

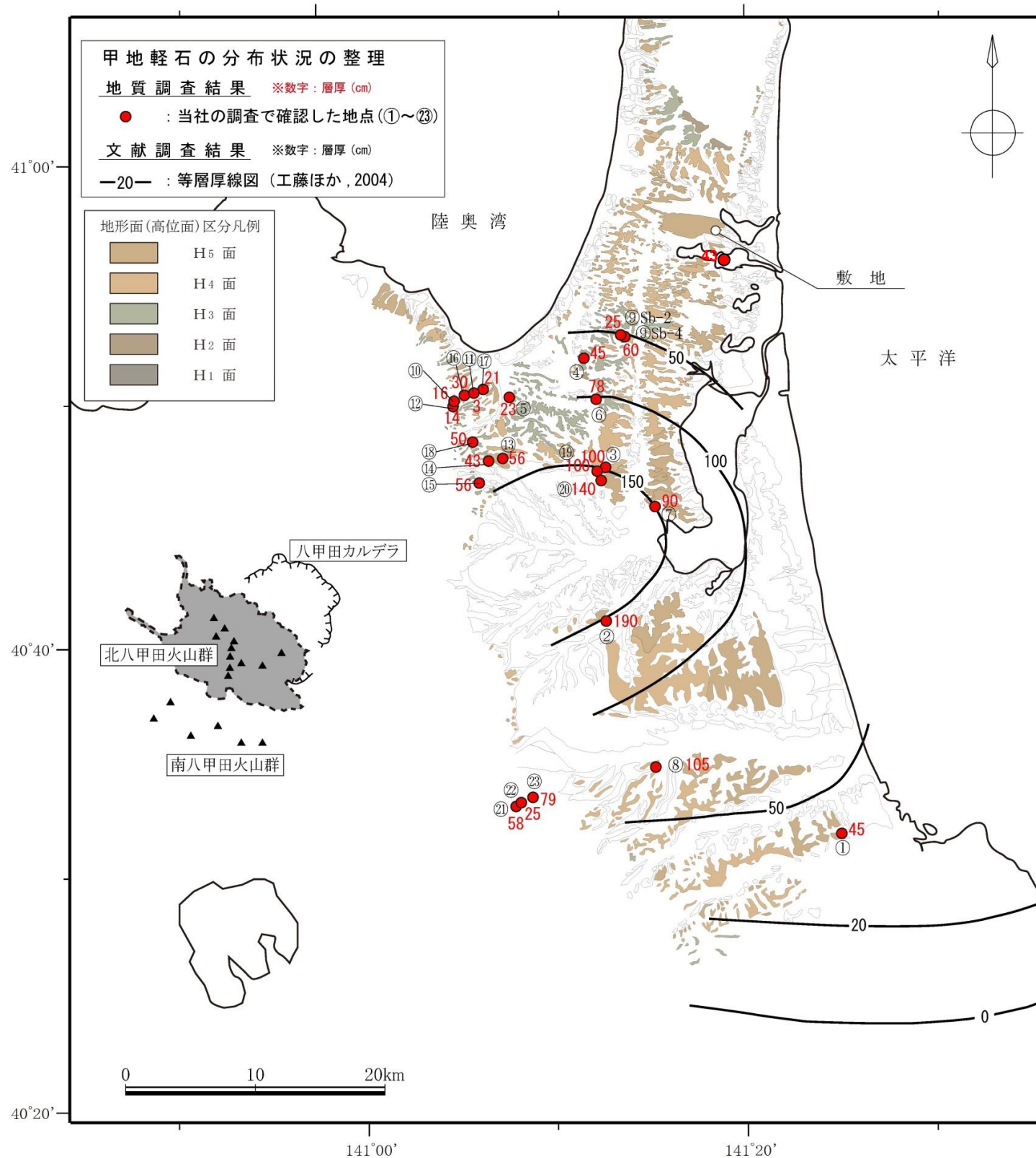
再処理施設, 廃棄物管理施設, MOX燃料加工施設  
火山の影響評価について  
(甲地軽石の層厚評価に係る追加調査結果)

令和元年10月3、4日



日本原燃株式会社

# 甲地軽石の火山から敷地にかけての堆積状況



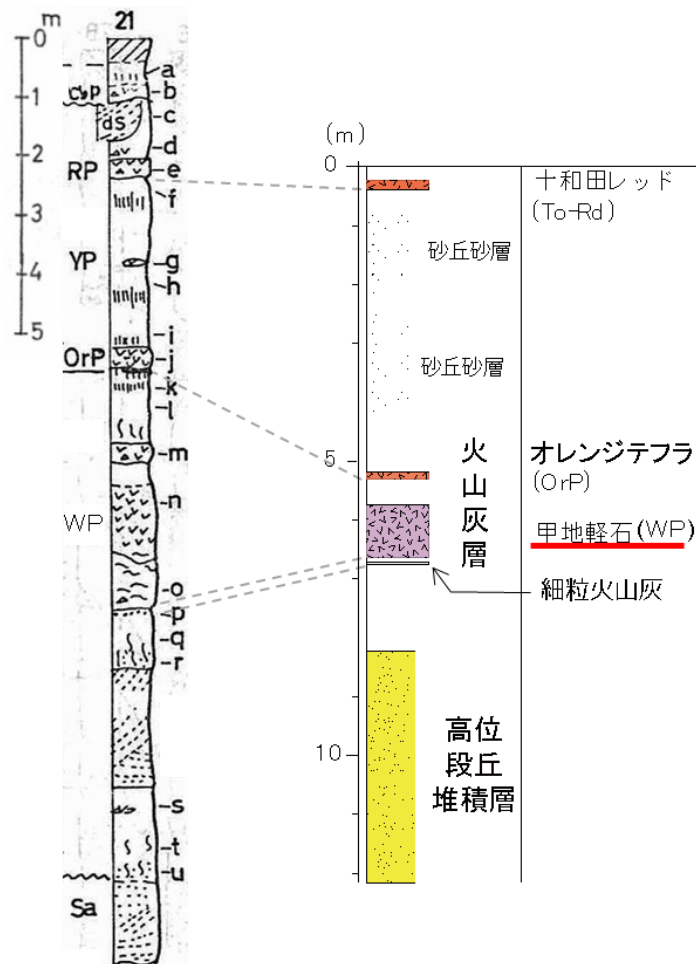
No.	地点	甲地軽石層厚(cm)
①	八戸市南部山公園	約45
②	十和田市大沢田1	約190
③	東北町乙供	約100
④	東北町淋代2	約45
⑤	東北町長者久保西方	約23
⑥	東北町輝ヶ丘北方	約78
⑦	東北町甲地	約90
⑧	十和田市伝法寺	約105
⑨	東北町豊畑南方(オーガー)	Sb-2:約25 Sb-4:約60
⑩	野辺地町枇杷野付近(ボーリング)	約16
⑪	野辺地町枇杷野付近(ボーリング)	約3
⑫	野辺地町枇杷野付近(ボーリング)	約14
⑬	七戸町字菩提木付近(ボーリング)	約56
⑭	七戸町字菩提木付近(ボーリング)	約43
⑮	七戸町字菩提木付近(ボーリング)	約56
⑯	野辺地町枇杷野付近	約30
⑰	野辺地町枇杷野付近	約21
⑱	東北町字秋取山付近	約50
⑲	東北町乙部南方	約60~100
⑳	東北町緑町付近	約140
㉑	十和田市切田付近(ボーリング)	約58
㉒	十和田市切田付近(ボーリング)	約25
㉓	十和田市切田付近(ボーリング)	約79



# 甲地軽石の模式地と層序(露頭⑦ 東北町甲地)



地形面標高：約50m  
縮尺1/25,000地形図からの読み取り値



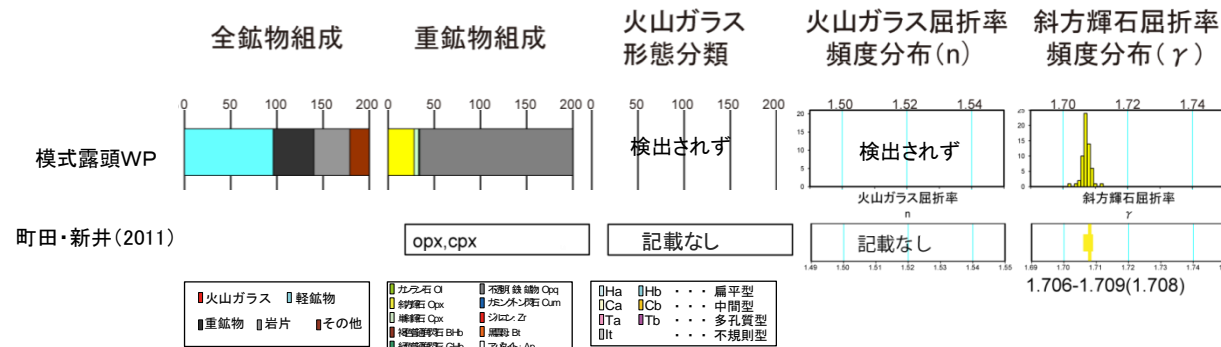
当社の調査結果に基づく露頭柱状図

東北地方第四紀研究グループ(1969)を加除修正



- ・本露頭が位置する、東北町甲地は町田・新井(2011)によると甲地軽石の模式地とされている。
- ・海成堆積物を覆う火山灰層の下部に、甲地軽石(WP)を狭在する。
- ・甲地軽石(WP)の上位にはオレンジテフラ(OrP)、下位には細粒火山灰がみられる。

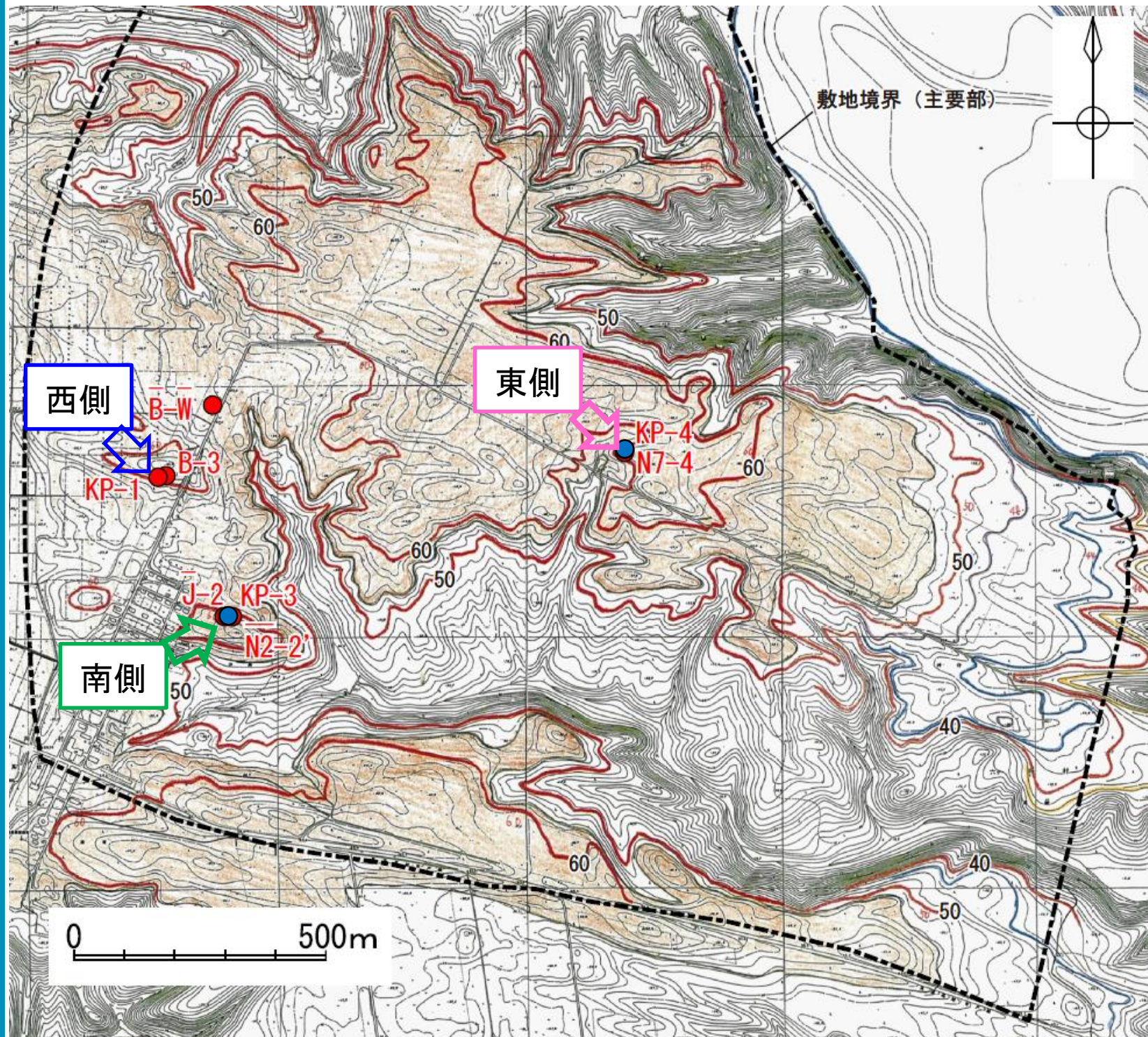
※：本露頭は現在も土取による地形改変が進行していること等から、既往研究の露頭面と、現在観察できる露頭面の位置は必ずしも一致しない。



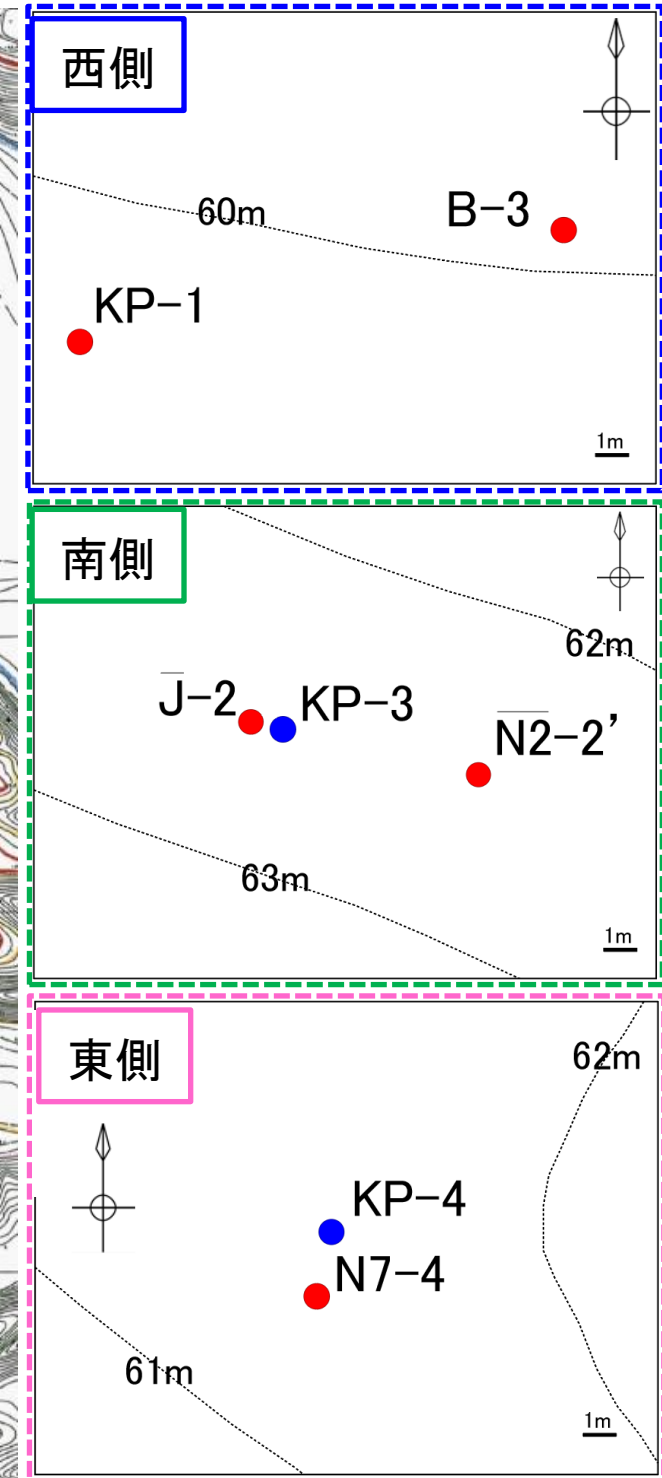
◆示標テフラの分析結果  
・本露頭のテフラは、層序、分布範囲、鉍物組成及び斜方輝石屈折率等から、WPであると判断される。  
火山ガラスは、風化によって粘土化しており、検出されなかった。



# 甲地軽石を確認した敷地内ボーリング位置図



敷地内甲地軽石確認位置図  
(敷地造成前の原地形, 着色部はH<sub>5</sub>面)



新孔と旧孔のボーリング位置関係

- 今回追加実施したボーリング
- 前回審査会合でお示したボーリング
- ..... 等高線



# KP-1孔

## 7月12日審査会合コメント

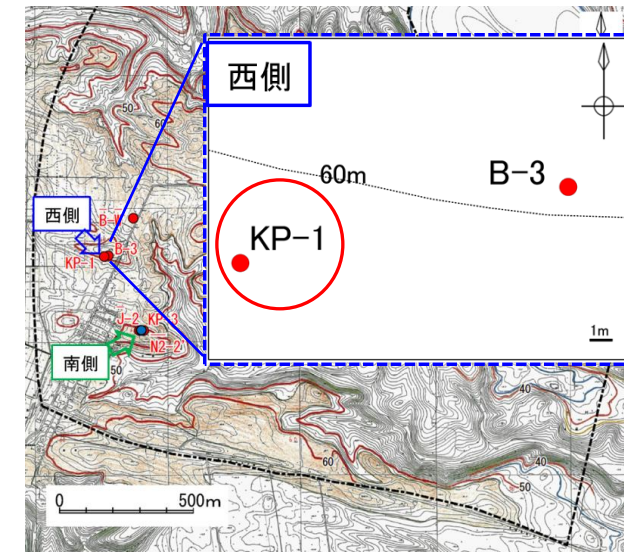
敷地内のボーリングで確認した甲地軽石の層厚に関する記載を充実すること。

(KP-1孔) 甲地軽石と評価している上部の灰白色の部分と甲地軽石の下位の灰白色の部分が見かけ似ているとのご指摘についてデータ拡充を実施。

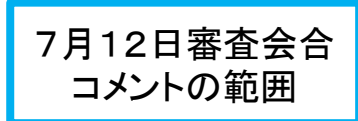


# KP-1孔のコア観察結果

KP-1孔 (掘削深度 : 0.00~5.00m, 孔口標高 : 53.79m)



前回審査会合での甲地軽石の評価範囲 (43cm)



7月12日審査会合  
コメントの範囲





# KP-1孔のコア観察結果



火山灰質シルトと腐植の境界



↑  
深度2.90 m

- ・深度2.90 mより上方は黒色の腐植からなる
- ・深度2.90 mより下方は火山灰質シルトからなり、わずかに腐植や軽石を含む。

甲地軽石(主部)と火山灰質シルトの境界



↑ ↑  
深度3.08 ~ 3.09m 深度3.12 m

- ・甲地軽石(主部)では軽石が比較的密に集積する。
- ・深度3.08 ~ 3.09mにおいて、軽石中にシルトを挟在する。
- ・軽石の含有量は上方に向かうにつれて減少する。

甲地軽石(主部)と腐植質シルトの境界



↑ ↑  
深度3.33 m 深度3.36 m ~ 3.37 m

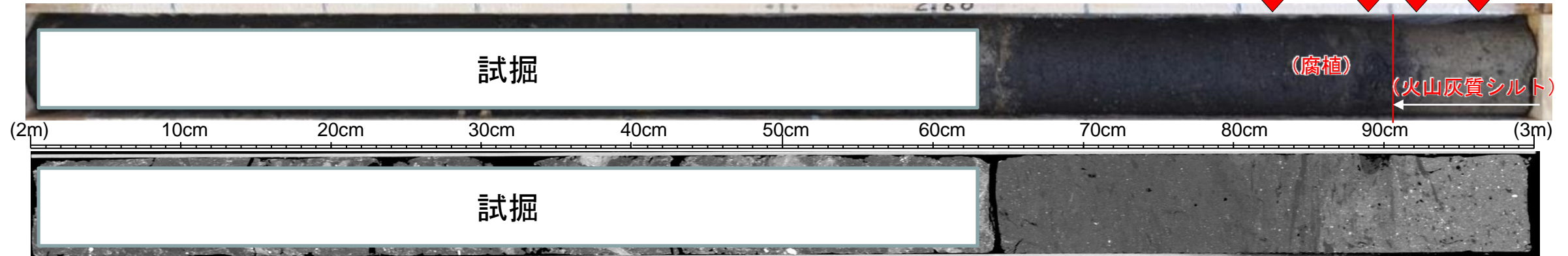
- ・深度3.33 mより下方は腐植質シルトからなる。
- ・深度3.36 mより下位に約1cmの腐植層が形成されている。
- ・さらにその下位に軽石が散在する。



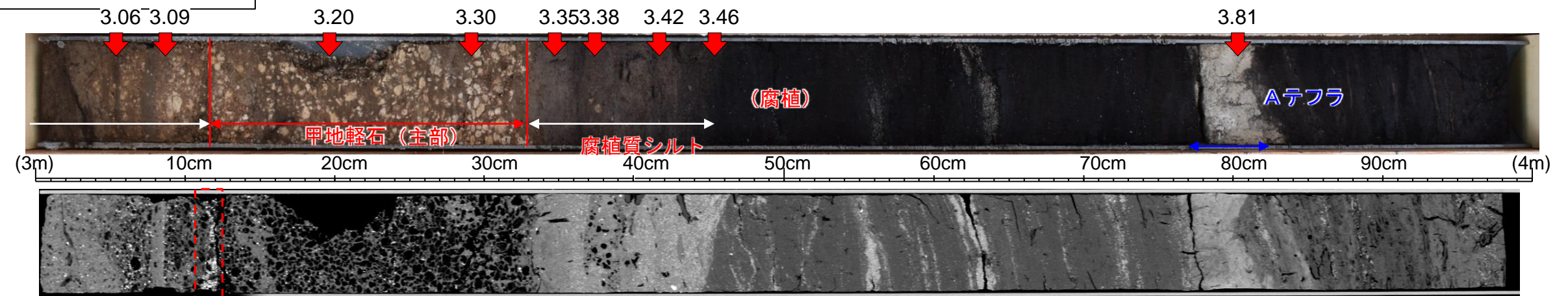
# KP-1孔のCT解析結果

深度： 2.00~3.00m

↓ : 分析試料採取位置



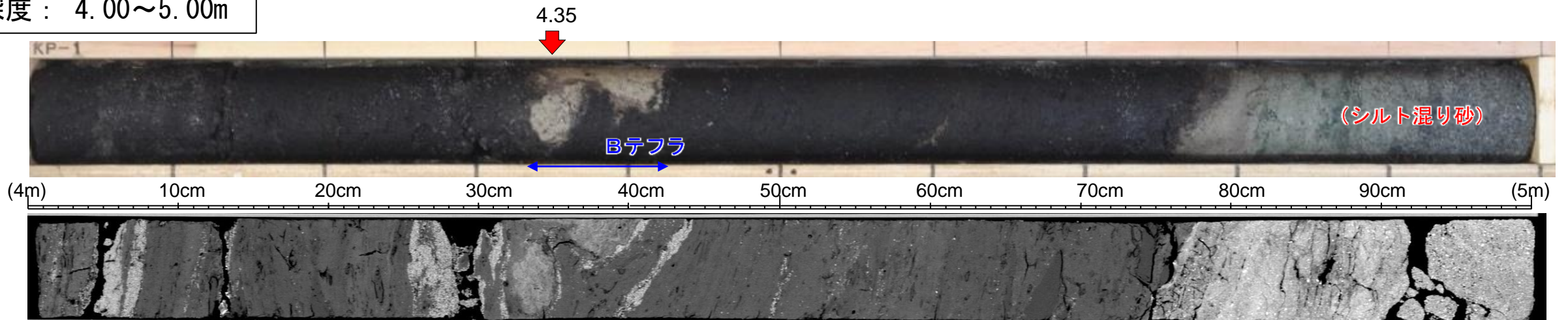
深度： 3.00~4.00m



高密度な粒子(粗粒な砂)の密集

※コア分割・写真及びCT撮影時点で乾燥に伴い腐植が2cm程度収縮

深度： 4.00~5.00m

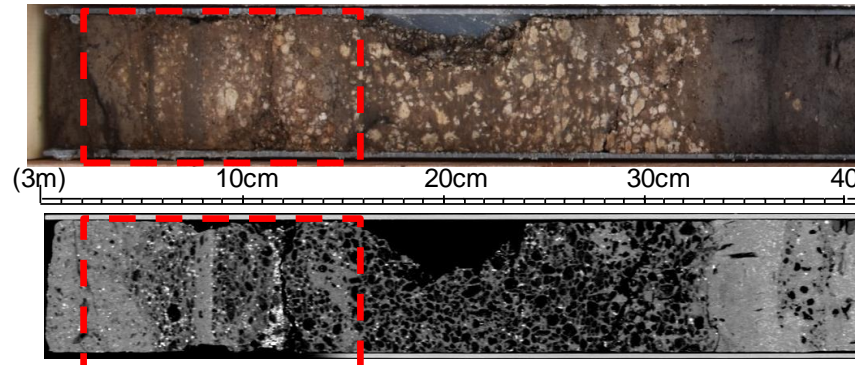


CT画像設定: WL:500 WW:2000 スライス厚:0.5mm



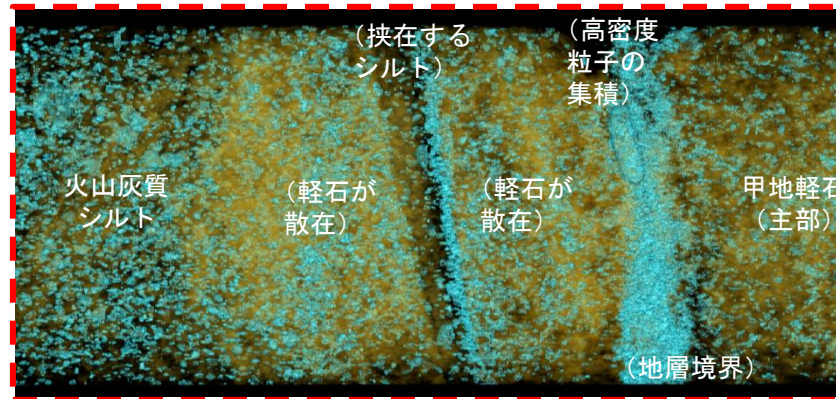
# KP-1孔のCT解析結果(甲地軽石(主部)と火山灰質シルトの境界)

深度: 約3.02m~約3.16m









CT画像設定 WL:500 WW:2000 スライス厚:0.5mm

## 3次元CT画像



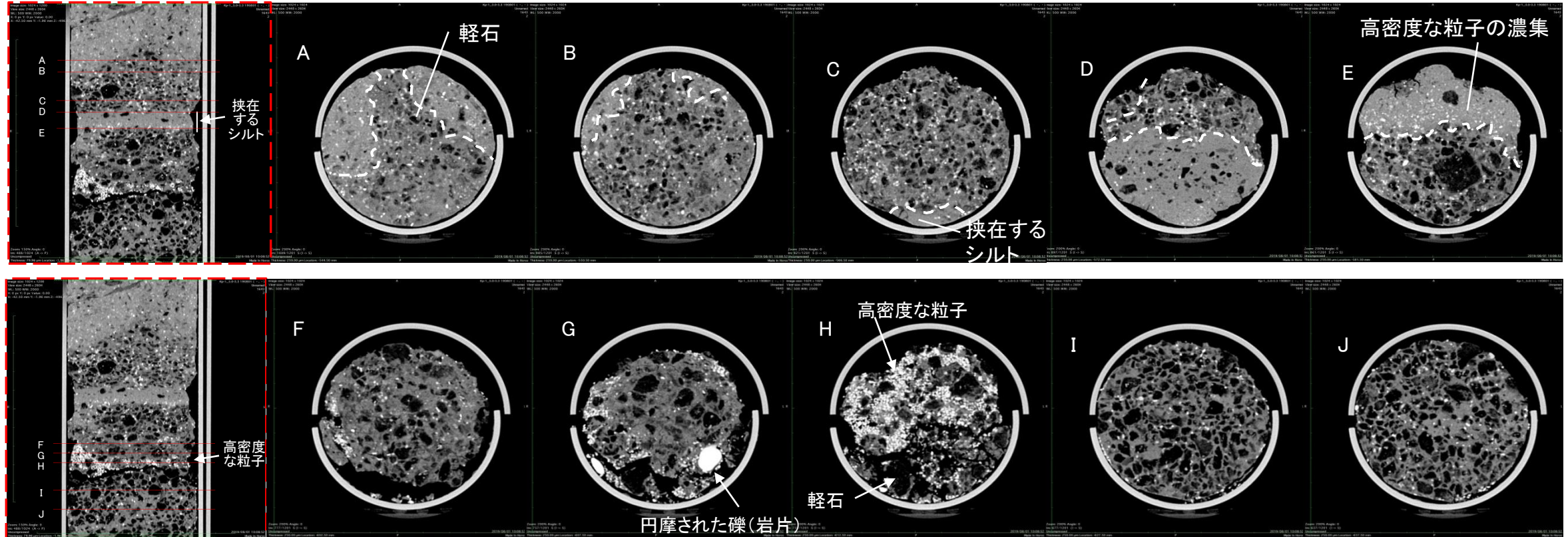
三次元CT凡例

使用ソフト: Horos (Ver. 3.3.5)  
表示モード: 3D Volume Rendering

不透明度		不透明度			
CT値	( $\alpha$ 値)	CT値	( $\alpha$ 値)		
	1100	0.000		350	0.000
	1000	0.640		270	0.010
	980	0.000		140	0.000

