

5-1・7 ¹⁴C年代測定

トレンチ壁面で材、植物片、有機物、炭化物等を採取し¹⁴C年代測定を行った。測定方法はAMS（加速器質量分析）で、木材については一部Radiometric（β-線計数法）で測定した。トレンチ試料の¹⁴C年代値を表5-1・1に示す。また、ボーリングコアの年代測定でトレンチと同じ層準の¹⁴C年代値を表5-1・2に示す。

表5-1・1 段関・大代地区トレンチ¹⁴C年代測定結果一覧表

試料名	層 序	試料種	補正 ¹⁴ C age (y. B. P)	暦年代 (95%)
DC-1-1	I層	organic sediments	3960 ± 50	BC 2580 to BC 2310
DC-4-2	H層	wood	3130 ± 40	BC 1450 to BC 1295
DC-5-1	G層	wood	3130 ± 40	BC 1450 to BC 1295
DC-6-1	F層	plant material	3030 ± 40	BC 1395 to BC 1135
DC-6-2	F層	wood	3170 ± 110	BC 1675 to BC 1135
DC-6-5	E層	charred material	2820 ± 40	BC 1045 to BC 855
DC-8-1	D層	wood	3020 ± 40	BC 1390 to BC 1130
DC-9-1	D層	wood	2990 ± 70	BC 1405 to BC 1000
DC-10-1	C層	wood	1690 ± 40	AD 250 to AD 435
DC-10-9	C層	wood	1900 ± 50	AD 15 to AD 240
DC-11-1	A層	organic sediments	4170 ± 40	BC 2885 to BC 2595
DC-11-2	A層	organic sediments	4130 ± 40	BC 2875 to BC 2575
DC-11-4	A層	organic sediments	4240 ± 30	BC 2900 to BC 2870
DC-13-1	水路?	organic sediments	1870 ± 40	AD 70 to AD 245
DC-wood1-2	D層	wood	3090 ± 60	BC 1450 to BC 1170

表5-1・2 段関・大代地区コアの¹⁴C年代測定結果

試料名	深度(m)	地層	試料種	補正 ¹⁴ C 年代(yBP)	暦年代(95%)
D Bor1-13	1.16	B層	plant material	1560 ± 40	AD 420 to AD 605
D Bor1-1	1.61	C層	charred material	1940 ± 60	BC 45 to AD 225
D Bor1-3	3.96	J層	wood	3100 ± 70	BC 1505 to BC 1145
D Bor4-1	1.14	C層	wood	1820 ± 50	AD 90 to AD 350
D Bor4-3	4.24	J層	wood	2910 ± 50	BC 1260 to BC 930
D Bor2-1	1.70	D層	wood	2960 ± 90	BC 1410 to BC 910

各地層の ^{14}C 年代値は次のとおりである。

- ・ 黄褐色粘土層（A層）

黄褐色粘土層中の植物片や植物の茎で年代を測定したが、褐鉄鉱に交代しており、測定できなかった。粘土試料でのAMS ^{14}C 年代値は $4,130 \pm 40 \sim 4,240 \pm 30\text{y.B.P.}$ であり、下位層準より古い年代で矛盾した結果になっている。花粉分析では中・近世以降の堆積物と推定され、再測定する必要がある。

- ・ シルト層（B層）・青色粘土層（C層）

シルト層（B層）最上部の ^{14}C 年代値は、No. 1 コアで $1,560 \pm 50\text{y.B.P.}$ である。青色粘土層（C層）はトレンチ試料で $1,690 \pm 40, 1,900 \pm 50\text{y.B.P.}$ 、コアは $1,820 \pm 50, 1,940 \pm 60\text{y.B.P.}$ である。これらの年代値からB層とC層は $1,500 \sim 2,000\text{y.B.P.}$ 頃に堆積したものと考えられる。

また、B層とほぼ同一層準の水路または小河川の堆積物の年代は $1,870 \pm 40\text{y.B.P.}$ である。

- ・ シルト質砂層（D層）

トレンチ試料の年代値は $2,990 \pm 70, 3,020 \pm 40, 3,090 \pm 60\text{y.B.P.}$ である。コアの年代値は $2,960 \pm 90\text{y.B.P.}$ であり、ほぼ同じ年代になっている。

- ・ シルト層（E層）

トレンチ試料では $2,820 \pm 40\text{y.B.P.}$ の年代値を示す。

- ・ シルト層（F層）

トレンチ試料では $3,030 \pm 40, 3,170 \pm 110\text{y.B.P.}$ の年代値を示す。

- ・ 赤色粘土層（G層）

トレンチ試料では $3,130 \pm 40\text{y.B.P.}$ の年代値である。

- ・ シルト層（H層）

トレンチ試料では $3,130 \pm 40\text{y.B.P.}$ の年代値である。

- ・ 砂・シルト互層（I層）

トレンチ試料では $3,960 \pm 50\text{y.B.P.}$ の年代値を示す。コアではI層下位のJ層の年代値は $2,910 \pm 90, 3,100 \pm 70\text{y.B.P.}$ である。トレンチ試料は下位のJ層よりも古く、下位層準の有機物が再堆積したものと考えられる。

D層からI・J層までの地層は約 $2,800 \sim 3,100$ 年前の堆積物であり、短い期間に急速に堆積したものと考えられる。

B層とD層の堆積時期には約 $1,000$ 年のギャップがあり、両者は小規模な不整合の関係にある。約 $2,000$ 年前頃には弥生の小海退があり、海水準が数m低下したといわれている。この小規模な不整合は海水準の低下により形成された可能性がある。

5-1・8 花粉分析・珪藻分析

トレンチ試料の黄褐色粘土層（A層）、青色粘土層（C層）、シルト質砂層（D層）、赤色粘土層（G層）で花粉分析・珪藻分析を行った。試料位置はトレンチ壁面スケッチ図に示している。なお、トレンチとは別にNo. 2 コアで、和泉層群・結晶片岩破碎帯下位の砂礫層中に挟まれる粘土層についてもこれらの分析を行っており、ここで併せて述べる。分析はパリノ・サーヴェイ株式会社に委託した。その結果は巻末に示している。

