

4. ボーリング調査結果

4-1. 調査目的

段関・大代地区と姫田地区は平野部伏在断層を対象としたトレンチ箇所と比較検討，川端地区は鳴門断層を対象としたトレンチ箇所の選定を目的としてボーリング調査を行った．各地区のボーリング調査目的は以下に示す．

<鳴門市大津町段関・大代地区>

平野部伏在断層を対象とし，トレンチ掘削位置を決定するため，また，トレンチ底以深の地質構造を把握することを目的として実施した．

ボーリング位置は，地形的に推定した断層位置から南北に10m離してボーリングを2本実施した．また，その北側で伏在断層を確認するために，さらにもう一本ボーリングを追加した．このボーリングでは和泉層群基盤を確認し，さらに断層下盤の上部更新統まで掘削した．

<鳴門市大津町姫田地区>

平野部伏在断層を対象としたトレンチ調査で，段関・大代地区と比較検討することを目的として，ボーリング調査を実施した．

ボーリングの位置は，段関・大代地区同様，地形的に推定した低断層崖を挟んで各々南北に10m離して配置した．

<板野町川端地区>

鳴門断層を対象とし，断層の位置を確認するとともに，トレンチ掘削予定地内の地質状況、およびトレンチ底以深の地質状況の把握を目的とした．

4-2. 調査方法

ボーリング調査に使用した機械、コアチューブ等の仕様を表4-2・1に示す。

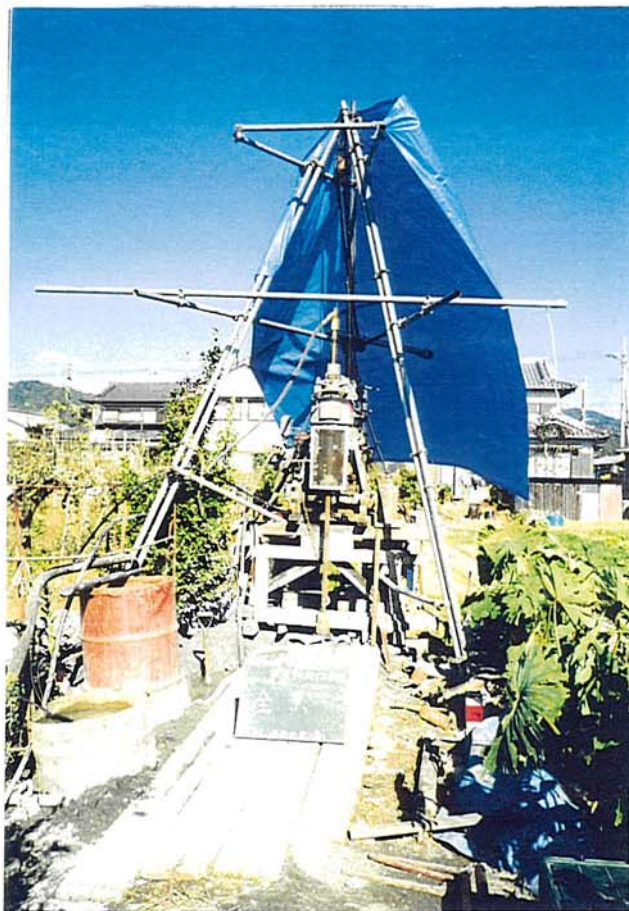
表4-2・1 ボーリング機械仕様一覧表

使用機械	名称	仕様	製造元
ボーリングマシン	D-2-G-58型	350m掘削可能	東邦地下工業
ポンプ	DG3B型	毎分53リットル送水可能	東邦地下工業
コアチューブ	コアパックチューブ スリットタイプ		コアパック(株)

コアチューブは、アクリル管を使用した三重管コアチューブを用いたことにより、コアの採取率を上げることができた。また、乱れの少ない試料を採取することができた。

ボーリング掘削口径は86mm、コア径は70mmである。

採取したコアは、縦方向に半割りし、観察した上で、コア写真を撮影した。各地区のボーリング作業状況の写真を写真-1～写真-3に示す。



写真－１ 段関・大代地区ボーリング作業状況



写真－２ 姫田地区ボーリング作業状況



写真－3 川端地区ボーリング作業状況

4－3．調査位置，実施期間及び担当者

段関・大代地区，姫田地区，川端地区の調査位置を図4－3・1～図4－3・3に示す．

ボーリングは，地形的に推定される断層を挟んで南北に各々1本ずつ，また，補足的に北側ないし南側にボーリングを実施した．

ボーリング調査の実施期間は下記のとおりである．

- ・鳴門市大津町段関・大代地区：平成10年8月10日～平成10年10月30日

- ・鳴門市大麻町姫田地区：平成10年8月17日～平成10年9月5日

- ・板野郡板野町川端地区：平成10年6月10日～平成10年6月30日

担当者：現場管理，ボーリングコア観察の担当者は次のとおりである．

森野道夫，能見忠歳，市原 健，竹野恵美

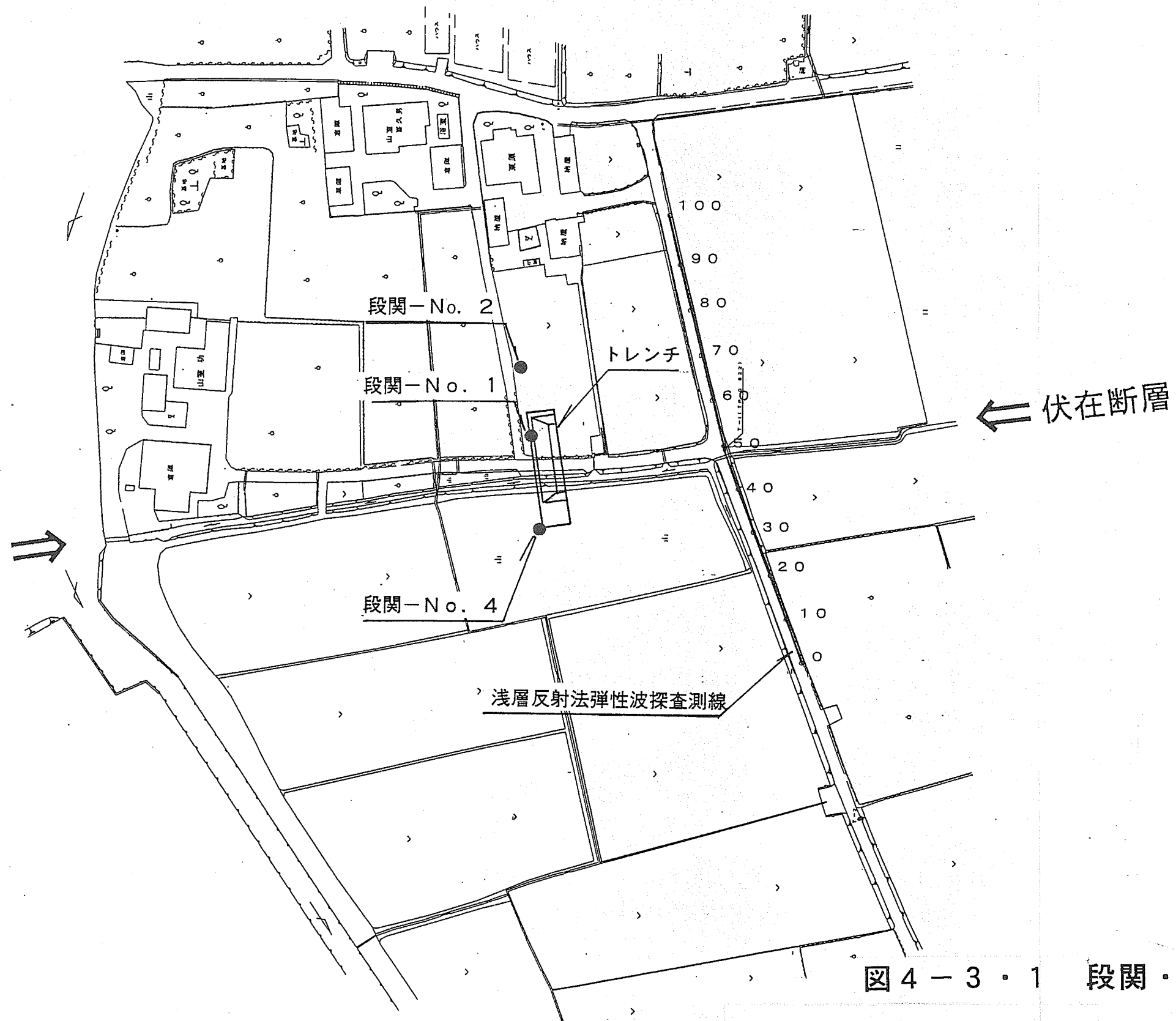
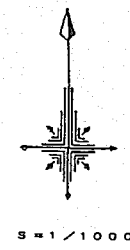


図 4 - 3 ・ 1 段関・大代地区調査位置図

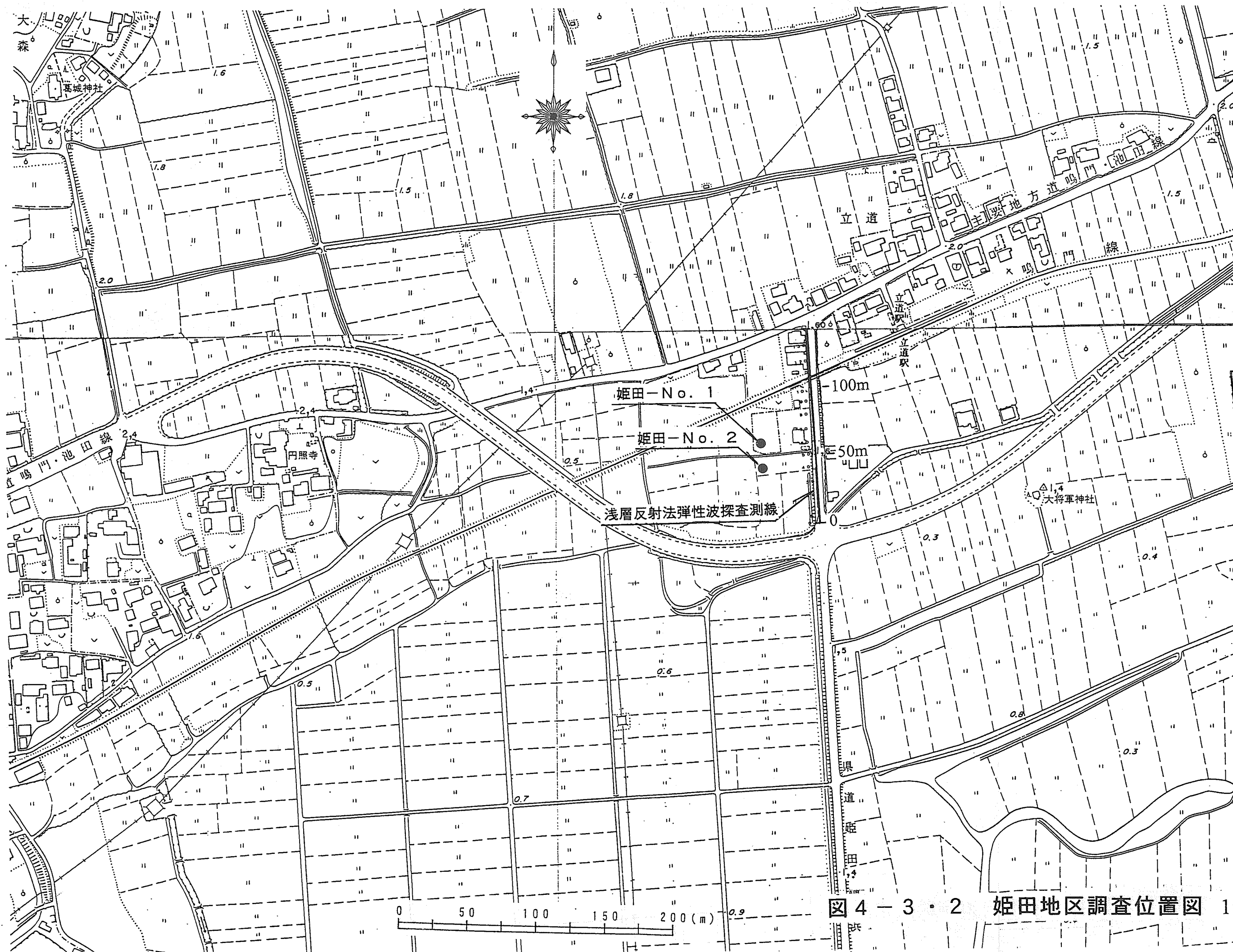


図 4 - 3 - 2 姫田地区調査位置図 1:2500

4-4. 段関・大代地区調査結果

4-4・1. 完新統～上部更新統の層序

平成9年度報告書では、沖積層の層序を表4-4・1のように区分していた。この区分は徳島県臨海地帯の地盤（1964）に基づいている。

表4-4・1 吉野川下流における沖積層の層序

完新世	{	沖 積 層	{	最上部粘土層	粘土層～シルト層
				上部層	砂・砂礫層
				中部層	粘土～シルト層
				アカホヤ火山灰層	火山灰
				下部層	砂，砂礫層
後期更新世	{	上部洪積層	{		砂礫層