※範囲外は無着色 スライス厚0.5mm

## 2次元断面



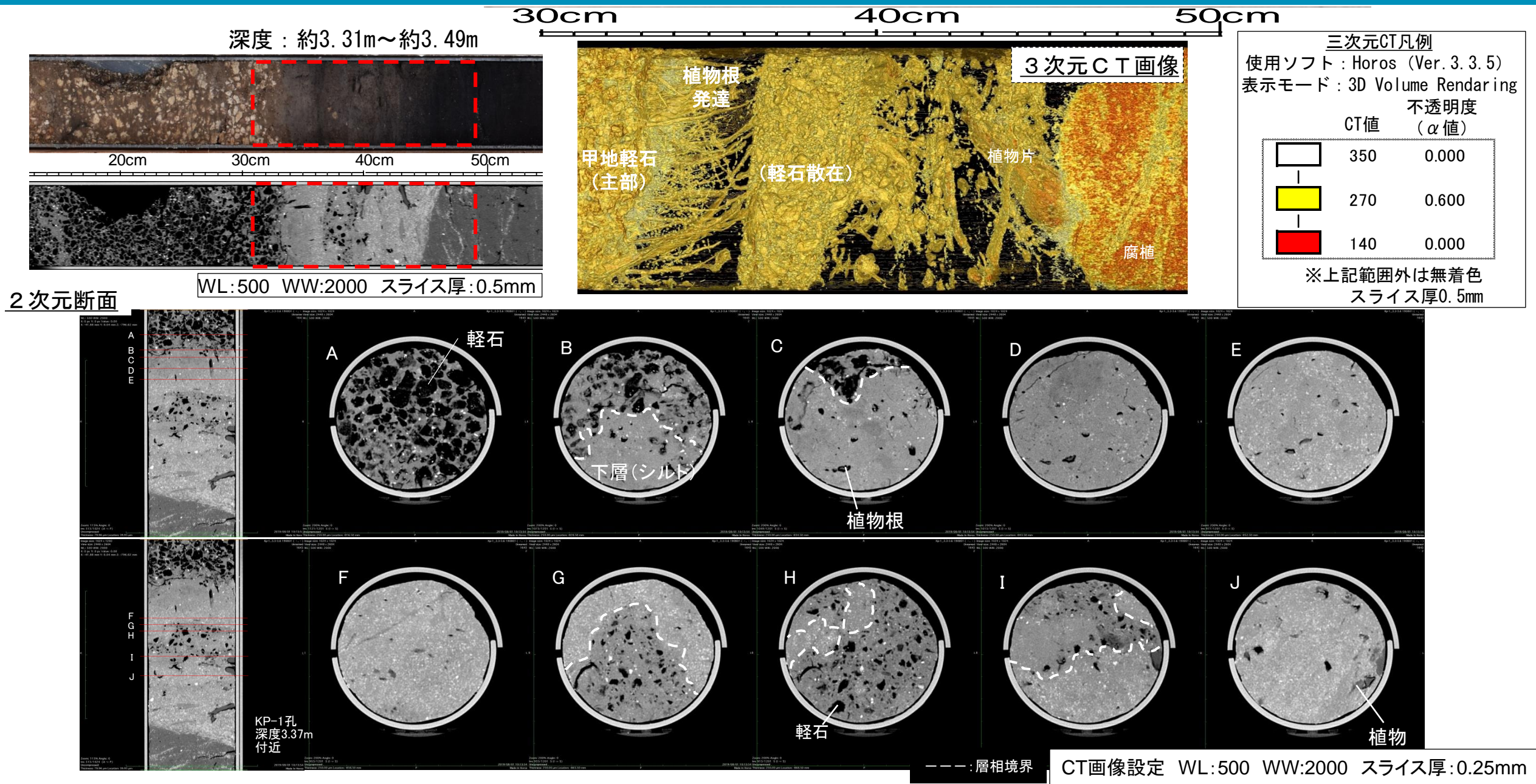
CT画像設定 WL:500 WW:2000 スライス厚:0.25mm

---: 層相境界

- 深度3.08m付近で軽石を含む層中にシルトが挟在する。
- 深度3.12m付近の高密度粒子は甲地軽石に含まれる本質的物質ではなく、噴火に直接由来しない異質粒子であると考えられる。
- 以上より、深度3.12mより上位は再堆積であると考えられる。



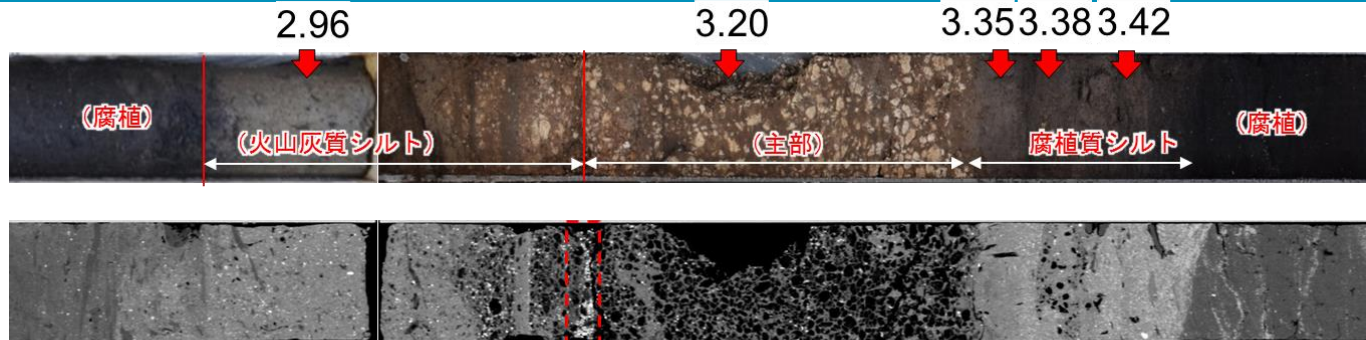
# KP-1孔のCT解析結果(甲地軽石(主部)と腐植質シルトの境界)



- 甲地軽石の直下では、甲地軽石と下位の地層との境界は凹凸がみられる。
- 甲地軽石の直下の腐植質シルト(深度約3.33～3.37m)中には植物根が発達しており、軽石は認められず、また同深度の腐植質シルト中には約1cmの腐植層を挟むことから、腐植質シルト(深度約3.33～3.37m)の堆積開始から甲地軽石が噴出するまでには、地質学的に有意な時間が経過していると考えられる。
- 甲地軽石より約4cm下方の腐植質シルト中(深度約3.37～3.40m)に、給源不明の軽石が散在する層を挟在する。
- 散在する軽石を含む層は下位の腐植質シルトを削り込むように堆積し、散在する軽石粒子の淘汰は悪い。



# KP-1孔の火山灰分析結果



高密度な粒子(粗粒な砂)の密集

深度 (m)	柱状図	試料名称	テフラ名	顕微鏡観察結果			屈折率測定結果		
				鉱物構成 (300粒子中) (個数)	鉱物構成 (岩片等を除いた割合) (%)	特記事項	火山ガラス (nd)	斜方輝石 (γ)	ホルンブレンド (n2)
3		KP-1_2.96	火山灰質シルト (甲地再堆積)	[Bar chart]	[Bar chart]	ホルンブレンド多い	[Histogram]	[Histogram]	[Histogram]
		KP-1_3.2	甲地軽石	[Bar chart]	[Bar chart]	斜方輝石 > 単斜輝石	[Histogram]	[Histogram]	(含有なし)
		KP-1_3.35	腐植質シルト	[Bar chart]	[Bar chart]	石英含む	[Histogram]	[Histogram]	[Histogram]
		KP-1_3.38	軽石	[Bar chart]	[Bar chart]	石英含む	[Histogram]	[Histogram]	[Histogram]
		KP-1_3.42	腐植質シルト	[Bar chart]	[Bar chart]	石英含む	[Histogram]	[Histogram]	[Histogram]
町田・新井 (2011)		甲地軽石				斜方輝石, 単斜輝石			

**【火山ガラス】**

- パブルウォール型
- 軽石型
- 低発泡型

**【有色鉱物】**

- 斜方輝石
- 単斜輝石
- ホルンブレンド

**【無色鉱物】**

- 石英・長石類
- 高温石英

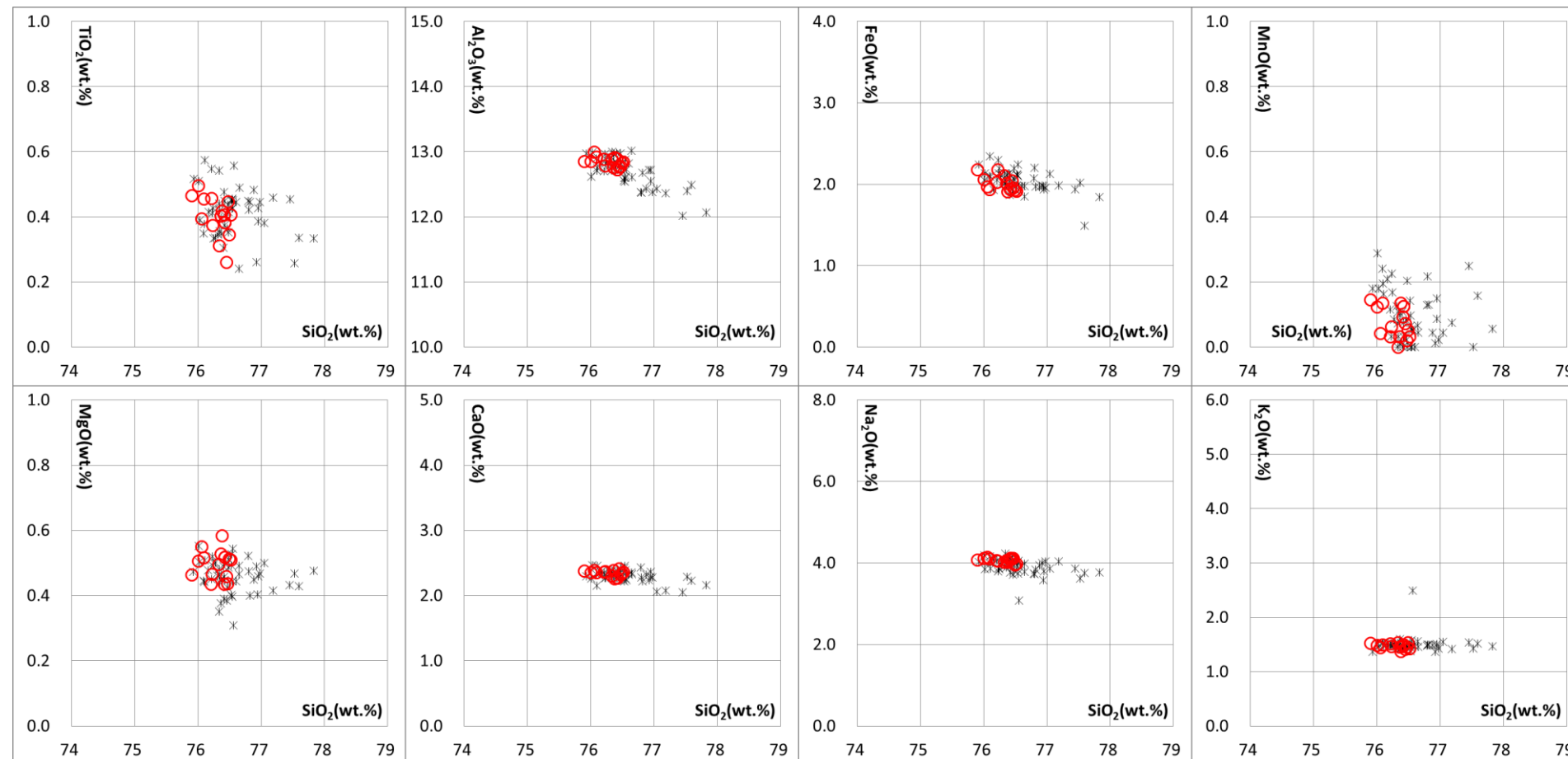
**【岩片等】**

- 火山岩片・スコリア
- 岩片等

**【その他】**

- その他 有色鉱物
- 不透明鉱物

Count 個数



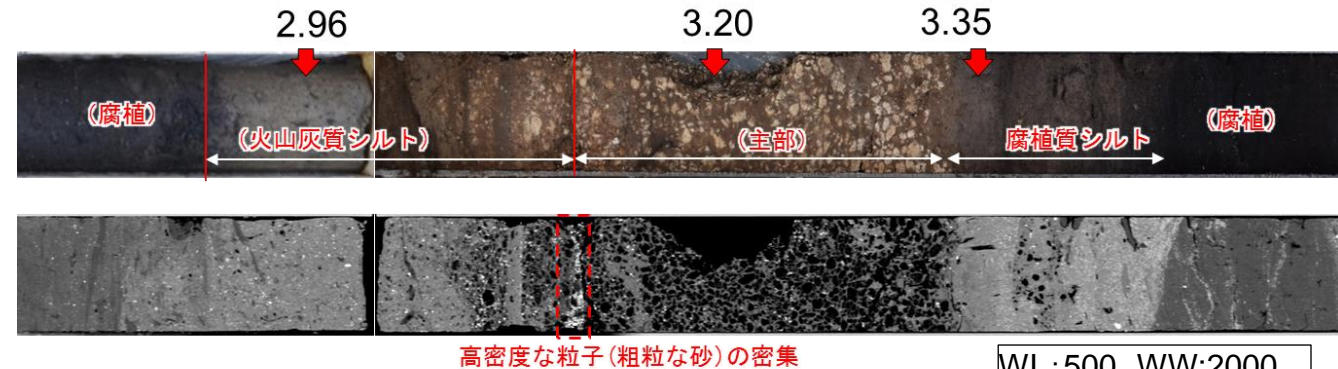
\* Matsu'ura et al.(2019):WP  
 ○ KP-1\_3.2

- 甲地軽石(主部)(深度3.2 m)の斜方輝石の屈折率および主成分分析結果は、甲地軽石と概ね一致する。
- 甲地軽石(主部)を挟んだ上下層準での火山ガラスの屈折率は甲地軽石(主部)よりも系統的に低く幅も広く、ホルンブレンドや石英が含まれる。

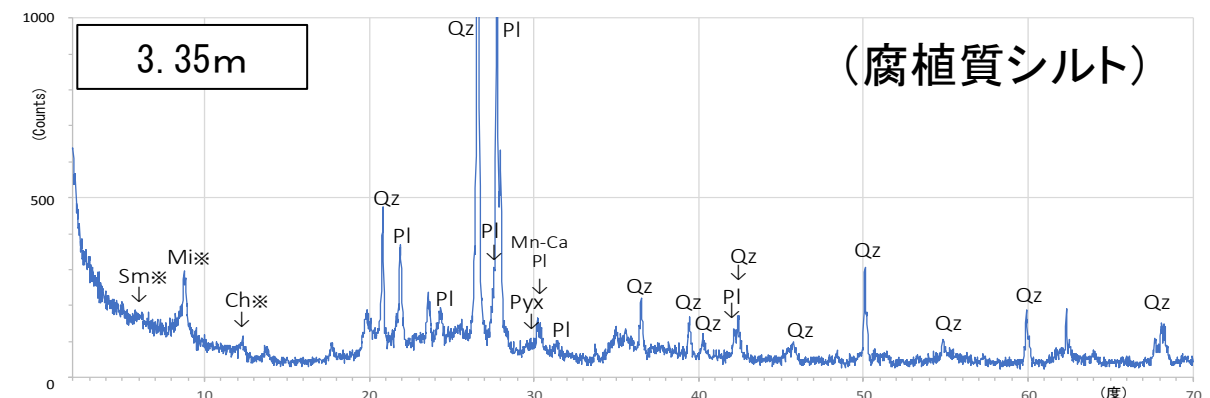
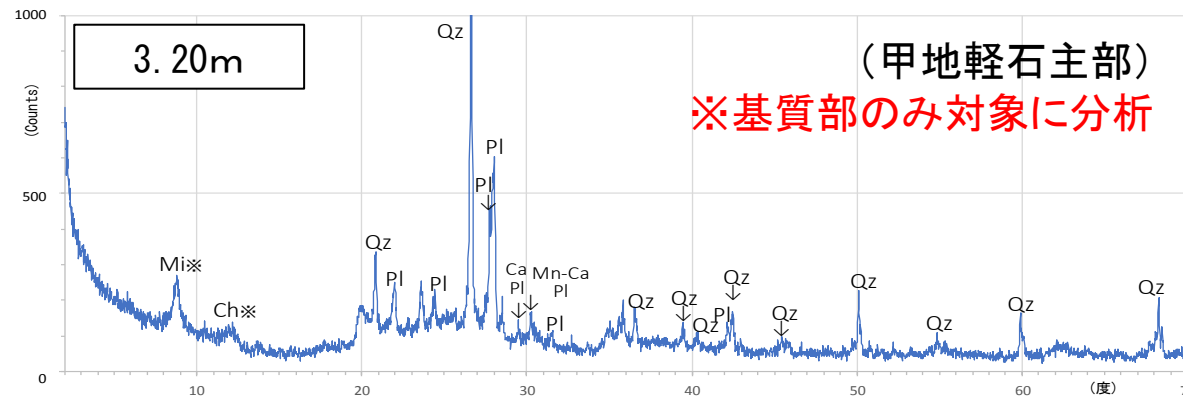
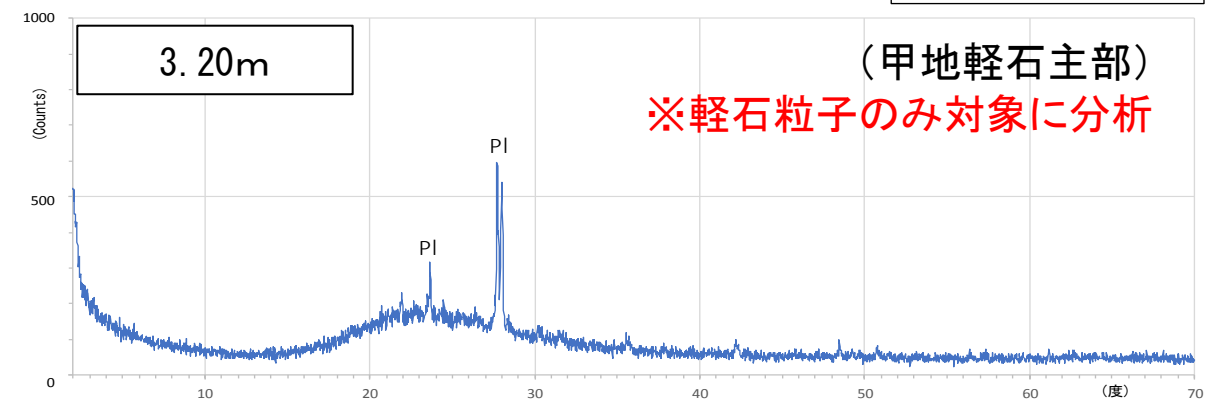
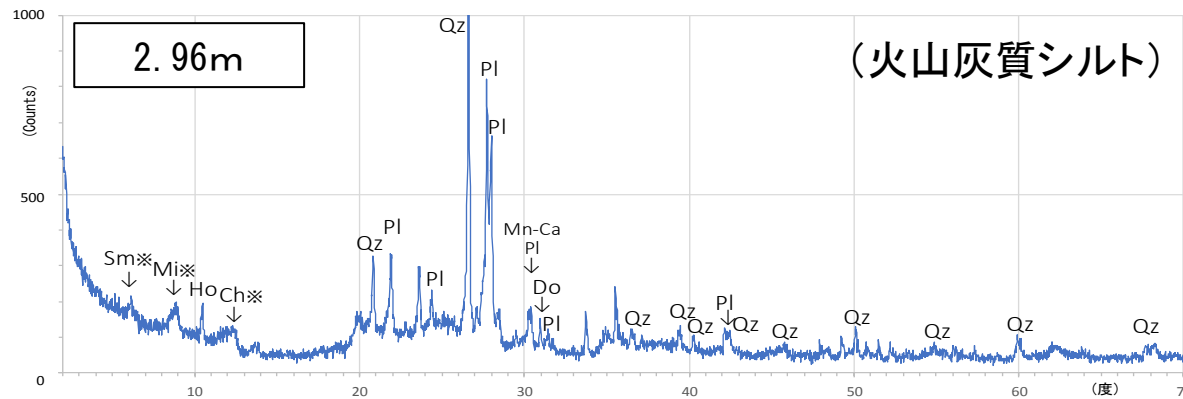


# KP-1孔のXRD分析結果

- 甲地軽石主部の軽石のみの結果は、斜長石を除いて明瞭なピークは認められない。
- 一方、甲地軽石主部の基質部と甲地軽石主部の上下層では、甲地軽石に本来含まれない石英を多く含むことから、軽石間を充填する基質は二次的に混入したシルトであると考えられる。
- 甲地軽石(主部)より浅部(KP-1\_2.96以浅)ではホルンブレンドのピークが認められ、顕微鏡観察結果とも矛盾しない。



WL:500 WW:2000  
スライス厚:0.5mm



- |                      |                |
|----------------------|----------------|
| Sm: スメクタイト(もしくは緑泥石)※ | PI: 斜長石        |
| Mi: 雲母類※             | Ho: ホルンブレンド    |
| Ha: ハロイサイト※          | Pyx: 輝石        |
| Ch: 緑泥石(もしくはカオリナイト)※ | Ca: 方解石        |
| Ze: 沸石類              | Do: 苦灰石(ドロマイト) |
| Gyp: 石膏              | Ank: アンケライト    |
| Gib: ギブサイト           | Mn-Ca: マンガン方解石 |
| Cri: クリストバライト        | Py: 黄鉄鉱        |
| Qz: 石英               |                |
- ※不定方位法のため粘土鉱物の一部は未確定



## KP-1孔のまとめ

### ➤ KP-1孔の甲地軽石の上部（火山灰質シルト 2.90m~3.12m）

- ①甲地軽石の主部と比較して軽石は少なく散在する。
- ② 甲地軽石の火山灰粒子を含むが、甲地軽石に本質的に含まれないホルンブレンドや高密度な粒子を含む。  
⇒火山灰質シルトの構成物は甲地軽石のほか、起源が異なる多様な粒子を含み、全体に渡って再堆積している。

### ➤ 甲地軽石（主部 3.12m~3.33m）

- ①甲地軽石に対比される軽石が比較的密に集積する。
- ②上位の火山灰質シルト及び下位の腐植質シルトと同様に、甲地軽石には本来含まれない石英を含む。石英は、シルトからなる基質部に含まれる。  
⇒本孔の甲地軽石は水中に降下し、下位層と同様のシルトを二次的に混入しながら堆積したと考えられ、甲地軽石そのものの層厚よりも厚く見積もられている可能性がある。

### ➤ 甲地軽石の下位層（腐植質シルト 3.33m~3.46m）

- ①甲地軽石の直下の腐植質シルト（深度約3.33~3.37m）中には、植物根が発達しており、軽石は認められない。
- ②3.37m付近に約1cm程度の腐植層が挟まれる。
- ③腐植質シルト中の3.37m以深には軽石が散在する層を挟在するが、火山灰分析の結果、甲地軽石とは異なる。  
⇒甲地軽石の下位層は腐植を含んだ堆積性のシルトからなり、甲地軽石を含まない。  
腐植質シルトの堆積開始から甲地軽石が噴出するまでには地質学的に有意な時間が経過していると考えられる。



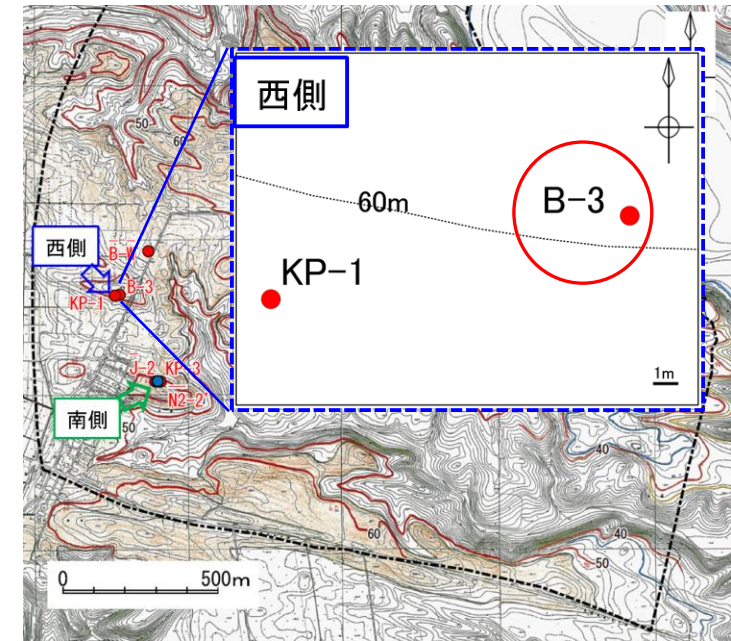
余白



B-3孔

# B-3孔のコア観察結果

B-3孔 (掘削深度 : 5.00~10.00m, 孔口標高 : 59.92m)



前回審査会合での甲地軽石の評価範囲 (39 cm)



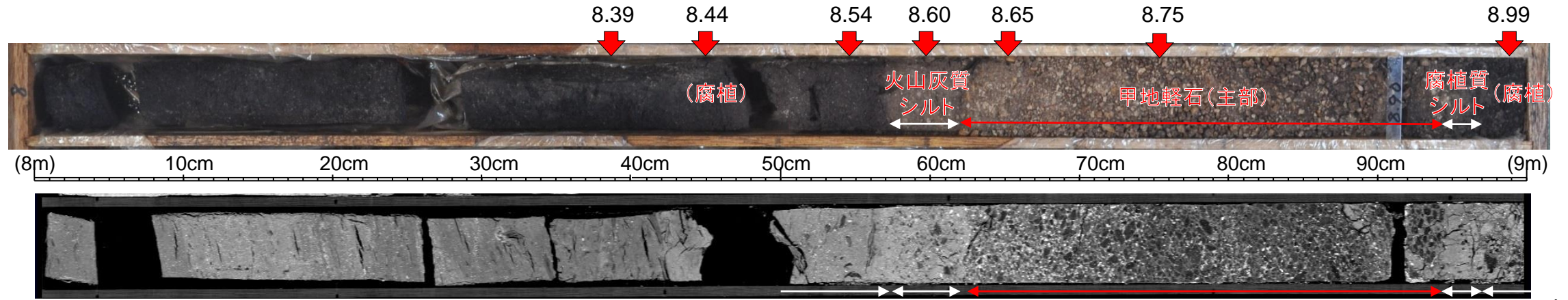


# B-3孔のCT解析結果

深度：8.00～9.00m  
※CT画像はサンプリング実施後

CT画像設定 WL:300 WW:2500 スライス厚:0.5mm

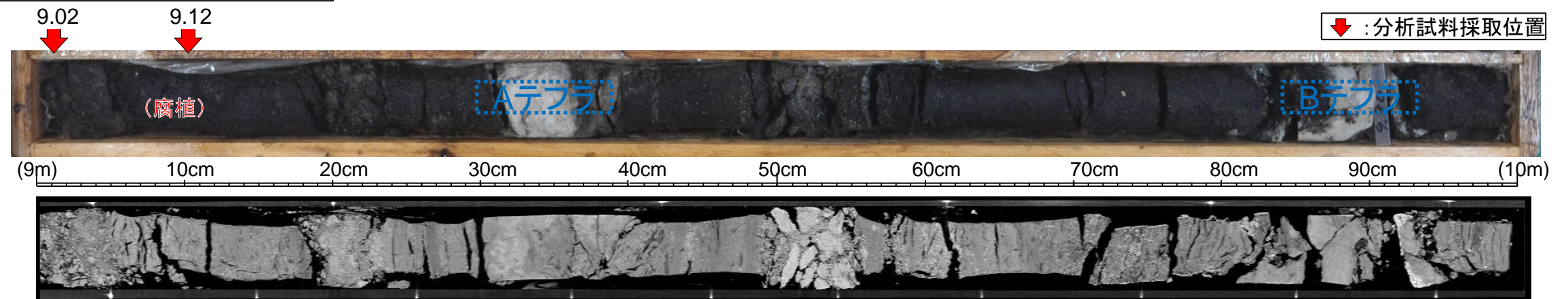
↓ : 分析試料採取位置



深度8.57m 以浅 : 腐植層  
 深度8.57m～8.62m : シルト中に軽石が散在  
 8.62m～8.94m : 軽石が密に集積  
 深度8.94m～8.97m : 腐植質シルト 下部1cm間に軽石散在  
 深度8.97m 以深 : 腐植層

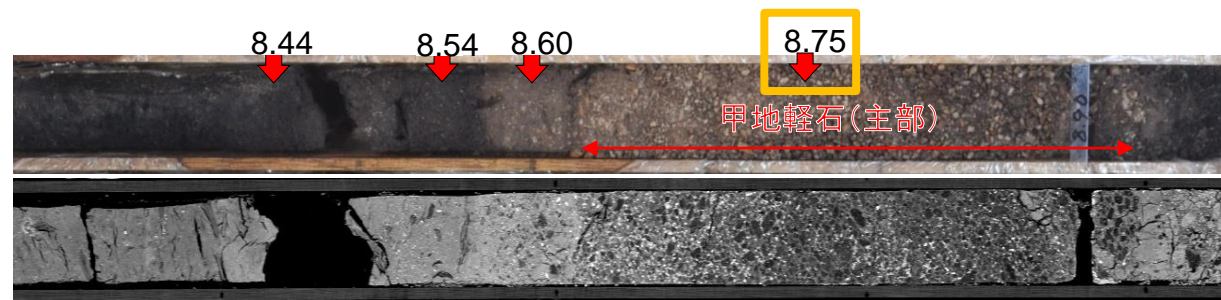
深度：9.00～10.00m  
※CT画像はサンプリング実施後

↓ : 分析試料採取位置



- 甲地軽石(主部)(深度8.62m～8.94m)に軽石(CT画像では最大1cm程度の黒色粒子)が密に集積している。
- 甲地軽石(主部)より上位(深度8.57m～8.62m)ではシルト中に軽石が散在する様相が確認できる。
- 甲地軽石(主部)の下位の腐植質シルト(深度8.94m～8.97m)は、KP-1孔と同様に軽石を含まない層(深度8.94m～8.96m)を挟んで、より下位に(深度8.96m～8.97m)淘汰の悪い軽石が散在する。

# B-3孔の火山灰分析結果



WL: 300  
WW: 2500  
スライス厚: 0.5mm

- 軽石主部(8.75m):
  - 火山ガラスと斜方輝石の屈折率および主成分分析結果は、甲地軽石と概ね一致する。
- 主部上位の火山灰質シルト(8.60m):
  - 甲地軽石に本質的に含まれないホルンブレンドを含有する。
  - 火山ガラス及び斜方輝石の屈折率は幅が広く甲地軽石に由来しない粒子も含む。

深度 (m)	柱状図	試料名称	テフラ名	顕微鏡観察結果			屈折率測定結果																				
				鉱物構成 (300 粒子中) (個数)					鉱物構成 (岩片等を除いた割合) (%)					火山ガラス (nd)				斜方輝石 (γ)				ホルンブレンド (n2)					
				0	50	100	150	200	250	0	20	40	60	80	100	1.500	1.510	1.520	1.530	1.540	1.700	1.710	1.720	1.730	1.670	1.680	1.690
8		B-3_8.44		[Bar chart showing mineral composition]					[Bar chart showing mineral composition]					[Refractive index plot]				[Refractive index plot]				[Refractive index plot]					
		B-3_8.54		[Bar chart showing mineral composition]					[Bar chart showing mineral composition]					[Refractive index plot]				[Refractive index plot]				[Refractive index plot]					
		B-3_8.60		[Bar chart showing mineral composition]					[Bar chart showing mineral composition]					[Refractive index plot]				[Refractive index plot]				[Refractive index plot]					
		B-3_8.75	甲地軽石	[Bar chart showing mineral composition]					[Bar chart showing mineral composition]					[Refractive index plot]				[Refractive index plot]				[Refractive index plot]					
9				[Bar chart showing mineral composition]					[Bar chart showing mineral composition]					[Refractive index plot]				[Refractive index plot]				[Refractive index plot]					
3.20		KP-1_3.2m	甲地軽石	[Bar chart showing mineral composition]					[Bar chart showing mineral composition]					[Refractive index plot]				[Refractive index plot]				[Refractive index plot]					
		町田・新井 (2011)	甲地軽石	[Bar chart showing mineral composition]					[Bar chart showing mineral composition]					[Refractive index plot]				[Refractive index plot]				[Refractive index plot]					





