

敦賀発電所2号炉  
敷地の地形, 地質・地質構造  
K断層と原子炉建屋直下を通過する破砕帯との連続性

補足説明資料1  
破砕部データ

令和6年3月22日  
日本原子力発電株式会社

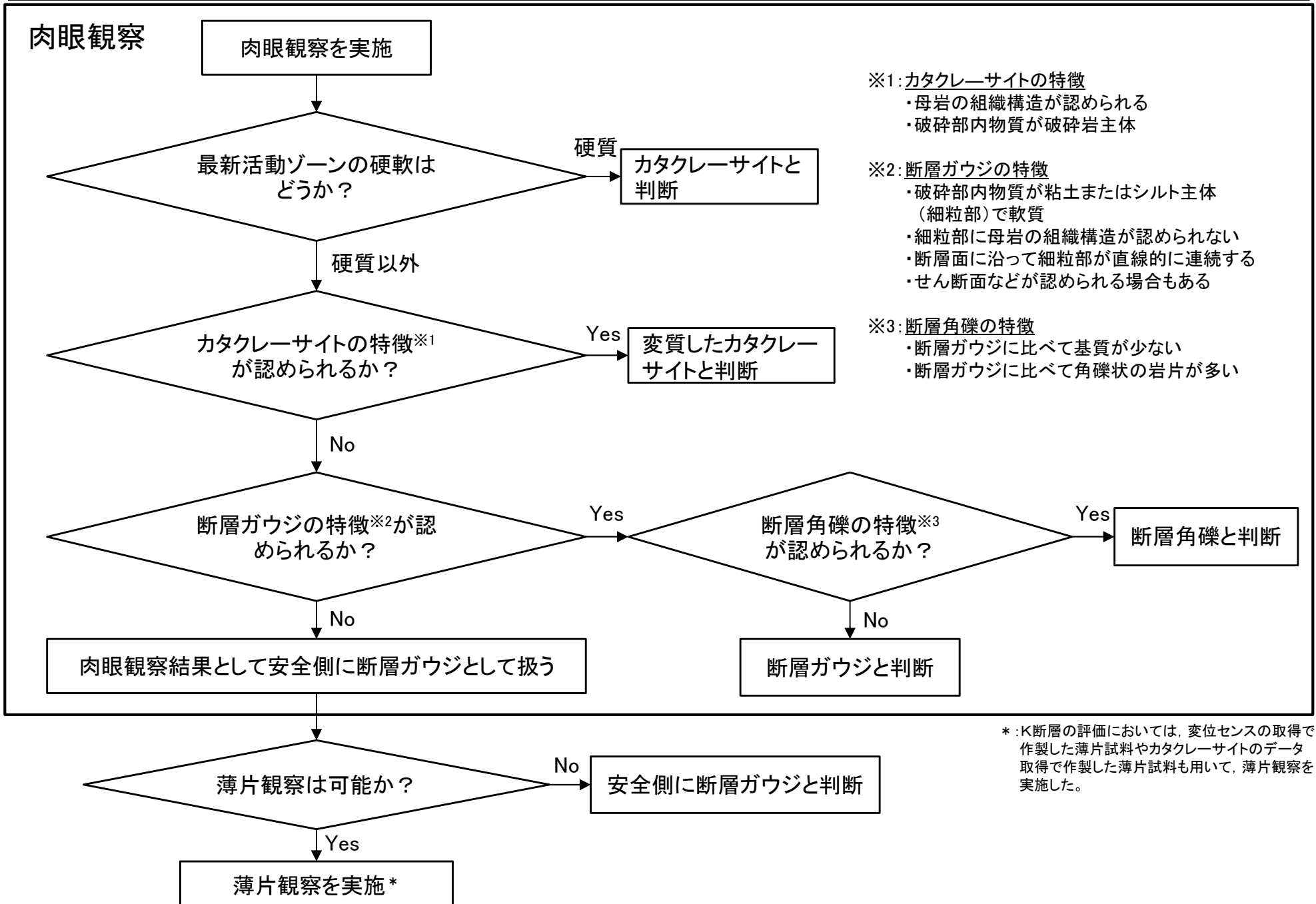
余白

## 本資料について

- 本資料はK断層と2号炉原子炉建屋の間で実施したボーリング孔の連続性評価に関わるボーリング孔14孔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、次頁に示す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。

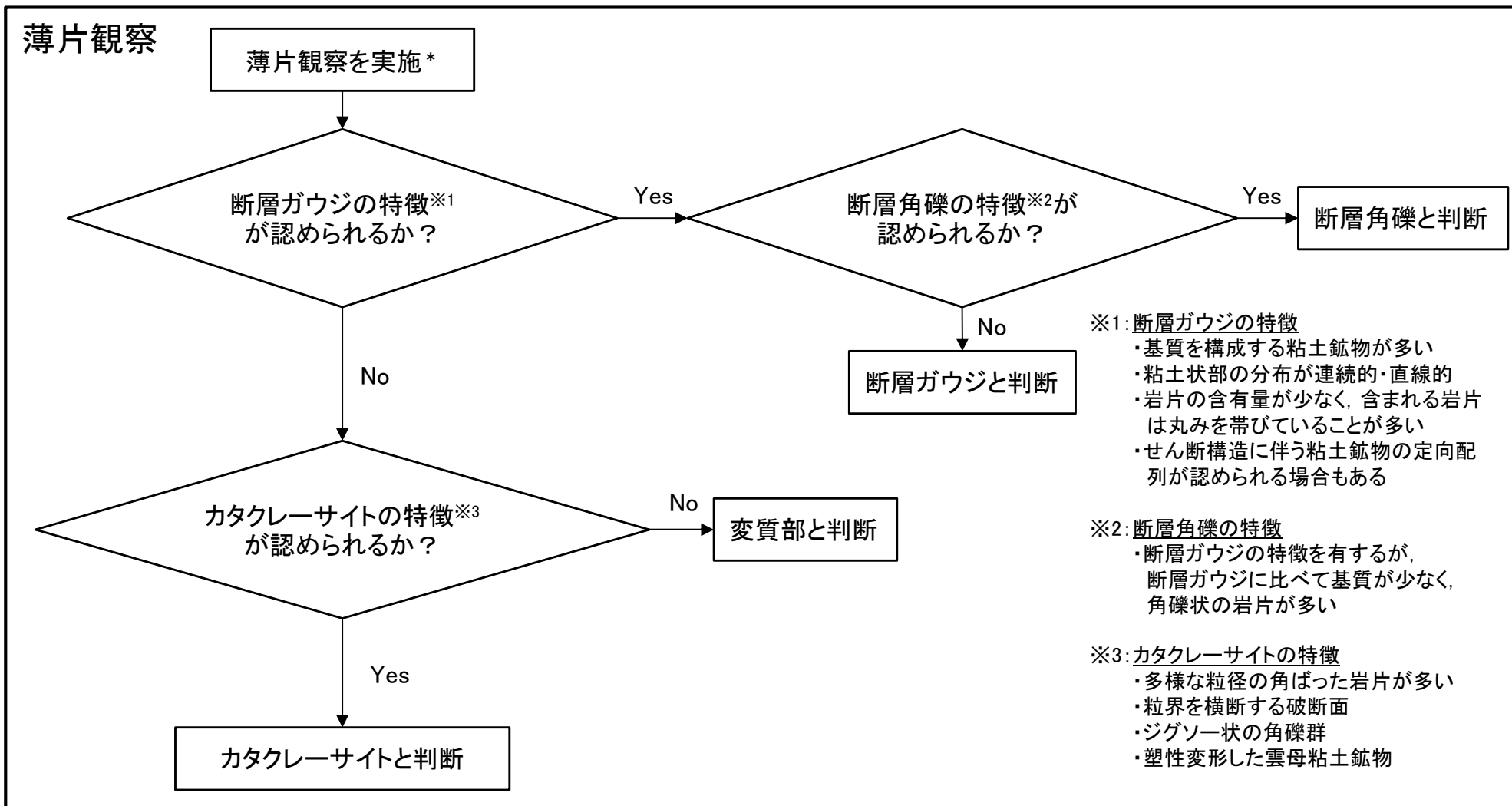


\*:K断層の評価においては、変位センスの取得で作製した薄片試料やカタクレサイトのデータ取得で作製した薄片試料も用いて、薄片観察を実施した。



# 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)<sup>(167)</sup>、高木・小林(1996)<sup>(178)</sup>、林(2000)<sup>(179)</sup>、中島他(2004)<sup>(180)</sup>)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) <sup>(167)</sup>	高木・小林(1996) <sup>(178)</sup>	林(2000) <sup>(179)</sup>	中島他(2004) <sup>(180)</sup>
断層ガウジ	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 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。</li> <li>破碎岩片の割合が&lt;30%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 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。</li> <li>➢ 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。</li> <li>➢ 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。</li> <li>肉眼観察が可能な岩片の量比&lt;30%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 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。</li> <li>肉眼観察が可能な岩片の量比&lt;30%</li> </ul>
断層角礫	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 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。</li> <li>破碎岩片の割合が&gt;30%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 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。</li> <li>肉眼観察が可能な岩片の量比&gt;30%</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>肉眼観察が可能な岩片の量比&gt;30%</li> </ul>
カタクレーサイト	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 基質と岩片が固結しているもの。</li> <li>➢ 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。</li> <li>➢ 破碎岩片の含有量によって、ウルトラカタクレーサイト(&lt;10%)、カタクレーサイト(10~50%)、プロトカタクレーサイト(&gt;50%)に細分される。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>プロトカタクレーサイト</li> <li>肉眼観察が可能な岩片の量比 &gt;50%</li> <li>カタクレーサイト</li> <li>肉眼観察が可能な岩片の量比 10~50%</li> <li>ウルトラカタクレーサイト</li> <li>肉眼観察が可能な岩片の量比 &lt;10%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 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。</li> <li>➢ 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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 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。</li> <li>➢ 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。</li> <li>プロトカタクレーサイト</li> <li>肉眼観察が可能な岩片の量比 &gt;50%</li> <li>カタクレーサイト</li> <li>肉眼観察が可能な岩片の量比 10~50%</li> <li>ウルトラカタクレーサイト</li> <li>肉眼観察が可能な岩片の量比 &lt;10%</li> </ul>

- 木村(1981)<sup>(193)</sup>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)<sup>(183)</sup>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)<sup>(167)</sup>や高木・小林(1996)<sup>(178)</sup>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)<sup>(178)</sup>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)<sup>(179)</sup>や中島他(2004)<sup>(180)</sup>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)<sup>(193)</sup>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)<sup>(183)</sup>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"> <li>• 破砕部内物質が粘土又はシルト主体（細粒部）で軟質</li> <li>• 細粒部に母岩の組織構造が認められない</li> <li>• 断層面に沿って細粒部が直線的に連続する</li> <li>• せん断構造などが認められる場合もある</li> </ul>	断層ガウジ
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 断層ガウジの特徴を有する</li> <li>• 断層ガウジに比べて基質が少ない</li> <li>• 断層ガウジに比べて角礫状の岩片が多い</li> </ul>	断層角礫
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 基質と岩片が固結している</li> <li>• 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)</li> </ul>	カタクレーサイト
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> <li>• 破砕部内物質が破砕岩片主体</li> </ul>	変質したカタクレーサイト <sup>※</sup>

※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)<sup>(181)</sup>, Manatschal(1999)<sup>(182)</sup>, 相山他(2017)<sup>(183)</sup>, 相山・金折(2019)<sup>(184)</sup>)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) <sup>(181)</sup>	Manatschal(1999) <sup>(182)</sup>	相山他(2017) <sup>(183)</sup> 相山・金折(2019) <sup>(184)</sup>
断層ガウジ	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 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。</li> <li>➢ 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。</li> <li>➢ 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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 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。</li> <li>➢ 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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 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。</li> <li>➢ 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。</li> </ul>
断層角礫	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 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。</li> </ul>	記載なし。	記載なし。
カタクレーサイト	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 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。</li> <li>➢ 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。</li> <li>➢ 固結角礫岩は破砕岩片量&gt;30%、固結カタクレーサイトは破砕岩片量&lt;30%である。※2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 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。</li> <li>➢ 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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 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。</li> <li>➢ 破砕流動したフラグメントによるP面が発達する。</li> <li>➢ 塑性変形した黒雲母(黒雲母フィッシュ等)が認められる。</li> </ul>

- ・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)<sup>(181)</sup>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)<sup>(181)</sup>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)<sup>(181)</sup>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)<sup>(182)</sup>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)<sup>(183)</sup>及び相山・金折(2019)<sup>(184)</sup>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(1/5)

分類	孔名	No.	深度 (m)	頁
K断層と2号炉原子炉 建屋の間で実施した ボーリング孔	H24-D1-1	①-1	45.91～45.94	15
		①-2	46.30～46.45	33
		①-3	47.64～47.75	40
		②	49.20～49.91	47
		③	53.77～54.54	53
		④	58.96～59.30	61
		⑤	60.12～60.15	68
		⑥	68.84～69.20	75
		⑦	78.77～79.19	85
		⑧	81.20～81.42	91
		⑨	89.91～89.95	97
		⑩	90.26～90.84	104
		⑪	91.26～91.52	111
	⑫	93.12～93.24	119	
	⑬	99.68～99.71	125	
	①	34.54～34.59	131	
	②	42.41～42.49	138	
	③	44.24～44.53	144	
	④	44.53～44.83	151	
	⑤	45.36～45.39	157	
	⑥	46.12～46.17	164	
	⑦	47.40～47.51	170	
	⑧	49.17～49.22	176	
	⑨	52.72～52.81	182	
	⑩	53.17～53.22	188	
	⑪	59.82～59.85	194	
	⑫	69.70～69.73	200	
	⑬	74.36～74.50	207	
	⑭	75.57～76.00	213	
	⑮	78.72～78.87	220	
	⑯	85.38～85.41	226	
⑰	113.51～113.60	233		
⑱	118.94～119.12	239		
⑲	139.82～139.88	245		

# 目次(2/5)

分類	孔名	No.	深度 (m)	頁
K断層と2号炉原子炉建屋の間で実施したボーリング孔	H27-B-2	①	31.15～31.66	251
		②	34.37～34.48	257
		③	35.36～35.46	263
		④	35.68～35.73	269
		⑤	35.92～35.95	276
		⑥	48.08～48.12	283
		⑦	54.72～54.77	289
		⑧	60.26～60.69	296
		⑨	61.29～61.69	303
		⑩	63.75～63.85	309
		⑪	68.02～68.06	316
		⑫	85.58～85.76	323
		⑬	88.38～88.43	329
		⑭	88.88～88.94	336
		⑮	91.69～91.76	342
		⑯	120.63～120.65	348
		⑰	127.41～127.48	355
		⑱	128.82～128.97	361
		⑲	133.75～133.92	368
		⑳	134.15～134.23	375
		㉑	152.10～152.15	382
		㉒	154.53～154.71	389
	H24-B14-2	①	28.50～28.66	395
		②	38.10～38.27	402
		③	47.37～47.40	408
		④	49.24～49.55	415
		⑤	60.85～61.12	422
		⑥	101.47～101.52	428
		⑦	105.54～105.61	434
		⑧	109.16～109.46	441

目次(3/5)

分類	孔名	No.	深度 (m)	頁
K断層と2号炉原子炉 建屋の間で実施した ボーリング孔	H29-ReB14-2	①	26.00～26.20	450
		②	37.34～37.35	456
		③	47.13～47.34	462
		④	50.61～50.80	468
		⑤	99.41～99.45	474
		⑥	105.26～105.50	480
	H24-B14-1	①	21.63～22.57	486
		②	37.86～37.91	492
		③	42.62～42.88	498
		④	43.19～43.62	504
		⑤	61.09～61.22	510
		⑥	70.54～71.41	517
		⑦	76.94～77.03	523
		⑧	82.59～83.71	529
		⑨	133.38～134.77	535
	H31-R-2'	①	9.92～11.01	541
		②	27.43～27.48	548
		③	39.00～39.83	554
	H24-D1-3	①	13.94～14.06	560
		②	14.41～14.52	566
		③	34.23～34.52	572
		④	52.13～52.28	579
		⑤	56.88～57.24	585
	H24-D1-2	①	12.38～12.97	591
		②	19.78～19.87	598
		③	31.44～31.46	605
	H24-D1-4	①	10.91～10.93	611
		②	27.75～28.43	617
		③	52.97～53.46	624
		④	60.06～60.38	631
⑤		61.47～61.52	637	
⑥		63.67～63.90	643	

目次(4/5)

分類	孔名	No.	深度 (m)	頁
K断層と2号炉原子 炉建屋の間で実施し たボーリング孔	H27-B-3	①	26.70～26.90	649
		②	28.12～28.14	656
		③	29.10～29.12	662
		④	42.85～42.91	668
		⑤	56.69～56.72	674
		⑥	58.89～58.98	680
		⑦	59.69～59.75	687
		⑧	76.59～76.89	694
		⑨	91.35～91.54	700
		⑩	99.50～99.68	706
		⑪	115.00～115.12	712
		⑫	119.11～119.25	718
		⑬	129.84～129.91	725
	H27-B-4	①	15.91～16.36	732
		(①)	23.97～24.42 (H27-B-4' 孔)	734
		②	29.74～29.78	740
		③	48.39～48.43	747
		④	64.65～64.91	753
		⑤	65.59～65.72	760
		⑥	93.13～93.22	767
		⑦	108.44～108.71	774



目次(5/5)

分類	孔名	No.	深度 (m)	頁
K断層と2号炉原子炉 建屋の間で実施した ボーリング孔	H24-D1-5	①	8.51～8.71	781
		②	10.19～10.21	788
		③	10.45～10.50	795
		④	47.47～47.89	801
	H31-R-1	①	24.50～24.67	807
		②	38.69～38.72	813
		③	42.24～42.31	819
		④	42.68～42.80	826
		⑤	70.94～71.83	832
		⑥	72.72～73.09	839
		⑦	73.70～73.83	846
		⑧	74.57～74.68	853
		⑨	84.89～85.12	859
⑩	86.18～86.23	866		
⑪	88.30～88.40	872		
⑫	97.76～97.78	879		
⑬	124.39～124.42	886		

余白

H24-D1-1  
45.91 ~ 45.94m

## 破砕部性状 H24-D1-1 深度45.91～48.28m(破砕部の検討)

- ・深度45.91～48.28mの破砕部は、破砕部範囲内に複数のせん断面が認められる。最新活動面の認定フローの見直しによりCT画像を使用してコアの内部構造をより詳細に観察し、せん断面周辺の構造を三次元的に確認した。
- ・コア観察の結果、明瞭なせん断面を伴う破砕部区間として、以下を抽出した。
  - ①: 深度45.91～45.94m, ②: 深度46.30～46.45m, ③: 深度47.64～47.75m
- ・また、CT画像を観察した結果、破砕構造が見られない箇所が破砕部範囲に認められたため、破砕部の範囲の見直しを行った。