（1） 花粉分析

表5-1・3に花粉分析結果一覧表、図5-1・8に花粉化石群集図を示す。

D層（DC9-4）とG層（DC5-3）はよく似た花粉群集を示している。古植生はアカガシ亜属が卓越した照葉樹林が発達し、この森林にはシイノキ属、イチイ科・イヌガヤ科・ヒノキ科、マキ属なども分布していた。

調査地に近い淡路島南部では、アカホヤ火山灰降灰以前にはコナラ亜属などからなる落葉広葉樹林が広く分布しており、アカガシ亜属、シイノキ属などからなる照葉樹林は存在していたものの勢力は小さかった。アカホヤ火山灰降灰以降も落葉広葉樹林はしばらくの間存続するが、その後照葉樹林が拡大し始め、アカガシ亜属を優占樹種とする照葉樹林が極相林として形成されたといわれている。照葉樹林の極相林の形成時期は約6,000年前以降といわれている（松下・前田,1987；三好・新井,1982）。これと比較すると、D層とG層の堆積時期は約6,000年前以降と推定される。

C層が堆積した頃でもアカガシ亜属を主体とした照葉樹林が発達していたが、D層とG層頃と比較して、照葉樹林はやや衰退し、ツガ属やマツ属複維管束亜属などの温帯針葉樹がやや分布を広げた時期と推定される。ツガ属やマツ属の増加は気温の低下を示していると考えられる。

淡路島南部では約1,500年前にツガ属とマツ属複維管束亜属がやや増加している（三好・新井,1982）。大阪周辺地域では約2,000年前にツガ属、マツ属複維管束亜属、スギ属などが増加傾向を示す（古谷,1979）。C層はこれに対比され、約1,500年前頃の堆積物と推定される。

A層が堆積した時期でもアカガシ亜属を主体とした照葉樹林が発達していたが、マツ属複維管束亜属の花粉化石が増加している。また、同時に草本植物のイネ科が分布を広げ、水生植物のミズアオイ属やキカシグサ属なども生育可能な環境になっている。

マツ属複維管束亜属の分布拡大はニヨウマツの二次林の発達を示し、イネ科をはじめとする草本植物の増加は樹林に覆われない開けた環境が広がったことを示す。この時期は古谷（1979）によれば約1,500年前とされており、淡路島南部のデータ（三好・新井,1982）から推測するとかかなり新しい中・近世以降の可能性が高い。

以上のことから、D層及びG層は約2,000～6,000年前、C層は約1,500年前を前後する時期、A層は中・近世以降の堆積物と推定される。これらの結果はA層をのぞい

て, ^{14}C 年代値と整合的である.A層は花粉分析からは中・近世以降の堆積物と推定されるが, ^{14}C 年代値が得られていない.

No. 2 コアの深度69.8~69.9m試料は,深部の試料であるにもかかわらず,花粉化石群集はトレンチのD層とG層試料に近似している.花粉化石の保存状態が良好であり,古くても更新世中期以降の堆積物と推定される.アカガシ亜属を多産する堆積物は,大阪地域では大阪層群上部の海成層(市原,1993),段丘堆積物,及びD層・G層と同時期の完新統に報告があり,これらのいずれかに対比されるものと考えられるが,いずれかに特定するには至らなかった.

<参考文献>

古谷正和(1979) 大阪周辺地域におけるウルム氷期以降の森林植生変遷.第四紀研究,18(3),121-141.

三好教夫・新井靖子(1982) 淡路島・志知川沖田南遺跡(兵庫県)の花粉分析学的研究.淡路島・志知川沖田南遺跡Ⅱ,14-21.

松下まり子・前田保夫(1987) 完新世における淡路島南部の植生変遷.中西 哲博士追悼植物生態・分類論文集,神戸群落生体研究会,473-479.

市原 実(1993) 「大阪層群」.創元社,340p.

