分で作製した。

※断層面 α は最新活動面

(薄片観察結果)

- 薄片観察では、以下の通り断層ガウジの特徴が認められた。
 - せん断構造に伴う粘土鉱物の定向配列が認められる。
 - 基質は粘土鉱物を主体とする。
 - 粘土状部の分布は帯状で直線的である。
 - 岩片は少ない。
 - 丸みを帯びている岩片が多い。
- 薄片観察では、以下の通りカタクレーサイトの特徴が認められた。
 - 岩片の粒界を横断する破断面が認められる。

最新活動ゾーンには、断層ガウジとカタクレーサイトの特徴が認められるが、カタクレーサイトの特徴は、カタクレーサイトが断層ガウジに取り込まれたものと考えられる。

以上より、薄片観察結果では、最新活動ゾーンの細粒部を断層ガウジであると判断した。



(総合評価)

当該破碎部については、以下の理由から断層ガウジであると評価した。

- 肉眼観察で確認された礫混じり粘土状部は、その特徴から断層ガウジであると判断した。
- 薄片観察で確認された最新活動ゾーンの細粒部は、その特徴から断層ガウジであると判断した。

| 断層ガウジ・ 断層角礫の有無 | 断層ガウジ・ 断層角礫の幅[cm] * | 明瞭なせん断構造・ 変形構造 * |
|-------------------|---------------------------|------------------------|
| 有 | 3.0 | 有 |

* :断層岩区分の総合評価で断層ガウジ・断層角礫の有無が「有」の場合は肉眼観察結果を記載。

断層岩区分の総合評価で断層ガウジ・断層角礫の有無が「無」の場合は「－」と記載して括弧内に肉眼観察結果を記載。

H24-E-1
8.41 ~ 9.70m

K断層 破碎部性状 H24-E-1 深度8.41~9.70m(肉眼観察による断層岩区分(1/2))

- ・深度8.41~8.43mの「粘土混じり礫状破碎部(Hj)」と記載の箇所については、硬質で、含まれる細粒部は網目状に分布し、連続性及び直線性に乏しく、原岩組織が認められる岩片を主体とし基質も細粒化した岩片からなる組織も認められる。これらのことからカタクレーサイトであると判断した。
- ・深度8.43~8.44mの「粘土状破碎部(Hc-1)」と記載の箇所については、軟質で、粘土の連続性及び直線性が良く、原岩組織が認められる岩片を主体とし基質も細粒化した岩片からなる組織も認められない。これらのことから断層ガウジであると判断した。
- ・深度8.44~9.68mの「粘土混じり礫状破碎部(Hj)」と記載の箇所については、やや硬質で、含まれる細粒部は網目状に分布し、連続性及び直線性に乏しく、原岩組織が認められる岩片を主体とし基質も細粒化した岩片からなる組織も認められる。これらのことから変質したカタクレーサイトであると判断した。
- ・深度9.68~9.70mの「粘土質礫状破碎部(Hb)」と記載の箇所については、軟質であるが、幅が膨縮し直線性に乏しく、原岩組織が認められる岩片を主体とし基質も細粒化した岩片からなる組織も認められる。これらのことから変質したカタクレーサイトであると判断した。

破碎部性状の記事

●8.41~9.70m: 破碎部(K断層)

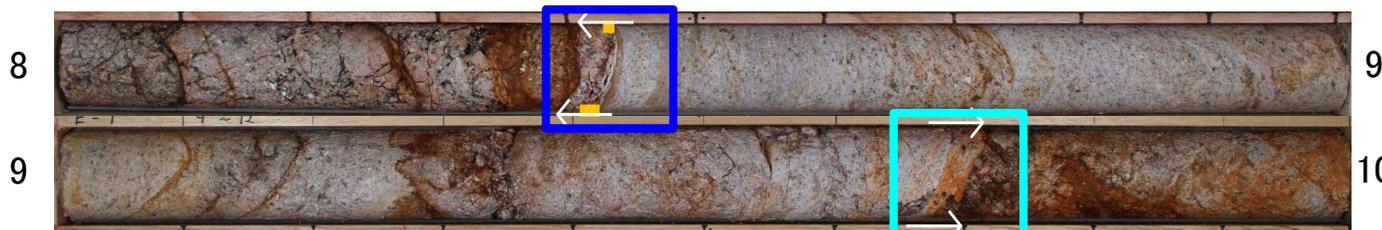
8.41~8.43m: 粘土混じり礫状破碎部(Hj)
 上端5~20°, 下端30°で前者は湾曲, 後者は波打ちながら連続。区間全体のコアが粘土化し軟化している。赤褐色を呈する。幅20~25mm。

8.43~8.44m: 粘土状破碎部(Hc-1)
 上端下端ともに30°で、前者は波打ち, 後者は直線的でシャープに連続。径1mmの石英粒をわずかに含む。上位側は白色, 下位側は淡褐色を呈する。幅10mm。

8.44~9.68m: 粘土混じり礫状破碎部(Hj)
 コア全体が粘土化し軟化しているものが多いが、8.75mに40°幅2mmの白色粘土脈, 8.94mに54°幅2~7mmの灰赤色粘土脈, 9.10mに53°幅1~4mmの褐色粘土脈, 9.18mに54°の暗褐色風化割れ目など直線的でシャープなせん断割れ目が残留している。

9.68~9.70m: 粘土質礫状破碎部(Hb)
 上端25°で直線的にシャープに連続, 下端30°で直線的であるが幅が膨縮して連続。径1~2mmの石英粒のみを含む。橙色を呈する。幅1~2cm。