### ボーリング柱状図

●45.91～48.28m: 破砕部  
 45.91～45.94m: 粘土質礫状部 (Hb)  
 上端52°, 下端35° とともに直線的でシャープに連続。径1～2mmの石英粒と径5mmで粘土化した花崗斑岩の岩片を多く含む。軟質。明赤灰色を呈する。幅30mm。  
 45.94～46.41m: 粘土混じり岩片状部 (Hj)  
 上端35°, 下端15° とともに直線的でシャープに連続。径10mm前後の岩片間を幅1～2mmの軟質な白色粘土脈が網目状に分布する。浅黄橙色を呈する。  
 46.41～46.45m: 砂混じり粘土状部 (Hc-2)  
 上端15° で直線的にシャープに、下端20° でやや波打ちながら連続。径1～3mmと少量の径5mmで粘土化した花崗斑岩の岩片を含む。やや硬質。浅黄橙色を呈する。幅25～30mm。  
 46.45～47.64m: 粘土混じり岩片状部 (Hj)  
 上端20°, 下端20° とともにやや波打ちながら連続。径5～20mmの岩組織がほぼ消滅した花崗斑岩の岩片と岩片間を縫うように網状に分布する幅1～2mmの白色軟質粘土脈及び46.80mでは幅8mm、57° の灰黄褐色粘土などからなる。明黄褐色を呈する。46.77～46.79mのほぼ水平に分布する暗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る。  
 47.64～47.65m: 砂混じり粘土状部 (Hc-2)  
 上端20° でやや波打ちながら、下端10° で直線的にシャープに連続。径1～2mmの石英粒と少量の粘土化した径5mmの花崗斑岩の岩片を含む。やや軟質。明赤灰色を呈する。幅10～15mm。

### コア写真



47.65～48.18m: 粘土混じり岩片状部 (Hj)  
 上端10°, 下端34° とともに直線的でシャープに連続。一部で岩組織が残留、一部で消滅した径5～20mmの花崗斑岩の岩片と岩片間を網状に分布する幅1～2mmの白色軟質粘土脈からなる。明赤灰～明褐灰色を呈する。  
 48.18～48.26m: 粘土質礫状部 (Hb)  
 上端34°, 下端68° とともに直線的でシャープに連続。径1～2mmの石英粒と下端部に硬質岩片を残すが、これ以外は粘土化した径5mm前後の花崗斑岩の岩片からなる。やや硬質。灰白～明黄褐色を呈する。幅40～70mm。  
 48.26～48.28m: 砂混じり粘土状部 (Hc-2)  
 上端68°, 下端68° とともに直線的にシャープに連続。径1～2mmの石英粒を少量含む。やや硬質。明黄褐色を呈する。幅6～8mm。下端の灰白色の細粒部は不連続である。

凡例  
 ← → 破砕部範囲※  
 ※: 写真上は白色で記載

破砕部性状 H24-D1-1 深度45.00～46.00m(CT画像による評価(1/3))

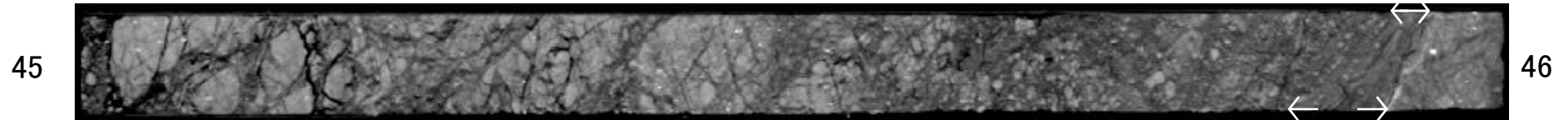
<CT画像観察結果>

- ・深度45.00～45.91m, 45.94～46.00mは破砕部相当箇所なし。
- ・深度45.91～45.94m破砕部。

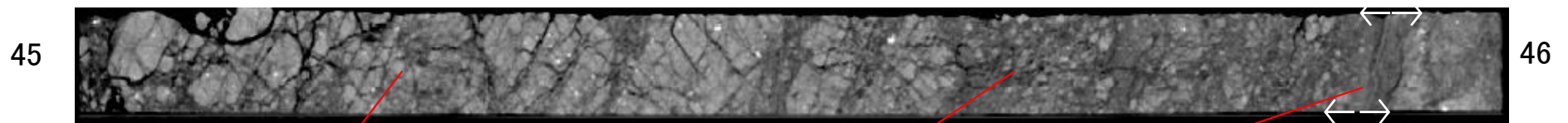
コア写真



CT画像



CT画像(側面)



概ね均質で、周辺より密度が高く、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。規則的な節理が認められる。

亜円礫の配列や縞状のせん断構造・変形構造が認められる。

角礫化して、基質の密度が低い、亜円礫の配列や縞状のせん断構造・破砕構造は認められない。規則的な節理が一部残存している。

凡例  
← → 破砕部範囲※  
※:写真上は白色で記載

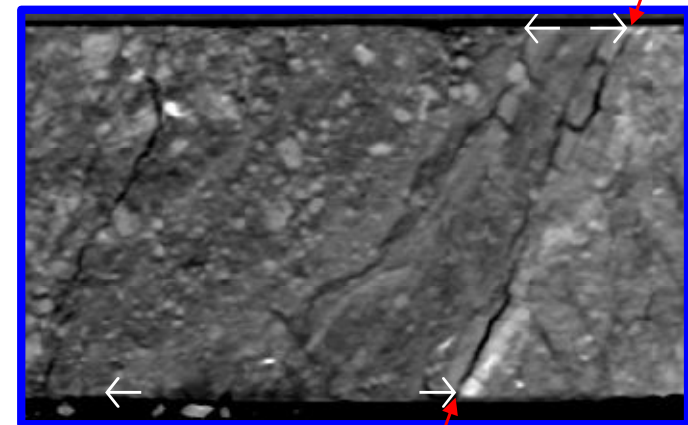
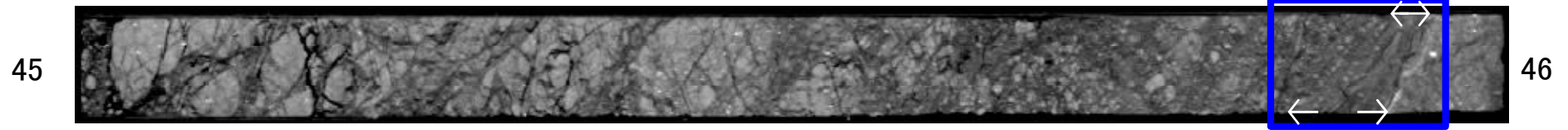


破碎部性状 H24-D1-1 深度45.00～46.00m(CT画像による評価(2/3))

コア写真



CT画像



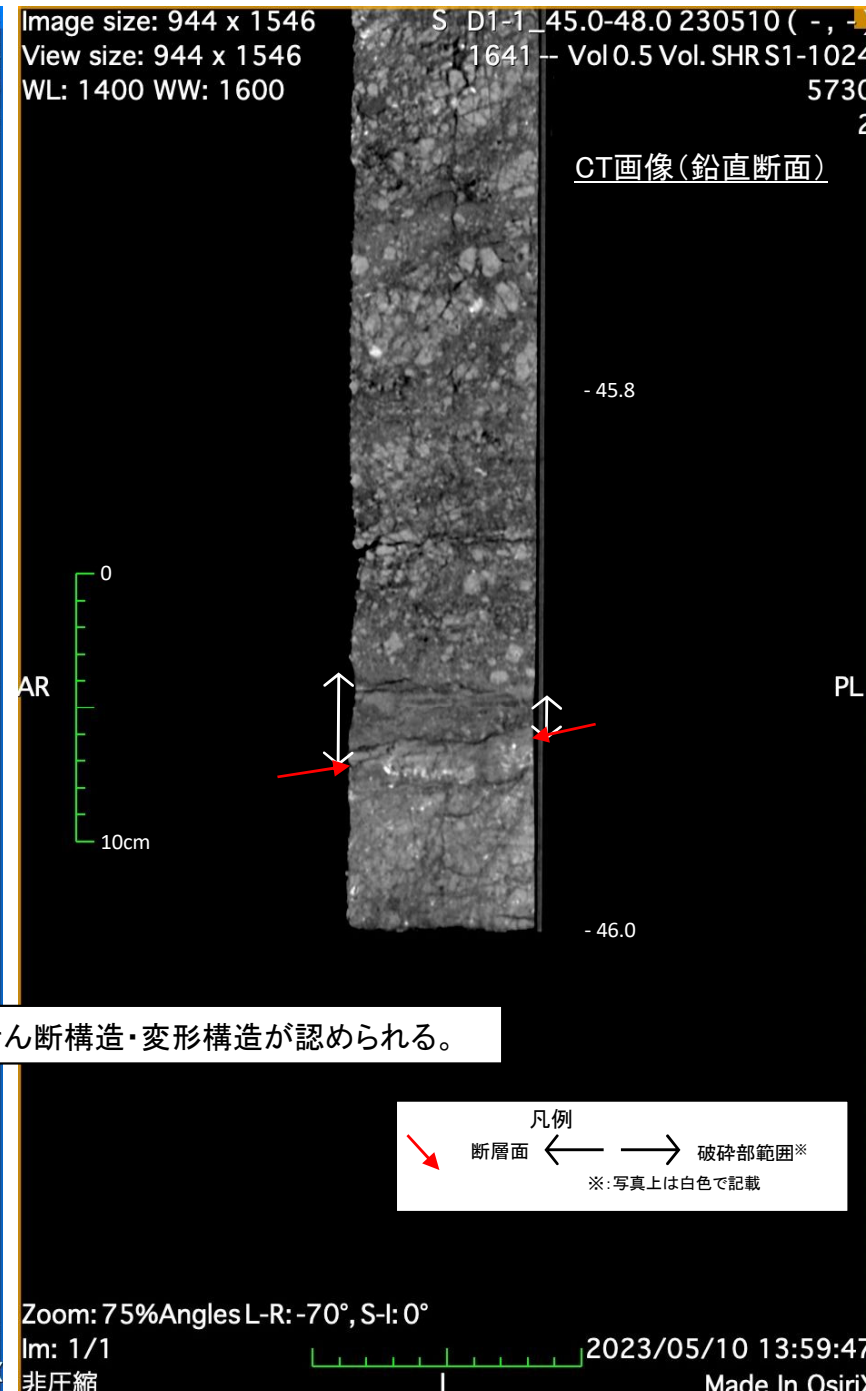
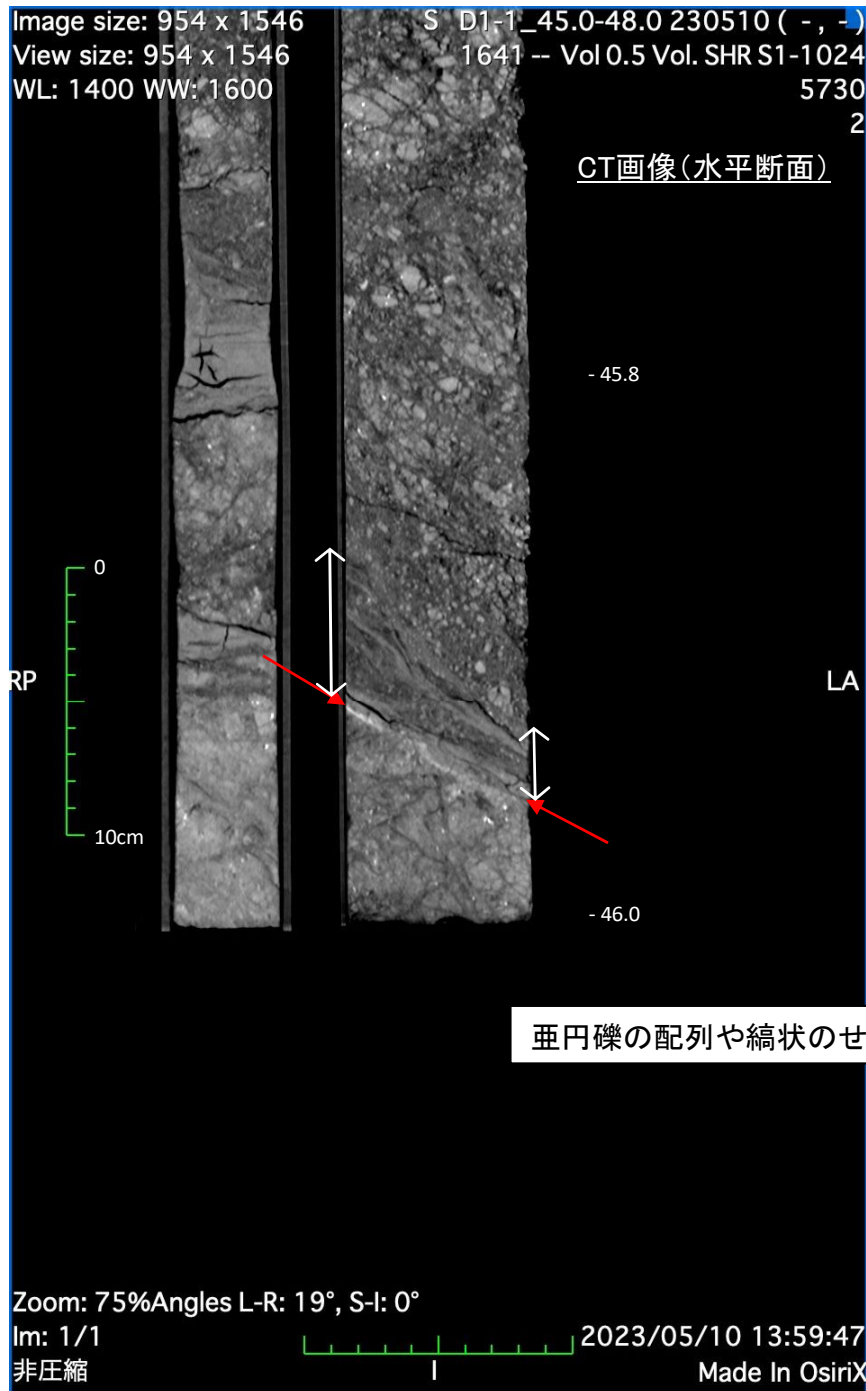
※このCT画像は、青枠内の区間を解像度を上げて撮影した

0 5 cm

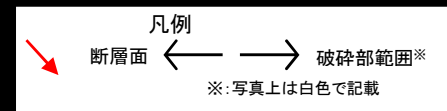
亜円礫の配列や縞状のせん断構造・変形構造が認められる。

凡例  
 ← → 破碎部範囲※  
 ※:写真上は白色で記載  
 ↓ 断層面

破碎部性状 H24-D1-1 深度45.00~46.00m(CT画像による評価(3/3))



亜円礫の配列や縞状のせん断構造・変形構造が認められる。



破砕部性状 H24-D1-1 深度46.00～47.00m(CT画像による評価(1/4))

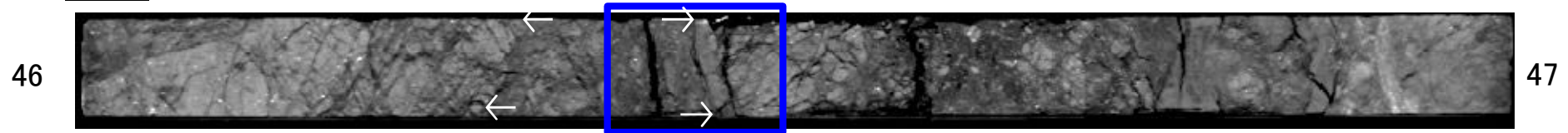
<CT画像観察結果>

- ・深度46.30～46.45m破砕部, その周辺は破砕部相当箇所なし。
- ・深度46.77～46.79mの水平方向の暗褐色の細粒部は掘削時のコアの供回りによるものである。

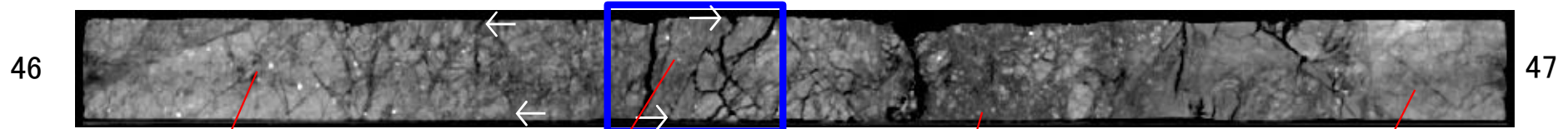
コア写真



CT画像



CT画像(側面)



均質で, 規則正しい節理が認められ, 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。

深度46.30m～46.45m  
亜円礫の配列や縞状のせん断構造・変形構造が認められる。

礫状を呈するが, 全体に均質で, 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。

均質で, 規則正しい節理が認められ, 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。

凡例  
← → 破砕部範囲※  
※: 写真上は白色で記載

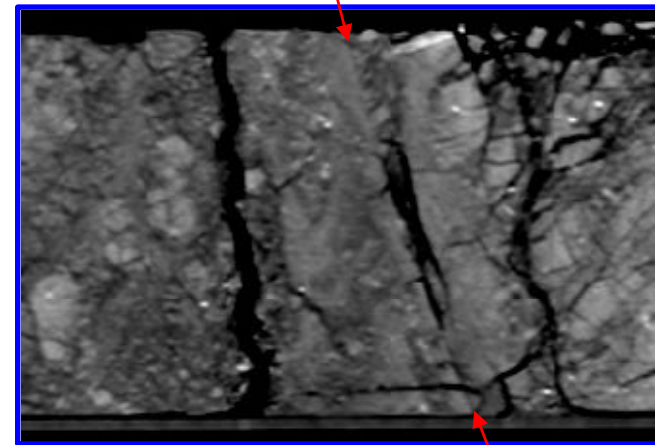
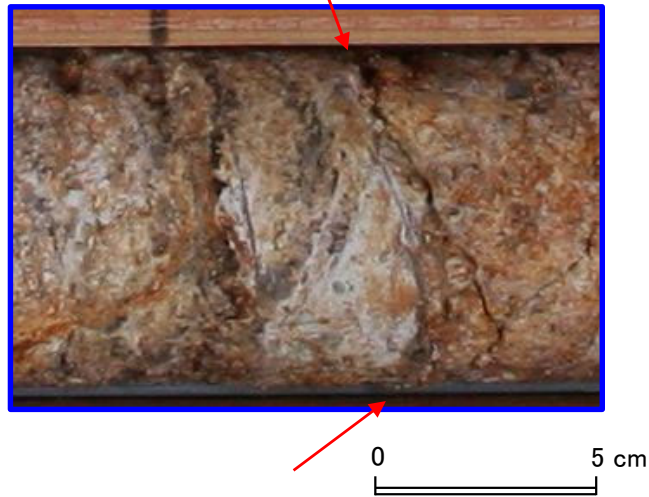
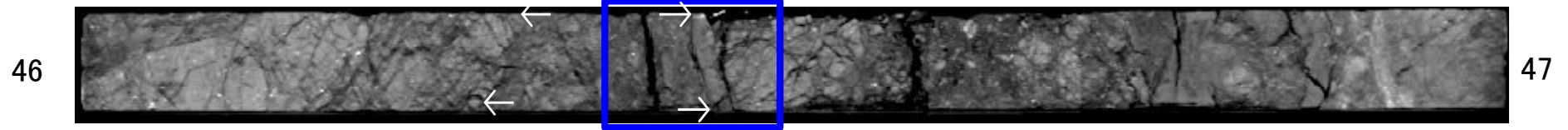


破碎部性状 H24-D1-1 深度46.00~47.00m(CT画像による評価(2/4))