今回の調査ボーリング結果から、表4-4・2に示す層序に一部変更した。

表4-4・2 吉野川下流における完新統・上部更新統の層序

完新世	{	完 新 統	{	最上部粘土層	粘土層～シルト層
				上部砂層	粗粒砂層
				上部砂・シルト互層	細粒砂・シルト層
				鬼界アカホヤ火山灰	火山灰
				中部粘土層	粘土～シルト層
後期更新世	{	上部更新統	{	下部砂層	粗粒砂，砂礫層
				下部粘土層	粘土，腐植土
				下部砂礫層	砂礫層

4-4・2. コア観察

図4-3・1に示す3地点でボーリング調査を行った。

各ボーリング孔の地質，コアの対比，年代測定結果などを以下に述べる。

No.1（掘削深度50m，標高0.69m）

<位置>

- ・推定断層より10m北側に位置する。

<コア観察>

- ・地表～深度0.37mまでは耕作土。
- ・深度0.37m～深度3.90mまで粘土～シルト層からなる。高師小僧が認められる黄褐色粘土層や青色粘土層，赤色粘土層と特徴ある層相が分布する。
- ・深度3.90m～深度7.30mまで中粒～粗粒の砂層主体。
- ・深度7.30m～深度14.65mまで中粒な砂層～シルト層を挟む。深度10.16mより下位層には貝殻片が混じる。
- ・深度14.65m～16.07mまで，中粒な砂層からなる。
- ・深度16.07m～深度24.15mまで粘土～シルト層を主体とし一部砂層を挟む。
- ・深度24.15m～深度28.90mまで粗粒～中粒の砂層からなる。深度26.00m～26.20m，深度28.55m～深度28.90mには断層が認められる。断層の傾斜は，前者が 65° ，後者は3本の断層があり，傾斜は 45° ～ 50° である。
- ・深度28.90m～深度36.15mまで砂礫層～粗粒砂層からなる。
- ・深度36.15m～深度44.3mまでは，粘土層からなる。一部砂礫を含む。深度41.90m～深度42.80mまで黒色の腐植土層が分布する。
- ・深度44.30m～深度50.00mまで砂層から礫層を主体とする。礫径は径80mm以下で亜円礫である。また，砂礫～中粒砂へと上方細粒化がみられる。
- ・火山灰はコア観察時（肉眼）には認められなかったが，定量的に分析した結果，深度15.90m～16.00mに火山灰の濃集層準が認められ，屈折率の分析から鬼界アカホヤ火山灰であることが判明した。
- ・貝殻片は，深度10.16m～深度25.60mの層準内に分布する。
- ・深度7.30m～深度14.65m，深度24.15m～深度28.90mでは，顕著なラミナが認められ，前者が 5° ～ 10° ，後者が 25° ～ 30° のラミナの傾斜が観察できる。

No. 2 (掘削深度75m, 標高0.66m)

<位置>

- ・ボーリングはNo.1から15m北側に位置する.

<コア観察>

- ・地表～深度0.30mまで, 耕作土.
- ・深度0.30m～深度1.50mまでシルト層主体. 深度0.52m～深度1.00mの粘土は黄褐色粘土が分布し, その中に高師小僧がみられる.
- ・深度1.50m～深度5.00mまで中粒な砂層からなる. 深度4.18m～深度4.20mの黑色粘土の薄層を挟む.
- ・深度5.00m～深度11.80mまで細粒の砂層や砂とシルトの互層からなる. 深度6.70mより下位層では貝殻片を多く含む.
- ・深度11.80m～深度12.42mまで中粒の砂層からなる.
- ・深度12.42m～深度13.80mまで粘土層～シルト層で構成され, 一部砂層を挟む.
- ・深度13.80m～深度15.40mまで細粒から中粒の砂層を主体とする. 貝殻片を多く含む.
- ・深度15.40m～深度20.0mまで粘土層～シルト層を主体とする.
- ・深度20.00m～深度26.80mまで粗粒な砂層, 礫層からなる. 礫種は和泉層群起源の砂岩, 三波川帯起源の結晶片岩が含まれる.
- ・深度26.80m～深度27.84mまでは, 灰色～黄灰色のシルト層からなる.
- ・深度27.84m～深度32.20mまでは, 粗粒な砂層, 砂礫層からなる. 礫径は径40mm以下であり, 礫種は砂岩, 結晶片岩からなる.
- ・深度32.20m～深度35.5mまで和泉層群破碎帯, 深度35.50m～深度65.50mまで三波川結晶片岩破碎帯が分布する. 破碎帯の多くは断層ガウジとなっている.
- ・深度65.5m～深度65.8mまでは黑色粘土層である. おそらく上部更新統の粘土層と考えられる
- ・深度65.8m～深度75.0mまで砂礫層からなる. 礫は亜円礫～亜角礫である.
- ・火山灰はコア観察時には確認できなかったが, 分析した結果, 深度12.20m～12.30mに鬼界アカホヤ火山灰の濃集層準が認められた.
- ・貝殻片は, 深度6.70m～深度21.58m内の層準に分布する.
- ・深度5.00m～深度11.80mに分布する砂・シルト層準において, 深度6.70m付近にラミナの傾斜が観察でき, 10°傾斜している.
- ・深度69.80m～深度69.90mに介在する粘土層から花粉分析を行った. 詳細は次章で述べる.

No. 4 (掘削深度50m, 標高0.17m)

<位置>

- ・推定伏在断層よりも10m南側に位置する.

<コア観察>

- ・地表～深度0.30mまで耕作土
- ・深度0.30m～深度3.60mまで, シルト層を主体とする. 深度0.30m～深度0.81mの黄褐色粘土層が分布し, 付近に高師小僧がみられる. 深度2.91m～深度3.00mには赤色粘土層が分布する.
- ・深度3.60m～深度7.23mまで, 中粒～粗粒の砂層からなる.
- ・深度7.23m～深度17.40mまで, 砂・シルト互層からなる. 深度13.23mより以深で貝殻片がみられる. 特に深度14.84m～深度19.00mでは生痕や貝殻が多く認められる.
- ・深度17.40m～深度19.18mまで, 細粒～中粒の砂層からなる. 深度18.00m～深度18.20mでは貝殻片の濃集層準がみられる.
- ・深度19.18m～深度27.16mまで, 粘土層, シルト層を主体とし, 一部中粒な砂層を介在する. 深度23.30m～深度23.35mではチャートの円礫を含む.
- ・深度27.16m～深度30.20mまで中粒の砂層からなる. 貝殻片を含む.
- ・深度30.20m～深度31.88mまで砂とシルトの互層からなる.
- ・深度31.88mm～深度36.61mまで, 粗粒な砂層主体とし, 一部砂礫層が介在する.
- ・深度36.61m～深度44.43mまで粘土からシルト層を主体とする. 深度41.80m～深度42.42mまで黒色粘土の腐植土が分布する.
- ・深度42.42m～深度50.00mまで粗粒な砂層・礫層を主体とする. 一部の砂層が緑灰色を示す. 礫径は径100mm以下からなり, 礫種はチャートや砂岩から構成される.
- ・火山灰はコア観察時には確認できなかったが, 分析した結果, 深度19.00m～19.10mに鬼界アカホヤ火山灰の濃集層準が認められた.

段関No. 1ボーリングコア写真



段関No. 4ボーリングコア写真

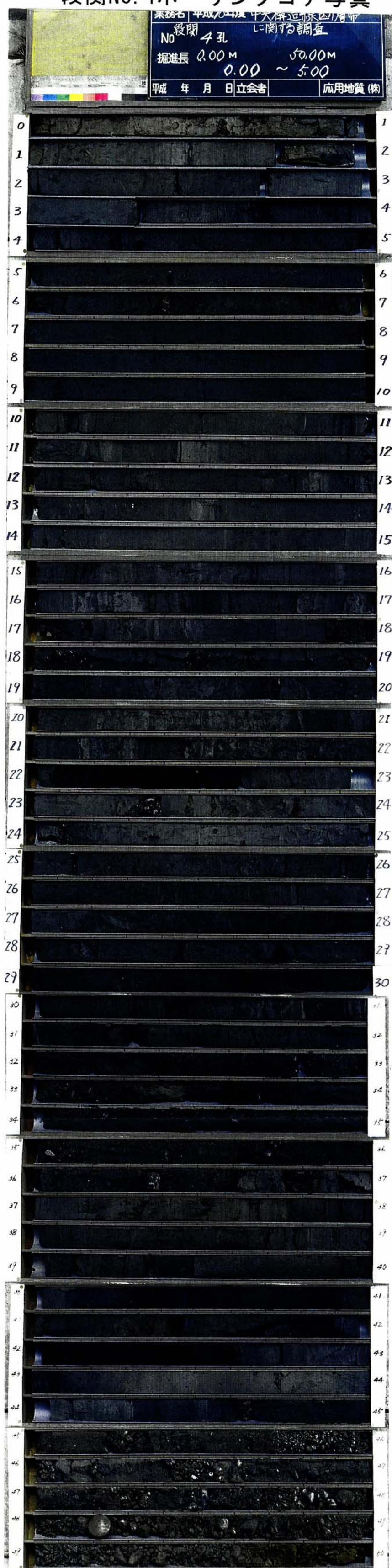
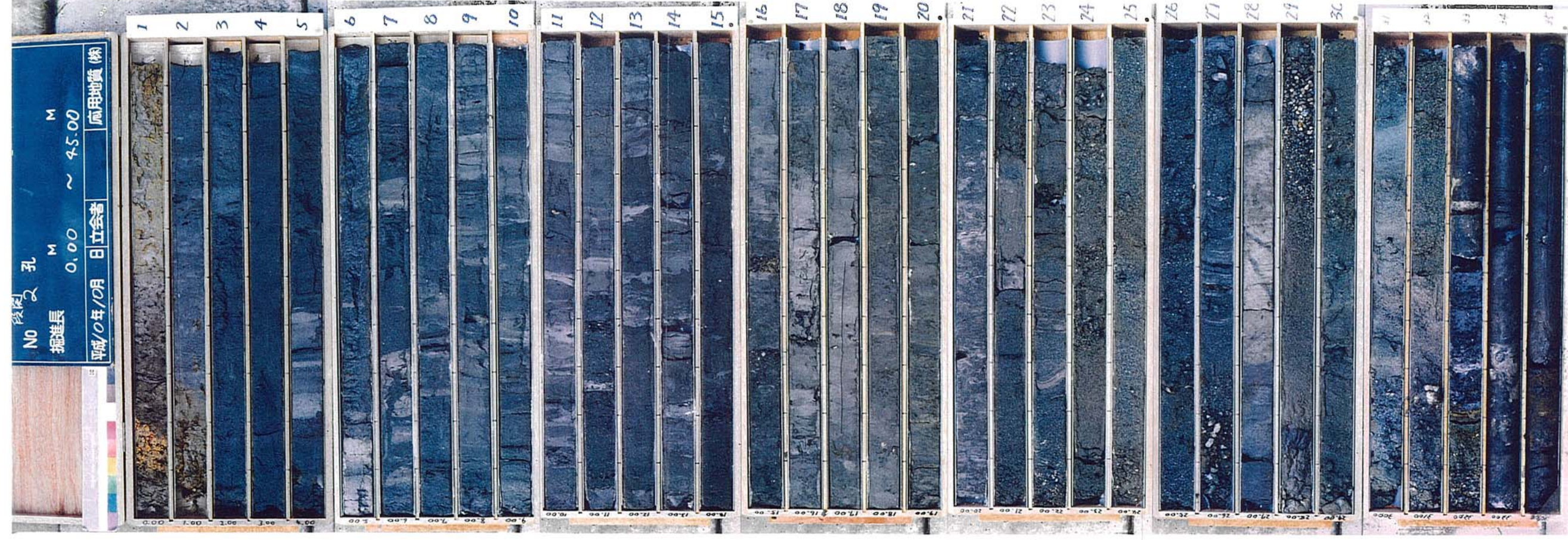


写真-1 段関No. 1, No. 4ボーリングコア写真

段関 No.2 ボーリングコア写真



4-4-3. コアの対比

ボーリングコアをA層～Q層に細区分し、コアを対比した。

表4-4-3に細区分の一覧表を示す。また、図4-4-2にコアの対比図、図4-4-3に地質断面図を示す。

表4-4-3 地層の細区分 一覧表

地層名	細区分	層 相	¹⁴ C年代(y.B.P)
最 上 部 粘 土 層	A 層	黄褐色粘土. 高師小僧が多く分布する.	
	B 層	暗灰色シルト層.	1,560±40
	C 層	青色粘土層の薄層 (B層中に分布)	1,690±50
			1,940±60
	D 層	灰白色シルト質砂層. 材化石が多い.	2,990±60
	E 層	シルト層	2,800 ～ 3,100
	F 層	シルト層	
	G 層	赤色粘土層	
	H 層	シルト層	
上 部 層	I 層	砂・シルト互層	
	J 層	中粒～粗粒砂層主体	
	K 層	中粒砂層主体	
	L 層	中粒砂層でシルト層の挟みあり.	
	M 層	細粒砂層とシルト層互層	
アカホヤ火山灰		鬼界アカホヤ火山灰濃集層準	6,300
中 部 層	N 層	粘土・シルト層	6,800～8,200
下部砂層	O 層	粗粒砂層を主体とする	
下部粘土層	P 層	ピート層を含む黒色粘土層	11,000～12,000
下部砂礫層	Q 層	砂礫層	

最上部粘土層のA層, B層, D層は3孔で連続する. B層中に挟まれたC層は, 厚さ5mm程度と薄い地層であるが, 青色～青黒色の粘土であり, 連続性がよく, No.1とNo.4で対比できる.

