

1.2.2 地質層序 (①粘土鉱物の成因の検討 花崗岩類地域における熱水変質作用について 文献調査2)

- 日本応用地質学会中国四国支部(2019)は、花崗岩の熱水変質帯は地中深くでも軟質であり亀裂沿いが劣化しており、幅1cm程度の粘土細脈が網目状に発達している場合があり、花崗岩の岩体形成時のものであるとしている。
- また、花崗岩中の断層破碎帯が熱水変質によって一部が粘土化したりするとしている。



写真-1 花崗岩中の熱水変質脈 (広島県広島市)

花崗岩中の熱水変質脈

日本応用地質学会中国四国支部(2019)

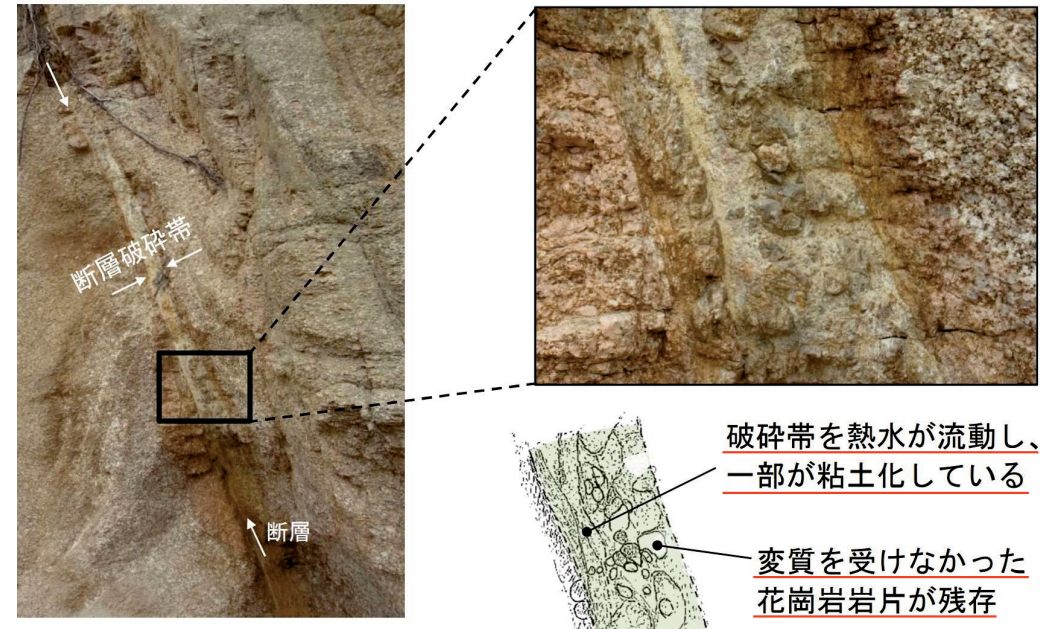


写真-4 断層とその部分の熱水変質 (広島県広島市)

花崗岩中の断層とその部分の熱水変質

日本応用地質学会中国四国支部(2019)

※赤色の下線を加筆した

1.2.2 地質層序 (①粘土鉱物の成因の検討 花崗岩類地域における熱水変質作用について 文献調査3)

- 中村(2008)は、熱水変質作用を被った花崗岩中の断層では粘土鉱物を生じて岩盤が軟弱化している状況を示している。



写真-1.5 中・古生代の緑色岩中のシーム(節理や小規模な断層沿いに熱水変質を受けて、幅 1cm 程度以下の多数の粘土化した脆弱なシームが複雑に発達して擾乱帯の様相を呈する)



写真-1.13 中・古生代の砂岩中の断層に沿う熱水変質(断層沿いに熱水変質が選択的に進行して白色の粘土鉱物を生じ、掘削による応力開放と地下水の影響によって軟弱化している)



写真-1.14 白亜紀の花崗岩中の低角度断層に沿う熱水変質(低角度断層沿いに熱水変質を受けて白色の粘土鉱物を生じて軟弱化しているため、堤体の安定性に大きな影響を与える)