表5-1・3 段関・大代地区のトレンチ・コア試料の花粉分析結果

トレンチおよびコア試料		段関トレンチ西側壁面				段関
		DC11-6	DC10-8	DC9-4	DC5-3	No. 2
		0.50	2.40	2.00	4.40	69.8
和名	学名	A層	C層	D層	G層	69.9
木本花粉	Arboreal Pollen					
マキ属	<i>Podocarpus</i>	1	-	2	4	-
モミ属	<i>Abies</i>	7	19	8	7	9
ツガ属	<i>Tsuga</i>	29	52	18	15	12
トウヒ属	<i>Picea</i>	-	-	1	2	-
マツ属複雑管束亜属	<i>Pinus subgen. Diploxylon</i>	40	19	3	2	5
マツ属(不明)	<i>Pinus (Unknown)</i>	22	9	1	-	2
コウヤマキ属	<i>Sciadopitys</i>	6	13	8	3	6
スギ属	<i>Cryptomeria</i>	-	3	6	5	2
イチイ科-イヌガヤ科-ヒノキ科	Taxaceae-Cephalotaxaceae-Cupressaceae	1	13	26	17	34
ヤマモモ属	<i>Myrica</i>	7	-	2	3	2
クルミ属(オニグルミ属)	<i>Juglans</i>	6	-	6	3	2
クマシデ属-アサダ属	<i>Carpinus - Ostrya</i>	19	3	10	6	5
ハシバミ属	<i>Corylus</i>	1	-	-	-	-
カバノキ属	<i>Betula</i>	1	2	1	3	3
ハンノキ属	<i>Alnus</i>	5	-	3	2	4
ブナ属	<i>Fagus</i>	5	2	-	2	1
コナラ属コナラ亜属	<i>Quercus subgen. Lepidobalanus</i>	9	5	7	4	4
コナラ属アカガシ亜属	<i>Quercus subgen. Cyclobalanopsis</i>	86	93	142	163	140
シイノキ属	<i>Castanopsis</i>	11	24	18	33	26
ニレ属-ケヤキ属	<i>Ulmus-Zelkova</i>	5	4	4	3	6
エノキ属-ムクノキ属	<i>Celtis-Aphananthe</i>	5	2	11	7	6
ジャケツイバラ属	<i>Caesalpinia</i>	-	-	-	-	1
イヌザンショウ属	<i>Fagara</i>	-	1	2	-	1
センダン属近似種	cf. <i>Melia</i>	-	1	-	-	-
モチノキ属	<i>Ilex</i>	-	1	1	2	-
ニシキギ属	<i>Euonymus</i>	-	-	-	-	-
トチノキ属	<i>Aesculus</i>	-	2	8	6	1
ツバキ属	<i>Camellia</i>	-	-	-	1	-
アオキ属	<i>Aucuba</i>	-	-	-	1	-
ミズキ属	<i>Cornus</i>	-	1	-	1	3
ツツジ科	Ericaceae	1	1	2	-	-
エゴノキ属	<i>Styrax</i>	-	-	1	1	-
イボタノキ属	<i>Ligustrum</i>	-	1	-	-	1
トネリコ属	<i>Fraxinus</i>	-	-	-	1	-
ガマズミ属	<i>Viburnum</i>	-	-	-	-	1
草本花粉	Nonarboreal Pollen					
ガマ属	<i>Typha</i>	-	-	-	-	3
イネ科	Gramineae	125	11	21	8	16
カヤツリグサ科	Cyperaceae	5	-	5	2	8
ミズアオイ属	<i>Monochoria</i>	1	-	-	-	-
クワ科	Moraceae	2	-	-	-	-
タデ属	<i>Polygonum</i>	-	-	-	-	1
アカザ科	Chenopodiaceae	1	1	1	-	-
アブラナ科	Cruciferae	1	-	-	-	-
キサシグサ属	<i>Rotala</i>	1	-	-	-	-
セリ科	Umbelliferae	2	-	-	-	1
ヤエムグラ属-アカネ属	<i>Galium - Rubia</i>	1	-	-	-	-
ヨモギ属	<i>Artemisia</i>	24	7	3	1	5
キク亜科	Carduoideae	-	1	-	-	-
不明花粉	Unknown Pollen					
不明花粉	Unknown pollen	15	15	22	12	12
シダ植物胞子	Pteridophyta Spores					
ヒカゲノカズラ属	<i>Lycopodium</i>	1	6	1	-	1
イワヒバ属	<i>Selaginella</i>	-	-	-	-	1
ゼンマイ属	<i>Osmunda</i>	-	1	1	-	-
イノモトソウ属	<i>Pteris</i>	3	13	3	5	-
他のシダ植物胞子	other Pteridophyta	44	104	18	24	30
合計	TOTAL					
木本花粉	Arboreal Pollen	267	271	291	297	277
草本花粉	Nonarboreal Pollen	163	20	30	11	34
不明花粉	Unknown Pollen	15	15	22	12	12
シダ植物胞子	Pteridophyta Spores	48	124	23	29	32
総花粉・胞子	Total Number of Pollen & Spores	493	430	366	349	355
分析後残渣量		F	C	C	C	C
A: 多い, C: 普通, F: 少ない, Tr: 痕跡程度(微量)						
花粉・胞子化石の産出傾向		C	C	C	A	C
A: 多い, C: 普通, R: 稀れ, VR: 極く稀れ, N: 無化石						
花粉・胞子化石の保存状態		G-B	G-B	G-C	G-C	G-C
G: 良い, C: 普通, B: 悪い, VB: 非常に悪い						