コア写真



CT画像



深度46.30~46.45m  
亜円礫の配列や縞状のせん断構造・変  
形構造が認められる。

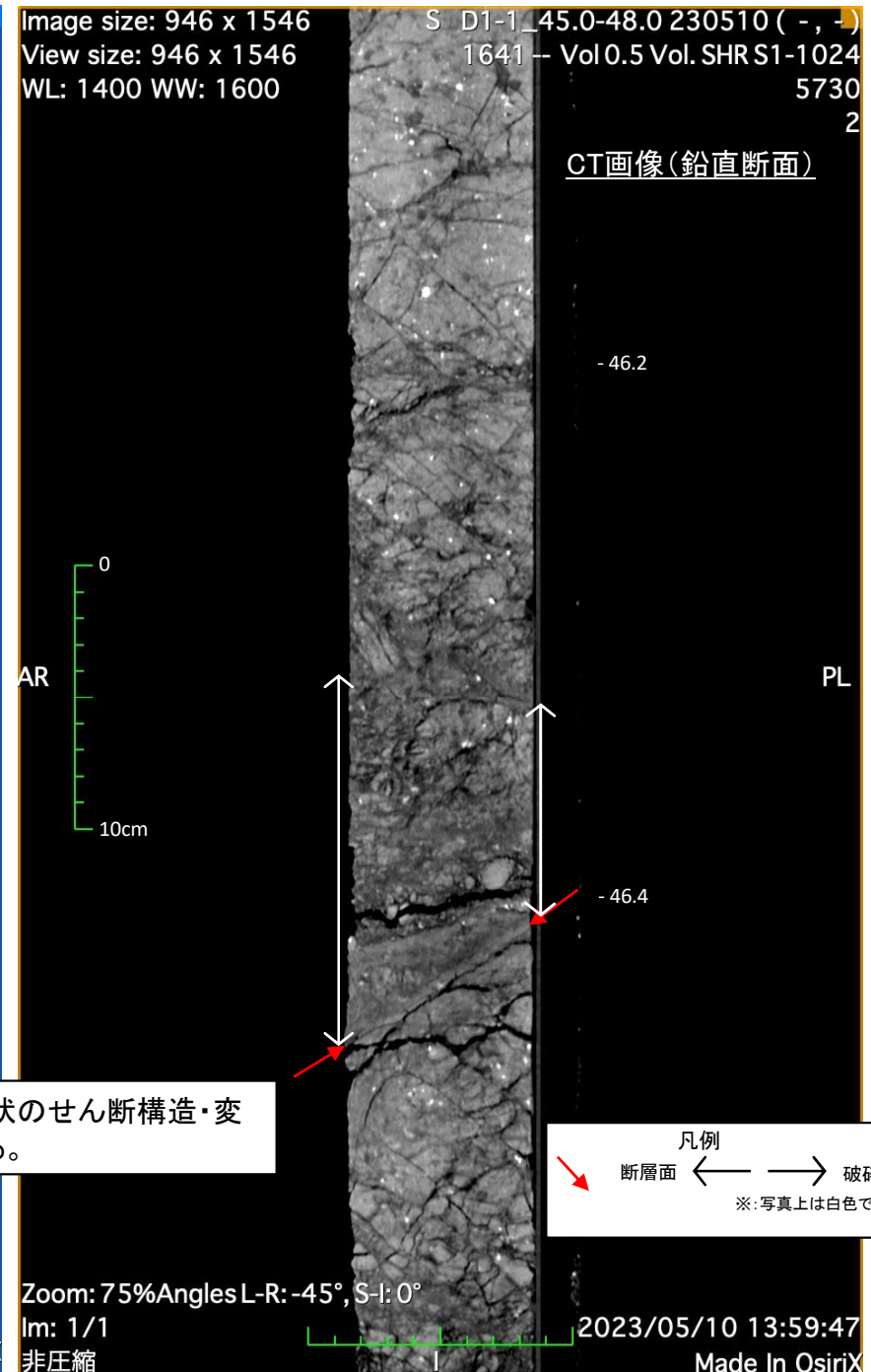
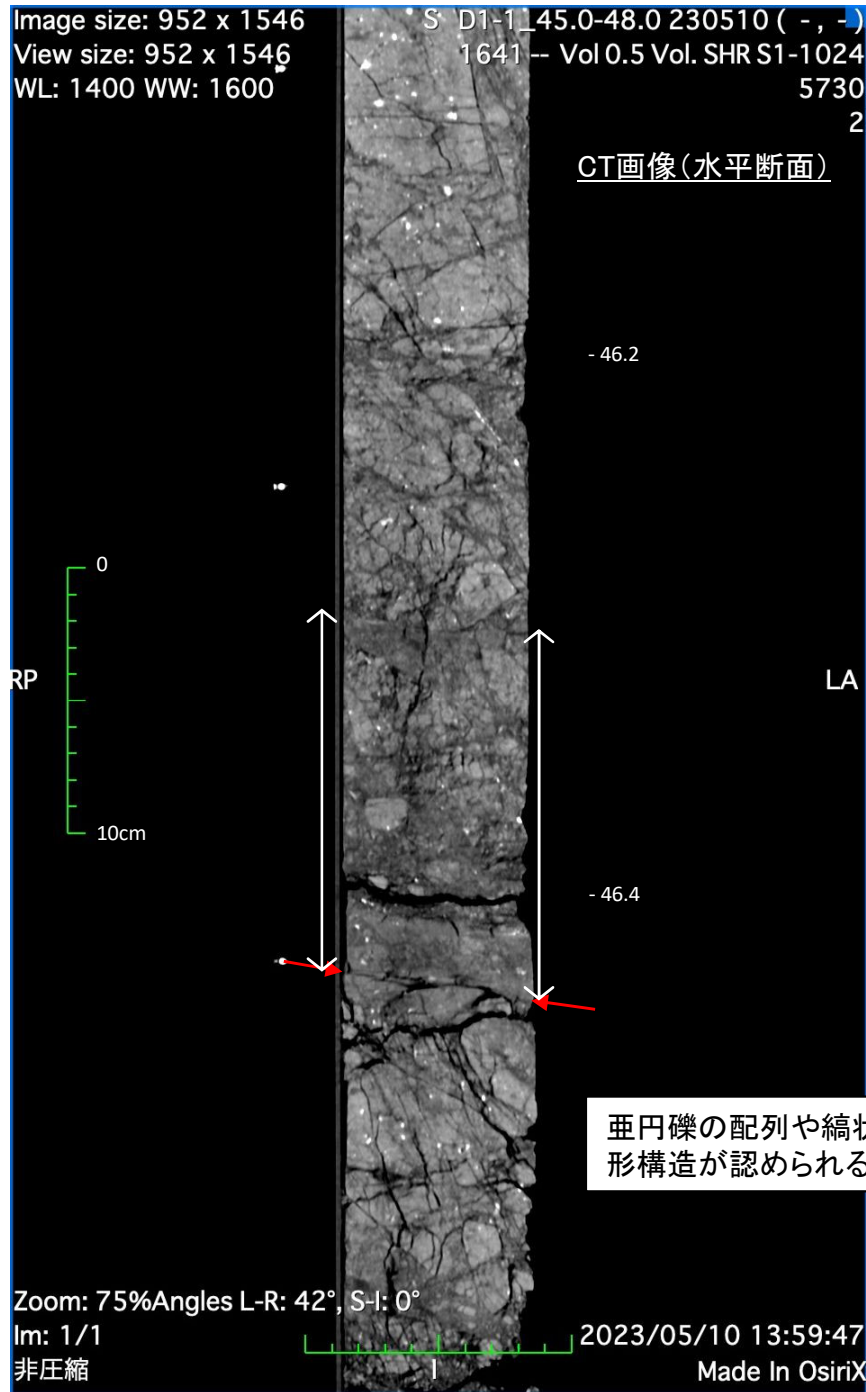
凡例

← → 破碎部範囲※

↘ 断層面

※:写真上は白色で記載

破碎部性状 H24-D1-1 深度46.00~47.00m(CT画像による評価(3/4))



亜円礫の配列や縞状のせん断構造・変形構造が認められる。

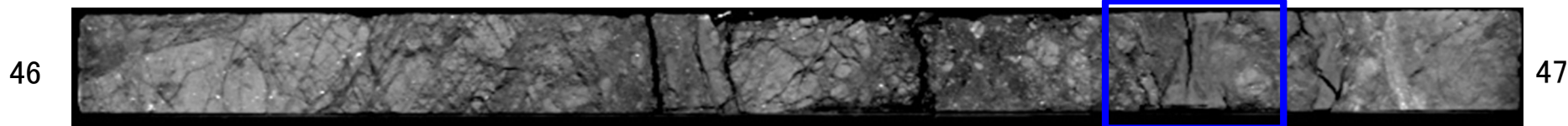
凡例  
断層面 ← → 破碎部範囲※  
※:写真上は白色で記載

破碎部性状 H24-D1-1 深度46.00~47.00m(CT画像による評価(4/4))

コア写真

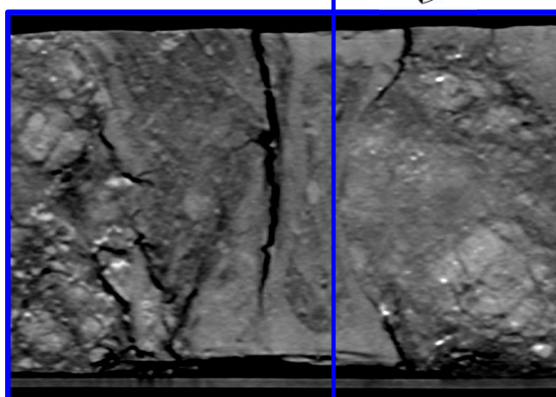


CT画像

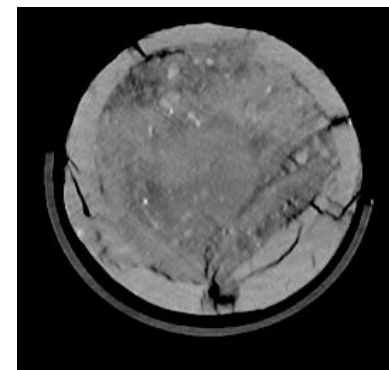


断面線A

Look  
断面の観察方向



断面線Aでのコア断面画像



0 5 cm

深度46.77~46.79mの細粒部は、内部には連続せずコア表面にのみ分布している。  
細粒部は掘削時のコアの供回りによる付着物である。

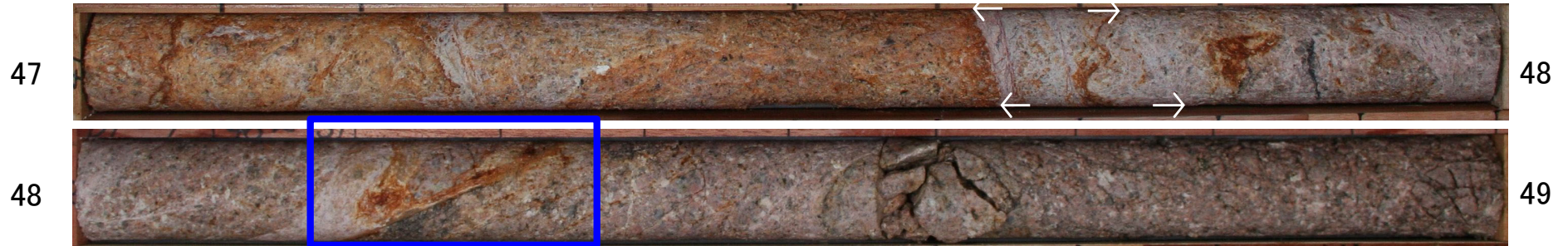


# 破砕部性状 H24-D1-1 深度47.00~49.00m(CT画像による評価)

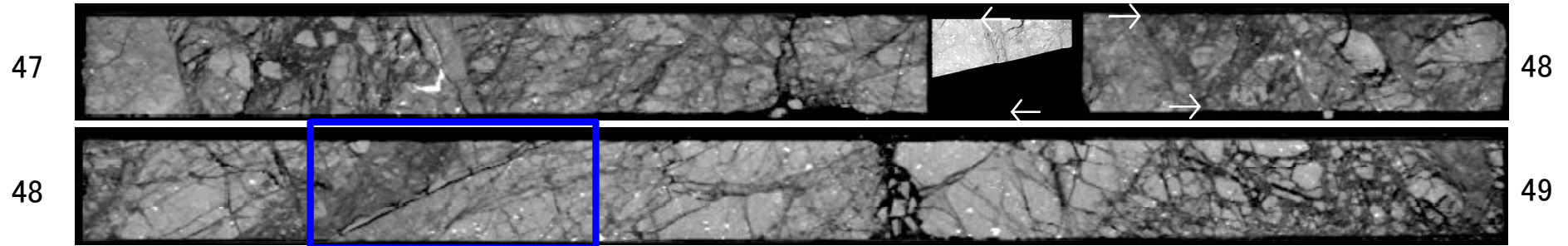
## <CT画像観察結果>

- ・深度47.64~47.75m破砕部, その周辺は破砕部相当箇所なし。
- ・深度48.00~49.00m間に破砕部相当箇所なし。

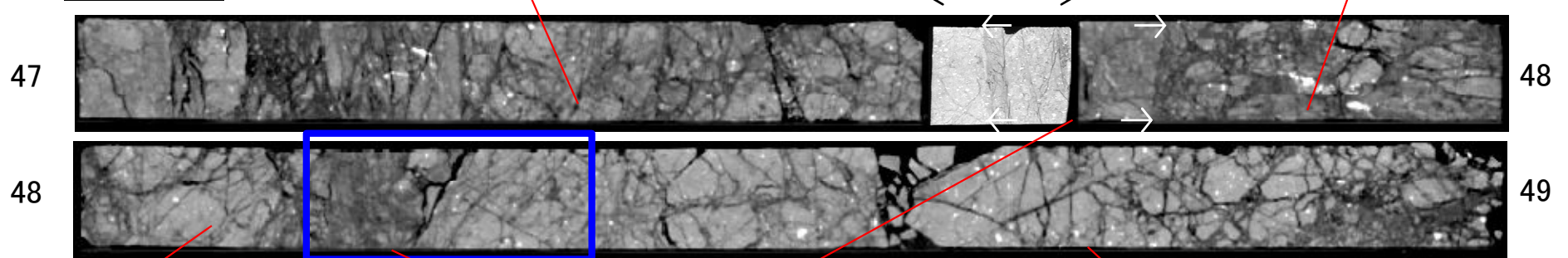
## コア写真



## CT画像



## CT画像(側面)



角礫状を呈し、基質の密度が低い部分には規則的な節理が認められる。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。

角礫状を呈し、基質の密度が低い部分には規則的な節理が認められる。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。

均質で、角礫状を呈する部分には規則正しい節理が認められる。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。

深度48.20m~48.28m間は、細粒化した低密度帯が認められるが、境界面に凹凸が認められ、直線性に乏しい。

深度47.64~47.75m間は、亜円礫の配列や縞状のせん断面構造・変形構造が認められる。

均質で、角礫状を呈する部分には規則正しい節理が認められる。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。

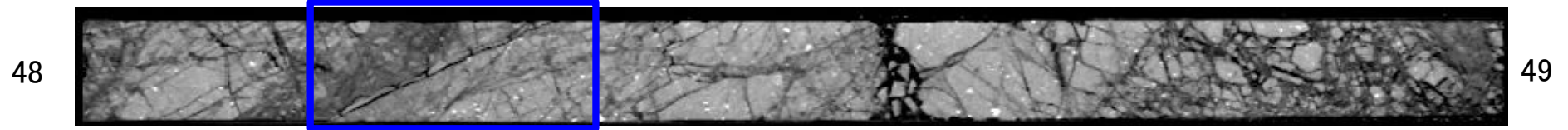
凡例  
 ← → 破砕部範囲※  
 ※: 写真上は白色で記載

破碎部性状 H24-D1-1 深度48.00~49.00m(CT画像による評価(1/2))