コア写真



深度8.43~8.44mの連続性及び直線性が良い粘土

凡例

断層ガウジ ← → 破碎部範囲※
 ※: 写真上は白色で記載



細粒部が網目状に分布する

0 5 cm



直線性に乏しい粘土

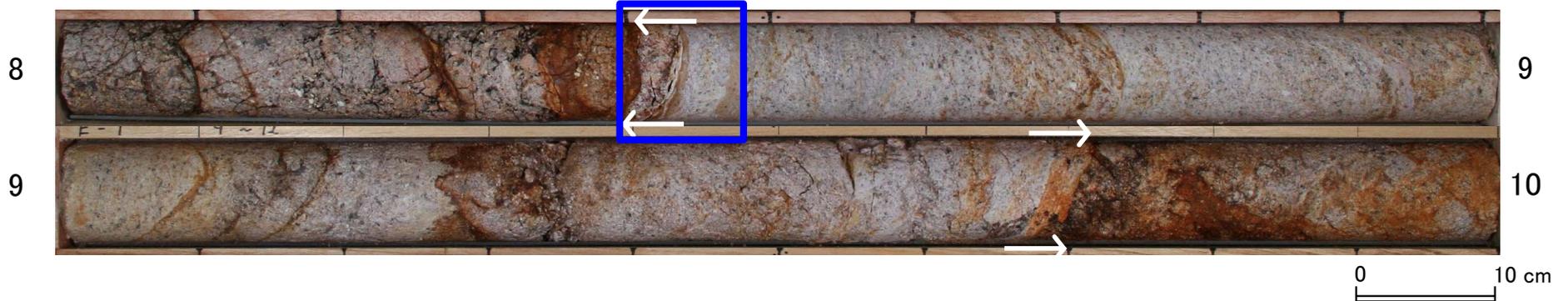
0 5 cm

K断層 破碎部性状 H24-E-1 深度8.41~9.70m(肉眼観察による断層岩区分(2/2))

- ・ボーリングコア観察において、深度8.44mに断層面 α が認められる。
- ・断層面 α は、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

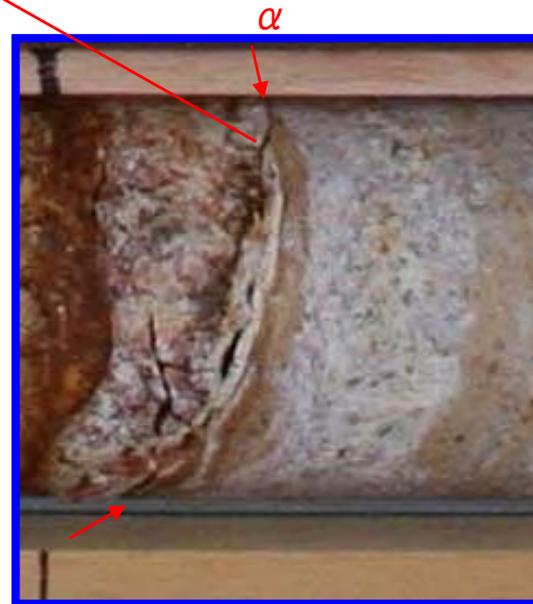
※断層面 α は最新活動面



破碎部性状の記事

●8.41~9.70m: 破碎部(K断層)
 8.41~8.43m: 粘土混じり礫状破碎部(Hj)
 上端5~20°, 下端30°で前者は湾曲, 後者は波打ちながら連続。区間全体のコアが粘土化し軟化している。赤褐色を呈する。幅20~25mm。
 8.43~8.44m: 粘土状破碎部(Hc-1)
 上端下端ともに30°で, 前者は波打ち, 後者は直線的でシャープに連続。径1mmの石英粒をわずかに含む。上位側は白色, 下位側は淡褐色を呈する。幅10mm。
 8.44~9.68m: 粘土混じり礫状破碎部(Hj)
 コア全体が粘土化し軟化しているものが多いが, 8.75mに40°幅2mmの白色粘土脈, 8.94mに54°幅2~7mmの灰赤色粘土脈, 9.10mに53°幅1~4mmの褐色粘土脈, 9.18mに54°の暗褐色風化割れ目など直線的でシャープなせん断割れ目が残留している。
 9.68~9.70m: 粘土質礫状破碎部(Hb)
 上端25°で直線的にシャープに連続, 下端30°で直線的であるが幅が膨縮して連続。径1~2mmの石英粒のみを含む。橙色を呈する。幅1~2cm。

湾曲及び凹凸が少なく、不連続部が認められない



青枠部拡大

凡例
 ← → 破碎部範囲※
 ※: 写真上は白色で記載

凡例
 ↓ 断層面

K断層 破碎部性状 H24-E-1 深度8.41~9.70m(薄片作製位置)