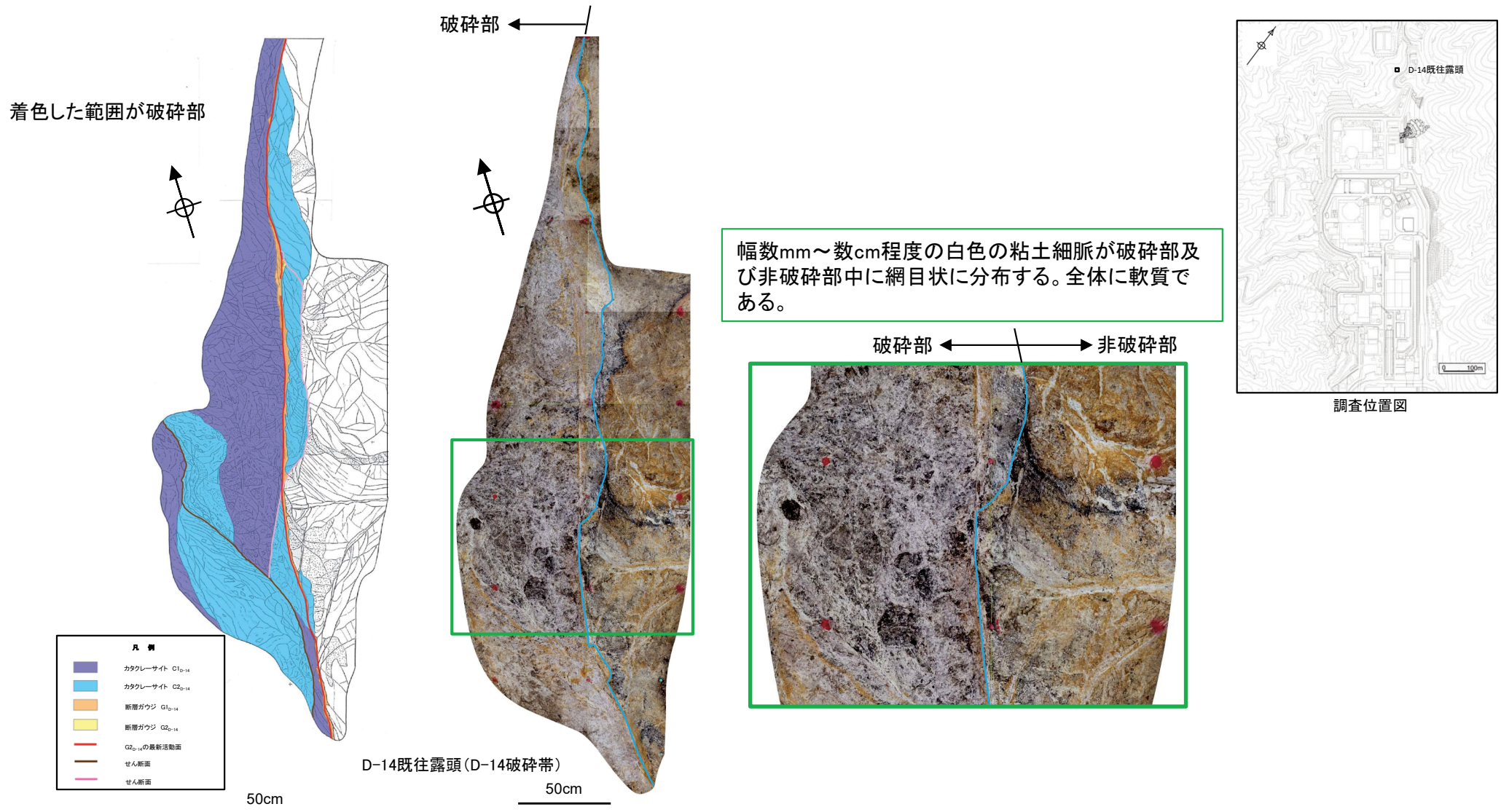
写真-2.7 中・古生代の緑色岩の熱水変質(多数の不規則な節理沿いに熱水変質を受けて網目状に白色の粘土脈が分布しており、強度は粘土脈の分布しない部分に比較して1ランク以上劣る)

中村(2008)