コア写真

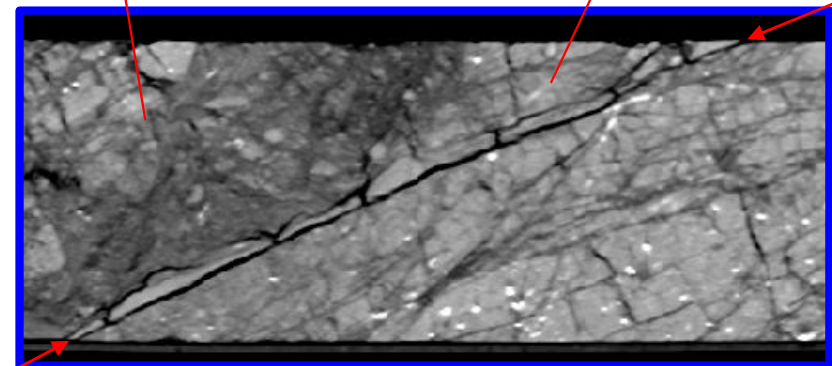


CT画像



低密度部の境界は直線的ではなく、漸移的である。

原位置の姿勢を保持している岩塊



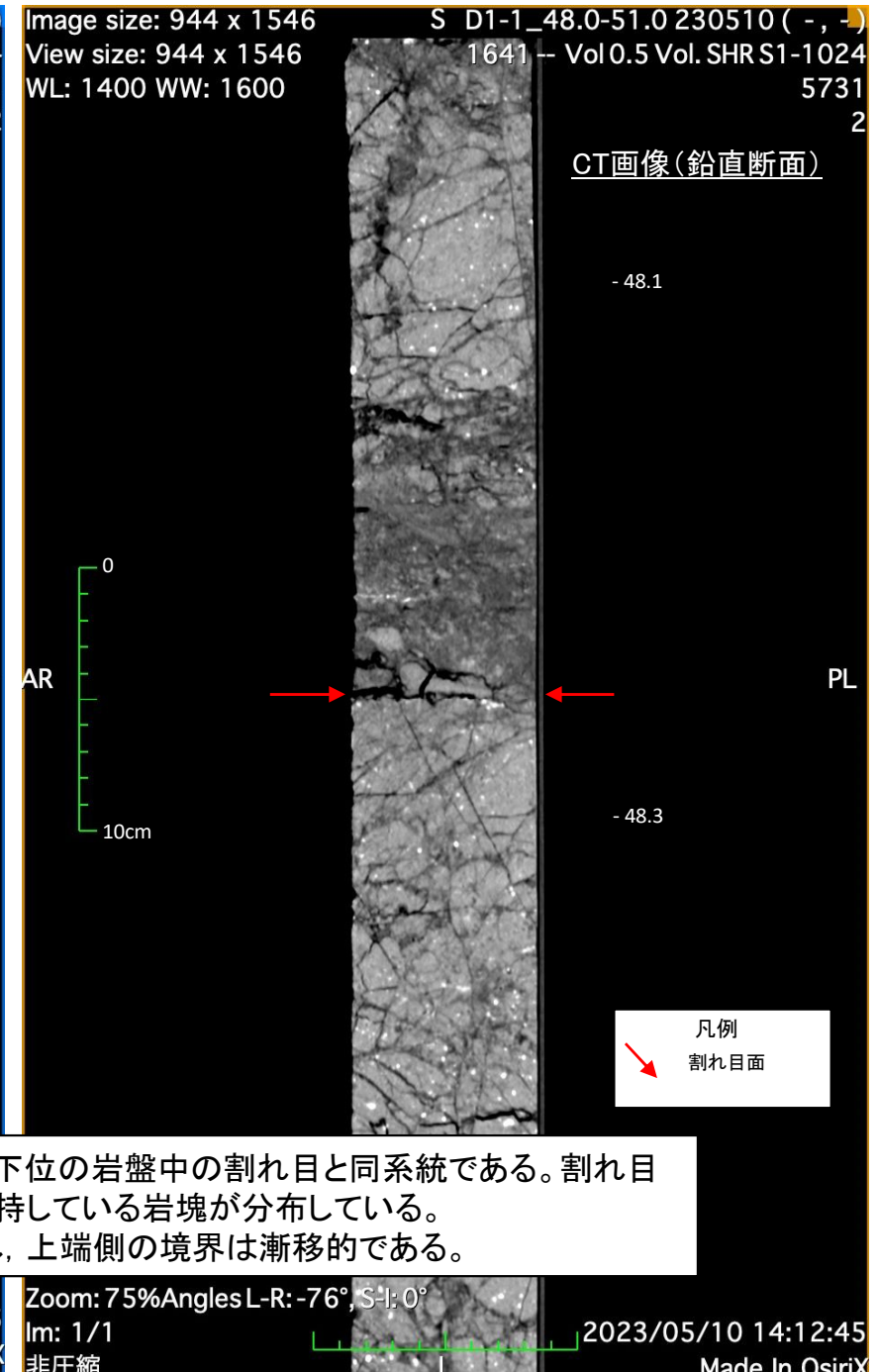
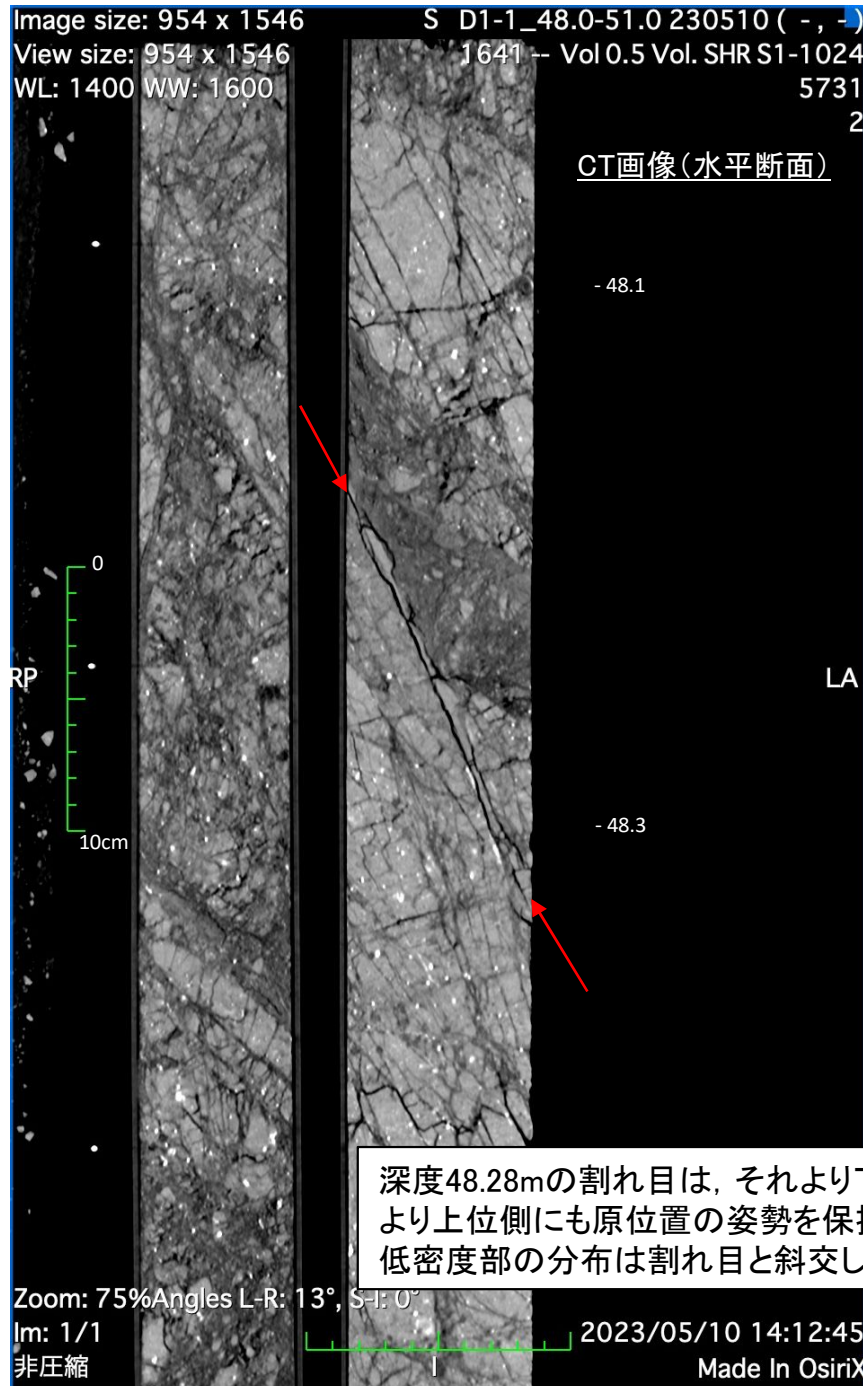
凡例  
→ 割れ目箇所

0 5 cm

深度48.28mの割れ目は、それより下位の岩盤中の割れ目と同系統である。割れ目より上位側にも原位置の姿勢を保持している岩塊が分布している。低密度部の分布は割れ目と斜交し、上端側の境界は直線的ではなく、漸移的である。



破砕部性状 H24-D1-1 深度48.00~49.00m(CT画像による評価(2/2))



## 破碎部性状 H24-D1-1 深度45.91～45.94m(肉眼観察による断層岩区分)

・深度45.91～45.94m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い。原岩組織が認められる岩片を主体とし、基質は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

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

### コア写真



凡例  
← → 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



青枠部拡大

0 5 cm



# 破碎部性状 H24-D1-1 深度45.91~45.94m(薄片作製位置)

・薄片は断層面  $\beta$  及び細粒化が進んだ範囲を含むように作製した。

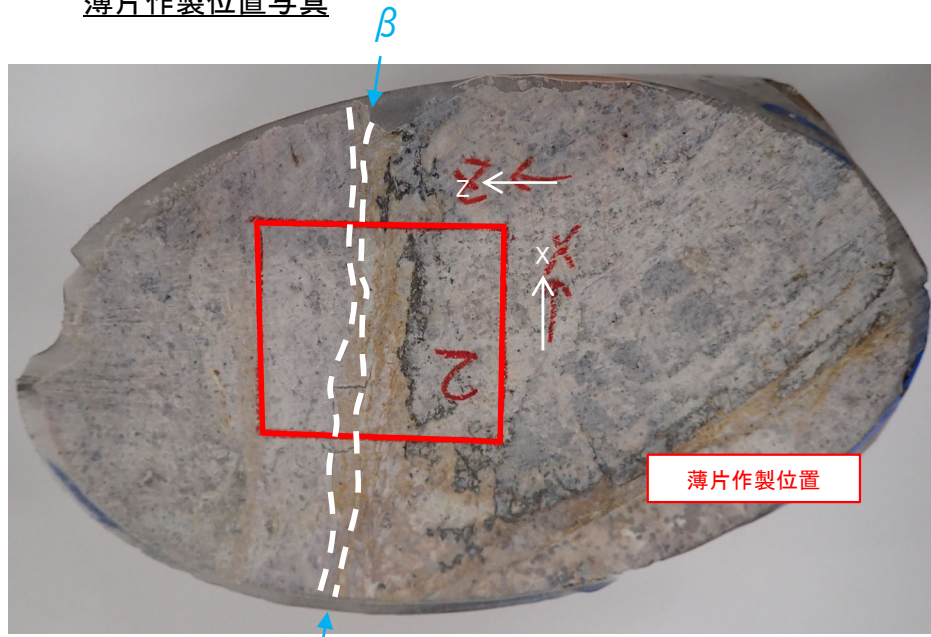
※断層面  $\beta$  は最新活動面

コア写真



凡例  
 ← → 破碎部範囲※  
 ※:写真上は白色で記載  
 ↘ 断層面

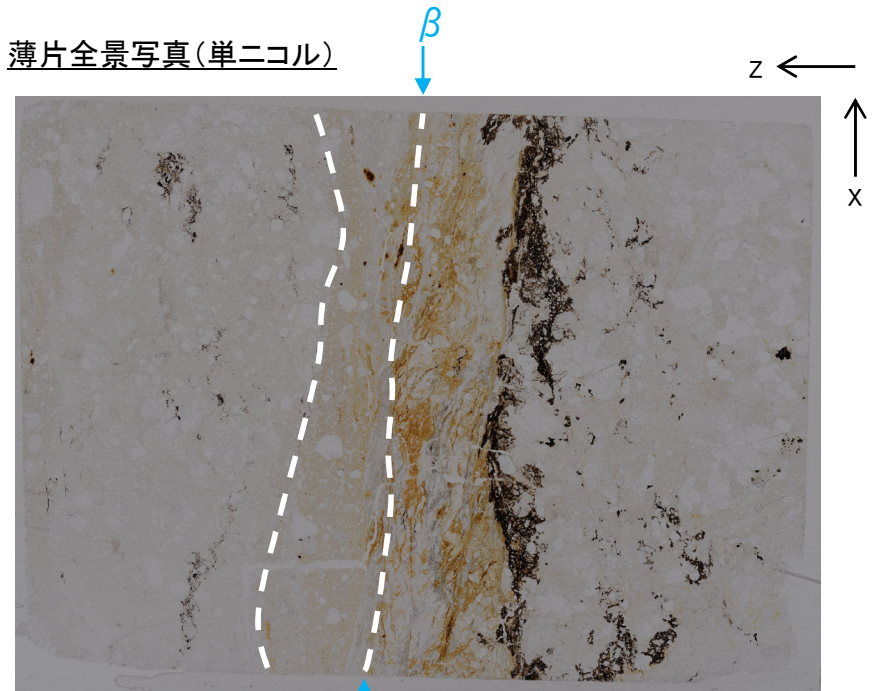
薄片作製位置写真



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

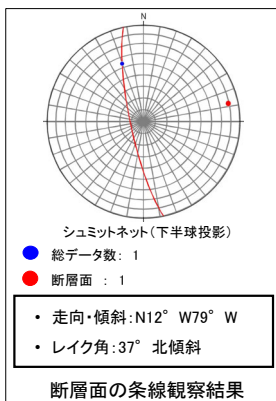
凡例  
 ↘ 断層面  
 ----- 肉眼観察で相対的に細粒化が進んだ範囲※  
 ※:写真上は白色又は黒色で記載



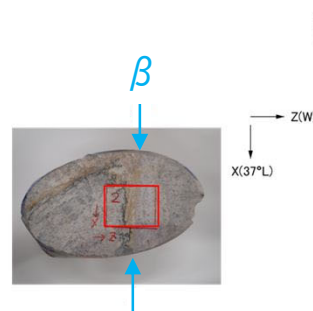
# 破砕部性状 H24-D1-1 深度45.91~45.94m(変位センス, 薄片観察による断層岩区分(1/3))

- ・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、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) 断層面に沿った粘土状部は連続しない。
  - 岩片は比較的多い。
  - (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。

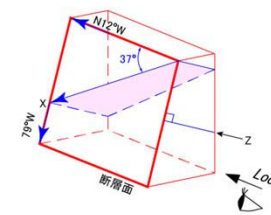
※断層面βは最新活動面



最新活動ゾーン

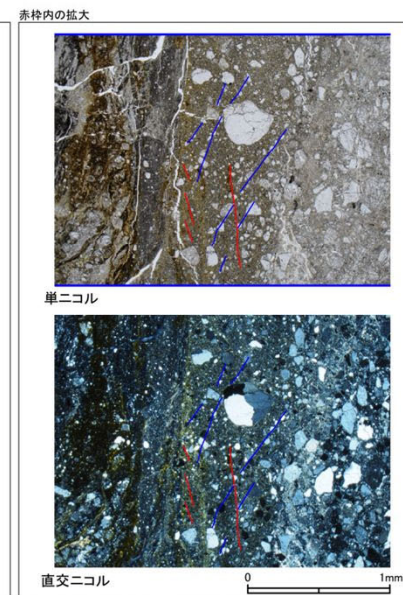
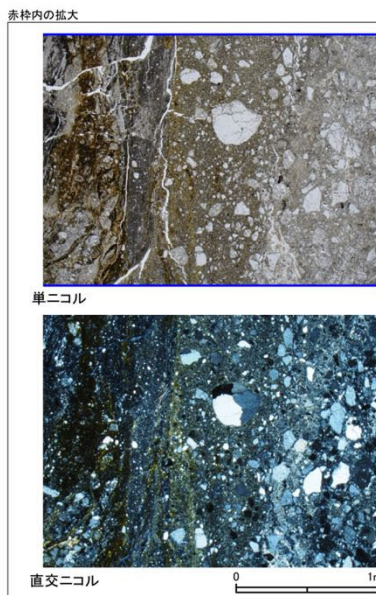
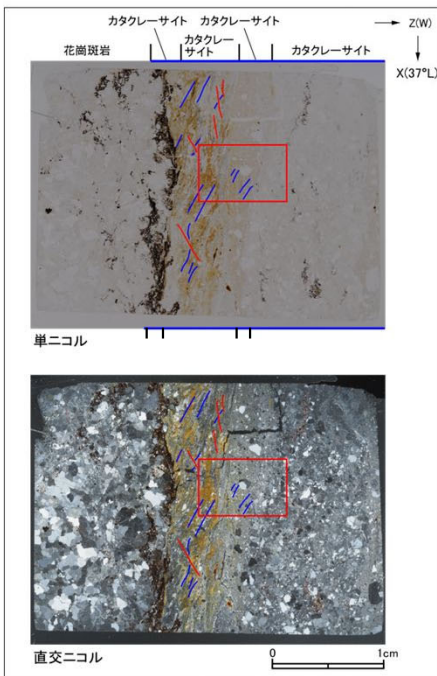
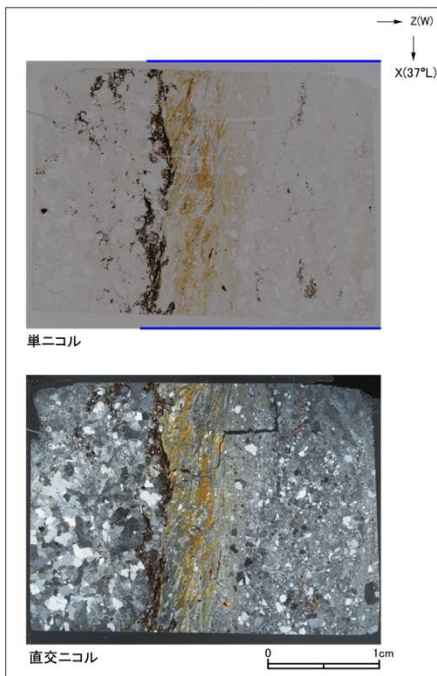


薄片の作製方向は断層面に  
直交方向かつ条線方向に平行方向



0 10cm  
ブロックサンプル

走向・傾斜 N12°W 79°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
- カタクレーサイト
  - R1面
  - P面



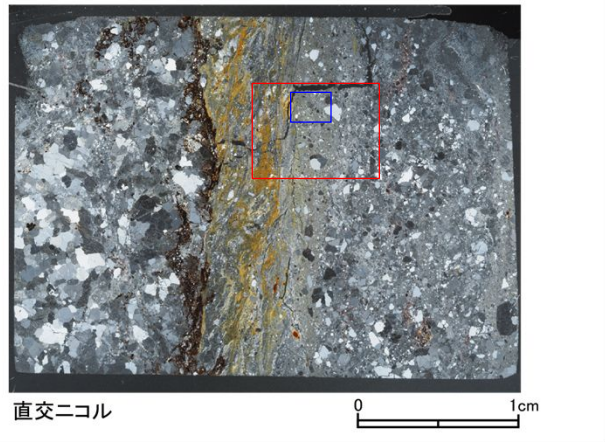
破碎部性状 H24-D1-1 深度45.91~45.94m(変位センス, 薄片観察による断層岩区分(2/3))

・最新活動ゾーンには, 以下の特徴が認められる。

- 角ばった岩片が多い。(図2)
- 基質を構成する粘土鉱物は少ない。(図1)

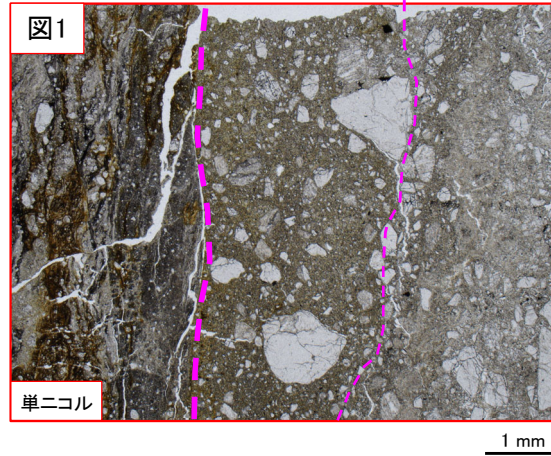


単ニコル

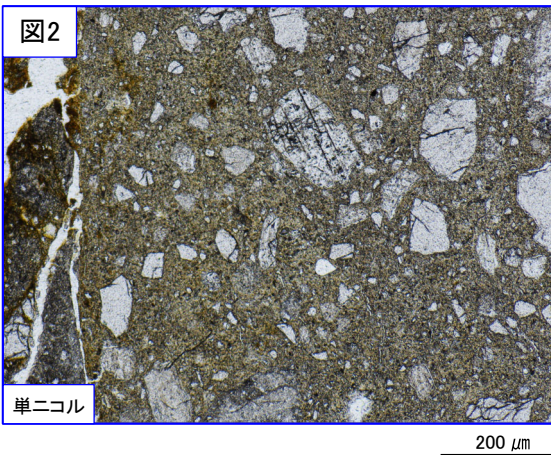


直交ニコル

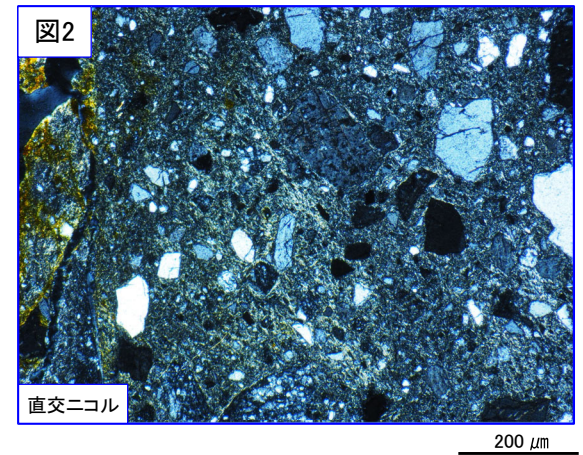
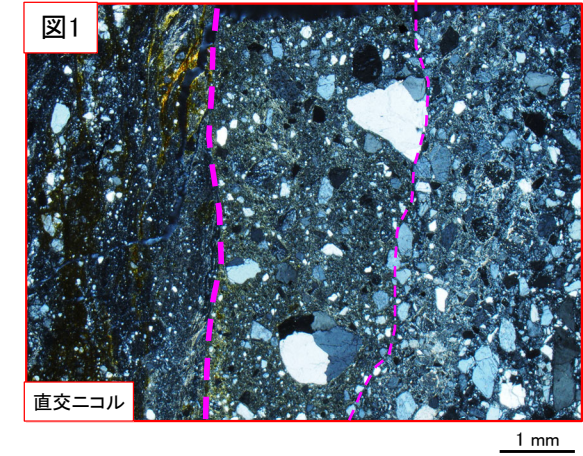
凡例  
 カタクレーサイト