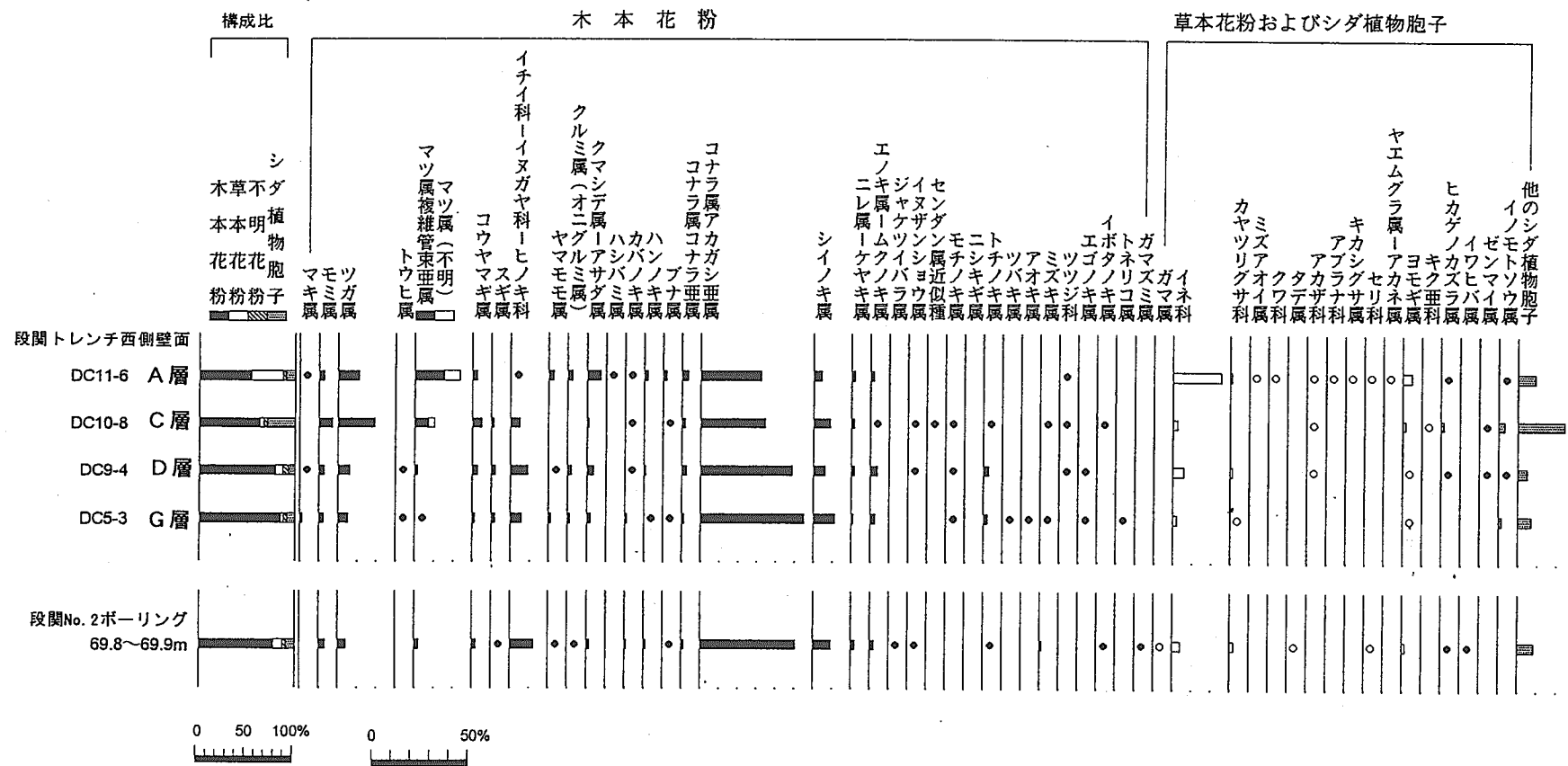


図5-1-8 段関・大代地区のトレンチ・コア試料の花化石群集

各種類 (Taxa) の基数

木本花粉: 木本花粉の合計

草本花粉およびシダ植物胞子: 花粉・胞子の合計

●と○は1%未満の産出

(2) 珪藻分析

表5-1・4に珪藻化石分析結果一覧表,図5-1・9に珪藻化石群集変遷図を示す。

これらの図表に示すように,A層以外では古環境解析に必要な量の珪藻化石は認められなかった。

A層(DC11-6)では汽水生種を主として,海水生種あるいは海水～汽水生種を伴う種群で構成される。確認された種は汽水生種の*Nitzschia cocconeiformis*, *Nitzschia granulata*,及び*Pseudopodosira kosugii*が多産している。

Nitzschia cocconeiformis, *Nitzschia granulata*の生態性と生育環境は塩分濃度が12パーミル以上の水域の泥底に付着生育する種群の一種であり,海水泥質干潟指標種群とされる(小杉,1988)。一方,*Pseudopodosira kosugii*は塩分濃度12～2パーミル程度の泥底に付着生活する種とされ(小杉,1988),淡水の影響で汽水化した塩性湿地(泥質干潟)に生活する種とされる。

A層では以上の種が多産しているおり,常に海水と淡水の影響を受けるような内湾の遠浅地や河口の砂泥地(砂～泥質干潟)のような環境が推定される。

C層,D層,及びG層は珪藻化石の産出が少なく,堆積環境の解析は難しいが,堆積場は沿岸部の汽水域と推定される。

ボーリングNo.2の69.8～69.9mコアも珪藻化石の産出個数が少ないが,堆積場は沿岸域の干潟が推定される。

<参考文献>

小杉正人(1988) 珪藻の環境指標種群の設定と古環境復原への応用.第四紀研究,27,1-20.