※赤色の下線を加筆した

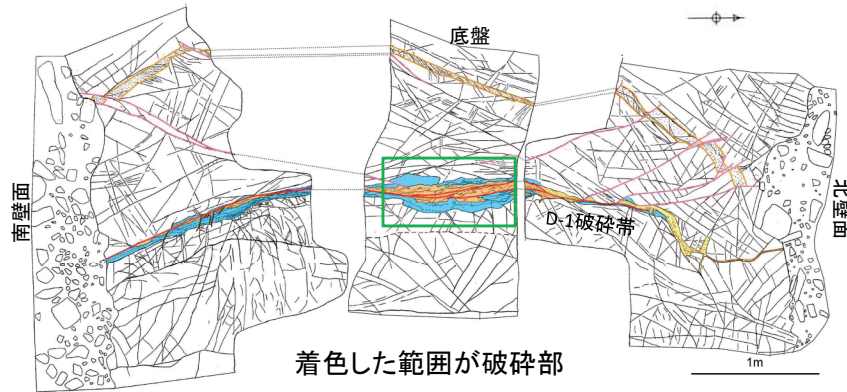
1.2.2 地質層序 (①粘土鉱物の成因の検討 露頭観察結果 D-14既往露頭)

- D-14破碎帯が分布するD-14既往露頭では、主に水色の線の西側にカタクレーサイトが分布し、全体に軟質で、幅数mm～数cm程度の白色の粘土細脈が網目状に発達する。
- 水色の線の東側の非破碎部の岩盤中にも幅数mm～数cm程度の白色の粘土細脈が分布する。
- 文献の熱水変質作用の特徴と同様に、幅数mm～数cm程度の白色の粘土細脈が網目状に分布し、全体的に軟質化している状況が認められることから、**熱水変質作用の影響で軟質化したものと考えられる。**



1.2.2 地質層序 (①粘土鉱物の成因の検討 露頭観察結果 D-1トレンチ北側ピット)

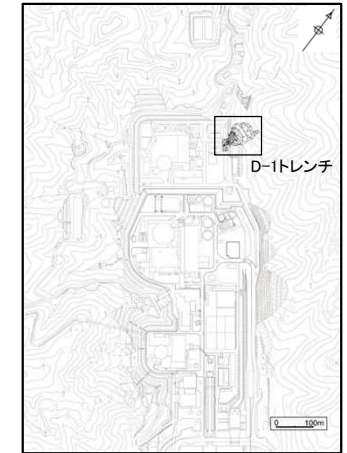
- D-1破碎帯が分布するD-1トレンチ北側ピットでは、断層ガウジ(赤枠)に沿った両側にカタクレーサイトが分布し、カタクレーサイト周辺の非破碎部の岩盤中に幅数mm程度の白色の粘土細脈が網目状に分布する。全体に軟質である。
- 文献の熱水変質作用の特徴と同様に、破碎帯周辺の非破碎部の岩盤中に幅数mm程度の白色の粘土細脈が網目状に分布し、全体的に軟質化している状況が認められることから、**熱水変質作用の影響で軟質化したものと考えられる。**