破線は帯状で直線的な範囲を示す



単ニコル

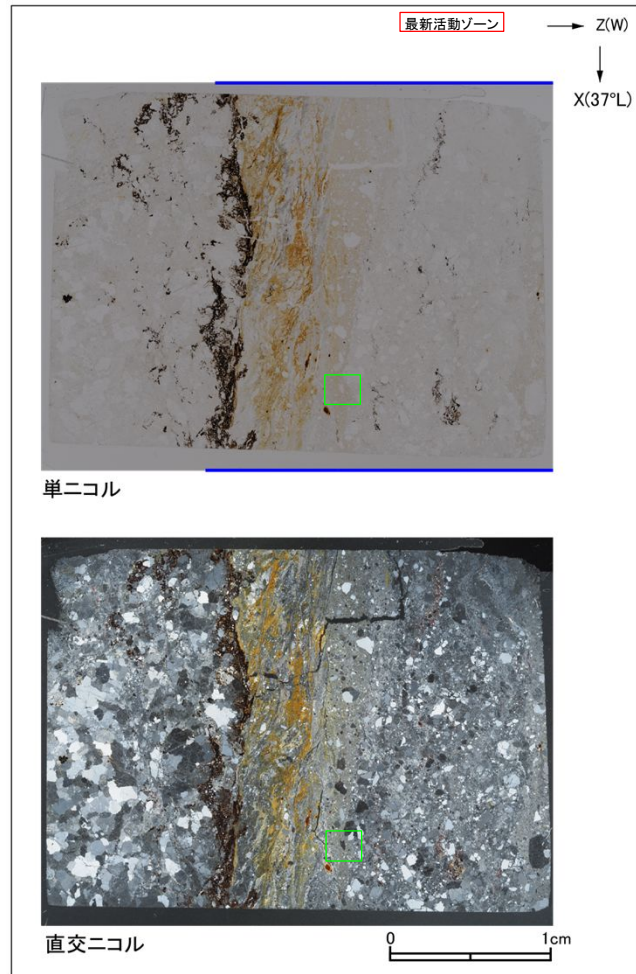


直交ニコル

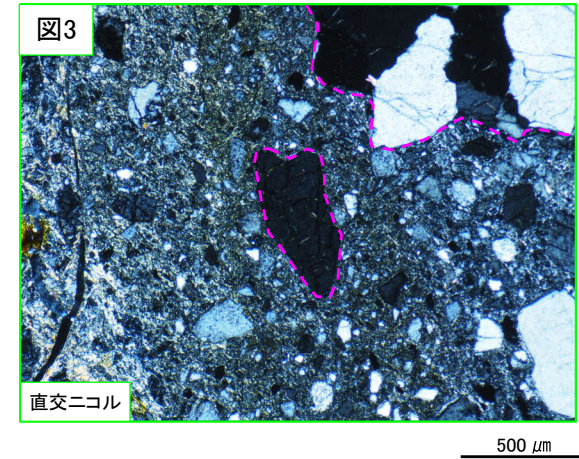
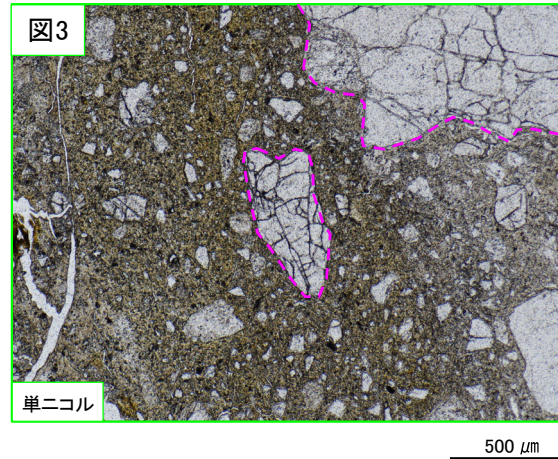


破碎部性状 H24-D1-1 深度45.91~45.94m(変位センス, 薄片観察による断層岩区分(3/3))

- ・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)



凡例  
 ——— カタクレーサイト



破線はジグソー状の角礫群の範囲を示す

## 破砕部性状 H24-D1-1 深度45.91～45.94m(断層岩区分の総合評価)

(肉眼観察結果 深度45.94m)

- ・ 肉眼観察では、粘土質礫状部は軟質であるが、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い。原岩組織が認められる岩片を主体とし、基質は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。

(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なかった。
  - ・ 岩片は比較的多い。
- ・ 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。
  - ・ 基質を構成する粘土鉱物は少ない。
  - ・ 断層面に沿った粘土状部は連続しない。
  - ・ 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粘土質礫状部は、その特徴から変質したカタクレーサイトであると判断した。
- ・ 薄片観察で確認された最新活動ゾーンの細粒部は、その特徴からカタクレーサイトであると判断した。

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 *
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  
46.30~46.45m

## 破碎部性状 H24-D1-1 深度46.30～46.45m(肉眼観察による断層岩区分)

- ・深度45.94～46.41mの「粘土混じり岩片状」と記載の箇所については、全体的にやや軟質～硬質であるが、含まれる細粒部(白色粘土脈)は網目状に分布し、連続性及び直線性に乏しい。原岩組織が認められる岩片を主体とし、基質は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46.41～46.45mの「砂混じり粘土状」と記載の箇所については、やや硬質で、細粒部は膨縮し、直線性に乏しい。原岩組織が認められる岩片を主体とし、基質は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

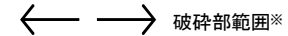
45.94～46.41m：粘土混じり岩片状部(Hj)  
 上端35°，下端15°でともに直線的でシャープに連続。径10mm前後の岩片間を幅1～2mmの軟質な白色粘土脈が網目状に分布する。浅黄橙色を呈する。

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

### コア写真



凡例



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



青枠部拡大

0 5 cm

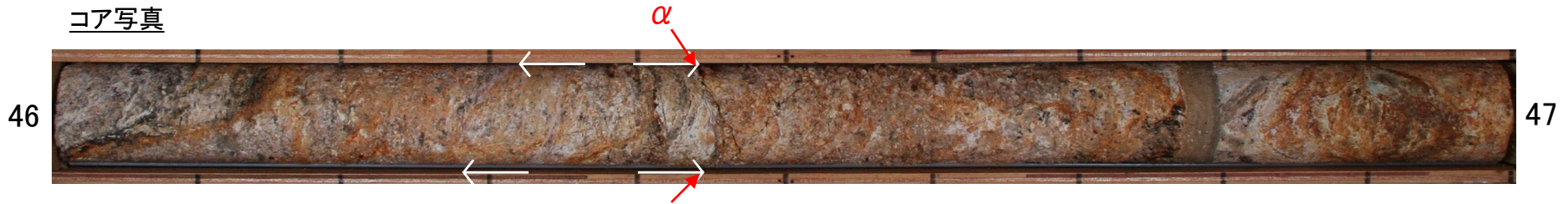


# 破碎部性状 H24-D1-1 深度46.30~46.45m(薄片作製位置)

・薄片は断層面  $\alpha$  及び細粒化が進んだ範囲を含むように作製した。

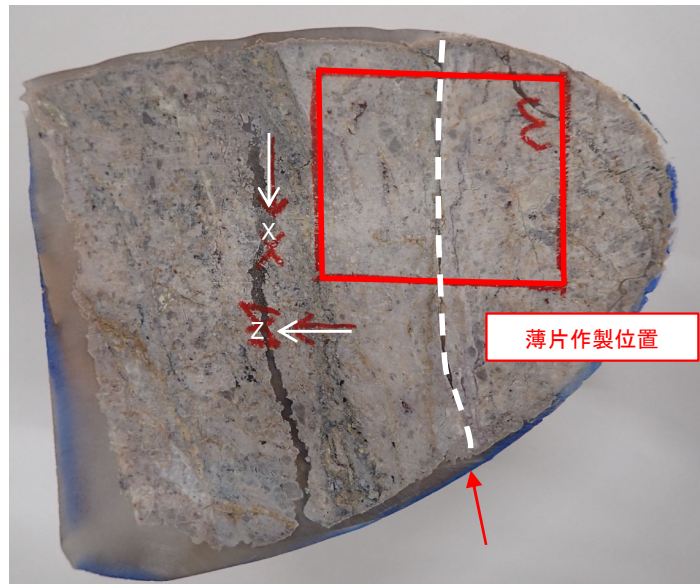
※断層面  $\alpha$  は最新活動面

コア写真



凡例  
 ← → 破碎部範囲※  
 ※: 写真上は白色で記載  
 ↘ 断層面

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

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)

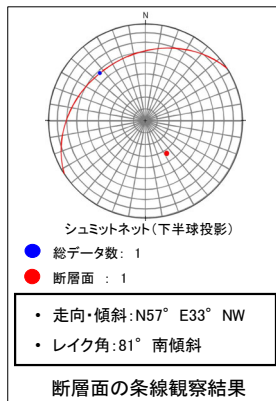
1 cm

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

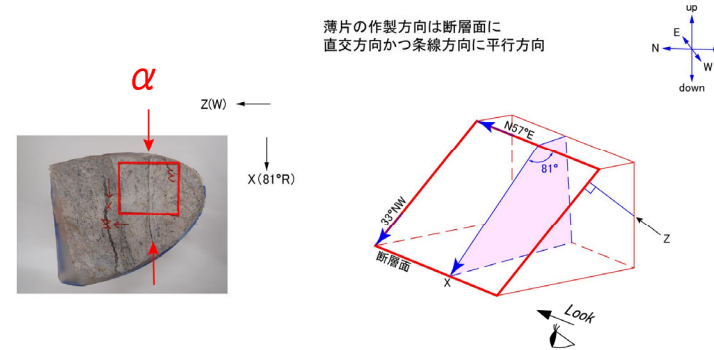
# 破砕部性状 H24-D1-1 深度46.30~46.45m(変位センス, 薄片観察による断層岩区分(1/3))

- ・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、カタクレーサイトと判断した。
  - (カタクレーサイト) 粘土鉱物の配列がランダムである。
  - (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。
  - (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  $\alpha$  は最新活動面

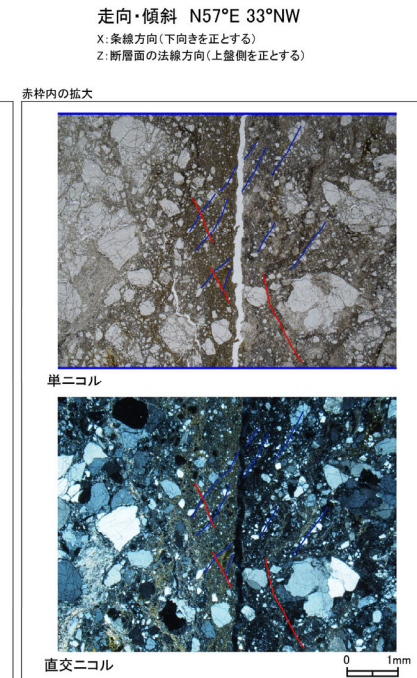
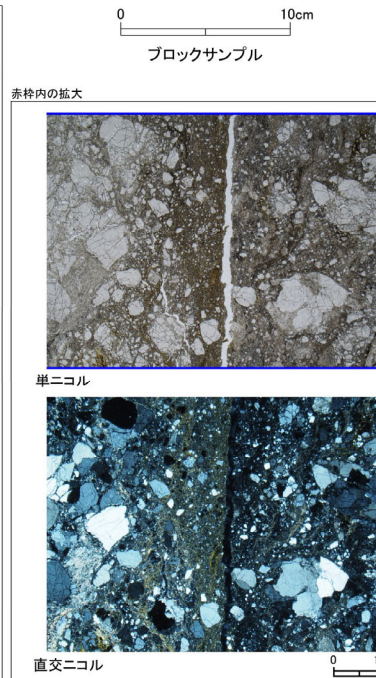
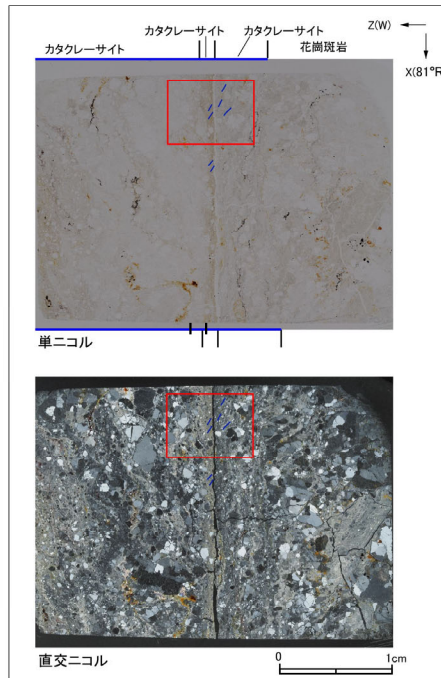


最新活動ゾーン



走向・傾斜 N57°E 33°NW

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)



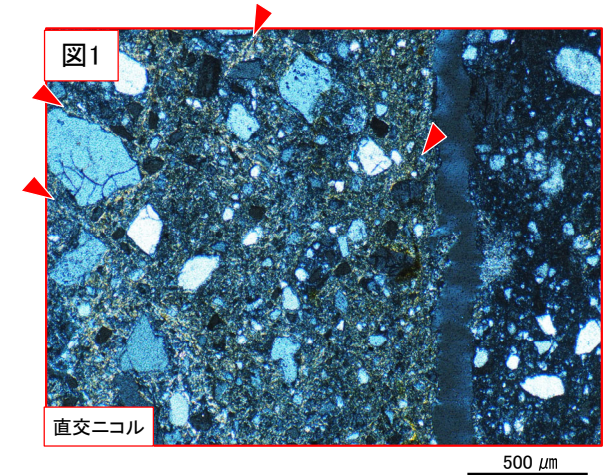
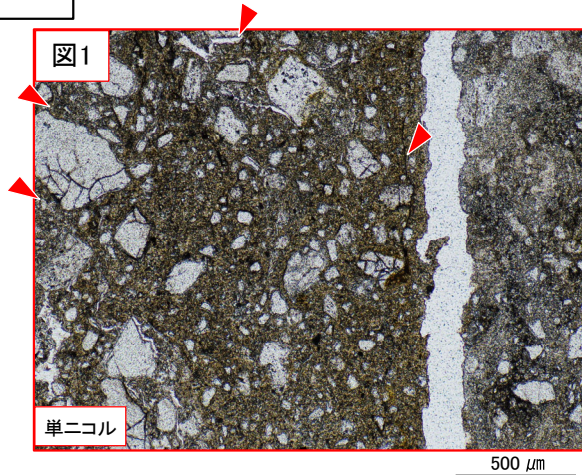
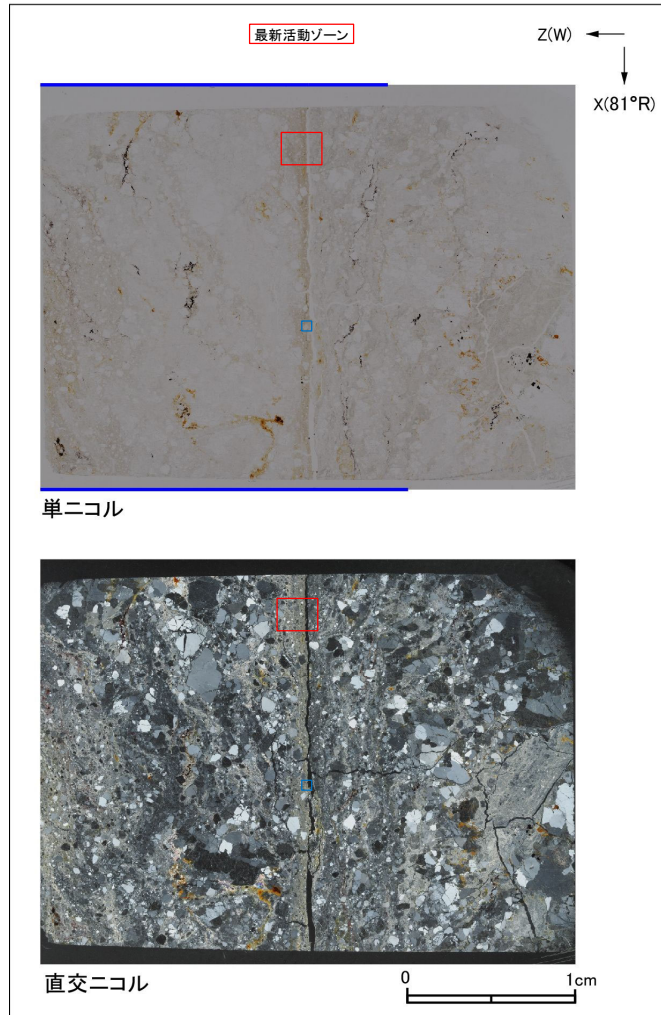
- 凡例
- 断層ガウジ
  - カタクレーサイト
  - R1面
  - P面



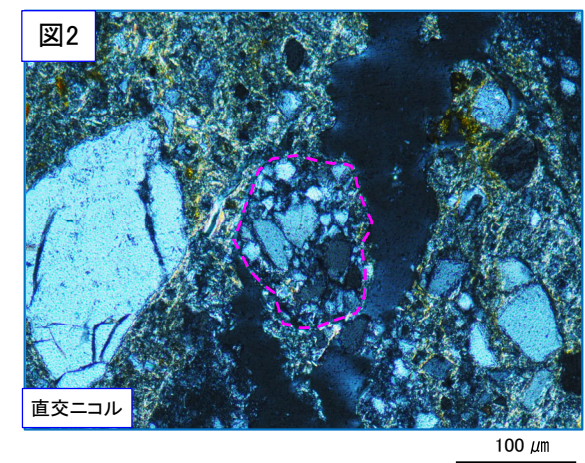
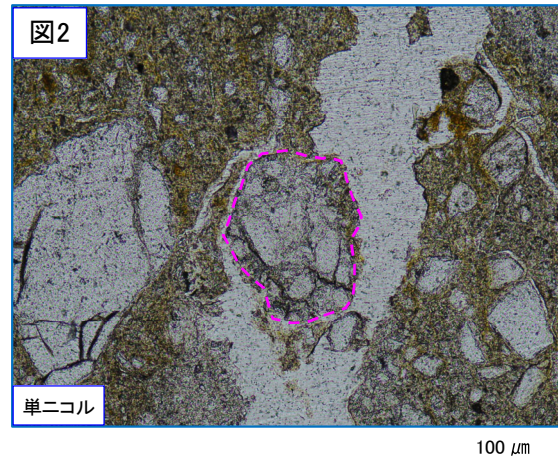
# 破碎部性状 H24-D1-1 深度46.30~46.45m(変位センス, 薄片観察による断層岩区分(2/3))

・最新活動ゾーンには、以下の特徴が認められる。

- 基質は粘土鉱物が多い。(図1)
- 粘土鉱物は格子状に配列している。(図1)
- 岩片は少ない。(図1)
- 角張っている岩片が多い。(図1)
- ジグソー状の角礫群が認められる。(図2)