## B-3孔のまとめ

- 甲地軽石の上位層(火山灰質シルト 8.57m~8.62m)
  - ① 甲地軽石の主部と比較して軽石は少なく、シルト中に散在する。
  - ② 甲地軽石の火山灰粒子を含むが、甲地軽石に本質的に含まれないホルンブレンドを含有する。  
⇒火山灰質シルトの構成物は甲地軽石のほか、起源が異なる多様な粒子を含み、全体に渡って再堆積している。
  
- 甲地軽石(主部 8.62m~8.94m)
  - ① 甲地軽石に対比される軽石が比較的密に集積する。
  - ② 上位の火山灰質シルト及び下位の腐植質シルトと同様に石英を含む。  
⇒本孔の甲地軽石は水中に降下し、下位層と同様のシルトを二次的に混入しながら堆積したと考えられ、甲地軽石そのものの層厚よりも厚く見積もられている可能性がある。
  
- 甲地軽石の下位層(腐植質シルト 8.94m~8.97m)
  - ① KP-1孔と同様に軽石を含まない層を挟んで、より下位には淘汰の悪い軽石が散在する。

余白



$\overline{N2-2'}$  孔



KP-3孔

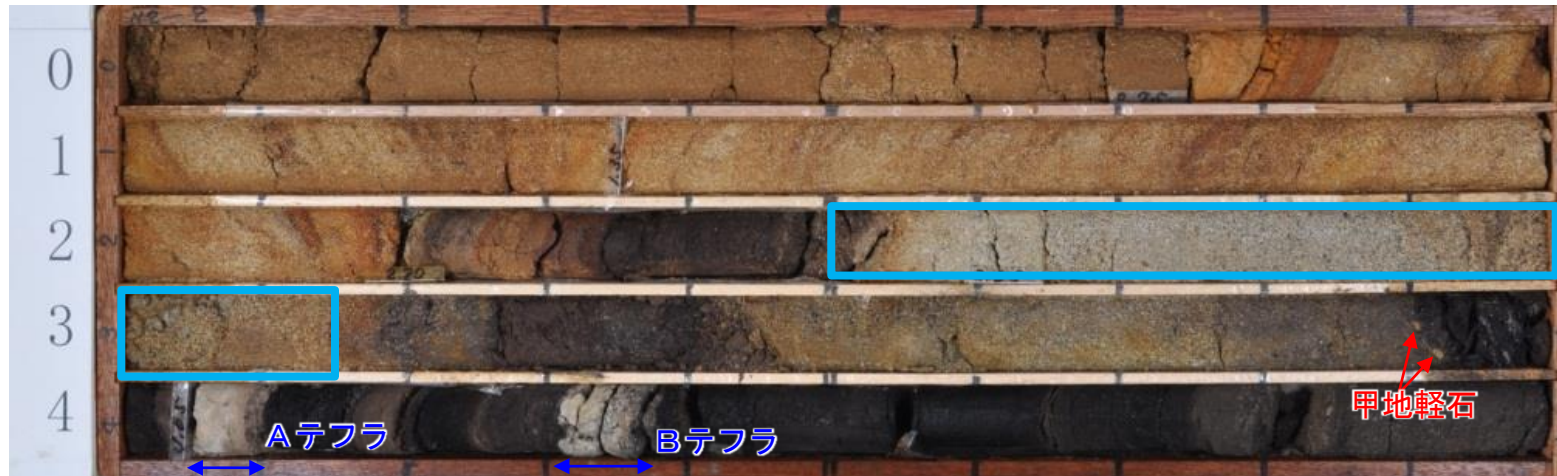
### 7月12日審査会合コメント

敷地内のボーリングで確認した甲地軽石の層厚に関する記載を充実すること。

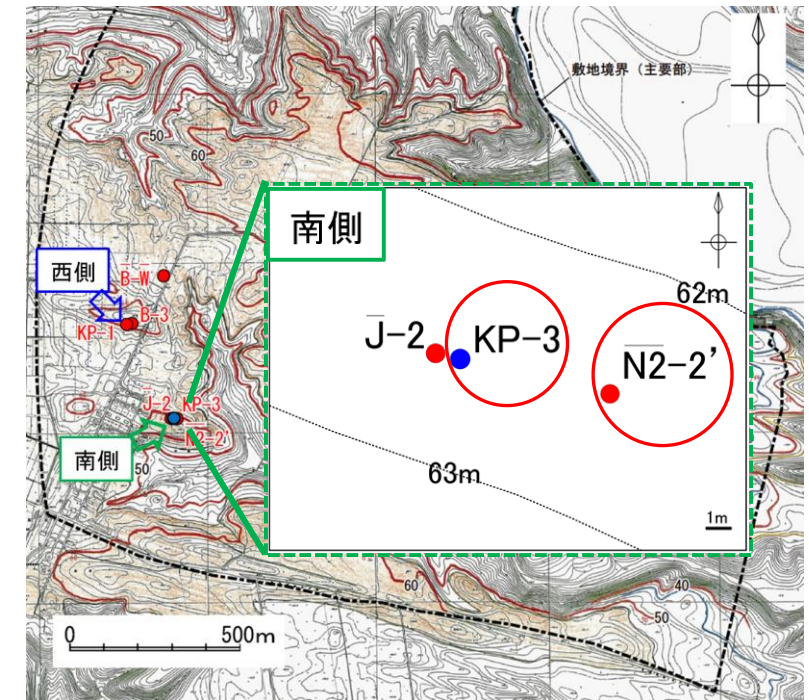
( $\overline{N2-2'}$  孔)2.51~3.15mあたりが甲地軽石の色と見かけ似ているとのご指摘についてデータ拡充を実施。

# N2-2' 孔及びKP-3のコア観察結果

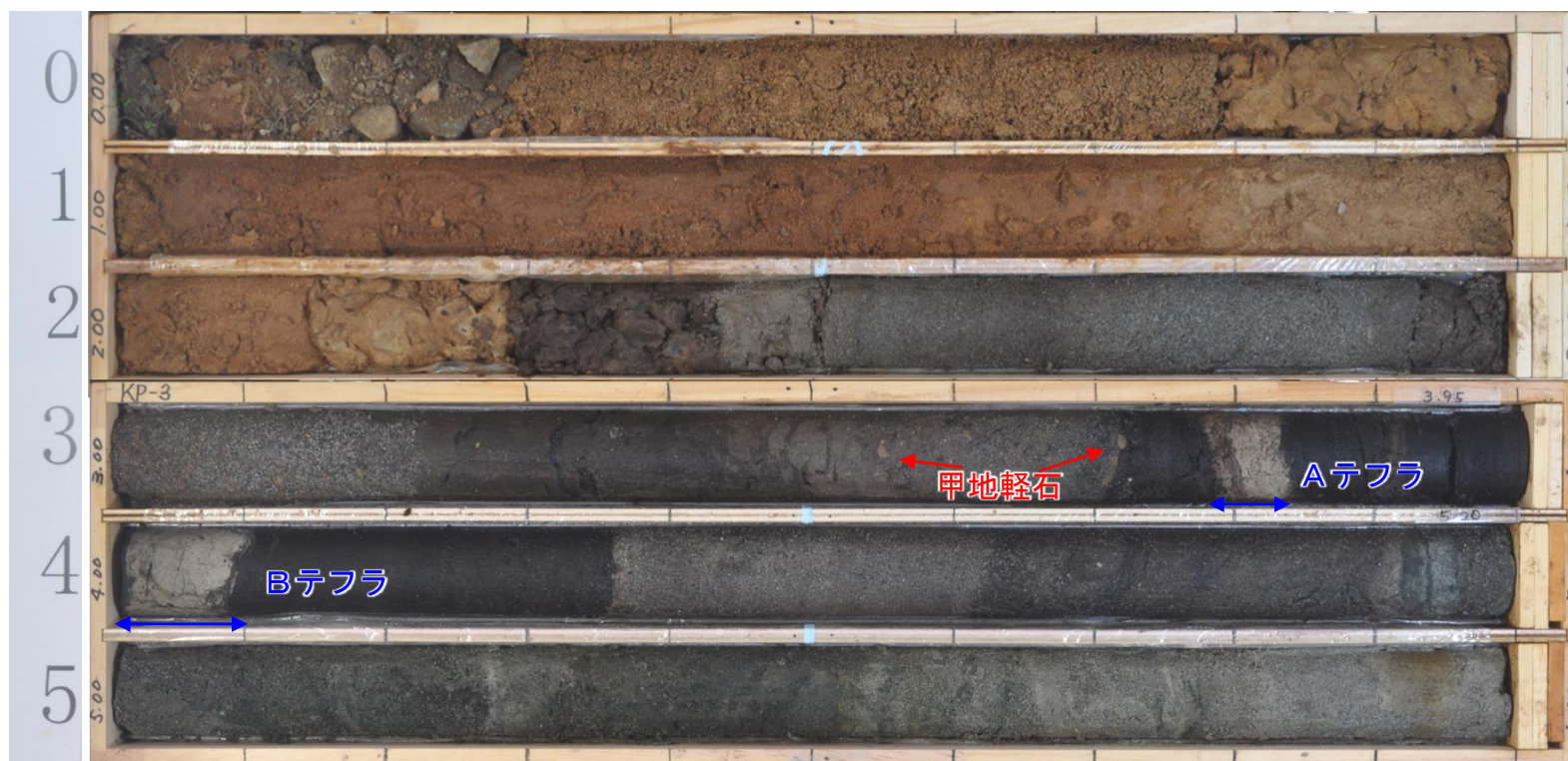
N2-2' (掘削深度 : 0.00~5.00m, 孔口標高 : 54.99m)



7月12日審査会合  
コメントの範囲



KP-3 (掘削深度 : 0.00~6.00m, 孔口標高 : 55.25m)



- ・N2-2' 孔とKP-3孔の層相・出現深度は概ね一致する。
- ・N2-2' 孔の深度2.50m~3.25mは砂からなり、乾燥により灰白色を呈するが、KP-3孔では2.43m~3.22mは灰色の砂からなる。
- ・N2-2' 孔の深度3.40m~3.42m, KP-3孔の深度3.50m~3.72mの砂中に軽石が散在する。

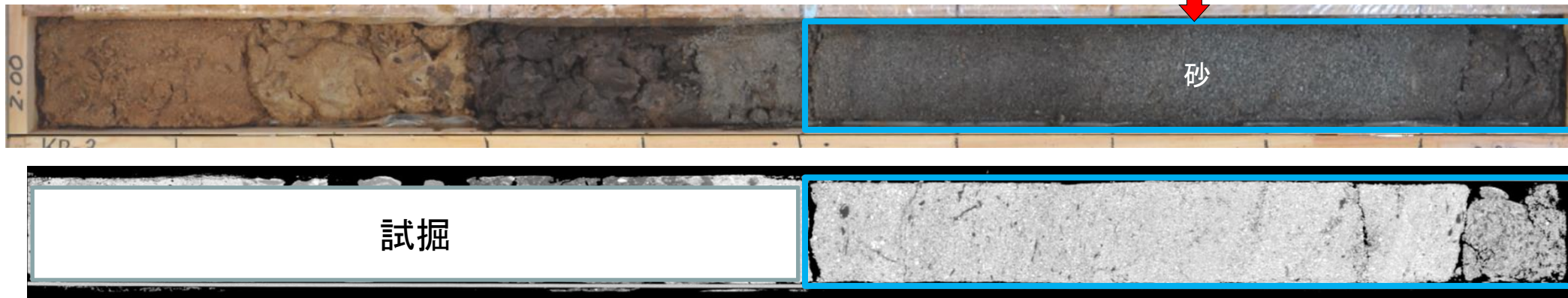
※N2-2' 孔及びJ-2孔の近隣 (J-2孔の1m東) でボーリング調査を新たに実施



# KP-3のCT解析結果

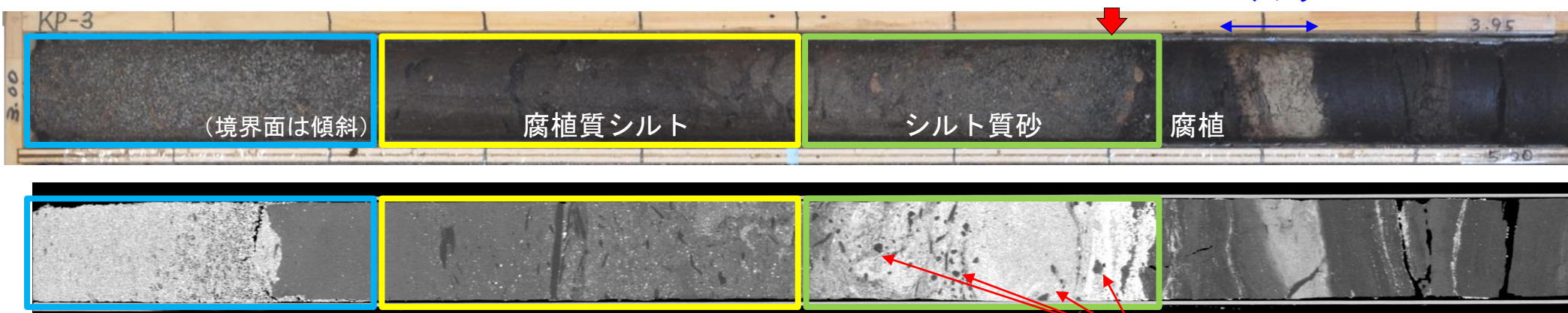
深度：2.00～3.00m

↓：分析試料採取位置

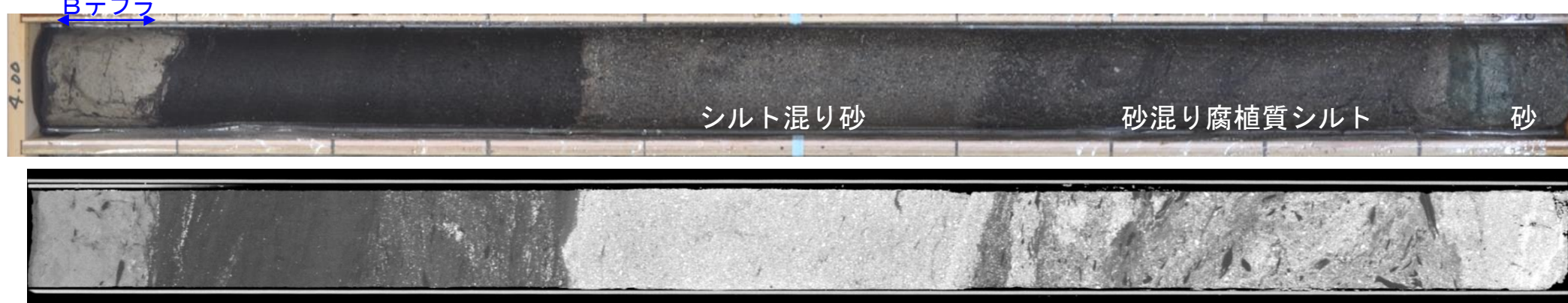


- 深度2.50m～約3.20mにかけてCT値の高い(密度の高い)粒子が砂層をなす(図中青)。
- 深度約3.20m～約3.50mにかけて腐植質シルトでありCT値(密度)が低い(図中黄色)。
- 深度約3.50m～約3.72mまでは砂層(CT値(密度)が高い)となり(図中緑), 最大1cm程度の軽石(CT画像上ではCT値(密度)が低いため黒色)が散在する。

深度：3.00～4.00m



深度：4.00～5.00m



CT画像設定  
 WL:500  
 WW:2000  
 スライス厚:0.5mm

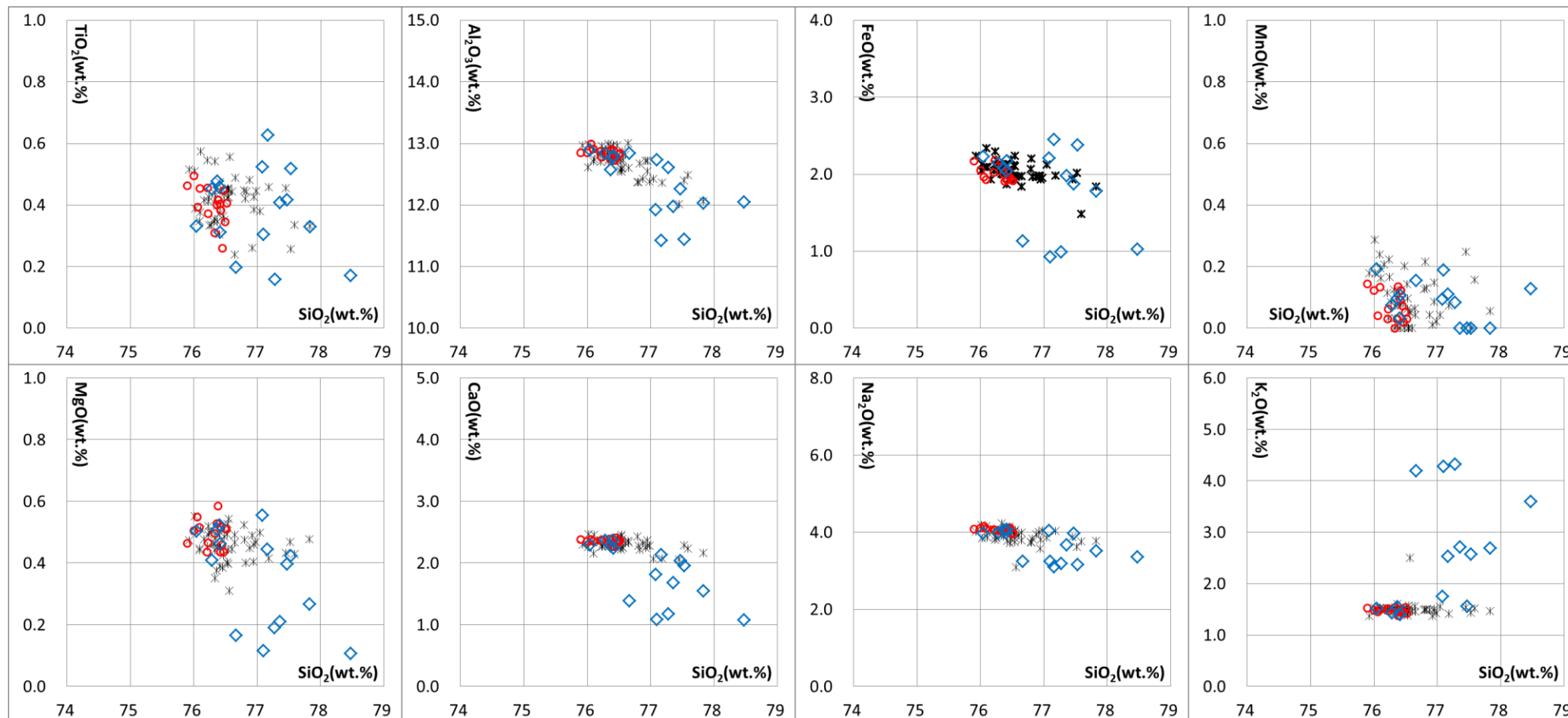
# KP-3の火山灰分析結果



深度 (m)	柱状図	試料名称	テフラ名	顕微鏡観察結果			屈折率測定結果		
				鉱物構成 (300 粒子中) (個数)	鉱物構成 (岩片等を除いた割合) (%)	特記事項	火山ガラス (nd)	斜方輝石 (γ)	ホルンブレンド (n2)
		KP-3_3.70	甲地軽石を含む			ホルンブレンド含む			

(※散在する軽石粒子を対象にして実施)

3.20		KP-1_3.2m	甲地軽石			斜方輝石>単斜輝石			(含有なし)
	町田・新井 (2011)		甲地軽石			斜方輝石, 単斜輝石			



\* Matsu'ura et al.(2019):WP  
 ○ KP-1\_3.2  
 ◇ KP-3\_3.70

- 甲地軽石に本質的に含まれないホルンブレンドを含有する。
- 火山ガラスと斜方輝石の屈折率および主成分分析結果は、甲地軽石に由来しない粒子も含むと考えられるが、甲地軽石と概ね一致する。



## $\overline{N2-2'}$ 孔及びKP-3のまとめ

- $\overline{N2-2'}$  孔深度2.50m～3.25mは砂からなり、乾燥により灰白色を呈する。
- KP-3孔では2.43m～3.22mは灰色の砂からなる。
- なお、 $\overline{N2-2'}$  孔とKP-3孔は同様に砂層に甲地軽石の粒子がわずかに散在する。  
(甲地軽石の出現深度は $\overline{N2-2'}$  孔では3.90m～3.92m, KP-3孔では深度3.50m～3.72mである)。

余白



N7-4孔

■

KP-4孔

### 7月12日審査会合コメント

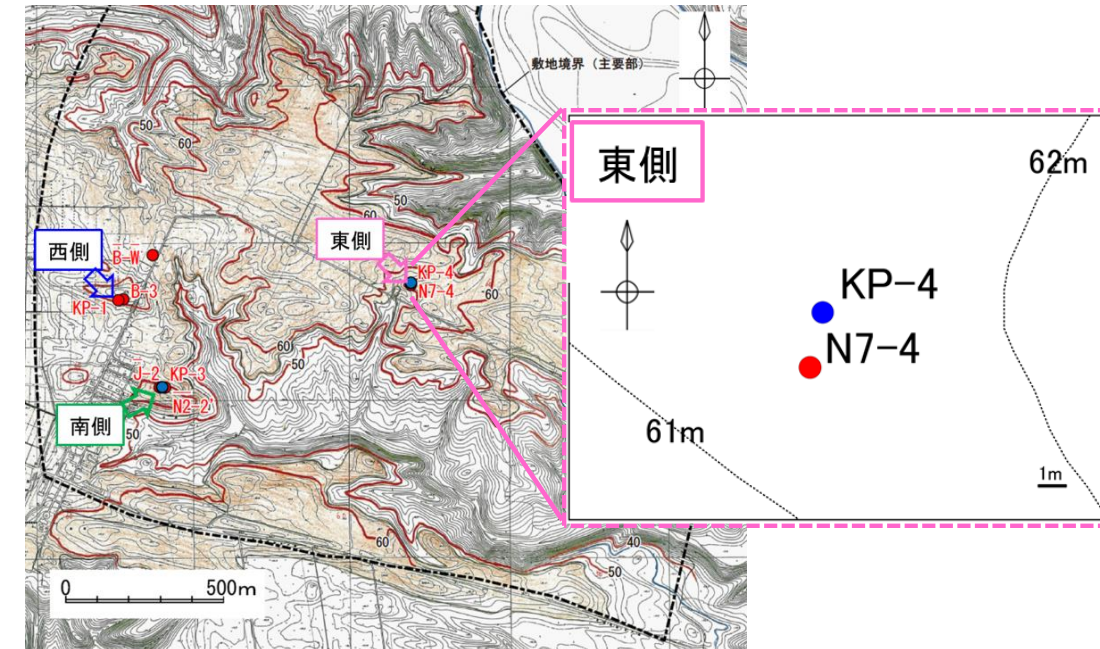
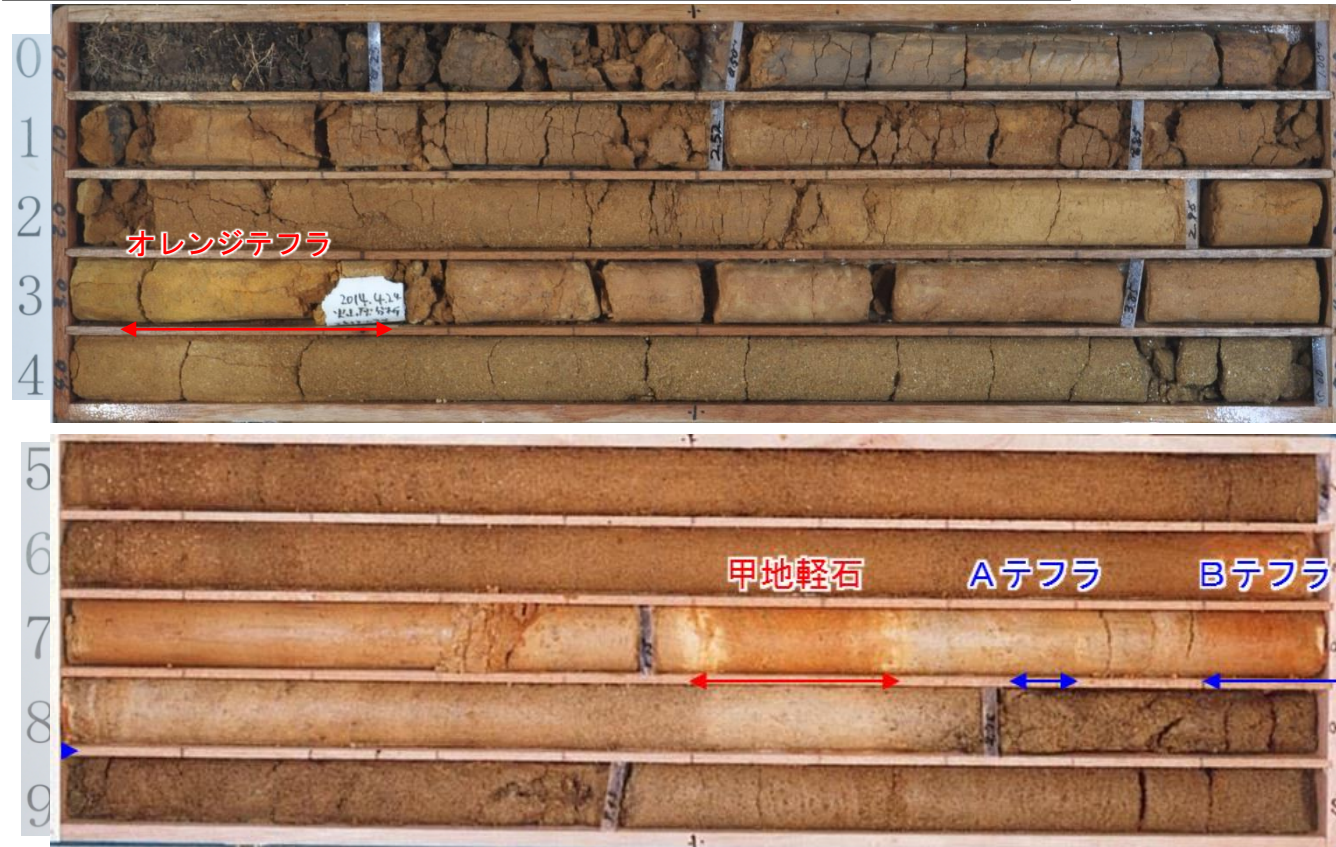
敷地内のボーリングで確認した甲地軽石の層厚に関する記載を充実すること。

( N7-4孔) 甲地軽石、Aテフラ、Bテフラと分けて整理しているが、資料上は色が似ているとのご指摘についてデータ拡充を実施。



# N7-4孔及びKP-4孔のコア観察結果

N7-4 (掘削深度 : 0.00~10.00m, 孔口標高 : 61.03m)



KP-4 (掘削深度 : 0.00~5.00m, 孔口標高 : 55.44m)



※N7-4孔の近隣(1m北)でボーリング調査を新たに実施(敷地造成により甲地軽石の出現深度が異なる)

- ・N7-4孔の近隣(1m北)でボーリング調査(KP-4孔)を新たに実施した。
- ・N7-4孔では, 深度7.50m~7.66mは甲地軽石, 7.66m~7.76mは砂層, 7.76m~7.80mは細粒火山灰(Aテフラ), 7.80m~7.90mは砂層, 7.90m~8.01mは細粒火山灰(Bテフラ)からなり, AテフラとBテフラは連続しておらず, KP-4孔でも同様の関係である。