着色した範囲が破碎部

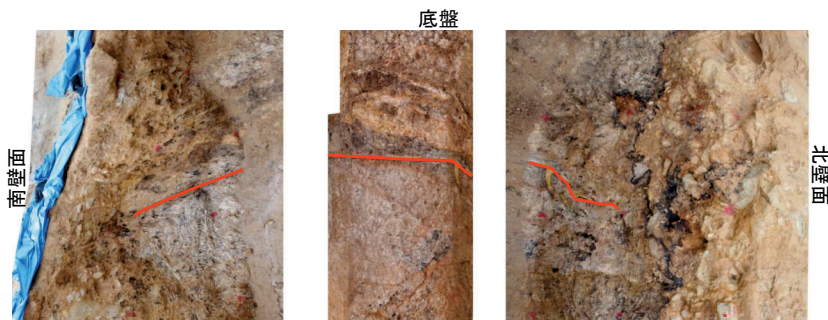


D-1トレンチ北側ピット位置図



調査位置図

緑枠部写真

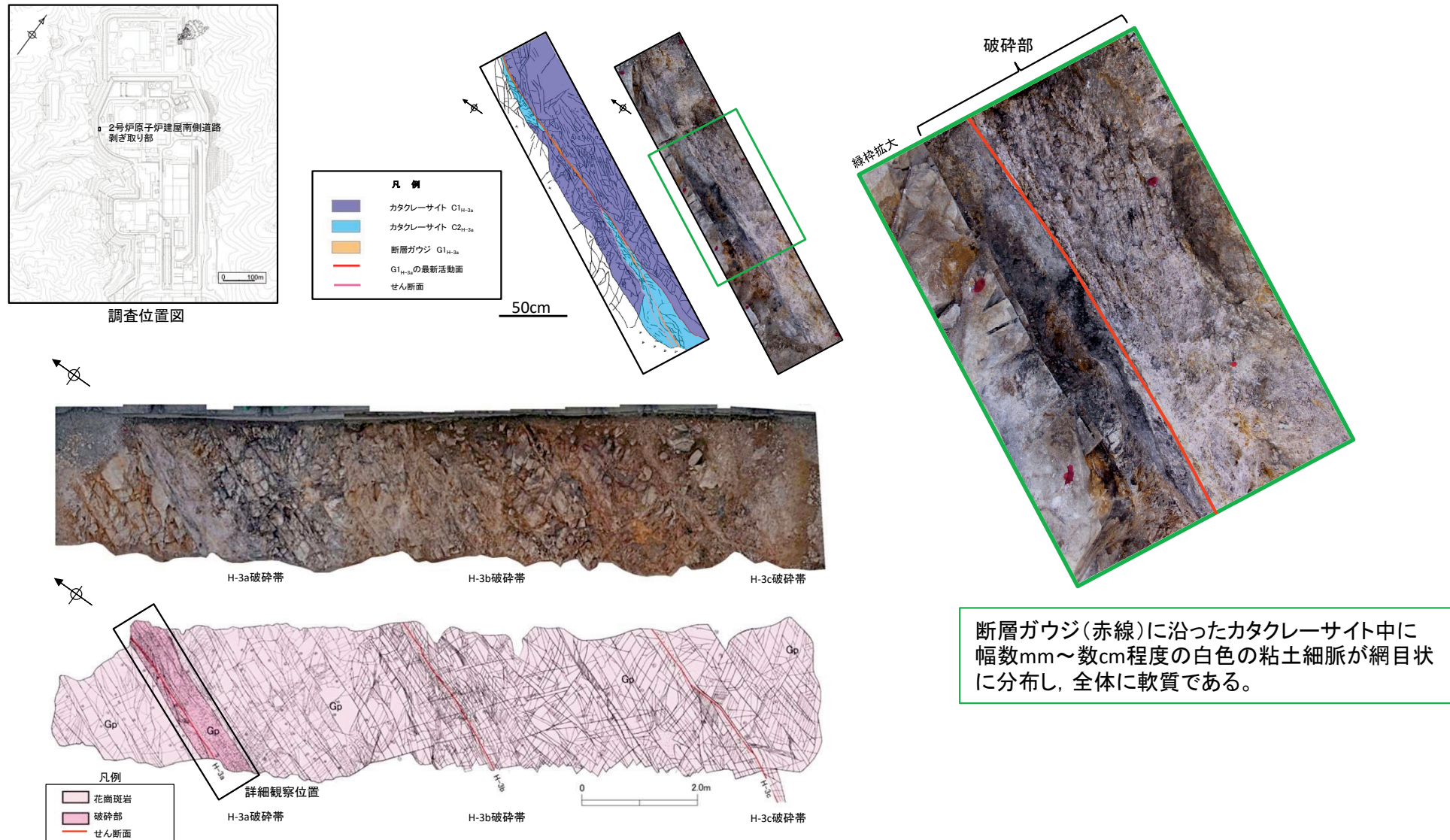


断層ガウジ(赤線)の両側に変質した非破碎部が分布する。

断層ガウジ(赤枠)に沿った両側にカタクレーサイトが分布し、カタクレーサイト周辺の非破碎部の岩盤中に幅数mmの白色の粘土細脈が網目状に分布する。全体に軟質である。

1.2.2 地質層序 (①粘土鉱物の成因の検討 露頭観察結果 2号炉原子炉建屋南側道路剥ぎ取り部)

- H-3a破碎帯が分布する2号炉原子炉建屋南側道路剥ぎ取り部では、断層ガウジに沿った両側にカタクレーサイトが分布し、全体に軟質で、カタクレーサイト中に幅数mm～数cm程度の白色の粘土細脈が網目状に分布する。
- 文献の熱水変質作用の特徴と同様に、破碎部中に幅数mm～数cm程度の白色の粘土細脈が網目状に分布し、全体的に軟質化している状況が認められることから、**熱水変質作用の影響で軟質化したものと考えられる。**