最上部粘土層のD層～I層は赤色粘土層(G層), 砂・シルト互層(I層: ラミナ顕著)の分布が特徴的であり, No.1, No.4で対比できる. 北側のNo.2ではこれらの地層は欠如している. なお, No.2のD層はNo.1とNo.4のボーリングコアを比較して, やや粗粒であり, J層に相当する可能性もある.

上部砂層と上部砂・シルト互層は層相によるコアの対比が難しい. J層は粗粒砂層と中粒砂層の境界, K層は中粒砂層と砂・シルト互層で対比した. K層とL層は貝化石出現層の上限で区分した. また, 上部砂・シルト互層L層下面に鬼界アカホヤ火山灰の濃集層準が認められる.

コアの対比では砂層と砂・シルト互層(J層～M層)の対比は, 層相からでは難しく花粉分析などのコアの総合的分析が今後の課題といえる.

中部粘土層は層相と¹⁴C年代測定から3孔で対比できる。

下部粘土層は腐植土を伴う粘土層であり、層相から対比できる。No.2の粘土層は深度26.15m～深度27.05mに分布し、他の2孔と比較して出現深度が浅く、また層厚が薄い特徴があるが、¹⁴C年代測定結果から下部粘土層に対比できる。

No.2の和泉層群・三波川結晶片岩破碎帯の下位層には¹⁴C年代測定34,400±330 (y.B.P)の砂礫層が分布する。

S

N

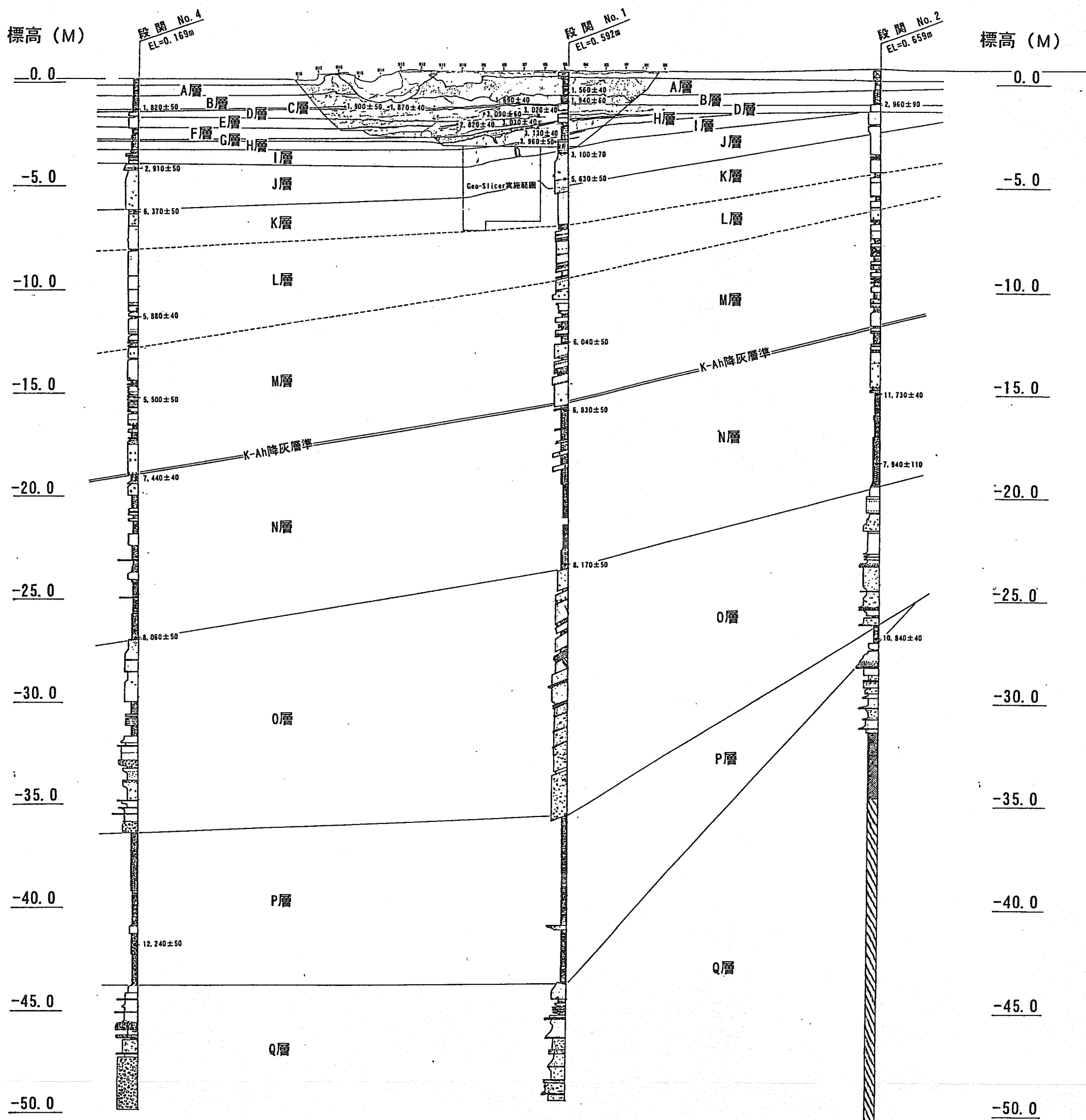


图 4-4-2

段関・大代地区地層対比図

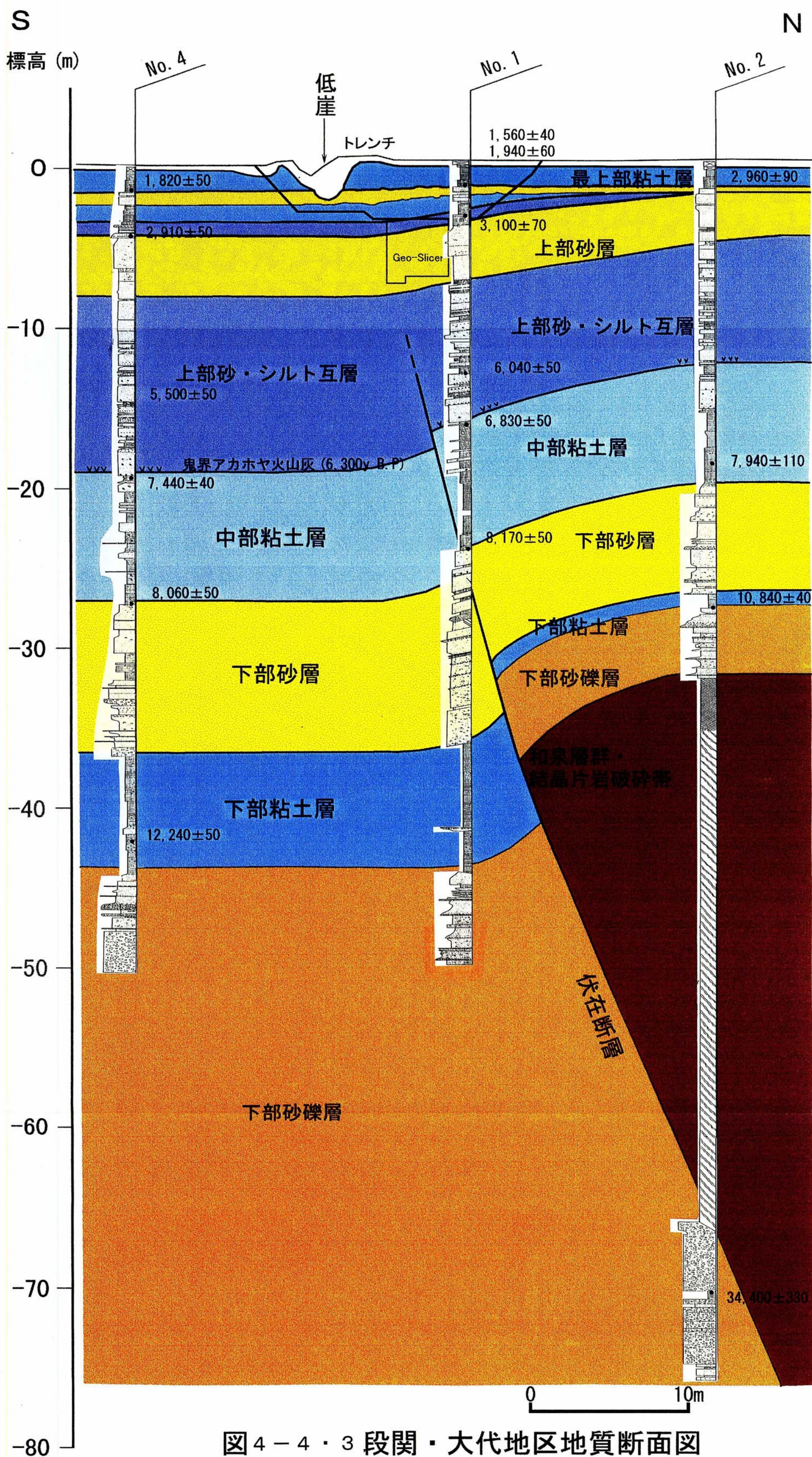


図 4 - 4 ・ 3 段関・大代地区地質断面図

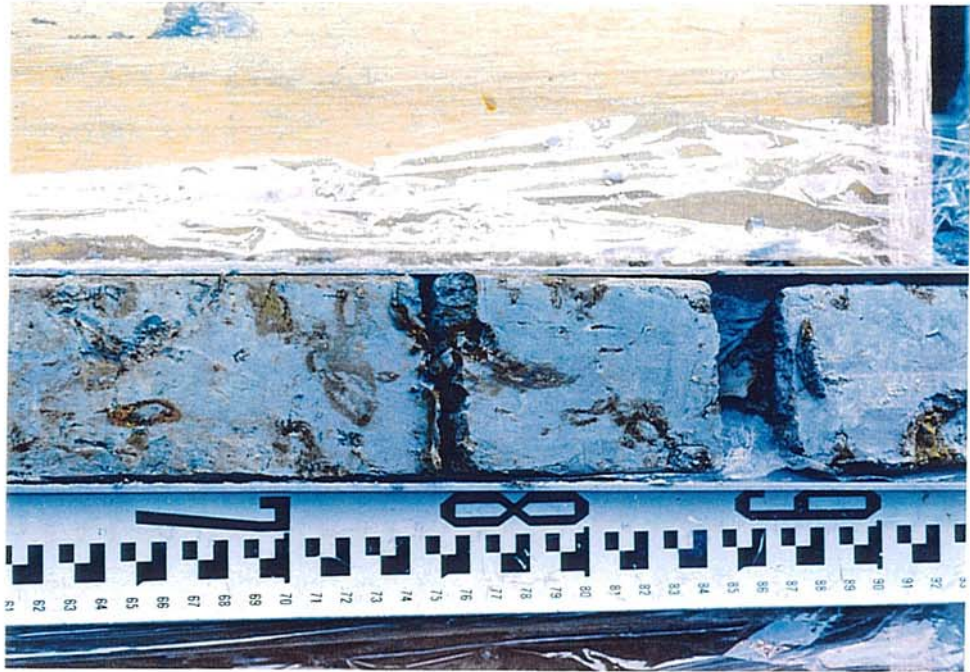


写真 - 1 No. 1 深度0.70～0.90m
A層の黄褐色粘土層・高師小僧を多く含む。

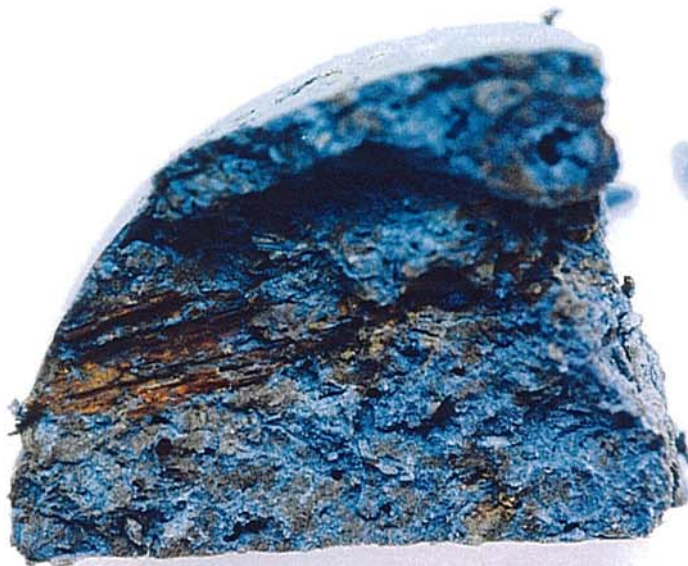


写真 - 2 同上. 植物の茎.
褐鉄鉱に置換しており, ^{14}C 年代値は得られなかった。

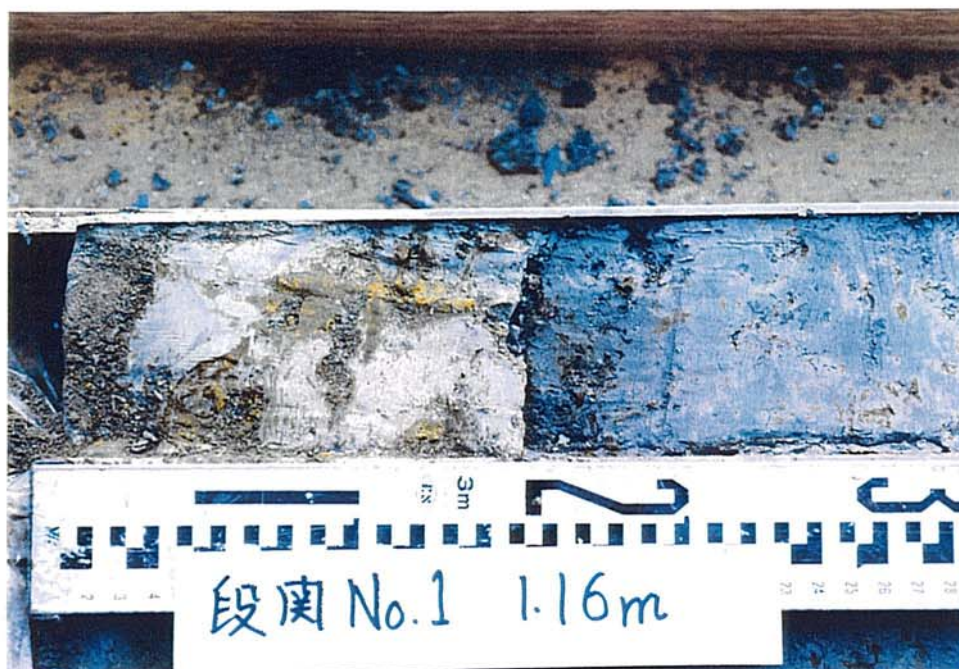


写真 - 3 No. 1 深度1.16m.

黄褐色シルト層 (A層) とシルト層 (B層) の境界.

B層最上部に含まれる植物片の ^{14}C 年代値は $1560 \pm 40\text{y. B. P}$



写真 - 4

No. 4 深度1.50m

深度1.53mまでシルト層 (B層) でその上部に青色粘土層 (C層) が分布している.