・薄片は断層面 α 及び細粒化が進んだ範囲を含むように作製した。

※断層面 α は最新活動面

コア写真

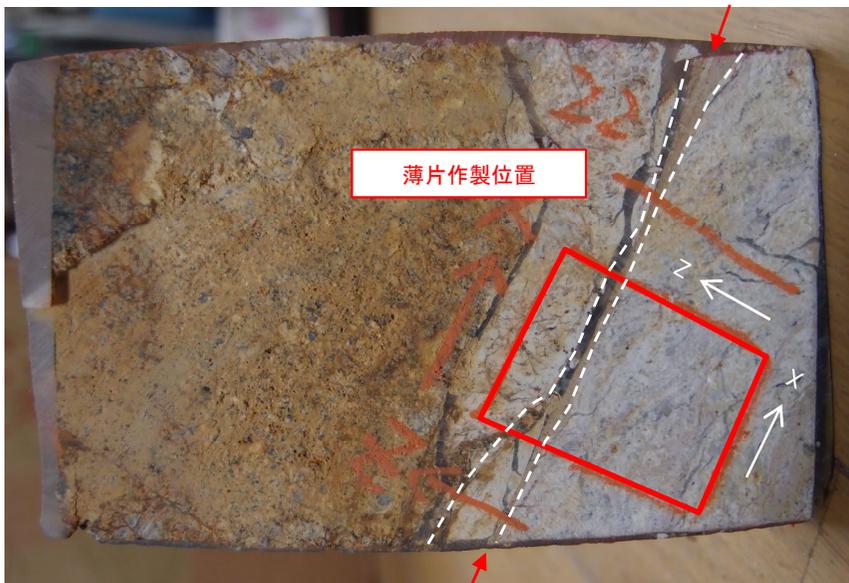


凡例

断層ガウジ ← → 破碎部範囲※ 断層面

※: 写真上は白色で記載

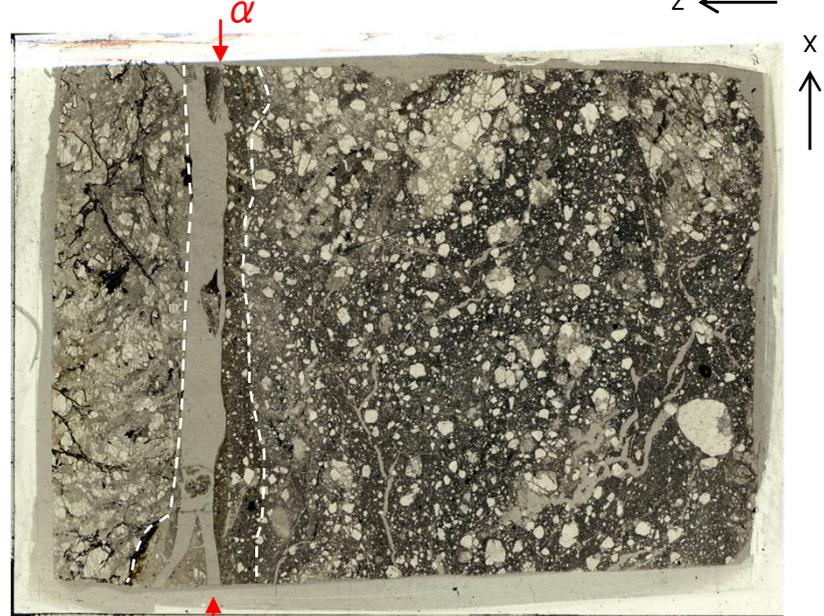
薄片作製位置写真



X: 条線方向(下向きを正とする)
Z: 断層面の法線方向(上盤側を正とする)

1 cm

薄片全景写真(単ニコル)



X: 条線方向(下向きを正とする)
Z: 断層面の法線方向(上盤側を正とする)

1 cm

凡例

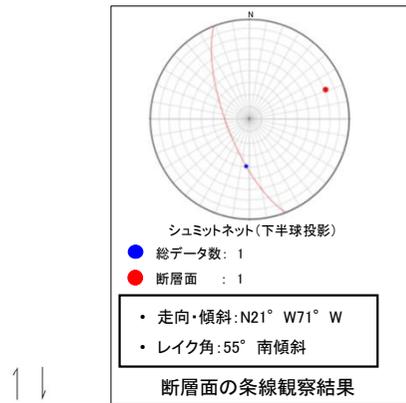
断層面 ----- 肉眼観察で相対的に細粒化が進んだ範囲※

※: 写真上は白色又は黒色で記載

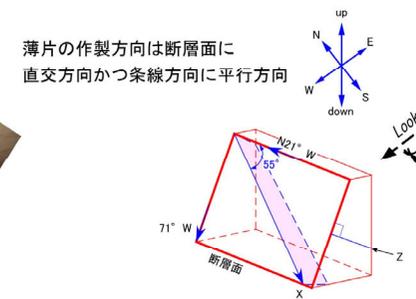
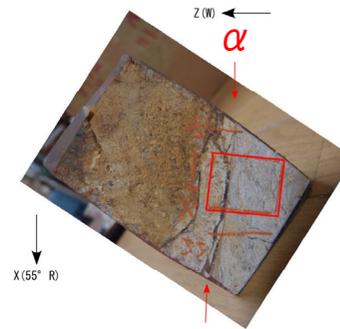
K断層 破碎部性状 H24-E-1 深度8.41~9.70m(変位センス, 薄片観察による断層岩区分(1/2))

- ・H24-E-1のボーリングコアから採取した薄片試料の観察結果によれば最新活動ゾーンの変位センスは、右ずれを伴う逆断層である。
- ・最新活動ゾーンに以下の特徴が認められることから、断層ガウジと判断した。
 - (断層ガウジ)せん断構造に伴う粘土鉱物の定向配列が認められる。
 - (断層ガウジ)基質は粘土鉱物を主体とする。
 - (断層ガウジ)粘土状部の分布は帯状で直線的である。
 - (断層ガウジ)丸みを帯びている岩片が多い。
 - 岩片は少ない。

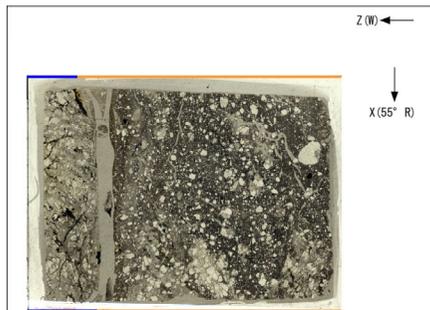
※断層面 α は最新活動面



最新活動ゾーン



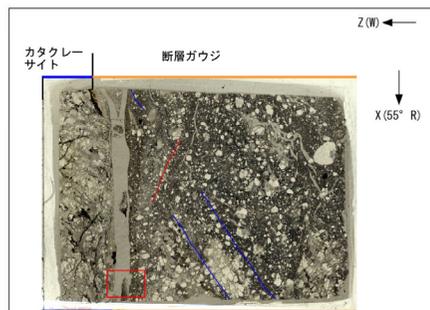
Z: 断層面の法線方向 (上盤側を正とする)



