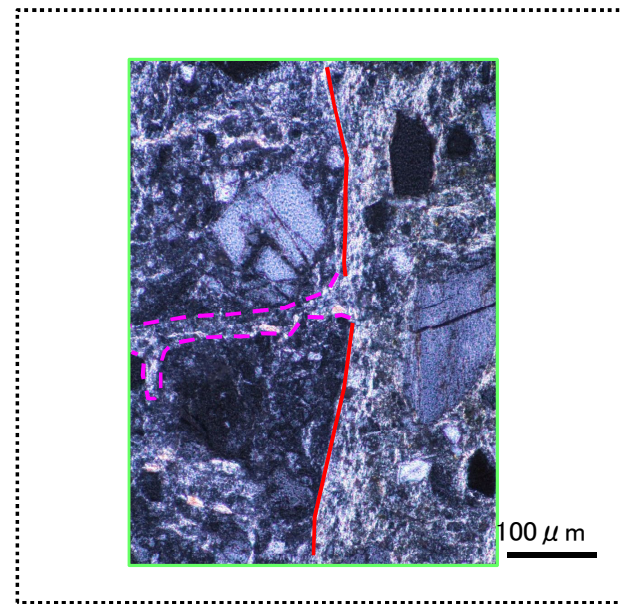
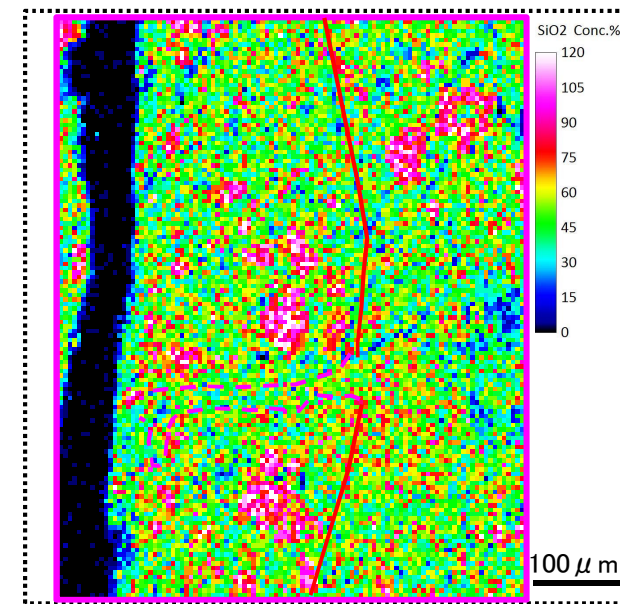


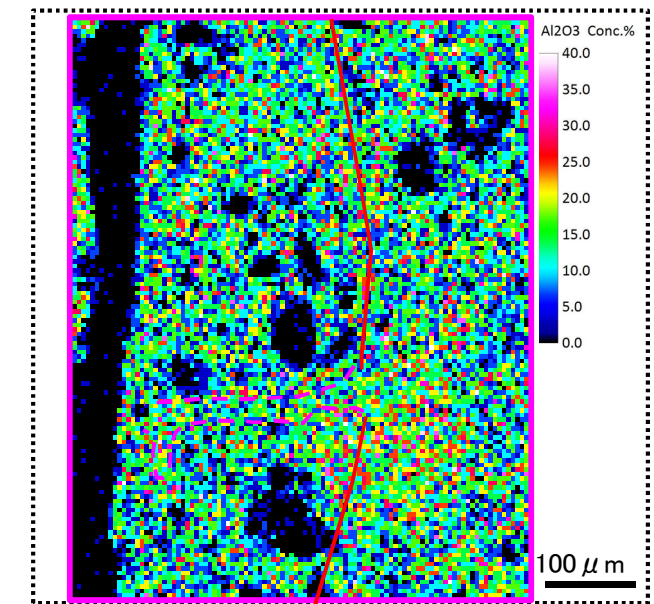
- ・最新活動面を不明瞭かつ不連続にしている粘土鉱物について、薄片を作成したチップを用いて、EPMA分析を行った。
- ・破碎部のEPMAマッピングにより、最新活動ゾーンと最新活動面を不明瞭かつ不連続にしている粘土鉱物の主成分組成を比較する。



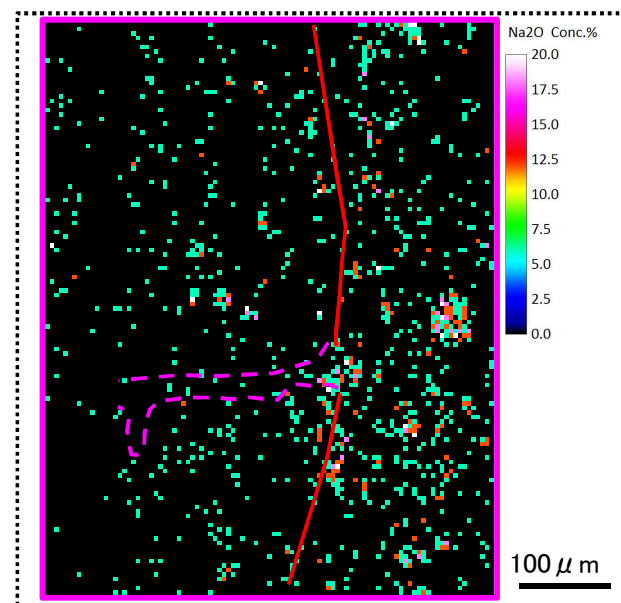
薄片写真(直交ニコル)



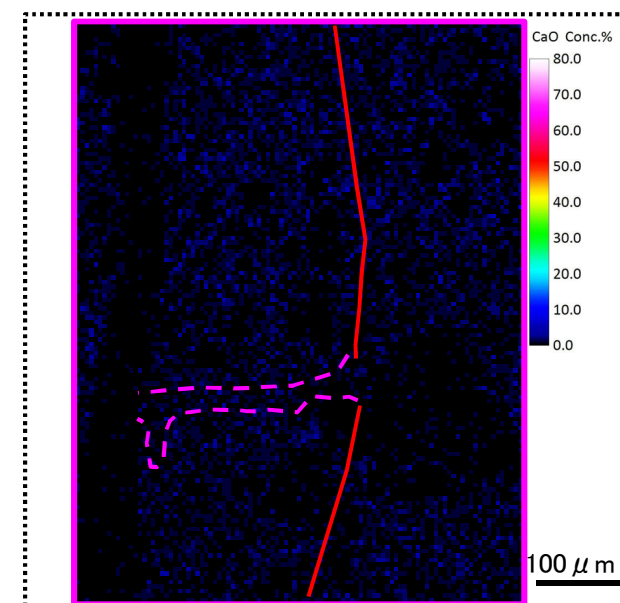
EPMAマッピング(SiO_2)



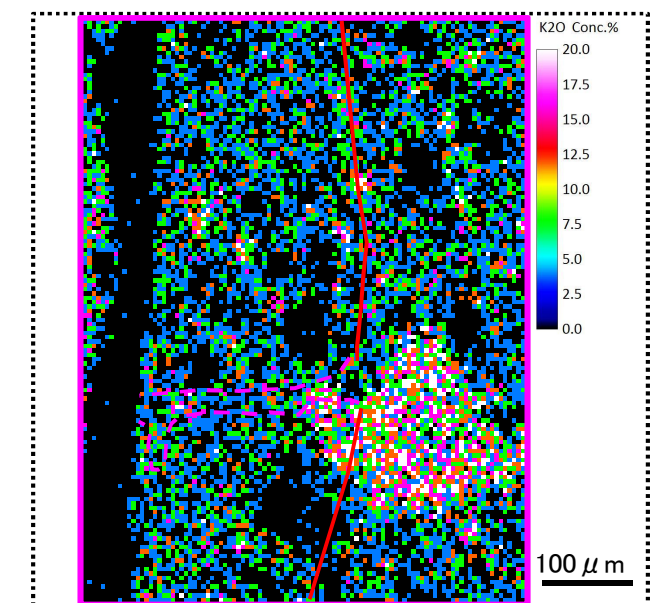
EPMAマッピング(Al_2O_3)



