

破砕部性状 H24-D1-1 深度68.84~69.00m(破砕部範囲の検討)

2023年10月6日提出資料 再掲

- ・ボーリング柱状図では、粘土混じり岩片状を示す深度68.84~69.00mを破砕部範囲としていたが、コア写真及びコア観察で、深度69.00m以深、深度69.20mまで、同様の粘土混じり岩片状部及び複数の灰白~灰赤色の粘土脈が認められることから、破砕部範囲を再検討する必要があると判断した。
- ・内部構造を詳細に観察するために、深度68.84~69.00mの破砕部及びその下位区間のCT撮影を実施し、破砕部周辺の構造を3次的に確認した。

コア写真



ボーリング柱状図

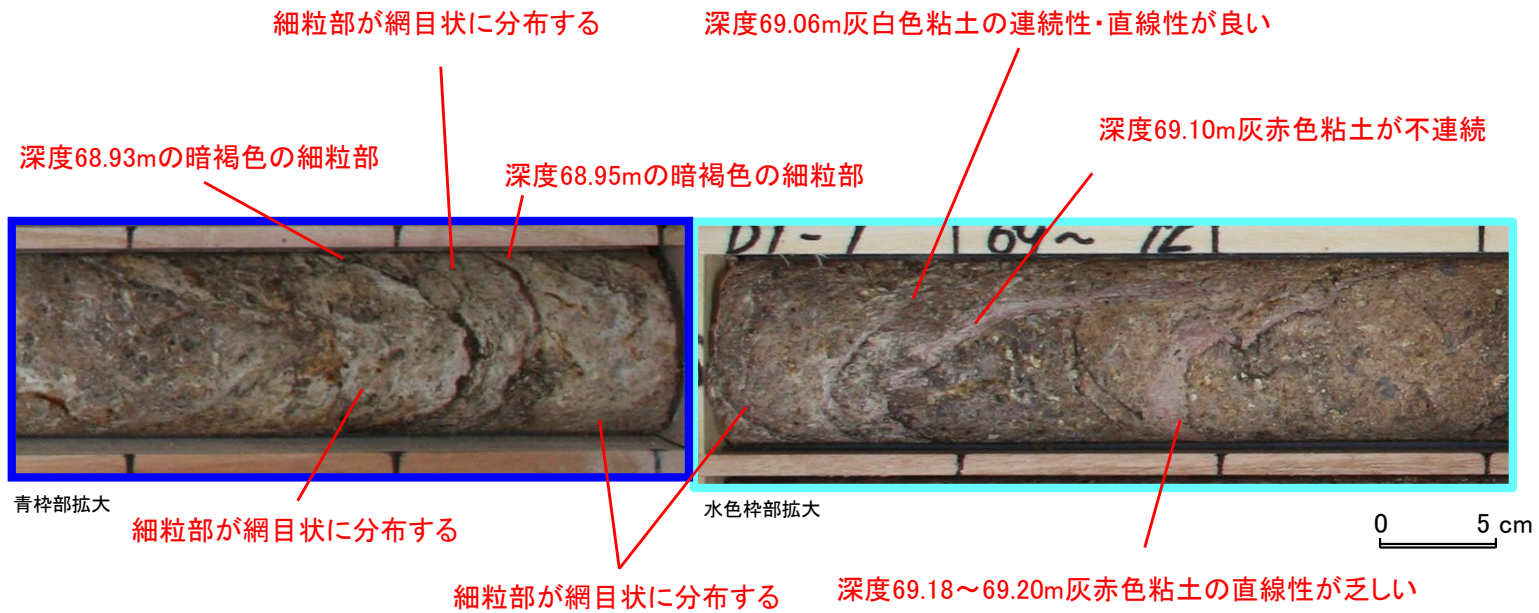
●68.84~69.00m: 破砕部
 68.84~68.93m: 粘土混じり岩片状部 (Hj)
 上端50°で不明瞭、下端55°でやや波打って連続。径5~10mmの粘土化した岩片主体。明灰褐~灰白色を呈する。幅32mm。
 68.93~68.95m: 粘土質礫状部 (Hb)
 上端55°、下端50°でともにやや波打って連続。径5~18mmの粘土化した岩片を多く含む。やや硬質。石英は殆んど含まない。上下端は幅1~4mmでマンガン鉱染を受け灰黄褐色化。これ以外は灰白色を呈する。幅20~30mm。
 68.95~69.00m: 粘土混じり岩片状部 (Hj)
 上端50°、下端45°でともにやや波打って連続。径5~10mmの粘土化した岩片主体。下端は幅2mmの硬質な淡褐色粘土脈を伴う。灰褐色を呈する。幅32~35mm。
 69.00~69.73m: 大半の割れ目は消滅するが、69.42mに傾斜68°、69.67mに傾斜70°で直線的でシャープな割れ目が残留する。
 69.06~69.18m: 傾斜60~80°で幅2~8mmの灰赤色粘土脈が湾曲しながら連続する。

凡例

← → 破砕部範囲*

.....> 再検討による破砕部下端*

※: 写真上は白色で記載



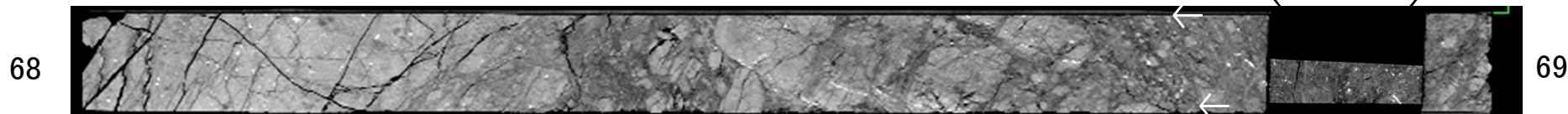
※深度69.00mを境に面構造の姿勢が大きく異なっているが、これはコア箱収納時にコアが回転したものである

・CT画像より、深度68.84～69.00mに、亜円礫の配列や縞状のせん断面・破碎構造が認められる。

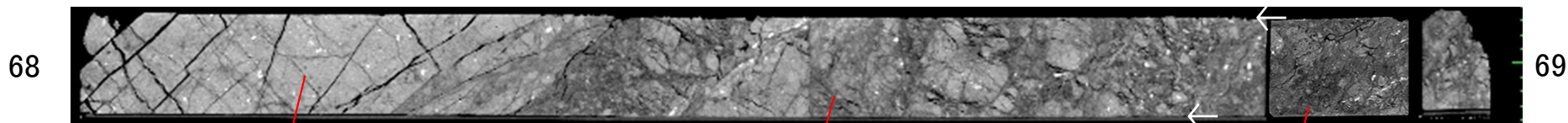
コア写真



CT画像



CT画像(側面)



深度68.84m以浅は、均質で、亜円礫の配列や縞状のせん断面・破碎構造は認められない
規則的な節理が認められる

深度68.84m～69.00mは、亜円礫の配列や縞状のせん断面・破碎構造が認められる

一部割れ目が多く、基質の密度が低い
一部原岩組織を残し、規則的な節理が認められる

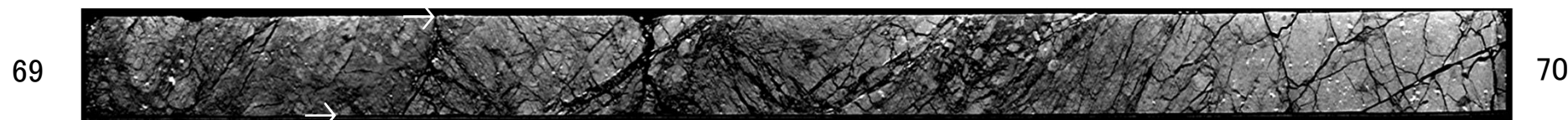
凡例
← → 破碎部範囲※
※:写真上は白色で記載

- ・CT画像より深度69.00～69.20mに、亜円礫の配列や縞状のせん断面・破砕構造が認められる。深度69.00m以浅と比較して、構造に明瞭な差異は認められず、密度が低く、亜円礫の配列や縞状のせん断面・破砕構造が連続して分布している。
- ・深度69.20m以深には亜円礫の配列や縞状のせん断面・破砕構造が認められず、原岩組織を残していることから、破砕部範囲を深度68.84～69.20mに見直すこととした。

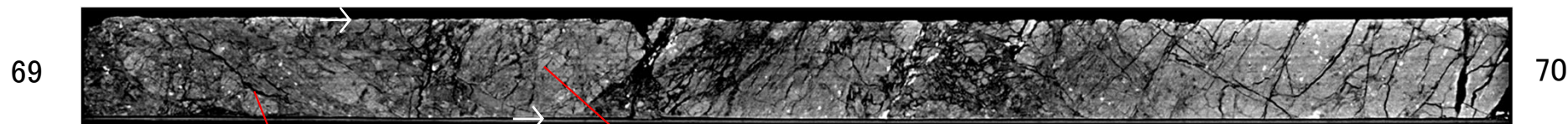
コア写真



CT画像



CT画像(側面)



深度69.00m～69.20mは、密度が低下し、局所的に原岩組織を残すものの大半が失われ、全体に亜円礫の配列や縞状のせん断面・破砕構造が認められる

深度69.20m以深は、密度が高く均質で、原岩組織を残し、節理が認められ、亜円礫の配列や縞状のせん断面・破砕構造は認められない
角礫状を呈する部分も、亜円礫の配列や縞状のせん断面・破砕構造は認められない

凡例
← → 破砕部範囲*
※:写真上は白色で記載

破碎部性状 H24-D1-1 深度68.84~69.20m(肉眼観察による断層岩区分(1/2))

- ・深度68.84~68.93mの「粘土混じり岩片状」と記載の箇所については、軟質~やや軟質であるが、含まれる細粒部(白色粘土)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。
- ・深度68.93~68.95mの「粘土質礫状」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。
- ・深度68.93m及び68.95mに暗褐色の細粒部が見られるが、いずれも境界面は波打ち直線性に乏しい。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68.95~69.00mの「粘土混じり岩片状」と記載の箇所については、全体に軟質~やや軟質で、一部硬質部を含むが、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。

ボーリング柱状図

●68.84~69.00m: 破碎部
 68.84~68.93m: 粘土混じり岩片状部 (Hj)
 上端50°で不明瞭、下端55°でやや波打って連続。径5~10mmの粘土化した岩片主体。明灰褐~灰白色を呈する。幅32mm。
 68.93~68.95m: 粘土質礫状部 (Hb)
 上端55°、下端50°でともにやや波打って連続。径5~18mmの粘土化した岩片を多く含む。やや硬質。石英は殆んど含まない。上下端は幅1~4mmでマンガン鉱染を受け灰黄褐色化。これ以外は灰白色を呈する。幅20~30mm。
 68.95~69.00m: 粘土混じり岩片状部 (Hj)
 上端50°、下端45°でともにやや波打って連続。径5~10mmの粘土化した岩片主体。下端は幅2mmの硬質な淡褐色粘土脈を伴う。灰褐色を呈する。幅32~35mm。
 69.00~69.73m: 大半の割れ目は消滅するが、69.42mに傾斜68°、69.67mに傾斜70°で直線的でシャープな割れ目が残留する。
 69.06~69.18m: 傾斜60~80°で幅2~8mmの灰赤色粘土脈が湾曲しながら連続する。

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

深度68.93mの暗褐色の細粒部 細粒部が網目状に分布する 深度68.95mの暗褐色の細粒部



青粋部拡大

細粒部が網目状に分布する

細粒部が網目状に分布する

0 5 cm

破碎部性状 H24-D1-1 深度68.84~69.20m(肉眼観察による断層岩区分(2/2))



- ・深度69.00~69.06mは、粘土混じり岩片状を呈し、やや硬質であるが、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。
- ・深度69.06mには、灰白色粘土を挟在している。粘土は軟質で、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が認められない。これらのことから断層ガウジであると判断した。
- ・深度69.06~69.10mは、粘土混じり岩片状を呈し、やや硬質であるが、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。
- ・深度69.10mには、灰赤色粘土を挟在している。粘土は軟質であるが、湾曲し、不連続であるため、変質したカタクレーサイト中の粘土脈であると判断した。
- ・深度69.10~69.18mは、粘土混じり岩片状を呈し、やや硬質であるが、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。
- ・深度69.18~69.20mには、灰赤色粘土を挟在している。粘土は軟質で、連続的であるが、直線性に乏しいため、変質したカタクレーサイト中の粘土脈であると判断した。

ボーリング柱状図

●68.84~69.00m：破碎部
68.84~68.93m：粘土混じり岩片状部(Hj)
上端50°で不明瞭、下端55°でやや波打って連続。径5~10mmの粘土化した岩片主体。明灰褐~灰白色を呈する。幅32mm。
68.93~68.95m：粘土質礫状部(Hb)
上端55°，下端50°でともにやや波打って連続。径5~18mmの粘土化した岩片を多く含む。やや硬質。石英は殆んど含まない。上下端は幅1~4mmでマンガン鉱染を受け灰黄褐色化。これ以外は灰白色を呈する。幅20~30mm。
68.95~69.00m：粘土混じり岩片状部(Hj)
上端50°，下端45°でともにやや波打って連続。径5~10mmの粘土化した岩片主体。下端は幅2mmの硬質な淡褐色粘土脈を伴う。灰褐色を呈する。幅32~35mm。
69.00~69.73m：大半の割れ目は消滅するが、69.42mに傾斜68°，69.67mに傾斜70°で直線的でシャープな割れ目が残留する。
69.06~69.18m：傾斜60~80°で幅2~8mmの灰赤色粘土脈が湾曲しながら連続する。