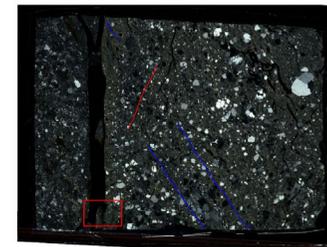
単ニコル



直交ニコル



単ニコル



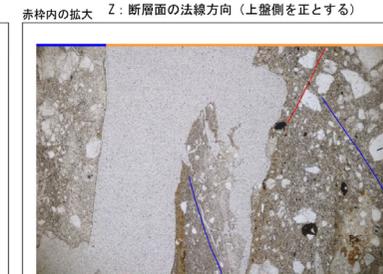
直交ニコル



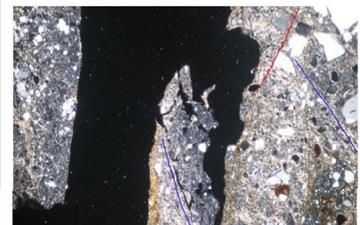
単ニコル



直交ニコル



単ニコル

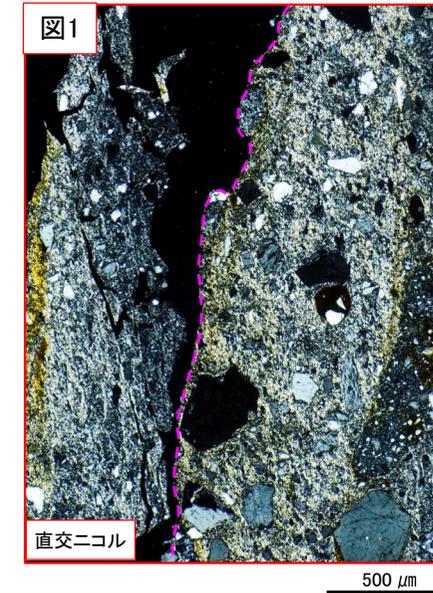
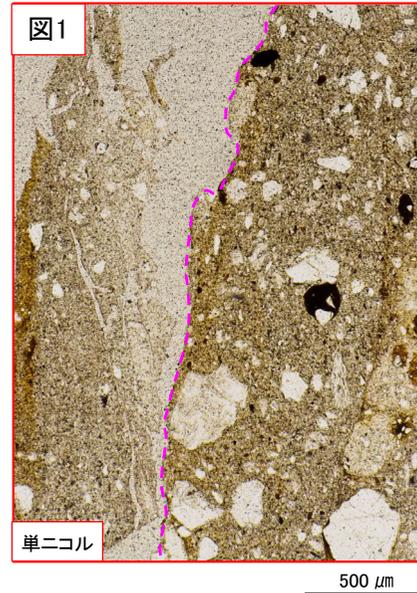
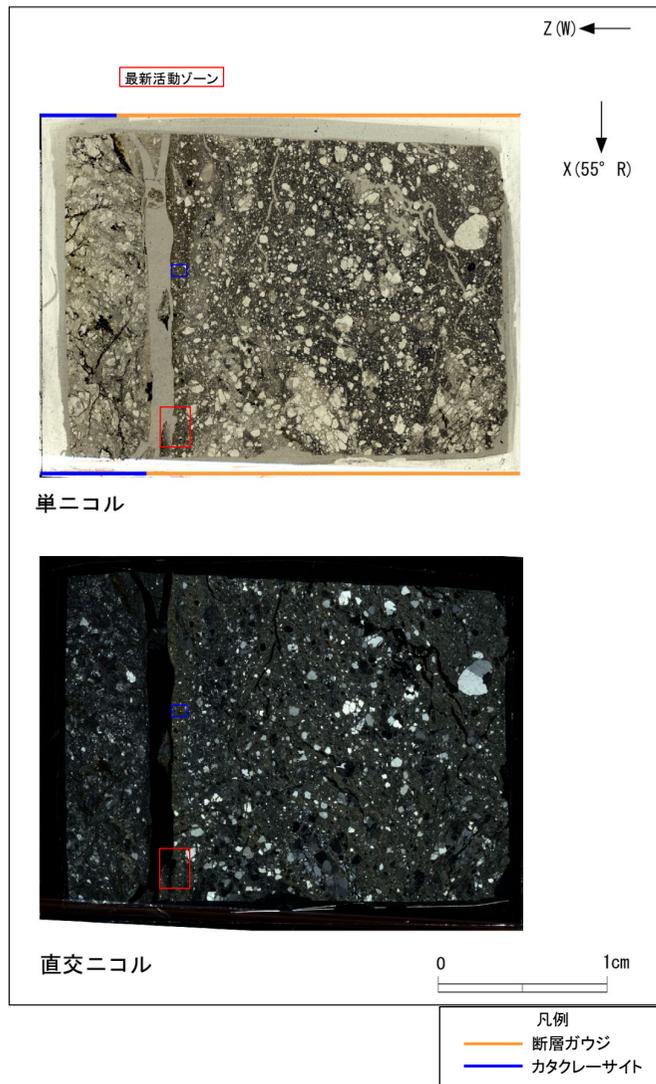