表5-1・4 段関・大代地区のトレンチ・コア試料の珪藻化石分析結果

種 類	生 態 性			環境 指標種	段関トレンチ西側壁				段関No.2 69.8- 69.9m
	塩分	pH	流水		DC11-6 A層	DC10-8 C層	DC9-4 D層	DC5-3 G層	
<i>Arachnoidiscus ehrenbergii</i> Bailey et Ehrenberg	Euh				-	-	2	-	1
<i>Biddulphia</i> spp.	Euh				-	-	1	-	-
<i>Campylodiscus</i> spp.	Euh				-	-	1	-	-
<i>Chaetoceros</i> spp.	Euh				1	-	7	-	-
<i>Coscinodiscus radiatus</i> Ehrenberg	Euh			A	-	-	-	-	1
<i>Coscinodiscus</i> spp.	Euh				-	-	1	-	-
<i>Grammatophora macilenta</i> W.Smith	Euh				2	-	-	-	-
<i>Grammatophora oceanica</i> (Ehr.) Grunow	Euh				3	1	-	-	-
<i>Grammatophora</i> spp.	Euh				2	-	-	-	-
<i>Navicula granulata</i> Bailey	Euh				-	-	-	1	-
<i>Paralia sulcata</i> (Ehr.) Cleve	Euh			B	1	-	-	-	-
<i>Plagiogramma staurorophorum</i> (Greg.) Heiberg	Euh				-	-	1	-	-
<i>Thalassionema nitzschioides</i> (Grun.) Grunow	Euh			A,B	1	-	6	1	3
<i>Thalassiothrix longissima</i> Cleve and Grunow	Euh				-	-	1	-	-
<i>Amphora arenicola</i> var. <i>oculata</i> Cleve	Euh-Meh				-	-	-	3	-
<i>Amphora</i> cf. <i>proteus</i> Gregory	Euh-Meh				-	-	-	1	-
<i>Cyclotella striata</i> (Kuetz.) Grunow	Euh-Meh			B	-	-	2	-	1
<i>Cyclotella striata</i> -C. <i>stylorum</i>	Euh-Meh			B	1	-	-	-	-
<i>Diploneis smithii</i> (Breb.) Cleve	Euh-Meh			E2	2	-	3	6	-
<i>Diploneis smithii</i> var. <i>rhombica</i> Mereschkowsky	Euh-Meh				-	-	1	-	-
<i>Navicula alpha</i> Cleve	Euh-Meh			D2	-	-	2	-	-
<i>Navicula elegantissima</i> Meister	Euh-Meh				1	-	-	-	-
<i>Navicula formenterae</i> Cleve	Euh-Meh				-	1	1	2	-
<i>Navicula marina</i> Ralfs	Euh-Meh			E2	-	-	1	-	1
<i>Nitzschia</i> spp.	Euh-Meh				1	-	-	-	-
<i>Achnanthes brevipes</i> Agardh	Meh			D1	1	-	3	-	-
<i>Achnanthes haukiana</i> Grunow	Meh			D1	-	-	1	-	-
<i>Caloneis permagna</i> (Bailey) Cleve	Meh				-	-	-	-	1
<i>Fragilaria fasciculata</i> (Agardh) Lange-B.	Meh				-	-	1	3	-
<i>Navicula peregrina</i> (Ehr.) Kuetzing	Meh				3	-	-	-	-
<i>Navicula peregrina</i> var. <i>hankensis</i> Skvortzow	Meh				1	-	-	-	-
<i>Nitzschia oocooniformis</i> Grunow	Meh			E1	10	2	1	-	-
<i>Nitzschia granulata</i> Grunow	Meh			E1	38	-	3	1	3
<i>Nitzschia granulata</i> var. <i>hyalinum</i>	Meh				2	-	-	-	-
<i>Nitzschia punctata</i> (W.Smith) Grunow	Meh			E2	-	-	2	-	-
<i>Pseudopodosira kosugii</i> Tanimura et Sato	Meh				31	-	1	1	4
<i>Rhopalodia musculus</i> (Kuetz.) O.Muller	Meh				1	-	-	-	-
<i>Thalassiosira laevis</i> (Grun.) Hasle	Meh				-	-	-	2	-
<i>Hydrosera triquetra</i> Wallich	Ogh-Meh	al-il	r-ph	U	-	-	-	1	1
<i>Rhopalodia gibberula</i> (Ehr.) O.Muller	Ogh-Meh	al-il	ind		-	-	3	-	1
<i>Achnanthes orenuleta</i> Grunow	Ogh-ind	al-bi	l-ph	T	-	-	-	3	1
<i>Achnanthes japonica</i> H.Kobayasi	Ogh-ind	al-il	r-bi	J,T	-	-	-	1	-
<i>Amphora normani</i> Rabenhorst	Ogh-ind	ind	ind	RB	-	1	-	-	-
<i>Amphora ovalis</i> (Kuetz.) Kuetzing	Ogh-ind	al-il	ind	T	-	-	-	2	2
<i>Amphora</i> spp.	Ogh-unk	unk	unk		-	-	-	1	-
<i>Caloneis leptosoma</i> Krammer & Lange-Bertalot	Ogh-ind	ind	l-ph	RB	-	1	-	-	-
<i>Caloneis</i> spp.	Ogh-unk	unk	unk		-	-	-	1	-
<i>Cocconeis placentula</i> (Ehr.) Cleve	Ogh-ind	al-il	ind	U	-	-	1	2	-
<i>Cymbella aspera</i> (Ehr.) Cleve	Ogh-ind	al-il	ind	O,T	-	-	-	-	1
<i>Cymbella turgida</i> var. <i>nipponica</i> Skvortzow	Ogh-ind	al-il	r-ph	T	-	-	1	-	-
<i>Cymbella</i> spp.	Ogh-unk	unk	unk		-	-	1	2	-
<i>Diploneis finnia</i> (Ehr.) Cleve	Ogh-ind	ao-il	l-ph		-	-	-	3	-
<i>Epithemia adnata</i> (Kuetz.) Brebisson	Ogh-ind	al-bi	ind		-	-	-	-	1
<i>Epithemia turgida</i> (Ehr.) Kuetzing	Ogh-ind	al-il	l-ph	T	-	-	-	-	1
<i>Eunotia duplioraphis</i> H.Kobayasi	Ogh-hob	ao-il	l-ph		-	-	-	1	-
<i>Eunotia pectinalis</i> (Kuetz.) Rabenhorst	Ogh-hob	ao-il	ind	O,T	-	-	-	1	-
<i>Eunotia pectinalis</i> var. <i>minor</i> (Kuetz.) Rabenhorst	Ogh-hob	ao-il	ind	O	-	-	-	1	-
<i>Eunotia praerupta</i> Ehrenberg	Ogh-hob	ao-il	l-ph	RB,O,T	-	-	1	-	1
<i>Fragilaria ulna</i> (Nitzsch) Lange-Bertalot	Ogh-ind	al-il	ind		-	1	2	7	4
<i>Gomphonema angustum</i> Agardh	Ogh-ind	al-il	ind		-	-	-	1	-
<i>Gomphonema olavatum</i> Ehrenberg	Ogh-ind	al-il	ind		-	-	-	1	-
<i>Gomphonema olevei</i> Fricke	Ogh-ind	al-bi	r-ph	T	-	-	-	3	-
<i>Gomphonema sumatrense</i> Fricke	Ogh-ind	ind	r-bi	J	-	-	-	1	-
<i>Gomphonema</i> spp.	Ogh-unk	unk	unk		-	1	2	3	-
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kuetz.) Rabenhorst	Ogh-ind	al-il	ind		-	-	-	1	-
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehr.) Grunow	Ogh-ind	al-il	ind	RA,U	-	-	-	1	-
<i>Navicula elegantoides</i> Hustedt	Ogh-ind	al-il	unk		-	-	-	-	1
<i>Navicula mutica</i> Kuetzing	Ogh-ind	al-il	ind	RA,S	-	-	-	-	1
<i>Navicula</i> spp.	Ogh-unk	unk	unk		-	-	1	1	-
<i>Orthoseira roeseana</i> (Rabh.) O'Meara	Ogh-ind	ind	ind	RA	-	-	-	1	-
<i>Pinnularia rupestris</i> Hantzsch	Ogh-hob	ao-il	ind		-	-	-	1	2
<i>Pinnularia viridis</i> (Nitzsch) Ehrenberg	Ogh-ind	ind	ind	O	-	-	-	-	1
<i>Pinnularia</i> spp.	Ogh-unk	unk	unk		-	-	-	-	1
<i>Stauroneis phoenicenteron</i> (Nitzsch) Ehrenberg	Ogh-ind	ind	l-ph	O	-	-	-	-	1
<i>Surirella</i> spp.	Ogh-unk	unk	unk		-	1	-	-	-
海水生種合計					10	1	20	2	5
海水-汽水生種合計					5	1	10	12	2
汽水生種合計					87	2	12	7	8
淡水-汽水生種合計					0	0	3	1	2
淡水生種合計					0	5	9	39	18
珪藻化石総数					102	9	54	61	35
産出率	F					VR	R	R	R
保存状態	P					M	M	M	M

凡例

H.R.:塩分濃度に対する適応性

Euh:海水生種

Euh-Meh:海水生種-汽水生種

Meh:汽水生種

Ogh-hil:貧塩好適性種

Ogh-ind:貧塩不定性種

Ogh-hob:貧塩過塩性種

Ogh-unk:貧塩不明種

pH:水素イオン濃度に対する適応性

al-bi:真中性性種

al-il:好7.0性種

ind: pH不定性種

ac-il:好酸性種

ac-bi:真酸性種

unk: pH不明種

C.R.:流水に対する適応性

l-bi:真正流水性種

l-ph:好止水性種

ind:流水不定性種

r-ph:好流水性種

r-bi:真流水性種

unk:流水不明種

環境指標種

A:外洋指標種 B:内湾指標種 C2:汽水藻場指標種 D1:海水砂質干潟指標種

E1:海水泥質干潟指標種 E2:汽水泥質干潟指標種 (以上は小杉, 1988)