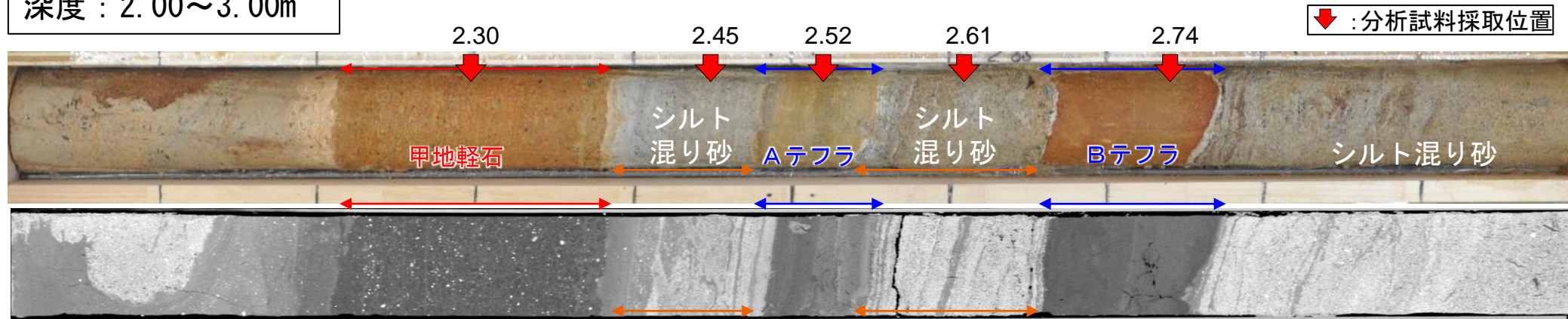


# KP-4孔のCT解析結果

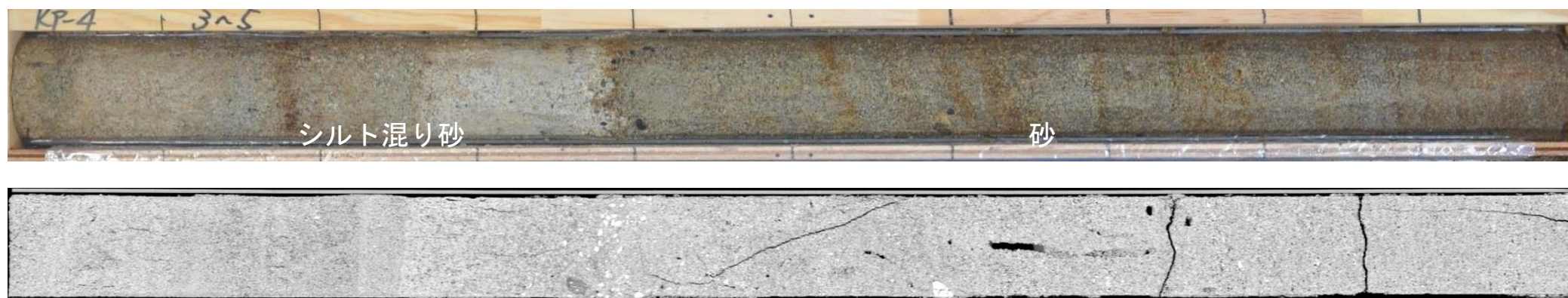
深度 : 1.00~2.00m



深度 : 2.00~3.00m



深度 : 3.00~4.00m

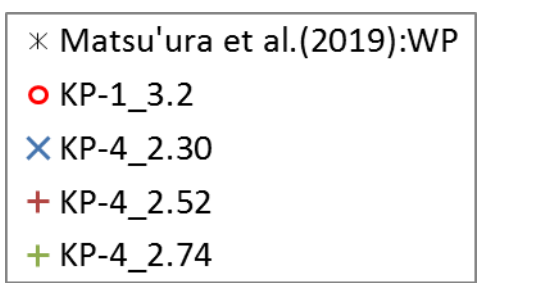
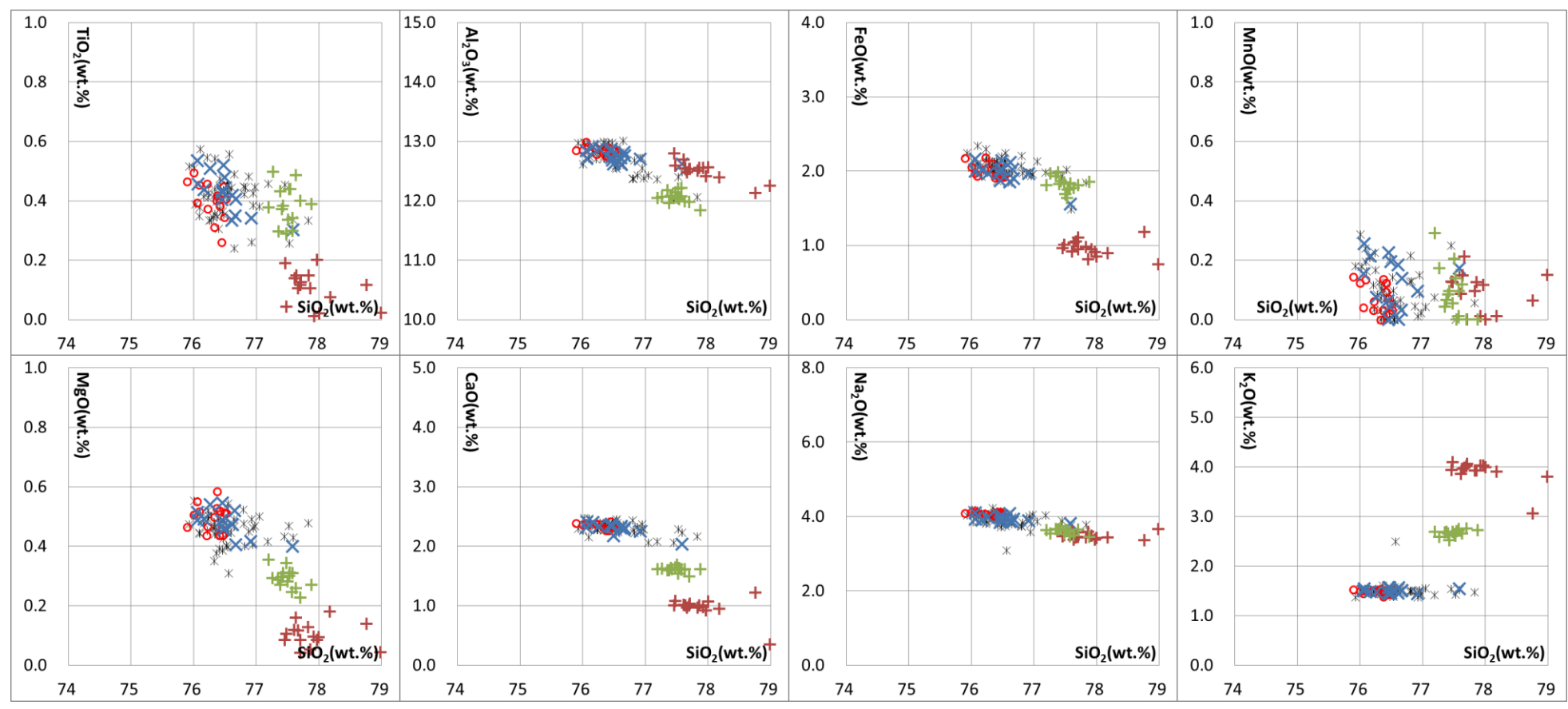


- KP-4孔で深度2.21~2.38mは明褐色に風化した軽石(甲地軽石)を挟む。
- 深度2.48~2.55mは明黄褐色の細粒火山灰(Aテフラ), 深度2.66~2.76mは赤褐色の細粒火山灰(Bテフラ)を挟む。
- 甲地軽石とAテフラの間(深度2.38~2.48m)は軽石および細粒火山灰よりもCT値(密度)が高いシルト混り砂からなり, AテフラとBテフラの間(深度2.55~2.66m)も同様シルト混り砂からなる。

CT画像設定  
 WL: 500  
 WW: 2000  
 スライス厚: 0.5mm

# KP-4孔の火山灰分析結果

深度 (m)	柱状図	試料名称	テフラ名	顕微鏡観察結果			屈折率測定結果		
				鉱物構成 (300粒子中)	鉱物構成 (岩片等を除いた割合)	特記事項	火山ガラス (nd)	斜方輝石 (γ)	ホルンブレンド (n2)
				(個数)	(%)		1.500 1.510 1.520 1.530 1.540	1.700 1.710 1.720 1.730	1.670 1.680 1.690
2		KP-4_2.30	甲地軽石			斜方輝石 > 単斜輝石			(含有なし)
		KP-4_2.52	給源不明火山灰 Aテフラ						
		KP-4_2.74	給源不明火山灰 Bテフラ						(含有なし)
3.20		KP-1_3.2m	甲地軽石			斜方輝石 > 単斜輝石			(含有なし)
	町田・新井 (2011)		甲地軽石			斜方輝石, 単斜輝石			



- 深度2.30mの軽石層は、斜方輝石と単斜輝石を含み、ホルンブレンドは含まない甲地軽石の特徴と一致する。
- また、火山ガラスと斜方輝石の屈折率および主成分分析結果も、甲地軽石と概ね一致する。
- 一方、給源不明のAテフラ、Bテフラは甲地軽石とは明瞭に異なる。



## N7-4孔及びKP-4孔のまとめ

- N7-4孔掘削地点付近で新たにボーリング調査（KP-4孔）を実施した。
- N7-4孔とKP-4孔の層相は概ね一致しており、KP-4孔の火山灰分析の結果、甲地軽石、Aテフラ、Bテフラはそれぞれ異なる降下火砕物であり、それぞれの間には砂層が存在する。

余白



# $\bar{B}-\bar{W}$ 孔

## 7月12日審査会合コメント

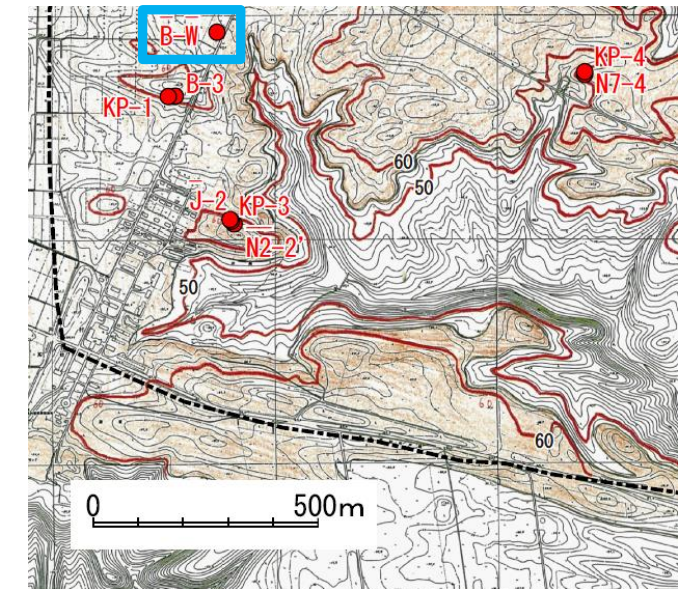
敷地内のボーリングで確認した甲地軽石の層厚に関する記載を充実すること。

( $\bar{B}-\bar{W}$ 孔) 2.50m~3.51mあたりにかけて、色合いが似た層が連続するとのこと指摘についてデータ拡充を実施。



# B-W孔のコア観察結果

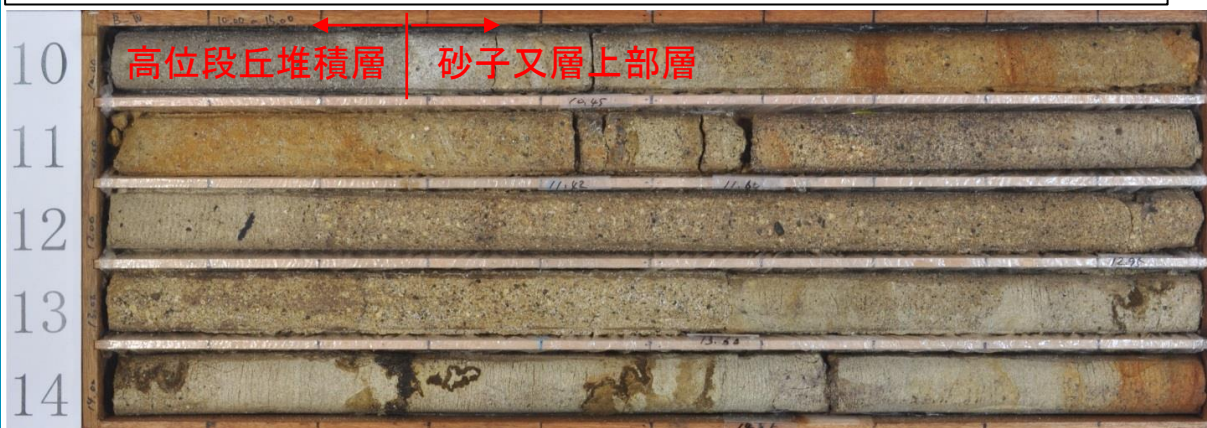
B-W (掘削深度 : 0.00~5.00m, 孔口標高 : 54.99m)



B-W (掘削深度 : 5.00~10.00m, 孔口標高 : 54.99m)



B-W (掘削深度 : 10.00~15.00m, 孔口標高 : 54.99m)

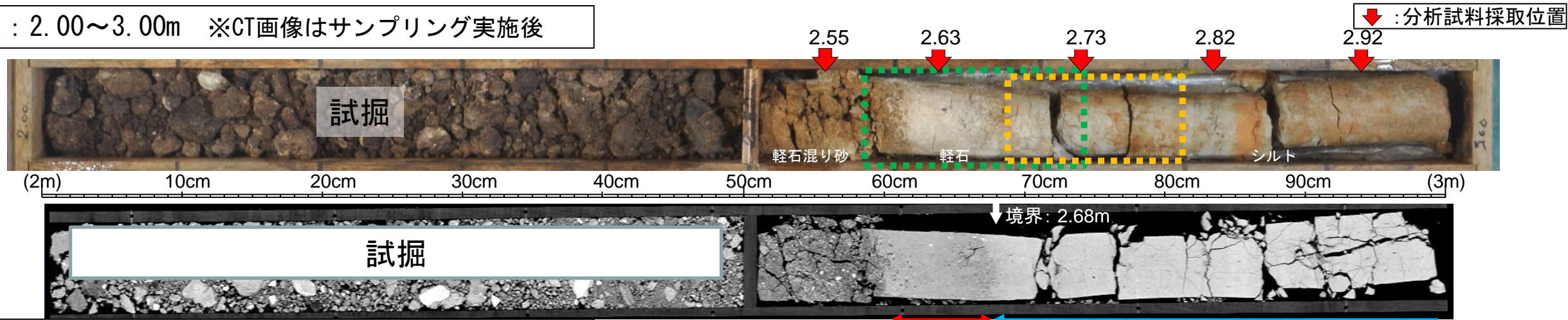


- 深度2.60m~2.68m  
: 灰白色の風化した軽石からなる。
- 深度2.68m ~3.36m  
: 灰色のシルトからなる。一部褐色を呈する。
- 深度3.36m ~3.52m  
: 灰白~褐色の細粒火山灰からなる。

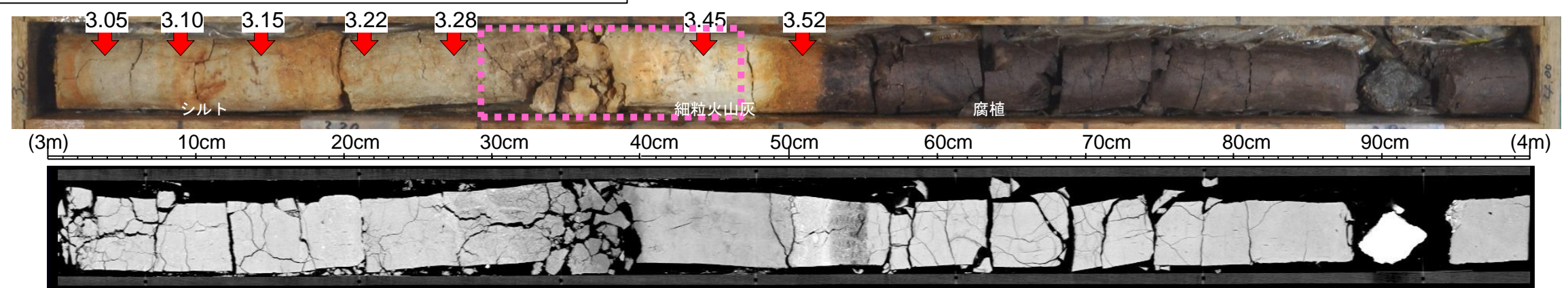


# B-W孔のCT解析結果

深度：2.00～3.00m ※CT画像はサンプリング実施後



深度：3.00～4.00m ※CT画像はサンプリング実施後



- 肉眼によるボーリングコア観察では、強く風化した軽石層とシルト層、その境界が確認される。
- シルト層下部と細粒火山灰層の境界はコア崩壊により不明瞭となっているが、層相が両者で異なる。
- CTスキャンを実施した結果でも、CT画像において深度2.68mを境に軽石層とシルト層の密度差が存在する。また、深度3.40～3.50m(細粒火山灰)はそれより上位のシルト層と比べ低密度である。

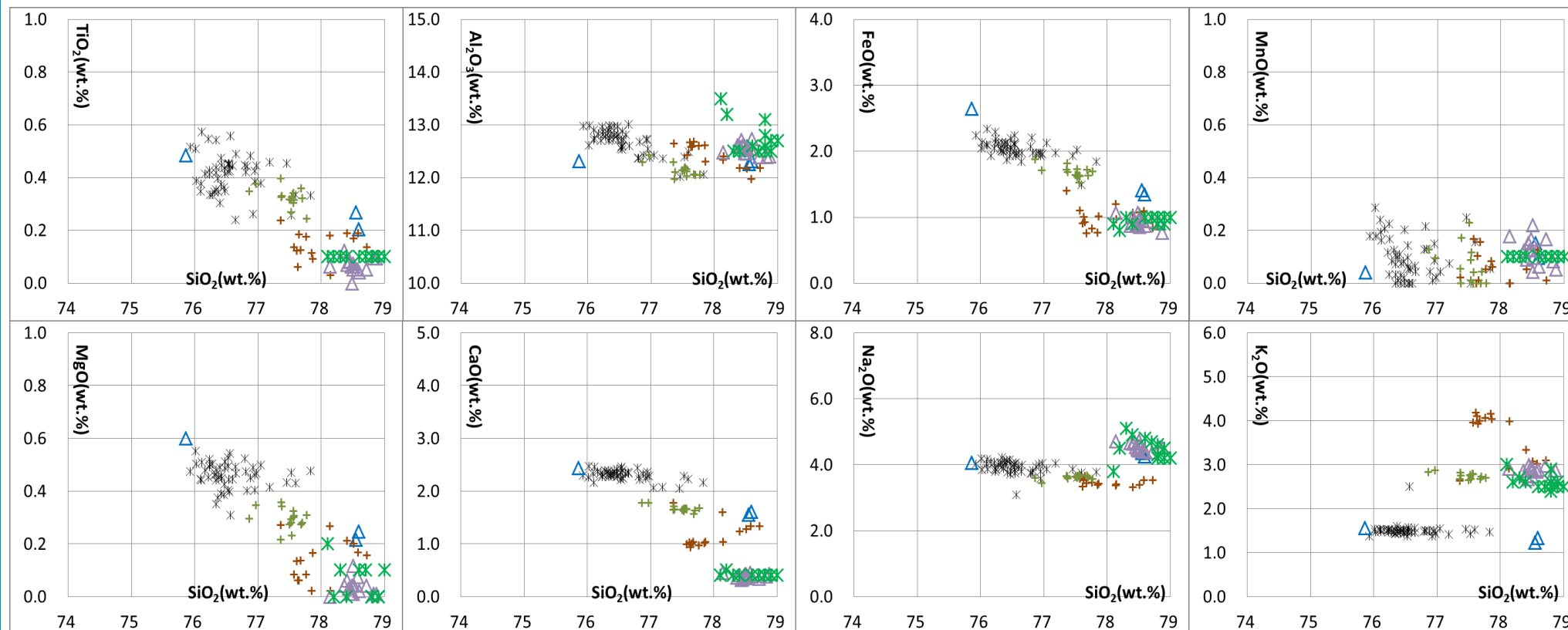
CT画像設定  
WL:300 WW:2500  
スライス厚:0.5mm



# B-W孔の火山灰分析結果



深度 (m)	柱状図	試料名称	テフラ名	顕微鏡観察結果			屈折率測定結果								
				鉱物構成 (300 粒子中)	鉱物構成 (岩片等を除いた割合) (%)	特記事項	火山ガラス (nd)			斜方輝石 (γ)			ホルンブレンド (n2)		
				(個数)	(%)		1.500 1.510 1.520 1.530 1.540	1.700 1.710 1.720 1.730	1.670 1.680 1.690						
		B_-W_2.63	軽石 (風化)			わずかに火山ガラス, 斜方輝石, 単斜輝石含む	(含有量極少)						(含有なし)		
		B_-W_3.45	細粒火山灰			角閃石 わずかに含む				(含有量極少)					
町田・新井 (2011)			洞爺火山灰			斜方輝石, 単斜輝石, 角閃石, 石英									

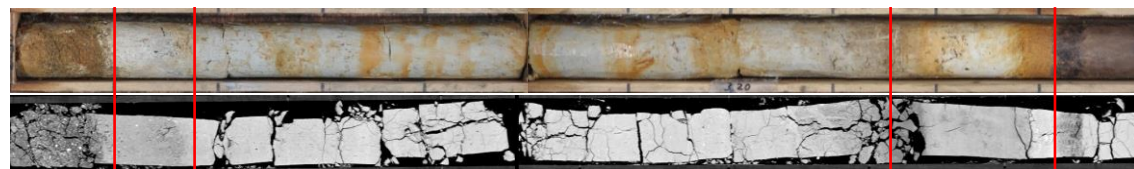


- 深度2.63mでは斜方輝石と単斜輝石を含み、ホルンブレンドを含まない。
- 火山ガラスは、強く風化を受けており、屈折率測定は実施できなかった。主成分化学組成では、組成が広く分離した。
- 深度2.60m～2.68mの軽石層は、強く風化を受けており既知テフラとの対応関係は不明である。
- 一方、深度3.45mの細粒火山灰の分析結果は洞爺火山灰(町田・新井, 2011)の分析結果と概ね整合的である。
- 従って、洞爺火山灰より上位に位置する深度2.63mの軽石は甲地軽石とは異なると判断した。

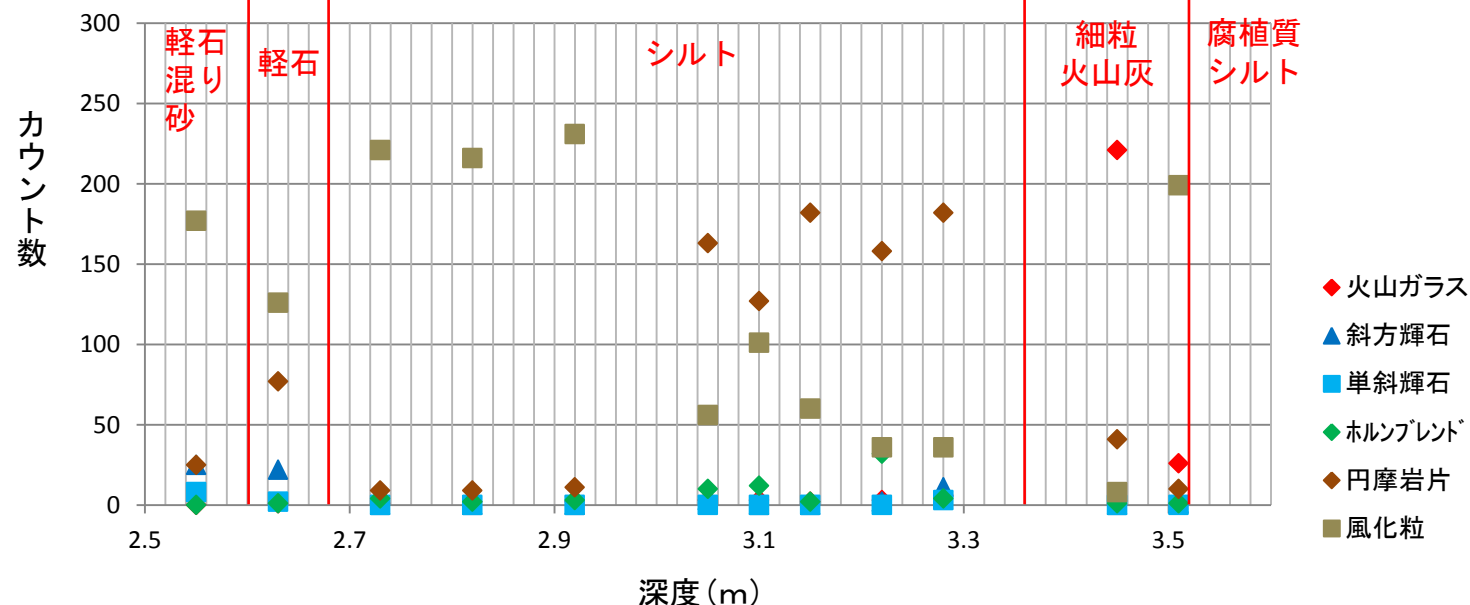


# B-W孔の顕微鏡観察による構成粒子判定

採取深度 単位:m		(軽石混り砂)	(軽石)	(シルト)	(シルト)	(シルト)	(シルト)	(シルト)	(シルト)	(シルト)	(シルト)	(細粒火山灰)		
		2.55	2.63	2.73	2.82	2.92	3.05	3.10	3.15	3.22	3.28	3.45	3.51	
粒子構成 ／ 鉱物組合せ	甲地軽石に含まれる本質的(初生的な)粒子	火山ガラス	0	1	1	2	2	3	3	2	3	6	221	26
		長石	50	61	44	53	34	36	33	25	31	24	22	34
		斜方輝石	25	22	0	0	0	3	0	0	2	11	0	1
		単斜輝石	8	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
		不透明鉱物	8	5	2	3	2	3	1	1	4	3	0	3
		新鮮で角ばった火山岩片	5	4	1	0	0	0	0	0	0	0	2	1
	甲地軽石の噴火に直接由来しない異質粒子	石英	1	1	13	11	15	24	22	25	29	24	5	23
		ホルンブレンド	0	1	4	2	3	10	12	2	32	4	1	1
		その他鉱物及び円摩された鉱物	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		円摩された岩片	25	77	9	9	11	163	127	182	158	182	41	10
		風化粒	177	126	221	216	231	56	101	60	36	36	8	199
		生物由来粒子	0	0	5	4	2	2	1	3	5	7	0	2
合計		300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	



WL:300  
WW:2500  
スライス厚:0.5mm



- 顕微鏡観察結果によれば、全体に渡り風化粒が多い。
- 2.63mの軽石層には風化により火山ガラスを殆ど含まないが、斜方輝石および単斜輝石を含み、石英およびホルンブレンドは殆ど含まない。
- これに対し、2.73m以深では、斜方輝石および単斜輝石は殆ど含まず、石英・ホルンブレンド・生物由来粒子を有意に含む。
- 3.45mおよび3.51mの分析結果は、火山ガラスに富む。

## B-W孔のまとめ

- 本孔において、高位段丘堆積層中で軽石層として唯一確認される深度2.60m～2.68mを甲地軽石と認定していた。
- 深度3.36m～3.52mに挟在する細粒火山灰を分析した結果、洞爺火山灰に対比され、これより上位の軽石層は甲地軽石には対比されないことが分かった。
- なお、肉眼によるボーリングコア観察では、強く風化した軽石層とその直下のシルト層、下位の細粒火山灰とその直上のシルト層は、その境界が層相の違いから識別可能である。また、CT画像においても密度ギャップが確認できる。加えて、顕微鏡観察の結果、軽石層とシルト層と細粒火山灰はそれぞれ異なる粒子構成からなる。

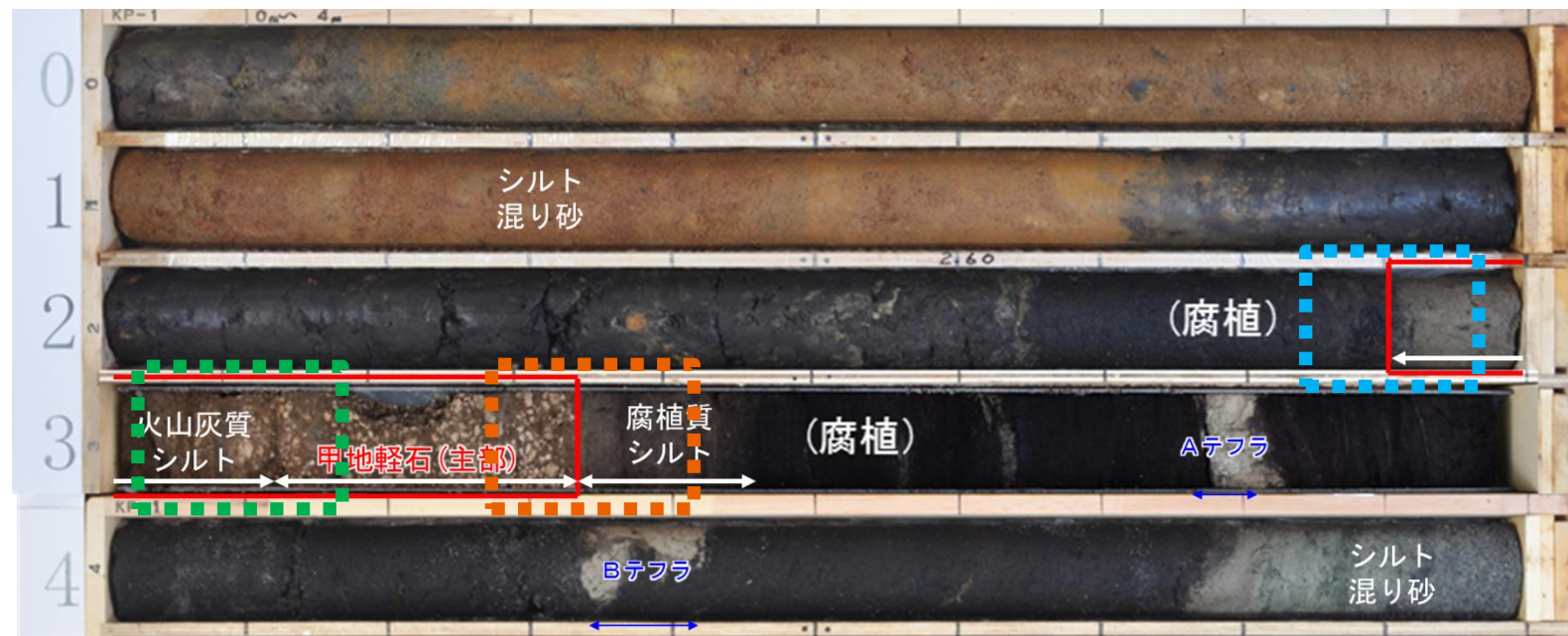


# データ集

KP-1孔



# KP-1孔のコア観察結果



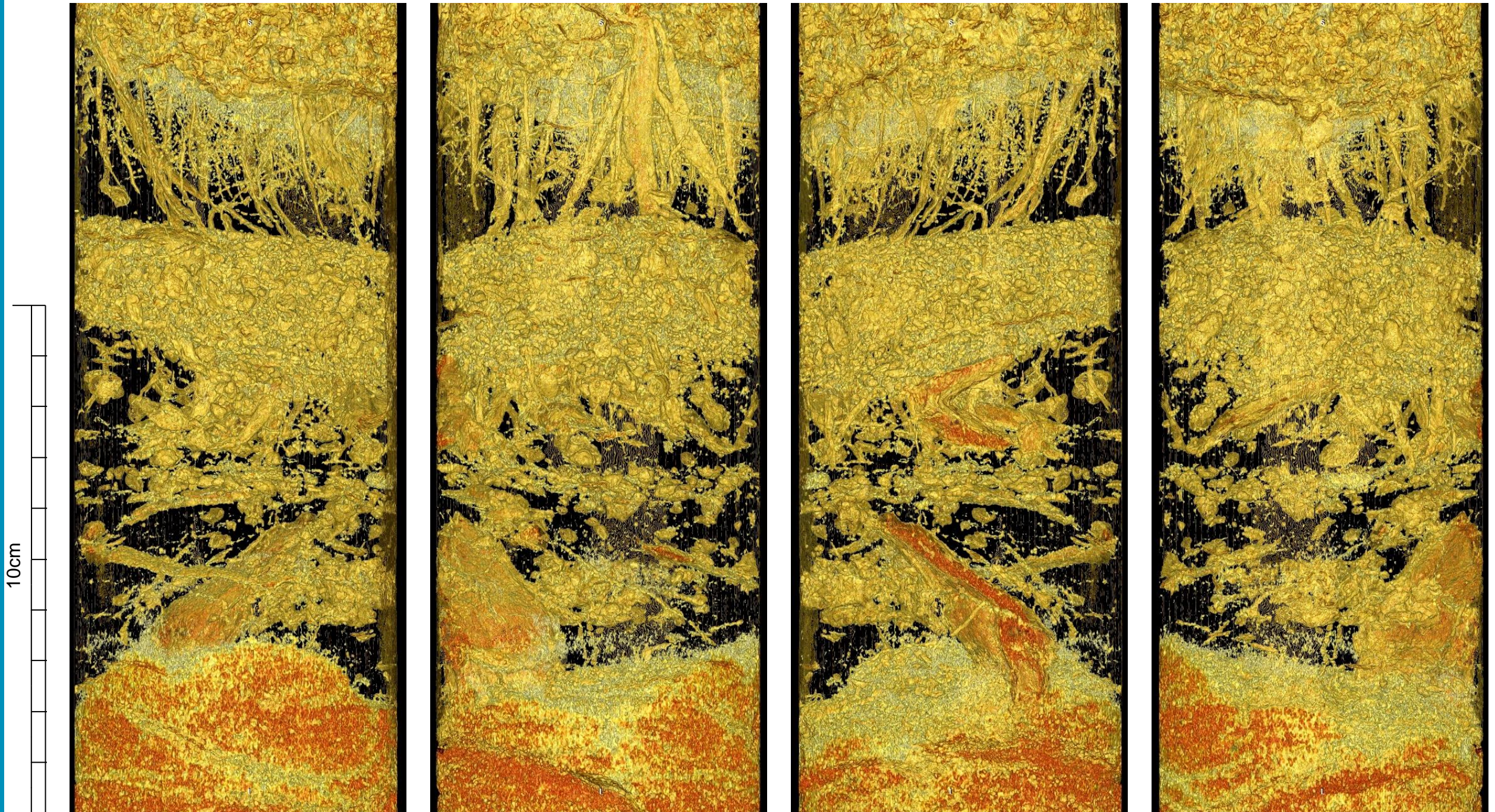
KP-1孔  
 (掘削深度: 0.00~5.00m,  
 孔口標高: 53.79m)