直交ニコル

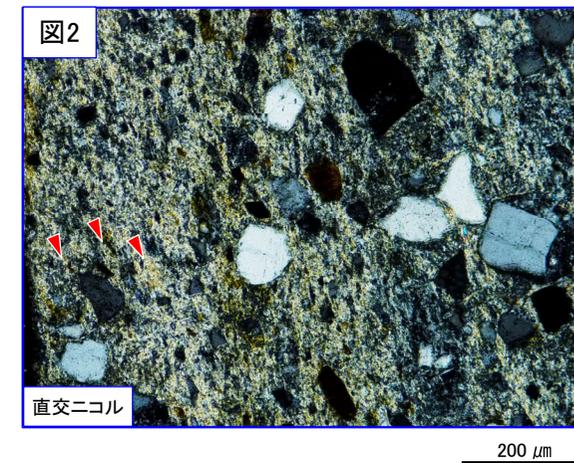
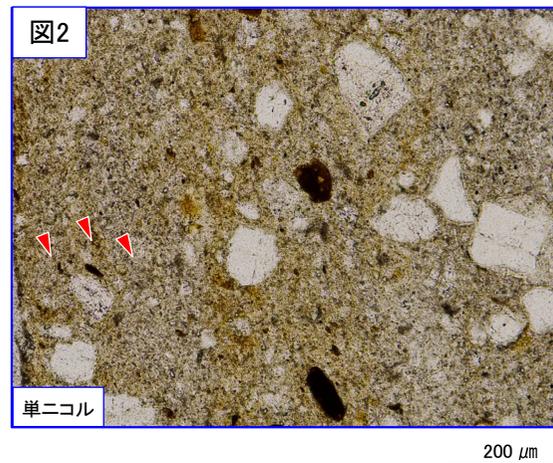
- 凡例
- 断層ガウジ
 - カタクレーサイト
 - R1面
 - P面

K断層 破碎部性状 H24-E-1 深度8.41~9.70m(変位センス, 薄片観察による断層岩区分(2/2))

- ・最新活動ゾーンには、以下の特徴が認められる。
- せん断構造に伴う粘土鉱物の定向配列が認められる。(図2)
- 基質は粘土鉱物を主体とする。(図2)
- 粘土状部の分布は帯状で直線的である。(図1)
- 岩片は少ない。(図2)
- 丸みを帯びている岩片が多い。(図2)



破線は帯状で直線的な粘土状部の範囲を示す



赤三角の方向は粘土鉱物の配列方向を示す

K断層 破碎部性状 H24-E-1 深度8.41～9.70m(断層岩区分の総合評価)

(肉眼観察結果 深度8.44m)

- 肉眼観察では、粘土状部は、軟質で、粘土の連続性及び直線性が良く、原岩組織が認められる岩片を主体とし基質も細粒化した岩片からなる組織も認められない。これらのことから断層ガウジであると判断した。

(観察位置)

- 薄片試料は、肉眼観察により認定した断層面 α に沿って最も細粒化した部分を含み、人為的な試料の乱れの無い部分で作製した。

※断層面 α は最新活動面

(薄片観察結果)

- 薄片観察では、以下の通り断層ガウジの特徴が認められた。
 - せん断構造に伴う粘土鉱物の定向配列が認められる。
 - 基質は粘土鉱物を主体とする。
 - 粘土状部の分布は帯状で直線的である。
 - 岩片は少ない。
 - 丸みを帯びている岩片が多い。
- 薄片観察では、カタクレーサイトの特徴が認められなかった。

以上より、薄片観察結果では、最新活動ゾーンの細粒部を断層ガウジであると判断した。



(総合評価)

当該破碎部については、以下の理由から断層ガウジであると評価した。

- 肉眼観察で確認された粘土状部は、その特徴から断層ガウジであると判断した。
- 薄片観察で確認された最新活動ゾーンの細粒部は、その特徴から断層ガウジであると判断した。

| 断層ガウジ・ 断層角礫の有無 | 断層ガウジ・ 断層角礫の幅[cm] * | 明瞭なせん断構造・ 変形構造 * |
|-------------------|---------------------------|------------------------|
| 有 | 1.0 | 有 |

* :断層岩区分の総合評価で断層ガウジ・断層角礫の有無が「有」の場合は肉眼観察結果を記載。

断層岩区分の総合評価で断層ガウジ・断層角礫の有無が「無」の場合は「-」と記載して括弧内に肉眼観察結果を記載。

D-1トレンチLカットピット

K断層 破碎部性状 D-1トレンチLカットピット(肉眼観察による断層岩区分(1/2))

・区間①に対応する「Hj」との記載については、シルト質砂状～砂質シルト状を呈するものである。軟質であるが、含まれる細粒部は局所的に分布し、連続性及び直線性に乏しく、原岩組織が認められる岩片を主体とし基質も細粒化した岩片からなる組織も認められる。これらのことから変質したカタクレーサイトであると判断した。

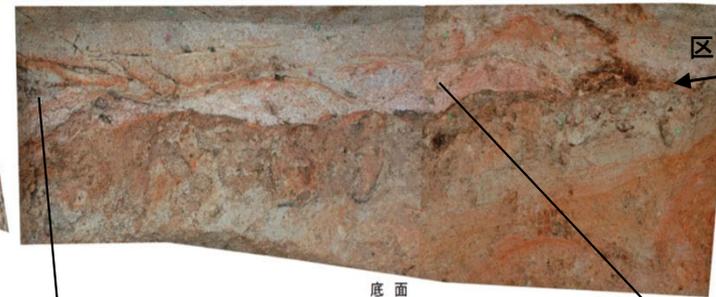
H-1: 変質したカタクレーサイト. Hj
 ・灰白色(7.5YR8/2)～淡橙色(5YR8/4)
 ・砂質シルト状. 全体的に軟質である。
 ・細粒部の分布は局所的である。原岩組織が認められる岩片を主体とし、基質も細粒化した岩片からなる組織は、わずかに認められる。

Lカットピット写真



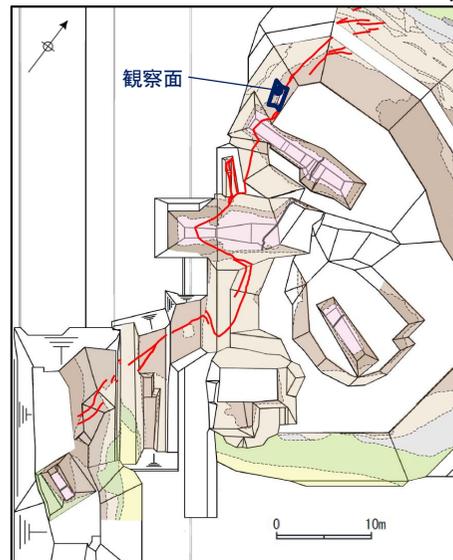
H-1: 変質したカタクレーサイト. Hj
 ・灰白色(7.5YR8/2)～淡橙色(5YR8/4)
 ・砂質シルト状. 全体的に軟質である。
 ・細粒部の分布は局所的である。原岩組織が認められる岩片を主体とし、基質も細粒化した岩片からなる組織は、わずかに認められる。