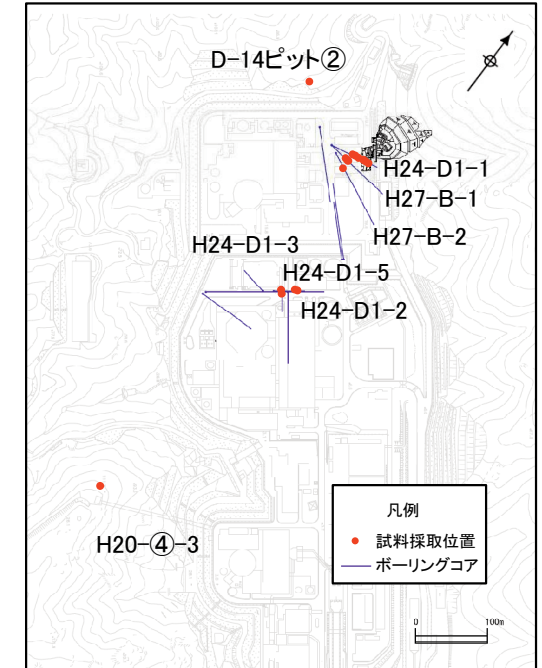
2号炉原子炉建屋南側道路剥ぎ取り部 スケッチ及び写真

1.2.2 地質層序 (①粘土鉱物の成因の検討 破碎部の断層ガウジ及び花崗斑岩のX線回折分析結果)

- ・ 網目状に発達した粘土細脈の成因について把握するため、破碎部の断層ガウジ、風化した花崗斑岩及び新鮮な花崗斑岩についてX線回折分析を行った。
- ・ その結果、破碎部の断層ガウジにはスメクタイト、雲母粘土鉱物、カオリナイトの生成も認められたが、花崗斑岩の風化部及び強風化部にはスメクタイトが含まれていない。また、破碎部の断層ガウジは新鮮な花崗斑岩と比較して斜長石やカリ長石の割合が少なくなっている。
- ・ 以上のことから、**破碎部は熱水変質を受けている**と判断した。

X線回折分析結果

試料採取位置	スメクタイト	雲母粘土鉱物	カオリナイト	緑泥石	石英	斜長石	カリ長石
	面指数 (0 0 1)	面指数 (0 0 2)	面指数 (0 0 1)	面指数 (0 0 2)	面指数 (1 0 1)	面指数 (0 0 2)	面指数 (0 0 2)
破碎部 断層ガウジ 孔名の後の数字は 最新活動面の深度 を示す。	H24-D1-1 45.94m	(・)		((・))		◎	△
	H24-D1-1 46.45m	・	(・)			◎	△
	H24-D1-1 59.16m※1	△		△		◎	(・)
	H24-D1-1 59.16m	△		・		◎	・
	H24-D1-1 60.15m(D-1破碎帯)	△		△		◎	(・)
	H24-D1-1 68.93m	(・)	(・)	(・)		◎	・
	H24-D1-1 79.19m	△		・		◎	○
	H24-D1-1 89.95m(D-33破碎帯)	△		((・))		◎	・
	H27-B-1 44.31m	・				◎	・
	H27-B-1 47.40m	・	(・)	・		◎	△
	H27-B-1 53.17m	△		(・)		◎	
	H27-B-2 34.37m	(・)		(・)		◎	△
	H24-D1-3 14.47m(H-4'破碎帯)	△	・			◎	・
	H24-D1-3 52.13m	△		((・))		◎	△
H24-D1-2 31.46m	△	((・))	(・)		◎	・	
H24-D1-5 10.21m(H-3d破碎帯)	・	(・)	((・))		◎	(・)	
花崗斑岩 強風化部	D-14ピット②(強風化)		(・)	・		◎	◎
花崗斑岩 風化部	D-14ピット②(風化)		・	・		◎	△
花崗斑岩 新鮮部	H20-④-3 66.90~66.92m		((・))		((・))	◎	◎