EPMAマッピング(Na_2O)



EPMAマッピング(CaO)

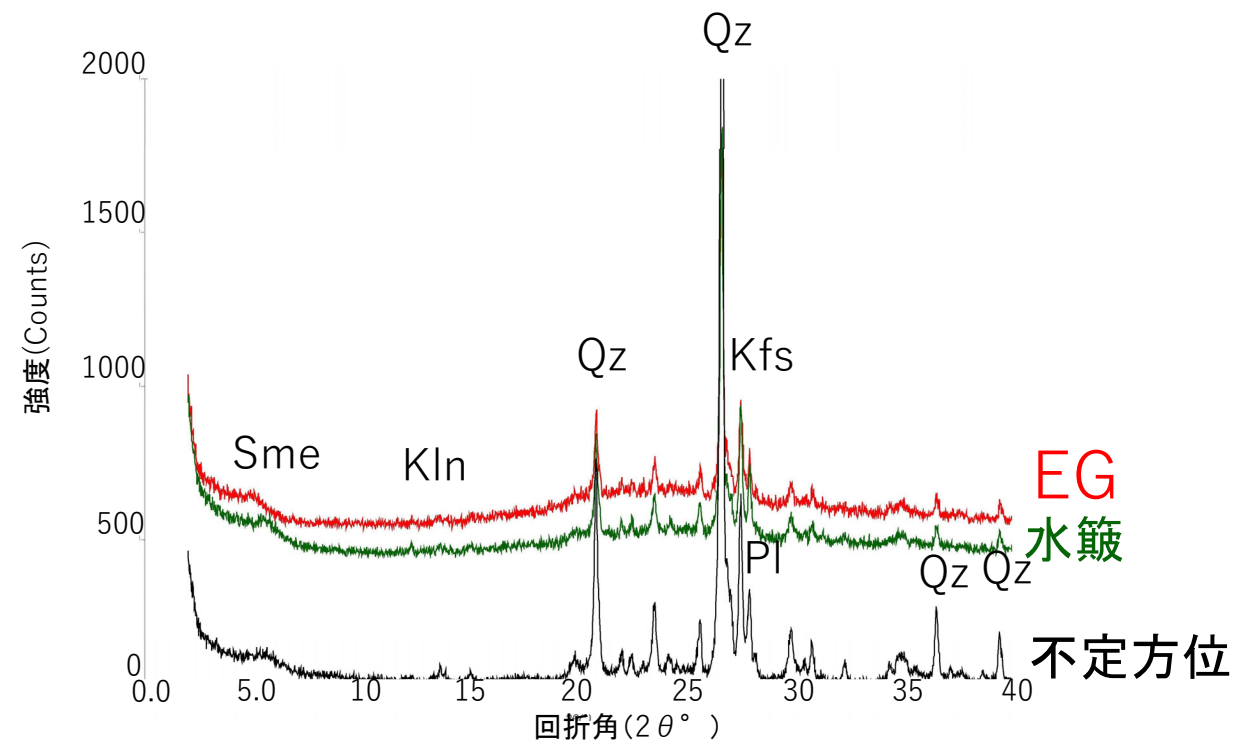


EPMAマッピング(K_2O)

- 凡例
- 最新活動面のトレース
 - - - 粘土鉱物の分布境界

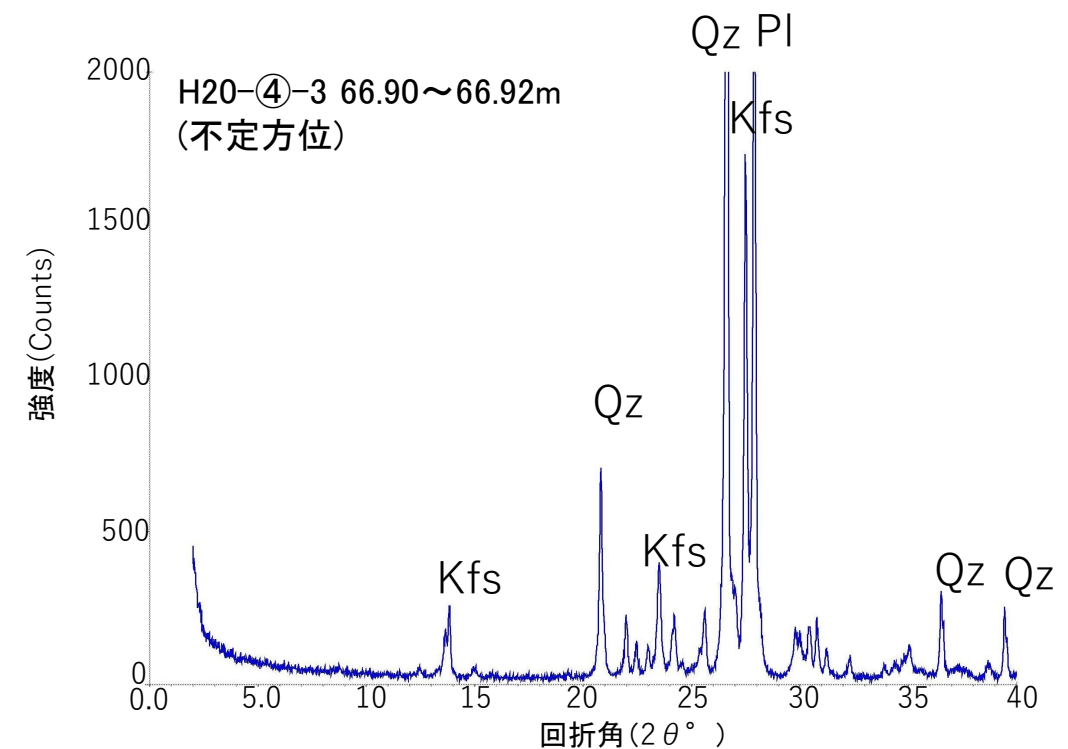
- ・鉱物脈状に化学組成の特徴は認められない。
- ・岩片を除くと、基質に明瞭な差が認められない。

- 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)⁽¹⁷⁷⁾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 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	(・)		((・))		◎	△	△