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

深度69.06mの灰白色粘土は連続性・直線性が良い

深度69.10mの灰赤色粘土は不連続となる



水色枠部拡大

深度69.18~69.20mの灰赤色粘土は直線性に乏しい

0 5 cm

破砕部性状 H24-D1-1 深度68.84~69.20m(薄片作製位置)

2023年10月6日
提出資料 再掲

・薄片は断層面 γ 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 γ は最新活動面



凡例
 ← → 破砕部範囲※
 ※: 写真上は白色で記載
 ↓ 断層面

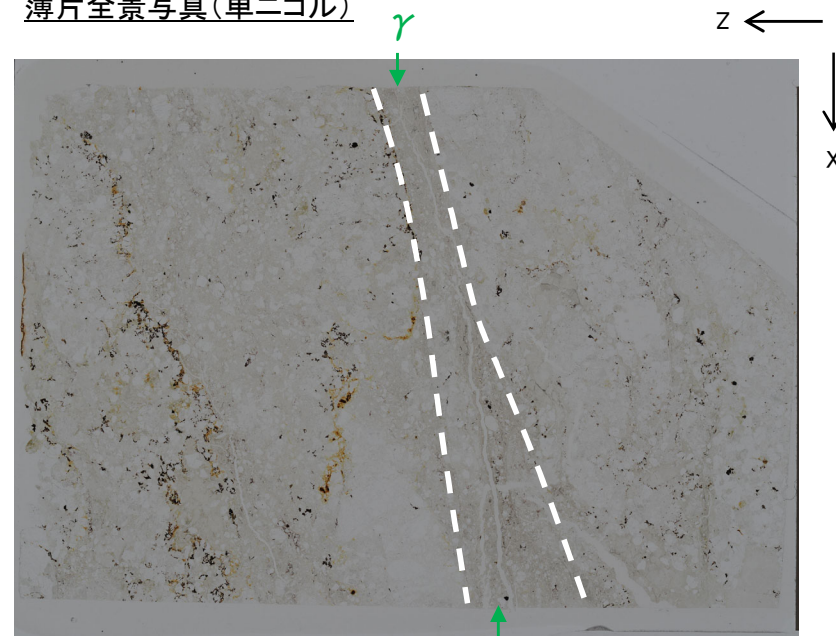
薄片作製位置写真



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)

5 cm

薄片全景写真(単ニコル)



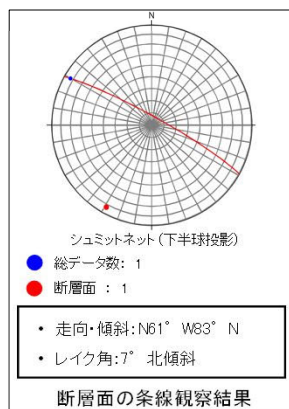
X: 条線方向(下向きを正とする)
 Z: 断層面の法線方向(上盤側を正とする)

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

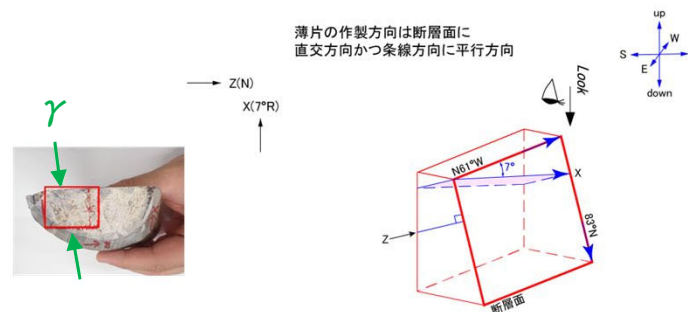
- ・H24-D1-1のボーリングコアから採取した薄片試料の観察結果によれば最新活動ゾーンの変位センスは、左ずれ成分が卓越する。
- ・最新活動ゾーンに以下の特徴が認められることから、断層ガウジのみからなる破砕部であると判断した。
 - (断層ガウジ) 基質は粘土鉱物を主体とする。
 - (断層ガウジ) 粘土状部の分布は帯状で直線的かつ連続的である。
 - 岩片は少ない。
 - (断層ガウジ) 丸みを帯びている岩片が多い。

※断層面 γ は最新活動面



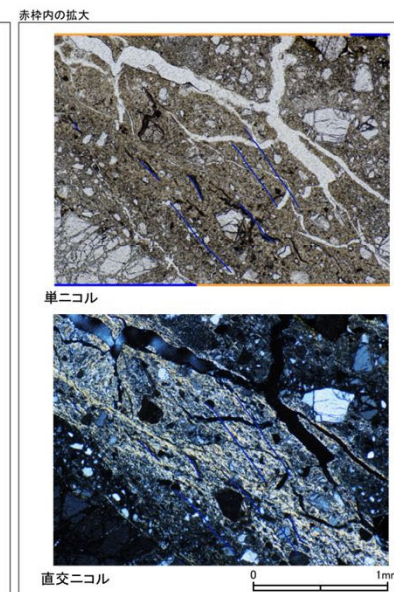
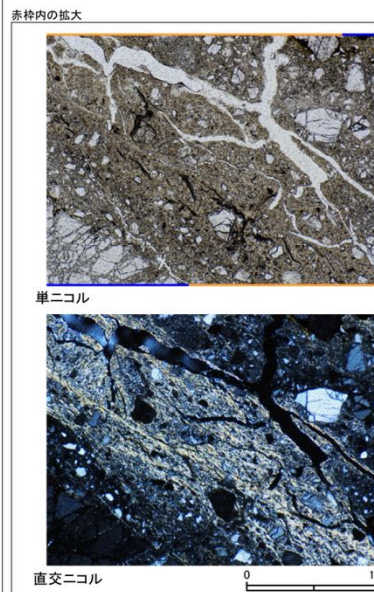
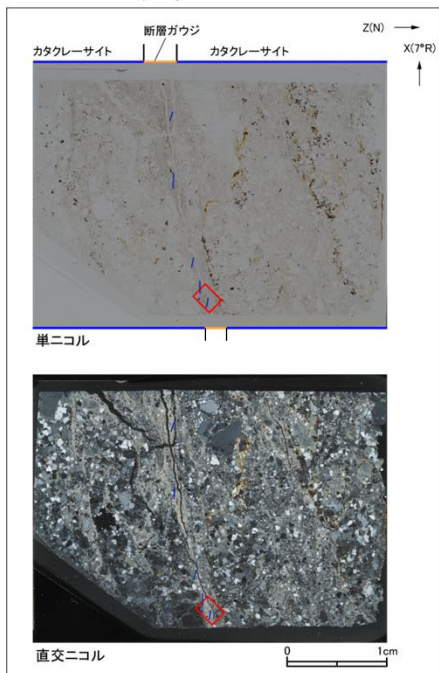
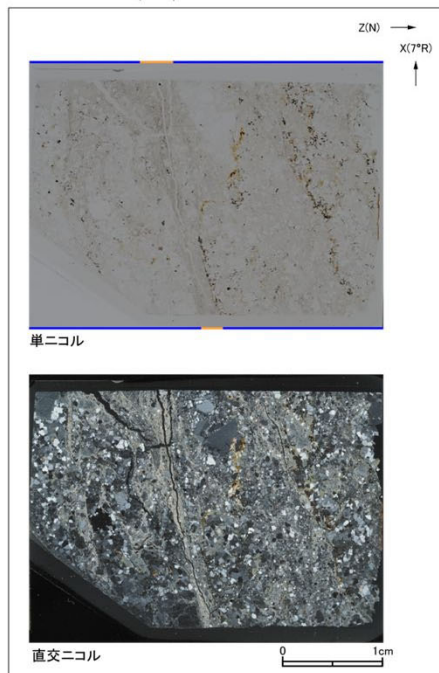
断層面の条線観察結果

最新活動ゾーン



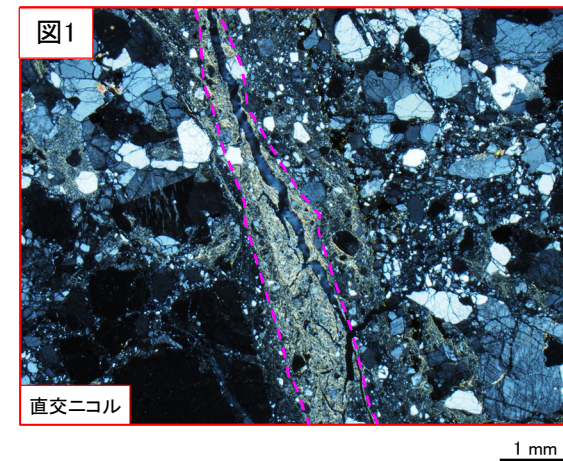
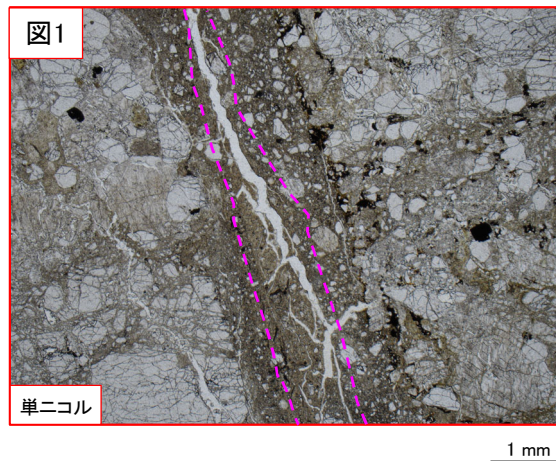
0 10cm
ブロックサンプル

走向・傾斜 N61°W 83°N
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)

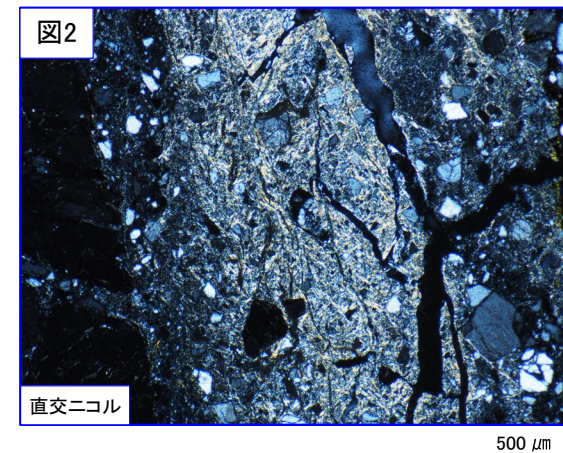
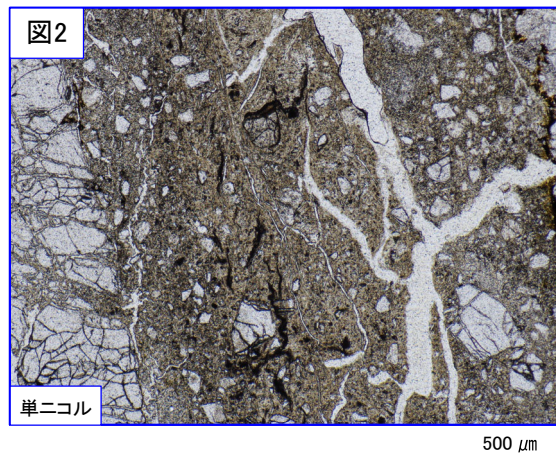


- 凡例
- 断層ガウジ
 - カタクレーサイト
 - R1面
 - P面

- ・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1)
- 粘土状部の分布は帯状で直線的かつ連続的である。(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: 粘土鉱物の分布は帯状で直線的かつ連続的である



岩片は少なく, 丸みを帯びた岩片が多い

凡例
 断層ガウジ
 カタクレーサイト

(肉眼観察結果 深度69.06m)

- 肉眼観察では、粘土状部は軟質で、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が認められない。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 γ 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 γ 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。
 - 基質は粘土鉱物を主体とする。
 - 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)

当該破砕部については、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軟質な粘土状部は、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	0.1	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-D1-1
78.77~79.19m


- ・深度78.77~79.19mの「粘土質礫状」と記載の箇所については、全体的にやや軟質であるが、所々、挟在する灰赤色の粘土脈は、いずれも境界面が漸移的で、連続性及び直線性に乏しく、また、全体的に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。
- ・一方、深度79.19mには幅1~3mmの軟質な灰赤色粘土が挟在しており、幅が狭いため、肉眼観察では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。これらのことから断層ガウジとして扱うこととした。

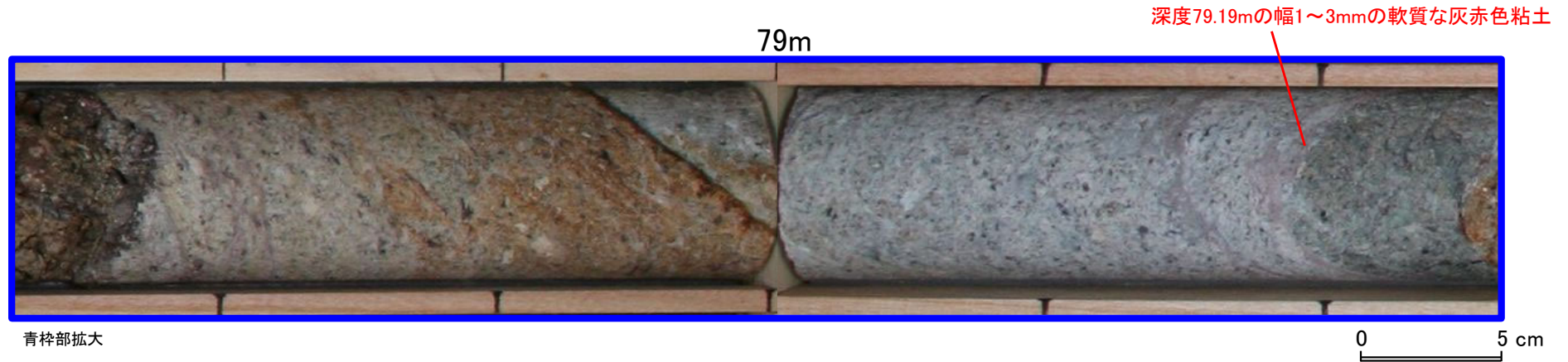
ボーリング柱状図

●78.77~79.19m：破碎部
粘土質礫状部 (Hj)
上端32°でやや湾曲して、下端63°で直線的にシャープに連続。岩組織は明瞭であるが、割れ目は78.97mの54°以外は消滅する。全体に変質しており、著しく軟質化する。79.15m以深に幅1~3mmの約60°で軟質な灰赤色粘土脈を3箇所伴う。灰褐~明青灰色を呈する。