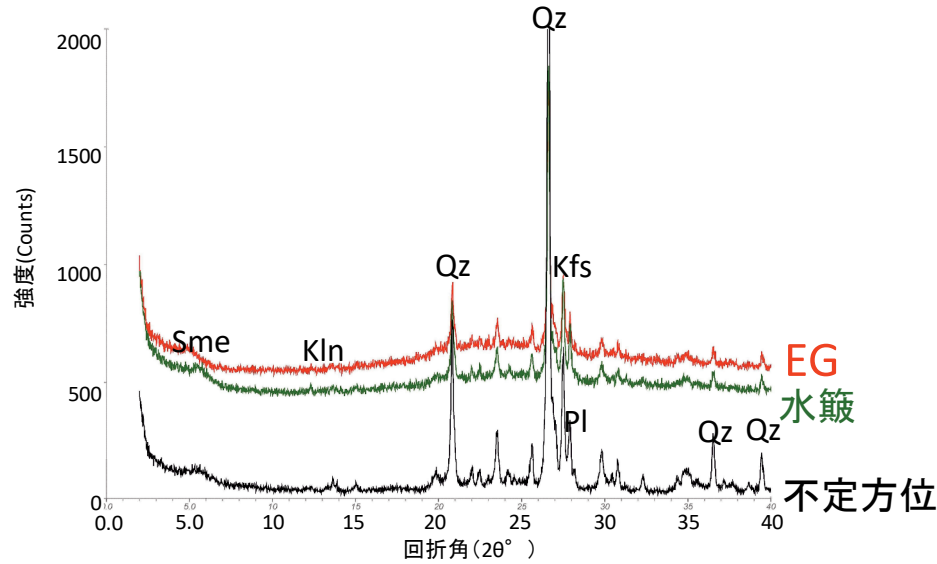
試料採取位置図

凡例	
◎	: 多量(カウント数(I) ≥ 1300)
○	: 中量(1300 > I ≥ 650)
△	: 少量(650 > I ≥ 130)
・	: 微量(130 > I ≥ 65)
(・)	: 極微量(65 > I)
((・))	: 極微量で定方位測定時のみピークを確認

※1 最新活動面が59.16mの断層ガウジの上端から上方2cmの位置にあるカタクレーサイトから試料を採取した。

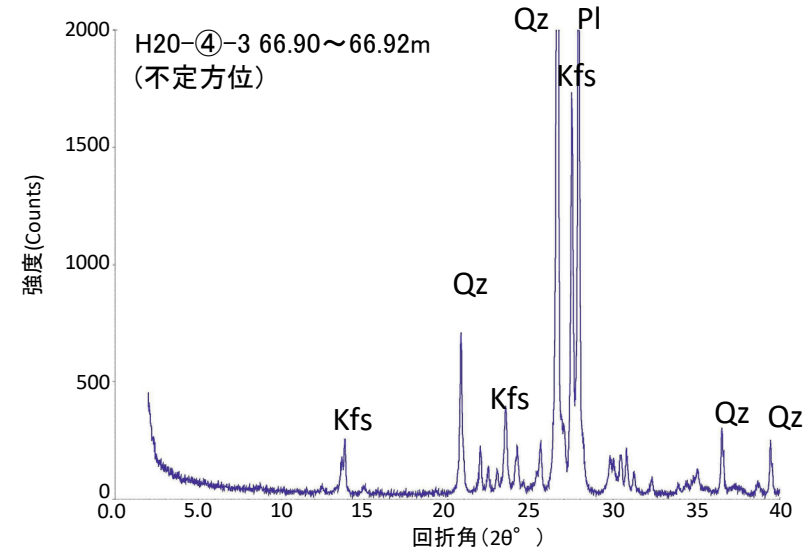
1.2.2 地質層序 (①粘土鉱物の成因の検討 XRD分析 H24-D1-1 45.94m)

- H24-D1-1孔 深度45.94mを最新活動面とする破砕部の断層ガウジから採取した試料と新鮮な花崗斑岩の鉱物組成を比較した。
- H24-D1-1孔 深度45.94mの破砕部は新鮮な花崗斑岩に比べ斜長石やカリ長石の割合が小さくなっている。一方、わずかにスメクタイトとカオリナイトが認められる。
- 井上(2003)によれば、H24-D1-1孔 深度45.94mの破砕部は熱水変質作用を受けていると推定される。



H24-D1-1孔 45.94mのチャート

水簸及びEG処理を施した試料の回折パターンは見やすくするため不定方位の回折パターンの上方にずらして表示した。



新鮮な花崗斑岩のチャート

X線粉末回折結果(基本は不定方位分析の回折強度を使用)

試料採取位置		スメクタイト	雲母粘土鉱物	カオリナイト	緑泥石	石英	斜長石	カリ長石
花崗斑岩 新鮮部	H20-④-3 66.90~66.92m		((・))		((・))	◎	◎	◎
破砕部 断層ガウジ	H24-D1-1 45.94m	(・)		((・))		◎	△	△