J:上流性河川指標種 K:中〜下流性河川指標種 X:潮沼浮遊性種

O:沼沢地付着性種 (以上は安藤, 1990)

S:好汚濁性種 U:広適応性種 T:好清水性種 (以上はAsai, K. & Watanabe, T. 1995)

R1:陸生珪藻 (RA:A群, RB:B群, 伊藤・堀内, 1991)

産出率 A:多い, C:普通, F:少ない, R:稀, VR:極稀, YVR:極々稀

保存状態 G:良好, M:普通, P:不良, VP:著しく不良, YVP:極めて不良

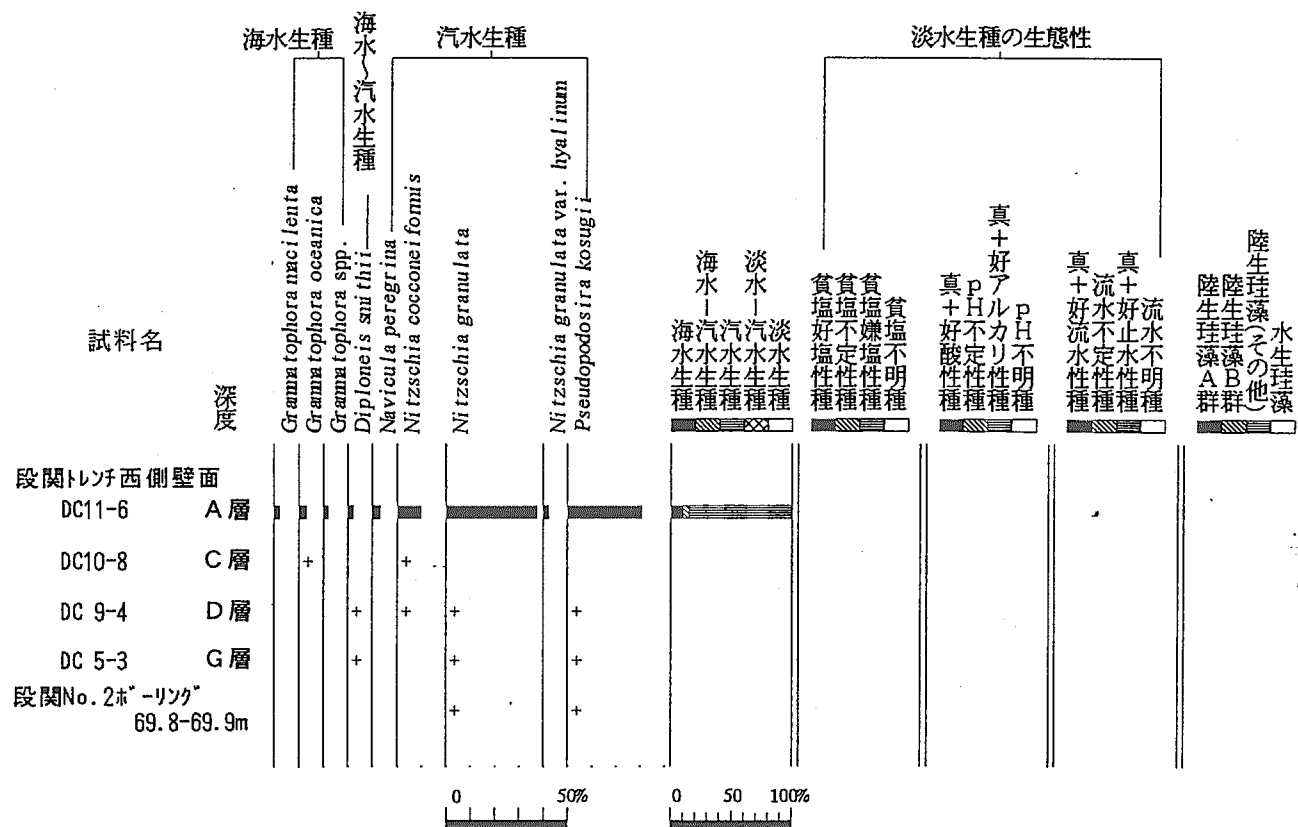


図5-1-9 段関・大代地区のトレンチ・コア試料の珪藻化石群集変遷

海水, 海水～汽水, 汽水種の産出率は産出珪藻総数を基数, 淡水生種の生態性比率は淡水生種の合計を基数として産出した。
また, +は産出個体数が100個体未満の試料における検出を示す。