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



・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

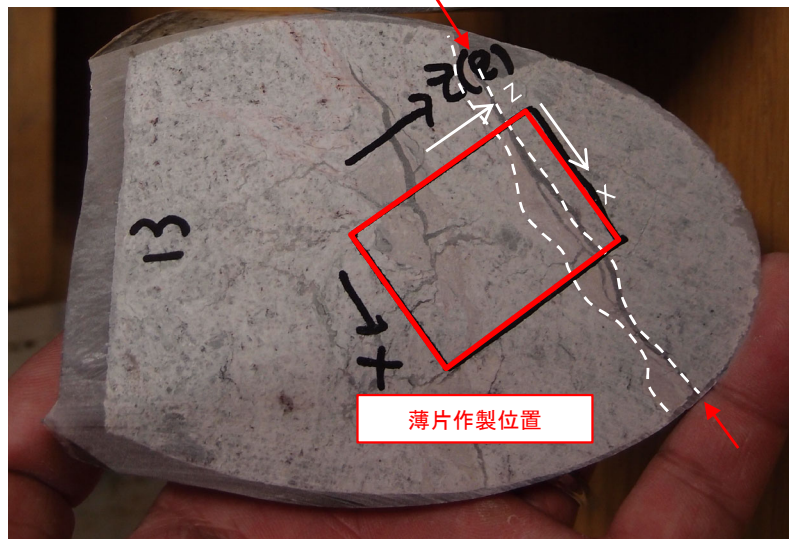
※断層面 α は最新活動面



凡例

▬ 断層ガウジ ← → 破砕部範囲※ ↘ 断層面
 ※: 写真上は白色で記載

薄片作製位置写真



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)

5 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

薄片全景写真(単ニコル)



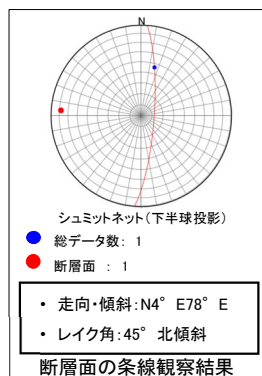
X: 糸線方向(下向きを正とする)
Z: 断層面の法線方向(上盤側を正とする)

1 cm

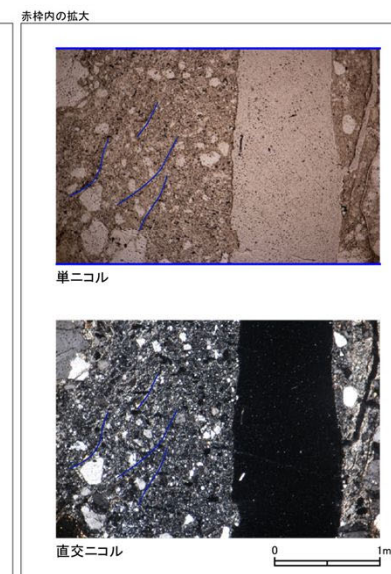
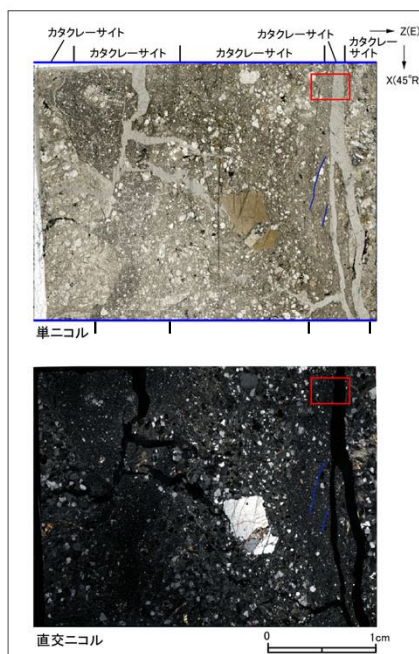
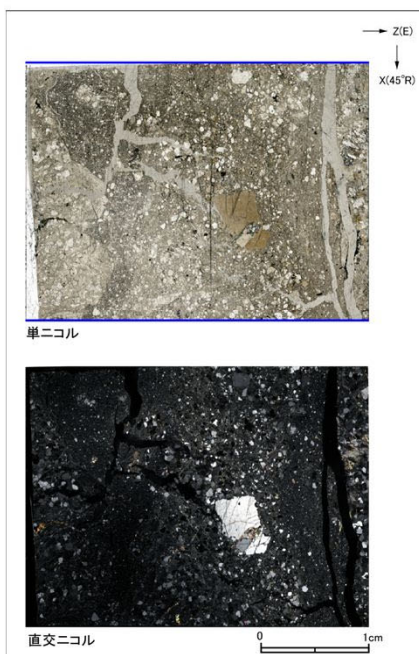
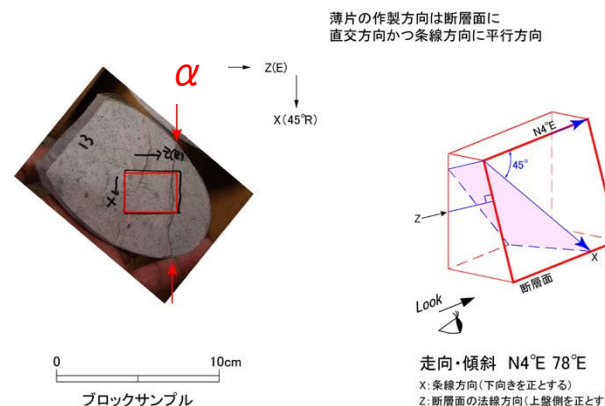
・H24-D1-1のボーリングコアから採取した薄片試料の観察結果によれば最新活動ゾーンの変位センスは、右ずれを伴う逆断層である。
 ・最新活動ゾーンに以下の特徴が認められることから、カタクレーサイトのみからなる破碎部であると判断した。

- (カタクレーサイト) 基質を構成する粘土鉱物は少ない。
- (カタクレーサイト) 断層面に沿った帯状の粘土状部は局所的である。
- (カタクレーサイト) 多様な粒径の岩片が多く認められる。
- (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。

※断層面αは最新活動面



最新活動ゾーン

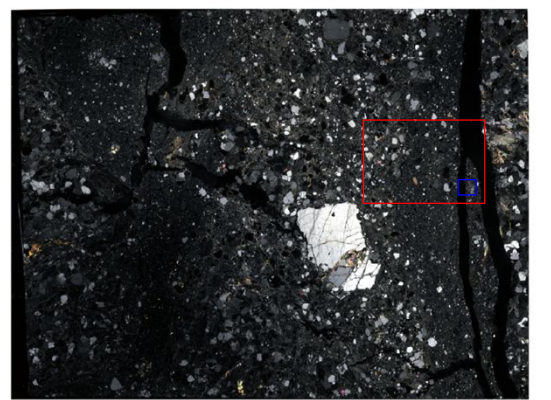


- 凡例
- 断層ガウジ
 - カタクレーサイト
 - R1面
 - P面

- ・最新活動ゾーンには、以下の特徴が認められる。
- 基質を構成する粘土鉱物は少ない。(図1)
- 断層面に沿った帯状の粘土状部は局所的である。(図1)
- 多様な粒径の岩片が多く認められる。(図1, 2)
- 角ばった岩片が多い。(図1, 2)
- ジグソー状の角礫群が認められる。(図2)

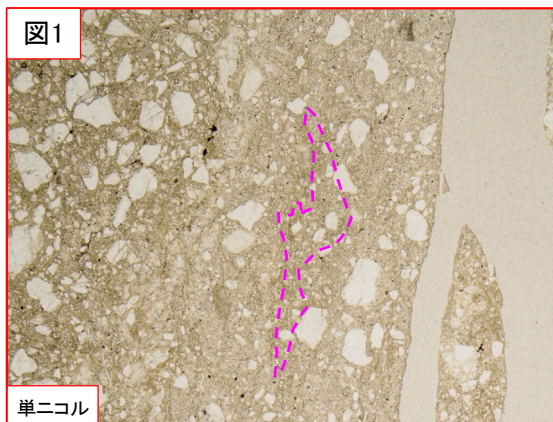


単ニコル



直交ニコル

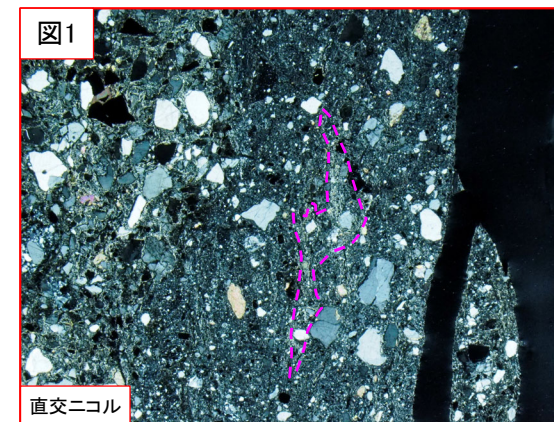
- 凡例
- 断層ガウジ
 - カタクレーサイト



単ニコル

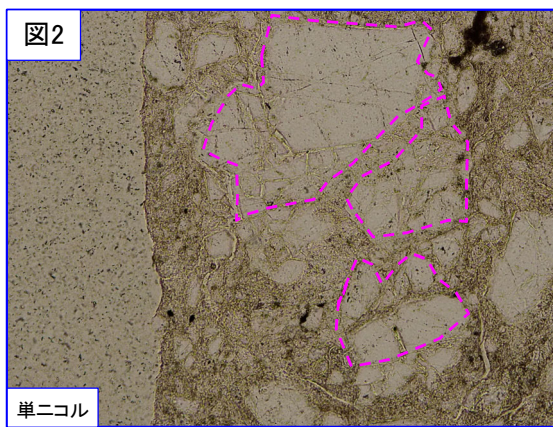
1 mm

破線は粘土状部の分布範囲を示す



直交ニコル

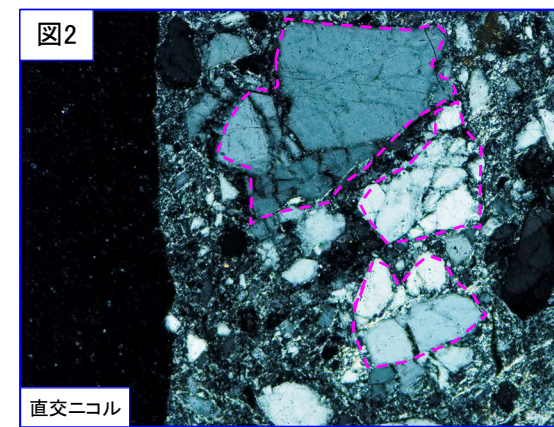
1 mm



単ニコル

200 μm

破線はジグソー状の角礫群の範囲を示す



直交ニコル

200 μm

(肉眼観察結果 深度79.19m)

- 深度79.19mには幅1～3mmの灰赤色粘土が挟在し、幅が狭いため、肉眼観察では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。これらのことから断層ガウジとして扱うこととした。

(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なかった。
 - 基質を構成する粘土鉱物は少ない。
 - 断層面に沿った帯状の粘土状部は局所的である。
- 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。
 - 多様な粒径の岩片が多く認められる。
 - 角ばった岩片が多い。
 - ジグソー状の角礫群が認められる。

以上より、薄片観察結果では、最新活動ゾーンの細粒部をカタクレーサイトであると判断した。



(総合評価)

当該破砕部については、以下の理由から変質したカタクレーサイトであると評価した。

- 肉眼観察で確認された灰赤色粘土は、原岩組織の有無が判断できないことから、断層ガウジとして扱うこととした。
- 薄片観察で確認された最新活動ゾーンの細粒部は、その特徴からカタクレーサイトであると判断した。
- 肉眼観察で確認された灰赤色粘土沿いに、全体に変質しており著しく軟質化している。これは敦賀サイトの露頭で認められる状況と同じであることから、熱水変質作用により生成したものと考えられる。

肉眼観察結果、薄片観察結果より、敦賀サイトの破砕部の特徴(熱水変質を受けたことにより軟質化している)を矛盾なく説明できることを確認した。

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 *
無	- (0.3)	- (無)

* : 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-D1-1
81.20~81.42m

破砕部性状 H24-D1-1 深度81.20~81.42m(肉眼観察による断層岩区分)

- ・深度81.20~81.30mの「粘土混じり礫状」と記載の箇所については、やや硬質であるが、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81.30mの「粘土状」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。
- ・深度81.30~81.42mの「粘土混じり礫状」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。