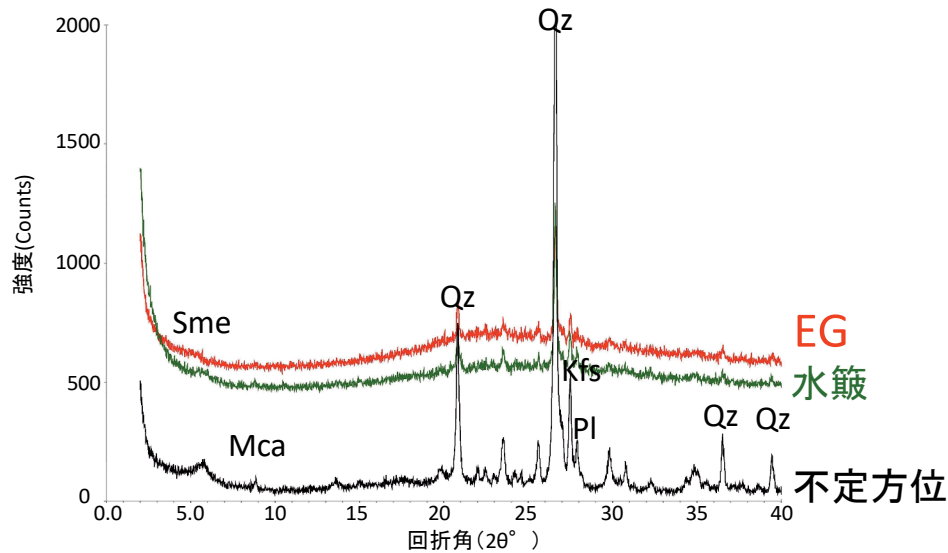
記号凡例

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

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

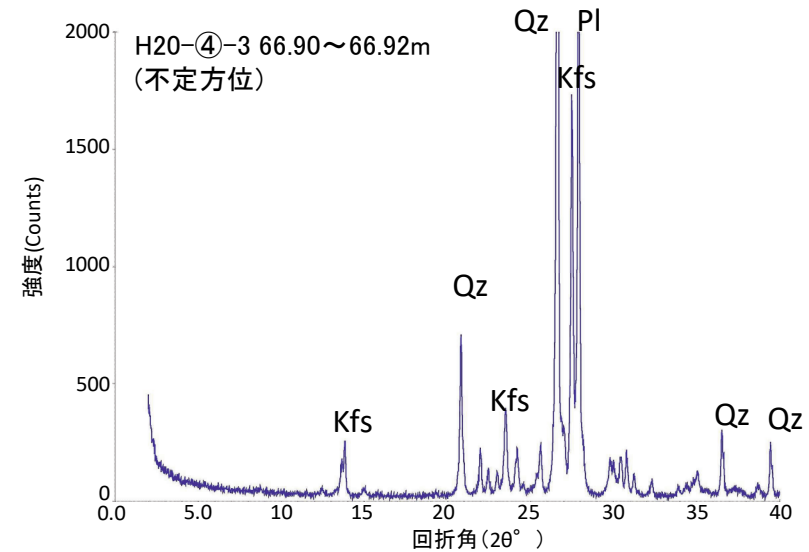
1.2.2 地質層序 (①粘土鉱物の成因の検討 XRD分析 H24-D1-1 46.45m)

- H24-D1-1孔 深度46.45mを最新活動面とする破砕部の断層ガウジから採取した試料と新鮮な花崗斑岩の鉱物組成を比較した。
- H24-D1-1孔 深度46.45mの破砕部は新鮮な花崗斑岩に比べ斜長石やカリ長石の割合が小さくなっている。一方、わずかにスメクタイトと雲母粘土鉱物が認められる。
- 井上(2003)によれば、H24-D1-1孔 深度46.45mの破砕部は熱水変質作用を受けていると推定される。



H24-D1-1 46.45mのチャート

水簸及びEG処理を施した試料の回折パターンは見やすくするため不定方位の回折パターンの上方にずらして表示した。



新鮮な花崗斑岩のチャート

X線粉末回折結果(基本は不定方位分析の回折強度を使用)

試料採取位置		スメクタイト	雲母粘土鉱物	カオリナイト	緑泥石	石英	斜長石	カリ長石
花崗斑岩 新鮮部	H20-④-3 66.90~66.92m		((・))		((・))	◎	◎	◎
破砕部 断層ガウジ	H24-D1-1 46.45m	・	(・)			◎	△	△