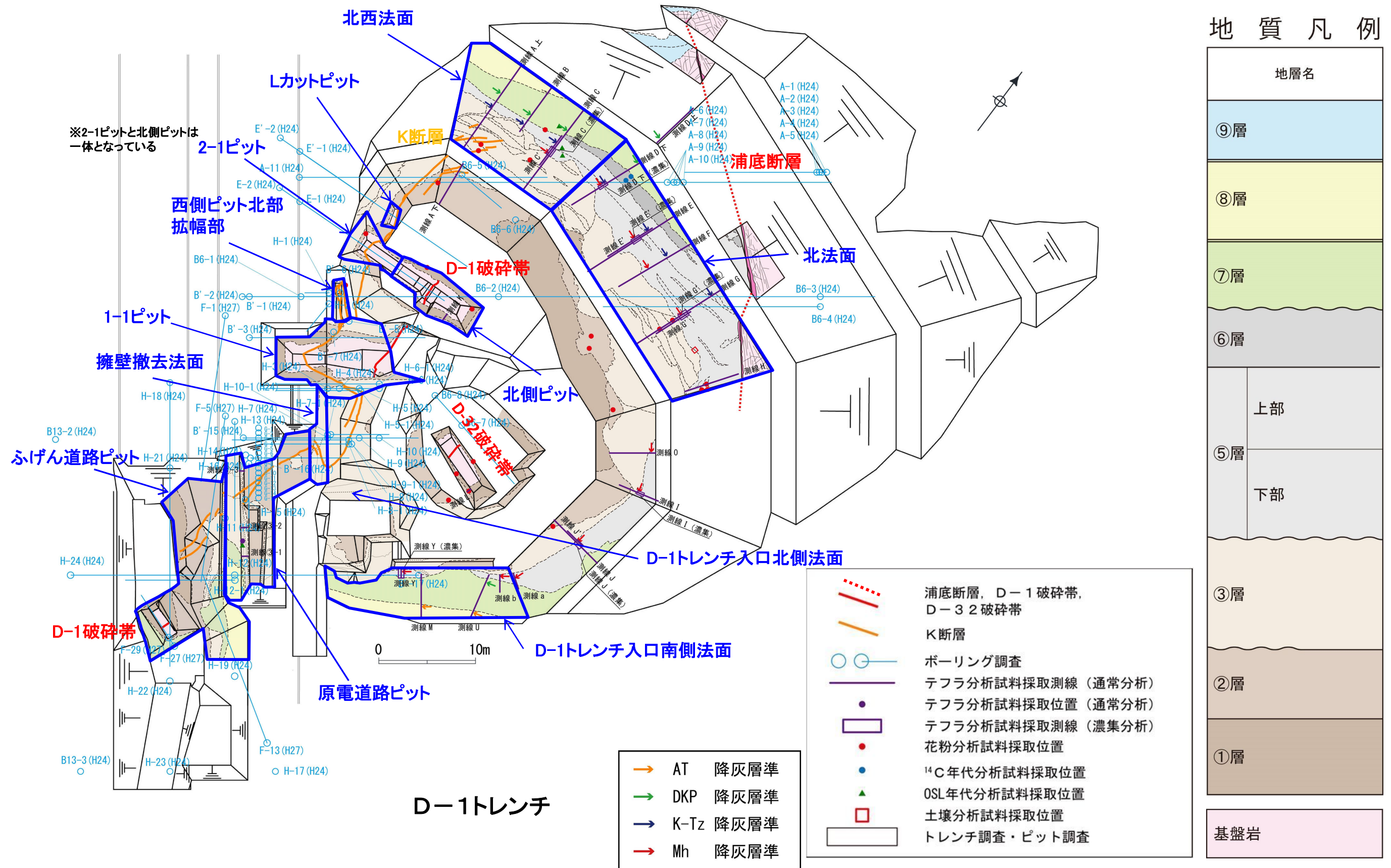
記号凡例
 Sme:スメクタイト
 Kln:カオリナイト
 Qz:石英
 PI:斜長石
 Kfs:カリ長石

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

2. K断層の活動性評価

2.1 地層の堆積年代

・D-1トレンチに分布する地層は、花崗斑岩とそれを覆う第四系からなり、第四系は層相に基づき下位より①層～③層及び⑤層～⑨層の地層に区分した。



第7.4.4.69図 D-1 トレンチ 層相区分

第7.4.4.3表 D-1 トレンチの地質層序表

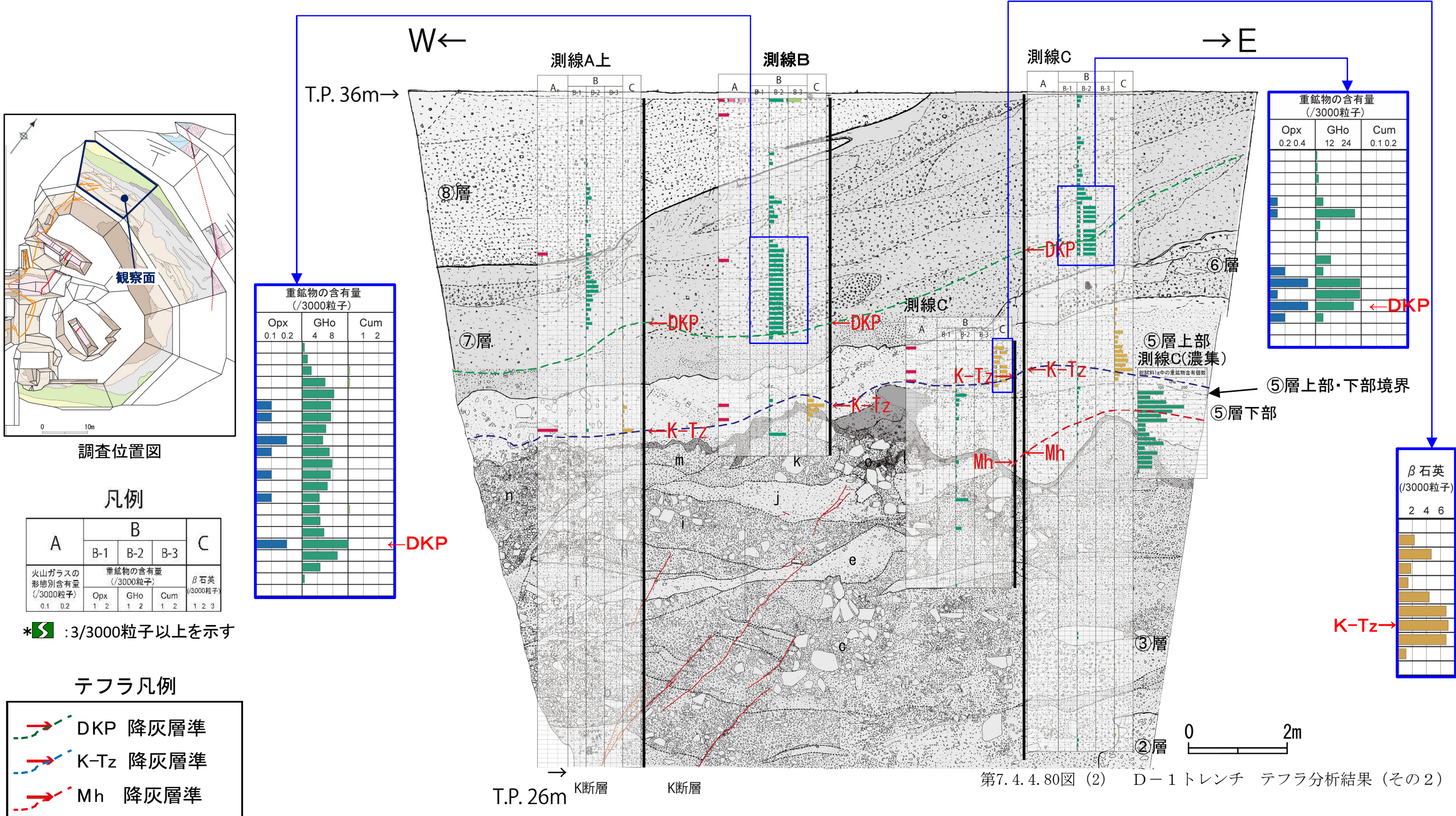
年代	地層名	色調	層相	テフラ分析	花粉分析	土壌分析		放射性炭素[¹⁴ C]年代測定	OSL年代測定	堆積年代		
						土壌分類	遊離酸化鉄分析					
第四紀	完新世	⑨層	褐～にぶい黄褐	礫混じり砂質シルトからなる。⑧層とは平行不整合関係で接する。	—	—	—	—	—	MIS2以降		
	後期更新世	⑧層	褐～黄橙	シルト質砂を基質とする砂礫からなり、一部に成層構造もみられる。下位の⑦層とは平行不整合関係で接する。	始良Tnテフラ(AT)の降灰層準を含む(約30~28ka)	—	—	—	—	MIS3とMIS2の境界付近		
		⑦層	褐～褐灰	礫混じり砂質シルト～礫混じりシルト質砂からなる。山地斜面では下位層とは平行不整合関係で、低地では下位層を削削した不整合関係で接する。	大山倉吉テフラ(DKP)の降灰層準を含む(約59~58ka)	—	—	—	—	57±4ka MIS4~3		
		⑥層	灰～暗灰	腐植質砂質シルト～シルト質砂からなり、木片を多く含む。⑤層上部と整合関係で接する。	—	—	—	—	測定限界を超えていた(53,960年前より古い)	—	MIS5a~5b	
		⑤層	上部	灰白～浅黄橙	シルト質砂礫主体で、シルト層～シルト質砂層が不連続に層状を呈し、腐植質シルトを含む。緩い西側傾斜で一定の層厚を示す。	鬼界葛原テフラ(K-Tz)の降灰層準を含む(約95ka)	温暖期の花粉を含む	—	—	—	109±3ka	MIS5c
			下部	灰白～浅黄橙	シルト質砂礫主体で、シルト層～シルト質砂層が不連続に層状を呈し、腐植質シルトを含む。北法面の東方に向かって層厚が厚くなる。③層とは不整合関係で接する。	美浜テフラ(Mh)の降灰層準を含む(約127ka)	温暖期の花粉を含む	—	—	—	126±5ka	MIS5e
	中期更新世	③層	浅黄橙～橙	砂礫主体で、シルト層やシルト質砂層を層状からレンズ状に挟在し、チャンネルによる削り込みが複数認められる。③層は、D-1トレンチ北西法面では下位の②層及び①層とは不整合関係で接し、原電道路ピットから南方では②層とは顕著な不整合関係は認められない。 最上部には土壌化した地層が認められ、D-1トレンチ北西法面から北法面にかけて広く分布している。	—	—	土壌生成で発達したB層に対応	活性度は0.1より小さく、結晶化指数は0.7程度以上であり大きく風化が進行している	—	133±9kaより古い	MIS6以前	
		②層	にぶい橙～灰白	くさり礫を多く含む塊状で締まった砂質シルト～砂及びシルトと砂の互層からなり、一部には腐植質シルトを含む。下位の①層との境界は凹凸しているが大きな浸食は認められない。	—	温暖期の花粉を含む	—	—	—	—		
		①層	にぶい赤褐～明黄褐	よく締まった淘汰の悪い砂礫からなり、くさり礫を多く含む。	—	—	—	—	—	—		
古第三紀	基盤岩											