標尺	標高 E.L. m	深度 m	柱状 図	地質		色調	記事	最終 測定 孔内 水位	試料採取 試料名/ 採取深度	標尺
				地層名	層相					
1	53.59	0.20		砂質シルト	暗灰	暗灰	0.00~0.20m ・草根を含む表土。砂質シルトからなる。	4/9 朝 1.55m ▽	実施内容: マ: マイクロスコープ観察 火: 火山灰分析 鏡: 鏡下観察による構成粒子の定量 X: XRD分析	1
1				シルト混り砂	褐	褐	0.20~1.72m ・高位段丘堆積層(H5)の非海成層。 ・褐色のシルト混り砂からなる。淘汰はやや不良。		KP-1.2.82/2.82m (マ,鏡,X)	1
2	52.07	1.72		腐植	黒	黒	1.72~2.90m ・黒色の腐植からなる。植物片を含む。		KP-1.2.89/2.89m (マ,鏡,X)	2
2				腐植	黒	黒	2.90~3.12m ・火山灰質シルトからなる。		KP-1.2.91/2.91m (マ,鏡,X)	2
2				腐植	黒	黒	3.12~3.33m ・灰白色の軽石からなる。有色鉱物を多く含まない。 ・最大径16mm(最大平均径13mm), 主な径は4~10mmであり, 粒径がほぼそろっている。		KP-1.2.96/2.96m (マ,火,鏡,X)	2
2				腐植	黒	黒	3.33~3.46m ・軽石は垂角~垂円形で, 指圧で潰れる程度に風化をうける。軽石の間隙はシルトで充填される。		KP-1.3.06/3.06m (マ,鏡,X)	2
3	50.89	2.90		腐植	黒	黒	3.46~3.33m ・暗黒灰色の腐植質シルトからなる。		KP-1.3.09/3.09m (マ,鏡,X)	3
3	50.67	3.12		火山灰質シルト	暗黒灰	暗黒灰	3.33~3.46m ・3.33~3.37mは軽石を含まず, 3.37~3.40mで垂円形の軽石がわずかに散在し, 3.40~3.46mは軽石を含まない		KP-1.3.20/3.20m (マ,鏡,X)	3
3	50.46	3.33		軽石	灰白	灰白	3.36~3.37mに腐植層を挟む。		KP-1.3.30/3.30m (マ,鏡,X)	3
3	50.33	3.46		腐植質シルト	暗黒灰	暗黒灰	3.46~4.77m ・黒色の腐植からなる。分解が進んでいるが植物片が所々みられる。		KP-1.3.35/3.35m (マ,火,鏡,X)	3
4	50.02	3.77		腐植	黒	黒	3.77~3.81mに灰白色の火山灰層を挟む。(Aテフラ)		KP-1.3.38/3.38m (マ,火,鏡,X)	4
4	49.96	3.81		腐植	黒	黒	4.34~4.42mに灰白色の火山灰層をパッチ状に挟む(Bテフラ)。		KP-1.3.42/3.42m (マ,火,鏡,X)	4
4	49.45	4.34		腐植	黒	黒	4.42~4.77m ・シルト~粗粒砂からなり上方細粒である。		KP-1.3.46/3.46m (マ,鏡,X)	4
4	49.37	4.42		腐植	黒	黒			KP-1.3.81/3.81m (火,鏡,X)	4
4	49.02	4.77		腐植	黒	黒			KP-1.4.35/4.35m (火,鏡,X)	4
5	48.79	5.00		シルト混り砂	青灰	青灰			5	



# KP-1孔の三次元CT解析結果(腐植質シルト 深度: 約3.31m~約3.49m)

KP-1孔腐植質シルトの三次元CT画像 ( 0度 → 左回りに90度回転 → 180度回転 → 270度回転 )



三次元CT凡例

使用ソフト: Horos (Ver. 3.3.5)  
表示モード: 3D Volume Rendering

CT値	350	270	140
不透明度(α値)	0.00	0.60	0.00

※範囲外は無着色  
スライス厚0.5mm

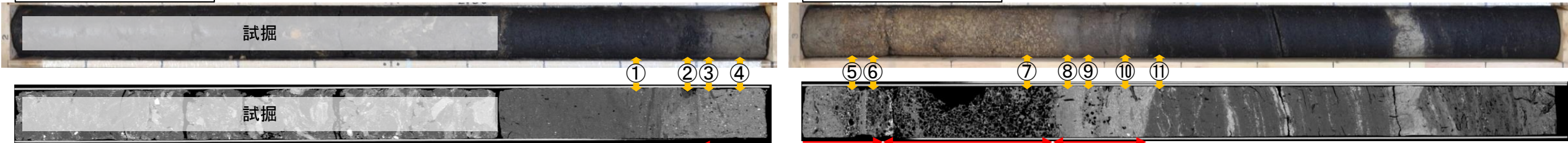


# KP-1孔の顕微鏡写真

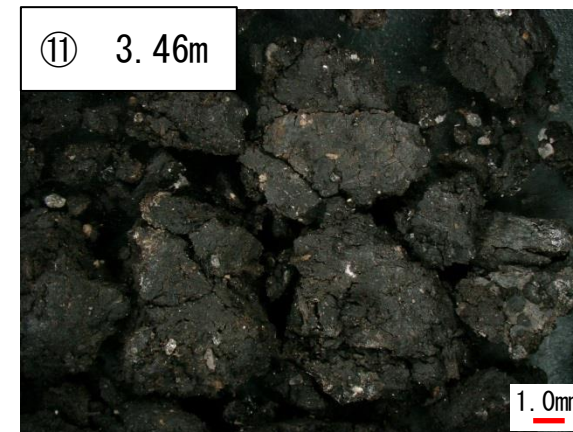
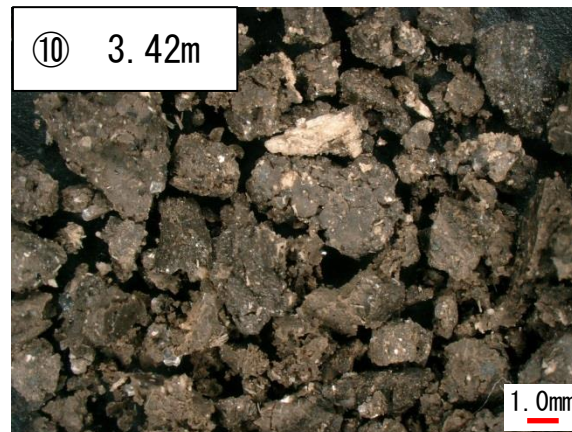
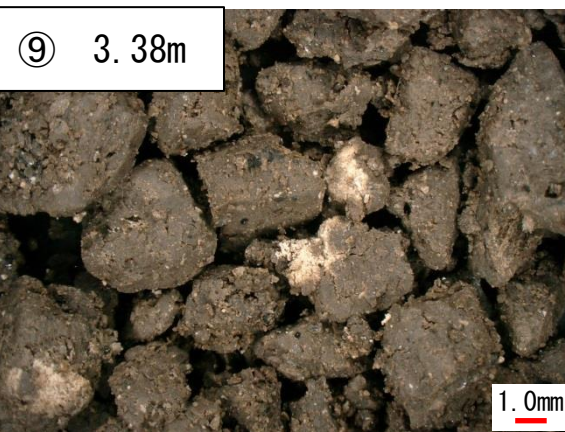
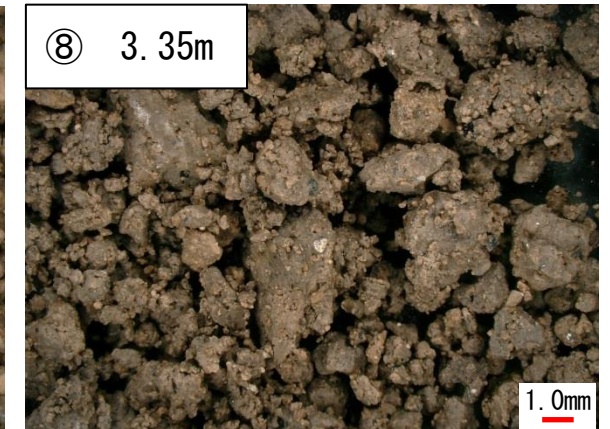
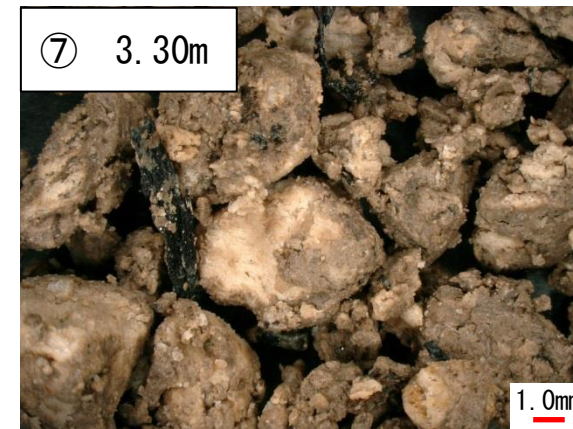
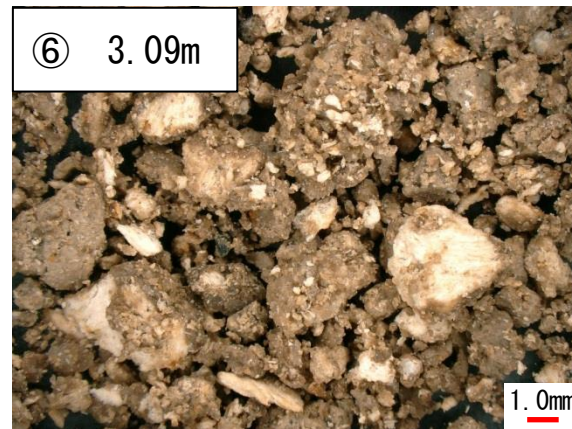
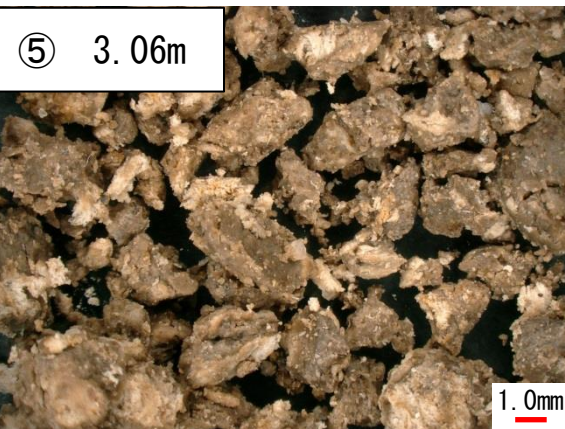
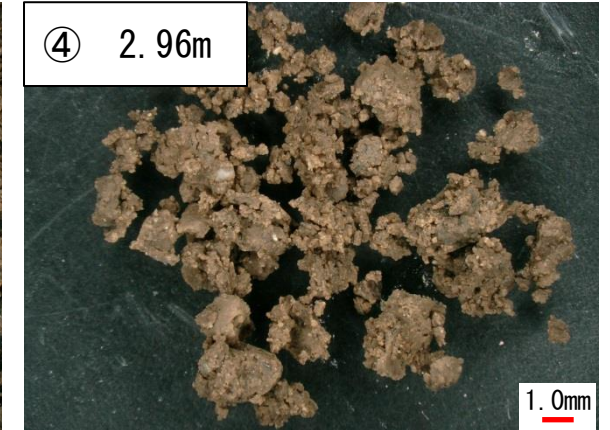
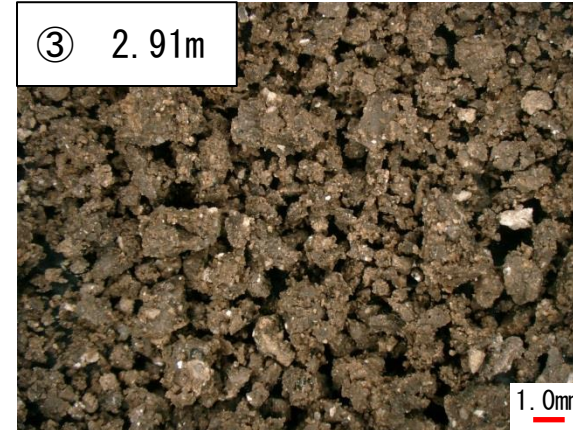
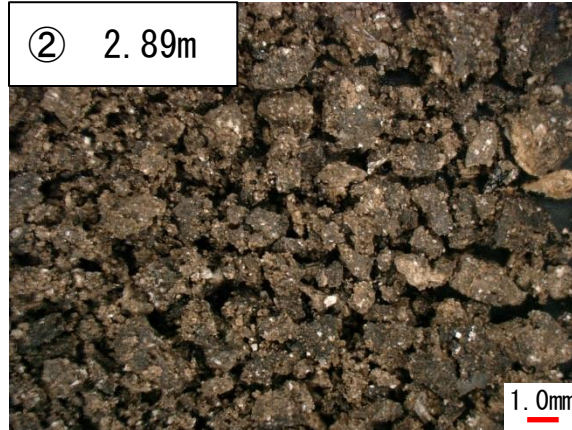
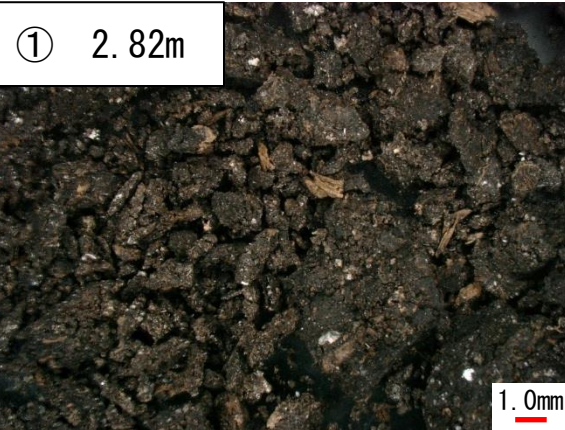
深度2.00m~3.00m

深度3.00m~4.00m

WL:500 WW:2000 スライス厚:0.5mm



(腐植) ← 火山灰質シルト ← 甲地軽石 (主部) ← 腐植質シルト ← (腐植) ← Aテフラ

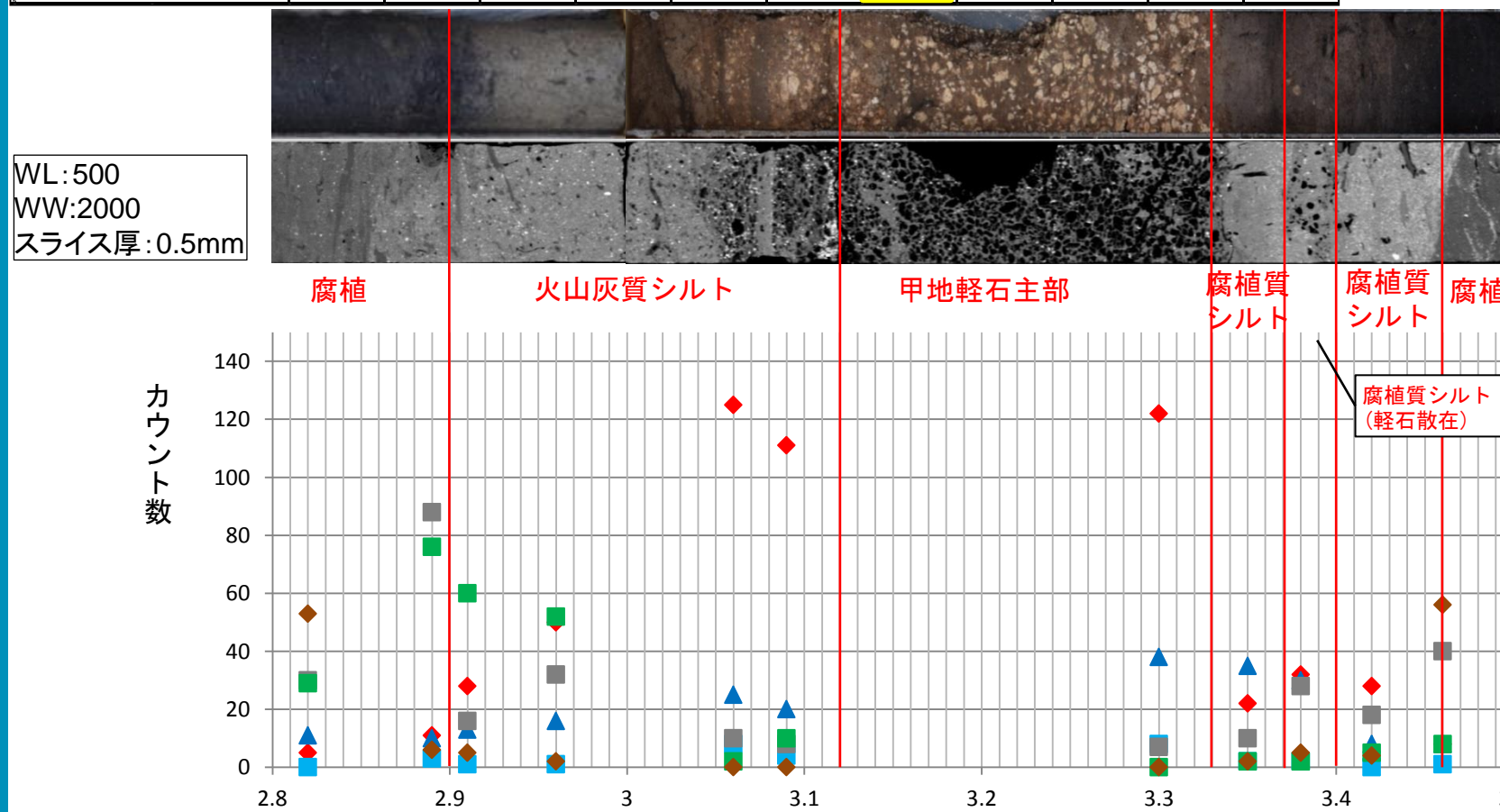


- ・①, ②は主に腐植からなり植物片を含む。
- ・③, ④はシルトからなる。
- ・⑤, ⑥, ⑦には灰白色の軽石が含まれ、軽石の間隙はシルトで充填される。
- ・⑧, ⑨, ⑩は腐植質シルトからなる。⑨, ⑩には軽石が散在する。
- ・⑪は黒色の腐植からなる。



# KP-1孔の顕微鏡観察による構成粒子判定

		(腐植) (腐植) ( - 火山灰質シルト - ) WP主部 ( - 腐植質シルト - ) (腐植)										
		2.82	2.89	2.91	2.96	3.06	3.09	3.30	3.35	3.38	3.42	3.46
甲地軽石に含まれる本質的(初生的な)な粒子	火山ガラス	5	11	28	50	125	111	122	22	32	28	8
	長石	91	88	148	128	94	112	91	83	168	178	115
	斜方輝石	11	10	13	16	25	20	38	35	30	8	8
	単斜輝石	0	3	1	1	8	4	8	2	2	0	1
	不透明鉱物	1	5	2	1	4	5	6	2	1	6	8
	新鮮で角ばった火山岩片	10	1	22	10	2	6	22	133	16	18	4
甲地軽石の噴火に直接由来しない異質粒子	石英	30	88	16	32	10	8	7	10	28	18	40
	ホルンブレンド	29	76	60	52	2	10	0	2	2	5	8
	その他鉱物及び円摩された鉱物	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	円摩された岩片	53	6	5	2	0	0	0	2	5	4	56
	風化粒	68	12	5	8	30	24	6	7	16	35	50
	生物由来粒子	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2
合計	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	

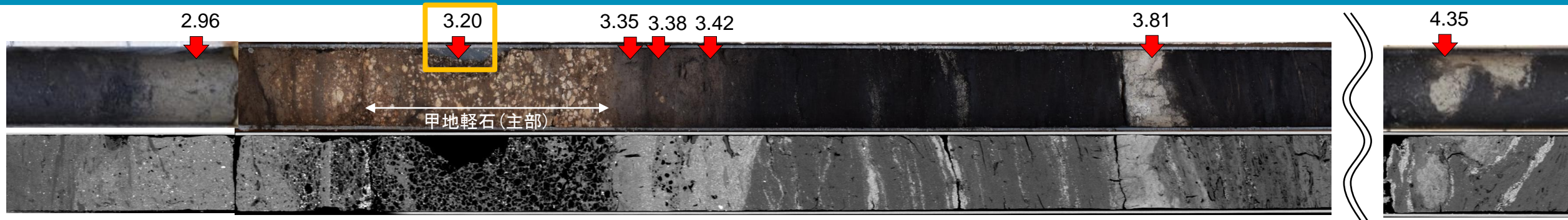


- 甲地軽石(主部): KP-1\_3.30では火山ガラスに富み, 斜方輝石や単斜輝石が含まれる。
- 2.96m以浅は、甲地軽石には本質的に含まれない石英やホルンブレンドが、特に多く含まれる。
- 甲地軽石(主部)より上位の火山灰質シルト層は甲地軽石を含む再堆積層であると考えられる。

- ◆ 火山ガラス
- ▲ 斜方輝石
- 単斜輝石
- 石英
- ホルンブレンド
- ◆ 円摩岩片



# KP-1孔の火山灰分析結果①



WL:500 WW:2000 スライス厚:0.5mm

深度 (m)	柱状図	試料名称	テフラ名	顕微鏡観察結果			屈折率測定結果					
				鉱物構成 (300粒子中) (個数)	鉱物構成 (岩片等を除いた割合) (%)	特記事項	火山ガラス (nd)		斜方輝石 (γ)		ホルンブレンド (n2)	
							0 50 100 150 200 250	0 20 40 60 80 100	1.500 1.510 1.520 1.530 1.540	1.700 1.710 1.720 1.730	1.670 1.680 1.690	
3		KP-1_2.96	火山灰質シルト (甲地再堆積)			ホルンブレンド多い						
		KP-1_3.2	甲地軽石			斜方輝石 > 単斜輝石					(含有なし)	
		KP-1_3.35	腐植質シルト			石英含む						
		KP-1_3.38	軽石			石英含む						
		KP-1_3.42	腐植質シルト			石英含む						
4		KP-1_3.81	給源不明火山灰 Aテフラ			黒雲母含む						
		KP-1_4.35m	給源不明火山灰 Bテフラ								(含有なし)	

- 甲地軽石(主部)(深度3.2m)の斜方輝石の屈折率および主成分分析結果は、甲地軽石と概ね一致する。
- 甲地軽石(主部)を挟んだ上下層準での火山ガラスの屈折率は甲地軽石(主部)よりも系統的に低く幅も広く、ホルンブレンドや石英が含まれる。

**【火山ガラス】**

- バブルウォール型
- 軽石型
- 低発泡型

**【無色鉱物】**

- 石英・長石類
- 高温石英

**【有色鉱物】**

- 斜方輝石
- 単斜輝石
- ホルンブレンド

**【岩片等】**

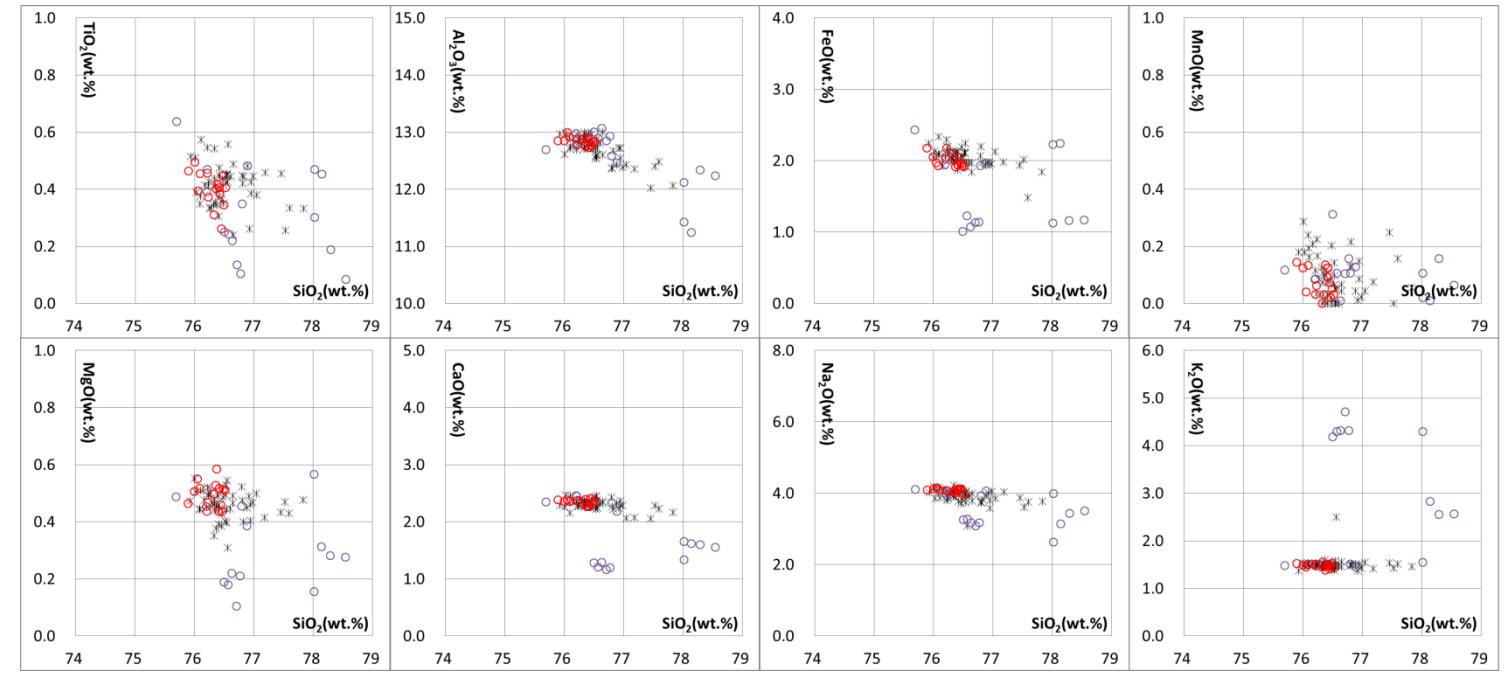
- 火山岩片・スコリア
- 岩片等

**【その他】**

- その他 有色鉱物
- 不透明鉱物

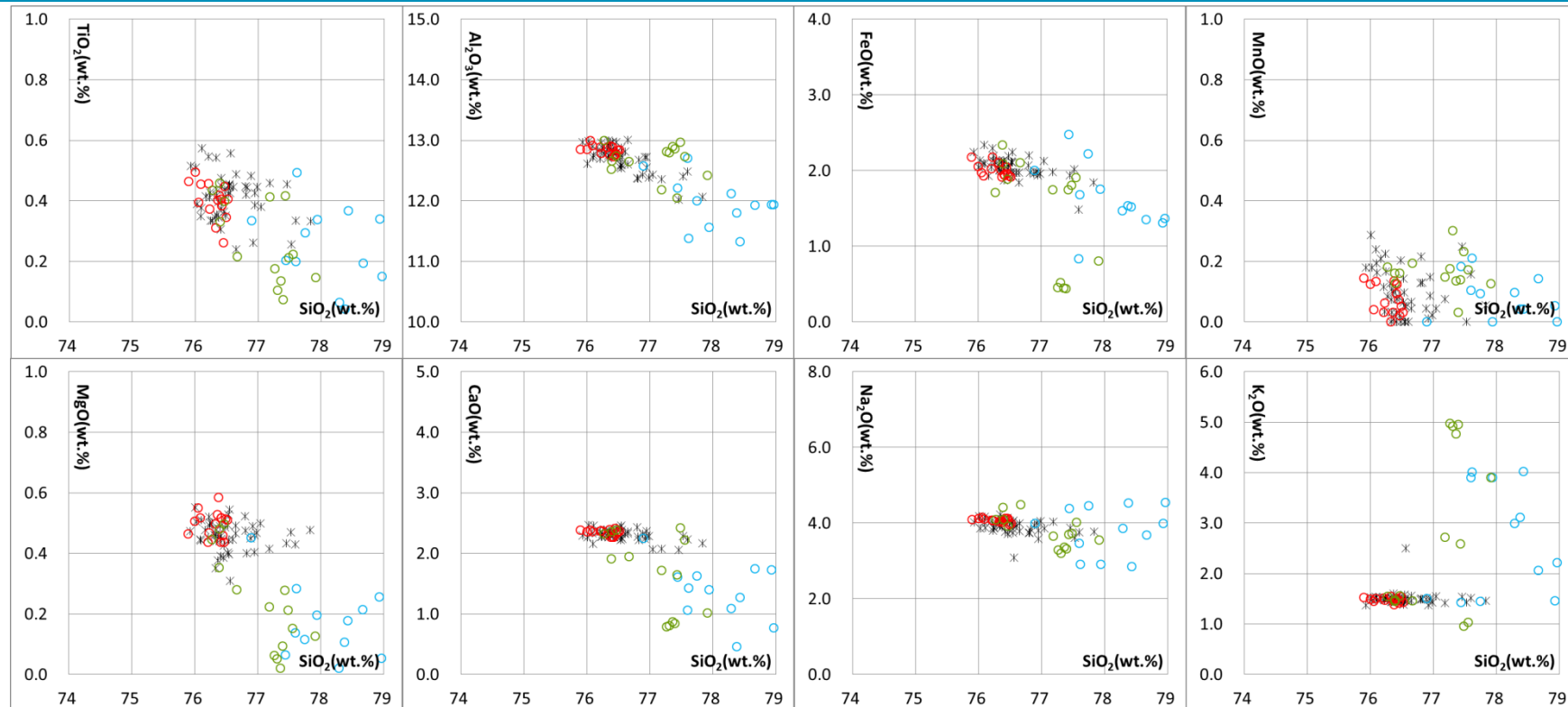
Count(個数)

- \* Matsu'ura et al.(2019):WP
- KP-1\_2.96 (火山灰質シルト)
- KP-1\_3.2 (甲地軽石主部)