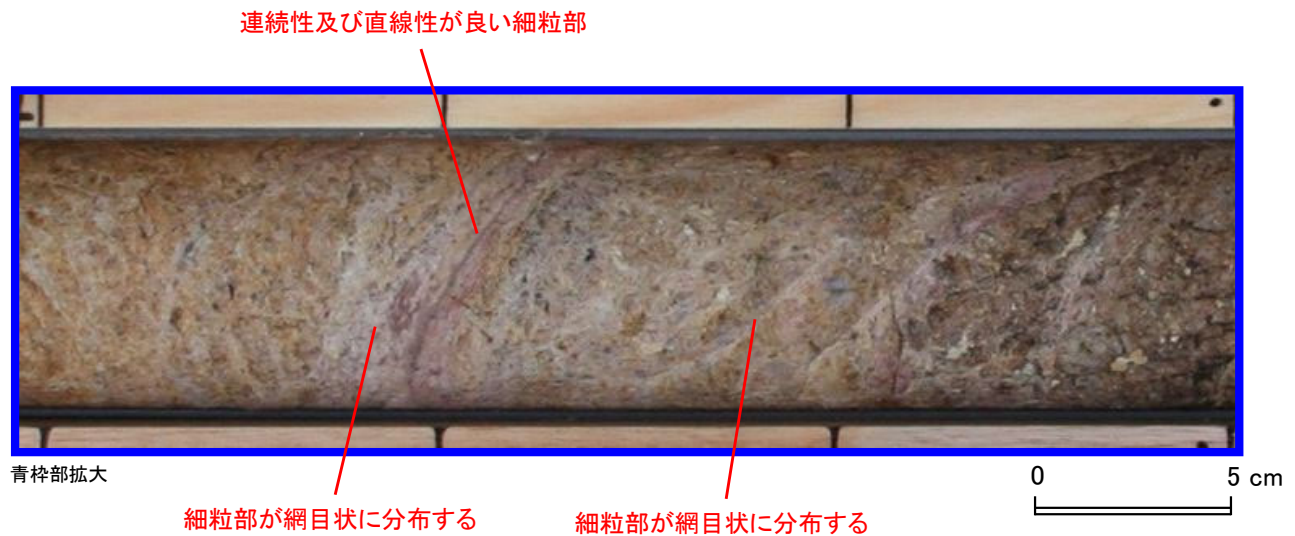
ボーリング柱状図

●81.20~81.42m：破砕部
 81.20~81.30m：粘土混じり礫状部（Hj）
 上端40°で一部湾曲し、下端35°で直線的にシャープに連続。径1~2mmの石英粒と径3~15mmの粘土化した花崗斑岩の岩片を多く含む。やや硬質。81.20~81.27mはにぶい黄橙色、81.27~81.30mは浅黄橙色を呈する。幅50~60mm。
 81.30m：粘土状部（Hc-1）
 傾斜35°で幅2~4mmの軟質な灰赤色粘土からなる。
 81.30~81.42m：粘土混じり礫状部（Hj）
 上端35°で直線的にシャープに、下端60°でやや湾曲して連続し、灰赤~白色の幅1mmの軟質粘土を伴う。径1~3mmの石英粒と径5~20mmの一部粘土化、一部硬さDの花崗斑岩の岩片を多く含む。81.37m以深では礫量が増加する。上端側幅10mmは淡赤橙色で、これ以外はにぶい黄橙色を呈する。

コア写真



凡例
 断層ガウジ ← → 破砕部範囲※
 ※:写真上は白色で記載



破砕部性状 H24-D1-1 深度81.20~81.42m(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

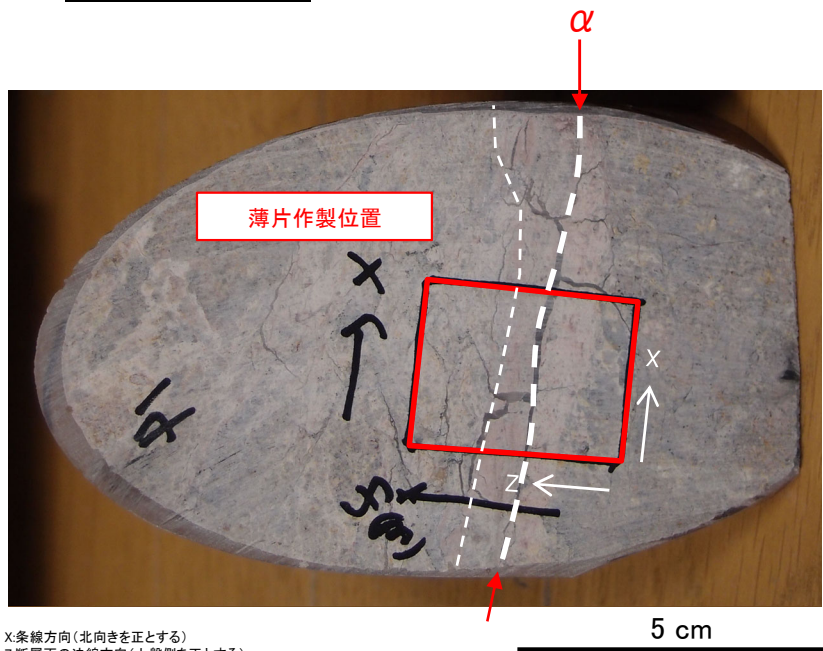


凡例

- 断層ガウジ
- ← → 破砕部範囲※
- 断層面

※: 写真上は白色で記載

薄片作製位置写真



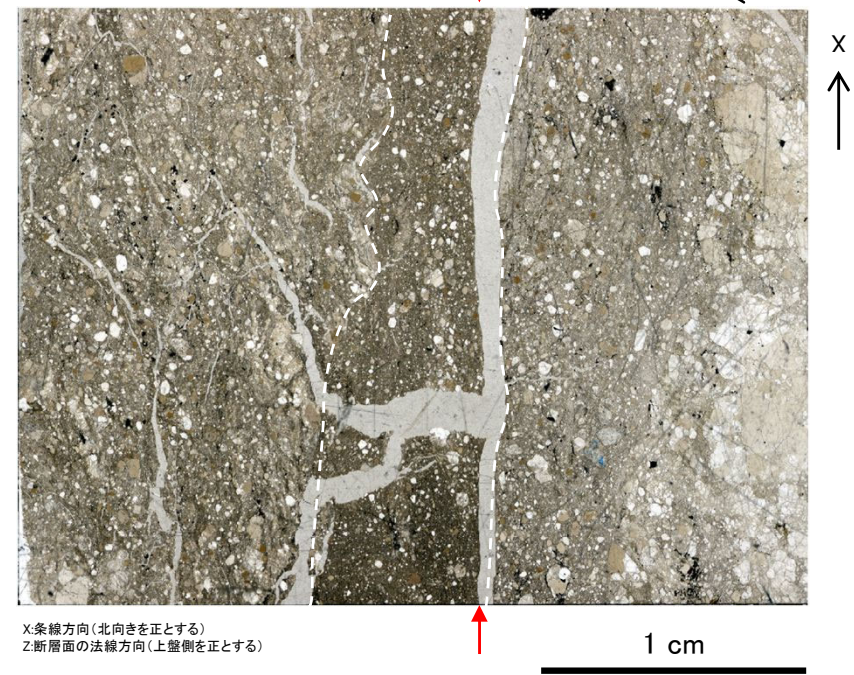
X: 条線方向(北向きを正とする)
Z: 断層面の法線方向(上盤側を正とする)

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

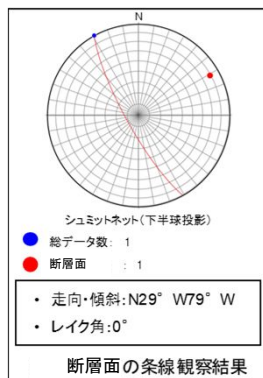
薄片全景写真(単ニコル)



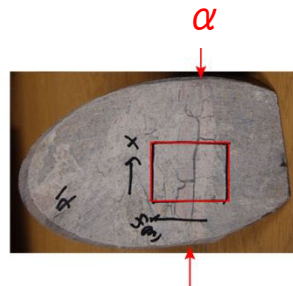
X: 条線方向(北向きを正とする)
Z: 断層面の法線方向(上盤側を正とする)

破砕部性状 H24-D1-1 深度81.20~81.42m(変位センス, 薄片観察による断層岩区分(1/2))

- ・H24-D1-1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。
- 岩片は少ない。
- (断層ガウジ)丸みを帯びている岩片が多い。
- (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。
- (カタクレーサイト)ジグソー状の角礫群が認められる。

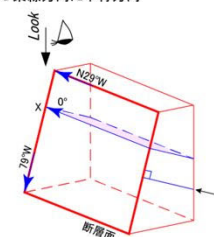


最新活動ゾーン



Z(W) ←
X(0°) ↑

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

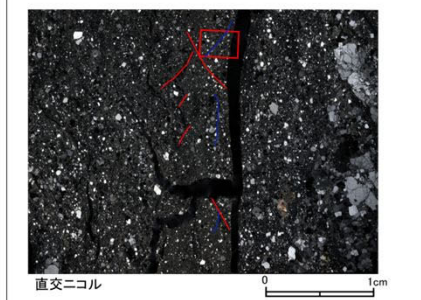
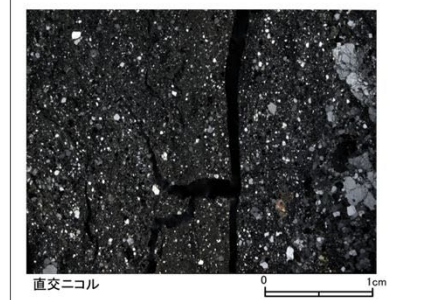
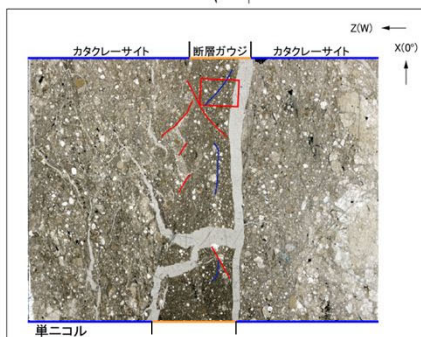


※断層面αは最新活動面

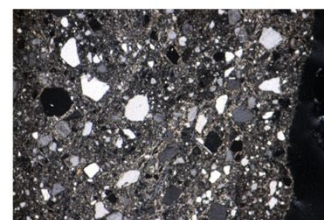
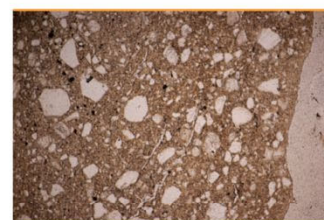
走向・傾斜 N29°W 79°W

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

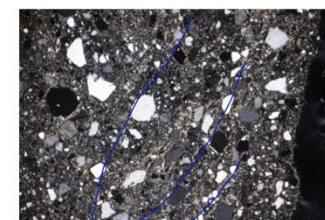
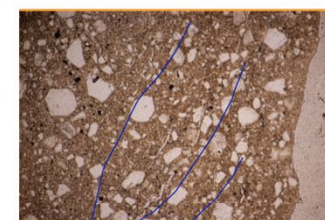
0 10cm
ブロックサンプル



赤枠内の拡大



赤枠内の拡大

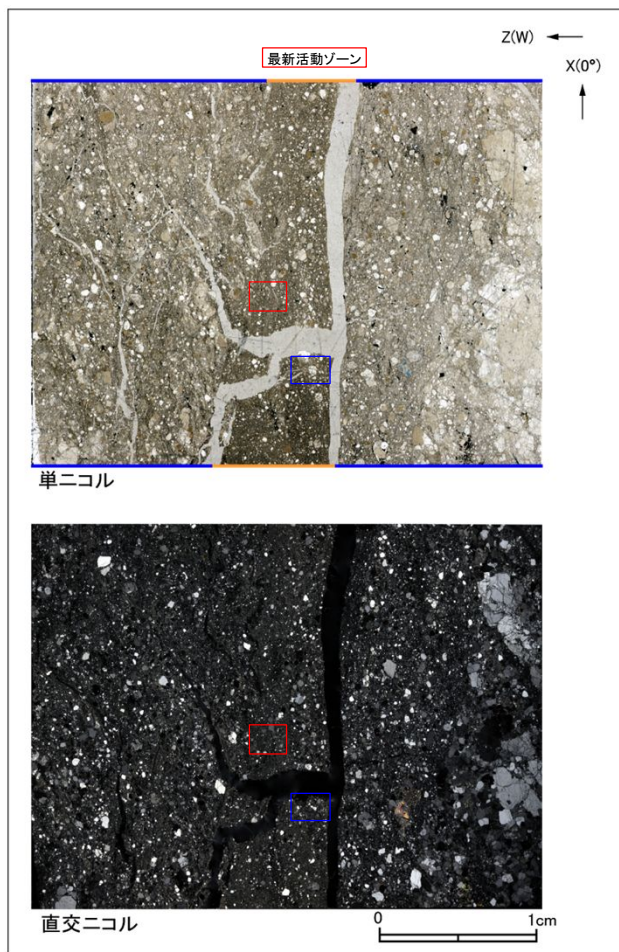


- 凡例
- 断層ガウジ
 - カタクレーサイト
 - R1面
 - P面

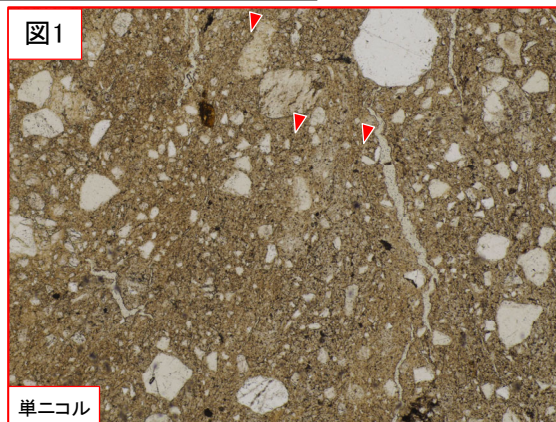
破碎部性状 H24-D1-1 深度81.20~81.42m(変位センス, 薄片観察による断層岩区分(2/2))