※④層の区分は設けていない。

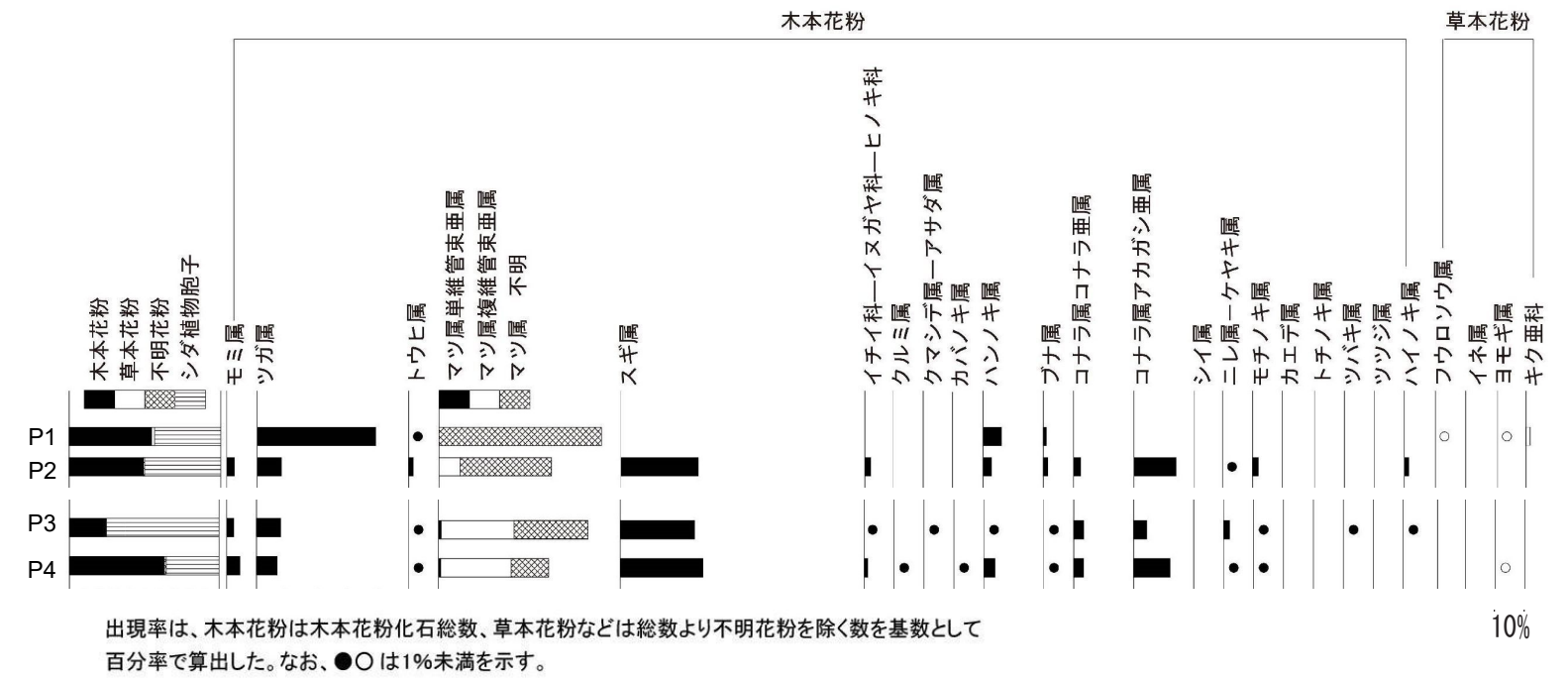
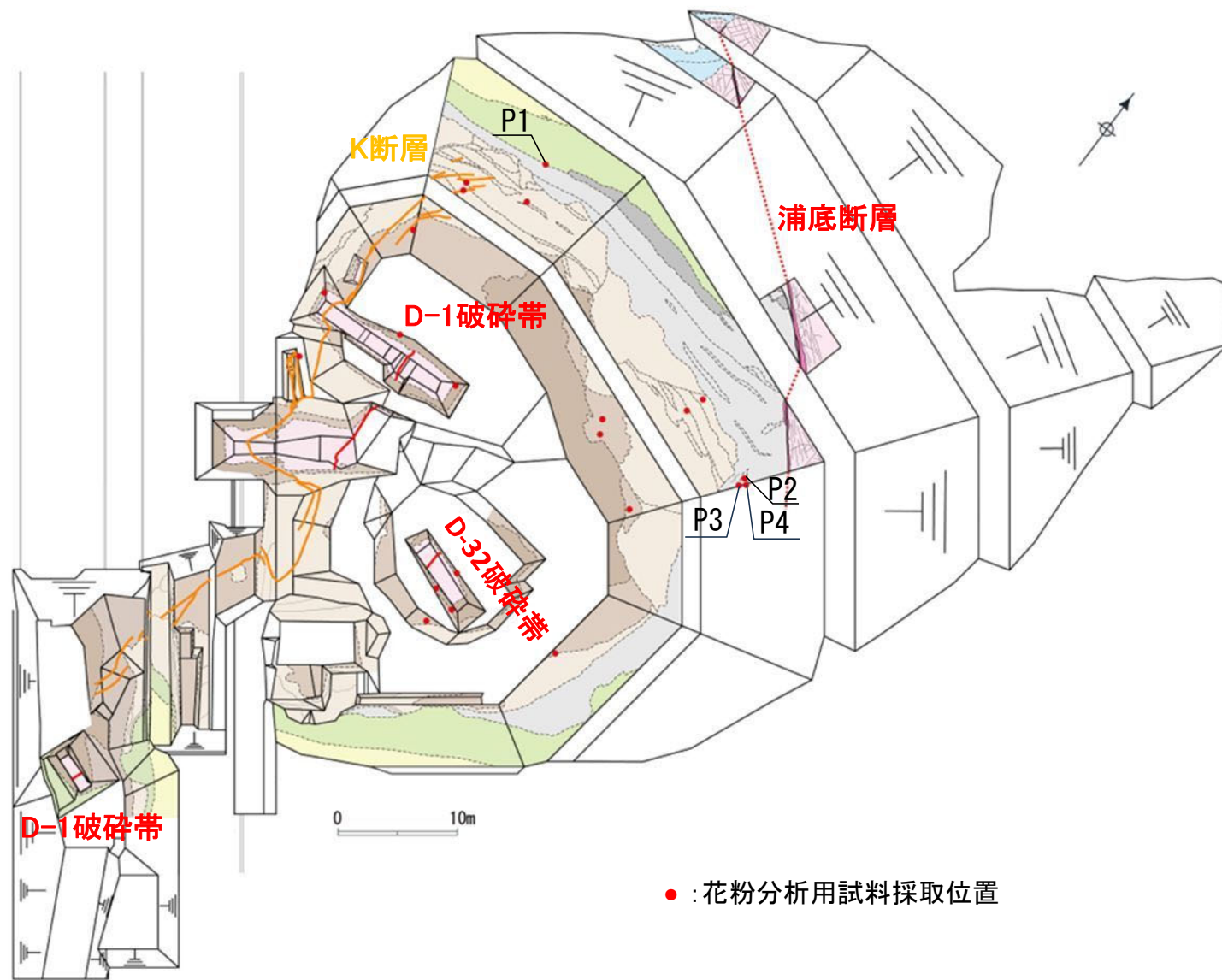
(凡例)
 — : 整合境界
 — : 平行不整合境界
 ~ : 不整合境界
 — : 当該の分析又は測定を実施しなかったもの、目的とした情報が得られなかったもの