写真 - 5

No. 1 深度2.60～2.80m
赤色粘土層 (G層)



写真 - 6

No. 1 深度3.50～4.00m
砂・シルト互層 (I層)
でラミナが顕著である.

4-4-4. 伏在断層

北側No.2では深度32.2m～深度65.8mまで和泉層群・三波川結晶片岩破碎帯が分布し、深度65.8mより砂礫層になる。コア観察では、深度65.8mで破碎帯と砂礫層の境界認められ、その境界付近に伏在断層がとおると推定した。

断層破碎帯を固定・研磨して観察を行った結果、深度65.5m～深度65.8mまでの黒色粘土層は、亜角～亜円礫を含む粘土層（おそらく上部更新統）であることが明らかになった。粘土層中にも弱いセン断面がみられるが、深度65.5mの白色断層ガウジと黒色粘土層の境界にはせん断面が密集し、せん断面は逆断層成分を含む右横ずれのセンスを示す。断層面の傾斜は60°で、水平方向に対して120°斜交した条線がみられる。

今後さらなる検討は必要であるが、伏在断層は深度65.5m付近をとおると考えている。

また、中央部に位置するNo.1では、深度26.0m～深度26.2mにかけては、下部砂層中で傾斜70°の高角度の断層が認められる。

地層の対比から下部層ほど変位量が大きくなっており、断層変位の累積性が明瞭に認められる。

写真-1、写真-2に伏在断層コア写真（近接写真）を示す。また、白色断層ガウジと黒色粘土層の境界付近のセン断面を状況を写真-3に示す。

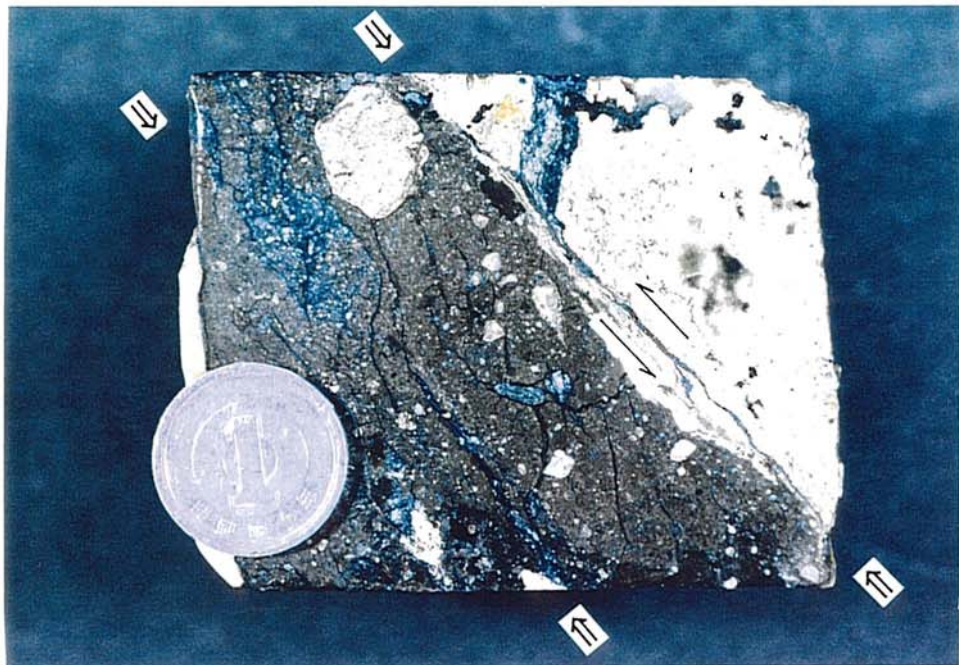
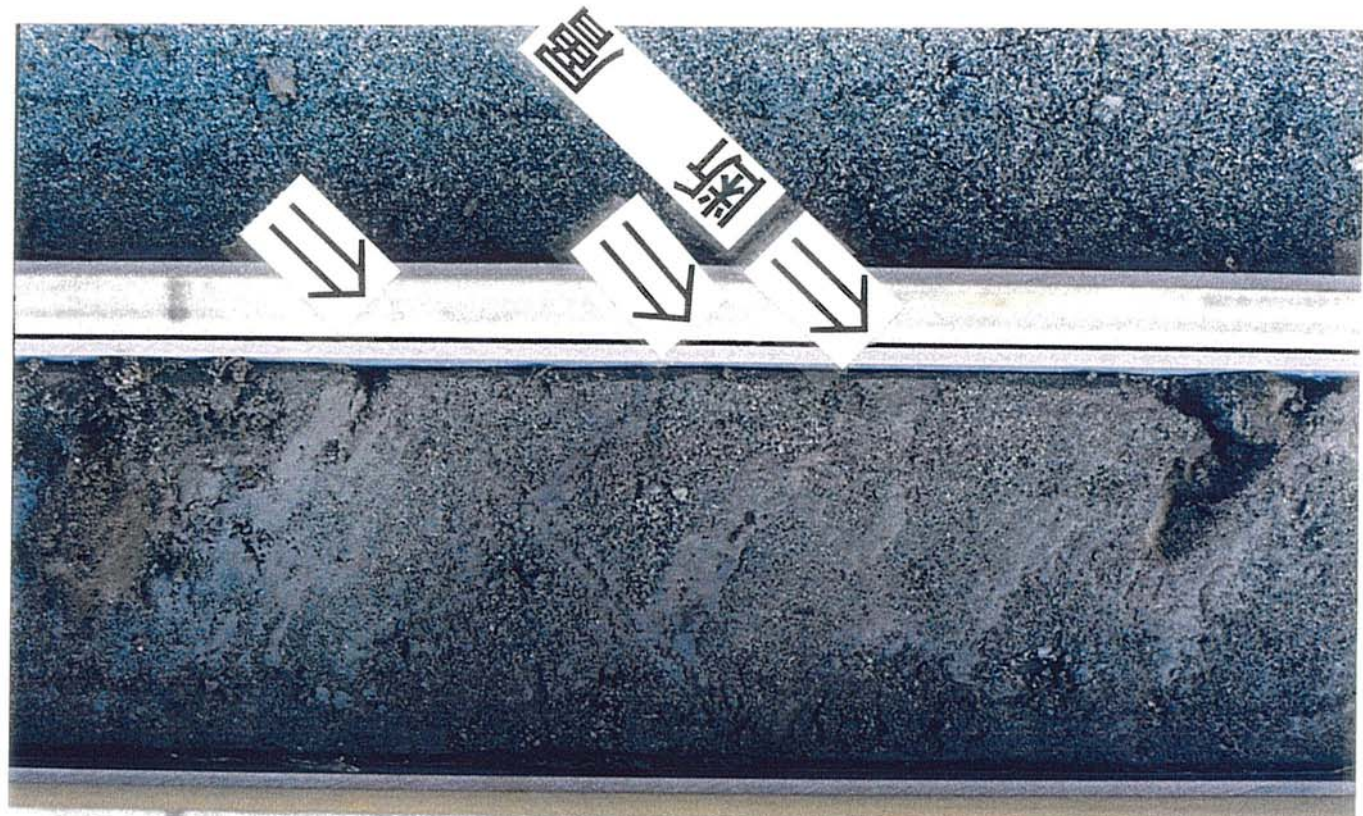


写真-3 No. 2 コア深度65.5m付近。白色断層ガウジと黒色粘土層の境界を固定し、縦方向にカットし研磨した面。写真は深度方向である。白色断層ガウジと黒色粘土層の境界にせん断面が発達している。白色断層ガウジ中の黒色の部分は古いせん断面であり、その変形から境界部のせん断面は逆断層のセンスを示す。境界の下にも逆断層のセンスを示すせん断面が発達している。



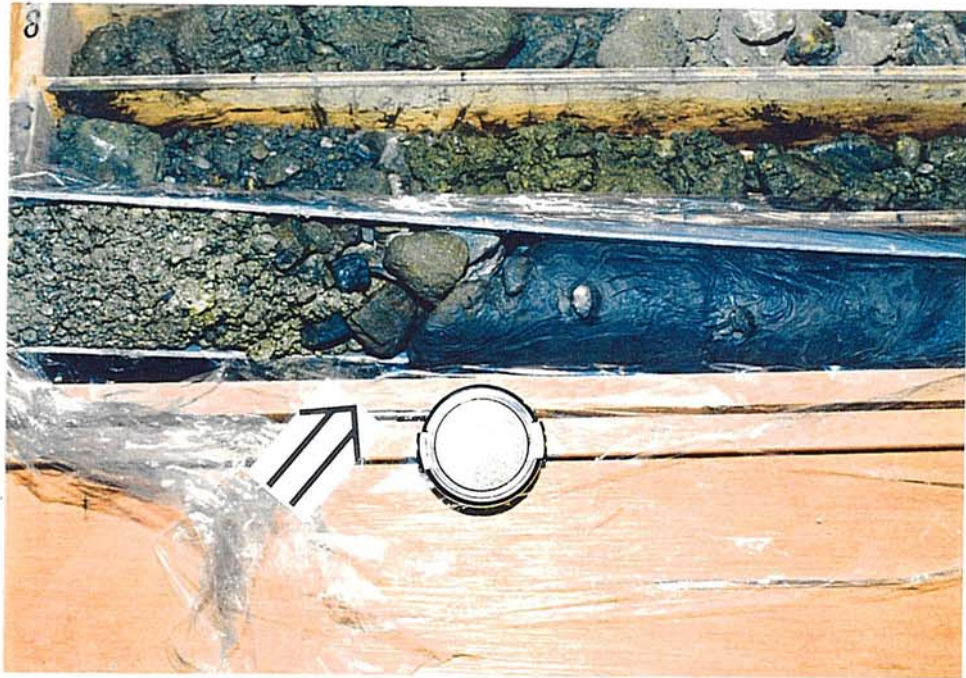
No. 1 28.50~28.70m



No. 1 26.00~26.20m

写真-1 ボーリングNo.1にみられる伏在断層（深度26.10m～深度26.20m）
（深度28.50m～深度28.70m）

No. 2 65.7 m



同 上

写真 - 2 ボーリングNO. 2 深度 65.7m
黒色粘土層と砂礫層の境界.