2023年10月6日
提出資料 再掲

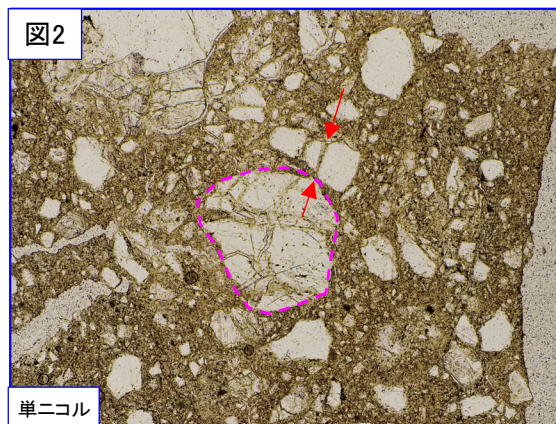
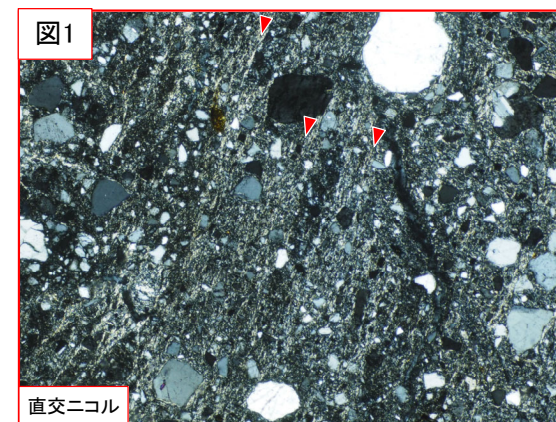
- ・最新活動ゾーンには、以下の特徴が認められる。
- せん断構造に伴う粘土鉱物の定向配列が認められる。(図1)
- 基質は粘土鉱物を主体とする。(図1)
- 岩片は少ない。(図1)
- 丸みを帯びている岩片が多い。(図1)
- 岩片の粒界を横断する破断面が認められる。(図2)
- ジグソー状の角礫群が認められる。(図2)



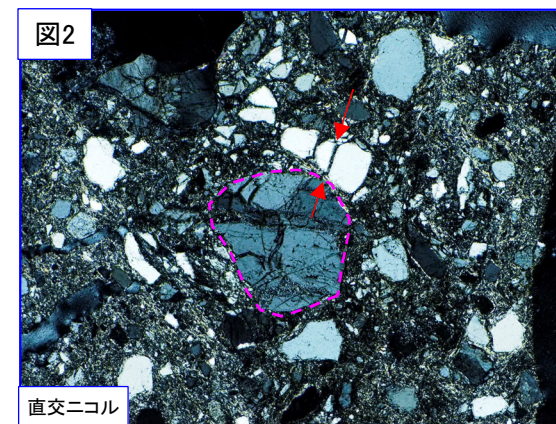
凡例
— 断層ガウジ
— カタクレーサイト



赤三角の方向は粘土鉱物の配列方向を示す



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



(肉眼観察結果 深度81.30m)

- 肉眼観察では、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。
 - 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。
 - 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)

当該破砕部については、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	0.4	無

* : 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-D1-1
89.91 ~ 89.95m

- ・深度89.91～89.93mの「礫質粘土状」と記載の箇所については、角礫状の岩片を多く含み、やや軟質で、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角礫であると判断した。
- ・深度89.93～89.95mの「粘土状」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。

ボーリング柱状図

●89.91～89.95m：破砕部
 89.91～89.93m：礫質粘土状部 (Hb)
 上端50°で直線的に、下端45°で波打って連続。径5～10mmの岩片を30%程度含む。やや軟質。明赤灰色を呈する。幅12～15mm。
 89.93～89.95m：粘土状部 (Hc-1)
 上端45°で波打って、下端45°で直線的でシャープに連続。径1～2mmの石英粒をわずかに含む。軟質。明赤灰色を呈する。幅2～5mm。

コア写真



連続性及び直線性が良い細粒部



青枠部拡大

0 5 cm

角礫状の岩片を多く含む

・薄片は断層面 β 及び細粒化が進んだ範囲を含むように作製した。

※断層面 β は最新活動面

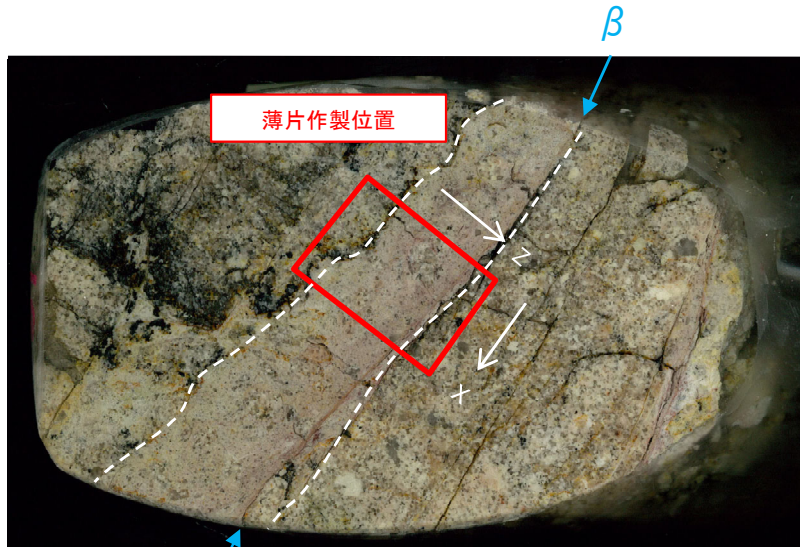
コア写真



凡例

▬ 断層ガウジ ▬ 断層角礫 \longleftrightarrow 破砕部範囲※ \swarrow 断層面
 ※:写真上は白色で記載

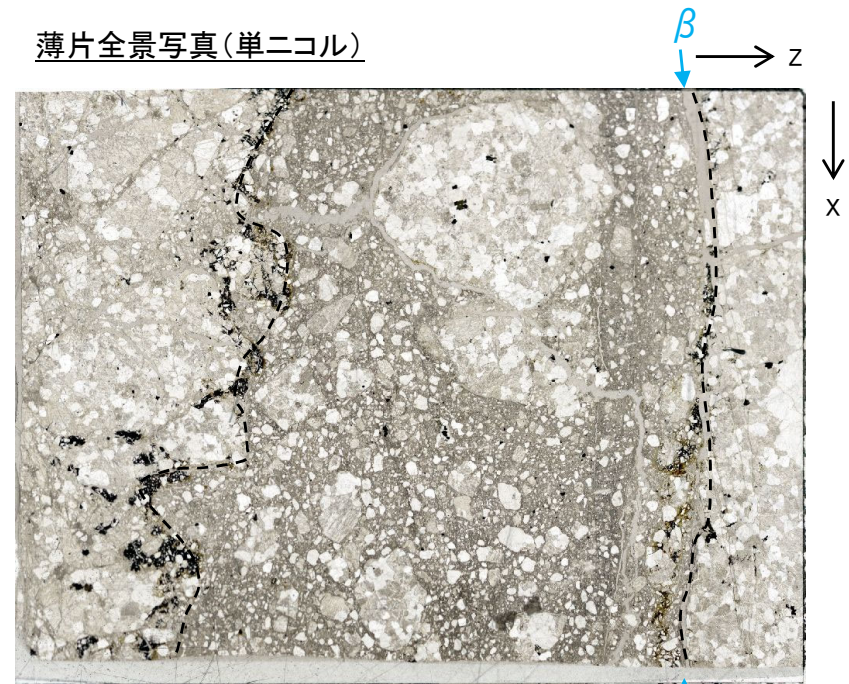
薄片作製位置写真



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)

5 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)

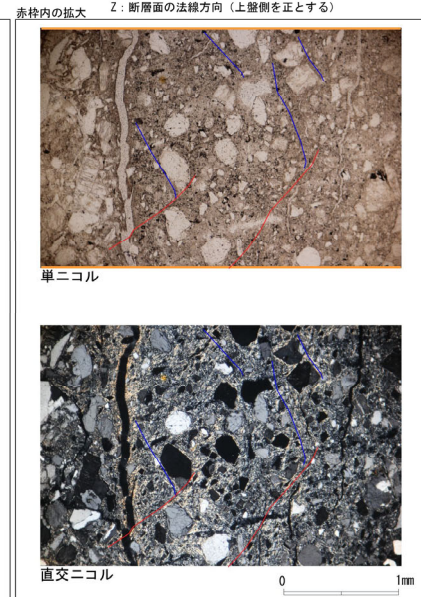
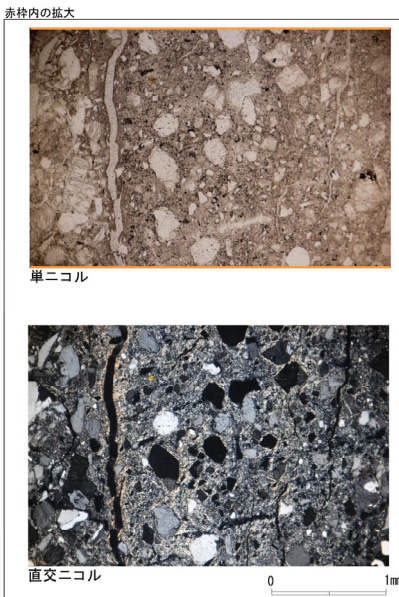
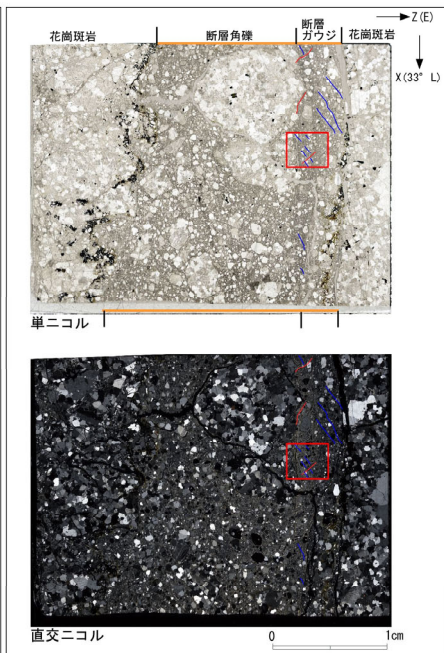
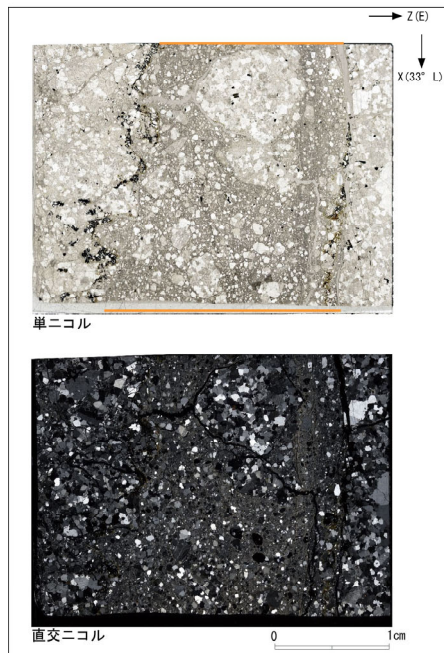
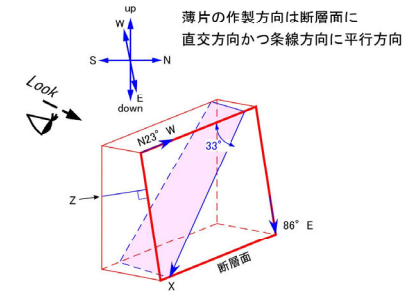
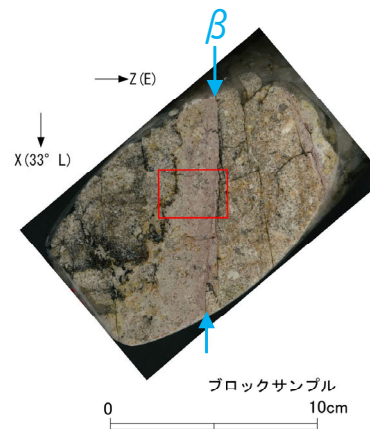
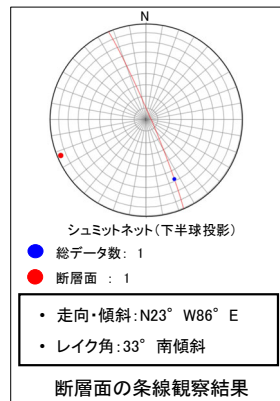
1 cm

凡例

\swarrow 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

- ・H24-D1-1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、右ずれを伴う正断層である。
- ・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。
 - 岩片は少ない。
 - (断層ガウジ)丸みを帯びている岩片が多い。