区間①
 南壁面
 断層面②



区間②
 北壁面
 断層面②

1m



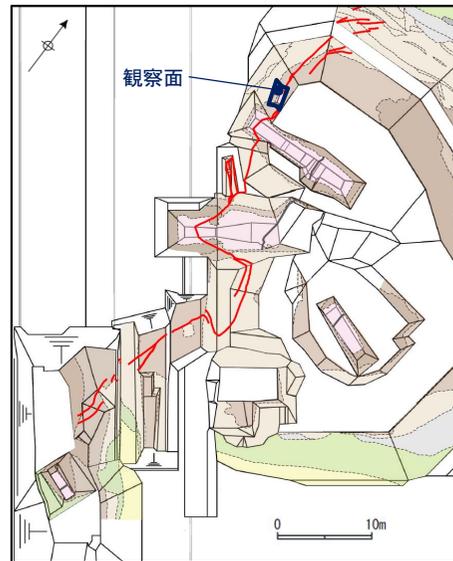
調査位置図

H-1: 変質したカタクレーサイト. Hj
 ・灰白色(7.5YR8/2)～淡橙色(5YR8/4)
 ・シルト質砂状～砂質シルト状。
 ・全体的に軟質である。
 ・細粒部の分布は、局所的である。原岩組織が認められる岩片を主体とし、基質も細粒化した岩片からなる組織は、わずかに認められる。

H-1: 変質したカタクレーサイト. Hj
 ・灰白色(7.5YR8/2)～淡橙色(5YR8/4)
 ・砂質シルト状. 全体的に軟質である。
 ・細粒部の分布は、局所的である。原岩組織が認められる岩片を主体とし、基質も細粒化した岩片からなる組織は、わずかに認められる。

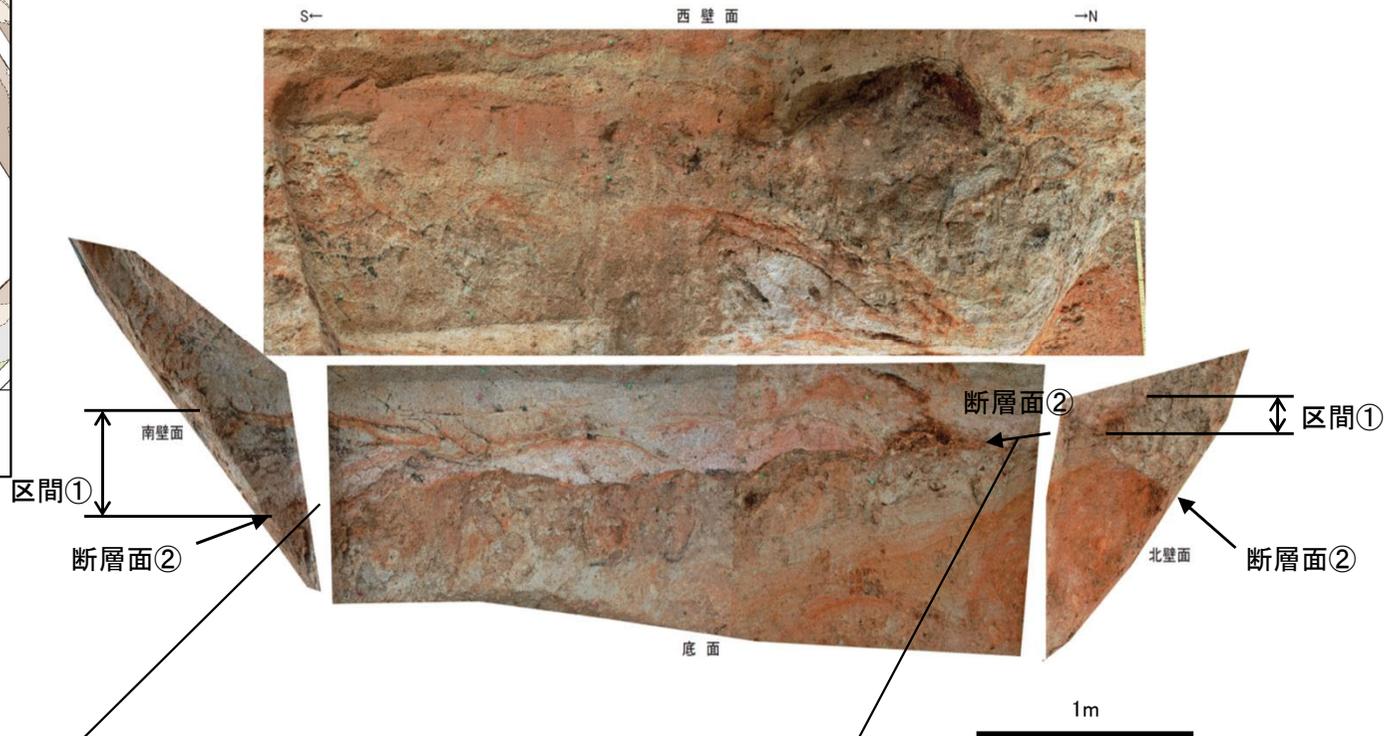
K断層 破碎部性状 D-1トレンチLカットピット(肉眼観察による断層岩区分(2/2))

・断層面②に対応する「Hc-1」との記載については、粘土状を呈するものである。軟質であり、細粒部はせん断面に沿って断続的に連続して分布し、原岩組織が認められる岩片を主体とし基質も細粒化した岩片からなる組織も認められない。これらのことから断層ガウジであると判断した。



調査位置図

Lカットピット写真



S-1:せん断面. 淡橙色粘土. 幅1~3mm. Hc-1
 ・基盤岩と堆積岩の境界に分布する. 細粒部がせん断面に沿って断続的に分布する.
 ・断層ガウジ.
 ・細粒部は軟質であり, 原岩組織が認められる岩片を主体とし, 基質も細粒化した岩片からなる組織は認められない.