4-4-5. 火山灰分析

鬼界アカホヤ火山灰濃集層準を同定するための火山灰分析を行った。
最初に50cmづつコアを採取し、分析した上で、火山ガラスの濃集部について、10cm毎に分析した。表4-4-4 サンプルング深度を示す。

表4-4-4 ボーリング試料サンプルング深度

ボーリング孔名	サンプルング深度 (m)
No. 1	15.80～16.50
No. 2	11.90～12.50
No. 4	19.00～19.50

分析結果を、表4-4-5に示す。

表4-4-5に示した砂粒組成分析から、No.1では火山ガラスの濃集部は認められないが、深度15.80m～深度16.10mに、やや濃集した部分がある。火山ガラスの形態は、平板型から中間型を主体とする。No.2では深度12.20m～深度12.40mに火山ガラスの濃集帯が認められ、全体の砂粒の約70%を占める。火山ガラスの形態は、平板型から中間型を主体とする。No.4では、深度19.00m～深度19.10mに火山ガラスの濃集帯が認められ、全体の砂粒の約40%を占めている。また深度19.30m～深度19.40m付近に約20%の火山ガラスの小さなピーク値を示す部分もある。両者とも火山ガラスの形態は、平板型から中間型を主体とする。

いずれも火山ガラスの形態が類似（平板型から中間型）し、No.2やNo.4では微量ながら褐色の火山ガラスを含む特徴がある。

次に、3孔で認められた濃集帯を対象とし、火山ガラスの屈折率を分析した。

分析結果を表4-4-6に示す。

表4-4-6に示したように、3孔の屈折率は3孔とも類似し、平均値で1.5099～1.5102内に分布する。

このことから、火山ガラスの形態や屈折率も類似していることから、同一の火山ガラスと考えられ、鬼界アカホヤ火山灰の特徴（バブル型ガラス（平板型）：屈折率1.508～1.516、薄手で淡褐色を帯びる）と一致する。

表 4-4・5 砂粒組成と火山ガラスの形態（粒数表示）

No.	ボーリング 番号	深度(m)	砂粒組成										ガラスの形態							備考
			石 英	長 石 類	火 山 ガ ラ ス	ス コ リ ア	岩 片	貝 殻 片	風 化 粒 子	重 鉱 物	雲 母 類	合 計	平 板		中 間		多 孔		合 計	
													Ha	Hb	Ca	Cb	Ta	Tb		
1	段関No.1	15.80 - 15.90	2	15	9	2	10	2	60			100		7				2	9	
2	段関No.1	15.90 - 16.00		20	11		5		57	5	2	100	2	1	2	3	1	2	11	
3	段関No.1	16.00 - 16.10	2	12	9		7		64	6		100	1	2	4	1		1	9	
4	段関No.1	16.20 - 16.30	3	17	2		4		67	3	4	100	2						2	
5	段関No.1	16.20 - 16.30	1	14	2		3		75	3	2	100	2						2	
6	段関No.1	16.30 - 16.40		20			4		68	4	4	100							0	
7	段関No.1	16.40 - 16.50	2	25			5		59	7	2	100							0	
8	段関No.2	11.90 - 12.00	1	22	18		1		48	9	1	100	2	7	5	3		1	18	
9	段関No.2	12.00 - 12.10	1	35	11		2		40	11		100	3	3	5				11	褐色(Ha 1)
10	段関No.2	12.10 - 12.20	8	27	10				50	5		100		3	5		2		10	
11	段関No.2	12.20 - 12.30		10	72		2		15		1	100	6	28	22	6	4	6	72	褐色(Hb 2, Ca 1)
12	段関No.2	12.30 - 12.40		7	51				39	1	2	100	2	25	11	7	3	3	51	褐色(Hb 1)
13	段関No.2	12.40 - 12.50	6	17	1		5		69	1	1	100		1					1	
14	段関No.4	19.00 - 19.10	1	13	38		1		45	2		100	3	11	19	1		4	38	褐色(Hb 1, Ca 2)
15	段関No.4	19.10 - 19.20	3	25	13		1		56	1	1	100		6	4	2		1	13	褐色(Ca 1)
16	段関No.4	19.20 - 19.30	1	22	6		2		65	2	2	100		2	3	1			6	
17	段関No.4	19.30 - 19.40	3	20	18			1	56	2		100	2	9	2	2	1	2	18	褐色(Ha 1, Tb 1)
18	段関No.4	19.40 - 19.50	3	27	1			1	65		3	100		1					1	

表4-4・6 火山ガラス濃集帯試料における火山ガラスの形態（粒数表示及び屈折率）

No.	ボーリング 番号	深度(m)	ガラスの形態							ガラスの屈折率				
			平 板		中 間		多 孔		合 計	備 考	平 均	最 小 値	最 大 値	カ ウ ン ト 数
			Ha	Hb	Ca	Cb	Ta	Tb						
2	段関No.1	15.90 - 16.00	12	36	32	14	1	5	100	褐色(Ha 2, Hb 2, Ca 3)	1.5102	1.5073	1.5122	42
11	段関No.2	12.20 - 12.30	6	38	33	16	1	6	100	褐色(Hb 2, Ca 2)	1.5099	1.5083	1.5123	49
14	段関No.4	19.00 - 19.10	10	50	20	17		3	100	褐色(Hb 2, Ca 2)	1.5100	1.5077	1.5121	58
17	段関No.4	19.30 - 19.40	17	43	25	14		1	100	褐色(Ha 2)	1.5101	1.5085	1.5123	45

4-4-6. ^{14}C 年代測定

ボーリングコアの植物片、茎等の炭化物から ^{14}C 年代測定を行った。また、これらが認められなかった場合、有機質土等を用いて ^{14}C の年代測定を行った。

測定方法はAMS（加速器質量分析）であり、木材などにはRadiometric（ β -線計数法）を用いて測定を行った。

ボーリングコアでは表4-4-7に示す深度で年代測定を行った。

表4-4-7 段関・大代地区コアの年代測定一覧表

試料名	深度(m)	層序	試料種	補正 ^{14}C age(y. B. P)	暦年代(95%)
D Bor1-13	1.16	B層	plant material	1560 $\pm$ 40	
D Bor1-1	1.61	C層	charred material	1940 $\pm$ 60	BC 45 to AD 225
D Bor1-3	3.96	J層	wood	3100 $\pm$ 70	BC 1505 to BC 1145
D Bor1-4	5.18	J層	Plant material	5630 $\pm$ 50	BC 4550 to BC 4355
D Bor1-6	13.17	M層	wood	6040 $\pm$ 50	BC 5055 to BC 4815
D Bor1-7	16.37	N層	wood	6830 $\pm$ 50	BC 5740 to BC 5595
D Bor1-8	23.84	N層	wood	8170 $\pm$ 50	BC 7295 to BC 7025
D Bor4-1	1.14	C層	wood	1820 $\pm$ 50	AD 90 to AD 350
D Bor4-3	4.24	J層	wood	2910 $\pm$ 50	BC 1260 to BC 930
D Bor4-4	6.47	K層	wood	6370 $\pm$ 50	BC 5420 to BC 5240
D Bor4-5	11.43	L層	wood	5880 $\pm$ 40	BC 4830 to BC 4690
D Bor4-6	15.40	M層	wood	5500 $\pm$ 50	BC 4450 to BC 4250
D Bor4-A	19.30	N層	organic sediments	7440 $\pm$ 40	BC 6375 to BC 6175
D Bor4-8	27.02	N層	wood	8060 $\pm$ 50	BC 7060 to BC 6765
D Bor4-10	41.98	P層	organic sediments	12240 $\pm$ 50	
D Bor2-1	1.70	D層	wood	2960 $\pm$ 90	BC 1410 to BC 910
D Bor2-A	15.70	N層	organic sediments	11730 $\pm$ 40	
D Bor2-5	19.10	N層	charred material	7940 $\pm$ 110	BC 7060 to BC 6480
D Bor2-B	27.60	P層	organic sediments	10840 $\pm$ 40	
D Bor2-8	69.80-69.90	伏在断層下位	organic sediments	34400 $\pm$ 330	

J, K, L層では、年代値の逆転がみられる。これらの層相は、上部砂層に位置し、再堆積が生じやすい環境にあったと考えられ、年代値の逆転が生じているものと考えられる。

ボーリングNo.2の深度15.70mでは有機質土から11,730 $\pm$ 40 (y.B.P) の ^{14}C 年代測定値が得られている。しかし、深度19.10mでは炭化物から7,940 $\pm$ 110 (y.B.P) の ^{14}C 年代測定値が得られており、前者は再堆積の可能性が高い。

4-4・7. 堆積速度

コアの ^{14}C 年代測定から、縦軸に深度、横軸に ^{14}C 年代値をとり、堆積速度を検討した。その結果を図4-4・4に示す。

図のように、上部砂層と上部砂・シルト互層では ^{14}C 年代値にバラツキがみられるものの、縄文海進後の約8,000年前から3,000年前の間では堆積速度はほぼ一定である。段関・大代地区付近の沖積低地では、縄文海進以降から約3,000年前頃まで連続的な堆積場であったことを示している。堆積速度は伏在断層から南側のNo. 4では約4.4m/千年で、伏在断層北側のNo. 2は3.3m/千年である。約3,000年前以降では堆積速度は急速に低下している。