※断層面βは最新活動面

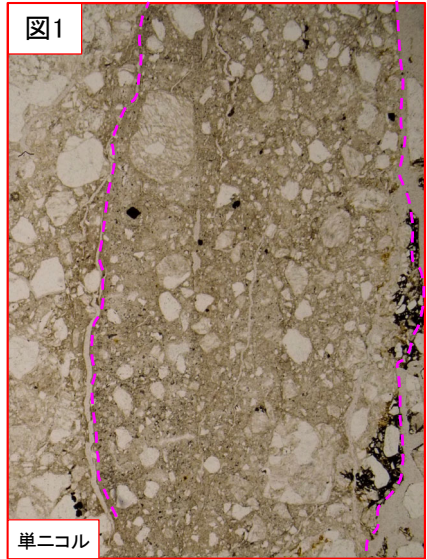


- 凡例
- 断層ガウジ (Orange line)
 - 断層角礫 (Blue line)
 - カタクレーサイト (Red line)
 - R1面 (Blue line)
 - P面 (Blue line)

- ・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)
 - 粘土状部の分布は帯状で直線的である。(図1)

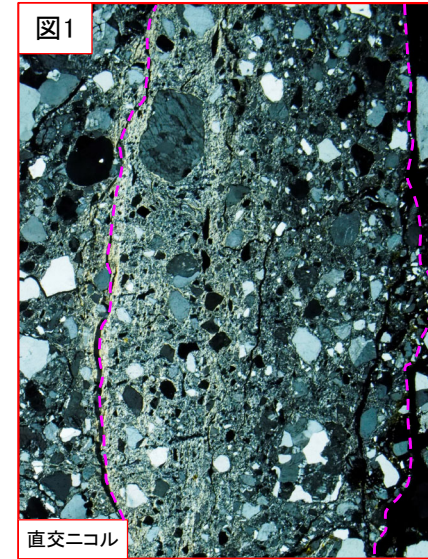


単ニコル



単ニコル

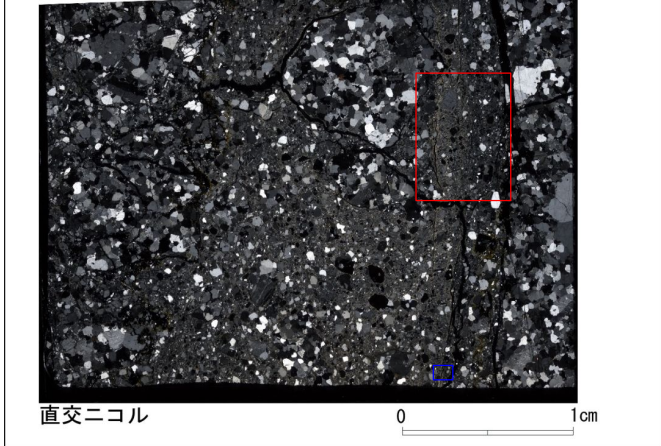
1 mm



直交ニコル

1 mm

破線は帯状で直線的な粘土状部の範囲を示す



直交ニコル

0 1 cm



図2

単ニコル

200 μm

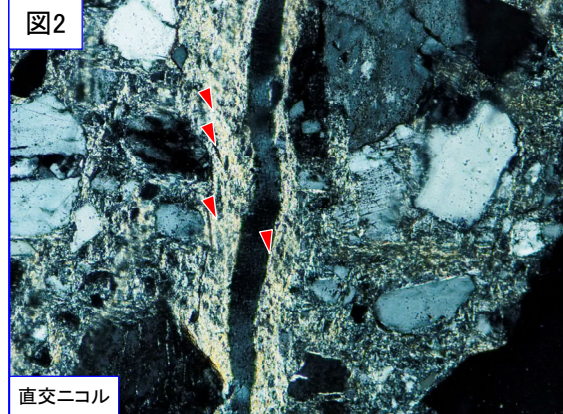


図2

直交ニコル

200 μm

赤三角の方向は粘土鉱物の配列方向を示す

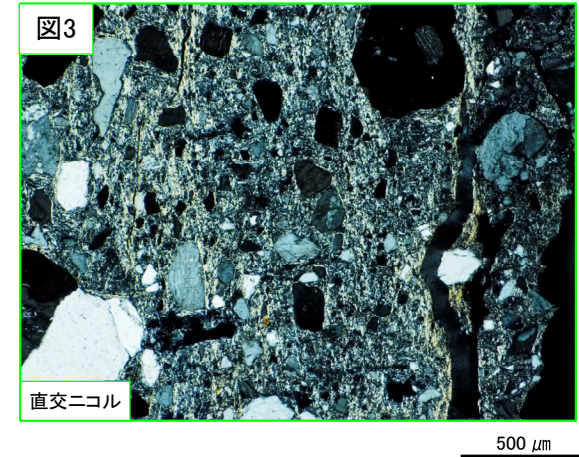
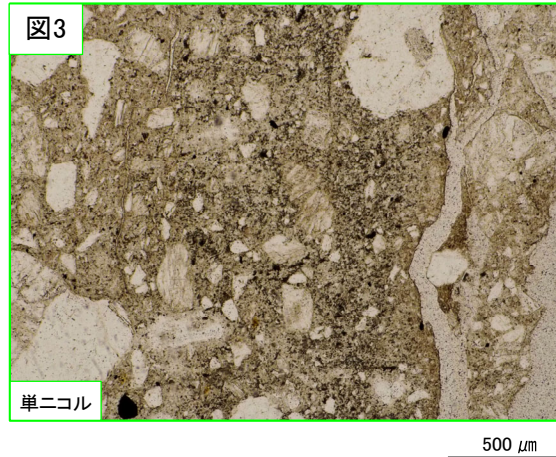
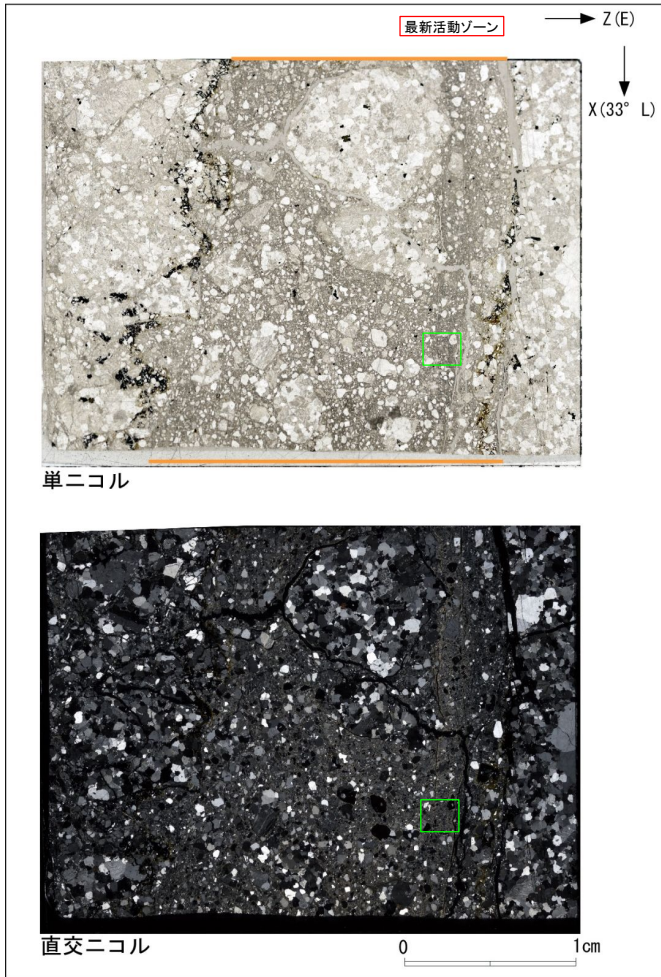
- 凡例
- 断層ガウジ
- カタクレーサイト

破碎部性状 H24-D1-1 深度89.91~89.95m(変位センス, 薄片観察による断層岩区分(3/3))

2023年10月6日
提出資料 再掲

・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3)
- 岩片は少ない。(図3)
- 丸みを帯びている岩片が多い。(図3)



凡例
断層ガウジ
カタクレーサイト

破砕部性状 H24-D1-1 深度89.91～89.95m(断層岩区分の総合評価)

2023年10月6日
提出資料 再掲

(肉眼観察結果 深度89.95m)

- 肉眼観察では、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β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β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)

当該破砕部については、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	2.0 ^{※1}	無

*：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。

※1：断層ガウジ(0.5cm)と断層角礫(1.5cm)の合算値

H24-D1-1
90.26 ~ 90.84m

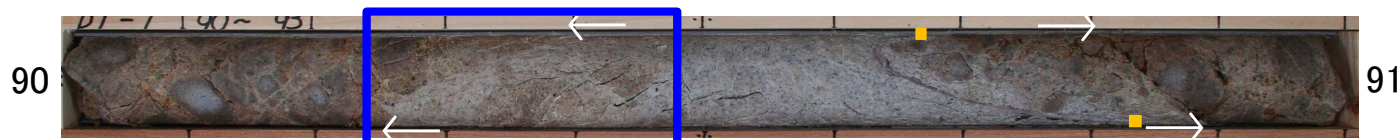
破碎部性状 H24-D1-1 深度90.26～90.84m(肉眼観察による断層岩区分(1/2))

- ・深度90.26～90.31mの「粘土混じり岩片状」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90.31～90.37mの「粘土質礫状」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90.37～90.66mの「粘土混じり岩片状」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。

ボーリング柱状図

●90.26～90.84m：破碎部
 90.26～90.31m：粘土混じり岩片状部 (Hj)
 上端50°で波打ち、下端70°で直線的にシャープに連続。径5～10mmの大半が粘土化した花崗斑岩の岩片と岩片間の一部に幅0.5～1mmの軟質な白色粘土脈が分布する。にぶい黄橙色を呈する。幅15～20mm。
 90.31～90.37m：粘土質礫状部 (Hb)
 上端70°，下端70°でともにほぼ直線的でシャープに連続。径1～2mmの石英粒とほぼ粘土化した径5～10mmの花崗斑岩の岩片を多く含む。やや軟質。上端には幅1～2mmの灰赤色軟質粘土脈を伴う。灰白色主体で縞状に灰赤色呈する。幅20～35mm。
 90.37～90.66m：粘土混じり岩片状部 (Hj)
 上端70°，下端75°でともにほぼ直線的でシャープに連続。ほぼ粘土化した岩組織も消滅した径5～30mmの花崗斑岩の岩片からなり、岩片間を幅0.5～1mmの軟質な白～灰赤色粘土脈が分布する。にぶい黄橙～灰白色を呈する。

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

細粒部は局所的に分布する



細粒部が網目状に分布する

青枠部拡大

0 5 cm

細粒部が網目状に分布する

破砕部性状 H24-D1-1 深度90.26～90.84m(肉眼観察による断層岩区分(2/2))

- ・深度90.66mの「粘土状」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。
- ・深度90.66～90.72mの「粘土質礫状」と記載の箇所については、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90.72～90.84mの「粘土混じり岩片状」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。

ボーリング柱状図

90.66m：粘土状部 (Hc-1)
傾斜75°で幅2mmの軟質な赤灰色粘土で、直線的でシャープに連続する。

90.66～90.72m：粘土質礫状部 (Hb)
上端75°で直線的にシャープに、下端60°で波打ちながら連続。径1～2mmの石英粒、長石粒と径5mm前後の粘土化した花崗斑岩の岩片を多く含む。軟質。灰白色を呈する。幅6～20mmと膨縮する。

90.72～90.84m：粘土混じり岩片状部 (Hj)
上端60°で波打って、下端50°でほぼ直線的にシャープに連続。径5～20mmの一部硬質礫が残留するが、概ね粘土化した花崗斑岩の岩片と径2～3mmの石英粒、長石粒、花崗斑岩の細岩片を含む基質からなる。にぶい黄橙色を呈する。

コア写真



凡例
断層ガウジ ← → 破砕部範囲※
※: 写真上は白色で記載

連続性及び直線性が良い細粒部



青枠部拡大

細粒部が網目状に分布する

細粒部が網目状に分布する

0 5 cm

破砕部性状 H24-D1-1 深度90.26~90.84m(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