・D-1トレンチに分布する地層は、花崗斑岩とそれを覆う第四系からなり、第四系は層相に基づき下位より①層～⑨層の地層に区分した。

- ⑤層下部に産出するテフラについては、テフラの通常分析、重鉱物濃集分析の結果によれば、普通角閃石、斜方輝石等からなる。
- また、これらの鉱物の主成分分析等の結果によれば、美浜テフラ及び後述する明神沖テフラ(MIS5eの高海面期に降灰)からなる。
- ⑤層下部中の美浜テフラの普通角閃石には検出量のピークが認められ、このピークは全てのテフラ分析測線で確認されている。
- また、このピークは同一層準(礫混じりシルト質砂)中に認められる。
- さらに、このピークは、鬼界葛原テフラや大山倉吉テフラの層位関係と逆転していない。
- これらのことから、⑤層下部において美浜テフラの降灰層準を認定することができる。

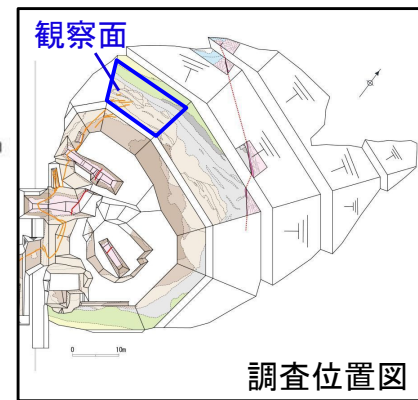
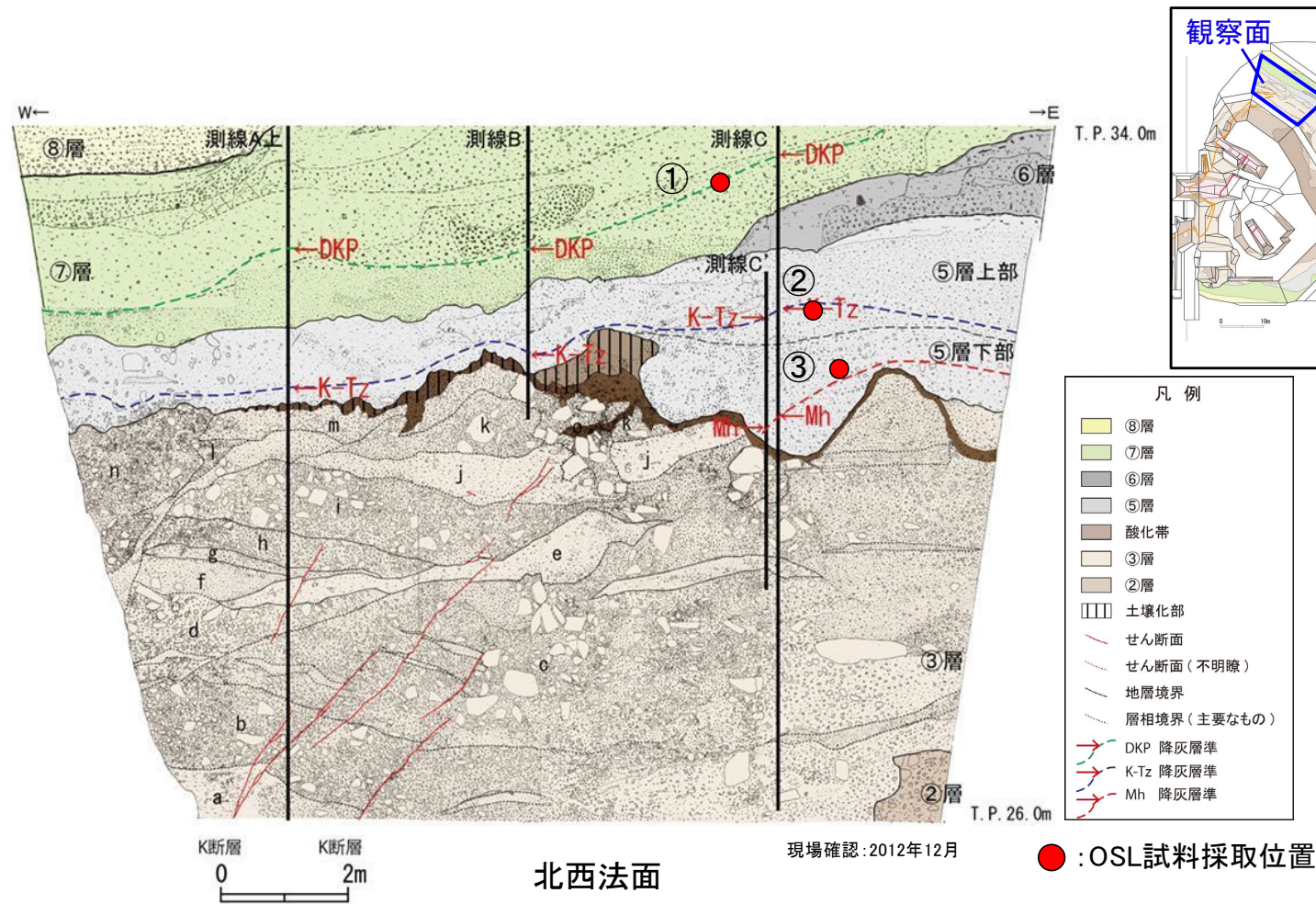


• ⑤層下部は、花粉分析結果によれば、針葉樹のマツ属、スギ属が優勢であり、他に広葉樹のコナラ属アカガシ亜属を含むことから比較的温暖な気候と判断した。



第7.4.4.85図 D-1 トレンチ 花粉分析結果 (⑤層)

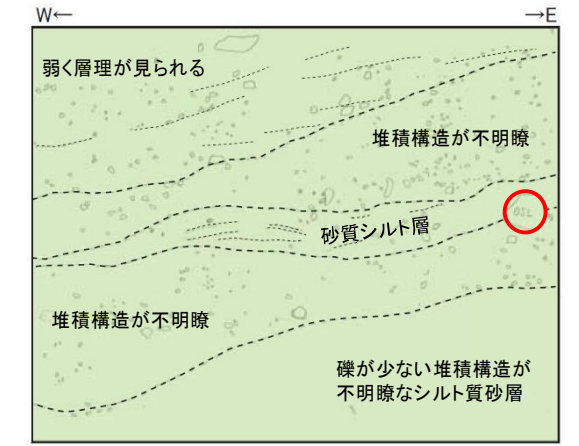
- OSL年代測定用の試料採取位置を下図に示す。
- OSL年代測定はD-1トレンチ北西法面の⑤層下部中のMhテフラの降灰層準付近、D-1トレンチ北西法面の⑤層上部中のK-Tzテフラの降灰層準付近及びD-1トレンチ北西法面の⑦層中のDKPテフラの降灰層準付近で実施した。



①DKPテフラ降灰層準付近(⑦層)



写真 スケッチ作成範囲



スケッチ

・礫混じりシルト質砂からなり、褐灰色を呈する砂質シルト層を挟む。緩く西に傾斜する堆積構造が見られる。

②K-Tzテフラ降灰層準付近(⑤層上部)