塩分濃度に対する区分			塩分に対する適応性	生育環境例
海水生種	強塩生種	Polyhalobous	塩分濃度40.0‰以上に出現する	低緯度熱帯海域、塩水湖など
	真塩生種	Euhalobous	海産生種、塩分濃度30.0～40.0‰に出現する	一般海域(大陸棚、大陸棚以深の海域)
汽水生種	中塩生種	Mesohalobous	汽水生種: 塩分濃度0.5～30.0‰に出現する	河口・内湾・沿岸・塩水湖・潟など
			強中塩生種 α -Mesohalobous 弱中塩性種 β -Mesohalobous	
淡水生種	貧塩生種	Oligohalobous	淡水生種: 塩分濃度0.5‰以下に出現する	一般陸水域(湖沼・池・沼・河川・川・沼沢地・泉など)
塩分・pH・流水に対する区分			塩分・pH・流水に対する適応性	生育環境例
塩分に対する適応性	貧塩－好塩性種	Halophilous	少量の塩分がある方が良く生育する	高塩類域(塩水遡上域、温泉、工作土壌)
	貧塩－不安定性種	Indifferent	少量の塩分があっても、これに耐えることが出来る	一般陸水域(湖沼・池・沼・河川・沼沢地など)
	貧塩－嫌塩性種	Halophobous	少量の塩分にも耐えることが出来ない	湿原・湿地・沼沢地
	広域塩性種	Euryhalinous	低濃度から高濃度までの広い範囲の塩分濃度に適応して出現する	一般淡水～汽水域
pHに対する適応性	真酸性種	Acidophilous	pH7.0以下に出現、特にpH5.5以下の酸性水域で最も良く生育する	湿原・湿地・火口湖(酸性水域)
	好酸性種	Acidophilous	pH7.0以下に出現、pH7.0以下の水域で最も良く生育する	湿原・湿地・沼沢地
	pH－不安定性種	Indifferent	pH7.0付近の中性水域で最も良く生育する	一般陸水(湖沼・池沼・河川)
	好アルカリ性種	Alkaliphilous	pH7.0付近に出現、pH7.0以上の水域で最も良く生育する	
	真アルカリ性種	Alkalibiontic	特にpH8.5以上のアルカリ水域で最もよく出現する	アルカリ性水域(少ない)
流水に対する適応性	真止水性種	Limnobiontic	止水のみに出現する	流入の無い湖沼・池沼
	好止水性種	Limnophilous	止水に特徴的であるが流水にも出現する	湖沼・池沼・流れの穏やかな川
	流水不安定性種	Indifferent	止水にも流水にも普通に出現する	河川・川・池沼・湖沼
	好流水性種	Rheophilous	流水に特徴的であるが、止水にも出現する	河川・川・小川・上流域
	真流水性種	Rheobiontic	流水域にのみ出現する	河川・川・流れの速い川・溪流・上流域
陸生珪藻	好気性種	Aerophilous	好気的環境 Aerial habitats	土壌表層中や土壌に生えたコケに付着
			水域以外の常に大気に曝された特殊な環境に生育する珪藻の一群で、多少の湿り気と光があれば、土壌表層中やコケの表面に生育可能。 特に、土壌中に生育する陸生珪藻を土壌珪藻という。	木の根元や幹に生えたコケに付着 濡れた岩の表面やそこに生えるコケに付着 滝の飛沫で湿ったコケや石垣・岩上のコケに付着 洞窟入り口や内部の照明の当たるところに生えたコケに付着

註: 塩分に対する区分はLowe(1974)、pHと流水に対する区分はHustedt(1937-1938)による。

表 5 - 1 ・ 5 珪藻の生態性

5-1・9 イベントの年代

トレンチではボーリングで確認した断層の上方延長線上で明瞭な撓曲が認められ、少なくとも2回のイベントが推定される。

トレンチ下部の赤色粘土層（G層）と砂・シルト互層（I層）はW5～W9では約10°南側に傾斜しており、W9～W10付近を境としてその南側ではほぼ水平になっている。これに対して、上位の青色粘土層（C層）とシルト質砂層（D層）はW8～W10付近で撓みがみられるものの、その北側と南側はほぼ水平である。C・D層とG・I層の間で傾斜不整合が認められる。I層からD層の堆積時期は約2,800～3,100年前であり、これらの地層は約300年間の短い期間に急速に堆積したものであり、この間に傾斜不整合を形成した断層運動があったと考えられる。

地層が撓曲から水平に変化する位置はW9～W10付近であり、これはボーリングで確認している断層の延長線上にある。したがって、トレンチにみられる撓曲は伏在断層の断層運動により形成されたといえる。

傾斜不整合を形成した断層運動はD・E層とF層の間またはE・F層とG層の間と考えられる（図5-1・9参照）。

D・E層とF層の間に傾斜不整合があるとすれば、断層運動により形成された撓曲崖下の凹みをE層が埋積したことになる。イベントの年代は $2,820 \pm 40 \sim 3,030 \pm 40$ 年前（1395～855B.C）である。この場合、H層にみられる地割れや液状化は別の地震で発生したことになる。

傾斜不整合がE・F層とG層の間とすれば、撓曲崖をF層とE層が埋積したことになる。H層の地割れや液状化はこの地震で形成されたと考えられる。液状化はG層の下部に達しており、イベントの年代はG層堆積中または堆積後の $3,030 \pm 40 \sim 3,130 \pm 40$ 年前（1,450～1,135B.C.）となる。

イベントの年代は2とおりの考え方ができるが、これらの年代は近似しており、2,800～3,100年前に断層運動があったと考えられる。

C層とD層は高低差は小さいが、W8～W10付近に撓みがみられる。C層堆積以降にイベントが推定される。C層の¹⁴C年代値からイベントの年代は $1,690 \pm 40$ 年前（250～435A.D.）以降と推定される。

また、トレンチ周辺では沖積低地上に微高地が形成されており、その南縁は撓曲崖と考えられる低崖になっている。表5-1・6に示すように、耕作土直下のA層上面の高低差はC層と同様に30～50cmである。このことから、C層堆積以降のイベントが最新のイベントである可能性もある。この場合、A層の¹⁴C年代値は得られていないので、B層最上部の $1,560 \pm 40$ 年前以降（420～605A.D.）となる。

吉野川下流地域はコアの堆積速度で明らかのように、縄文海進以降堆積速度は3～4 m/千年と大きく、断層の垂直方向の平均変位速度を上回っている。断層上盤の完新統～上部更新統が厚層化することにより、断層は伏在化している。鬼界アカホヤ火山灰降灰層準や中部粘土層の変位量から推定される断層の平均変位速度は、約1 m/千年と大きいにもかかわらず、地表面付近の撓み量は約30～50cmと小さくなっている。