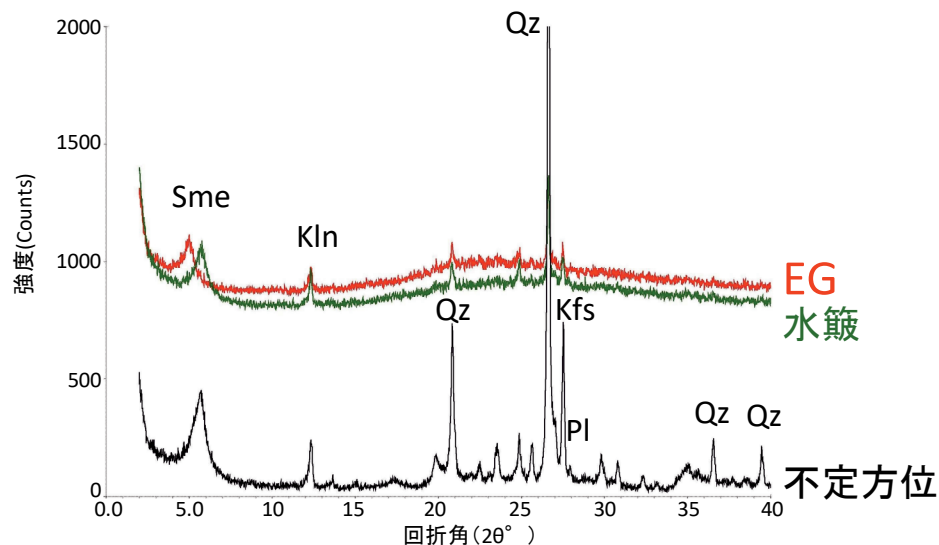
記号凡例

Sme: スメクタイト
Mca: 雲母粘土鉱物
Qz: 石英
Pl: 斜長石
Kfs: カリ長石

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

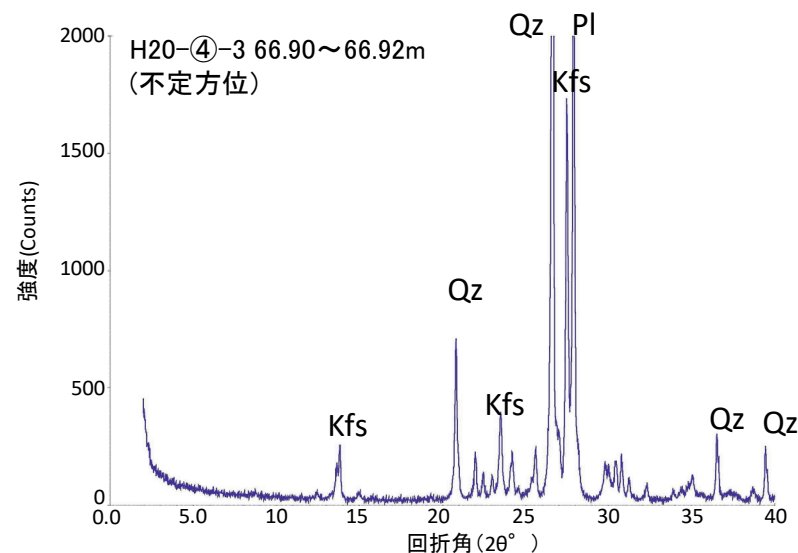
1.2.2 地質層序 (①粘土鉱物の成因の検討 XRD分析 H24-D1-1 59.16m その1)

- H24-D1-1孔 深度59.16mを最新活動面とする破砕部の断層ガウジから上方2cmの位置にあるカタクレーサイトから採取した破砕部の脈部と新鮮な花崗斑岩の鉱物組成を比較した。
- H24-D1-1孔 深度59.16mの破砕部の脈部は新鮮な花崗斑岩に比べ斜長石やカリ長石の割合が小さくなっている。一方、スメクタイトとカオリナイトが認められる。
- 井上(2003)によれば、H24-D1-1孔 深度59.16mの破砕部の脈部は熱水変質作用を受けていると推定される。



H24-D1-1孔 59.16m(脈部)のチャート

水簸及びEG処理を施した試料の回折パターンは見やすくするため不定方位の回折パターンの上方にずらして表示した。



新鮮な花崗斑岩のチャート

X線粉末回折結果(基本は不定方位分析の回折強度を使用)

試料採取位置		スメクタイト	雲母粘土鉱物	カオリナイト	緑泥石	石英	斜長石	カリ長石
花崗斑岩 新鮮部	H20-④-3 66.90~66.92m		((・))		((・))	◎	◎	◎
破砕部 断層ガウジ	H24-D1-1 59.16m(脈部)	△		△		◎	(・)	○

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

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