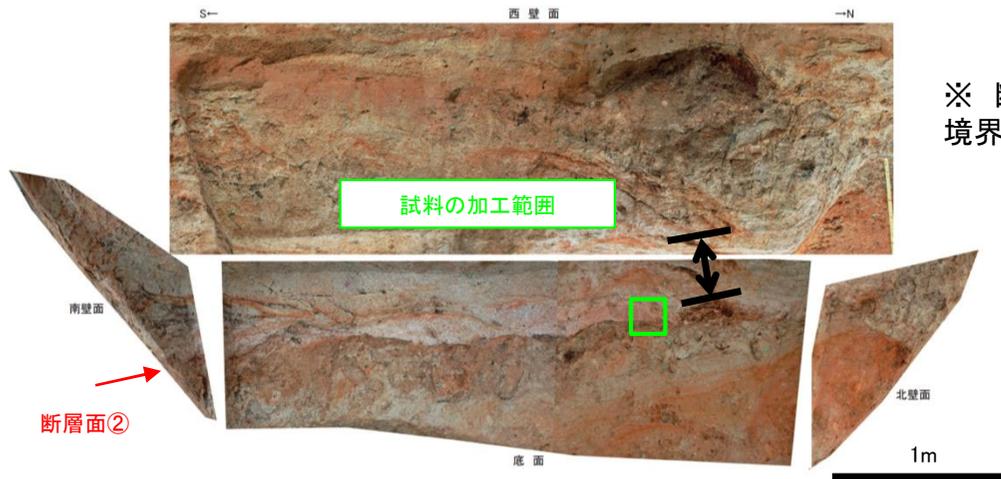
S-1:せん断面. 灰白~褐色粘土. 幅1~3mm. Hc-1
 ・基盤岩と堆積岩の境界に分布する. 細粒部がせん断面に沿って断続的に分布する. 断層ガウジ.
 ・細粒部は軟質であり, 原岩組織が認められる岩片を主体とし, 基質も細粒化した岩片からなる組織は認められない.

K断層 破碎部性状 D-1トレンチLカットピット(薄片作製位置)

・薄片は断層面②及び細粒化が進んだ範囲を含むように作製した。

露頭写真

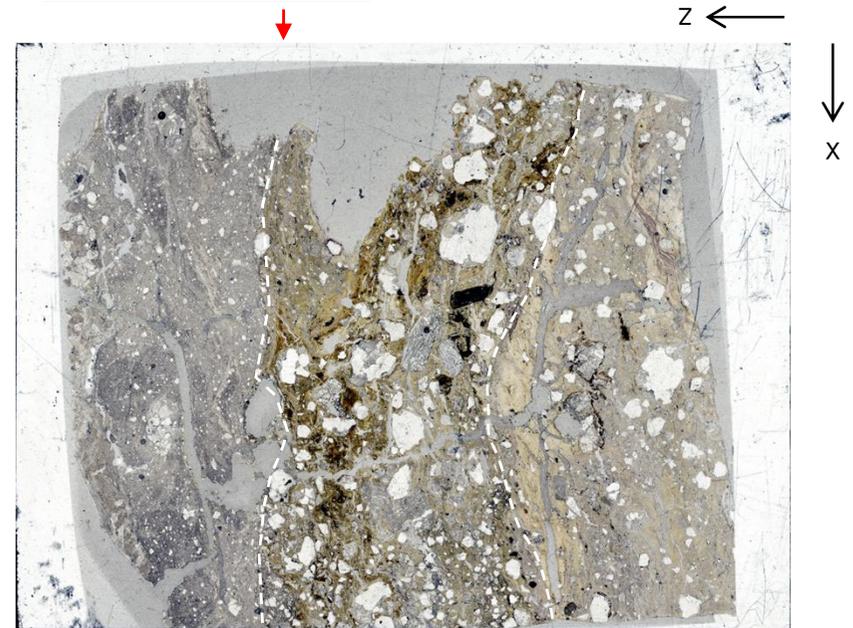
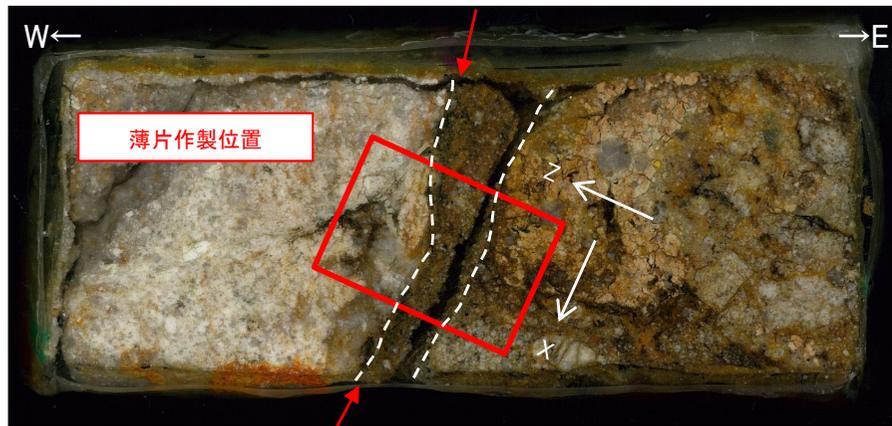
※断層面②は最新活動面