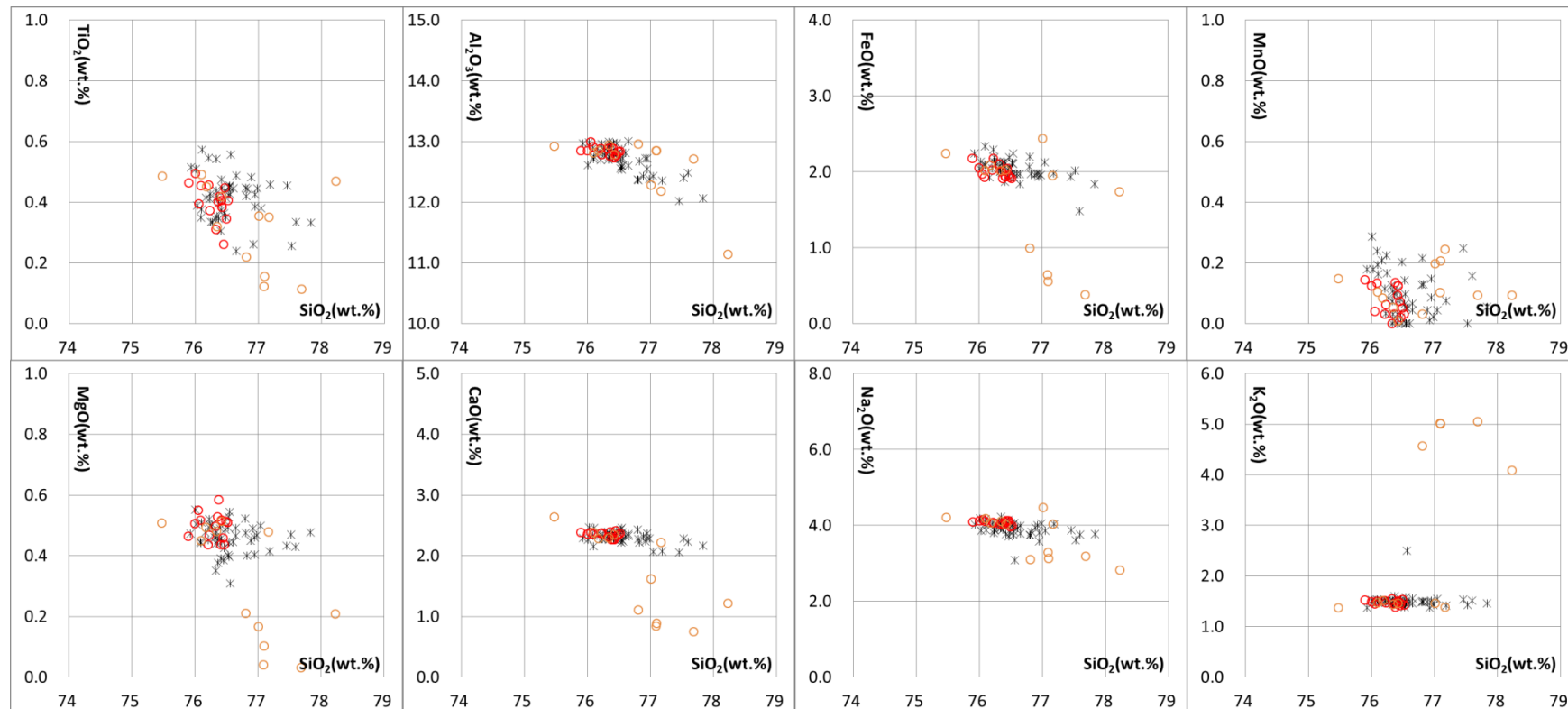
- 甲地軽石主部上位のシルトは、甲地軽石とは異なる火山灰を含む。

# KP-1孔の火山灰分析結果②



- ✱ Matsu'ura et al.(2019):WP
- KP-1\_3.2 (甲地軽石主部)
- KP-1\_3.35 (甲地軽石直下の腐植質シルト)
- KP-1\_3.42 (甲地軽石の下位の腐植質シルト)

➤ 甲地軽石の下位の腐植質シルトに含まれる火山ガラスは、甲地軽石とは異なる。



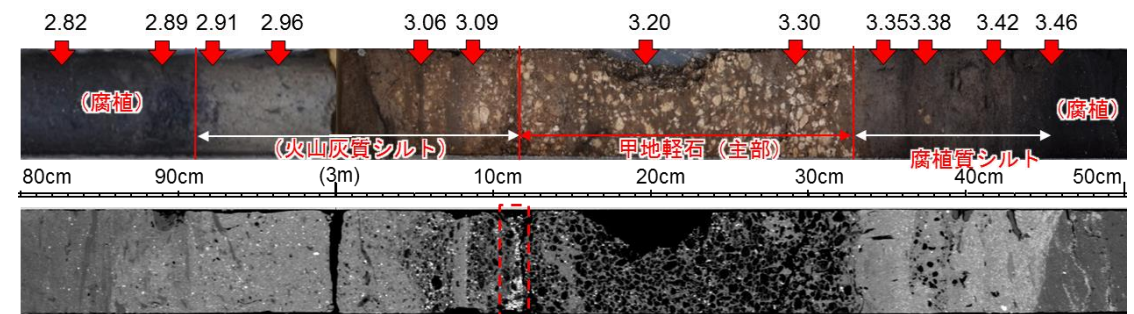
- ✱ Matsu'ura et al.(2019):WP
- KP-1\_3.2 (甲地軽石主部)
- KP-1\_3.38 (甲地軽石下の散在する軽石)

➤ 深度3.38m付近に散在する軽石は、甲地軽石とは異なる特徴を示す。



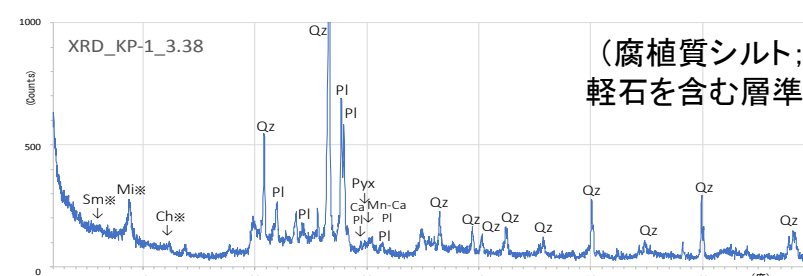
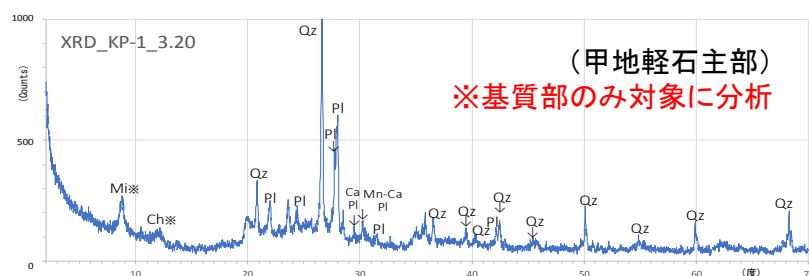
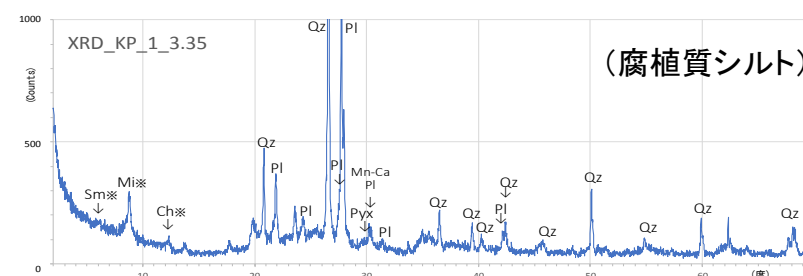
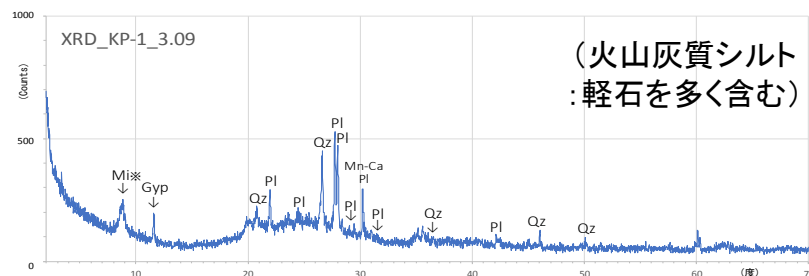
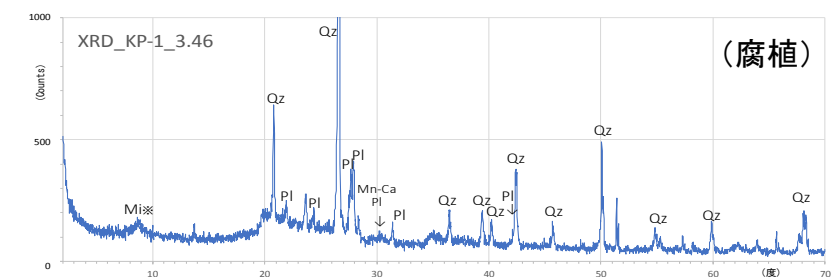
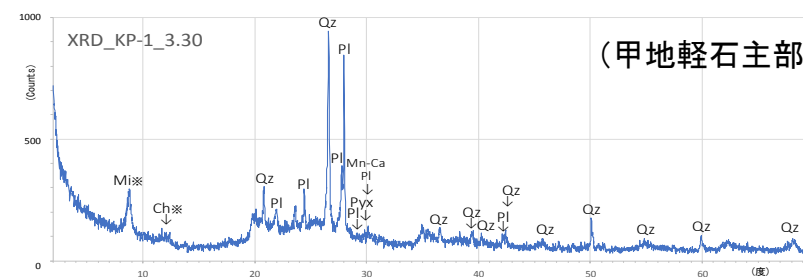
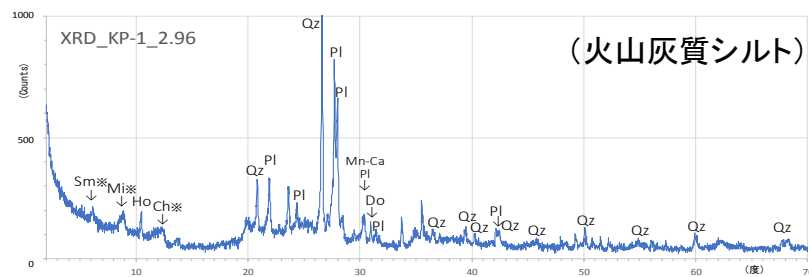
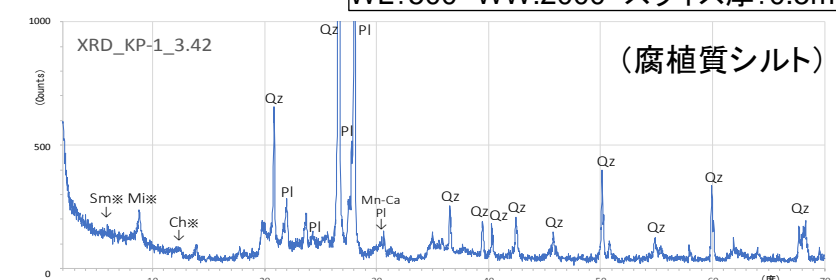
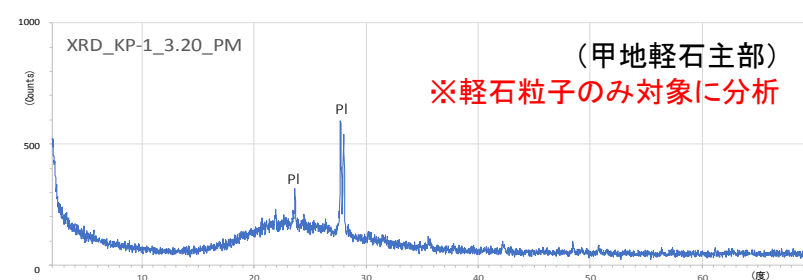
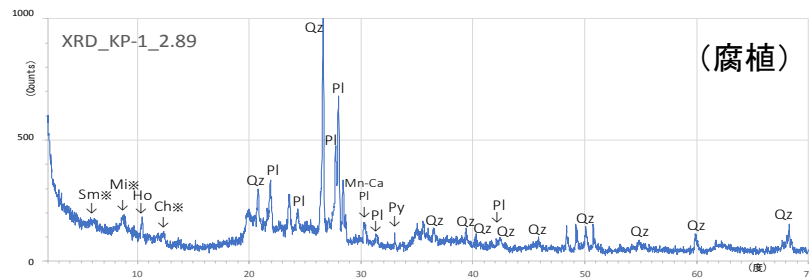
# KP-1孔のXRD分析結果

- 甲地軽石主部の軽石のみの結果は、斜長石を除いて明瞭なピークは認められない。
- 一方、甲地軽石主部の基質部と甲地軽石主部の上下層では、甲地軽石に本来含まれない石英を多く含むことから、軽石間を充填する基質は二次的に混入したシルトであると考えられる。
- 甲地軽石(主部)より浅部(KP-1\_2.96以浅)ではホルンブレンドのピークが認められ、顕微鏡観察結果とも矛盾しない。



高密度な粒子(粗粒な砂)の密集

WL:500 WW:2000 スライス厚:0.5mm



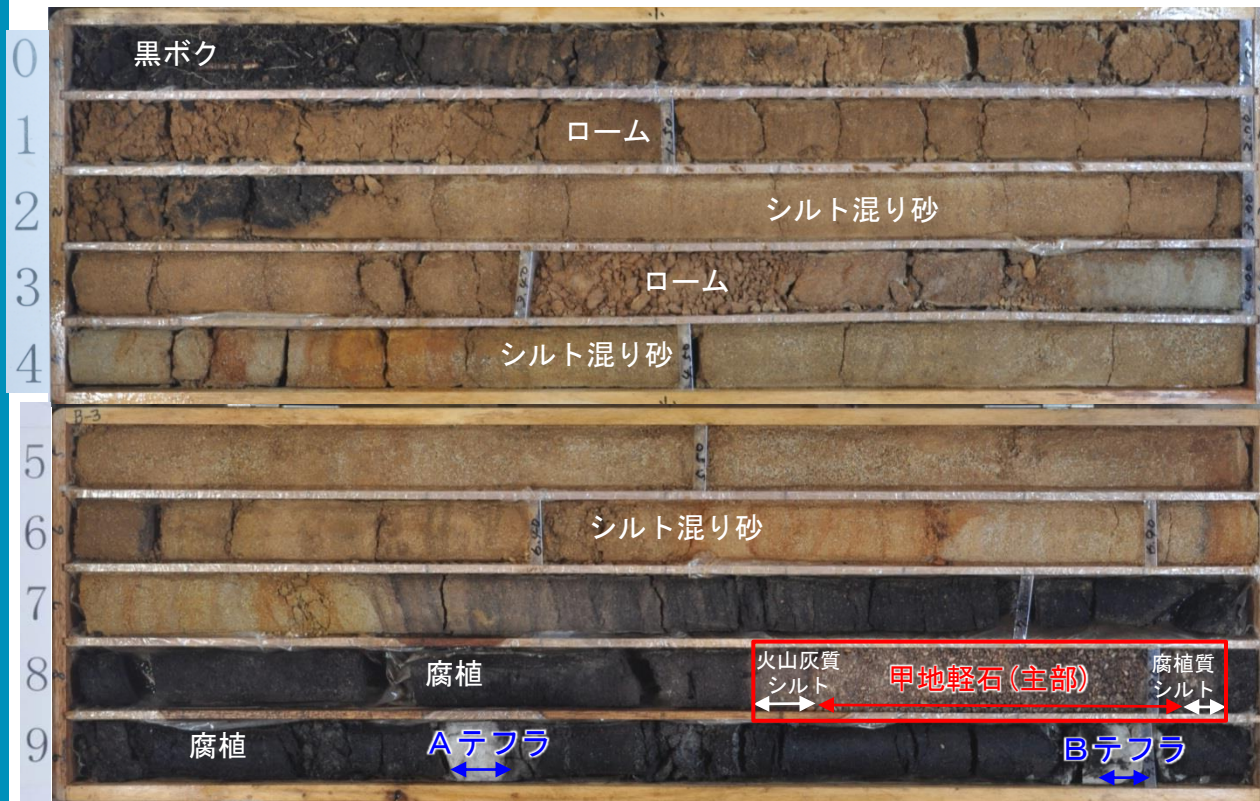
- Sm: スメクタイト(もしくは緑泥石)※
- Mi: 雲母類※
- Ha: ハロイサイト※
- Ch: 緑泥石(もしくはカオリナイト)※
- Ze: 沸石類
- Gyp: 石膏
- Gib: ギブサイト
- Cri: クリストバライト
- Qz: 石英
- Pl: 斜長石
- Ho: ホルンブレンド
- Pyx: 輝石
- Ca: 方解石
- Do: 苦灰石(ドロマイト)
- Ank: アンケライト
- Mn-Ca: マンガン方解石
- Py: 黄鉄鉱
- ※不定方位法のため粘土鉱物の一部は未確定

B-3孔



# B-3孔のコア観察結果

B-3孔 (掘削深度 : 0.00~10.00m, 孔口標高 : 59.92m)



標尺	標高 E.L. +m	深 度 G.L. -m	柱状 状 図	地 質		色 調	記 事	測定月日 最終 孔内 水位	試料採取 試料名/ 採取深度	標 尺 m
				地層名	層 相					
0	59.62	0.30		黒ボク	黒褐	0.00~0.30m ・黒褐色の土壌からなる。			0	
1				ローム	褐	0.30~2.30m ・褐色のロームからなる。 2.30~3.40m ・褐色~黄褐色のシルト混り砂からなる。 3.40~3.85m ・褐色のロームからなる。			1	
2	57.62	2.30		火山灰層 (1m)		3.85~7.25m ・褐色~黄褐色のシルト混り砂からなる。 ・4.23~4.33m 橙褐色の砂混り細粒火山灰からなる。			2	
3				シルト混り砂	褐~黄褐	7.25~10.00m ・黒色の腐植からなる。 ・8.57~8.62m 暗黒灰色の火山灰質シルトからなる。3mm程度の軽石が散在する。 ・8.62~8.94m 灰白色の軽石からなる。(甲地軽石)。軽石は垂角~垂円形である。最大粒径は10mm程度、主な径は5mm程度で、粒径がそろっている。有色鉱物を多く含まない。指圧で潰れる程度に風化をうける。			3	
4	56.52	3.40		ローム	褐	8.94~8.97m 暗黒灰色の腐植質シルトからなる。8.94~8.96mには軽石を含まず、8.96~8.97mにわずかに軽石が散在する。			4	
5	55.69	4.23		シルト混り砂	褐~黄褐	9.33~9.38m 灰白色の細粒火山灰を挟む(Aテフラ)。 9.87~9.90m 灰白色の細粒火山灰を挟む(Bテフラ)。			5	
6	55.59	4.33		砂混り細粒火山灰	橙褐				6	
7				シルト混り砂	褐~黄褐				7	
8	52.67	7.25		高位段丘堆積層 (H5)					8	
9				腐植	黒				9	
10	51.35	8.57		火山灰質シルト	暗黒灰				10	
	51.30	8.62		軽石	灰白					
	50.98	8.94		腐植質シルト	暗黒灰					
	50.95	8.97		腐植	黒					
	50.59	9.33		腐植	黒					
	50.54	9.38		腐植	黒					
	50.05	9.87		腐植	黒					
	50.02	9.90		腐植	黒					
	49.92	10.00		腐植	黒					

実施内容:  
マ: マイクロスコープ観察  
火: 火山灰分析  
鏡: 鏡下観察による構成粒子の定量  
X: XRD分析

- B-3.8.39/8.39m (鏡, X)
- B-3.8.44/8.44m (火, 鏡, X)
- B-3.8.54/8.54m (火, 鏡, X)
- B-3.8.6/8.6m (火, 鏡, X)
- B-3.8.65/8.65m (鏡, X)
- B-3.8.75/8.75m (火)
- B-3.8.99/8.99m (鏡, X)
- B-3.9.02/9.02m (鏡, X)
- B-3.9.12/9.12m (鏡, X)

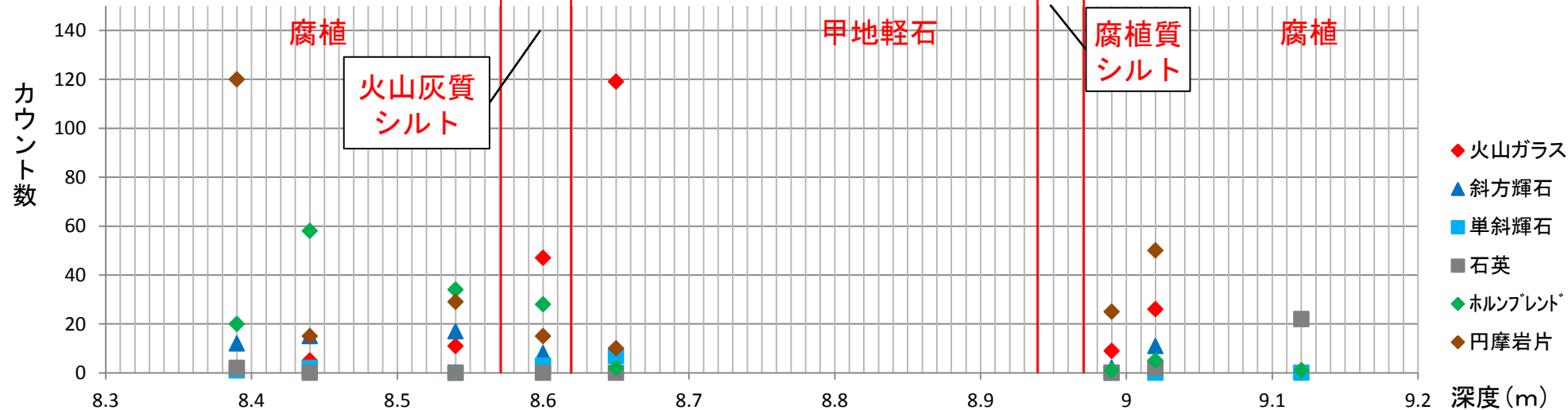
# B-3孔の顕微鏡観察による構成粒子判定

取深度 単位：m		(腐植)	(腐植)	(腐植)	火山灰質 シルト	甲地軽石 主部	( - 腐植 - )	( - 腐植 - )	( - 腐植 - )
甲地軽石に 含まれる本 質的（初生 的）な粒 子	火山ガラス	1	5	11	47	119	9	26	1
	長石	124	146	131	102	108	69	85	22
	斜方輝石	12	15	17	8	7	2	11	1
	単斜輝石	1	2	0	3	7	0	0	0
	不透明鉱物	0	3	3	2	2	0	3	0
	新鮮で 角ばった 火山岩片	6	2	6	11	3	4	5	2
甲地軽石の 噴火に直接 由来しない 異質粒子	石英	2	0	0	0	0	0	2	22
	ホルンブレンド	20	58	34	28	2	1	5	1
	その他鉱物 及び円摩さ れた鉱物	0	0	0	0	0	0	0	0
	円摩された 岩片	120	15	29	15	10	25	50	242
	風化粒	14	54	69	84	42	190	113	9
	生物由来 粒子	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	300	300	300	300	300	300	300	300	300

- 甲地軽石(主部): 8.65mでは火山ガラスに富み、斜方輝石及び単斜輝石を含む。
- 火山灰質シルト層: 8.60mでは、火山ガラスの含有量が主部に対して減少し、甲地軽石には本質的に含まれないホルンブレンドを含有する。
- 甲地軽石(主部)を含めた試料全体にわたって、円摩された岩片や風化粒が連続的に含まれていることから、甲地軽石起源と異なる粒子が常に供給されていたと考えられる。

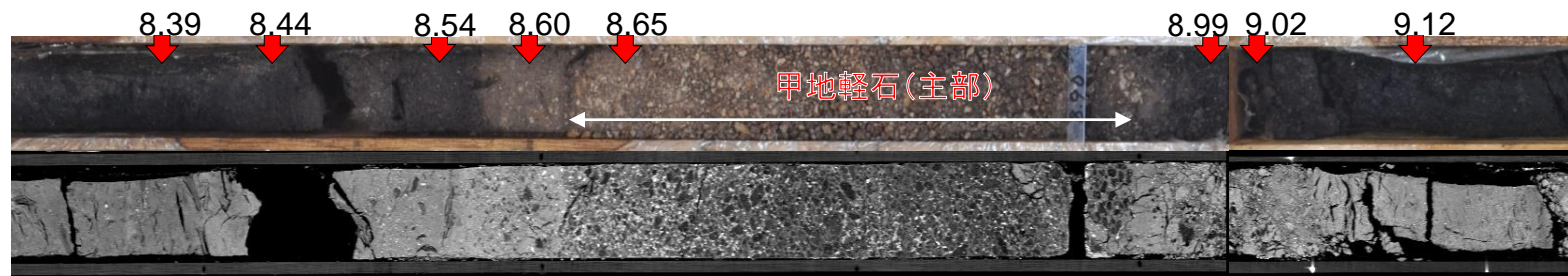


WL: 300  
WW: 2500  
スライス厚: 0.5mm

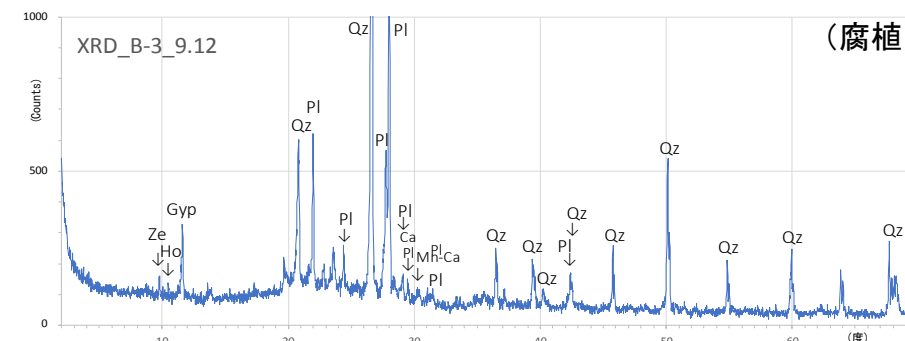
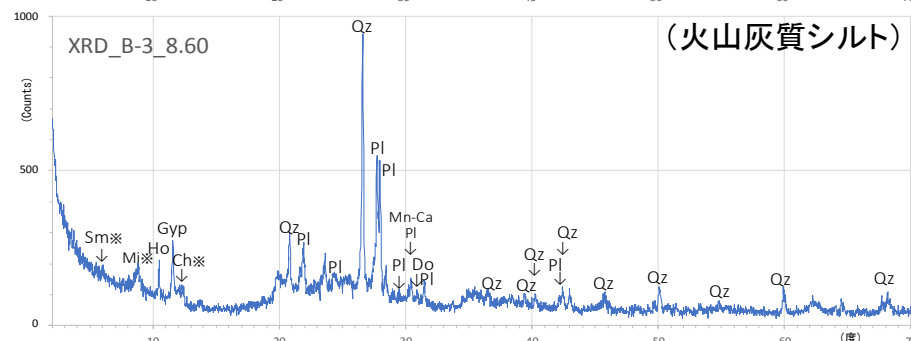
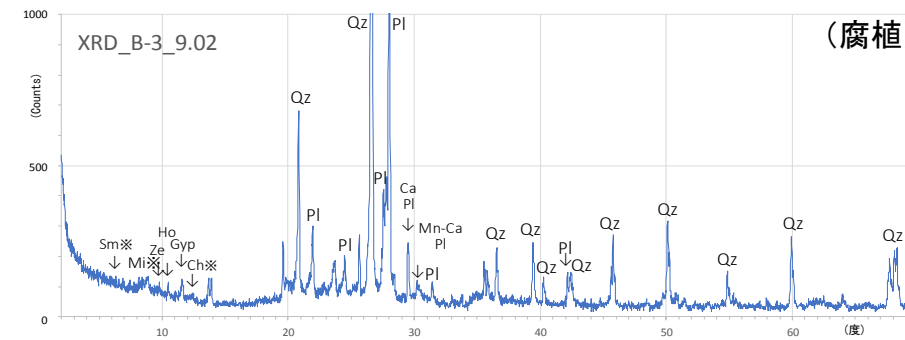
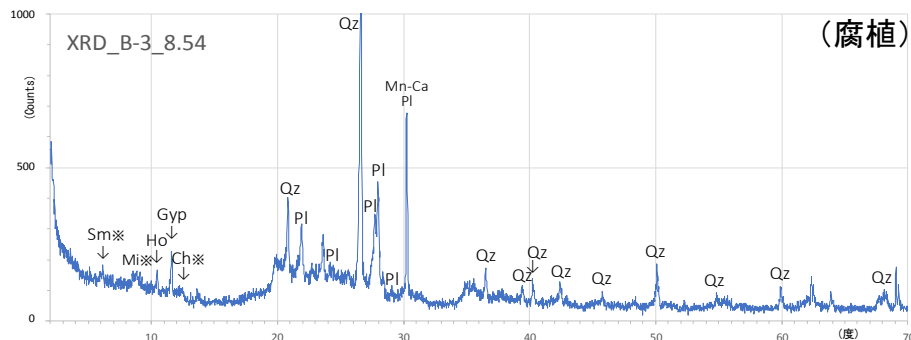
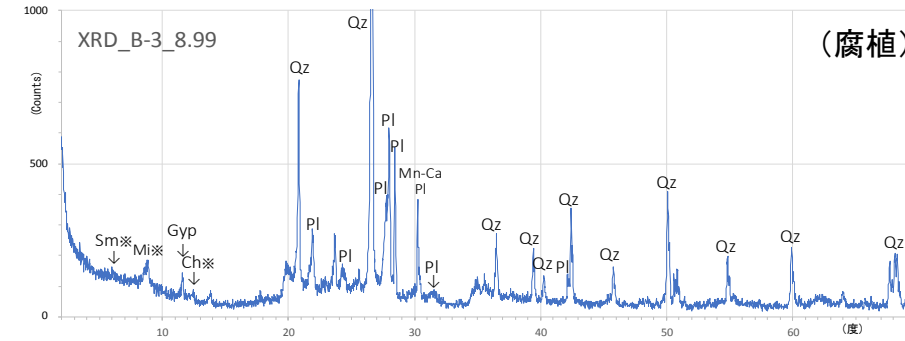
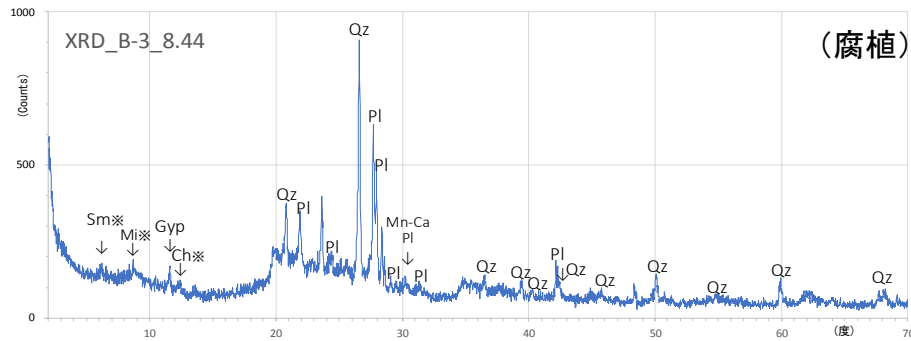
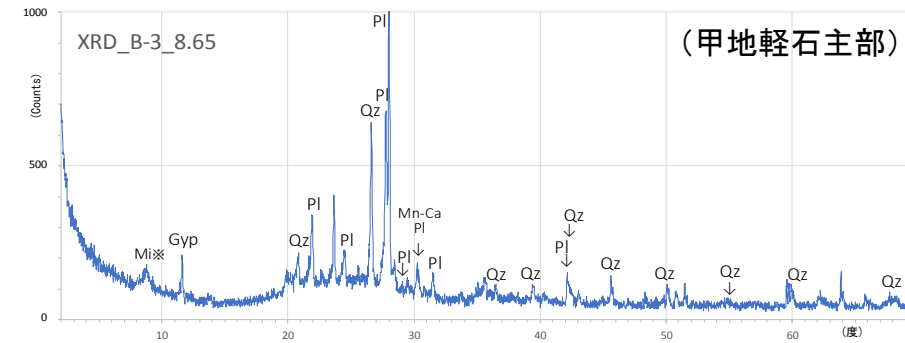
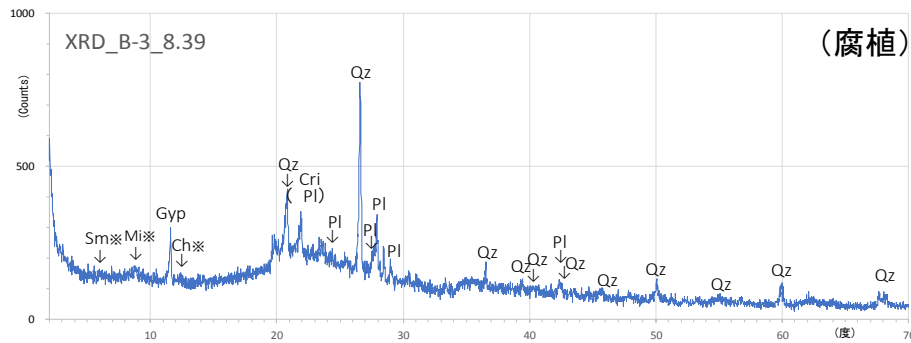