写真 スケッチ作成範囲



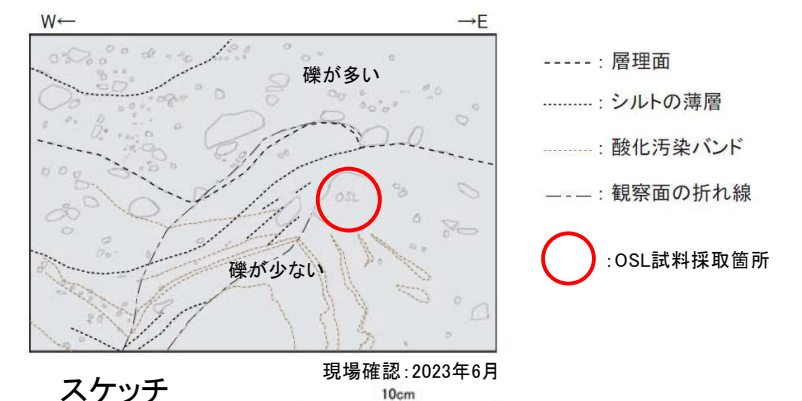
スケッチ

・礫混じり砂質シルト～シルト質砂からなり、南側に傾斜した層状構造が見られる。上位ほどやや腐植質である。

③Mhテフラ降灰層準付近(⑤層下部)



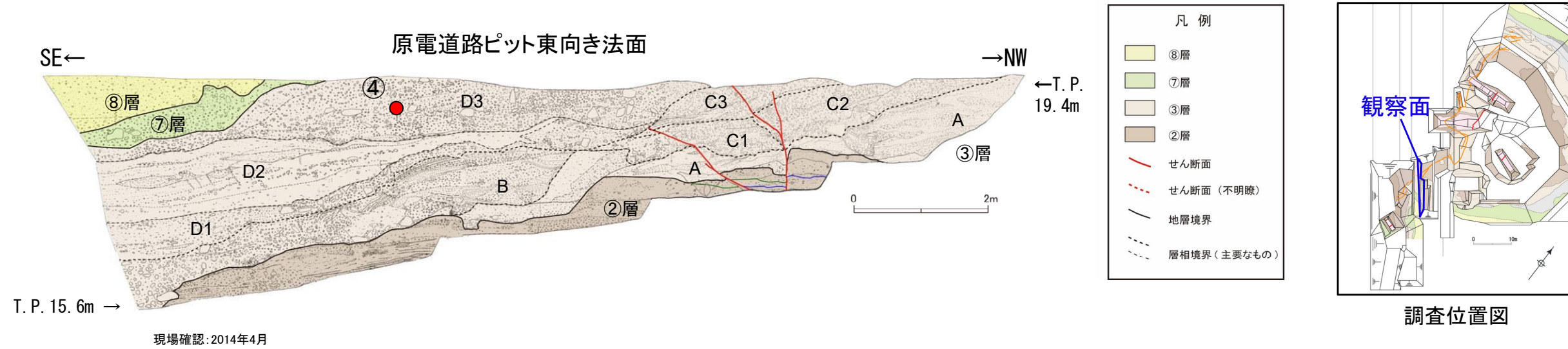
写真 スケッチ作成範囲



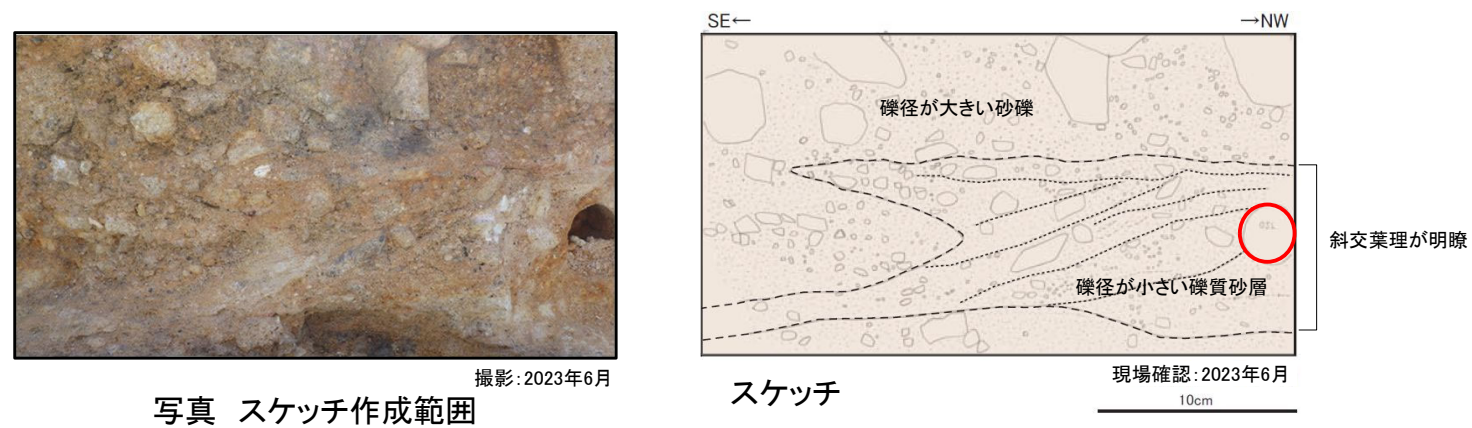
スケッチ

・礫混じりシルト質砂からなり、下部の礫が少ない部分にはシルトの薄層を多く挟む。南側に傾斜した堆積構造が見られる。堆積構造と斜交して酸化汚染のバンドが見られる。

- OSL年代測定用の試料採取位置を下図に示す。
- OSL年代測定は原電道路ピット東向き法面の③層中のD3層で実施した。



④原電道路ピット(③層D3層)



・砂礫からなり、間に礫径が小さい礫質砂層を挟む。礫質砂層中には南東側に傾斜した斜交葉理が明瞭に見られる。

○ OSL試料採取箇所

- OSL年代測定結果を下表に示す。
- 林崎(2022)⁽¹⁸⁹⁾によれば, pIR₂₀₀IR₂₉₀法においてg2days値が小さい場合, フェーディング^{※1}補正は必要ないとしており, 今回のg2days値はいずれも0.04±0.56～1.16±1.12(%/decade)と小さい値であることから, 補正は不要と判断した。
- D-1トレンチ北西法面で実施したOSL年代測定結果は, テフラ分析の結果と整合的である。
- 原電道路ピット東向き法面で実施したOSL年代測定結果は, OSL信号が飽和しており③層の堆積年代は133±9kaより古いことを示している。

※1 フェーディングは長石のOSL信号強度が時間とともに減衰する現象。フェーディング補正の有無の判断には, 48時間あたりのOSL信号強度の減衰率g2days値(%/decade)が用いられる。