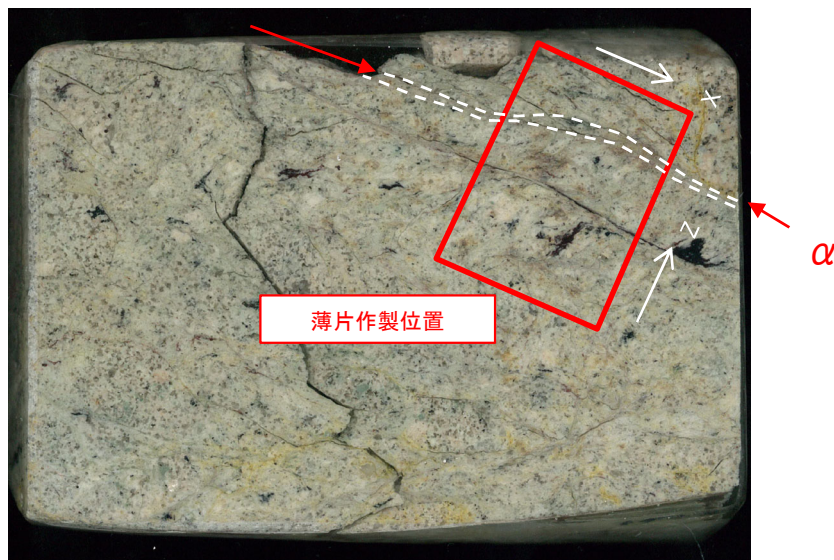
※断層面 α は最新活動面



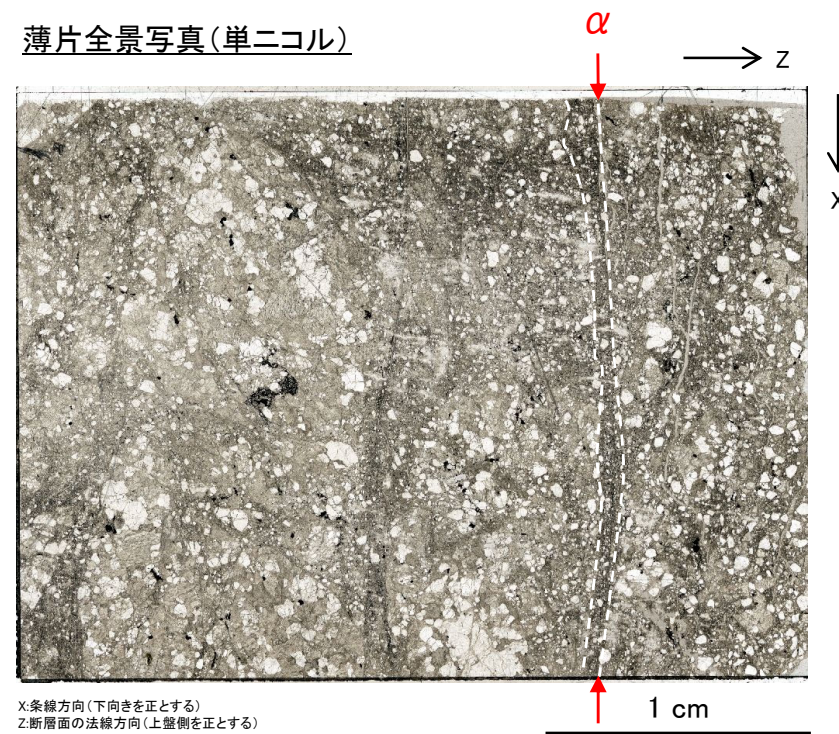
凡例

▬ 断層ガウジ \leftarrow \rightarrow 破砕部範囲※ \rightarrow 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)

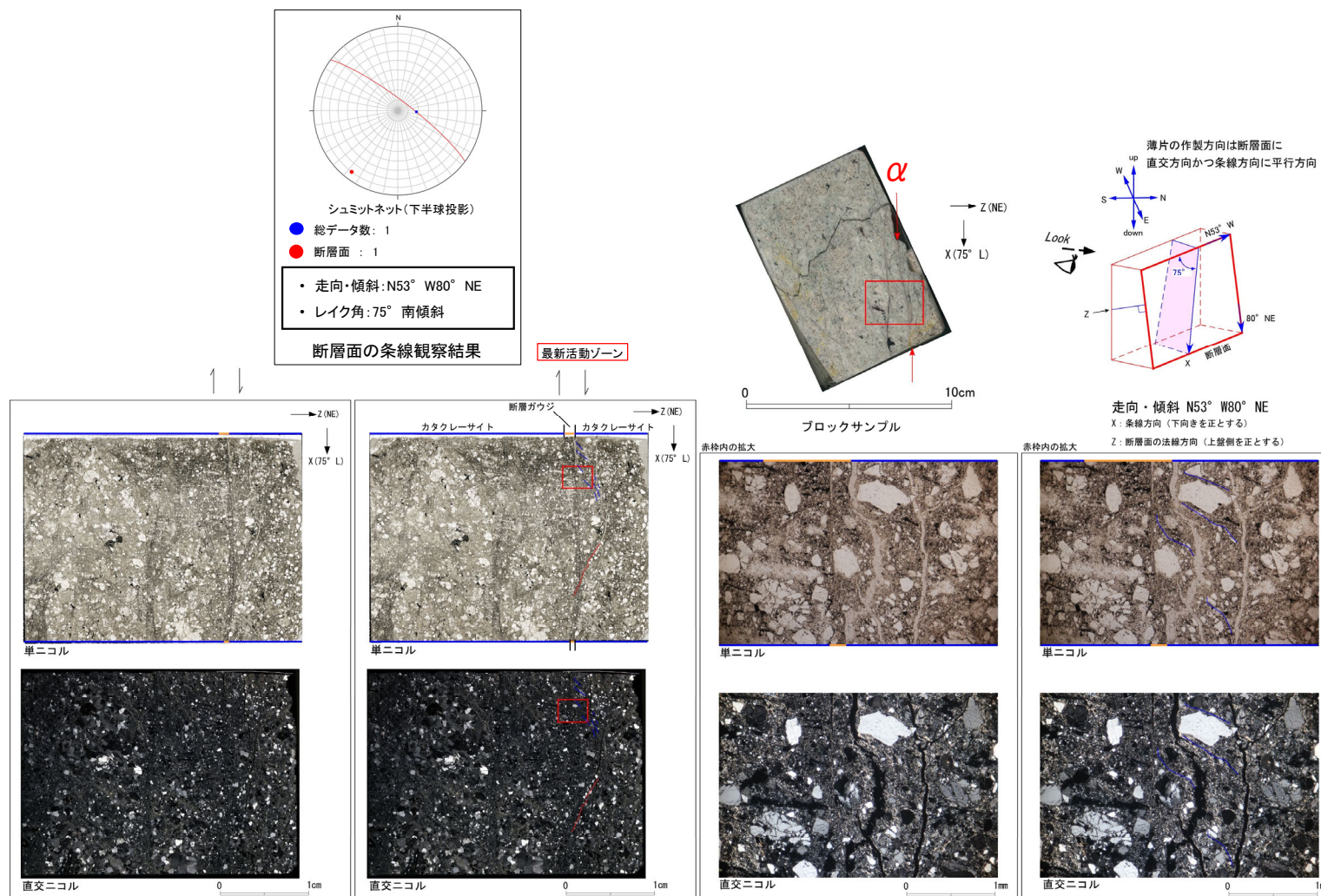
凡例

\rightarrow 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

破砕部性状 H24-D1-1 深度90.26~90.84m(変位センス, 薄片観察による断層岩区分(1/2))

- ・H24-D1-1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、正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)基質は粘土鉱物を主体とする。
- 岩片は少ない。
- 岩片量は漸移的に変化する。
- (カタクレーサイト)角ばった岩片が多い。

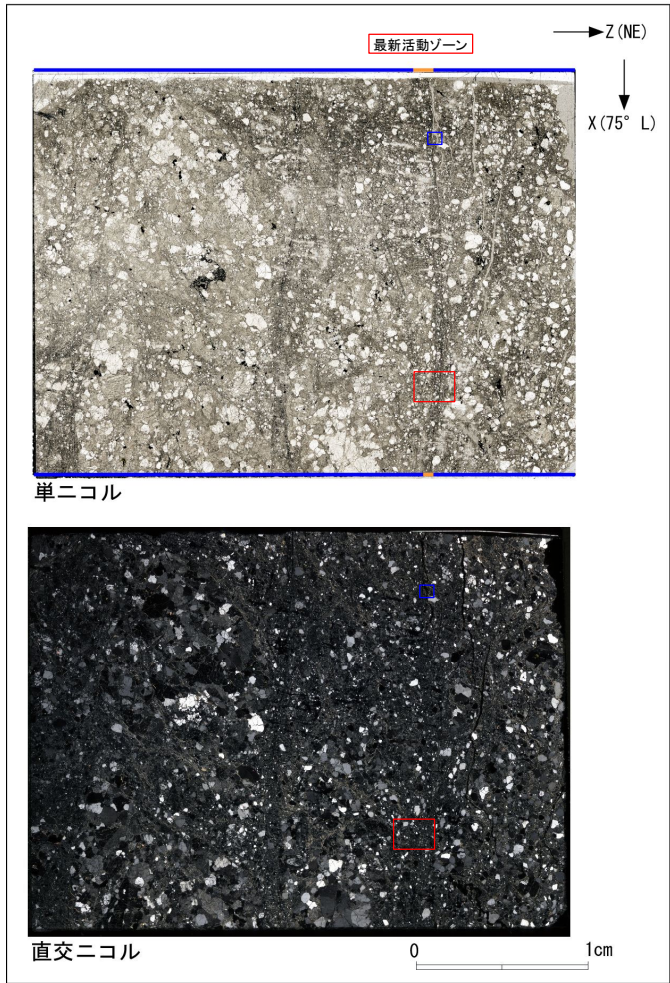
※断層面 α は最新活動面



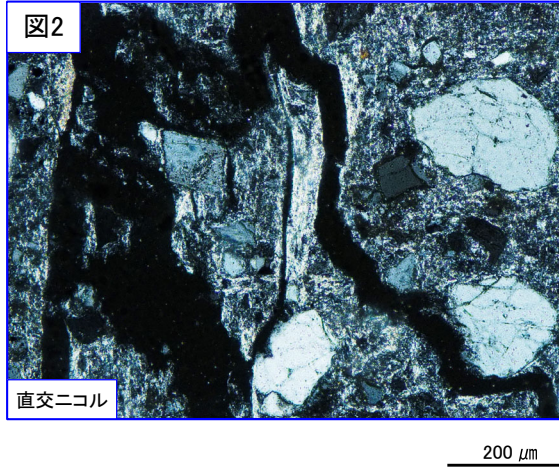
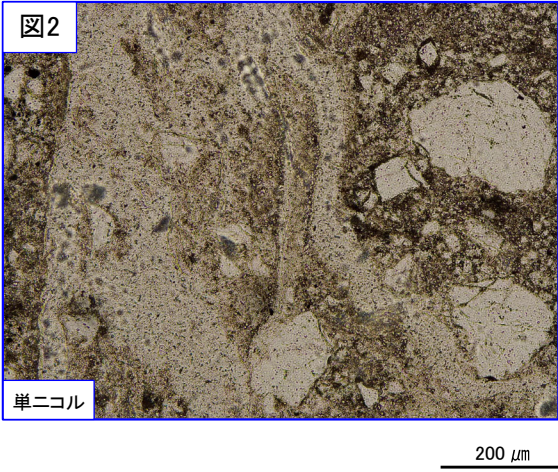
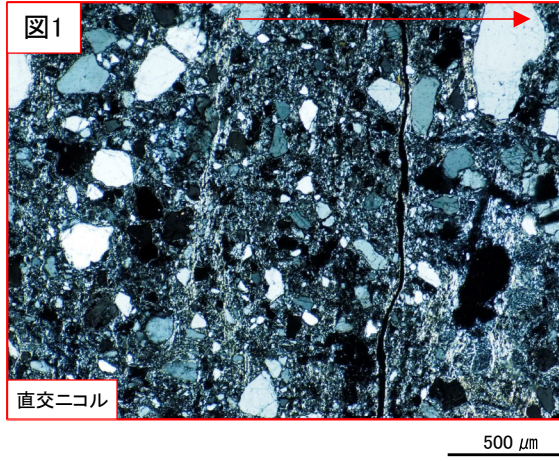
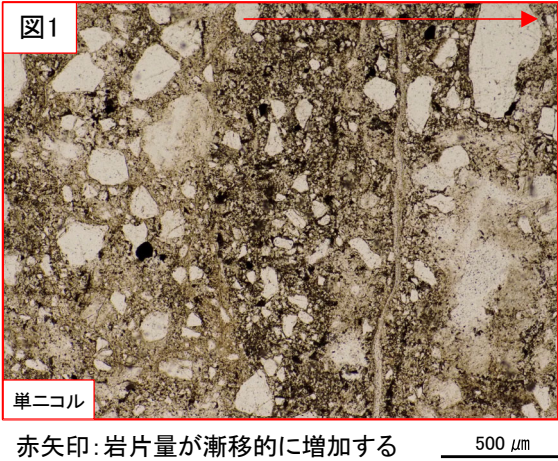
破碎部性状 H24-D1-1 深度90.26~90.84m(変位センス, 薄片観察による断層岩区分(2/2))

2023年10月6日
提出資料 再掲

- ・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)
 - 岩片は少ない。(図2)
 - 岩片量は漸移的に変化する。(図1)
 - 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



破碎部性状 H24-D1-1 深度90.26～90.84m(断層岩区分の総合評価)

(肉眼観察結果 深度90.66m)

- 肉眼観察では、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。
 - 基質は粘土鉱物を主体とする。
 - 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。

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	0.2	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-D1-1
91.26～91.52m

破砕部性状 H24-D1-1 深度91.26～91.52m(肉眼観察による断層岩区分)

- ・深度91.26～91.31mの「粘土混じり礫状」と記載の箇所については、やや軟質であるが、挟在する白色の細粒部は途中でせん滅し、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。
- ・深度91.31～91.33mの「礫混じり粘土状」と記載の箇所については、粘土の境界面は凹凸があり、直線性に乏しいが、粘土は軟質で連続しており、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が認められない。これらのことから断層ガウジとして扱うこととした。
- ・深度91.33～91.52mの「粘土混じり(一部粘土質)岩片状」と記載の箇所については、やや軟質で、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。

ボーリング柱状図

●91.26～91.52m：破砕部
 91.26～91.31m：粘土混じり礫状部（Hj）
 上端60°で直線的にシャープに、下端63°で湾曲して連続。径1～3mmの石英、径5～10mmの花崗斑岩の粘土化岩片からなり、幅1mmの白色粘土脈を挟む。やや軟質。にぶい黄橙色を呈する。幅20～40mm。
 91.31～91.33m：礫混じり粘土状部（Hc-2）
 上端63°で湾曲し、下端63°で波打って連続。径1～2mmの石英粒と径5～20mmの粘土化した花崗斑岩の岩片を含む。軟質。赤灰色を呈する。幅8～15mmと膨縮する。
 91.33～91.52m：粘土混じり（一部粘土質）岩片状部（Hj）
 上端63°で波打ち、下端30°で不明瞭に連続。粘土化した、または硬質な径5～15mmの花崗斑岩の岩片からなり、岩片間には白～灰赤色軟質粘土が分布する。にぶい黄橙～明赤灰色を呈する。