赤三角方向は粘土鉱物の配列方向を示す



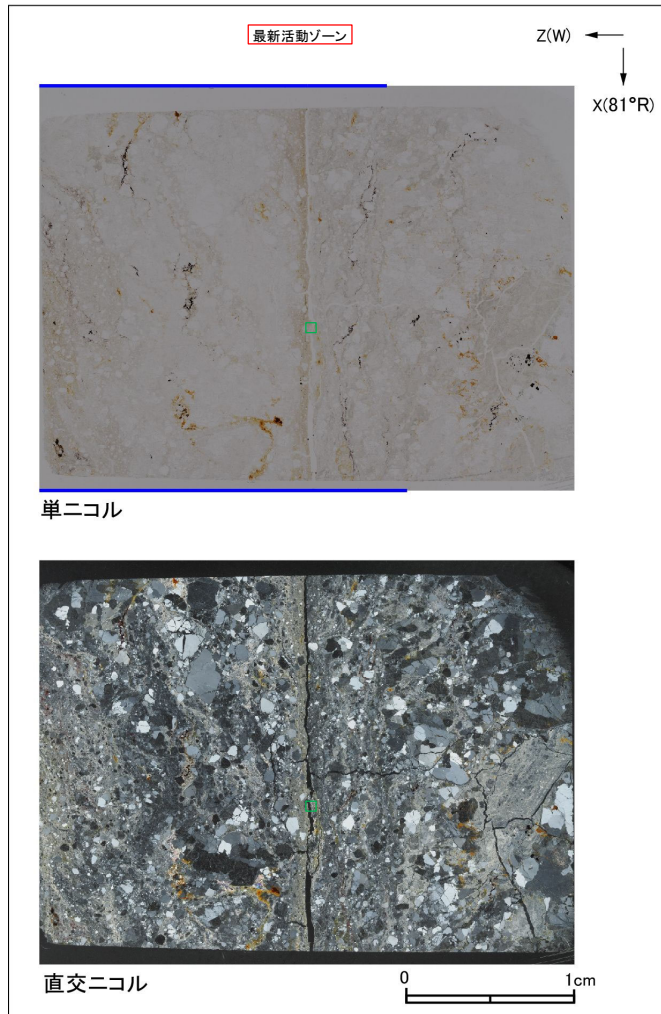
破線はジグソー状の角礫群の範囲を示す

- 凡例
- 断層ガウジ
  - カタクレーサイト

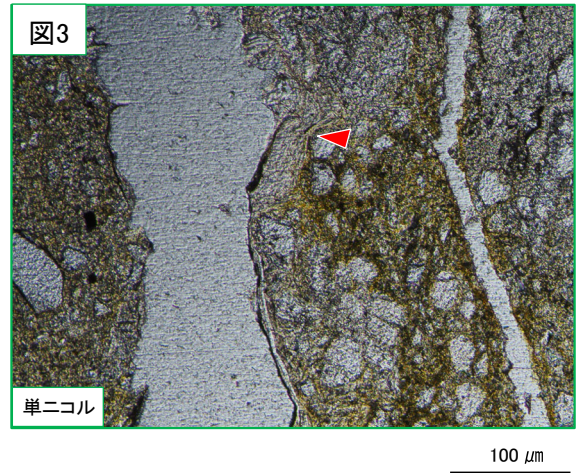


破砕部性状 H24-D1-1 深度46.30~46.45m(変位センス, 薄片観察による断層岩区分(3/3))

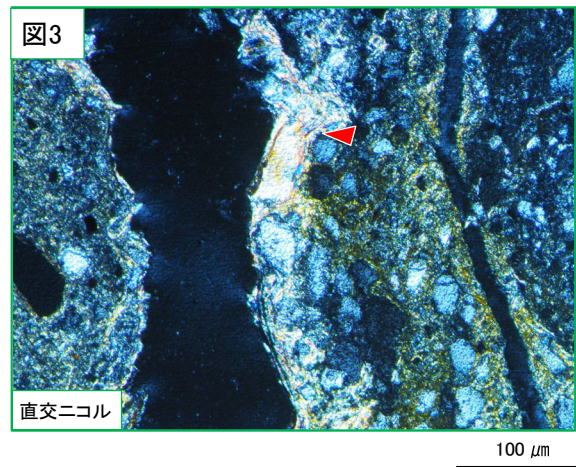
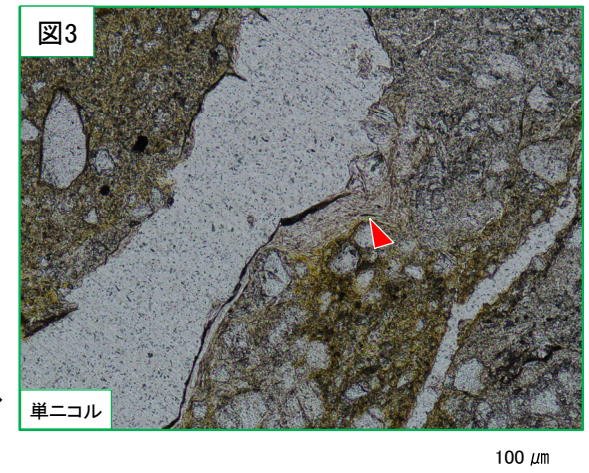
- ・最新活動ゾーンには, 以下の特徴が認められる。
- 塑性変形した雲母粘土鉱物が認められる。(図3)



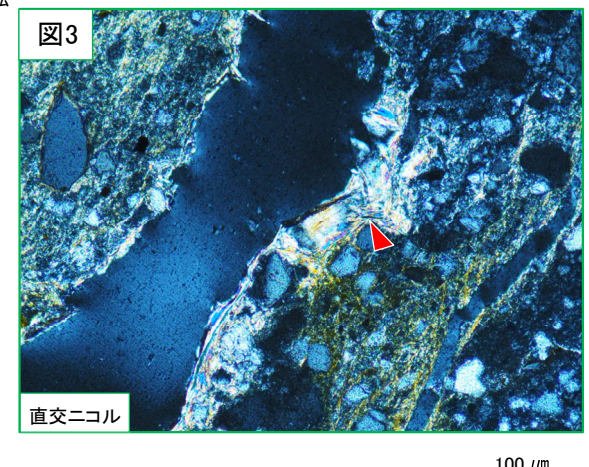
凡例  
 — 断層ガウジ  
 — カタクレーサイト



➡  
 ステージを  
 時計回りに  
 約40度回転



赤三角は屈曲箇所を示す



赤三角は屈曲箇所を示す

## 破砕部性状 H24-D1-1 深度46.30～46.45m(断層岩区分の総合評価)

(肉眼観察結果 深度46.45m)

- 肉眼観察では、砂混じり粘土状部はやや硬質で、細粒部は膨縮し、直線性に乏しい。原岩組織が認められる岩片を主体とし、基質は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。

(観察位置)

- 薄片試料は、肉眼観察により認定した断層面  $\alpha$  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  $\alpha$  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。
  - ・ 基質に粘土鉱物が多い。
  - ・ 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。
  - ・ 粘土鉱物はランダム配列を呈する。
  - ・ 角ばった岩片が多い。
  - ・ ジグソー状の角礫群が認められる。
  - ・ 塑性変形した雲母粘土鉱物が認められる。

以上より、薄片観察結果では、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が普遍的に認められ、粘土鉱物に定向配列が見られないことから、熱水変質による粘土状部と判断して、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砂混じり粘土状部のやや硬質な細粒部は、その特徴から変質したカタクレーサイトであると判断した。
- 薄片観察で確認された最新活動ゾーンの細粒部は、その特徴からカタクレーサイトであると判断した。

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 *
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  
47.64~47.75m



## 破碎部性状 H24-D1-1 深度47.64～47.75m(肉眼観察による断層岩区分)

- ・深度47.64～47.65mの「砂混じり粘土状」と記載の箇所については、やや軟質であり、細粒部の幅が一定で、連続性及び直線性が良いが、原岩組織が認められる岩片を主体とし、基質は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47.65mには幅1mm程度の粘土が挟在する。幅が狭いため岩片や基質の組織は把握できないが、やや軟質で、粘土の連続性及び直線性が良い。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47.65～48.18mの「粘土混じり岩片状」と記載の箇所については、全体的にやや軟質～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い。原岩組織が認められる岩片を主体とし、基質は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

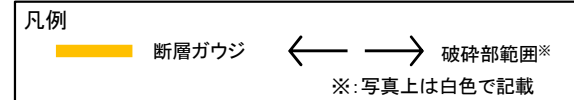
47.64～47.65m：砂混じり粘土状部（Hc-2）

上端20°でやや波打ちながら、下端10°で直線的にシャープに連続。径1～2mmの石英粒と少量の粘土化した径5mmの花崗斑岩の岩片を含む。やや軟質。明赤灰色を呈する。幅10～15mm。

47.65～48.18m：粘土混じり岩片状部（Hj）

上端10°，下端34°でともに直線的でシャープに連続。一部で岩組織が残留，一部で消滅した径5～20mmの花崗斑岩の岩片と岩片間を網状に分布する幅1～2mmの白色軟質粘土脈からなる。明赤灰～明褐灰色を呈する。

### コア写真



青枠部拡大

0 5 cm

# 破砕部性状 H24-D1-1 深度47.64~47.75m(薄片作製位置)

・薄片は断層面  $\alpha$  及び細粒化が進んだ範囲を含むように作製した。

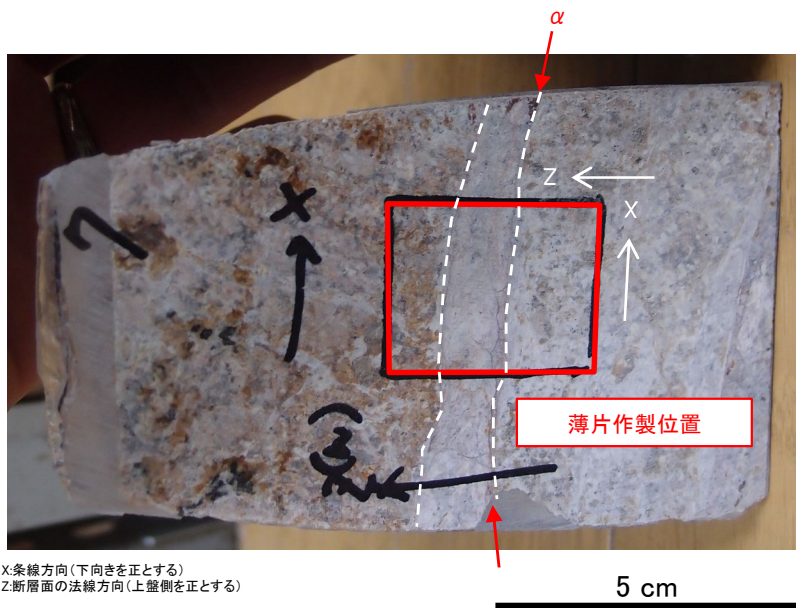
※断層面  $\alpha$  は最新活動面

コア写真



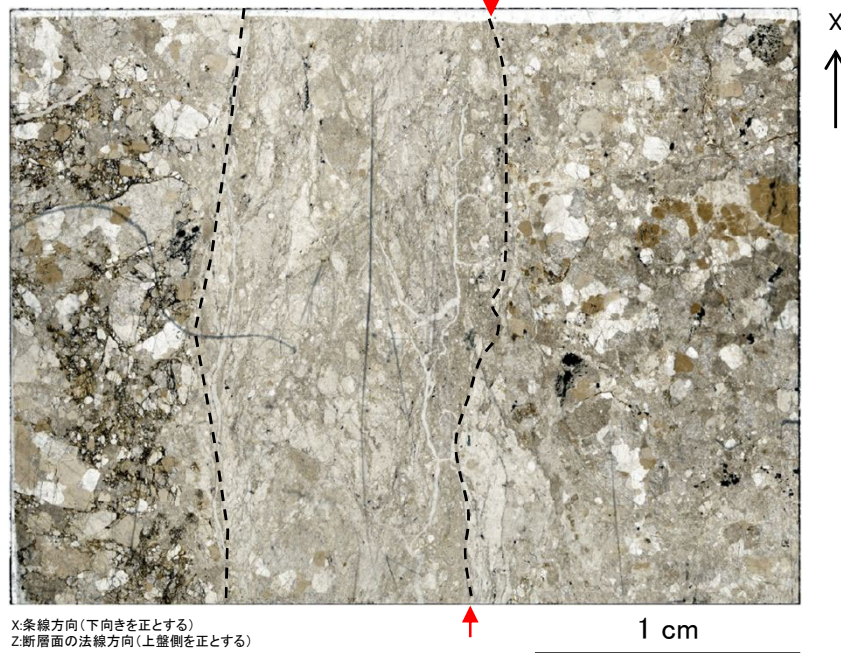
凡例  
 断層ガウジ ← → 破砕部範囲※ 断層面  
 ※:写真上は白色で記載

薄片作製位置写真



X:条線方向(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)

薄片全景写真(単ニコル)



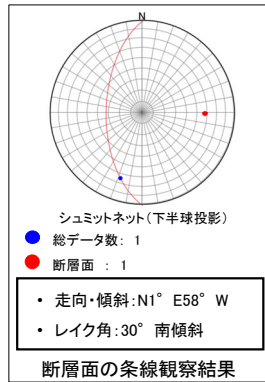
X:条線方向(下向きを正とする)  
 Z:断層面の法線方向(上盤側を正とする)

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

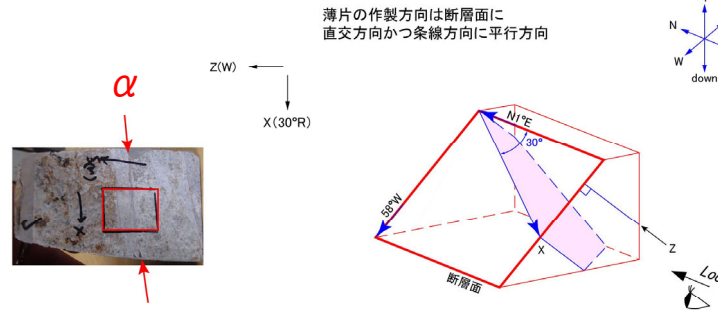


# 破砕部性状 H24-D1-1 深度47.64~47.75m(変位センス, 薄片観察による断層岩区分(1/3))

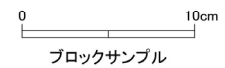
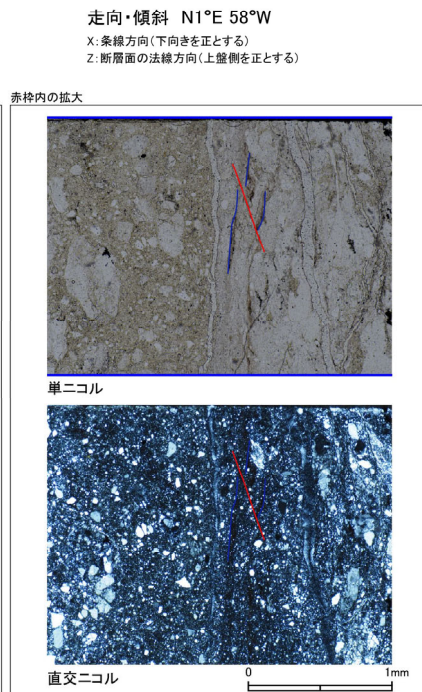
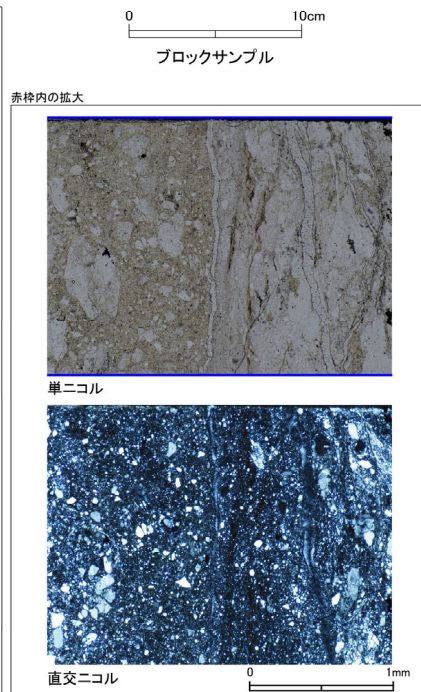
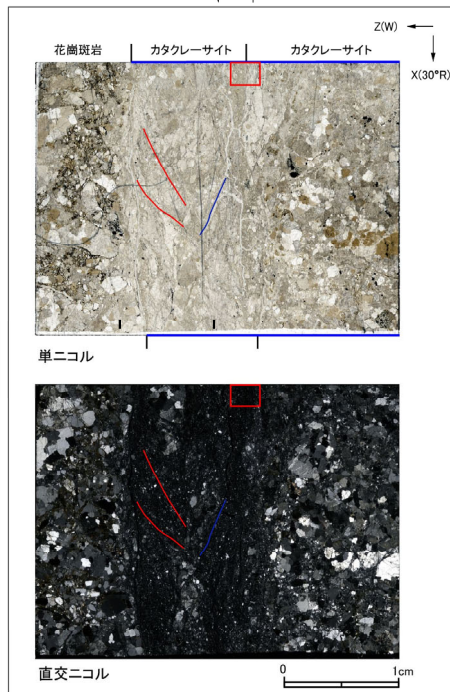
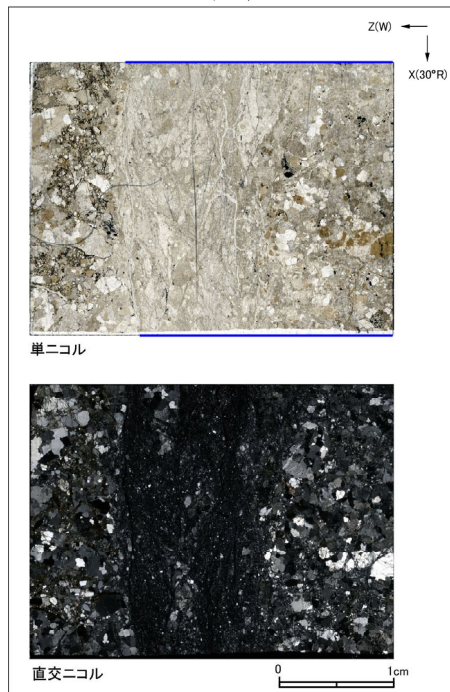
- ・H24-D1-1のボーリングコアから採取した薄片試料の観察結果によれば最新活動ゾーンの変位センスは、左ずれを伴う正断層である。
- ・最新活動ゾーンに以下の特徴が認められることから、カタクレーサイトのみからなる破砕部であると判断した。
  - (カタクレーサイト) 基質を構成する粘土鉱物は少ない。
  - (カタクレーサイト) 岩片量は漸移的に変化する。
  - (カタクレーサイト) 多様な粒径の岩片が多く認められる。
  - (カタクレーサイト) 角ばった岩片が多い。
  - (カタクレーサイト) ジグソー状の角礫群が認められる。



最新活動ゾーン



※断層面αは最新活動面



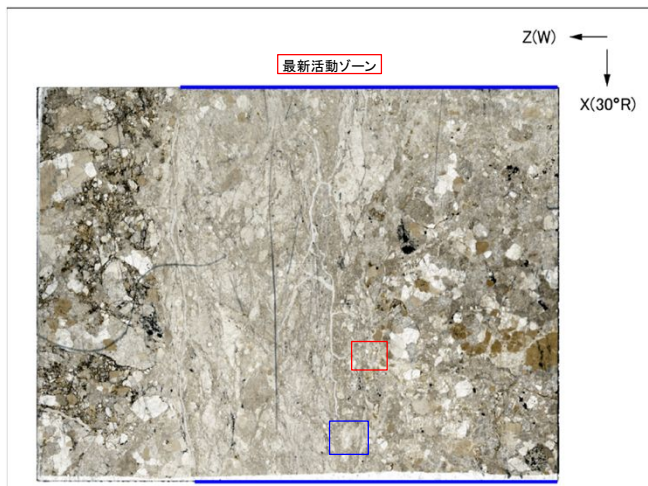
走向・傾斜 N1° E 58° W  
 X: 条線方向(下向きを正とする)  
 Z: 断層面の法線方向(上盤側を正とする)

- 凡例
- カタクレーサイト
  - R1面
  - P面

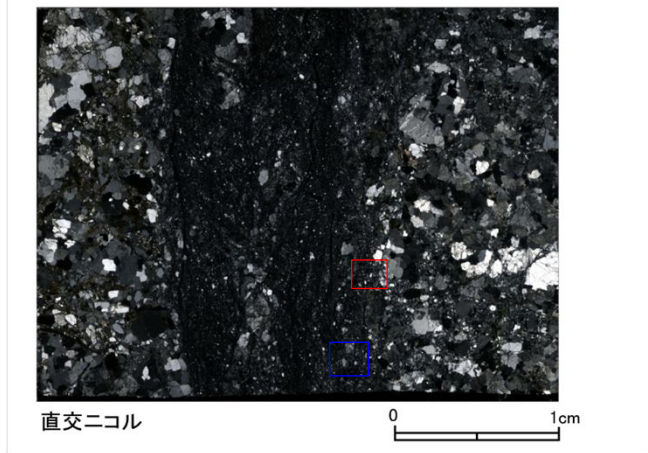


# 破碎部性状 H24-D1-1 深度47.64~47.75m(変位センス, 薄片観察による断層岩区分(2/3))

- ・最新活動ゾーンには、以下の特徴が認められる。
- 基質を構成する粘土鉱物は少ない。(図1)
- 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)
- 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  
— カタクレーサイト