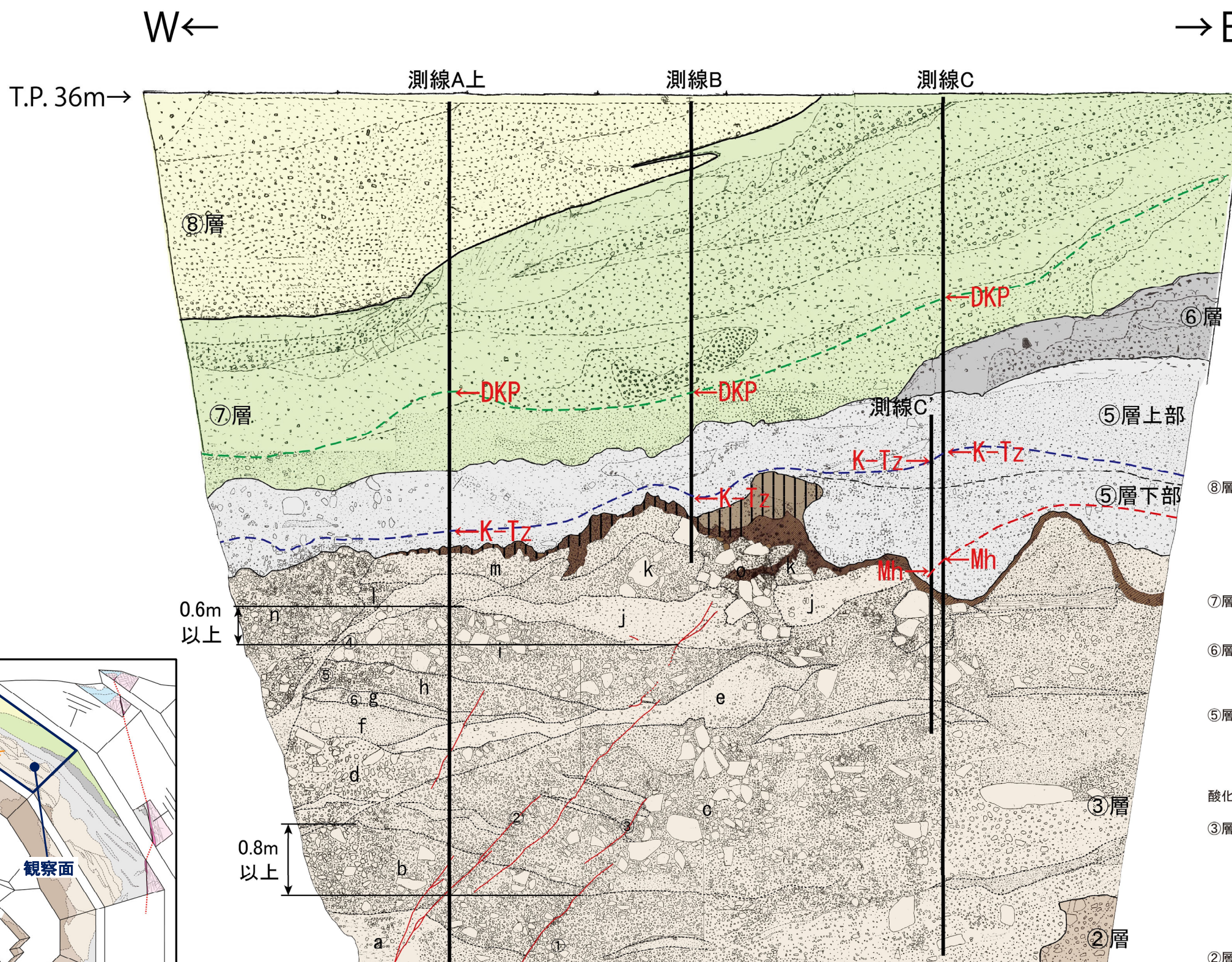
OSL年代測定用試料採取箇所			等価線量 (Gy)	g2days値 (%/decade)	年間線量 (mGy/year)	年代値 (ka)	飽和年代 (ka)	テフラの降灰年代
①	北西法面	⑦層(DKP降灰層準)	333.5±20.7	0.91±2.18	5.83±0.15	57.2±3.8	142.0±5.6	約5.8～5.9万年前
②	北西法面	⑤層上部(K-Tz降灰層準)	738.4±14.4	0.04±0.56	6.76±0.16	109.3±3.3	181.9±4.9	約9.5万年前
③	北西法面	⑤層下部(Mh降灰層準)	793.5±21.1	0.21±0.55	6.29±0.15	126.2±4.6	204.7±5.9	約12.7万年前
④	原電道路ピット 東向き法面	③層(D3層)	1051.4±90.8	1.16±1.12	7.01±0.16	150.0±13.4 ^{※2}	133.2±8.9 ^{※2}	—

※2 OSL信号が飽和しており, 133.2±8.9kaより古い

2. K断層の活動性評価

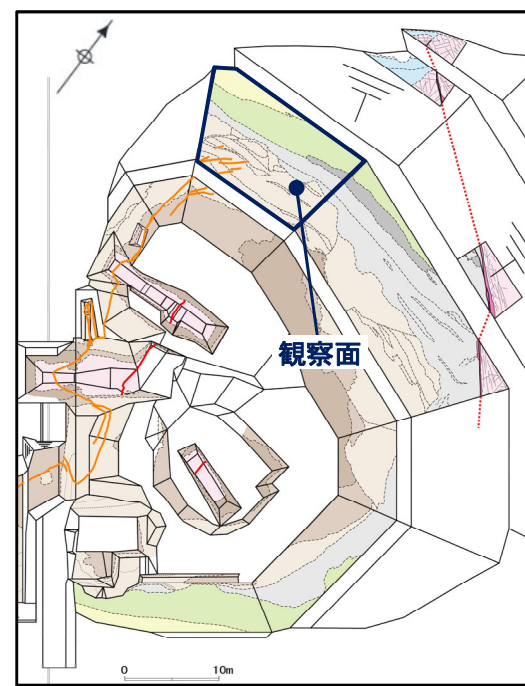
2.2 K断層の上載地層

- K断層は、D-1トレンチ北西法面では、MIS6以前に堆積したm層の下位の地層であるk層に変位・変形を与えていない。
- K断層は、③層中のj層までの地層に変位や変形を与えており、j層中の腐植層や砂礫層の層理は東へ傾斜している。
- 撓曲変形を含めたj層基底の鉛直変位量は0.6m以上である。
- 一方、j層直上のk層は、下位のj層を傾斜不整合関係で覆っており、k層の基底及びk層中の砂層はほぼ水平である。



- 凡例
- ⑧層
 - ⑦層
 - ⑥層
 - ⑤層
 - 酸化帯
 - ③層
 - ②層
 - 土壤化部
 - せん断面
 - せん断面(不明瞭)
 - 地層境界
 - 層相境界(主要なもの)
 - DKP 降灰層準
 - K-Tz 降灰層準
 - Mh 降灰層準

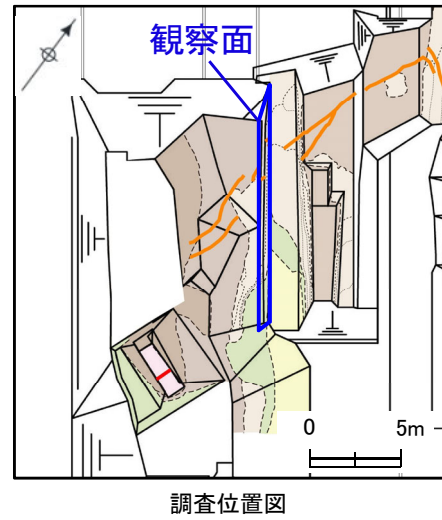
- ⑧層: 砂礫
 礫径5cm以下、特に1cm以下の角~亜角礫を主体とし、まれに10cm程度の礫を含む。礫種は新鮮な花崗斑岩、アブライト、石英である。基質はシルト質細~中粒砂からなり、ゆるい。成層構造(ほぼ水平、一部斜交葉理様)が見られる。褐(7.5YR4/6)、黄橙(7.5YR7/8)を呈する。
- ⑦層: 礫混じりシルト質砂~礫混じり砂質シルト(砂礫を伴う)
 橙色~明黄褐色(7.5YR6/6~10YR6/6)、灰色(10Y6/1)を呈する。
- ⑥層: 腐植質砂質シルト~シルト質砂(一部に砂礫を伴う)
 木片を多数含む。暗灰(N3/), 灰(10Y6/1)を呈する。
- ⑤層: 砂礫主体(礫混じりシルト質砂~礫混じり砂質シルト層を伴う)
 礫は径0.5~20cmの角~亜円礫主体。大局的には上方細粒化の傾向を示す。黄灰色~明オリーブ灰色(2.5Y6/1~2.5GY7/1)を呈する。
- 酸化帯: ③層と⑤層の境界面付近に多い。
- ③層: 砂礫
 主に20cm以下(まれに50cm大)の角~亜角礫を含む。礫種は花崗斑岩、花崗岩である。淘汰は極めて悪い。基質は細~粗粒砂で、締まりは良好である。一部レンズ状に砂層を挟む。にぶい橙色~橙色(7.5YR7/3~7.5YR6/6)を呈する。K断層近辺の砂礫層は、撓曲を示す。
- ②層: 礫混じりシルト
 礫径0.2~30cm(まれに50cm以上)で、亜角~角礫を含む。礫種はアブライト、粗粒花崗岩からなる。礫率10~20%である。にぶい橙色~明青灰色(5YR6/4~10BG7/1)を呈する。