# B-3孔のXRD分析結果



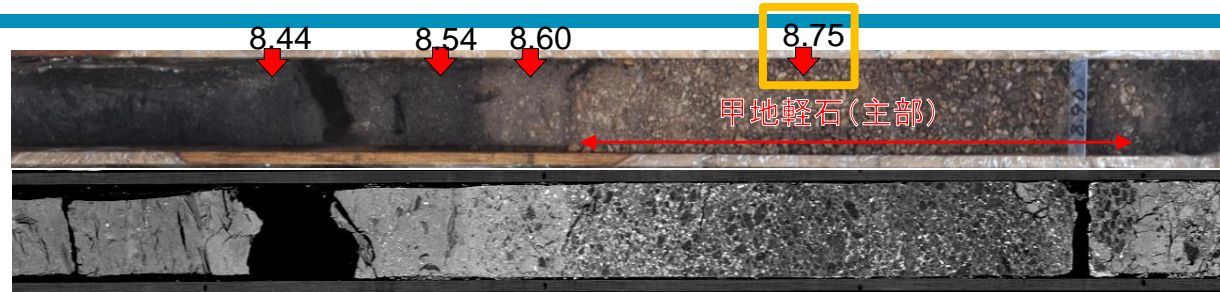
WL:300  
WW:2500  
スライス厚:0.5mm



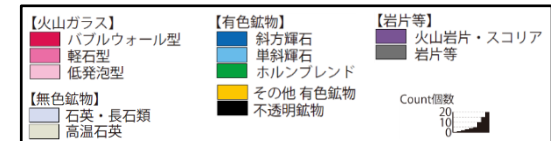
Sm: スメクタイト(もしくは緑泥石)※  
Mi: 雲母類※  
Ha: ハロイサイト※  
Ch: 緑泥石(もしくはカオリナイト)※  
Ze: 沸石類  
Gyp: 石膏  
Gib: ギブサイト  
Cri: クリストバライト  
Qz: 石英  
Pl: 斜長石  
Ho: ホルンブレンド  
Pyx: 輝石  
Ca: 方解石  
Do: 苦灰石(ドロマイト)  
Ank: アンケライト  
Mn-Ca: マンガン方解石  
Py: 黄鉄鉱  
※不定方位法のため粘土鉱物の一部は未確定

- 甲地軽石主部(8.65m)では、斜長石のピークが明瞭に認められる。
- 一方、甲地軽石主部には、甲地軽石に本来含まれない石英を多く含むことから、KP-1孔と同様に軽石間を充填する基質は二次的に混入したシルトであると考えられる。
- 甲地軽石主部より浅部ではホルンブレンドのピークが認められ、顕微鏡観察結果と矛盾しない。

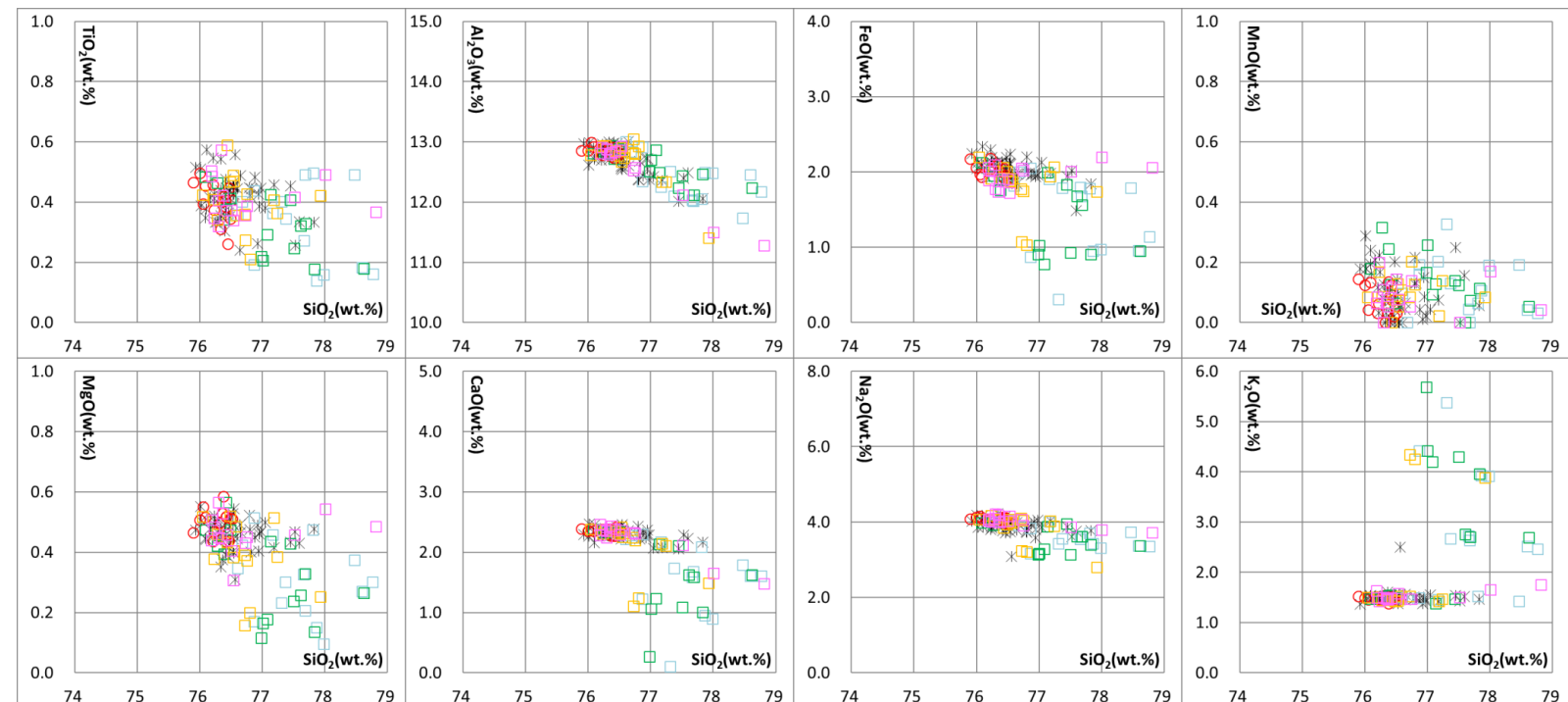
# B-3孔の火山灰分析結果



WL: 300  
WW: 2500  
スライス厚: 0.5mm



深度 (m)	柱状図	試料名称	テフラ名	顕微鏡観察結果			屈折率測定結果		
				鉱物構成 (300 粒子中) (個数)	鉱物構成 (岩片等を除いた割合) (%)	特記事項	火山ガラス (nd)	斜方輝石 (γ)	ホルンブレンド (n2)
8		B-3_8.44		[Bar chart]	[Bar chart]	ホルンブレンド多い	[Refractive index plot]	[Refractive index plot]	[Refractive index plot]
		B-3_8.54		[Bar chart]	[Bar chart]	ホルンブレンド多い	[Refractive index plot]	[Refractive index plot]	[Refractive index plot]
		B-3_8.60		[Bar chart]	[Bar chart]	ホルンブレンド多い	[Refractive index plot]	[Refractive index plot]	[Refractive index plot]
		B-3_8.75	甲地軽石	[Bar chart]	[Bar chart]	斜方輝石, 単斜輝石含む ガラスは長石付着	[Refractive index plot]	[Refractive index plot]	(含有なし)
3.20		KP-1_3.2m	甲地軽石	[Bar chart]	[Bar chart]	斜方輝石 > 単斜輝石	[Refractive index plot]	[Refractive index plot]	(含有なし)
	町田・新井 (2011)		甲地軽石			斜方輝石, 単斜輝石			



- 軽石主部(8.75m):  
火山ガラスと斜方輝石の屈折率および主成分分析結果は、甲地軽石と概ね一致する。
- 主部上位の火山灰質シルト(8.60m):  
甲地軽石に本質的に含まれないホルンブレンドを含有する。  
火山ガラス及び斜方輝石の屈折率は幅が広く甲地軽石に由来しない粒子も含むと考えられる。  
火山ガラスの主成分分析より、甲地軽石とは異なる組成の火山ガラスを含む。

\* Matsu'ura et al.(2019): WP  
 ○ KP-1 3.2m  
 □ B-3\_8.44m  
 □ B-3\_8.54m  
 □ B-3\_8.60m  
 □ B-3\_8.75m



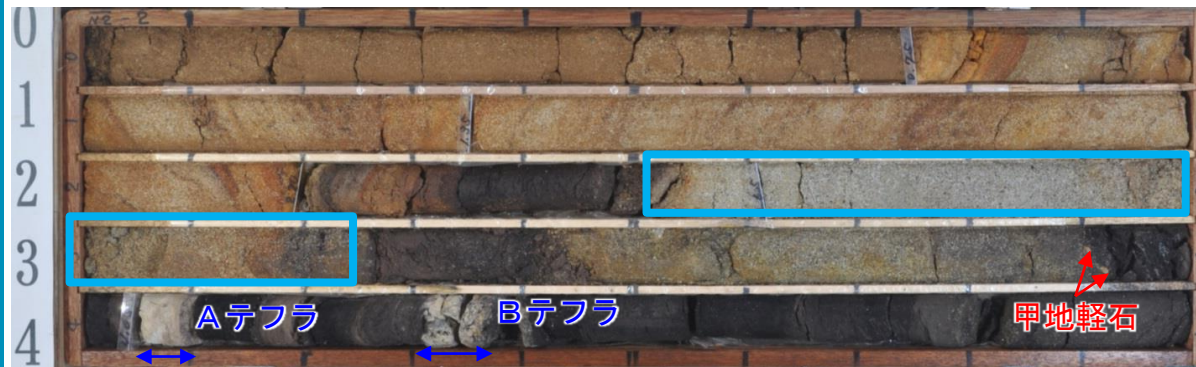
$\overline{N2-2'}$  孔

■

KP-3孔

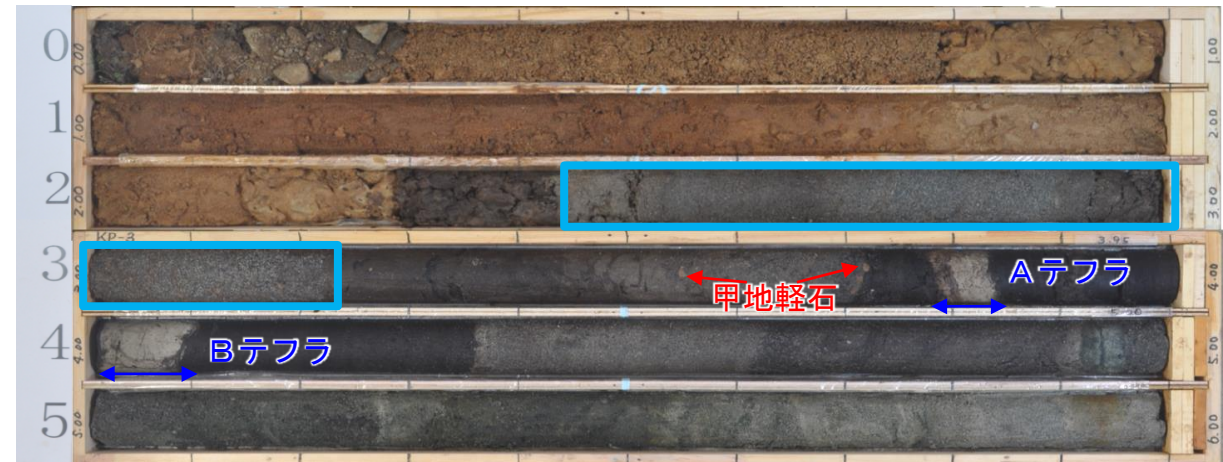
# N2-2' 孔及びKP-3のコア観察結果

N2-2' (掘削深度 : 0.00~5.00m, 孔口標高 : 54.99m)



標尺	標高	深度	柱状図	地質		色調	記事	測定月日 最終孔内水位	試料採取 試料名/採取深度	標尺
				地層名	層相					
1	54.35 54.28	0.74 0.82	[Symbol]	火山灰層 (1m)	砂	茶褐	0.00~0.82m ・主に茶褐色の砂からなる。 ・0.74~0.82m 褐色のロームからなる。			1
				ローム	褐					
2	53.08 52.82	2.20 2.50	[Symbol]	腐植質シルト	砂	褐	0.82~2.20m ・褐色の砂からなる。 2.20~3.92m ・全体は腐植質混り砂からなる ・2.20~2.50m 腐植質シルトからなる。 ・2.50~3.25m 灰白色~褐色の砂からなる。 ・3.25~3.40m 腐植質シルトからなる。 ・3.40~3.92m 暗灰色の砂からなる。3.90~3.92mに灰白色の軽石が散在する(甲地軽石)。			2
					砂	灰白~褐				
3	52.18 52.05	3.25 3.40	[Symbol]	腐植質シルト	砂	灰白~褐	3.92~5.00m ・腐植質シルトからなる。 ・4.05~4.10m 灰白色の細粒火山灰を挟む(Aテフラ)。 ・4.31~4.38m 灰白色の細粒火山灰を挟む(Bテフラ)。			3
					腐植質シルト	黒褐				
4	51.60 51.49 51.44 51.26 51.20	3.92 4.05 4.10 4.31 4.38	[Symbol]	腐植質シルト	砂 (軽石散在)	暗灰 (灰白)				4
					腐植質シルト	黒褐				
					腐植質シルト	黒褐				
					腐植質シルト	灰白				
5	50.66	5.00	[Symbol]	腐植質シルト	黒褐				5	

KP-3 (掘削深度 : 0.00~6.00m, 孔口標高 : 55.25m)



標尺	標高	深度	柱状図	地質		色調	記事	測定月日 最終孔内水位	試料採取 試料名/採取深度	標尺
				地層名	層相					
1	54.95 54.46 54.25	0.30 0.79 1.00	[Symbol]	盛土 (fl)	砂礫	褐灰	0.00~0.30m ・褐灰色の砂礫からなる。	7/24朝 1.00m		1
				シルト混り砂	黄褐					
2	53.11 52.97 52.82	2.14 2.28 2.43	[Symbol]	腐植質シルト	シルト	黄褐	0.30~2.28m ・主に褐色のシルト混り砂、シルトからなる。 2.28~2.43m ・腐植質シルトからなる 2.43~3.22m ・灰色の砂からなる。 3.22~3.50m ・黒褐色の腐植質シルトからなる。 3.50~3.72m ・灰色のシルト質砂からなる。 ・径2~10mmの淡褐色の軽石が散在し、基部に多い(甲地軽石)。			2
					シルト混り砂	暗赤褐~黄褐				
3	52.03 51.75	3.22 3.50	[Symbol]	腐植質シルト	砂	灰	3.72~4.36m ・黒褐色の腐植質からなる。 ・3.79~3.84mに灰白色火山灰を挟む(Aテフラ)。 ・4.01~4.09mに灰白色火山灰を挟む(Bテフラ)。			3
					腐植質シルト	黒褐				
4	51.53 51.46 51.41 51.24 51.16	3.72 3.79 3.84 4.01 4.09	[Symbol]	腐植質シルト	シルト質砂 (軽石散在)	灰 (淡褐)	4.36~4.62m ・灰色のシルト混り砂からなる。 4.62~4.90m ・黒褐色の砂混りシルトからなる。 4.90~6.00m ・暗緑灰色~灰色の砂からなる。 ・4.90~5.50m 少量の細礫を含む。 ・5.90~5.96m 灰黄色のシルトを挟む。			4
					腐植質シルト	黒褐				
					腐植質シルト	黒褐				
					腐植質シルト	灰白				
5	50.89 50.63	4.36 4.62	[Symbol]	腐植質シルト	腐植質	黒褐				5
					腐植質	黒褐				
6	49.35 49.29 49.25	5.90 5.96 6.00	[Symbol]	腐植質シルト	シルト	暗緑灰~灰				6
					砂	灰黄				

実施内容:  
マ: マイクロスコープ観察  
火: 火山灰分析  
鏡: 鏡下観察による構成粒子の定量  
X: XRD分析



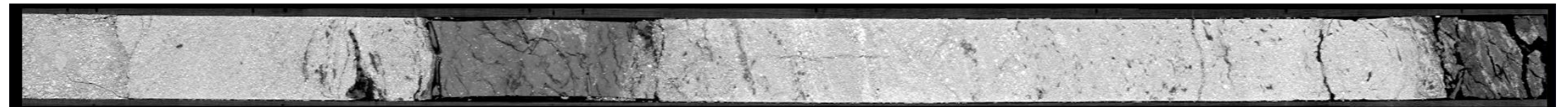
# N2-2' 孔のCT解析結果

N2-2' (掘削深度 : 2.00~3.00m, 孔口標高 : 54.99m)

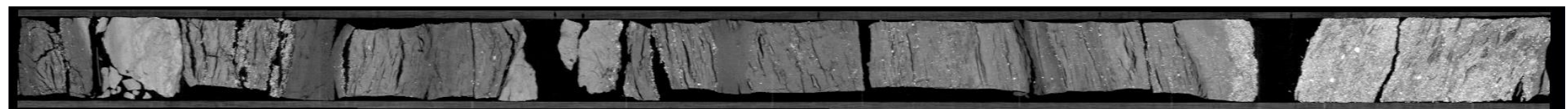
CT画像設定 WL:300 WW:2500 スライス厚:0.5mm



N2-2' (掘削深度 : 3.00~4.00m, 孔口標高 : 54.99m)



N2-2' (掘削深度 : 4.00~5.00m, 孔口標高 : 54.99m)



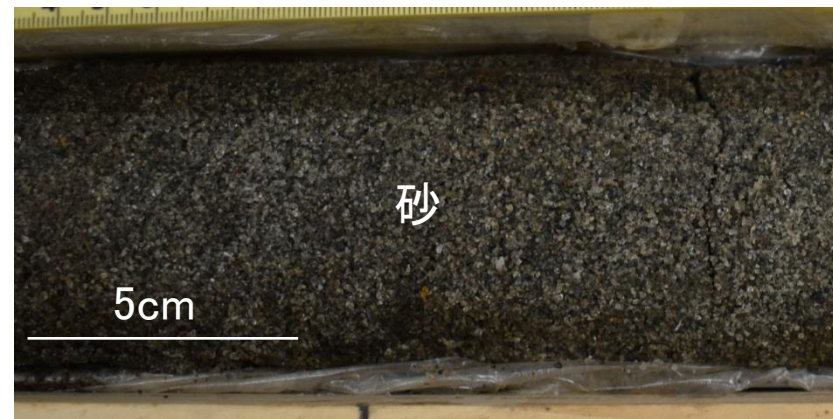
- 深度2.50m~約3.20mにかけてCT値の高い(密度の高い)粒子が砂層をなす。
- 深度3.25~3.40mにかけて腐植質シルトからなり, CT値(密度)が低い。
- 深度3.40m~3.92mまでは砂(CT値(密度)が高い)からなる。
- 深度3.90m~3.92mに1cm程度の軽石(CT画像上ではCT値(密度)が低いため黒色)が散在する。
- 細粒火山灰が深度4.05~4.10m(Aテフラ), 深度4.31~4.38m(Bテフラ)が腐植質シルト中に挟在する。



# KP-3孔の顕微鏡観察による構成粒子判定

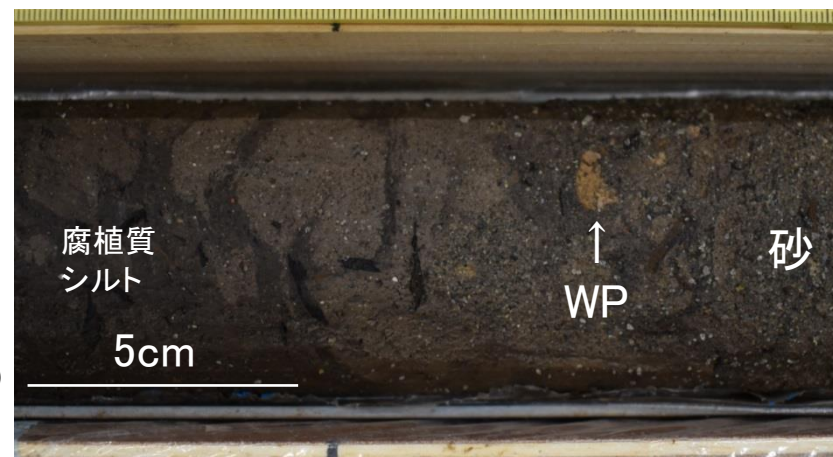
孔名		(砂)	(砂)
採取深度 単位：m		KP-3	KP-3
試料名称		KP-3_2.75	KP-3_3.70
甲地軽石に含まれる本質的(初生的な)な粒子	火山ガラス	2	37
	長石	14	53
	斜方輝石	6	17
	単斜輝石	0	3
	不透明鉱物	1	7
	新鮮で角ばった火山岩片	11	34
甲地軽石の噴火に直接由来しない異質粒子	石英	18	20
	ホルンブレンド	5	12
	その他鉱物及び円摩された鉱物	0	0
	円摩された岩片	242	106
	風化粒	1	11
	生物由来粒子	0	0
合計		300	300

KP-3孔 深度2.73m~2.98m

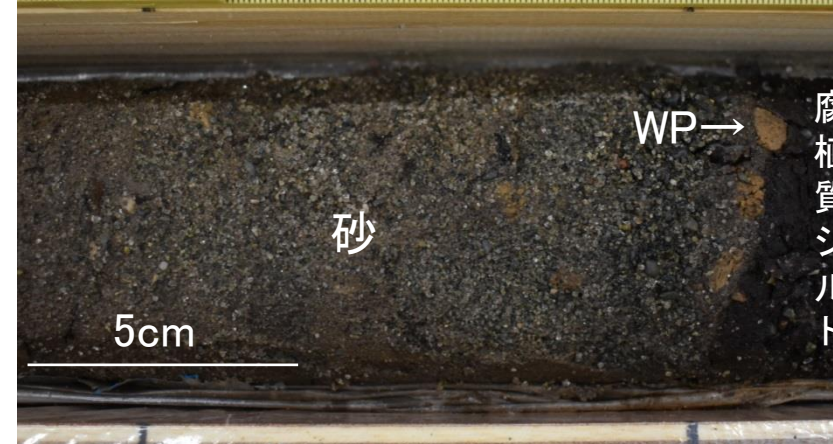


- 顕微鏡観察によるKP-3孔深度2.75m及び3.70m(軽石を除く)における構成粒子の詳細観察の結果, いずれも円摩された岩片が多く, 堆積性の砂層と考えられる。
- 深度3.70mの構成粒子には火山ガラス等火砕物起源の粒子が上位層と比べて多い。これは, 前述の火山ガラスの主成分化学組成分析結果を踏まえると, 甲地軽石を起源とした粒子が大部分を占めると考えられる。

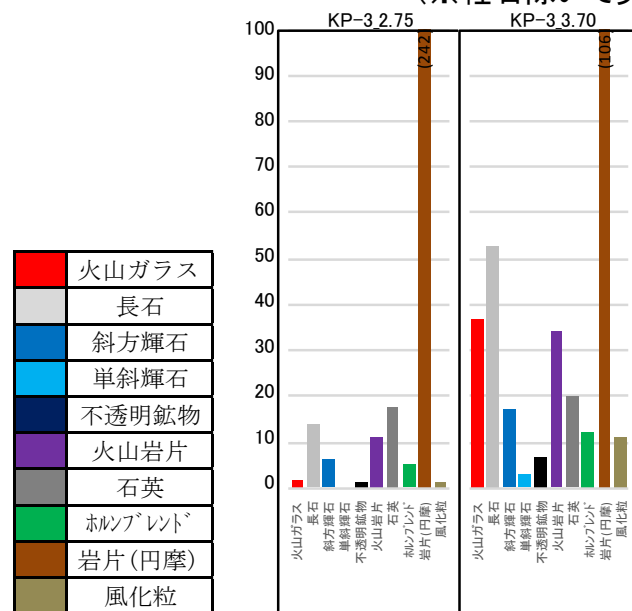
KP-3孔 深度3.45m~3.60m



KP-3孔 深度3.58m~3.72m



(※軽石除いて実施)

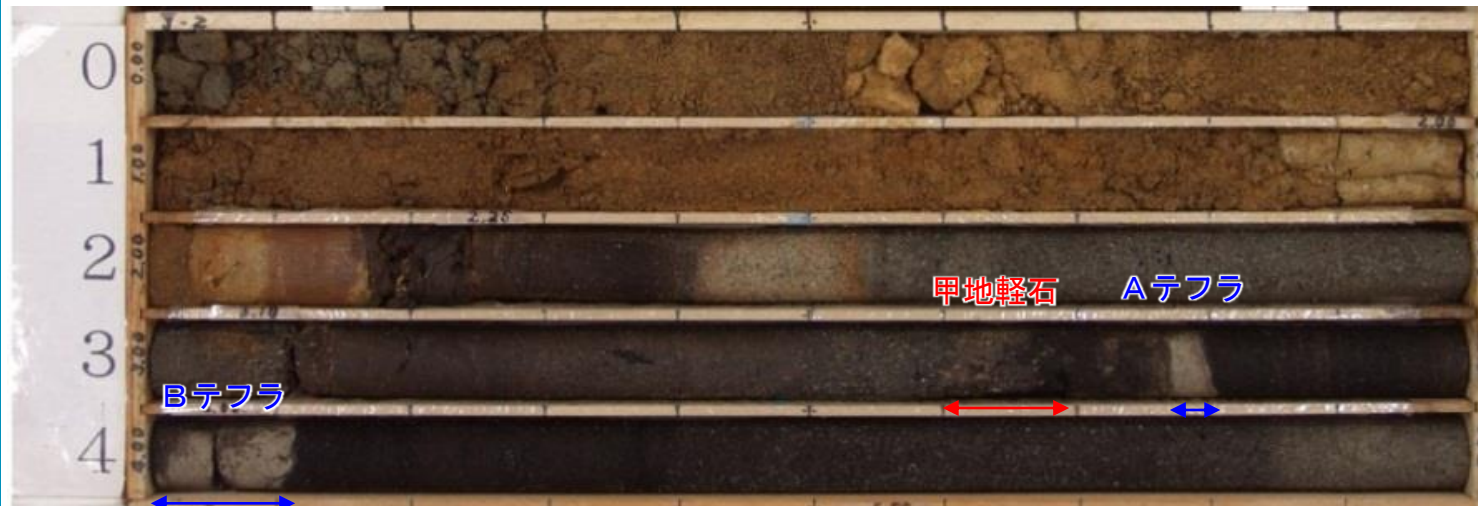




J-2孔

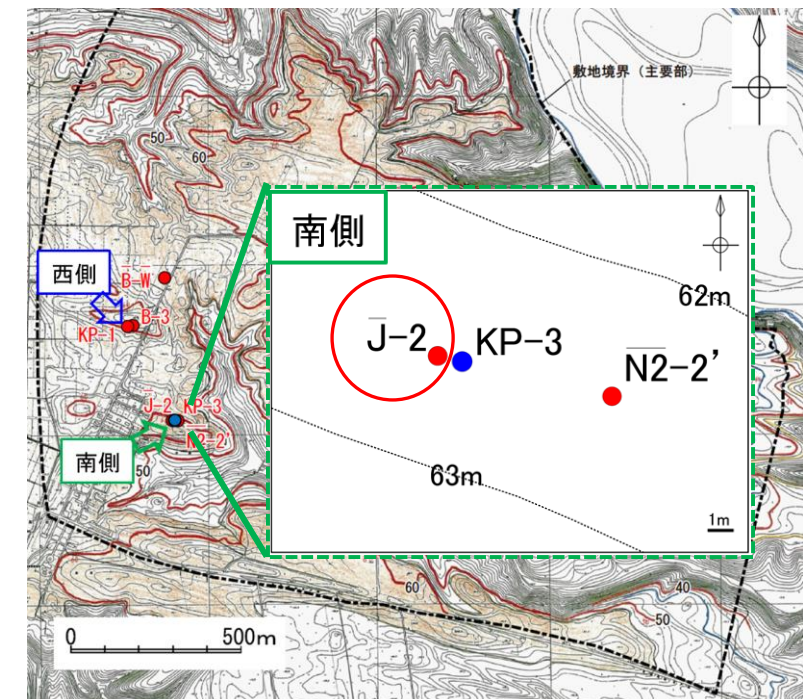
# J-2孔のコア写真と観察結果

J-2 (掘削深度 : 0.00~5.00m, 孔口標高 : 55.18m)



- ・ 甲地軽石 : 層厚10cm (深度3.60m~3.70m)

標高 m	標高 E.L. +m	深度 G.L. -m	柱状 図	地質		色調	記事	測定 月日	最終 孔内 水位	試料採取 試料名/ 採取深度	標高 m
				地層 名	層相						
1				盛土 (f1)	礫混り シルト質 砂	茶褐	0.00~2.17m ・ 盛土からなる。 2.17~5.00m ・ シルト混り腐植質砂からなる。 2.17~2.42m 黒褐色の腐植からなる。 2.42~3.10m 灰白~暗灰色の砂からなる。 3.10~3.50m 黒褐色の腐植質シルトからなる。 3.50~3.70m 暗灰色の腐植混り砂からなる。 3.60~3.70mに灰白色の軽石が 密集する(甲地軽石)。				1
2	53.01	2.17		高位段丘 堆積層 (H5)	腐植	黒褐	・ 3.70~3.75m 黒褐色の腐植質シルトからなる。 ・ 3.75~3.81m 灰白色の細粒火山灰(Aテフラ) からなる。				2
3	52.76	2.42			砂	灰白~ 暗灰	・ 3.81~4.00m 黒褐色の腐植質シルトからなる。 ・ 4.00~4.12m 灰白色の細粒火山灰(Bテフラ) からなる。				3
3	52.08	3.10			腐植質シルト	暗褐	・ 4.12~4.40m 黒褐色の腐植質シルトからなる。 ・ 4.40~5.00m 暗灰色~灰白色の砂からなる。				3
4	51.68	3.50			腐植混り砂 (軽石散在)	暗灰					4
4	51.43	3.75			腐植質シルト	黒褐					4
4	51.37	3.81			細粒火山灰	灰白					4
4	51.18	4.00			腐植質シルト	黒褐					4
4	51.06	4.12			細粒火山灰	灰白					4
4	50.78	4.40			腐植質シルト	黒褐					4
5	50.18	5.00			砂	暗灰					5