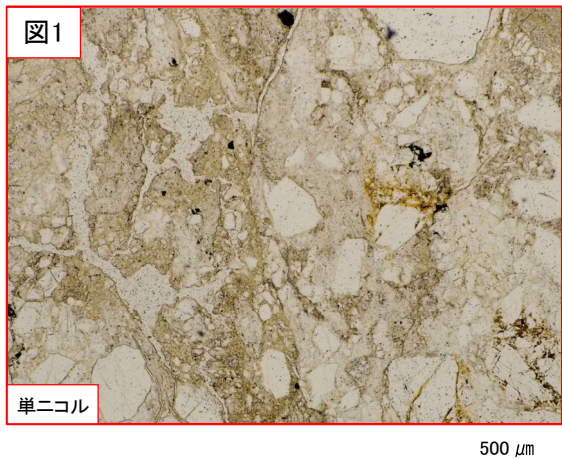


図1

単ニコル

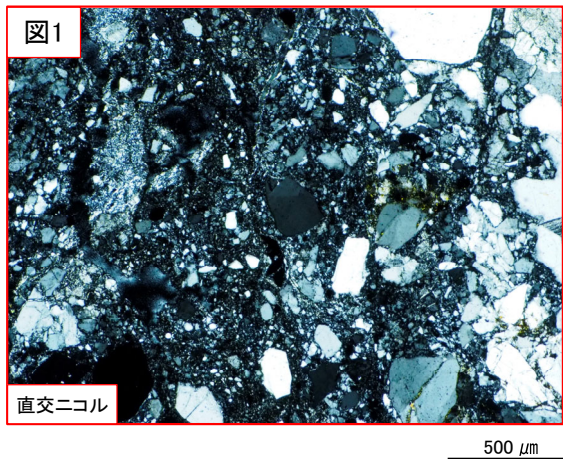


図1

直交ニコル

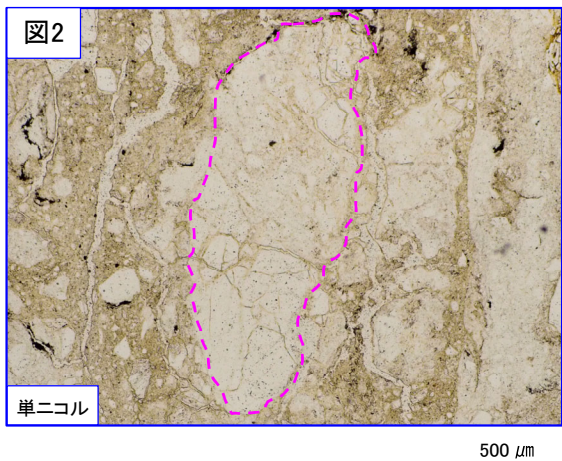


図2

単ニコル

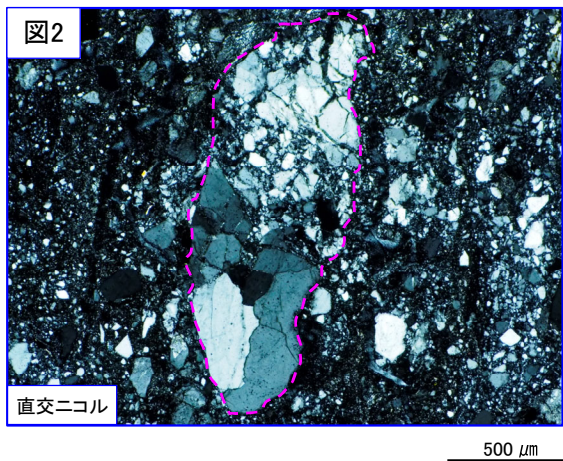


図2

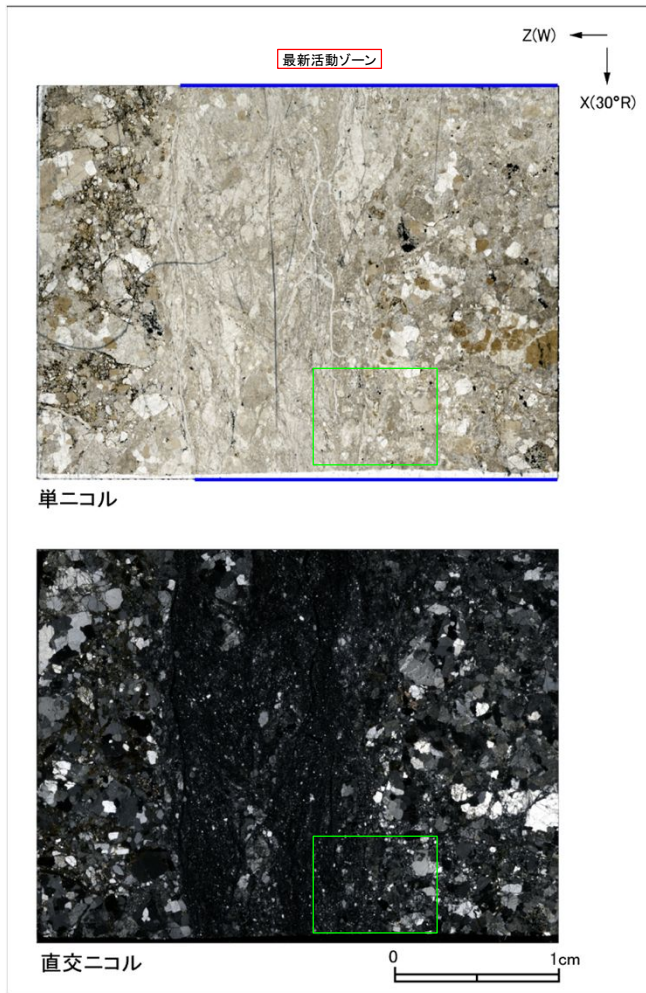
直交ニコル

破線はジグソー状の角礫群の範囲を示す

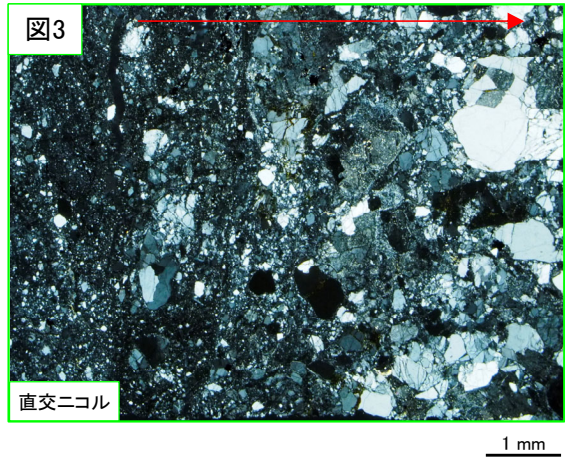
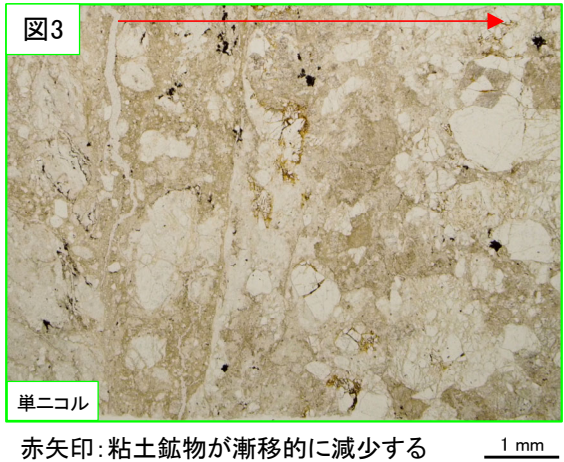


# 破碎部性状 H24-D1-1 深度47.64~47.75m(変位センス, 薄片観察による断層岩区分(3/3))

・最新活動ゾーンには, 以下の特徴が認められる。  
 ▶ 粘土鉱物の分布は漸移的に変化する。(図3)



凡例  
 ———— カタクレーサイト



## 破砕部性状 H24-D1-1 深度47.64～47.75m(断層岩区分の総合評価)

(肉眼観察結果 深度47.65m)

- 深度47.65mには幅1mm程度の粘土が挟在しており、幅が狭いため岩片や基質の組織は把握できないが、やや軟質で、粘土の連続性及び直線性が良い。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 $\alpha$ 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 $\alpha$ 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。
  - 岩片量は漸移的に変化する。
- 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幅1mm程度の粘土は、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。

肉眼観察で断層ガウジと認定した最新活動ゾーンの細粒部は、薄片観察では岩片主体の基質で構成されている。このため最新活動ゾーンの細粒部は変質したカタクレーサイトと評価した。

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	- (0.1)	- (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。

H24-D1-1  
49.20~49.91m



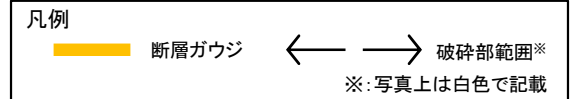
## 破碎部性状 H24-D1-1 深度49.20～49.91m(肉眼観察による断層岩区分)

- ・深度49.20～49.82m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サイトであると判断した。
- ・深度49.82～49.84m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49.84～49.91m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サイトであると判断した。

### ボーリング柱状図

- 49.20～49.91m：破碎部
- 49.20～49.82m：粘土混じり岩片状部 (Hj)  
上端不明瞭、下端44°で直線的でシャープに連続。径10～30mmの岩組織が残留する岩片と、岩片間を幅1～3mmで網状に分布する白色粘土脈からなる。明褐灰色を呈する。
- 49.82～49.84m：粘土状部 (Hc-1)  
上端44°で直線的にシャープに、下端43°でやや波打ちながら連続。径1～2mmの石英粒を少量含む。軟質。明黄褐色を呈する。幅10mm。
- 49.84～49.91m：粘土混じり岩片状部 (Hj)  
上端43°でやや波打ちながら連続、下端30°でやや不明瞭である。岩組織が消滅したものが大半の径2～20mmの花崗斑岩の岩片と岩片間の一部が軟質で白色粘土化する。明褐灰色を呈する。幅70mm。

### コア写真



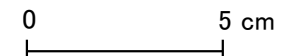
細粒部が網目状に分布する

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





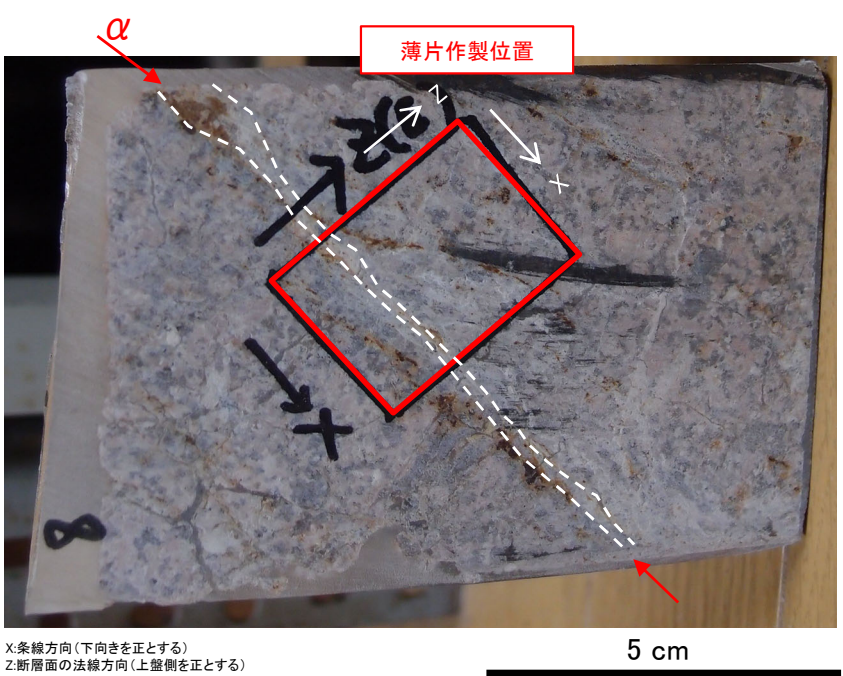
# 破砕部性状 H24-D1-1 深度49.20~49.91m(薄片作製位置)

・薄片は断層面  $\alpha$  及び細粒化が進んだ範囲を含むように作製した。



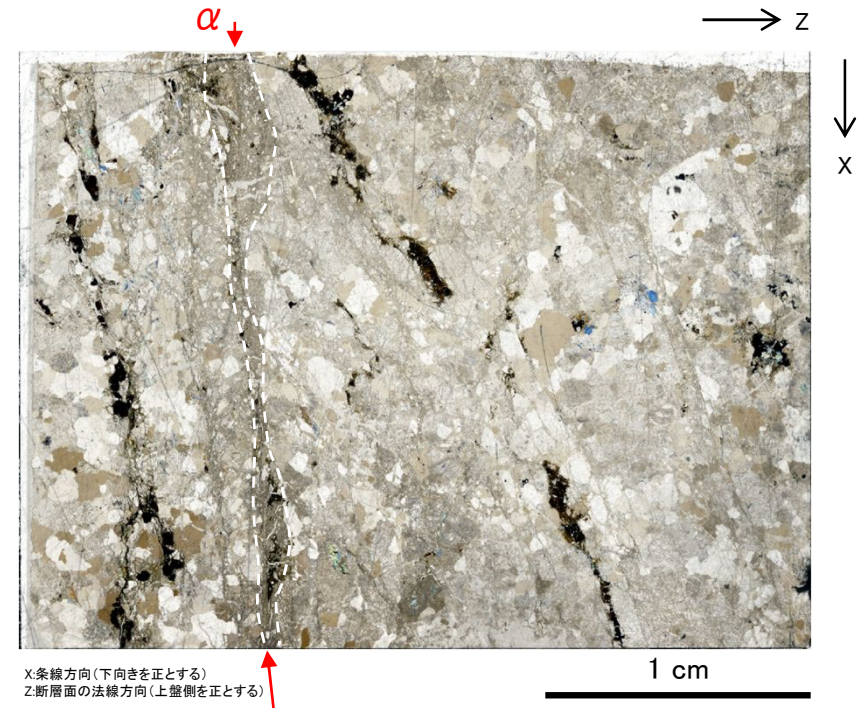
凡例  
 断層ガウジ    ← → 破砕部範囲※    断層面  
 ※: 写真上は白色で記載

薄片作製位置写真



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)

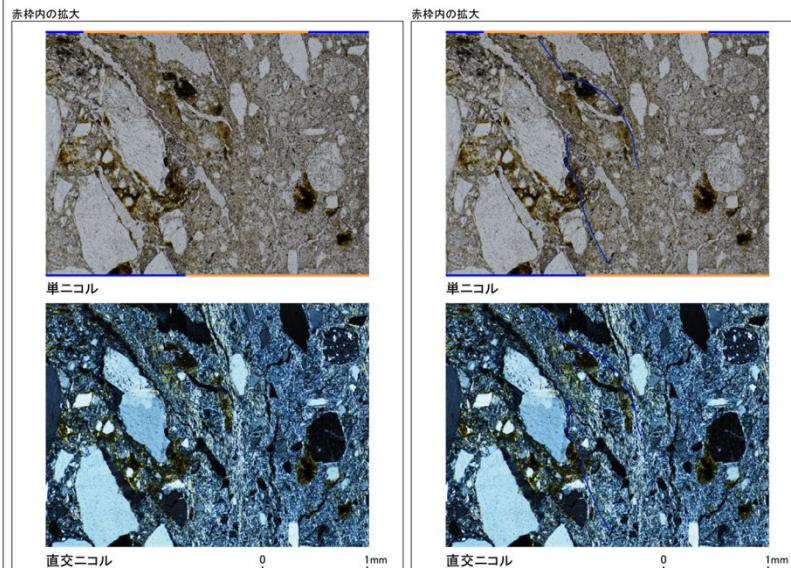
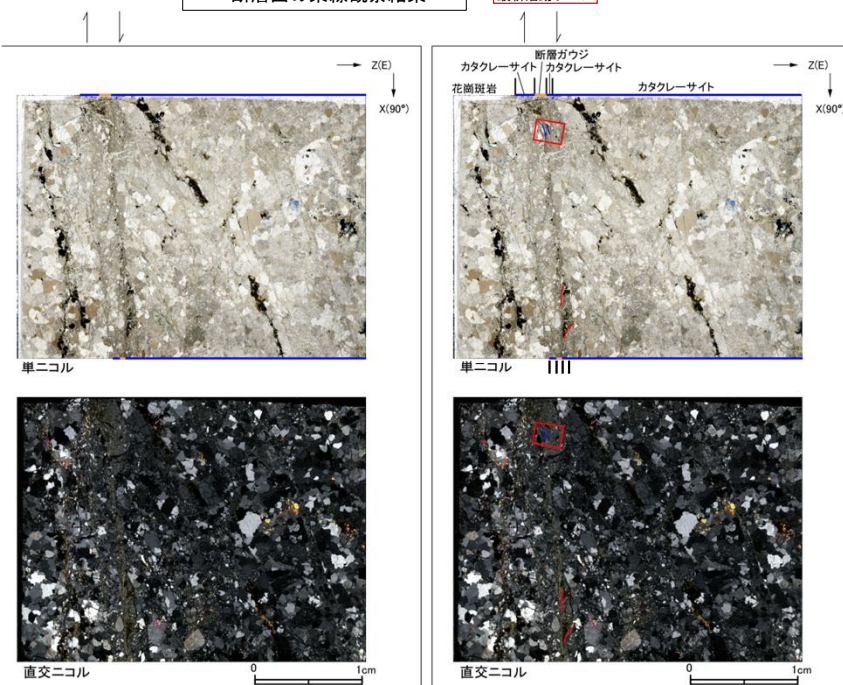
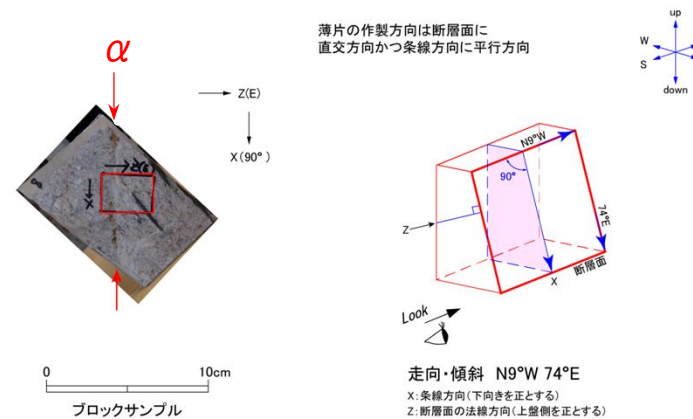
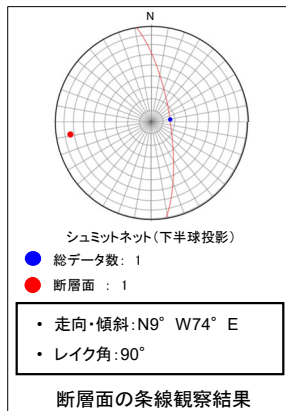




# 破碎部性状 H24-D1-1 深度49.20~49.91m(変位センス, 薄片観察による断層岩区分(1/2))

- ・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)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。