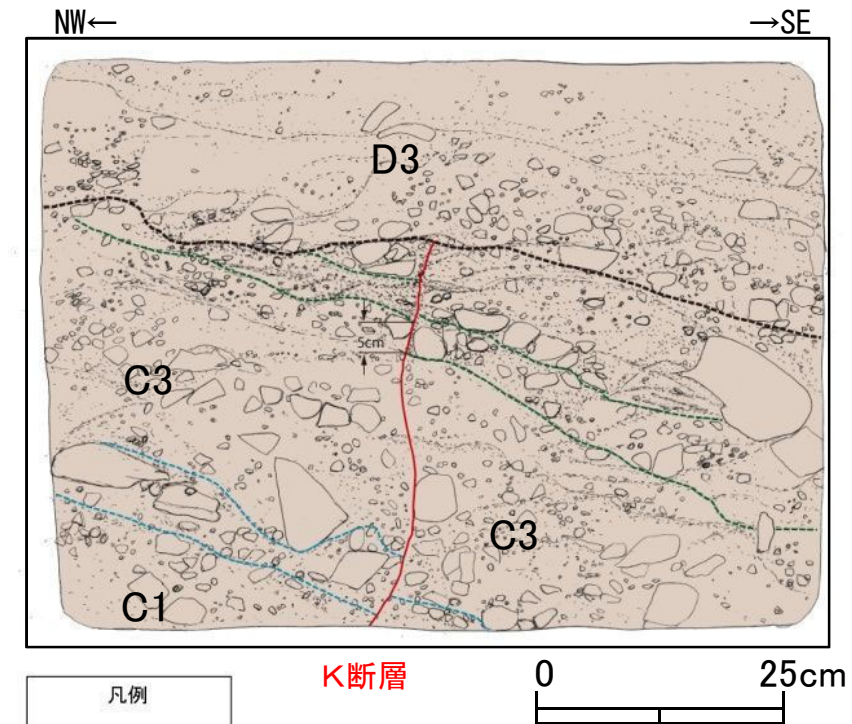
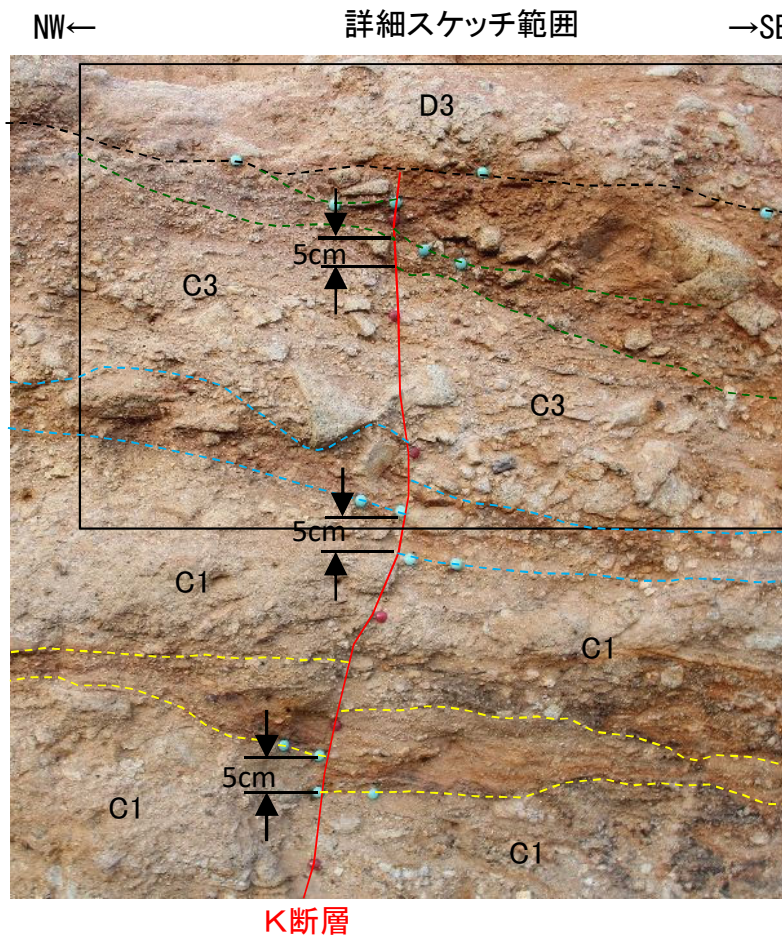
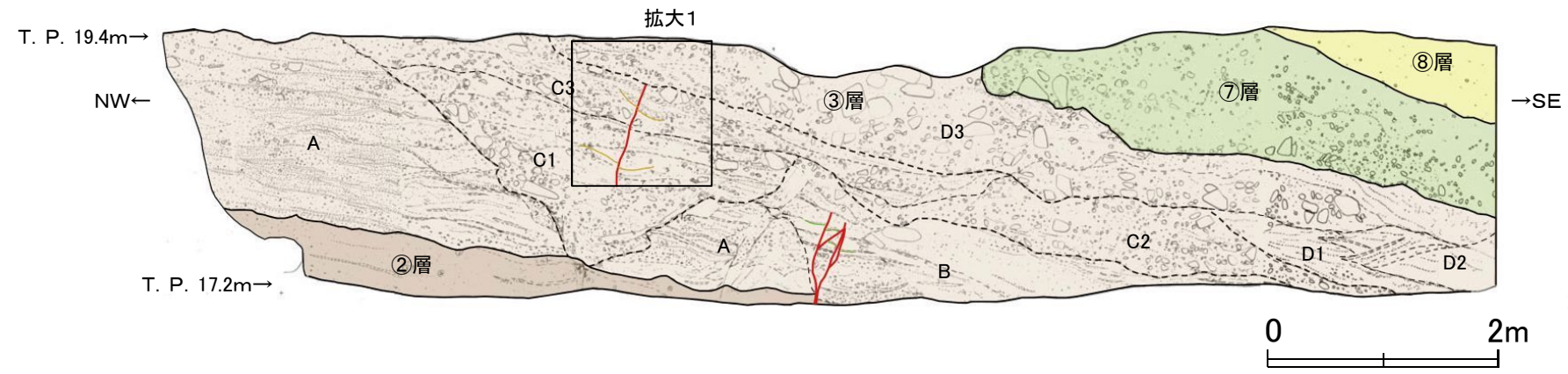
現場確認: 2012年12月

第7.4.4.105図 K断層 トレンチ調査結果(D-1トレンチ北西法面)法面スケッチ

• ふげん道路ピット東法面において認められたK断層は、②層及び③層中のC層までの地層に変位・変形を与えているが、その直上に分布する③層中のD3層の基底には、原電道路ピット東向き法面と同様、K断層による変位・変形は及んでおらず、D3層は下位のC層とは明瞭な傾斜不整合関係で接している。



ふげん道路ピット東法面(上段)



- 凡例
- ③層
 - せん断面
 - 層相境界
- K断層**
- D3: 砂礫
明褐色～橙色を呈する。礫率は20%程度であり、径10～40mmの風化した亜角～亜円礫を含む。基質はシルト質砂からなる。下位ほど礫率が高い。K断層を不整合で覆う。
- C3: 礫混じりシルト質砂
褐色を呈する礫率が20%程度と高い地層に明褐色を呈する礫率が10%程度と低い地層を挟む互層状を呈する。径10～100mm程度の風化した亜角～亜円礫を含む。基質はシルト質砂からなる。
- C1: 礫・シルト混じり砂
明褐色を呈する。礫率は15%程度であり、径5～30mmの風化した亜角～亜円礫を含む。基質はシルト混じり砂からなる。C3より細粒で互層状を呈する。
- 現場確認: 2015年9月