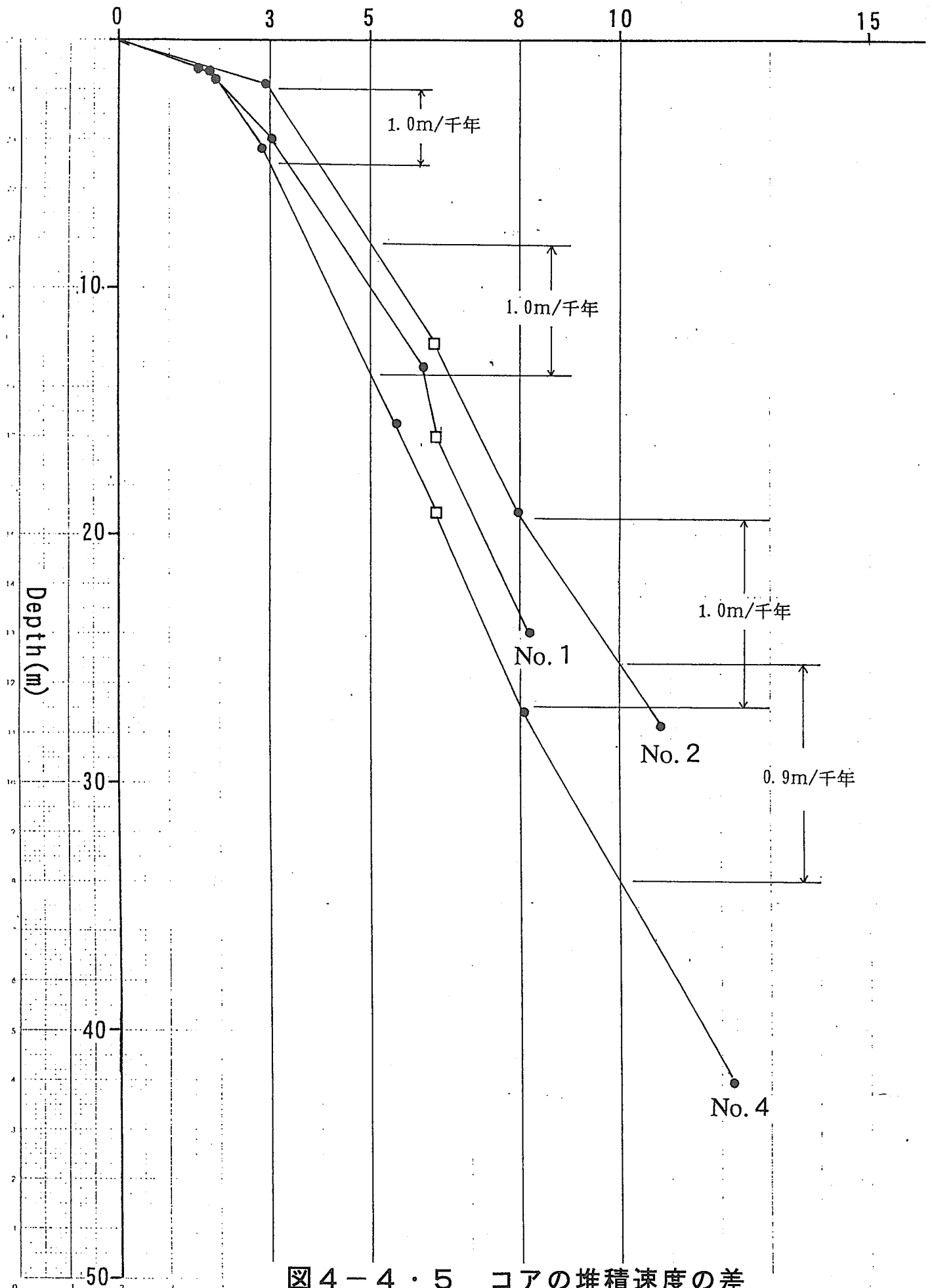
図4-4・5にコアの堆積速度の差を示す。図のように伏在断層から南側のNo. 4と北側のNo. 2では、8,000年前～3,000年前の間でどの時間断面をとっても、堆積速度の差は約1 m/千年である。No. 4とNo. 2は南北方向に約35m離れているだけであり、堆積速度が異なる要因は断層運動だけである。すなわち、伏在断層の平均変位速度は1.0m/千年と推定される。

4-4・8. 垂直成分の平均変位速度

ボーリングから伏在断層の平均変位速度は次のようになる。

鬼界アカホヤ火山灰の変位量は7.3mであり、平均変位速度は約1.2m/千年である。中部粘土層下底面の変位量は7.6mで平均変位速度は0.9～1.0m/千年である。下部粘土層上面の変位量は10.3mであり、平均変位速度は0.9m/千年となる。また、コアの堆積速度の差から推定される平均変位速度は1.0m/千年である。これらのことから、変位の累積性が明瞭に認められ、伏在断層の平均変位速度は約1 m/千年である。

^{14}C age [$\times 1,000$ y. B. P]



4-5. 姫田地区

図4-3・2に示す2箇所のボーリング調査を行った。
各ボーリング孔の地質状況について、以下に述べる。

No. 1 (掘削深度50m, 標高1.69m)

<位置>

- ・低崖より10m北側に位置する。

<コア観察>

- ・地表～深度1.32mまでは盛土。
- ・深度1.32m～深度7.70mまで粘土～シルト層を主体とする。深度3.52m付近には腐植物がみられる。
- ・深度7.70m～深度9.10mまで中粒の砂層を主体とし、深度9.10m付近には礫が分布し、礫径は径40mm以下からなる。
- ・深度9.10m～深度10.30mまで細粒な砂・シルト層の互層からなる。
- ・深度10.30m～深度14.10mまで中粒な砂層からなる。深度12.00mより下位層で貝殻片が混じる。
- ・深度14.10m～深度14.90mまでシルト層からなる。
- ・深度14.90m～深度17.90mまで砂層からなる。
- ・深度17.90m～深度20.75mまで砂層からなる。一部亜円礫～亜角礫の礫層からなる。
- ・深度20.75m～深度22.90mまで砂・シルトの互層からなる。
- ・深度22.90m～深度26.45mまでシルト層からなる。深度23.00m～深度23.20mではシルト層と砂層・シルト層互層を境界とする断層がみられる。断層の傾斜角度は70°～75°であり、断層面でのラミナの引きずりがみられる。
- ・深度26.45m～深度29.85mまで礫混じり粘土層を主体とし、腐植土層や砂礫層を介在する。礫種は砂岩、チャートからなり、亜円礫である。砂岩からなる礫は風化し、クサリ礫化する。
- ・深度29.85m～深度33.65mまで粗粒の砂層、礫層を主体とする。礫径は径50mm以下であり、亜円礫～亜角礫である。
- ・深度33.65m～深度36.20mまで粘土層～シルト層を主体とする。粘土層はピート質粘土層（腐植土）である。
- ・深度36.20m～深度40.08mまで、細粒の砂層を主体と、一部クサリ礫を含む砂礫層が介在する。クサリ礫は深度36.60m付近、深度37.60m付近、深度37.80m付近に分布する。
- ・深度40.08m～深度44.80mまで粘土層、シルト層を主体とする。深度41.50m～深度41.70m、深度41.94m～深度42.34m付近まで、黒色の腐植土層が分布する。深度44.65m付近にパミス？がみられる。
- ・深度44.80m～深度50.00mまでは、粗粒な砂層、礫層を主体とする。礫径

・深度44.80m～深度50.00mまでは、粗粒な砂層、礫層を主体とする。礫径は径30mm以下であり、亜角礫～亜円礫を呈する。礫種は砂岩、チャートである。

No. 2（掘削深度40m，標高1.31m）

<位置>

・ボーリングは、低断層崖から10m南側に位置する。

<コア観察>

- ・地表～深度0.70mまで耕作土。
- ・深度0.70m～深度7.86mまで、粘土層、シルト層を主体とする。深度1.28m～深度1.80m，深度2.80m～深度3.42mまで褐色を呈す。深度5.28m付近に生痕が見られる。
- ・深度7.86m～10.00mまで中粒な砂層を主体とする。炭化物含む。
- ・深度10.00m～深度11.70mまで、シルト層，砂層を主体とする。深度11.30m付近に貝殻片が混入する。
- ・深度11.70m～深度19.54mまで細粒～中粒の砂層を主体とする。深度14.60m付近に炭化物が濃集する。
- ・深度19.54m～深度24.79mまでシルト層，砂層，礫層が繰り返される。礫層はφ4mm以下の礫径で主に砂岩，泥岩起源の礫が主体とする。
- ・深度24.71m～深度30.39mまでは粘土層，シルト層を主体とする。粘土層中には植物片が多く混入する。深度30.00m～深度30.39mまでφ64mm以下の礫径の礫層が介在する。
- ・深度30.39m～深度40.00mまで，粘土層を主体とする。一部礫層が介在する。粘土層は黒色の粘土を呈し，腐植土である。礫層中には，クサリ礫がみられる。

なお，図4-5・1にボーリングNo.1，No.2の柱状図を示す。また，写真-1にコア写真を示す。

4-5・2. コアの対比

段関・大代地区と同様に，No. 1とNo. 2のコアで最上部粘土層や中部粘土層の対比は可能である。コアの対比から，これらのボーリングの間で南側落ち落差の断層が推定される。No. 1では深度23.00～23.20mに傾斜70°～75°の断層が分布しており，この断層が伏在断層である可能性が高い。しかし，段関・大代地区と比較して地層の変化が著しく，断層を想定しにくい地質状況になっている。

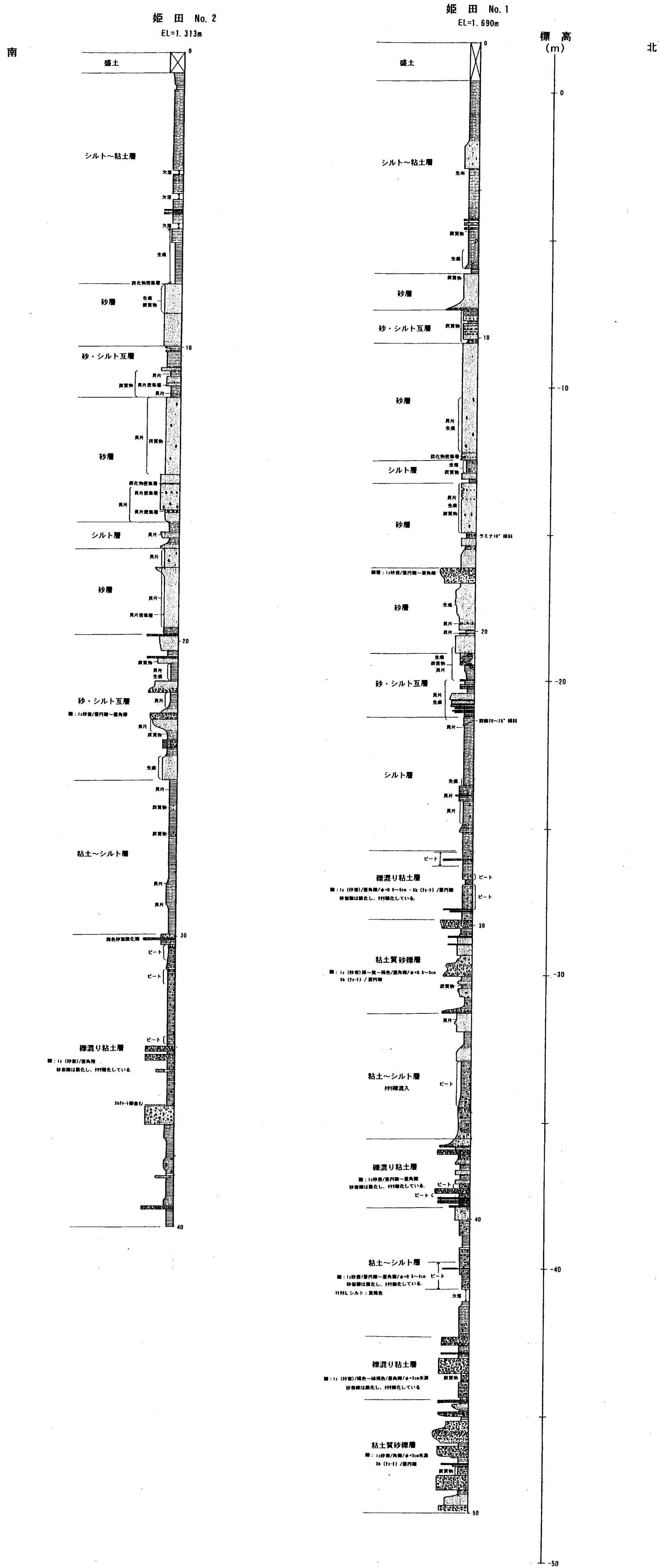
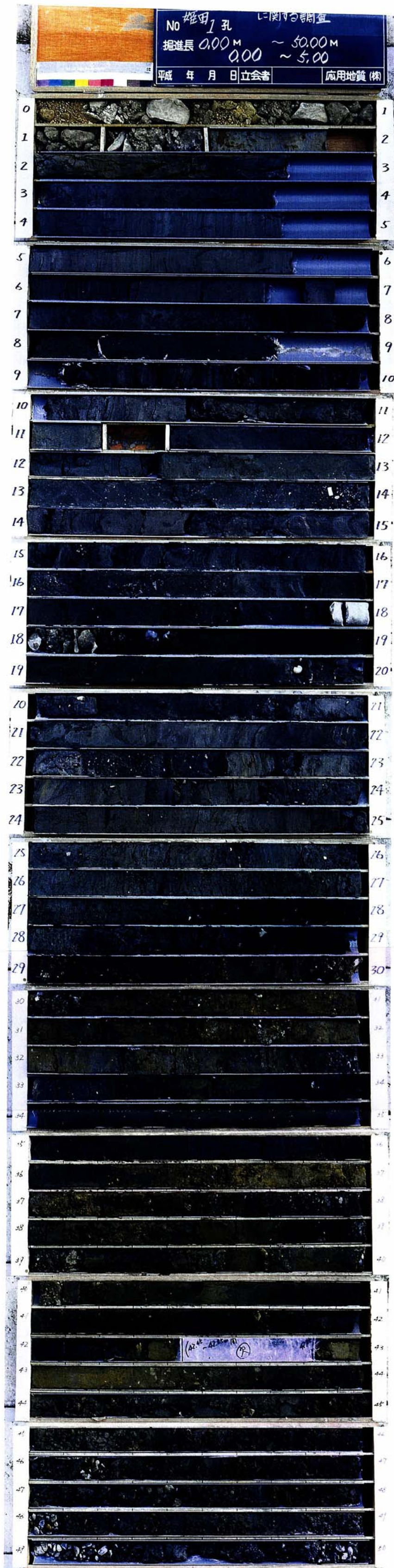