※断層面  $\alpha$  は最新活動面

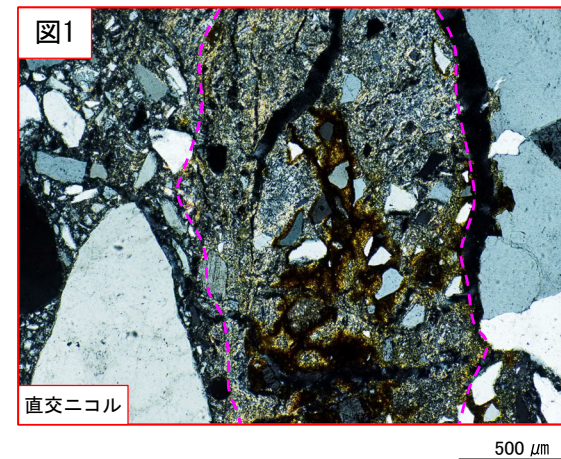
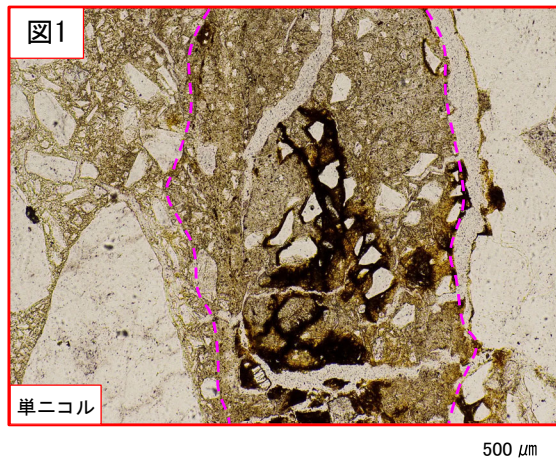
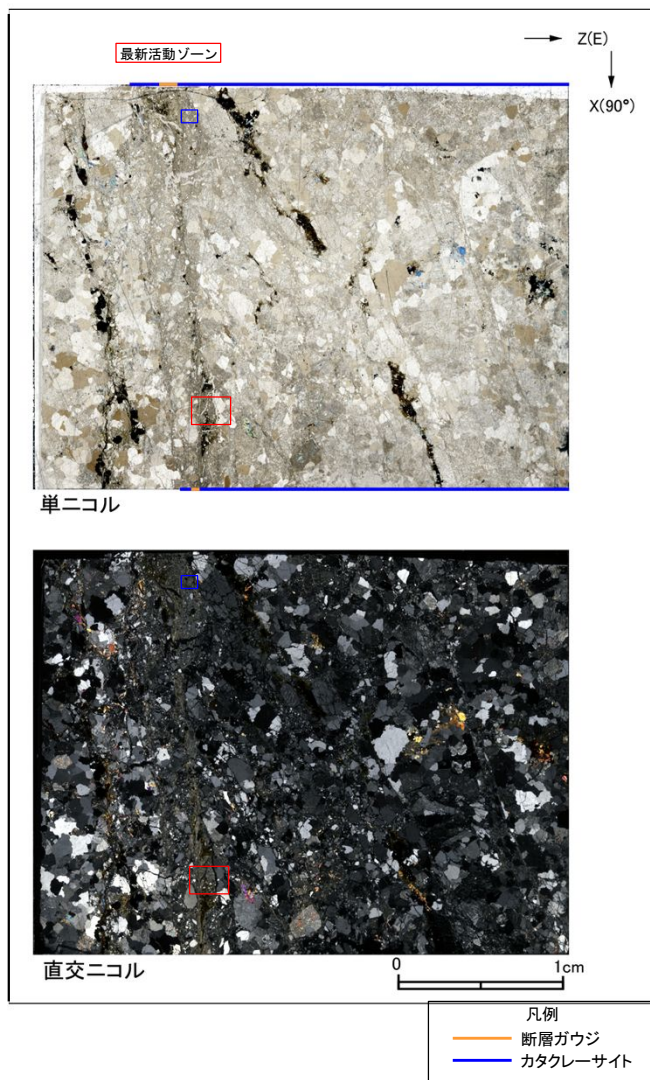


- 凡例
- 断層ガウジ
  - カタクレーサイト
  - R1面
  - P面

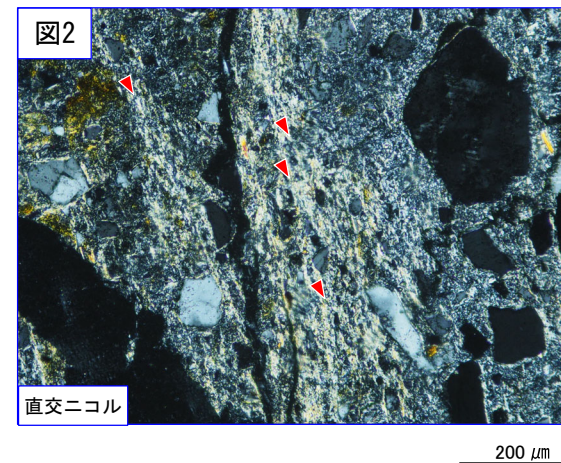
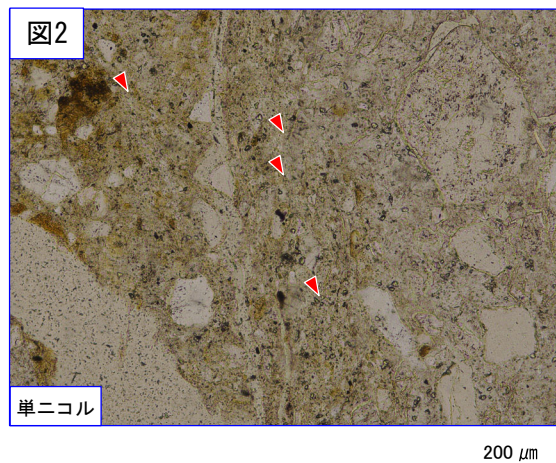


# 破碎部性状 H24-D1-1 深度49.20~49.91m(変位センス, 薄片観察による断層岩区分(2/2))

- ・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)
- 角ばった岩片が多い。(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

## 破砕部性状 H24-D1-1 深度49.20～49.91m(断層岩区分の総合評価)

(肉眼観察結果 深度49.82m)

- 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 $\alpha$ 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 $\alpha$ 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。
- 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	1.0	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  
53.77 ~ 54.54m

## 破碎部性状 H24-D1-1 深度53.77~54.54m(肉眼観察による断層岩区分(1/3))

- ・深度53.77~53.78m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53.78~53.80m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53.80~53.90m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

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

### 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

連続性及び直線性が良い細粒部

細粒部が網目状に分布する



青枠部拡大

0 5 cm

細粒部は局所的に分布する

## 破碎部性状 H24-D1-1 深度53.77~54.54m(肉眼観察による断層岩区分(2/3))

- ・深度53.90~53.93mの「礫混じり粘土状」と記載の箇所については、やや硬質で、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、細粒部の連続性及び直線性が乏しい。これらのことから変質したカタクレサイトであると判断した。含まれる細粒部は、変質したカタクレサイト中の粘土脈である。
- ・深度53.93~54.06mの「粘土質礫状」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サイトであると判断した。
- ・深度54.06~54.07mの「粘土状」と記載の箇所については、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は認められないが、やや硬質で、細粒部の連続性及び直線性に乏しい。これらのことから変質したカタクレサイトであると判断した。含まれる細粒部は、変質したカタクレサイト中の粘土脈である。

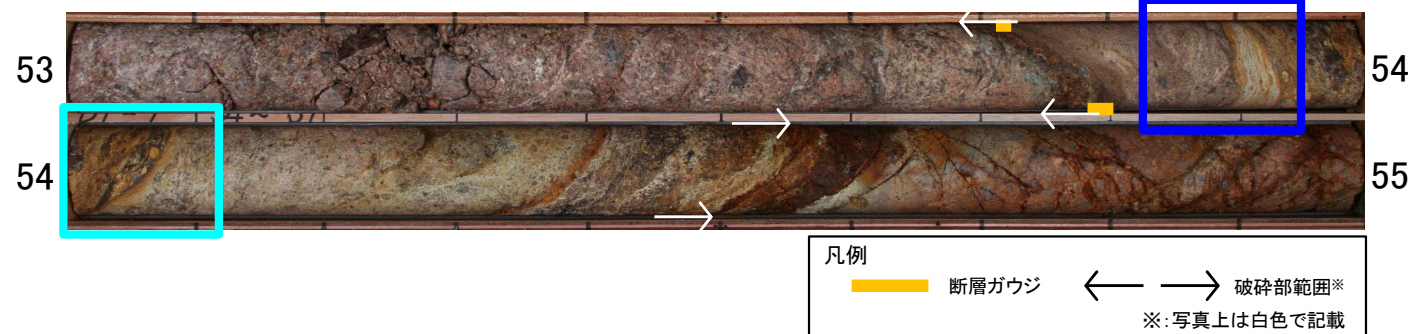
### ボーリング柱状図

53.90~53.93m：礫混じり粘土状部（Hc-2）  
 上端20°でやや波打って、下端25°で直線的にシャープに連続。ごく少量の径1~2mmの石英粒と径10mm程度の粘土化し偏平なレンズ状の花崗斑岩の岩片を含む。やや硬質。浅黄橙色を呈する。幅25~30mmで膨縮する。

53.93~54.06m：粘土質礫状部（Hb）  
 上端25°、下端60°でともに直線的にシャープに連続。径1~5mmの石英粒と径5~10mmの粘土化し偏平なレンズ状の花崗斑岩の岩片を多く含む。にぶい黄橙色を呈する。幅100~160m。

54.06~54.07m：粘土状部（Hc-1）  
 上端60°で直線的にシャープに、下端64°で大きく波打ちながら連続。径1~2mmの石英粒を含み、岩片は含まない。やや硬質。浅黄橙色を呈する。幅5~15mmで膨縮する。

### コア写真



連続性及び直線性に乏しい細粒部



0 5 cm

連続性及び直線性に乏しい細粒部



細粒部が網目状に分布する



## 破碎部性状 H24-D1-1 深度53.77~54.54m(肉眼観察による断層岩区分(3/3))

- ・深度54.07~54.45m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。
- ・深度54.45~54.54mの「礫質砂状」と記載の箇所については、やや硬質で、細粒部の連続性及び直線性が乏しく、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

54.07~54.45m：粘土混じり礫状部（Hj）  
 上端64°で大きく波打ちながら、下端46°でほぼ直線的にシャープに連続し、下端では幅1~2mmの白色軟質粘土を伴う。全体が粘土化で著しく軟質化しており、岩片境界はほとんどが不明瞭。54.35~54.40m間では径1~4mmの石英粒が30~35°で配列する。54.38~54.45mはマンガン鉱染を受け、灰黄褐色を呈する。全体は灰黄~灰黄褐色を呈する。幅190mm(60°)。

54.45~54.54m：礫質砂状部（Hb）  
 上端46°，下端55°でともに直線的でシャープに連続。径1~3mmの石英粒と径5~10mmの粘土化した岩片を多く含む。やや硬質。浅黄色を呈する。幅60~70mm。

### 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

細粒部が網目状に分布する

連続性及び直線性に乏しい細粒部



青枠部拡大

0 5 cm



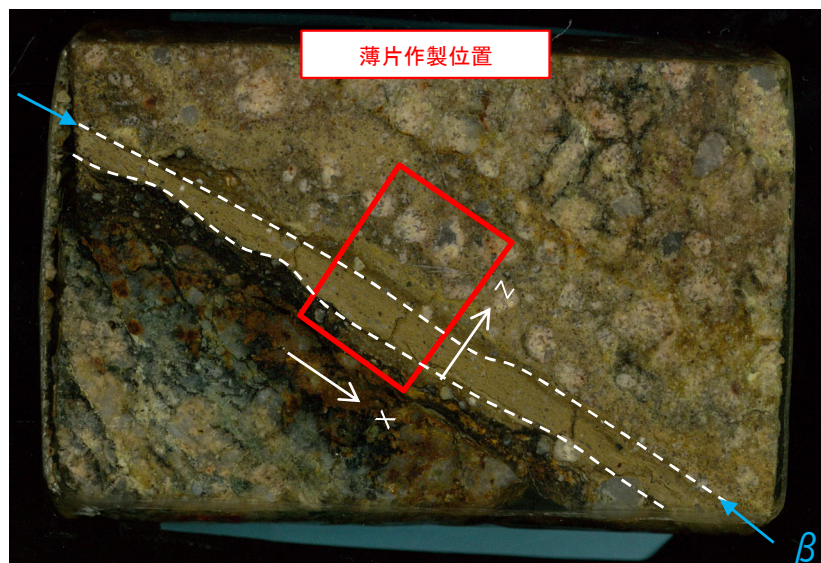
# 破砕部性状 H24-D1-1 深度53.77~54.54m(薄片作製位置)

・薄片は断層面  $\beta$  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



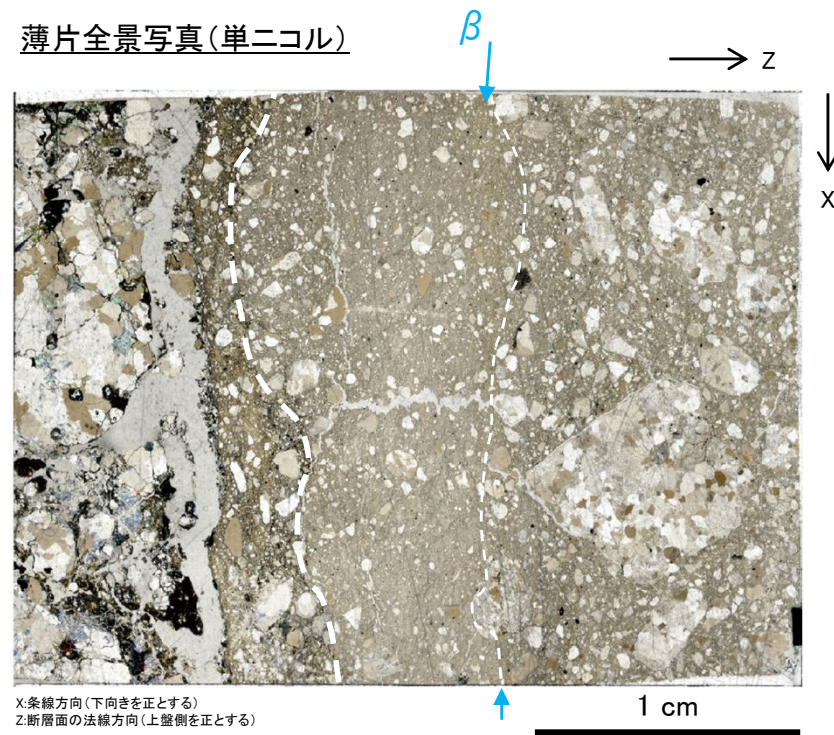
薄片作製位置写真



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  
 $\beta$  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)

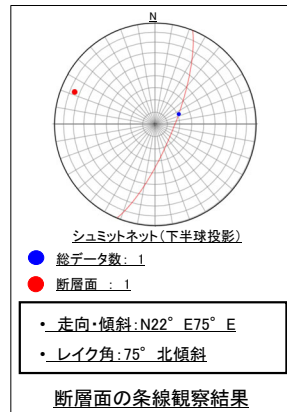




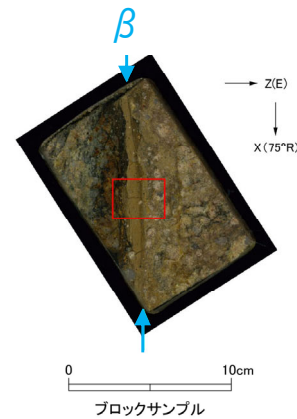
# 破砕部性状 H24-D1-1 深度53.77~54.54m(変位センス, 薄片観察による断層岩区分(1/2))

- ・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) 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。

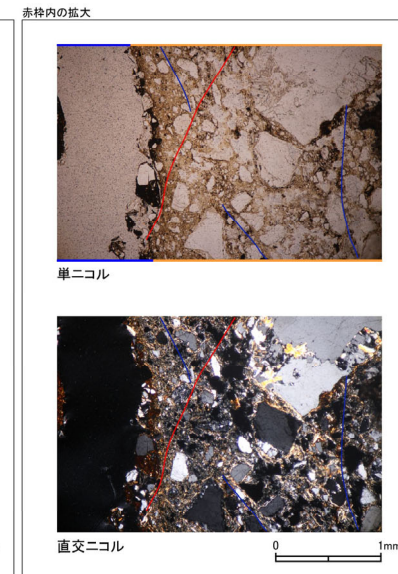
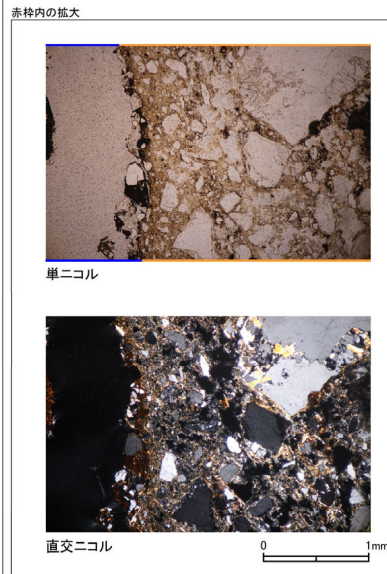
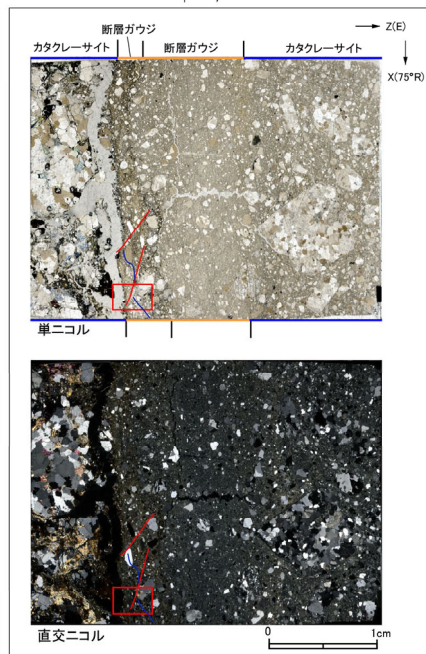
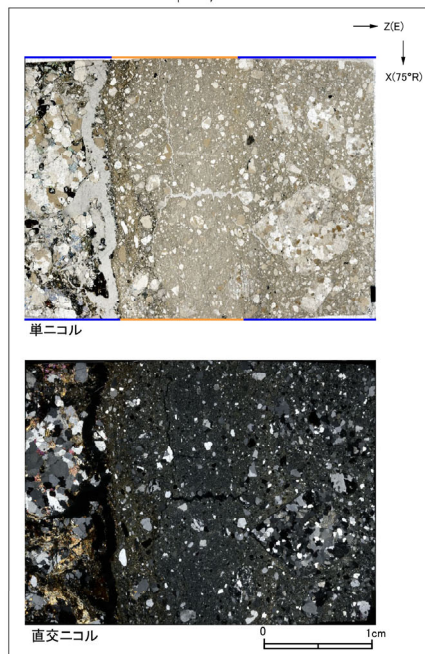
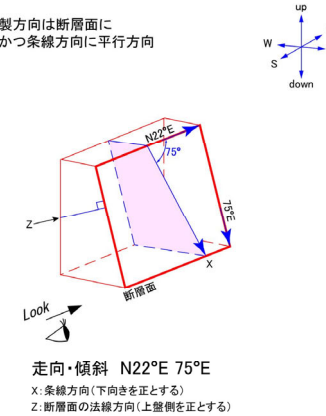
※断層面βは最新活動面



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



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