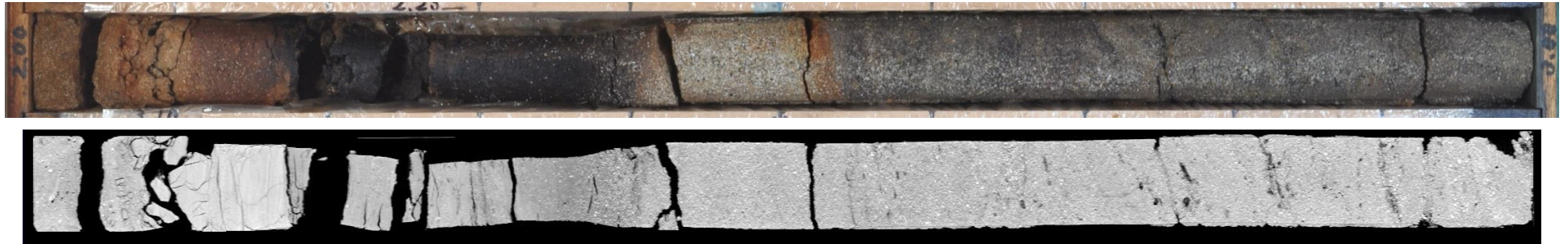




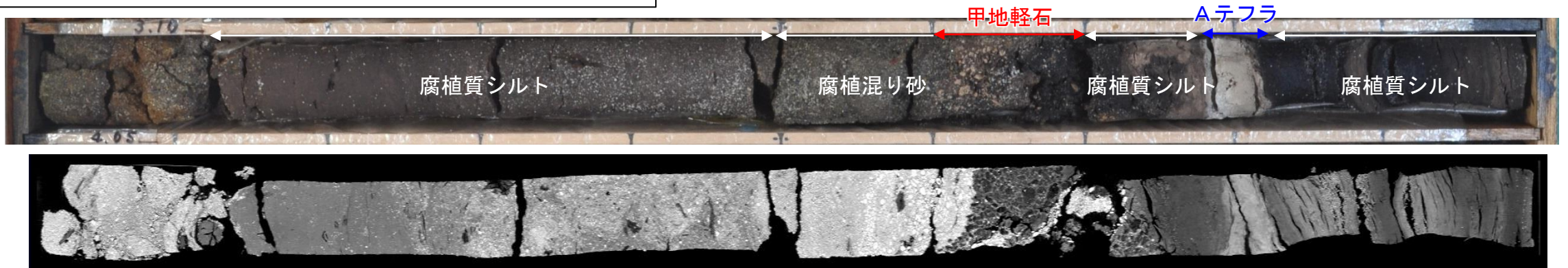
# J-2孔のCT解析結果

J-2 (掘削深度 : 2.00~3.00m, 孔口標高 : 55.18m)

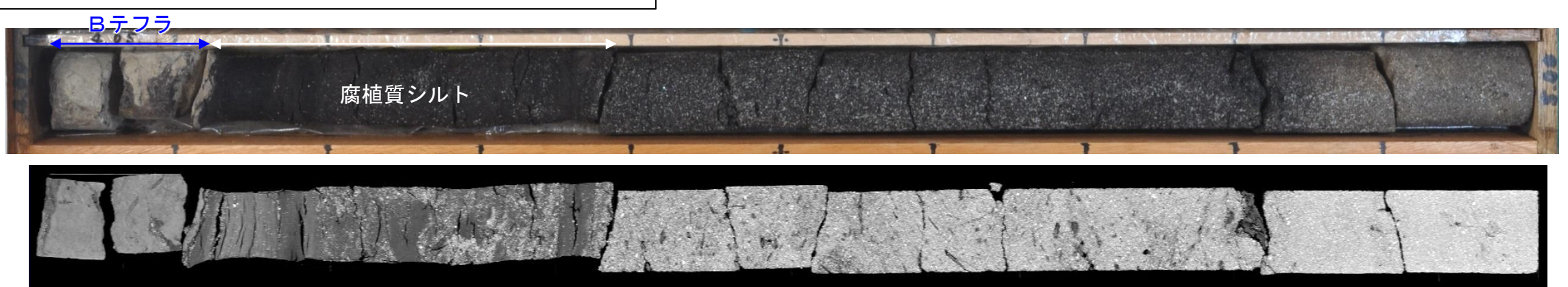
CT画像設定 WL:300 WW:2500 スライス厚:0.5mm



J-2 (掘削深度 : 3.00~4.00m, 孔口標高 : 55.18m)



J-2 (掘削深度 : 4.00~5.00m, 孔口標高 : 55.18m)



- 深度3.60~3.70mに軽石 (CT画像では最大1cm程度の黒色粒子: 甲地軽石) が密に集積している。
- 細粒火山灰が深度3.75~3.81m (Aテフラ) と深度4.00~4.12m (Bテフラ) が挟在する。
- 甲地軽石, Aテフラ, Bテフラは腐植質シルト中に挟在する。

N7-4孔

■

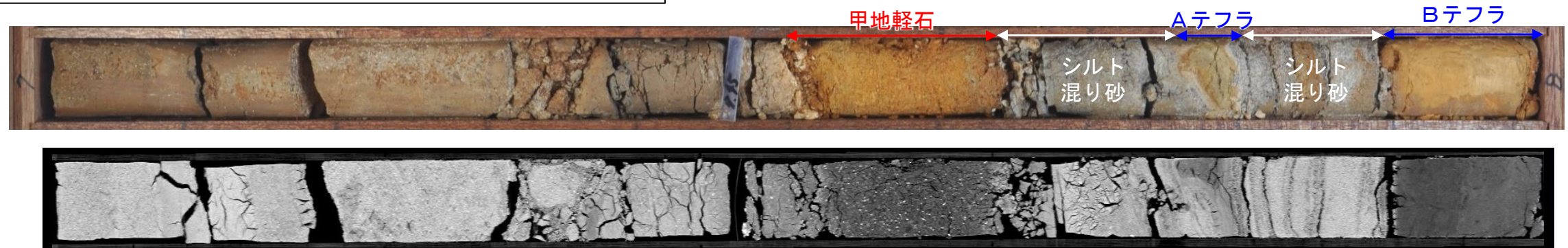
KP-4孔



# N7-4孔のCT解析結果

N7-4 (掘削深度 : 7.00~8.00m, 孔口標高 : 61.03m)

CT画像設定 WL:300 WW:2500 スライス厚:0.5mm



N7-4 (掘削深度 : 8.00~9.00m, 孔口標高 : 61.03m)



- 深度7.50~7.66mは粘土化した軽石(CT画像上では低CT値(黒色):甲地軽石)からなる。
- 深度7.76~7.80mは細粒火山灰(Aテフラ)からなる。
- 深度7.90~8.01mは粘土化した火山灰(Bテフラ)からなる。
- 甲地軽石とAテフラ, AテフラとBテフラの間はシルト混り砂(CT画像ではCT値の高い粒子)からなり, 3つの降下火砕物は連続しない。

# N7-4孔及びKP-4孔のコア観察結果

## N7-4孔

標尺 m	標高 E.L. +m	深度 G.L. -m	柱状 図	地質		色調	記事	測定月日 最終孔内水位	試料採取 試料名/ 採取深度	標尺 m
				地層名	層相					
	60.78	0.25		表土	礫混りシルト	茶褐	0.00~0.25m ・表土からなる。			
1					ローム	褐	0.25~8.01m ・主に褐色のロームと、 褐色~暗褐色の砂からなる。 ・3.06~3.27m 黄褐色の粘土化した粗粒火山灰を挟む(オレンジテフラ)。ホルンブレンドを多く含み、斜方輝石を少量含む。			
2					ローム	褐	・7.44~7.50m 灰白色の風化した火山灰質シルトからなる。 ・7.50~7.66m 粘土化した褐色の軽石を挟む(甲地軽石)。			
3	57.97	3.06			粗粒火山灰	黄橙	・7.66~7.76m 明褐色のシルト混り砂からなる。 ・7.76~7.80m 細粒火山灰を挟む(Aテフラ)。 ・7.80~7.90m 明褐色のシルト混り砂からなる。 ・7.90~8.01m 著しく粘土化した火山灰を挟む(Bテフラ)。			
4	57.76	3.27		火山灰層 (1m)	ローム	褐	8.01~10.00m ・褐色のシルト混り砂からなる。			
5	56.88	4.15			砂	暗褐 ~褐				
6										
7										
8	53.59	7.44			火山灰質シルト	灰白				
	53.53	7.50			軽石	明褐				
	53.37	7.66			シルト混り砂	明褐				
	53.27	7.76			粗粒火山灰	明褐				
	53.23	7.80			シルト混り砂	明褐				
	53.13	7.90			シルト混り砂	明褐				
	53.02	8.01			粗粒火山灰	明褐				
9				高位段丘堆積層 (H5)	シルト混り砂	褐				
10	51.03	10.00								

## KP-4

標尺 m	標高 E.L. +m	深度 G.L. -m	柱状 図	地質		色調	記事	測定月日 最終孔内水位	試料採取 試料名/ 採取深度	標尺 m
				地層名	層相					
	55.04	0.40		盛土 (fl)	碎石	灰	0.00~0.40m ・径10~50mmの碎石からなる。			
1				火山灰層 (1m)	砂	褐	0.40~1.53m ・褐色の砂からなる。 ・1.05~1.53mはシルト分含む。			
2	53.91	1.53			シルト混り砂	褐	1.53~1.75m ・褐色のシルト混り砂からなる。 ・径2mm程度の細礫を含む。			
	53.69	1.75			シルト	黄灰	1.75~2.18m ・灰黄色のシルトからなる。 ・2.05~2.13mにブロック状の砂を含む。			
	53.26	2.18			火山灰質シルト	灰白	2.18~2.21m ・灰白色の風化した火山灰質シルトからなる。			
	53.23	2.21			軽石	明褐	2.21~2.38m ・径2~15mmの明褐色の軽石(甲地軽石)からなる。 ・軽石の形状は水平方向に引き延ばされている。			
	53.06	2.38			シルト混り砂	黄灰	2.38~3.39m ・黄灰色のシルト混り砂からなる。			
	52.96	2.48			粗粒火山灰	明褐	・2.48~2.55mに明黄褐色の火山灰を挟む(Aテフラ)。			
	52.88	2.55			シルト混り砂	黄灰	・2.66~2.76mに赤褐色の火山灰を挟む(Bテフラ)。			
	52.78	2.66			シルト混り砂	黄灰	3.39~5.00m ・灰色の砂からなる。			
	52.68	2.76			粗粒火山灰	赤褐				
3				高位段丘堆積層 (H5)	シルト混り砂	黄灰				
4	52.05	3.39			砂	灰				
5	50.44	5.00								

KP-4.2.3/2.3m (火)  
 KP-4.2.45/2.45m (鏡、X)  
 KP-4.2.52/2.52m (火)  
 KP-4.2.61/2.61m (鏡、X)  
 KP-4.2.74/2.74m (火)

実施内容:  
 マ: マイクロスコープ観察  
 火: 火山灰分析  
 鏡: 鏡下観察による構成粒子の定量  
 X: XRD分析

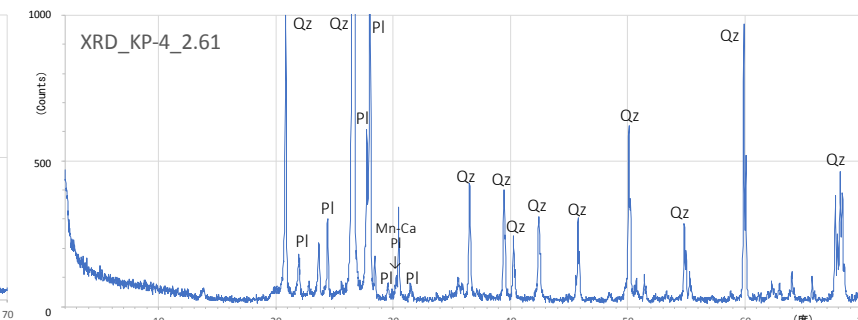
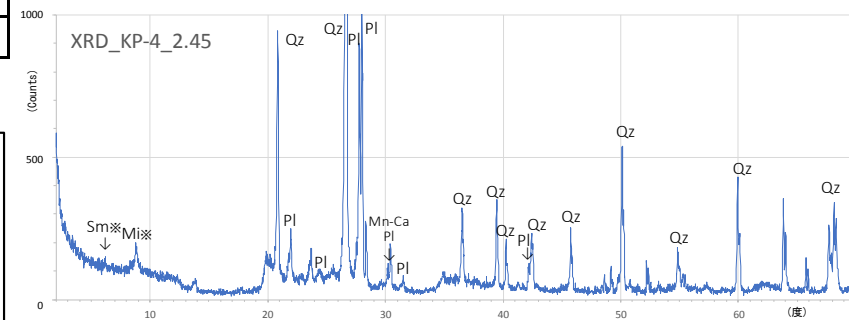
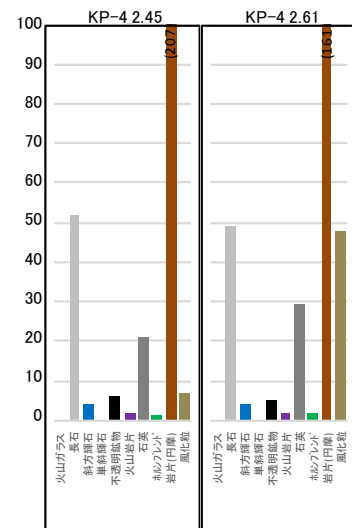
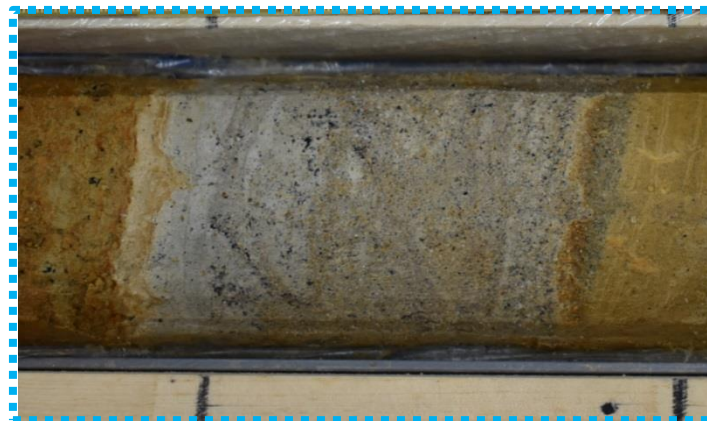
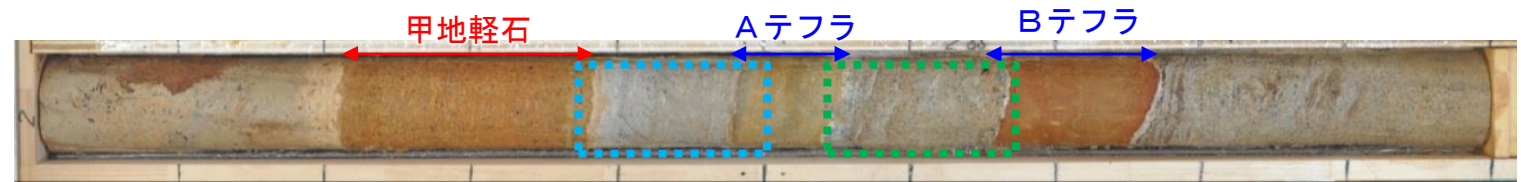


# KP-4孔の顕微鏡観察による構成粒子判定およびXRD分析結果

- 顕微鏡観察によるKP-4孔深度2.45m及び2.61mにおける構成粒子の詳細観察の結果、いずれも円摩された岩片が多く、火山ガラスは含まれない。
- 顕微鏡観察結果及びXRD分析(不定方位)結果から、砂層に含まれる鉱物は石英と長石類を主体とする。
- 甲地軽石とAテフラ、AテフラとBテフラの間には堆積性の砂層が存在しており、これら降下火砕物は連続しない。

		(砂)	(砂)	
孔名		KP-4	KP-4	
採取深度 単位:m		2.45	2.61	
試料名称		KP-4_2.45	KP-4_2.61	
粒子構成 ／ 鉱物組合せ	甲地軽石に含まれる本質的(初生的な)粒子	火山ガラス	0	0
		長石	52	49
		斜方輝石	4	4
		単斜輝石	0	0
		不透明鉱物	6	5
		新鮮で角ばった火山岩片	2	2
	甲地軽石の噴火に直接由来しない異質粒子	石英	21	29
		ホルンブレンド	1	2
		その他鉱物及び円摩された鉱物	0	0
		円摩された岩片	207	161
		風化粒	7	48
		生物由来粒子	0	0
	合計		300	300

KP-4 (掘削深度: 2.00~3.00m, 孔口標高: 55.44m)



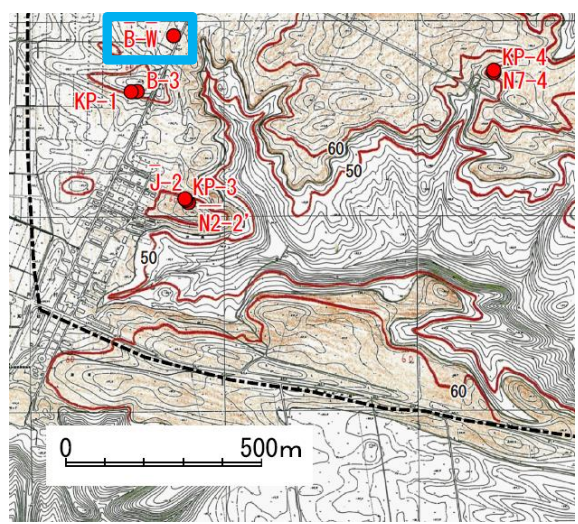
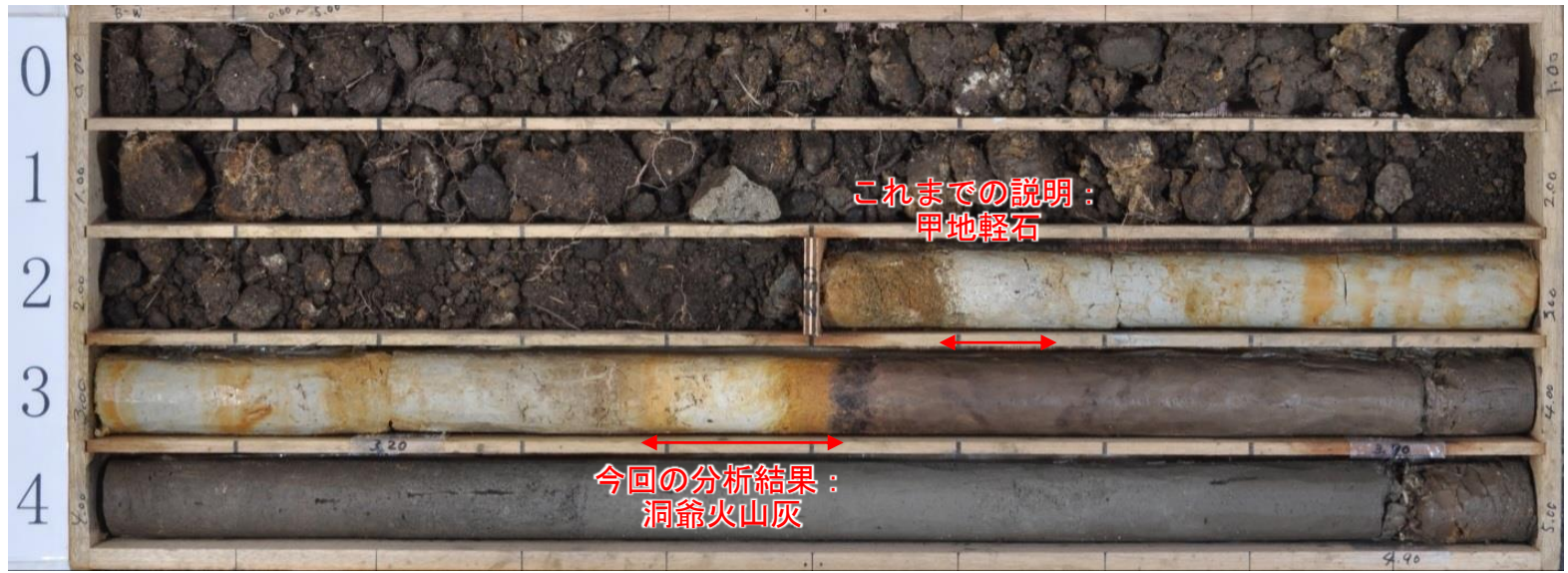
- Sm: スメクタイト(もしくは緑泥石)※
  - Mi: 雲母類※
  - Ha: ハロイサイト※
  - Ch: 緑泥石(もしくはカオリナイト)※
  - Ze: 沸石類
  - Gyp: 石膏
  - Gib: ギブサイト
  - Cri: クリストバライト
  - Qz: 石英
  - Pl: 斜長石
  - Ho: ホルンブレンド
  - Pyx: 輝石
  - Ca: 方解石
  - Do: 苦灰石(ドロマイト)
  - Ank: アンケライト
  - Mn-Ca: マンガン方解石
  - Py: 黄鉄鉱
- ※不定方位法のため粘土鉱物の一部は未確定

B-W孔



# B-W孔のコア写真・コア観察結果

B-W (掘削深度 : 0.00~5.00m, 孔口標高 : 54.99m)



標尺	標高 E. L. +m	深度 G. L. -m	柱状 図	地質		色調	記事	測定 最終 孔内 水位	試料採取 試料名/ 採取深度	標尺
				地層 名	層相					
1				盛土 (f1)	砂混り 腐植質 シルト	黒褐	0.00~2.50m (試掘) ・砂混り腐植質シルトからなる。碎石を含む。 2.50~2.60m ・褐色の軽石を含む砂からなる。 2.60~2.68m ・灰白色の風化した軽石からなる。 2.68~3.36m ・灰色のシルトからなる。一部褐色を呈する。 3.36~3.52m ・灰白~褐色の細粒火山灰からなる。 (洞爺火山灰) 3.52~8.63m ・腐植質シルトからなり、炭質物を含む。 ・3.52~3.76m 腐植質シルトからなる。 ・3.76~5.91m シルトからなる。	実施内容: マ: マイクロスコブ観察 火: 火山灰分析 鏡: 鏡下観察による 構成粒子の定量 X: XRD分析 B-W_2.55/2.55m (鏡, X) B-W_2.63/2.63m (火, 鏡, X) B-W_2.73/2.73m (鏡, X) B-W_2.82/2.82m (鏡, X) B-W_2.92/2.92m (鏡, X) B-W_3.05/3.05m (鏡, X) B-W_3.1/3.1m (鏡, X) B-W_3.15/3.15m (鏡, X) B-W_3.22/3.22m (鏡, X) B-W_3.28/3.28m (鏡, X) B-W_3.45/3.45m (鏡, X, 火) B-W_3.51/3.51m (鏡, X)	1	
2	52.49	2.50							2	
	52.39	2.60		軽石混り砂	褐					
	52.31	2.68		軽石	灰白					
3				高位段丘堆積層 (H5)	シルト	灰			3	
	51.63	3.36			細粒火山灰	灰白~褐				
	51.47	3.52			腐植質シルト	黒褐				
4					シルト	褐灰			4	
	51.23	3.76								
5									5	



- 深度2.60m~2.68m : 灰白色の風化した軽石からなる。
- 深度2.68m ~3.36m : 灰色のシルトからなる。一部褐色を呈する。
- 深度3.36m ~3.52m : 灰白~褐色の細粒火山灰からなる。



# B-W孔のコア写真・コア観察結果

B-W (掘削深度: 5.00~10.00m, 孔口標高: 54.99m)



B-W (掘削深度: 10.00~15.00m, 孔口標高: 54.99m)

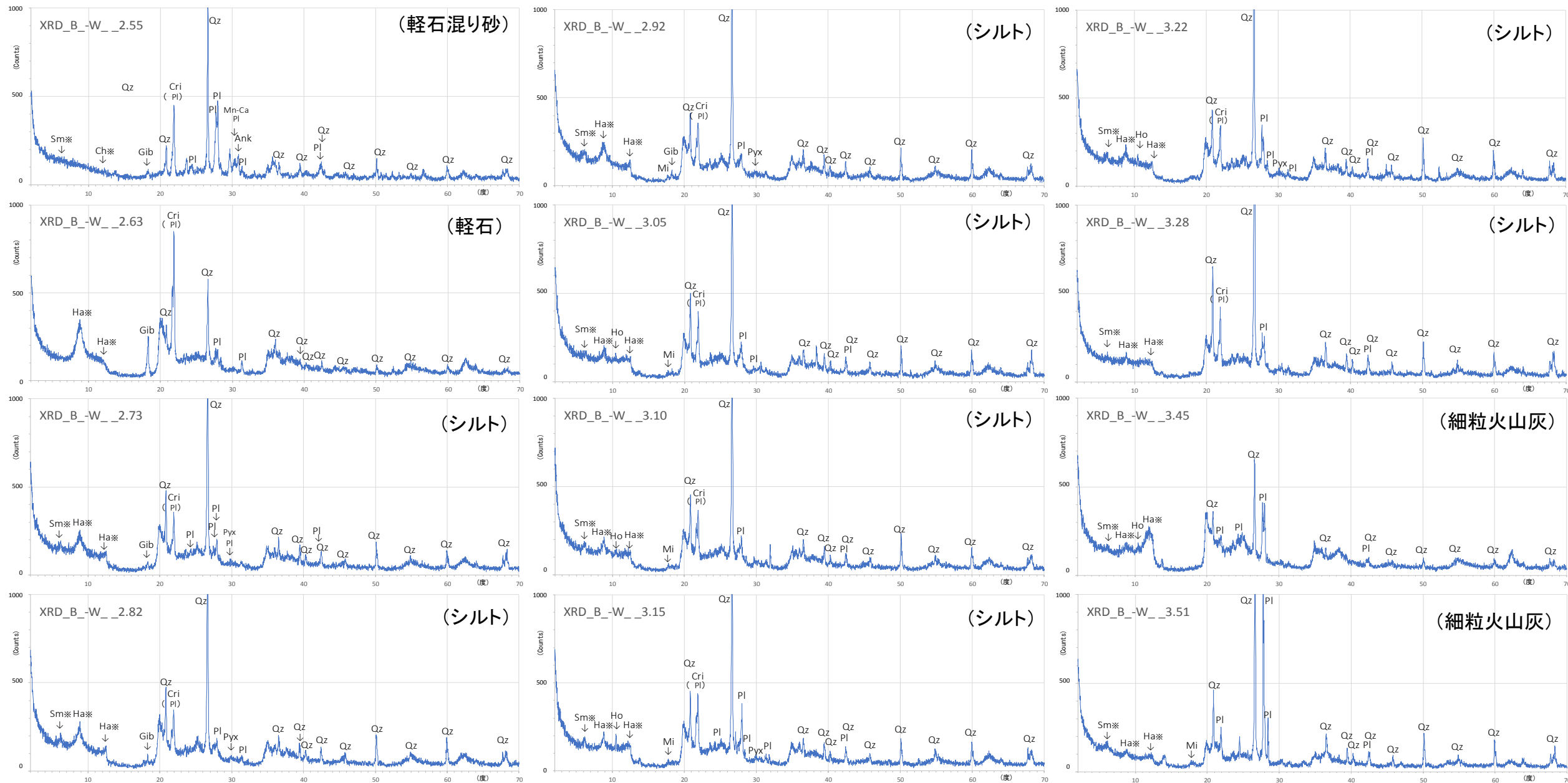


標尺	標高	深度	柱状図	地質		色調	記事	最終測定日 測定月日 最終孔内水位	試料採取 試料名/ 採取深度	標尺			
				地層名	層相								
6	49.08	5.91	[Symbol]	シルト	腐植質シルト	黒褐	3.76~8.63m ・腐植質シルトからなり、炭質物を含む。 ・3.76~5.91m シルトからなる。 ・5.91~6.31m 砂混り腐植質シルトからなる。 ・6.31~7.00m 砂質シルトからなる。 ・7.00~7.25m シルト混り砂からなる。 ・7.25~7.66m 腐植質シルトからなる。 ・7.66~8.63m 砂混り腐植質シルトからなる。			6			
	48.68	6.31		砂混り腐植質シルト	灰黄	8.63~10.28m ・シルト混り砂からなる。 ・粗粒~極粗粒砂を主体とし、径4mm程度(最大12mm)の細礫を含む。 ・塊状無層理である。							7
7	47.99	7.00	[Symbol]	砂質シルト	腐植質シルト		黒褐						
	47.74	7.25		シルト混り砂	灰黄	高段段丘堆積層 (H5)						8	
	47.33	7.66		砂混り腐植質シルト	黒褐								
9	46.36	8.63	[Symbol]	シルト混り砂	灰白					9			

標尺	標高	深度	柱状図	地質		色調	記事	最終測定日 測定月日 最終孔内水位	試料採取 試料名/ 採取深度	標尺
				地層名	層相					
11	44.71	10.28	[Symbol]	(H5)シルト混り砂	シルト混り砂	灰白	8.63~10.28m ・シルト混り砂からなる。 ・粗粒~極粗粒砂を主体とし、径4mm程度(最大12mm)の細礫を含む。 ・塊状無層理である。			11
	43.51	11.48		砂子又層上部層 (S3)	礫混り砂	灰黄				
14	41.42	13.57	[Symbol]	軽石混り砂	灰黄					14
	39.99	15.00								



# B-W孔のXRD分析結果



Sm: スメクタイト(もしくは緑泥石)※  
 Mi: 雲母類※  
 Ha: ハロイサイト※  
 Ch: 緑泥石(もしくはカオリナイト)※  
 Ze: 沸石類  
 Gyp: 石膏  
 Gib: ギブサイト  
 Cri: クリストバライト  
 Qz: 石英

Pl: 斜長石  
 Ho: ホルンブレンド  
 Pyx: 輝石  
 Ca: 方解石  
 Do: 苦灰石(ドロマイト)  
 Ank: アンケライト  
 Mn-Ca: マンガン方解石  
 Py: 黄鉄鉱  
 ※不定方位法のため粘土鉱物の一部は未確定

- B-W孔における軽石層とその上下層において、各層全体(採取試料未洗浄)での構成鉱物の傾向を把握する目的でXRD分析(不定方位)を実施した。
- 鉱物組み合わせについて、軽石層とその上下層全体を通して斜長石のほか石英・クリストバライトの含有が認められる。
- 深度2.63m(軽石層)と深度3.45m(細粒火山灰層)では、相対的に石英の含有量が少ない。