図4-5・1 姫田地区ボーリング柱状図

姫田No.1ボーリングコア写真



姫田No.2ボーリングコア写真

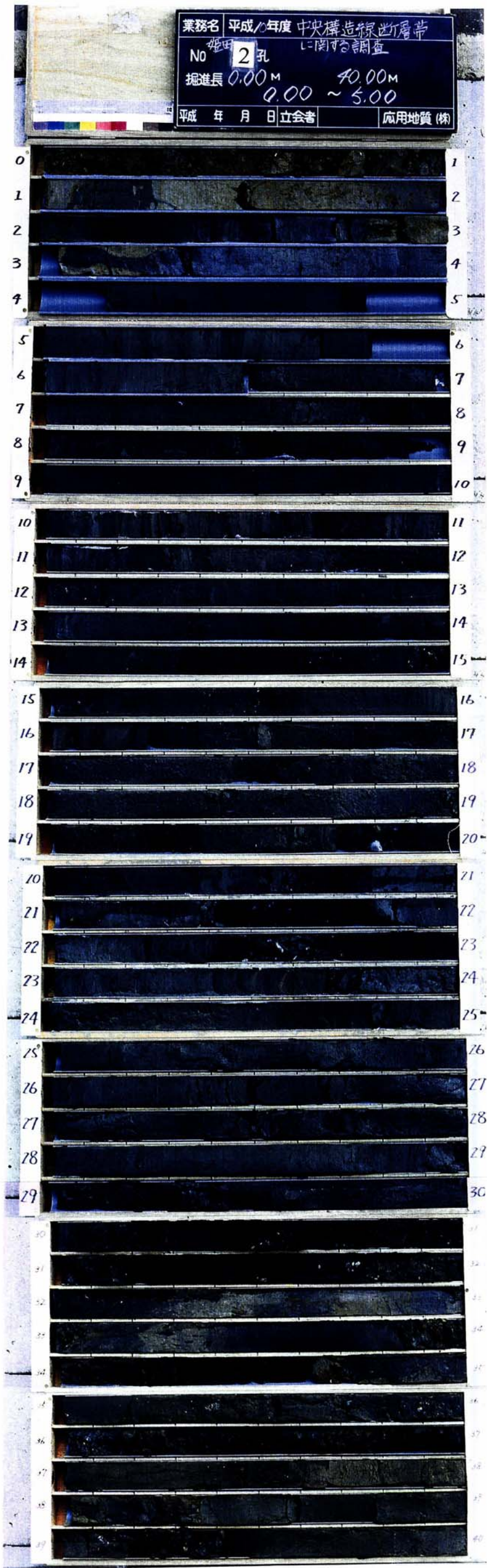


写真-1 姫田地区ボーリングコア写真

4-6. 川端地区

図4-3・3に示す3箇所でボーリング調査を行った。
各ボーリング孔の地質状況について、以下に示す。

4-6・1. コア観察

No.1 (掘削深度15m, 標高8.48m)

<位置>

- ・ボーリングは低断層崖より15m北側に位置する。

<コア観察>

- ・地表から深度0.46mまで耕作土。
- ・深度0.46m～0.86mまでシルト層を混じる細礫層を主体とする。礫径は径50mm以下の亜角礫からなる。
- ・深度0.86m～深度1.45mまで砂礫層を主体とする。礫の混入率は高く80%を占める。礫径は径80mm以下である。マトリックスはシルトからなる。深度1.35m～深度1.45mまでは褐色化し、マトリックスは砂層からなる。
- ・深度1.45m～深度2.20mまで灰色シルト質砂礫～シルト層からなる。深度2.00m～深度2.20mまで砂礫層が分布し、礫径は径30mm以下で、角礫である。
- ・深度2.20m～深度3.45mまで砂層、黒灰色～黒褐色の砂礫層からなり、深度2.20m～深度2.65mまで黒色の粘土層を挟む。深度3.04m～深度3.45mまで径10cm以下の砂礫層からなり、マトリックスはシルト質である。
- ・深度3.45m～深度4.00mまで灰色の砂礫層からなる。礫径は径70mm以下であり、礫種は砂岩である。礫の含有率は60%程度であり、マトリックスはシルト～砂である。
- ・深度4.00m～深度15.00mまで和泉層群の破碎帯からなる。

No.2 (掘削深度20m, 標高8.16m)

<位置>

- ・ボーリングは低断層崖のほぼ直上に位置する。

<コア観察>

- ・地表～深度0.30mまで耕作土。
- ・深度0.30m～深度0.8mまで細礫層からなる。マトリックスが少なく、ルーズである。礫は強風化して脆弱化している。
- ・深度0.8m～深度1.65mまで砂礫層からなる。礫径は径10mm以下であり、亜角礫である。礫種は砂岩であり、弱い風化を受けている。
- ・深度1.65m～深度1.90mまで中粒～粗粒の砂層、砂礫層からなり、やや締まっている。砂礫層のマトリックスはシルトからなる。
- ・深度1.90m～深度2.70mまで灰色シルト質砂礫層～シルト層からなる。

- ・ 深度2.70m～深度4.42mまで中粒な砂層，黒灰色～黒褐色を呈する砂礫層からなる．深度3.70m～深度4.42mまで砂礫層では，礫径が径5mm以下であり，礫の色やマトリックスが黒色である特徴がある．
- ・ 深度4.42m～深度5.65mまで灰色の砂礫層からなる．礫径は径15mm以下の亜円礫からなる．砂礫層のマトリックスは，砂主体である．
- ・ 深度5.60m～深度7.70mまで粗粒な砂層，灰白色の砂礫層からなる．礫径は径5mm以下の亜円礫からなる．礫種は砂岩からなり，風化は受けておらず，新鮮である．
- ・ 深度7.60m～深度20.00mまで和泉層群の破碎帯からなる．

No. 3（掘削深度30m，標高7.17m）

<位置>

- ・ ボーリングは低断層崖より南側10mに位置する．

<コア観察>

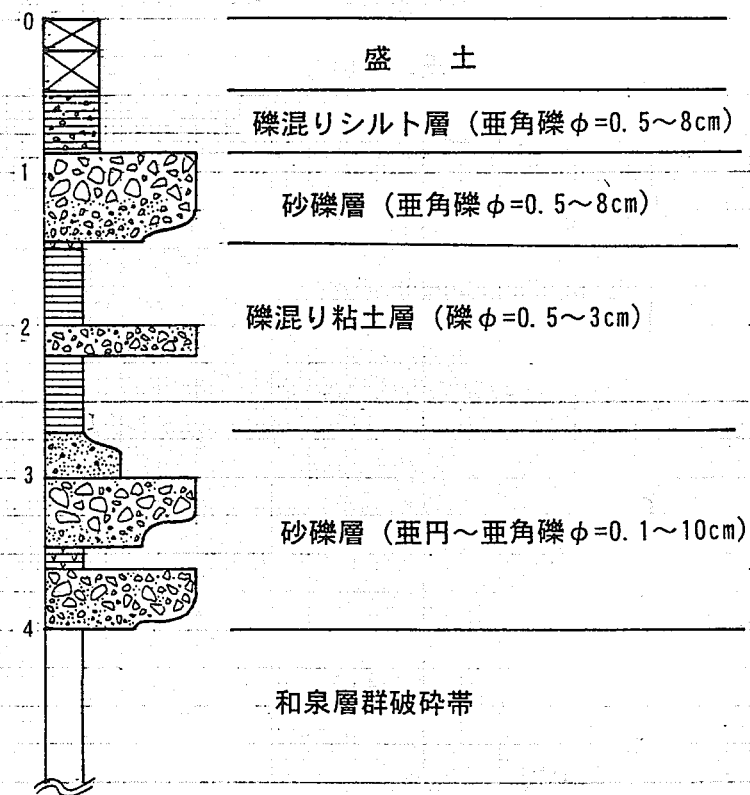
- ・ 地表～0.12mまで耕作土．
- ・ 深度0.12m～深度1.05mまで細礫層からなる．
- ・ 深度1.05m～深度2.43mまでシルト層からなる．深度2.00m～深度2.06mに砂礫層を挟む．
- ・ 深度2.50m～深度5.20mまで黒灰色～黒褐色の砂礫層からなる．礫は亜円礫であるが，深度2.43m～深度3.12mに角礫が分布する．礫種は和泉層群起源の砂岩である．
- ・ 深度5.20m～深度9.70mまで灰色の砂礫層からなる．礫は亜円礫からなる．礫は全体的に亜円礫から亜角礫を示す．深度6.40m～深度7.80mまでの礫は亜円礫～亜角礫を示し，淘汰が悪い．深度9.00m～深度9.78mの礫は風化を受けている．
- ・ 深度9.70m～深度30.00mまで和泉層群の破碎帯からなる．