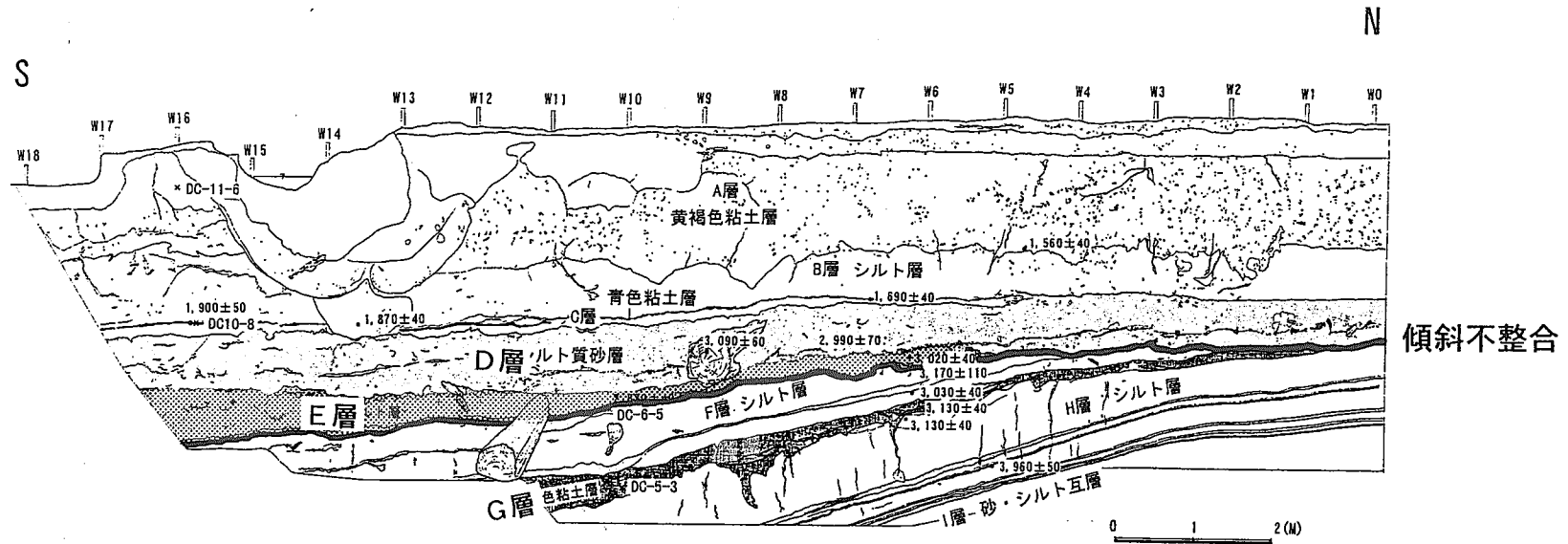
前章で述べたように、B・C層とD層は小規模な不整合であり、約1,900年前から2,800～3,000年前までの地層が欠落している。この間にイベントがあった可能性も考慮しておく必要がある。

表 5 - 1 ・ 6 各地層のボーリング間の高低差

(/は地層間の境界を示す。高低差はボーリング間の標高差)

	標高 (m)			高低差 (m)		
	No. 4	No. 1	No. 2	No. 4 - No. 1	No. 1 - No. 2	No. 4 - No. 2
耕作土直下 (A層上面)	-0.15	+0.25	+0.20	0.4	—	0.35
A層/B層	-0.65	-0.55	-0.25	0.1	0.3	0.4
C層	-1.30	-0.85	-0.95	0.45	—	0.35
B層/D層	-1.40	-0.95	-0.95	0.45	0	0.45
D層/E層	-1.70	-1.85	-1.30	—	0.55	0.4
D,E層/F層	-2.20	-1.85	-1.30	0.35	0.55	0.9
G層上面	-2.80	-1.95	>-1.30	0.85	>0.65	>1.5
H層/I層	-3.25	-2.70	>-1.30	0.55	>1.4	>1.95
I層/J層	-3.95	-3.30	>-1.30	0.65	>2.0	>2.65

(1) F層堆積後, D・E層堆積前にイベント



(2) G層堆積後, E・F層堆積前にイベント

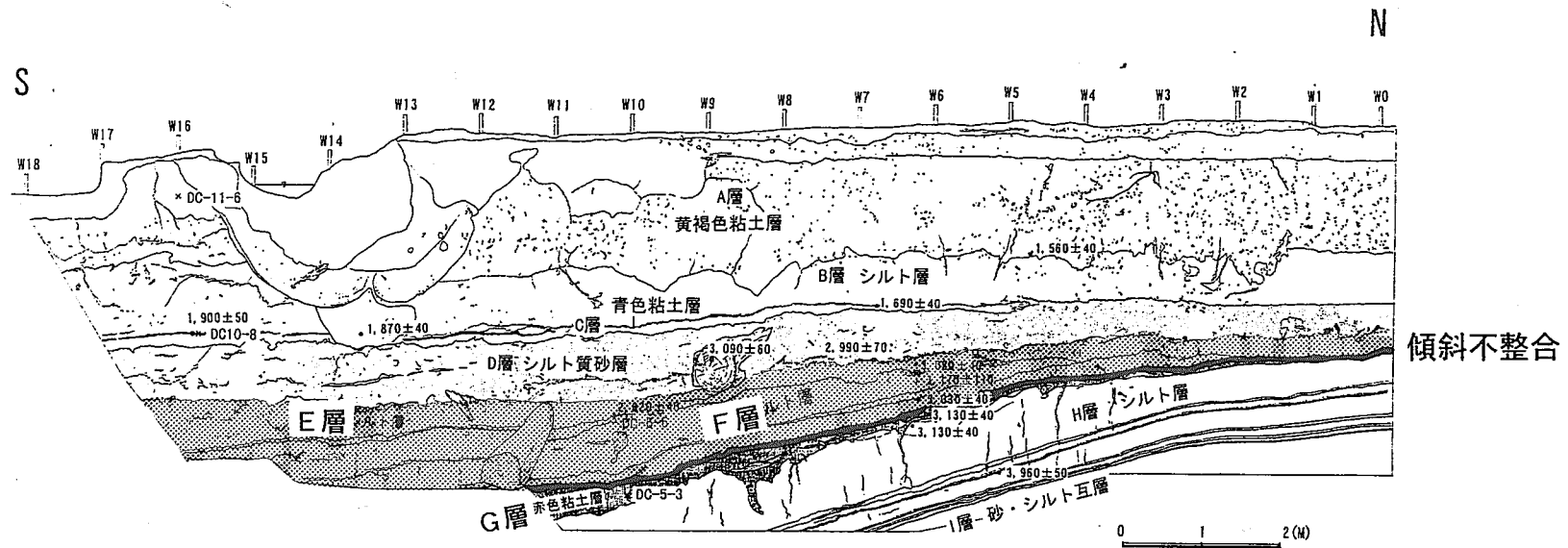


図5-1・9 イベント層準検討図