コア写真



凡例

 断層ガウジ ← → 破砕部範囲*
 ※:写真上は白色で記載



破砕部性状 H24-D1-1 深度91.26~91.52m(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

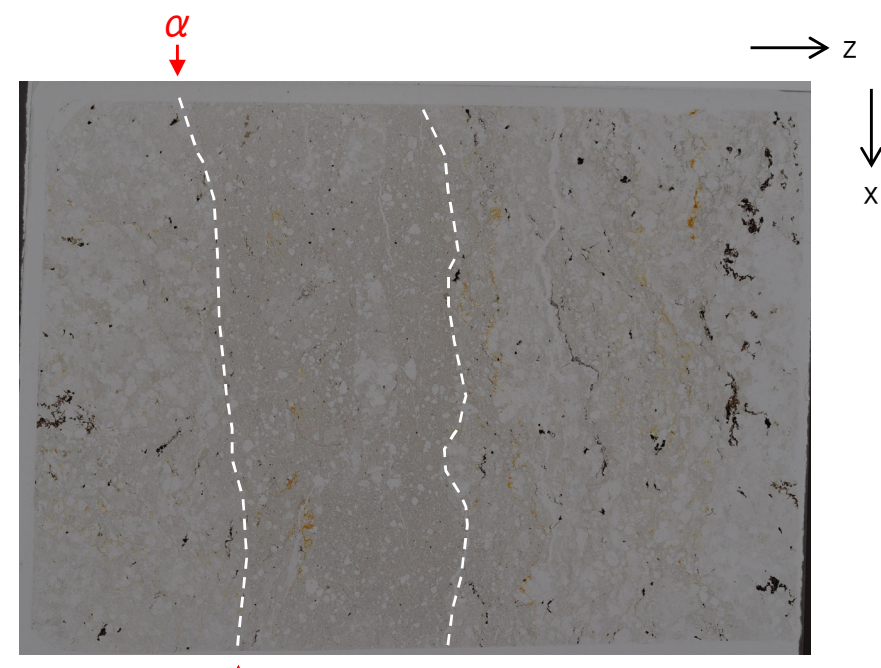
断層ガウジ

 破砕部範囲※
 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: 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※

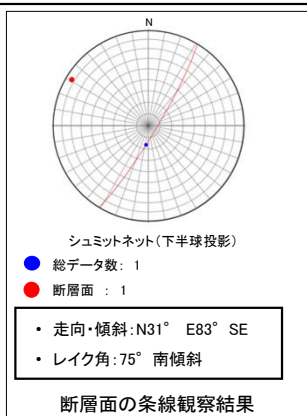
※: 写真上は白色又は黒色で記載

破砕部性状 H24-D1-1 深度91.26~91.52m(変位センス, 薄片観察による断層岩区分(1/4))

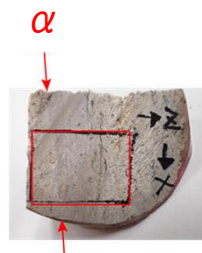
・H24-D1-1のボーリングコアから採取した薄片試料の観察結果によれば最新活動ゾーンの変位センスは、正断層成分が卓越する。
 ・最新活動ゾーンに以下の特徴が認められることから、カタクレーサイトのみからなる破砕部であると判断した。

- (カタクレーサイト) 基質を構成する粘土鉱物は少ない。
- (カタクレーサイト) 断層面に沿った帯状の粘土状部は連続しない。
- (カタクレーサイト) 組織は漸移的に変化する。
- (カタクレーサイト) 多様な粒径の岩片が多く認められる。
- (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) 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。
- (カタクレーサイト) 塑性変形した雲母粘土鉱物が認められる。

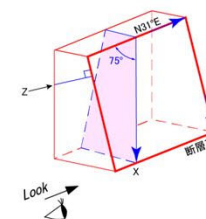
※断層面 α は最新活動面



最新活動ゾーン



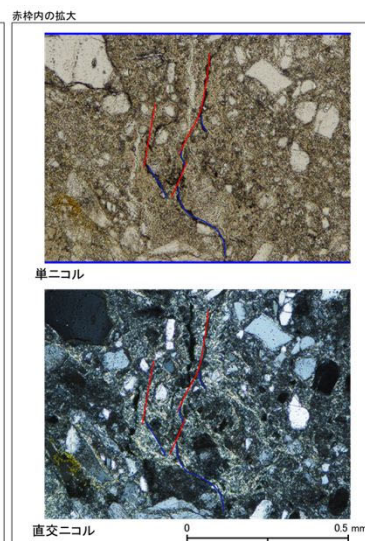
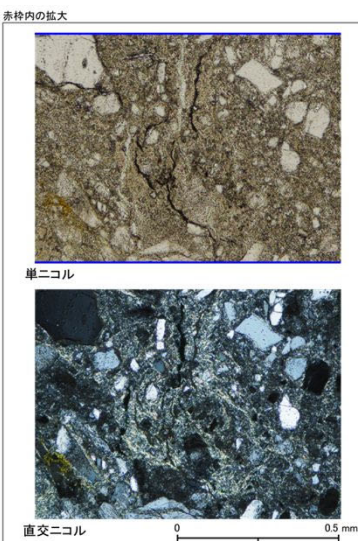
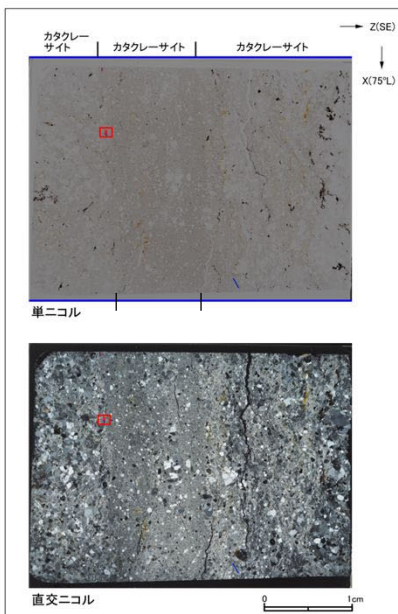
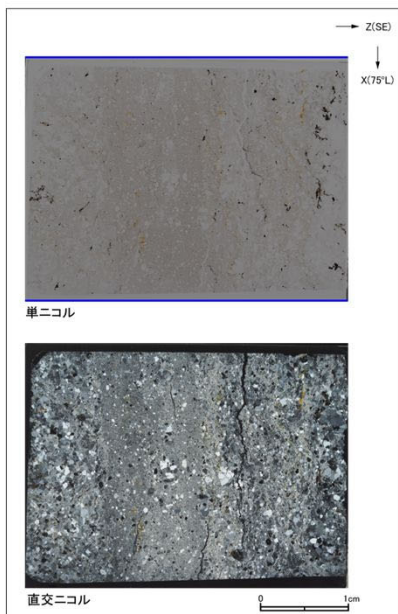
薄片の作製方向は断層面に
直交方向かつ条線方向に平行方向



走向・傾斜 N31°E 83°SE

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

0 5cm
ブロックサンプル

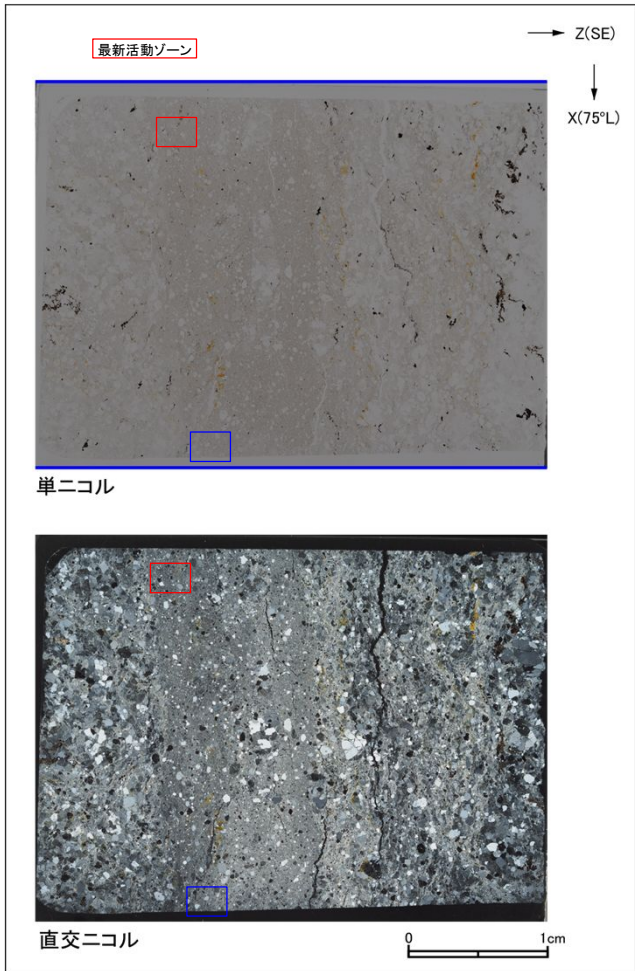


- 凡例
- 断層ガウジ
 - カタクレーサイト
 - R1面
 - P面

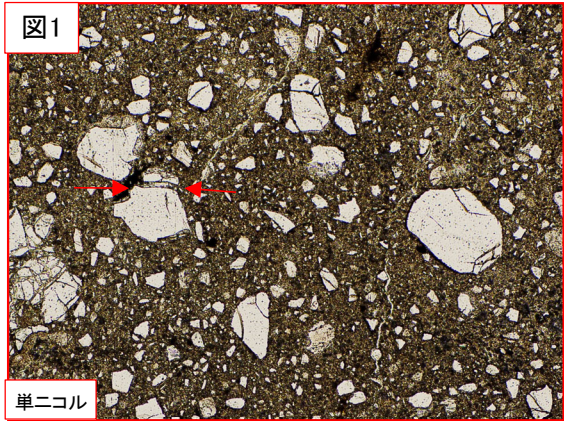
破砕部性状 H24-D1-1 深度91.26~91.52m(変位センス, 薄片観察による断層岩区分(2/4))

2023年10月6日
提出資料 再掲

- ・最新活動ゾーンには、以下の特徴が認められる。
- 基質を構成する粘土鉱物は少ない。(図1)
- 組織は漸移的に変化する。(図2)
- 多様な粒径の岩片が多く認められる。(図1)
- 角ばった岩片が多い。(図1)
- 岩片の粒界を横断する破断面が認められる。(図1)

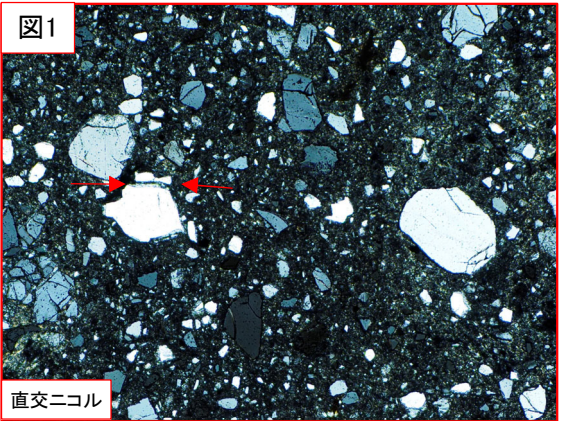


凡例
— 断層ガウジ
— カタクレーサイト

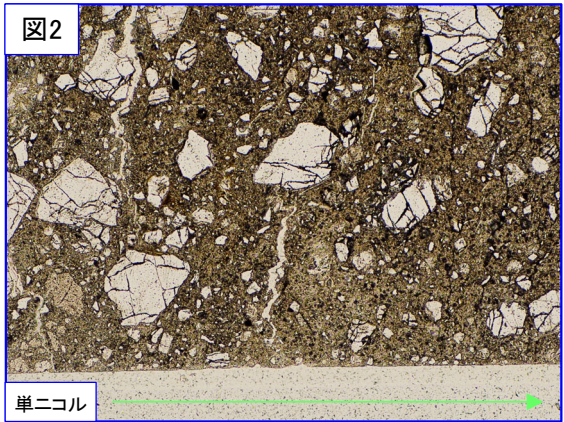


500 μm

赤矢印は岩片の粒界を横断する破断面を示す

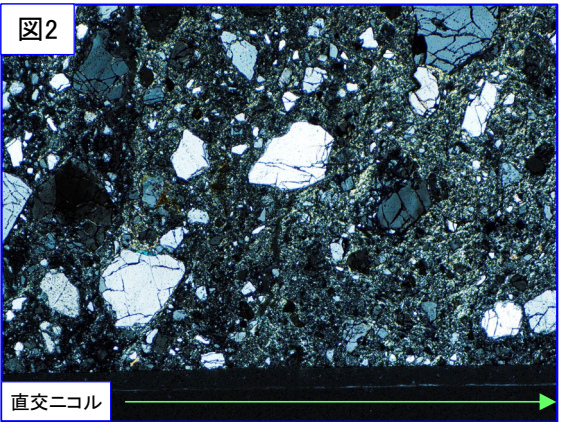


500 μm



500 μm

緑矢印: 粘土鉱物が漸移的に増加する



500 μm