川端ボーリングコア写真を写真－1～写真－3に示す．

川 端 No. 1

EL=8.482m

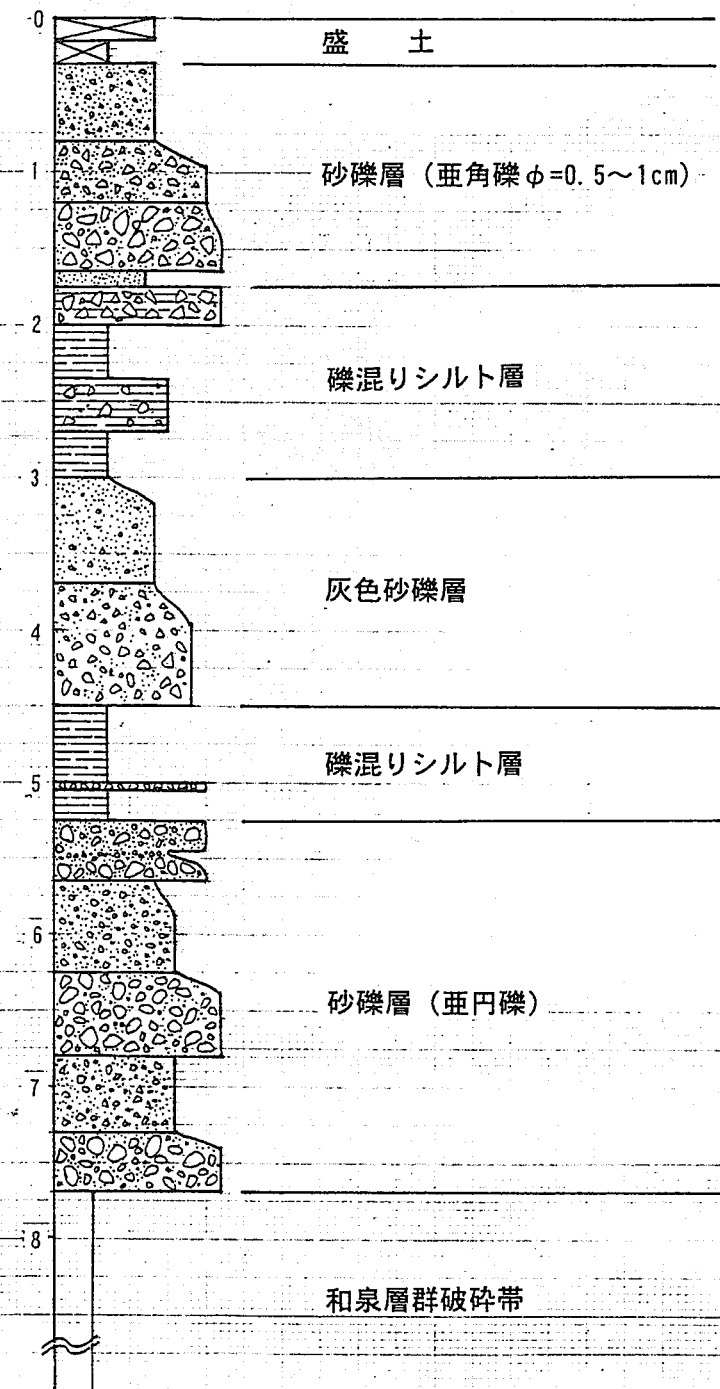
l=16m



川 端 No. 2

EL=8.155m

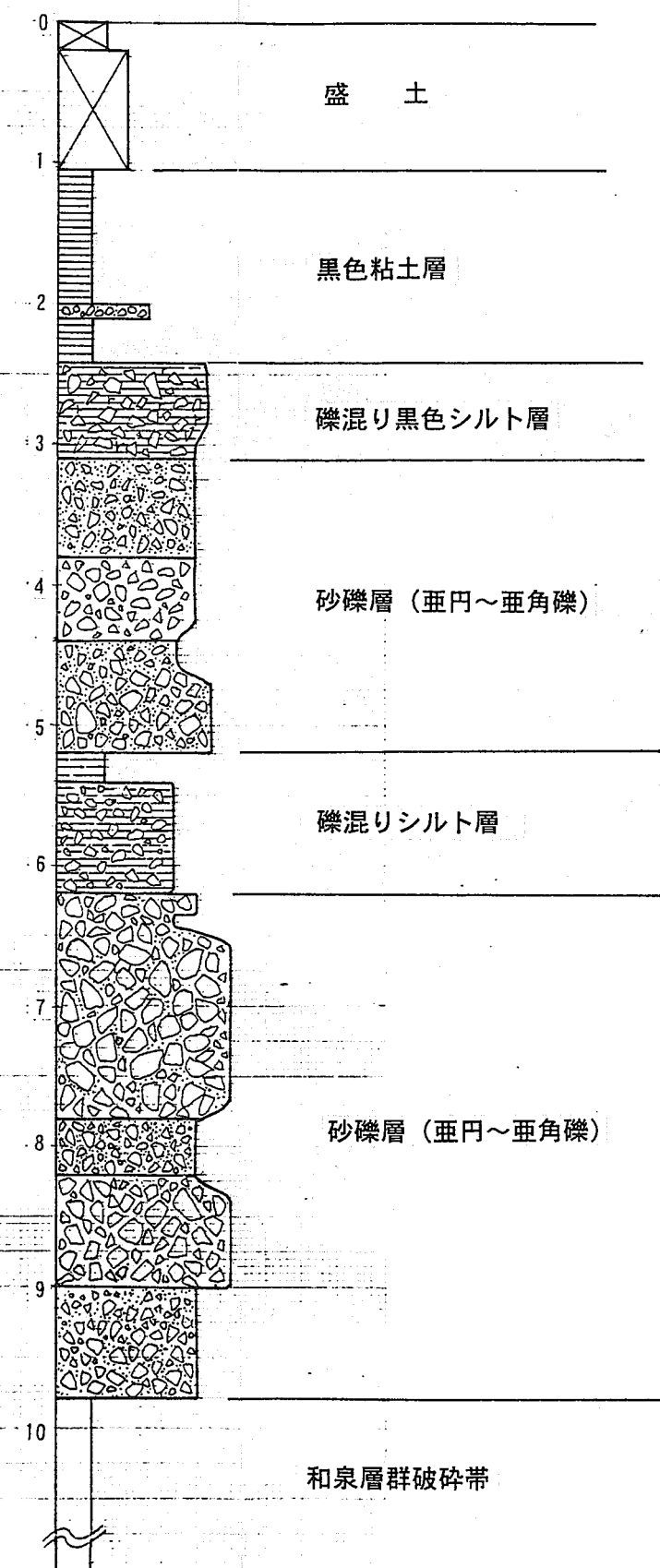
l=20m



川 端 No. 3

EL=7.173m

l=25m





写真－１ 川端No.1 ボーリングコア写真



写真－2 川端No.2 ボーリングコア写真

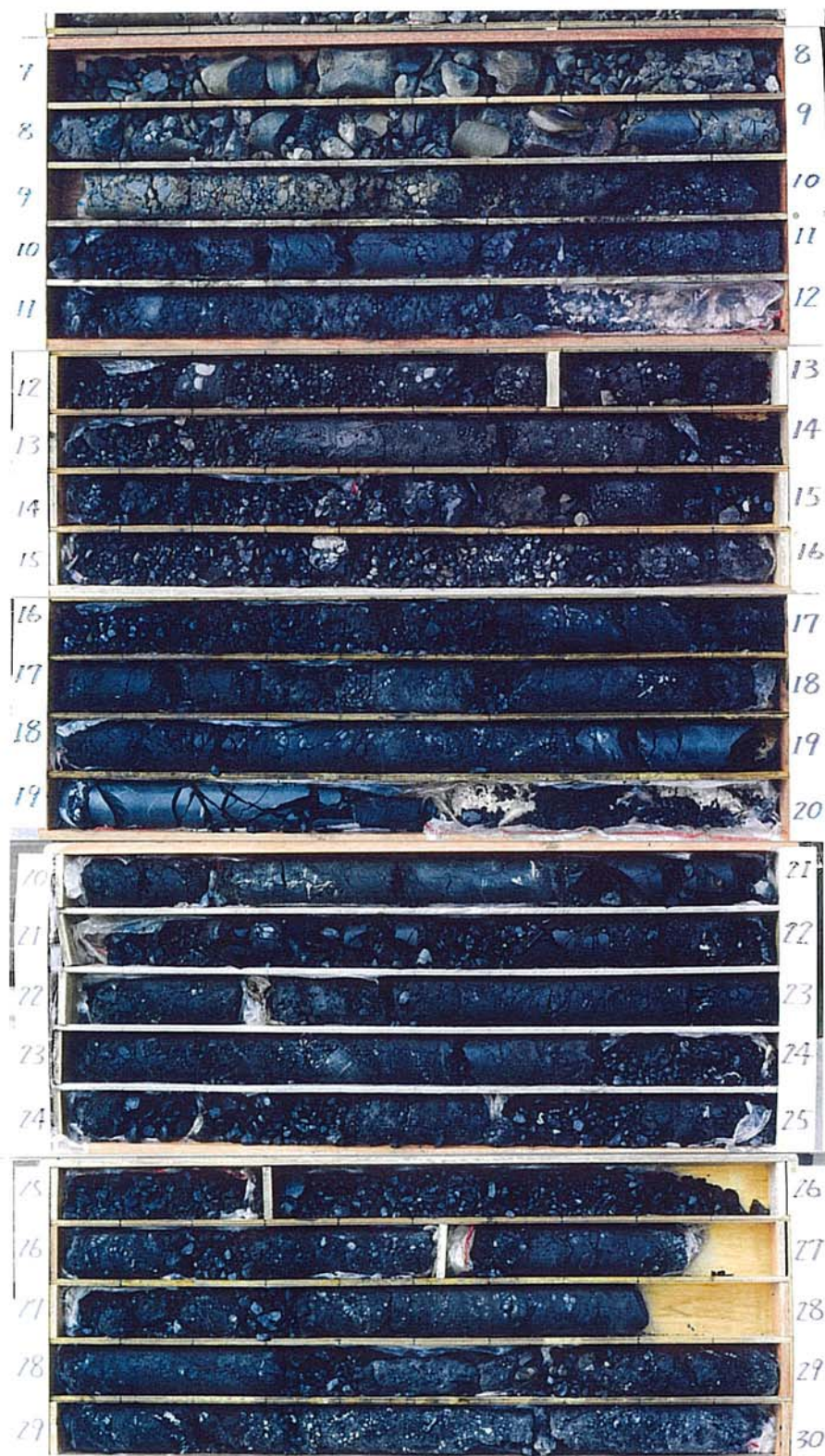


写真-3 川端No.3 ボーリングコア写真 -126-

4-6・2. 沖積扇状地堆積物の層序区分

ボーリング及びトレンチの観察から、沖積扇状地堆積物の層序を表4-6・1に示す。また、図4-6・1に地質断面図を示す。

表4-6・1 川端地区トレンチの地質構成

耕作土	
I 層	遺物包含層であり、礫混じり砂層。 縄文晩期から中世までの土器片を含む。 ¹⁴ C年代値 1,000±50y. B. P. (975~1170A.D.) 遺跡発掘調査遺構面の炭化物 1,340±50y. B. P. (635~785A.D.) 土器(壺)の中の土壌 1,560±50y. B. P. (410~620A.D.)
II・III層	ルーズな砂礫層。 II層 細礫層 III層 礫の大きい砂礫層 ¹⁴ C年代値 860±50y. B. P. (1,035~1,275A.D.) 1,240±60y. B. P. (665~960A.D.) 1,920±100y. B. P. (150B.C.~350A.D.)
IV 層	やや締まった砂礫層。 ¹⁴ C年代値 9,480±90y. B. P. 10,240±80y. B. P.
Va 層	灰色シルト質砂礫~シルト層
Vb 層	灰色シルト質砂礫~シルト層 ¹⁴ C年代測定 10,920±120y. B. P. 11,180±100y. B. P.
VI 層	黒灰色~黒褐色砂礫層。上部は砂層。
VII 層	灰色砂礫層。礫は亜円礫。上部は灰白色シルト層。 ¹⁴ C年代値 約50,000y. B. P.
VIII 層	灰色砂礫層。礫は亜円礫。

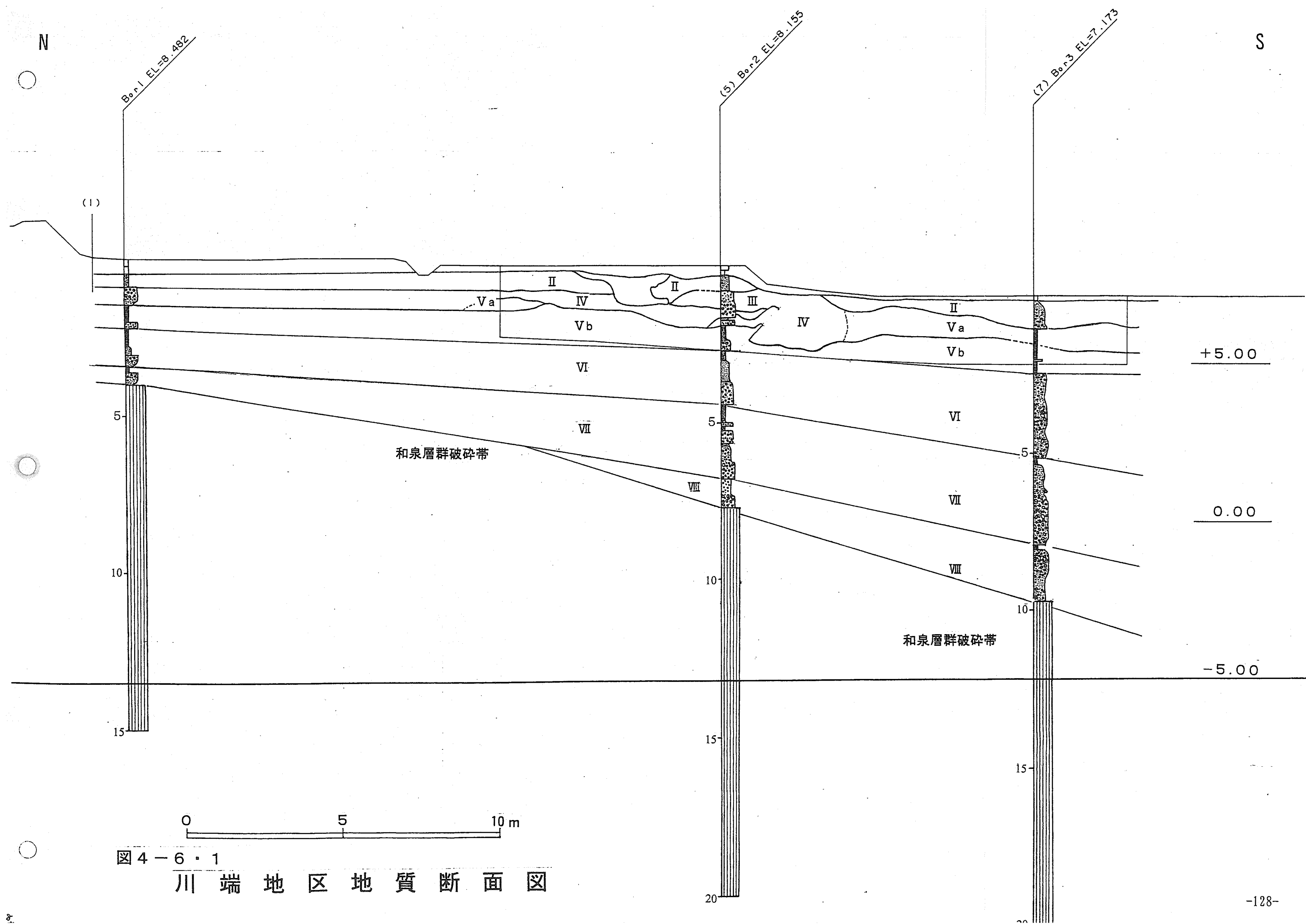


图 4 - 6 · 1

川 端 地 区 地 質 断 面 图