※ 断層ガウジは基盤岩と堆積物との境界付近に分布しており, 幅を計測できない

薄片作製位置写真

薄片全景写真(単ニコル)



X: 糸線方向(下向きを正とする)
Z: 断層面の法線方向(上盤側を正とする)

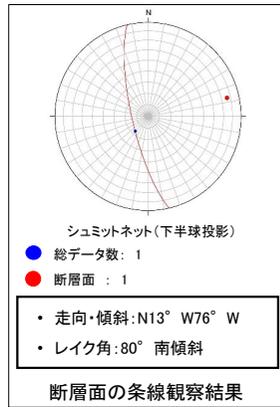
X: 糸線方向(下向きを正とする)
Z: 断層面の法線方向(上盤側を正とする)

凡例
 ↓ 断層面
 ----- 肉眼観察で相対的に細粒化が進んだ範囲※
 ※: 写真上は白色又は黒色で記載

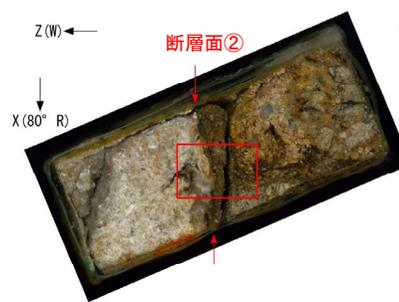
K断層 破碎部性状 D-1トレンチLカットピット(変位センス, 薄片観察による断層岩区分(1/2))

- ・D-1トレンチLカットピットから採取した薄片試料の観察結果によれば最新活動ゾーンの変位センスは、逆断層成分が卓越する。
- ・最新活動ゾーンには、断層ガウジとカタクレーサイトの特徴が認められるが、カタクレーサイトの特徴は、カタクレーサイトが断層ガウジに取り込まれたものと考えられることから断層ガウジと判断した。
- (断層ガウジ)せん断構造に伴う粘土鉱物の定向配列が認められる。
- (断層ガウジ)基質は粘土鉱物を主体とする。
- (断層ガウジ)粘土状部は帯状で直線的である。
- (カタクレーサイト)角ばった堆積物片が多い。

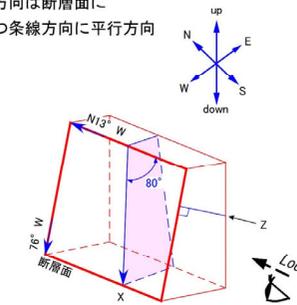
※断層面②は最新活動面



最新活動ゾーン



薄片の作製方向は断層面に
直交方向かつ条線方向に平行方向



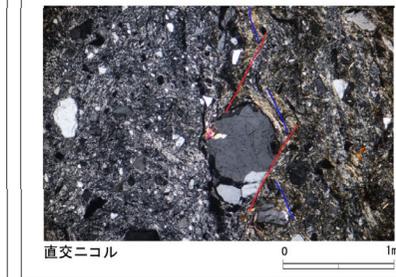
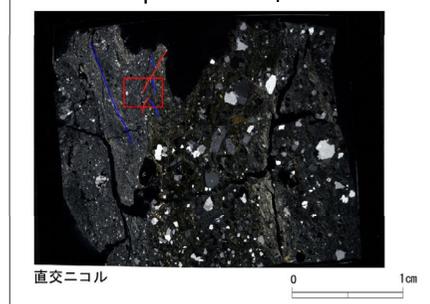
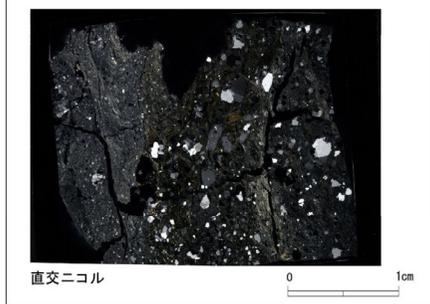
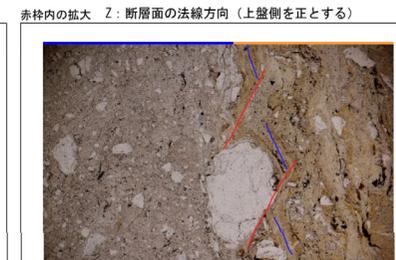
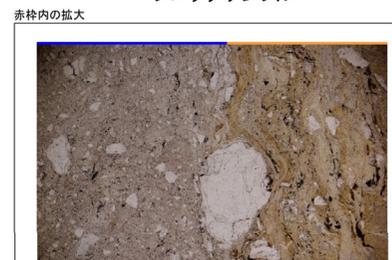
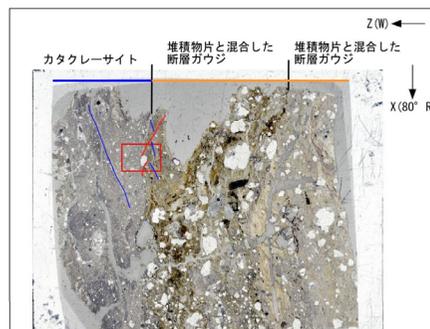
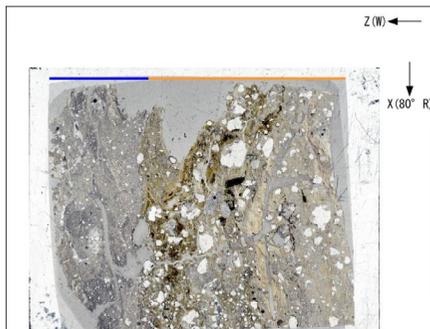
0 10cm

ブロックサンプル

走向・傾斜 N13° W76° W

X: 条線方向 (下向きを正とする)

Z: 断層面の法線方向 (上盤側を正とする)



- 凡例
- 断層ガウジ
 - カタクレーサイト
 - R1面
 - P面